

## مکان‌یابی سایت‌های تفریحی - ورزشی اسکی (مطالعه موردی استان اصفهان)

امیر گندمکار<sup>۱\*</sup> فاطمه دانشور<sup>۲</sup> نوشین قاسمی<sup>۳</sup>

- ۱- مرکز تحقیقات گردشگری، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
- ۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران
- ۳- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران

### چکیده

ورزش‌هایی که به منابع و جاذبه‌های جغرافیایی وابسته‌اند، مهمترین بخش قابل توجه در گردشگری ورزشی به شمار می‌روند. یکی از بخش‌های گردشگری طبیعی، اسکی است که علاقه‌مندان آن طیف وسیعی از مردم می‌باشند و از نظر اقتصادی نیز بخش پر درآمدی از صنعت گردشگری محسوب می‌شود. ارتفاعات استان اصفهان با وجود شرایط متفاوت اقلیمی و طبیعی و همچنین وجود شهرهای بزرگ و جاذبه‌های اطراف آن، از مناطق مستعد احداث پیست اسکی در کشور می‌باشد. بنابراین مکان‌یابی بهینه احداث پیست به ویژه در جهت جذب گردشگر در این منطقه ضروری می‌باشد. در این پژوهش به مکان‌یابی سایت‌های تفریحی - ورزشی اسکی در استان اصفهان پرداخته شده است. ابتدا با استفاده از منطق بولین به بررسی زیر معیارهای اقلیمی و زمین‌شناختی پرداخته شده و جهت بررسی ارتباطات متقابل معیارهای اصلی (زمین‌شناختی، اقلیمی و دسترسی) با استفاده از مدل دیمتل میزان تأثیرگذاری معیارها بررسی شده است. نتایج حاