فصلنامهٔ علمی - پژوهشی گردشگری و توسعه، سال پنجم، شمارهٔ ۹، زمستان ۹۵
صفحه ۶۱-۴۱

تحلیلی بر عوامل مؤثر در ایجاد و توسعهٔ ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستانی با رویکرد ژئوتوریسم

مطالعهٔ موردی : دامنه‌های کوه سهند

داود مختاری[۱] وحید امامی‌کیا[۲]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۹/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۱۸

چکیده

صنعت گردشگری، بسته به هدف گردشگر به انواع مختلفی طبقه‌بندی شده که یکی از آن‌ها ژئوتوریسم است. دامنه‌های کوه سهند، به‌دلیل ویژگی‌های خاص توپوگرافیکی و شرایط اقلیمی، بافت کوهستانی منحصربه‌فردی برای ایجاد و توسعهٔ ژئومورفوسایت‌هایی همچون پیست اسکی زمستانی، به‌منزلهٔ نماد ژئوتوریسم زمستانی، دارد. هدف این پژوهش شناسایی و تحلیل تأثیر عوامل ژئومورفولوژیکی، برای پهنه‌بندی دامنه های مستعد، به‌منظور ایجاد و توسعهٔ ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستانی در منطقهٔ مورد مطالعه است. در این پژوهش از ۱۰ شاخص: ارتفاع، شیب، جهت شیب، شکل دامنه، دمای سالانه، بارش سالانه ، پوشش گیاهی، محافظت، دسترسی و ماندگاری برف استفاده شده است. نقشه‌های به‌کاربرده در این تحقیق پس از ساخته شدن در محیط نرم‌افزار Arc GIS مدلAHP تعیین وزن شده و سپس، با بهره‌گیری از مدل تاپسیس در نرم افزار Arc GIS، همپوشانی شده و نقشهٔ نهایی پهنه‌های مستعد برای ایجاد و توسعه ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستانی تهیه و استخراج شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که دامنه‌های شمال شرقی و قسمت‌هایی از دامنه‌های شرقی، جمعاً با مساحت حدود ۲۵۷۷۸ مترمربع، پهنه‌های بسیار مستعدی برای ایجاد یا توسعهٔ ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستانی دارد.

واژه‌های کلیدی: ژئوتوریسم، ژئومورفوسایت، پیست اسکی زمستانی، کوه سهند

۱. استاد ، دانشکدهٔ جغرافیا و برنامه‌ریزی، دانشگاه تبریز (ایمیل: v.emamikia@tabrizu.ac.ir)
۲. دانشجوی دکتری جغرافیا ـ ژئومورفولوژی در مدیریت محیطی، دانشگاه تبریز

مقدمه

توسعۀ گردشگری مجموعه فعالیت‌هایی اقتصادی است که تأثیر بسزایی در تقویت بنیان‌های اقتصادی جوامع دارد. گردشگری، درنقش منبع جدیدی برای ایجاد اشتغال، کسب درآمد ،جذب ارز و تقویت زیرساخت‌های اجتماعی که موجب رشد و تقویت سایر صنایع می‌شود، در مطالعات متعدد موردتوجه قرار گرفته است(Howard,2009). امروزه توسعه و گسترش گردشگری، به‌طور گسترده به‌خصوص در کشورهای درحال‌توسعه و پیشرفته، پذیرفته شده و در دستورکار کشورها قرار گرفته است (Stueve,2002). ایران، از نظر جاذبه‌های گردشگری در ردیف دهم و از نظر برخورداری از بیشترین تنوع زیستی کرۀ زمین، در ردیف پنجم جهان قرار دارد ولی از لحاظ جذب گردشگر جایگاه مناسبی به خود اختصاص نداده است (شیرمحمدی،۱۳۷۷). سهم درآمد توریستی کشور حدود یک‌هزارم درآمد جهانی است (امامی میبدی ،۱۳۷۹). صنعت گردشگری پول و جمعیت را از نقاط تمرکز و ثقل صنعتی به‌سوی روستاها و مناطق طبیعی می‌کشاند (دیبایی،۱۳۷۱). اگرچه رشد صنعت گردشگری باعث از بین رفتن زبان‌های محلی و فرهنگ‌های بومی می‌شود (Miller,2001)، از طرفی باعث پیشرفت شرایط آموزشی و فرهنگی کشورهای میزبان نیز می‌شود (Brandon,2001). ژئوتوریسم پایدار در ارتباط متقابل با عوامل طبیعی و عناصر اجتماعی و اقتصادی، در مقیاس‌های گوناگون و در دوره‌های مختلف زمان، تبیین می‌شود. بنابراین ژئوتوریسم پایدار دارای بهترین ساختار در سازگاری با محیط است (Hunter,1997). بهبود بازار، ایجاد فرصت‌های شغلی و به‌کارگیری نیروی خدماتی محلی از مزایای ژئوتوریسم است (Alpert,1996). پس ژئوتوریسم در بسیاری از جنبه‌ها با محیط طبیعی منطبق و سازگار است (Wells,1992). حمایت و مشارکت مردم محلی برای ایجاد ژئوتوریسم پایدار الزامی‌ست (Yoon,2001). بنابراین توسعۀ ژئوتوریسم باید سبب افزایش مشارکت جوامع محلی در امر محافظت از مناطق طبیعی شود (Cooke,1982). ژئوتوریسم را مسافرتی بدون تخریب ، پراکندگی و آلودگی مناطق طبیعی و ارزش‌های فرهنگی یک منطقه تعریف کرده‌اند (Reynard,2005). این شکل از گردشگری مبتنی بر مسافرت‌های هدفمند توأم با برداشت‌های فرهنگی و معنوی، دیدار از جاذبه‌های طبیعی و مطالعۀ آن‌ها و بهره‌گیری و لذّت‌جویی از پدیده‌های متنوع طبیعت است (Jiang,2008:42). بیان این نکته ضروری است که، در پژوهش‌های مرتبط، باید ژئوتوریسم را آمیزه‌ای از جغرافیا و گردشگری درنظر گرفت که درنهایت رسالت آن محافظت از هویت جغرافیایی مقاصد گردشگری است و این هویت شامل کلیۀ مسائل انسانی و طبیعی است که مکانی را از مکان دیگر متمایز می‌کند (Stueve et al.,2002: 1).

در بررسی پیشینۀ تحقیق، ارزیابی ژئوسایت‌ها، از سال ۱۹۹۰ ، از نظر پتانسیل تفسیری و توانایی‌های آن‌ها توسعه یافته‌اند (Hose,1997:2957; Alexandrowicz et al,1992: 56). از ۱۹۹۰ به بعد، در سه حوزۀ اصلی (Reynard,2008: 225)، در چارچوب روش‌های ارزیابی اثرات زیست‌محیطی (Cenderero et al,1999: 168;Rivas et al,1997:169) به‌منظور بسط‌دادن دانش جغرافیایی درزمینۀ برنامه‌ریزی باتوجه‌به میراث‌های ژئومورفولوژی (;Grandgirard,1999: 59

(Sturm, 1994: 27) و درنهایت امروزه در زمینهٔ توسعهٔ میراث ژئومورفولوژی، ژئوتوریسم و درمفهوم وسیع میراث فرهنگی (Piacente et al,2003:14) تعیین شده‌اند. Grandgirard,1999 بیان کرد که ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها با سه سؤال اساسی شکل می‌گیرد: چه؟ چرا؟ چگونه؟ «چه» به ارزیابی اندازهٔ منطقه و محیط ژئومورفولوژی اشاره دارد. «چرا» به انگیزه اشاره دارد و می‌تواند جزئیات بیشتری را با تعریف یک یا چند هدف اصلی، مانند محافظت و یا ارتقاء یک سایت یا تلفیقی از توانایی‌ها، توضیح دهد. «چگونه» به انتخاب روش ارزیابی اشاره دارد. این انتخاب باید دامنه و هدف را دربرگیرد. علاوه‌براین، ارزیابی نه‌تنها باید شامل طبقه‌بندی سایت‌ها باشد، بلکه باید پیشنهادهای برای محافظت، ارتقاء و نظارت بر آن‌ها ارائه دهد (Pereira,2007: ۱۵۹). در سال‌های گذشته، مطالعات متعددی در زمینهٔ ارزیابی و مدیریت ژئوسایت‌ها انجام و استراتژی‌هایی ارائه شده است (Reynard,2009: 120;Serrano and Gonzalez-Trueba,2005: ۱۹۷; Fassoulas et al,2011:177; Lima et al,2010; Moufti et al,2013: 254). این دانشمندان ژئودایورسیتی را اصلی اساسی در طرح محافظت از طبیعت و مدیریت محیط زیست بیان می‌کنند. اولین منابع در سال ۱۹۶۰ در انگلستان (Watson and Slaymaker,1966: 2) ارائه شد؛ اما از سال ۱۹۸۰ به‌بعد اکثر تحقیقات در انگلستان، ایتالیا، سوئیس و المان منتشر شد (Pereira et al,2007: 159). ارهارتی در ۲۰۱۰ مقایسهٔ بسیار مناسبی از چهار مدل ارزیابی اصلی ارائه داد (Pralong, ۲۰۰۵; Reynard,2007; Pereira, Gonzalez- Serrano and ;۲۰۰۷ Trueba,2005) و بیان کرد که مدل‌های معاصر باید با کمک ارزیابی عددی عامل ذهنی را کاهش و سطح عینی‌گرایی (شیءگرایی) را افزایش دهند و به‌طورکلی مقایسهٔ مؤثری از ژئوسایت‌ها ارائه دهند. در تحقیقات اخیر علاوه‌بر کیفیت سایت‌ها، پتانسیل آن‌ها را برای استفاده، ارزیابی، دسترسی قابل‌توجه، دید، استفادهٔ فعلی از پدیدهٔ ژئومورفولوژیکی، استفادهٔ فعلی از سایر منابع طبیعی و فرهنگی، حمایت قانونی، تجهیزات و خدمات پشتیبانی ارزیابی می‌کنند که برای توسعهٔ گردشگری بسیار اهمیت دارد(Serrano and Gonzalez-Trueba,2005: 293; Bruschi et al, ۲۰۰۵: ۲۲۹). در ایران نیز در سال‌های اخیر، مطالعاتی در زمینهٔ روش‌های پری‌یرا (مقصودی و همکاران، ۱۳۹۱؛ مقیمی و همکاران،۱۳۹۱) و پرالونگ (فتوحی و همکاران،۱۳۹۱؛ آراء۱۳۹۳؛ مختاری،۱۳۸۹) و کامنسکو (مقصودی، ۱۳۹۳) انجام شد که براساس نتایج به‌دست‌آمده از مقایسهٔ این روش‌ها (یمانی و همکاران، ۱۳۹۱) ابعاد متنوعی از توانمندی‌های ژئومورفوسایت‌ها و دیدگاه جامعی در راستای برنامه‌ریزی توسعهٔ گردشگری ارائه می‌شود؛ زیرا علاوه‌بر خصوصیات طبیعی و انسانی، نحوهٔ استفاده و پایداری اکوسیستم‌ها را مدِّنظر دارند. در پژوهشی دیگر (فخری و همکاران، ۱۳۹۲)، سه مدل رینارد، پری‌یرا و پرالونگ را با هم مقایسه کردند و بیان کردند که هر دو عیار علمی و مکمل در مدل رینارد، عیار ژئومورفولوژیک در مدل پری‌یرا و عیار گردشگری در مدل پرالونگ بیشتر در راستای ماهیت ژئومورفوسایت‌ها تدوین شده‌اند. عیار مدیریتی در مدل پری‌یرا و عیار بهره‌وری در مدل پرالونگ، در چارچوب ابعاد کاربردی سایت‌ها، تنظیم شده‌اند؛ اما در مدل رینارد توجه جامعی به این بُعد نشده است. براساس نتایج نهاییِ سه مدل مورد استفاده،

چنین استنباط می‌شود که معیارهای انتخابی ژئومورفوسایت‌ها، از نظر ماهیت، تفاوت چندانی ندارند اما دیدگاه‌ها و اصطلاحات متفاوتی را ارائه می‌دهند.

در پژوهش حاضر، در مقایسه با سایر مدل‌های استفاده شده در موضوعات مربوط به ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستانی، دو لایهٔ محافظت و دسترسی، که دو پارامتر مهم در تمهیدات علمی و قانونی برای افزایش محافظت از میراث زمین و گسترش گردشگری پایدار در این نواحی‌اند، در محاسبات و تلفیق نهایی لایه‌ها لحاظ شده است. با این روش عملاً مناطق حساس و محافظت‌شده از پهنه‌های مطلوب خارج می‌شوند. باید توجه داشت که سرمایه‌های ژئوتوریسمی و میراث طبیعی و فرهنگی محل زندگی انسان سرآغازی برای بهره‌برداری بهینه و سودمند از توریسم است و حفظ این میراث و سرمایه‌ها لازمهٔ ژئوتوریسم موفق است. توجه به این نکته بسیار ضروری به‌نظرمی‌رسد که ژئوتوریسم برای بهبود دادن وضعیت یک منطقه است نه برای تخریب و کاهش قابلیت‌های طبیعی آن. درنهایت واژهٔ «حمایت» در تعریف ژئوتوریسم، یکی دیگر از ویژگی‌های خاص ژئوتوریسم است که زمینه را برای تکامل و شکوفایی ویژگی جاذب ناحیه فراهم می‌کند و باید در مدل‌های اجرائی محققان موردتوجه جدی قرار گیرد.

جدول ۱: درجه‌بندی انواع مسیر در پیست‌های اسکی جهانی

نوع مسیر	ویژگی
Green circle (دایرهٔ سبز)	ساده‌ترین و ابتدایی‌ترین نوع مسیر که برای آموزش مبتدیان استفاده می‌شود. این مسیر عوارض زیادی دارد و عموماً محافظت شده است. میزان افزایش شیب در این مسیر از ۴/۵ درجه شروع و تا ۵/۲۲ درجه نیز می‌رسد.
Blue Square (مربع آبی)	مسیری متوسط با شیب ۵/۲۲ تا ۵/۴۰ درجه و عموماً دارای سراشیبی‌های محافظت شده است. این نوع مسیر ترکیبی از انواع مسیرهای قابل‌عبور در کوهستان است و برای اسکی‌بازان با مهارت متوسط توصیه می‌شود.
Black Diamond (لوزی سیاه)	مسیری دشوار، دارای سراشیبی تند و بعضاً محافظت شده که برای اسکی‌بازان با مهارت بالا مناسب است.
Double Black Diamond (لوزی سیاه مضاعف)	مسیری بسیار دشوار (سطح مهارت خبره) که دارای درجه شیب بالایی بوده و ممکن است شامل خطرات طبیعی مانند باد شدید، وجود دست‌انداز، درختان و سایر عوامل طبیعی باشد. این مسیرها تنها برای اسکی‌بازان حرفه‌ای توصیه می‌شود.
Variation (متغیر)	این نماد تلفیق نمادهای قبلی بوده و به‌صورت ترکیب‌های متفاوتی از آن‌ها نشان داده می‌شود و درواقع بیانگر حدی بین این نمادهاست. مثلاً نشان‌دهندهٔ مسیری با دشواری متوسط تا سخت است. این نشان بیشتر در پیست‌های آمریکا به‌کارمی‌رود .
Terrain parks (ناحیهٔ حرکات نمایشی)	به تمام یا قسمتی از مسیر پیست گفته می‌شود که شامل مکان‌هایی برای اجرای پرش و حرکات نمایشی است که ممکن است طبیعی یا مصنوعی باشند. این نوع مسیر معمولاً رده‌بندی خاص خود را دارد. مثلاً یک مستطیل نارنجی رنگ نشان‌دهندهٔ یک Terrain parks برای اسکی‌بازان خبره است.

منبع: سایت فدراسیون اسکی جمهوری اسلامی ایران ، ۱۳۹۴

جدول ۲: مشخصات برخی پیست‌های الگوی داخل

معیار / پیست	ارتفاع (متر)	شیب (درجه)	ماندگاری برف	فاصله از جادهٔ اصلی	فاصله از مراکز شهری
دربندسر	۳۰۵۰ – ۲۶۰۰		اوایل آذر تا اواخر اردیبهشت		۶۰ کیلومتری شمال شرق تهران
پاپایی	۳۰۱۰ – ۲۱۵۰	۲۲ درجه	اواسط آذر تا اواخر اسفند	۲۴ کیلومتری جادهٔ زنجان - بیجار	
شیرباد	۲۹۰۰ - ۲۷۰۰		اواخر آذر تا اواخر اسفند	کیلومتر ۲۵ جادهٔ مشهد - چناران	از ابتدای مشهد– چناران ۳۶ کیلومتر
دیزین	۳۶۰۰ - ۲۶۵۰		اوایل آذر تا اواخر اردیبهشت	۱۲۳ کیلومتری جاده چالوس	۷۱ کیلومتری از شمشک
توچال	۳۸۵۰ - ۳۵۵۰	۶۰ – ۴۵	بیش از ۸ ماه در سال		۳۷ کیلومتر از تهران
آبعلی	۲۶۵۰ - ۲۴۰۰	۳۵ – ۲۸	اواسط دی تا اواسط اسفند		۵۷ کیلومتری شرق تهران
شمشک	۳۰۵۰ - ۲۵۵۰		اوایل آذر تا اواسط فروردین		۵۲ کیلومتری شمال شرق تهران
فریدون‌شهر	۳۰۰۰ - ۲۵۳۰	۳۵	اواسط آذر تا اواخر اسفند		۱۸۰ کیلومتری غرب اصفهان و ۳ کیلومتری فریدون‌شهر
سهند	۳۶۸۰ - ۲۵۸۰	۳۸	اواخر آذر تا اواخر اسفند	۱۷ کیلومتری بزرگراه جدید تبریز- تهران	۳۹ کیلومتری جنوب شرق تبریز

مبانی نظری

ژئوتوریسم یکی از روش‌های نو در ارائهٔ جاذبه‌های گردشگری است. این شاخه از صنعت گردشگری، پس از معرفی ژئوپارک‌ها توسط یونسکو، موردتوجه و مطالعه قرار گرفت و به‌طور ضمنی بر ویژگی‌های زمین‌شناسی و ژئومورفولوژیکی، به‌عنوان بستر تمامی فعالیت‌های انسانی و خصیصه‌های جغرافیایی تأکید می‌کند. در این‌گونه مطالعات باید به انواع تأسیسات و امکانات فراغتی متناسب با فصل توجه داشت؛ بدین‌ترتیب که نقش‌های فراغتی تابستانی نظیر ییلاقی، گردشگاهی، کوه‌نوردی و کوه‌پیمایی را از نقش‌های فراغتی زمستانی مانند ورزشی و تفریحی تفکیک کرد و متناسب با تقاضا تأسیسات لازم را پیش‌بینی کرد. مناطق کوهستانی، به‌دلیل ویژگی‌های خاص توپوگرافیکی و شرایط اقلیمی، برای تثبیت جمعیت خود نیاز به تقویت و ایجاد فعالیت‌های مرتبط با شرایط ژئومورفولوژیکی و اقلیمی خود دارند. ورزش اسکی، به‌عنوان نماد ژئوتوریسم زمستانی، یکی از راه‌های جذب گردشگر در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافتهٔ دارای مناطق کوهستانی برف‌گیر است.

شهرهای کوهستانی برای ایفای نقش مرکزیت خود شدیداً به تقویت نقش‌های جانبی نیازمندند. قلمروهای کوهستانی در هر عرض جغرافیایی که باشند، دارای ویژگی‌های اساسی و مشابهی خواهند بود؛ این ویژگی‌ها در درجهٔ اول از تأثیر مستقیم عامل ارتفاع حاصل می‌شوند. عامل ثانوی دیگری مانند جهت دامنه و میزان شیب آن نیز در این تغییرات تأثیر بسزایی دارند. در مناطق کوهستانی قسمت اعظم بارندگی به‌صورت برف است و این برف برای مدتی طولانی باقی می‌ماند. پس استراتژی به‌کاررفته درحال‌حاضر، توسعهٔ اقامتگاه‌های تفریحی اسکی است که می‌تواند منجربه احیای اقتصاد سکونتگاه‌های کوهستانی شود (Silberman et al, 2010:36). تجربهٔ کشورهای پیش‌رو در اسکی نشان می‌دهد که راه‌اندازی و تجهیز پیست‌های اسکی نه‌تنها درزمینهٔ توسعهٔ ورزش، بلکه در افزایش درآمد ملی آن‌ها نقش مؤثری داشته است. گردشگری اسکی در ایران، با وجود برخورداری از پتانسیل‌های مناسب طبیعی، علاقه‌مندان فراوان و درپی‌داشتن تأثیرات و پیامدهای بسیار در توسعهٔ فضایی، موردتوجه جدی قرار نگرفته است.

در سال‌های اخیر به‌دنبال افزایش سطح رفاه عمومی و ارتباطات، شاهد گسترش روبه‌رشد صنعت گردشگری در کشورمان هستیم و اکثریت مردم به بازدیدهای آموزش‌محور از نواحی دارای جاذبهٔ طبیعی و انسانی خاص، فرایندهای اکولوژیکی مهم و یا جوامع گیاهی و جانوری خاص و... علاقهٔ ویژه‌ای نشان می‌دهند. ازطرفی تحقیقات دربارهٔ خصوصیات جغرافیایی مرتبط با فعالیت‌های توریستی نیز پابه‌پای توسعهٔ توریسم در کشورمان اهمیت فوق العاده‌ای پیدا کرده است. اهمیت این مطالعات بُعد دیگری نیز دارد زیرا با گسترش توریسم بیم آن می‌رود که اشغال نواحی حساس جغرافیایی موجب خسارات جبران‌ناپذیر بیشتری در آینده شود. ازسوی‌دیگر افزایش معلومات دربارهٔ شناساندن و معرفی ویژگی‌های جغرافیایی مرتبط با فعالیت‌های توریستی و تفریحی می‌تواند در آگاهی‌دادن به اهالی صنعت گردشگری، درمورد پدیده‌های طبیعی و مناطق انسانی، خصوصاً در مدیریت و برنامه‌ریزی کمک شایانی نماید (مختاری، ۱۳۹۳: ۹۳). به‌دلیل گستردگی مناطق طبیعی، فرهنگی، اقلیمی،تاریخی و اجتماعی (مکان‌های هدف ژئوتوریسم) در کشورمان، دراین برهه از زمان، معرفی و شناساندن نواحی مطلوب توریستی چه برای اهالی صنعت گردشگری و چه برای مدیران و برنامه‌ریزانِ تأثیرگذار در این رشته برای برنامه‌ریزی، مدیریت و محافظت از منابع‌طبیعی و محیط‌زیست بیش‌ازپیش ضرورت داشته و از اهمیت فوق العاده‌ای برخوردار است. بنابراین می‌توان گفت که ژئوتوریسم با ماهیت ژئومورفولوژیکی بیشتر دارای شخصیت جغرافیایی است و اشکال و فرایندهای ژئومورفولوژیک، ژئوتوپ‌ها[1](پدیده‌های جغرافیایی) و نمود آن‌ها در مکان‌های ژئومورفیکی (ژئومورفوسایت‌ها) یکی از ارکان اصلی دانش ژئوتوریسم است (رامشت،۱۳۸۸).

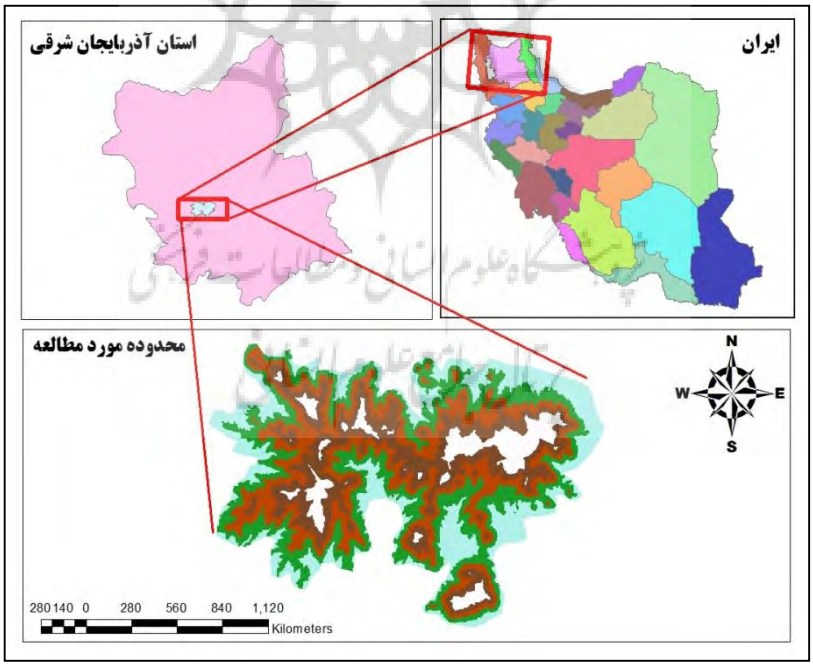
محدوده و قلمرو پژوهش

کوهستان سهند بعد از سبلان یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین برجستگی‌های آذربایجان و از

1) Geotops

معروف‌ترین کوه‌های آتشفشانی و خاموش ایران با ارتفاع مطلق ۳۶۸۰ متر است که در ۳۹ کیلومتری جنوب شرق تبریز و ۴۰ کیلومتری شمال مراغه بین مختصات جغرافیایی ۱۲ و ۴۶ تا ۲۰ و ۴۶ طول شرقی و ۱۰ و ۳۷ تا ۳۵ و ۳۷ عرض شمالی قرار گرفته است. قلهٔ منفرد و آتشفشانی خاموش سهند درمیان جلگهٔ آذربایجان قد برافراشته است. این کوهستان آتشفشانی خاموش شبیه آرارات و البرز و سبلان بوده که در خطفاصل دو تودهٔ خروجی البرز و ارمنستان به‌وجود آمده است. چین‌خوردگی اساسی کوهستان سهند از گروه آلپی دوران سوم بوده و در دوران چهارم سطح قلل آن به‌واسطهٔ عوامل خارجی فرسایش یافته است. ارتفاع متوسط سهند ۱۴۰۰ تا ۲۲۰۰ متر است که در آن بریدگی‌های سخت ، دامنه‌هائی با شیب تند با تنگه‌های باریک و مجموعه کوه‌های کشیده شده در موازات یکدیگر به‌وجود آمده است . در این تنگه‌های کوهستانی رودخانه‌های پر آبی به‌سوی دو آبگیر عمدهٔ آذربایجان یعنی دریاچهٔ ارومیه و درهٔ قزل‌اوزن جریان دارند. جهت کوه سهند اکثراً شرقی ـ غربی است ولی درمجموع کوه‌های سهند به‌صورت شعاعی درجهت مساوی کشیده شده‌اند. حد شمالی کوه‌های سهند دشت تبریز، حد جنوبی آن دشت مراغه، حد شرقی آن شهرستان هشترود تا درهٔ قزل‌اوزن و حد غربی آن سواحل شرقی دریاچهٔ ارومیه است (شکل ۱).

شکل۱: نقشهٔ محدودهٔ مورد مطالعه



مواد و روش‌ها

در این پژوهش از ده متغیر شامل: شیب، جهات شیب، ارتفاع، شکل دامنه، ماندگاری برف، دما، پوشش گیاهی، بارش، دسترسی و محافظت استفاده شده است که توضیحات اجمالی هریک از این عوامل تأثیرگذار و دلایل انتخابی در ذیل آمده‌است:

شیب

شیب مهم‌ترین عامل ایجاد پیست اسکی زمستانی است. میزان شیب برای اسکی زمستانی بسته به نوع اسکی متفاوت است و درعرض‌های مختلف جغرافیایی تفاوت‌هایی دارد؛ مثلاً، تعدادی از پیست‌های اسکی زمستانی در اروپا، نظیر سانچادولینا با شیب متوسط ۲۸/۶۲ درجه و کنجارنیک یک با شیب ۲۵/۲۳ درجه و کنجارنیک دو دارای شیب ۳۸/۱۸ درجه است، این درحالی‌است که در ایران متوسط شیب در پیست توچال ۴۵ تا ۶۰ درجه و در پیست فریدون‌شهر ۳۵ درجه و در پیست سهند (تنها پیست موجود در دامنهٔ شمالی منطقهٔ مورد مطالعه) ۳۸ درجه است. البته به‌نظرمی‌رسد این مسئله تا حدودی به پارامترهای ماندگاری برف و ضخامت برف مرتبط باشد؛ برای‌مثال، پیست پایایی در استان زنجان که دارای شیب ۱۸ درجه است، دارای ماندگاری و ضخامت زیاد برف است که امکان ایجاد پیست اسکی زمستانی را فراهم آورده است.

جهات شیب

این عامل در طراحی و ساخت پیست‌های اسکی زمستانی دارای اهمیت است. مثلاً جهت پیست‌های اسکی زمستانی سانچانادولینا، شمال‌شرقی کنجارنیک ۱ و ۲، شمال غربی و شمال شرق رشته کوه‌های آلپ برای ایجاد پیست اسکی زمستانی مناسب است (Ristic et al,2012:583). در پیست توچال جهت شمالی است (مسگری،۱۳۹۲). از بین جهات جغرافیایی، جهت شمال برای ایجاد پیست اسکی زمستانی مناسب‌تر است (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۷: ۱۴۰). قرارداشتن پیست در ضلع شمالی یکی از مهم‌ترین معیارها برای انتخاب پیست اسکی زمستانی است (رفیعی، ۱۳۹۱). براین‌اساس، بیشترین وزن در زیرمعیارهای عامل جهت شیب، به جهت شمال و سپس به‌ترتیب شمال غرب و شمال شرق اختصاص یافته است.

ارتفاع

عامل ارتفاع به‌علت نگه‌داشت برف، بر اثر اختلاف دمایی فاحش ارتفاعات پایین و بالا یا اختلاف در عرض‌های جغرافیایی متفاوت، دارای اهمیت بسیاری است. به‌عنوان‌مثال، اکثر مناطق فعال اسکی زمستانی در کوه‌های راکی در ارتفاع بالای ۱۵۲۰ متر و رشته‌کوه‌های آلپ ایتالیا ۲۷۳۰ متر است (Silberman et al,2010:41). در ایران پیست‌های اسکی زمستانی بیشتر در ارتفاع بین ۲۴۰۰متر (پیست اسکی زمستانی آبعلی) تا ۳۸۵۰ متر (پیست اسکی زمستانی توچال) ایجاد شده است و یکی از عللی که پیست اسکی زمستانی توچال حدود هشت ماه در سال

ماندگاری برف دارد همین عامل است. شایان ذکر است پیست اسکی زمستانی سهند در دامنهٔ شمالی منطقهٔ مورد مطالعه در ارتفاع ۲۹۷۰ متری ایجاد شده است.

شکل دامنه

به‌طورکلی در طبیعت دامنه‌ها به سه صورت محدب، مقعر و یکنواخت قابل مشاهده‌اند و دامنهٔ مقعر بهترین شکل دامنه برای مکان‌یابی و ایجاد پیست اسکی زمستانی است؛ در تحقیق پیش‌رو نیز در وزن‌دهی زیرمعیارها بیشترین امتیاز را به خود اختصاص داده است و پس از آن به‌ترتیب دامنه‌های یکنواخت و محدب قرار گرفته‌اند. به‌طورعمده، در ایجاد و توسعهٔ پیست‌های اسکی زمستانی به‌ندرت از دامنه‌های محدب و یکنواخت استفاده می‌شود ولی، به‌علت تناسب وزنی، تمام اشکال دامنه استخراج و وزن‌دهی صورت گرفته است.

ماندگاری برف

عامل ماندگاری برف ازاین‌حیث حائز اهمیت است که درصورت عدم نگه‌داشت برف توسط دامنه چه به‌دلیل تغییرات دمایی روزانه و چه به‌علت ساختار زمین‌شناسی و شیب نامناسب، عملاً برفی برای ورزش زمستانی اسکی وجود نخواهد داشت. باید توجه داشت که تأسیس پیست اسکی زمستانی هزینهٔ زیادی دربردارد؛ بنابراین، در ایجاد پیست باید این شرط مهم درنظر گرفته شود که بخش زیادی از سال دارای برف باشد و استفاده‌کنندگان بتوانند بیش از شش ماه در سال از امکانات آن بهره‌مند شوند؛ چراکه ایجاد برف به‌روش مصنوعی تنها در شرایط دمایی خاص و با صرف هزینه‌های بسیار زیاد همراه است. خط مرز برف دائمی در کوه سهند حدود ۳۰۰۰ متر است. دامنه‌هایی برای ایجاد پیست اسکی زمستانی مکان‌یابی می‌شود که حداقل چهار ماه ماندگاری طبیعی برف داشته باشد (رفیعی، ۱۳۹۱). مثلاً فصل طبیعی اسکی زمستانی در کوههای راکی ۷/۵ تا ۸ ماه است (Silberman et al,2010,41)؛ پیست توچال دارای هشت ماه ماندگاری برف است (مسگری، ۱۳۹۲)؛ حداقل ماندگاری برف برای پیست اسکی زمستانی ۱۰۰ روز است (بدری و همکاران، ۱۳۸۸:۳۴)؛ ماندگاری برف باید سه تا چهار ماه باشد (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۷:۴۰).

دما

دما عامل حفظ و برقراری تعادل در ماندگاری برف‌های مسیر اسکی است؛ زیرا درصورت عدم مکان‌یابی صحیح از لحاظ دمایی، برف‌های پیست یا ذوب شده و به حوضهٔ آبریز دامنه هدایت خواهد شد یا با ازدست‌دادن پیوستگی و تعادل خود به‌صورت بهمن جریان خواهد یافت که خطرات جانی و مالی جبران‌ناپذیری برای تأسیسات زیربنایی و اسکی‌بازان به‌همراه خواهد داشت. دمای ارتفاعات پیست توچال، با هشت ماه ماندگاری برف، در شب‌های سرد زمستانی بین ۲۵- تا ۴۰- درجه و در روزها معمولاً بین ۵- تا ۱۰- درجهٔ سلسیوس است (مسگری، ۱۳۹۲).

پوشش گیاهی

پوشش گیاهی مناسب‌ترین بستر در برف مناطق کوهستانی است؛ چراکه، پوشش گیاهی محیط مناسب برای حفظ دمای برف است. پوشش گیاهی پیست توچال مراتع گون و خاردار است که در ایجاد پیست اسکی زمستانی، به‌علت خاصیت نگه‌دارندگی برف، یک امتیاز مثبت محسوب می‌شود (مسگری،۱۳۹۲). بستر سنگی و خاکی خطری جدی برای اسکی‌بازان محسوب می‌شود (رفیعی،۱۳۹۱).

بارش

مناطقی برای مکان‌یابی پیست اسکی زمستانی مناسب‌ترند که حداقل ۷۰۰ میلیمتر یا بیشتر بارش برف داشته باشند. باید توجه داشت که عامل بارش ارتباط مستقیمی با سرعت و جهت باد دارد؛ هر چه سرعت باد کمتر باشد ایده‌آل است چون سرعت زیاد باعث جابجایی برف‌ها و ایجاد شیار، هنگام بارش برف، می‌شود که خطر جدی برای اسکی‌بازان محسوب می‌شود (تقوایی و همکاران، ۱۳۸۷: ۴۰) نقاطی که برف‌گیرند و سرعت باد کمی دارند برای ایجاد پیست اسکی زمستانی مناسب‌اند (رفیعی، ۱۳۹۱).

دسترسی

این عامل یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در مکان‌یابی، احداث و توسعۀ پیست‌های اسکی زمستانی است. دسترسی به جاده‌های اصلی یا حتی مراکز شهرها، برای سهولت ایاب‌وذهاب علاقه‌مندان به پیست‌ها، عاملی تعیین‌کننده است. در برخی از پیست‌ها که امکان ایجاد زیرساخت‌های مناسب ازجمله مجتمع‌های اقامتی و اسکان بهینه نیست یا صرفۀ اقتصادی ندارد، علاقه‌مندان می‌توانند به‌سهولت، در کمترین زمان ممکن پس از ورزش اسکی، به نزدیکترین مرکز شهری مراجعه و پس از استراحت کامل، روز آتی دوباره، برای ادامۀ تفریح، به پیست مراجعه نمایند. عبور آزاد راه تبریز ـ تهران، از حدود هفده کیلومتری دامنه‌های شمالی و فاصلۀ حدود چهل دقیقه‌ای این منطقه از کلان‌شهر تبریز، یکی از فاکتورهای اساسی در مکان‌یابی بهینۀ این قسمت برای احداث و یا توسعۀ ژئومورفوسایت پیست اسکی زمستانی است.

محافظت

ارزش محافظت از ژئومورفوسایت‌ها، چه ازنظر تمامیت و بکربودن و چه ازنظر آسیب‌پذیری ناشی از بهره‌برداری، همواره باید موردتوجه جدی برنامه‌ریزان صنعت گردشگری قرار گیرد. باید توجه داشت که ژئوتوریسم برای بهبود وضعیت یک ناحیۀ طبیعی است نه تخریب و کاهش قابلیت‌های آن. ژئوتوریسم به نوعی از گردشگری اطلاق می‌شود که حافظ و حامی ویژگی‌های جغرافیایی یک ناحیه از قبیل میراث، ظرایف، فرهنگ و بهبود زندگی ساکنین آن است (Tourtellot,2002:2). این ویژگی‌ها شامل پوشش گیاهی، پوشش جانوری، بناهای تاریخی و

مکان‌های باستانی، چشم‌اندازها، معماری‌های سنتی و تمام چیزهایی است که به نوعی به فرهنگ استفاده از آن کمک می‌کند. از طرفی دیگر ژئوتوریسم خوب باید به مردم محلی سود برساند و در مقابل همین مردم‌اند که باید از جاذبه‌های توریستی محافظت کنند. این جاذبه ممکن است چشم‌اندازی طبیعی، جنگل، اثری تاریخی، جزیره‌ای مرجانی و یا حتی منظره‌ای ساده باشد (Tourtellot,2000:3). درواقع می‌توان گفت آشنایی مردم یک منطقه با سرمایه‌های ژئوتوریسمی و میراث طبیعی و فرهنگی محل زندگی خود سرآغازی برای بهره‌برداری بهینه از صنعت گردشگری است. درپی آن، حفظ این میراث و سرمایه‌ها لازمهٔ ژئوتوریسم موفق است. با چنین رویکردی در منطقهٔ مورد مطالعه، براساس ویژگی‌های منحصربه‌فرد طبیعی و لزوم محافظت و حمایت از این ویژگی‌ها، مناطقی توسط مبادی قانونی منطقهٔ محافظت‌شده معرفی شده که شامل سهند در دامنه‌های غربی، قرانقو در دامنه‌های جنوب غرب، دامنه‌های جنوبی درهٔ شاهوردی و جنوب شرق درهٔ بایندر است. بنابراین این مناطق، در تجزیه و تحلیل داده‌ها و محاسبات نقشه‌های تناسب، دارای حداقل وزن بوده و عملاً از ساختار محاسبه خارج شده‌اند.

گفتنی است برای تهیه و آماده‌سازی بانک اطلاعاتی لایه‌های یادشده از نرم‌افزار ArcGIS10 و مدل AHP استفاده شده است.

جدول ۳: لایه‌های اطلاعاتی مورد استفاده

لایه	منبع و مأخذ مورد استفاده
ارتفاع	لایهٔ توپوگرافی (سازمان نقشه‌برداری)
شیب	لایهٔ رقومی DEM ۲۰ متری (سازمان آب منطقه‌ای)
جهات شیب	لایهٔرقومی DEM ۲۰ متری (سازمان آب منطقه‌ای)
شکل دامنه	ابزار curvature در نرم‌افزار Arc gis
پوشش گیاهی	لایهٔ کاربری اراضی (سازمان جهاد کشاورزی) & تحلیل تصویر ETM+ 8 محدودهٔ مورد مطالعه در نرم‌افزار Edris
ماندگاری برف	مطالعات آماری ۱۰ سالهٔ بارش برف ایستگاه‌های برف‌سنجی (Snow_Measurement) سهند، بالادرهٔ کندوان، قلهٔ سفیده‌خوان (سازمان آب و هواشناسی استان)
دما	لایهٔ هم‌دمای منطقهٔ مورد مطالعه (سازمان آب و هواشناسی استان)
بارش	لایهٔ هم‌بارش منطقهٔ مورد مطالعه (سازمان آب و هواشناسی استان)
محافظت	ادارهٔ کل محیط زیست و سازمان منابع طبیعی
دسترسی	لایهٔ توپوگرافی (سازمان نقشه‌برداری)

جدول ۴: ایستگاه‌های برف‌سنجی در محدودهٔ مورد مطالعه

نوع ایستگاه	نام ایستگاه	سال تأسیس	ارتفاع	وضعیت بهره‌برداری	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
برف‌سنجی	بالادرهٔ کندوان	۱۳۷۵	۲۲۰۰ متر	شبکهٔ ملی	۴۶/۲۳۱۴	۳۷/۸۰۵۱
برف‌سنجی	قلهٔ سفیده‌خوان	۱۳۷۵	۲۵۰۰ متر	شبکهٔ ملی	۴۶/۳۹۸۱	۳۷/۸۳۱۷
برف‌سنجی	سهند	۱۳۸۴	۲۹۰۶ متر	شبکهٔ ملی	۴۶/۵۱۴۷	۳۷/۷۵۸۹

منبع : سازمان آب و هواشناسی استان آذربایجان شرقی

AHP، روشی جامع برای حل مشکلات تصمیم چندمعیاری است. فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی AHP، چه در واقعیت و چه در تئوری، در فرایند حل مشکلات تصمیم استراتژیک به‌کارگرفته می‌شود (Tolga, 2004: 90).

در سال ۱۹۷۱، ساعتی AHP را به‌عنوان ابزار تحلیلی ـ تصمیمی وسیعی برای مشکلات مدل‌های بی‌ساخت، همانند سیاست، اقتصاد، اجتماع و علم مدیریت به‌وجود آورد؛ که براساس‌آن، ارزش‌ها برای مجموعه‌ای از اهداف به‌صورت دوبه‌دو مقایسه می‌شوند (Yu, 2002: 1970). در سال ۲۰۰۱ ساعتی و وارگس، با به‌کارگیری دو مفهوم عقلانیت و شهود، AHP را برای انتخاب بهترین راه‌حل از میان چندین راه‌حل به‌کارگرفتند (Tolga, 2004: 90).

ارزیابی کارایی راه‌حل‌ها در AHP دارای مراحل زیر است:

الف- ایجاد ماتریس مقایسهٔ دوبه‌دو برای معیارهای تصمیم‌گیری

ب- محاسبهٔ ارجحیت معیارها نسبت به یکدیگر

ج- تحلیل پایداری (Hwang, 2004: 672)

مرحلهٔ اول: یک مقیاس اساسی را با مقادیر ۱ تا ۹ برای تعیین میزان اولویت‌های نسبی دو معیار به‌کار می‌گیرد (جدول ۵).

جدول۵: مقیاس مقایسهٔ دوتایی

تعریف	میزان اهمیت
اهمیت برابر	۱
اهمیت برابر تا متوسط	۲
اهمیت متوسط	۳
اهمیت متوسط تا قوی	۴
اهمیت قوی	۵
اهمیت قوی تا بسیار قوی	۶
اهمیت بسیار قوی	۷
اهمیت بسیار قوی تا فوق‌العاده قوی	۸
اهمیت فوق‌العاده قوی	۹

مأخذ: قدسی‌پور، ۱۳۸۴

مرحلهٔ دوم: این مرحله شامل مراحل زیر است:

۱- جمع مقادیر هر ستون ماتریس مقایسهٔ دوتایی.

۲- تقسیم هر مؤلفهٔ ماتریس بر مجموع ستونش. ماتریس حاصل، «ماتریس مقایسهٔ دوتایی نرمال‌شده »، نام دارد (پورمحمدی، ۱۳۸۹: ۵).

مرحلهٔ سوم: این مرحله شامل عملیات زیر است:

پس از به‌دست آوردن وزن نهایی هر معیار، باید به محاسبهٔ این موضوع پرداخت که آیا ارجحیت‌هایی که ما برای مقایسه قرار دادیم سازگاری یا پایداری دارند یا خیر؟ پس از انجام محاسبات زیر، درصورتی‌که جواب به‌دست‌آمده کوچک‌تر از ۰/۱ باشد (CR<0/1)، سازگاری وجود دارد و در غیر این صورت باید در مقدار ارجحیت‌ها تجدیدنظر شود. محاسبات برای این امر به‌ترتیب زیر است:

۱- با ضرب وزن مربوط به اولین معیار در ستون اول از ماتریس اولیه از مقایسهٔ دوبه‌دو، سپس ضرب دومین وزن در ستون دوم و... و درنهایت با جمع این ارزش‌ها در طول ردیف‌ها، بردارهای مجموع وزنی[۱] به‌دست می‌آید.

۲- با تقسیم بردارهای مجموع وزنی بر وزن‌های معیار تعیین‌شده در مرحلهٔ قبل، بردار پایندگی تعیین می‌شود. پس از محاسبهٔ بردار پایندگی، لازم است ارزش‌ها را در دو بعد دیگر یعنی میزان لاندا (λ) و شاخص پایندگی (CI)[۲] محاسبه کنیم. ارزش مربوط به لاندا، به‌طور ساده، شامل میانگین ارزش بردار پایندگی است.

محاسبهٔ CI برپایهٔ مشاهداتی قرار دارد که در آن‌ها، میزان لاندا برای ماتریس‌های مثبت دوسویه همواره بزرگ‌تر یا برابر با تعداد معیارهای مورد نظر n است و اگر ماتریس مقایسه‌ای دوبه‌دوی یک ماتریس استحکام و پایندگی داشته باشد، آن‌گاه خواهیم داشت: $\lambda=n$. همچنین λ - n را می‌توان سنجه‌ای از عدم ثبات و پایندگی درنظرگرفت. این سنجه را می‌توان به‌صورت زیر استاندارد کرد:

$$CI = \frac{\lambda - n}{nn =}$$

اصطلاح CI را شاخص پایندگی می‌نامند که مشخص‌کنندهٔ اندازهٔ انحراف از پایندگی است. علاوه‌برآن می‌توانیم نسبت پایندگی CR[۳] را نیز تعیین کنیم که در قالب عبارت زیر تعریف می‌شود:

$$CR = \frac{CI}{RI}$$

۱ Weighted sum vector
۲ Consistency index
۳ Consistency ratio

که در آن RI بیانگر شاخص تصادفی است. این شاخص همان شاخص پایندگی از یک ماتریس مقایسهٔ دوبه‌دو است که تصادفی ایجاد شده است. می‌توان نشان دادکه RI به تعداد عناصر مورد مقایسه بستگی دارد (مالچفسکی،۱۳۸۵: ۳۱۴-۳۱۸).

یافته‌های تحقیق و تجزیه و تحلیل یافته‌ها

وجود معیارهای مختلف و گاه متضـــاد برای تصـــمیم‌گیری کاربرد روش‌های چندمتغیره را الزامی می سازد. در این پژوهش نیز از معیارهای مختلف ژئومورفولوژیکی برای ر سیدن به هدف استفاده شده است. طی این فرایند، ابتدا وزن‌دهی به معیارها با استفاده از روش مقایسهٔ دوتایی انجام شد (جدول ۶). با مطالعهٔ تحقیقات صورت‌گرفته، آیین‌نامه‌ها و ضوابط مربوطه ا ستاندارد هر لایه مشخص و اعمال شد. جدول ۷ به معرفی زیرمعیارها و وزن‌های استانداردشدهٔ موردنظر می‌پردازد. برای اجرای مدل، لایه‌های یادشده در جدول ۳ را پس از رقومی‌سازی و تشکیل بانک اطلاعاتی، براســاس اســتانداردهای وزنی مندرج در جدول ۷ با ســاختار Reclassify و تبدیل به فرمت رســتری به محیط ArcGIS وارد کرده و اســتانداردســازی شــد. شــاخص‌های طبیعی و محیطی موردنیاز و تأثیرگذار در قالب ده شــاخص ارتفاع، شــیب، جهت شــیب، شــکل دامنه، پو شش گیاهی، ماندگاری برف، دما، محافظت، د سترسی و بارش شنا سایی شد و در انطباق با مختصــات جغرافیایی منطقهٔ مورد مطالعه تهیه و ویرایش شــد. درنهایت نقشــه‌های تناســب شاخص‌ها تولید و ا ستخراج شد (شکل ۲). جدول شمارهٔ ۶ شاخص‌ها در مدل AHP را نشان می‌دهد. در این جدول، لایهٔ ارتفاع با ۰/۳۰۴ بیشترین میزان وزن را، در میان شاخص‌ها، به‌دست آورده است و بعد از آن شیب با وزن ۰/۱۷۸ قرار دارد.

جدول۶: وزن معیارهای محاسبه شده در مدل AHP

معیار	بارش	دما	ماندگاری برف	ارتفاع	شیب
وزن	۰,۰۳۵	۰,۱۰۰	۰,۰۶۹	۰,۳۰۴	۰,۱۷۸
معیار	**جهت شیب**	**شکل دامنه**	**کاربری زمین**	**محافظت**	**دسترسی**
وزن	۰,۱۶۵	۰,۰۵۵	۰,۰۲۳	۰,۰۲۲	۰,۰۴۹

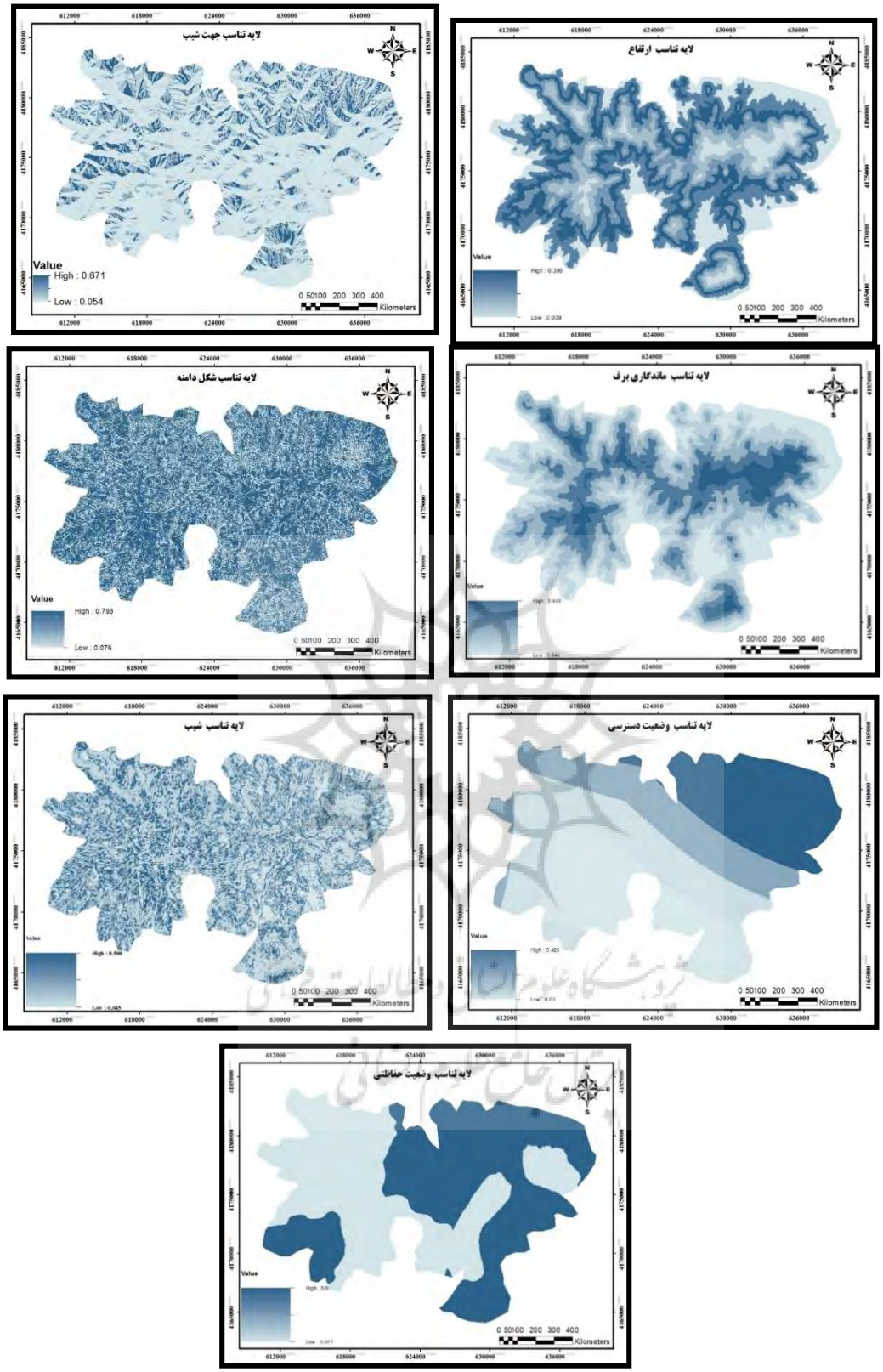
منبع: یافته‌های تحقیق

جدول۷: وزن زیرمعیارهای محاسبه شده در مدل AHP

معیار	ارتفاع (متر)	وزن	شیب (درصد)	وزن	بارش (میلیمتر)	وزن	کاربری اراضی	وزن	دسترسی (کیلومتر)	وزن
زیرمعیار	<۲۵۱۰	۰/۰۳۹	۱۱ - ۲۲	۰/۰۸۶	>۷۰۰	۰/۴۰۶	مراتع متوسط	۰/۴۷۲	۱۷-۲۰	۰/۴۲۶
	>۳۳۰۰	۰/۰۴۵	۲۲ - ۳۳	۰/۵۶۸	۷۰۰	۰/۳۹۹	مراتع پراکنده	۰/۲۵۳	۲۰-۲۴	۰/۲۹۴
	۲۷۹۱-۲۹۱۲	۰/۱۸۴	۳۳ - ۴۱	۰/۱۶۴	۶۰۰	۰/۰۶۹	مراتع متراکم	۰/۱۲۹	۲۴-۲۸	۰/۱۷۳
	۲۹۱۲-۳۰۳۷	۰/۳۹۹	۴۱ - ۴۸	۰/۰۸۵	۵۰۰	۰/۰۵۴	جنگل	۰/۰۶۷	۲۸-۳۲	۰/۰۷۷
	۳۰۳۷-۳۱۶۲	۰/۲۲۸	<۱۱	۰/۰۴۹	۴۰۰	۰/۰۴۵	باغ-کشاورزی	۰/۰۴۹	>۳۲	۰/۰۳۰
	۳۱۶۲-۳۲۹۶	۰/۱۰۶	>۴۸	۰/۰۴۶	=<۳۰۰	۰/۰۲۷	رخنمون سنگی	۰/۰۳۱	----------	------
زیرمعیار	<۰	۰/۶۸۰	شمال	۰/۶۷۱	۸	۰/۴۴۸	مقعر	۰/۷۹۳	منطقه محافظت شدهٔ سهند	۰/۰۱۲
	۵	۰/۱۴۵	شمال غرب	۰/۱۶۶	۷	۰/۲۷۷	محدب	۰/۰۷۶	منطقه محافظت شدهٔ قرانقو	۰/۰۲۳
	۱۰	۰/۰۸۰	شمال شرق	۰/۱۱۰	۶	۰/۱۴۶	یکنواخت	۰/۱۳۱	دره بایندر	۰/۰۳۰
	۱۵	۰/۰۴۹	سایر جهات	۰/۰۵۴	۵	۰/۰۸۵	----------	------	درهٔ شاهوردی	۰/۰۴۵
	>۱۵	۰/۰۴۶	----------	------	<۵	۰/۰۴۴	----------	------	مناطق آزاد	۰/۹۳۷

منبع: یافته‌های تحقیق

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی



شکل۲: لایه‌های تناسب طبقه‌بندی‌شده براساس مدل AHP توسط نرم‌افزار Arc GIS

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

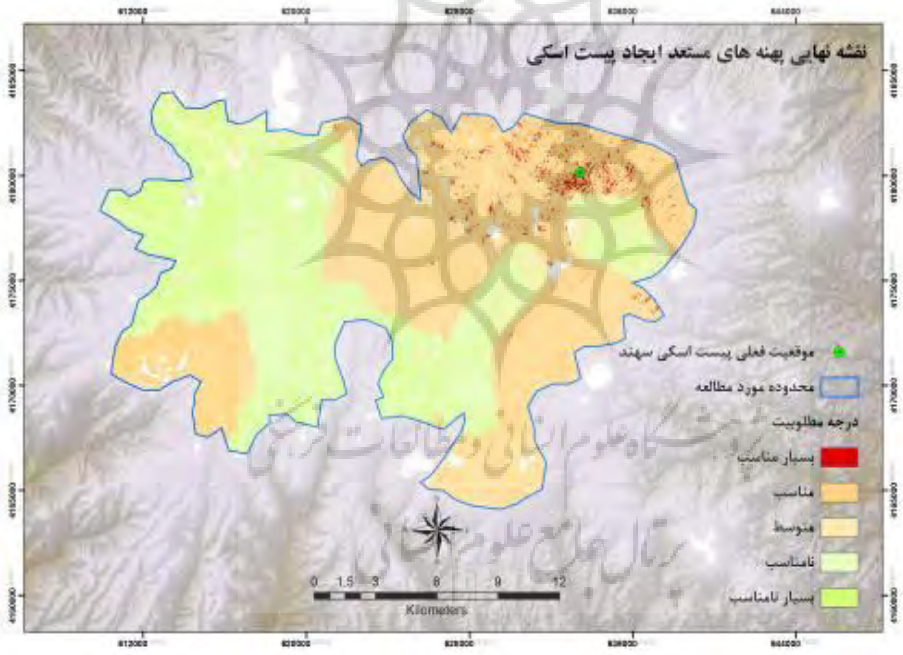
دامنه‌های کوه سهند آذربایجان، به‌علت شرایط خاص توپوگرافیکی و اقلیمی، دارای بافت کوهستانی منحصربه‌فردی برای ایجاد یا توسعهٔ انواع ژئومورفوسایت‌های ارزشمند گردشگری است. توجه به این نکته بسیار ضروری است که عوامل مختلف ژئومورفولوژیکی در ایجاد اولیه و طبیعی این ژئومورفوسایت‌ها نقش بسزایی داشته است. در تحقیق پیش‌رو نیز مشاهده می‌شود که برخی عوامل ژئومورفولوژیکی همچون ارتفاع، شیب، جهات شیب، شکل دامنه، ماندگاری برف، کاربری زمین، دما و بارش تأثیر بسزایی در ایجاد یکی از این ژئومورفوسایت‌ها، به نام پیست اسکی زمستانی ایفا کرده است. با عنایت به اینکه ایجاد و تجهیز چنین مناطقی بسیار حساس و پرهزینه است، چه‌بسا هرگونه سرمایه‌گذاری بخش دولتی یا خصوصی، برای ایجاد و توسعهٔ این مکان‌های ژئوتوریستی، بدون کارشناسی دقیق و مطالعهٔ این فاکتورها، خسارات مالی و جانی جبران‌ناپذیری دربرخواهد داشت. باتوجه‌به نقشهٔ نهایی پهنه‌های مستعد ایجاد و توسعهٔ ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستانی در دامنه‌های کوه سهند (شکل ۳)، که حاصل مدل‌های وزن‌دهی AHP و تلفیق لایه‌های تناسب در نرم‌افزار Arc GIS است، مناطقی که با رنگ قرمز روشن تا تیره مشخص شده‌اند، نواحی بسیارمطلوب تا مطلوب برای ایجاد پیست اسکی زمستانی هستند. شایان ذکر است برای مشاهده و نمود بهتر نواحی مطلوب در نقشهٔ نهایی استخراج‌شده، در بخش Simbology، از قسمت Stretcher و در گزینهٔ Type ، وضعیت Percent clipe با Gamma Stretcher 0.001 تنظیم شده است. باتوجه‌به نقشهٔ محاسبه‌شدهٔ مزبور مشاهده می‌شود که دامنه‌های شمال شرق و قسمت‌های اندکی از دامنهٔ شرقی مناطق بسیار مستعدی، جمعاً با مساحت حدود ۲۵۷۷۸ مترمربع، برای احداث یا توسعهٔ ژئومورفوسایت پیست اسکی زمستانی دارد . با مشاهدات میدانی و مصاحبه با مدیریت این سایت، مزایایی که پیست اسکی سهند را برای هرگونه ورزش زمستانی مناسب کرده عبارت‌اند از:

۱- نزدیکی دامنه‌های شمالی سهند، ازجمله پیست فعال موجود سهند، به کلان‌شهر تبریز (در ۳۹ کیلومتری جنوب شرق و فاصلهٔ حدود چهل دقیقه از کلان‌شهر تبریز)
۲- ماندگاری حداقل شش ماه برف از نوع پودری با عمق چهار متر
۳- مهم‌تر از همه دسترسی این مکان به آزادراه جدید تبریز ـ تهران با فاصلهٔ حدود هفده کیلومتر
۴- امکانات و زیرساخت‌هایی همچون مجتمع اقامتی و تفریحی شانلی در حدود پنج کیلومتر مانده به پیست اسکی زمستانی
۵- جادهٔ دسترسی ـ برق ـ آب ـ تلفن ـ مجموعهٔ مدیریتی.

باتوجه‌به هزینهٔ بسیار زیاد ایجاد چنین ژئومورفوسایت‌هایی از یک طرف و هزینهٔ ایجاد زیرساخت‌ها و بسترهای لازم از طرف دیگر، ساخت ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستانی در نواحی مطلوب پهنه‌بندی شده نیازمند عزم جدی بخش دولتی و سرمایه‌گذاری بخش خصوصی

است. با پتانسیل‌های طبیعی موجود در منطقه، رسیدن به چنین هدفی چندان هم دور از انتظار نمی‌نماید. به مسئولان و برنامه‌ریزان منطقه‌ای پیشنهاد می‌شود که ایجاد و توسعۀ چنین پیست‌هایی و تبدیل آن‌ها به پیست‌های بین‌المللی و برگزاری مسابقات جهانی انواع ورزش‌های زمستانی می‌تواند در جذب گردشگر داخلی و خارجی و توسعۀ اقتصاد سکونت‌گاه‌های کوهستانی بسیار مفید واقع شود. تجربۀ کشورهای پیشرو در امر اسکی زمستانی همچون امریکا، کانادا، نروژ، ایتالیا و اسپانیا نشان می‌دهد که راه‌اندازی و تجهیز پیست‌های اسکی زمستانی در این کشورها نه‌تنها درزمینۀ توسعۀ ورزش، بلکه در افزایش درآمد ملی آن‌ها نقش مؤثری داشته است؛ درحالی‌که در ایران، با وجود برخورداری از پتانسیل‌های مناسب طبیعی، علاقه‌مندان فراوان و تأثیرات و پیامدهای بسیار در توسعۀ فضایی، مورد بی‌توجهی قرارگرفته است. امید آن می‌رود با برنامه‌ریزی مناسب شاهد تبدیل این مناطق به یکی از قطب‌های گردشگری درآمدزا در آینده باشیم.

شکل ۳ : نقشۀ نهایی پهنه‌های مستعد ایجاد و توسعۀ ژئومورفوسایت‌های پیست اسکی زمستانی



منابع

آرا، هایده؛ شاهوردی قهفرخی، شعله؛ خرازی، پوریا؛ کیانیان، محمدکیا؛ ۱۳۹۳. ارزیابی پتانسیل گردشگری لندفرمهای انحلالی به‌روش مدل اصلاح‌شده پرالونگو مدل پرالونگ (مطالعهٔ موردی: سه غارسرآب، سیدعیسی وچهل‌پله در استان چهارمحال و بختیاری). *فصلنامهٔ مطالعات مدیریت گردشگری*، شمارهٔ ۲۵، صص ۱۳۵-۱۵۱.

ادارهٔ کل آب و هواشناسی استان آذربایجان شرقی.

ادارهٔ کل سازمان آب منطقه‌ای استان آذربایجان شرقی، نقشهٔ مدل رقومی ارتفاعی استان آذربایجان شرقی.

امامی میبدی، علی؛ ۱۳۷۹، اصول اندازه‌گیری و کارایی بهره‌وری، مؤسسهٔ مطالعات و پژوهش‌های بازرگانی.

دیبایی،پرویز؛ ۱۳۷۱، *شناخت جهانگردی*، انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی

رامشت، محمد حسین؛ ۱۳۸۸. ژئوتوپ‌های یزد و جاذبه‌های آن. *فصلنامهٔ جغرافیا و توسعه*، شمارهٔ ۱۳، ص ۴۷.

سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح کشور

سازمان زمین‌شناسی استان آذربایجان شرقی.

شیرمحمدی، علیرضا؛ جهانگردی صنعت بدون دود، *ماهنامهٔ جهانگردان*، شمارهٔ ۹، تیر ماه ۱۳۷۷.

فتوحی، صمد؛ تقی زاده، زهرا؛ رحیمی، دانا؛ ۱۳۹۱. ارزیابی توانمندی‌های ژئوتوریسمی لندفرمها براساس روش پرالونگ (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ نمونهٔ گردشگری بیستون)، *نشریهٔ تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، سال دوازدهم، شمارهٔ ۲۶، صص ۴۶-۲۳.

مختاری، داود؛ ۱۳۸۹. ارزیابی توانمندی اکوتوریستی مکان‌های ژئومورفیکی حوضهٔ آبریز آسیاب خرابه در شمال غرب ایران به‌روش پرالونگ، *جغرافیا و توسعه*، شمارهٔ ۱۸، صص ۵۲-۲۷.

مختاری، داود؛ ۱۳۹۳. اصول موضوعه دانش ژئومورفولوژی و جایگاه ژئوتوریسم (نقدی در حوزهٔ دانش ژئومورفولوژی). *فصلنامهٔ جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*. شمارهٔ ۱، صص ۱۰۸-۹۱.

مقصودی، مهران؛ علیزاده، محمد؛ رحیمی هرآبادی، سعید؛ هدایی آرانی، مجتبی؛ ۱۳۹۱. ارزیابی قابلیت ژئومورفوسایت‌های گردشگری در پارک ملی کویر، *فصلنامهٔ مدیریت گرشگری*، شمارهٔ ۱۹، صص ۶۸-۴۹.

مقصودی، مهران؛ برزکار، محسن؛ عباسی، موسی؛ مرادی، انور؛ ۱۳۹۳. ارزیابی توانمندی‌های ژئوتوریسمی۱ ژئومورفوسایت‌های ۲ شهرستان مهاباد. فصلنامهٔ مطالعات مدیریت جهانگردی، شماره ۲۵، ص ۸۱-۱۰۷.

مقیمی، ابراهیم؛ رحیمی هرآبادی، سعید؛ علیزاده، محمد؛ اروجی، حسن؛ ۱۳۹۱. ژئوتوریسم و قابلیت‌سنجی ژئومورفوسایت‌های جاده‌ای با بهره‌گیری از روش پری یرا (مطالعهٔ موردی: آزادراه قم–کاشان)، *نشریهٔ تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، سال دوازدهم، شمارهٔ ۲۷،صص ۱۸۴-۱۶۳.

وزارت جهاد کشاورزی، نقشهٔ قابلیت ارضی و کاربری فعلی استان آذربایجان شرقی، مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰.

یمانی، مجتبی؛ نگهبان، سعید؛ رحیمی هرآبادی، سعید؛ علیزاده، محمد؛ ۱۳۹۱. ژئوتوریسم و مقایسۀ روش‌های ارزیابی ژئومورفوسایت‌ها در توسعۀ گردشگری (مطالعۀ موردی: استان هرمزگان)، *فصلنامۀ برنامه‌ریزی و توسعۀ گردشگری*، دورۀ ۱، شمارۀ ۱، صص۱۰۴- ۸۳.

Alpert,P.(1996).Integrated conservation and development projects. *Bioscience*,46,PP 845–855.

Alexandrowicz,Z.,Kucmierz,A.,Urban,J., and Oteska-Budzyn,J.(1992). Waloryzacja Przyrody Obiektow Chronionych Wpolsce (Evaluation of Inanimate of Protected areas and Objects in Poland), polish Geological Institute: Warsaw.

Brandon,K.(2001). Moving beyond Integrated Conservation and Development Projects (ICDPs) to achieve biodiversity conservation. In D. R. Lee, & C. B. Barrett (Eds.), Tradeoffs or synergies Agricultural intensification, economic development and the environment, New York, NY: CABI Publishing, PP 417-432.

Bruschi,V.M. and Cendrero,A.(2005). Geosite evaluation. Can we measure intangible values?, II Quaternario, Rome, 18(1): PP 293-306.

Cendrero,A., and Panizza,M. (1999). Geomorphology and environmental impact assessment: an introduction, Supplementi di Geografia Fisica Dinamica Quaternaria, III/3: PP 167-172.

Cooke,K.(1982).Guidelines for socially appropriate tourism developmentin British Columbia. Journal of Travel Research, 21(1),PP 22Fisi

Fassoulas,C., Mouriki,D., Dimitriou,P., Iliopoulos,G.(2011). Quantitative assessment of geotopes as an effective tool for geoheritage management, Geoheritage, 3: PP 177-193.

Grandgirard,V.(1999). Evaluation des geotopes, Geologia Insubrica, Milano, ۴۱: □□ ۵۹-۶۶.

Howard,W,R.(2009). Risky business? Asking tourists what hazards they actually encountered in Thailand, Tourism Management,30:PP 359-365.

Hose,T.A.(1997). Geotourism-selling the earth to Europe. (In P.G.Marinos, G.C.Koukis, G.C.Tsiambaos. & G.C.Stournaras(eds), Engineering geology and the environment), Rotterdam:A.A Balkema, PP 2955-2960.

Hunter, C.(1997). Sustainable tourism as an adaptive paradigm. Annals of Tourism Research, 24, PP 850–867.

Jiang,J.(2008), Evaluation of the Potential of Tourism to the Contribute to Local Sustainable Development: A Case Study of Tengtou Village,China,Massey University,New Zealand.

Lima,F.,Brilha,J.,Salamun,E.(2010). Inventorying geological heritage in large territories: a methodological proposal applied to Brazil, Geoheritage, 2: PP 91-99.

Miller, G.(2001). The development of indicators for sustainable tourism: results of a Delphi survey of tourism researchers. Tourism Management, 22(4):PP 351

methoMoufti,M.r.,Nemeth,K.,El-masry,N.,Qaddah,A.(2013). Geoheritage values of one of the largest maar craters in the Arabian Peninsula: the Al Wahbah Crater and other volcanoes (Harrat Kishb, Saudi Arabia), Central European Journal of Geosciences, 5(2): PP 254-271.

Pereira,P.,Pereira,D.,Caetano Alves,M.I.(2007). Geomorphosite assessment in Montesinho National Park(Portugal), Geographica Helvetica, 62: PP 159-168.

Pralong,J.P.(2005). A method for assessing the tourist potential and use of geomorphological sites, Geomorphlogie, Relief, Processus, Environnement, 3: PP ۱۸۹-۱۹۶.

Rivas,V.,Rix,K.,Frances,E.,Cendrer,A.,Brunsden,D.(1997). Geomorphological indicators for environmental impact assessment: consumable and non-consumable geomorphological resources, Geomorphology, 18: PP 169-182.

Reynard,E.(2008). Scientific research and tourist promotion of geomorphological heritage, Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria, 31(2): PP ۲۲۵-۲۳۰.

Reynard,E.(2009). The Assessment of Geomorphosites, Geomorphosites, Munchen: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 240.

Serrano,E.,Gonzalez-Trueba,JJ.(2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas:the Picos de Europa National National Park (Spain), Geomorphologie Formes, Processus, Environnement, 3: PP 197-208.

Stueve,A,.Cook,D,S ,.Dawn,D,(2002). the Geotourism study phase I Executive Summary.The Research Departemant of the Travel Industry Association of America Washington,D.C.

Sturm,B.(1994). The geotope concept: geological nature conservation by town and country planning, Geological and landscape Conservation, Proceedings of the Malvern International Conference, London: Geological Societ.

Tourtellot,J.(2002)."About geotourism",national geoghraphic society,conference of sustainable tourism. 12 march,New York.

Tourtellot,J.(2000).Geotourism for your community, National Geographic, Draft, Washington DC, 20036, 2.

Watson,E.,Slaymaker,O.(1966). Mid-Wales, A Survey of Geomorphological Sites, Aberystwyth: Department of Geography, University College of Wales, 92.

Wells, M.P., Brandon, K. E.(1992). People and parks: Linking protected area management with local communities.Washington, DC: World Bank.

Yoon, Y., Gursoy, D., & Chen, J. S. (2001). Validating a tourismdevelopment theory with structural equation modeling. Tourism Management, 22(4):PP 363–372.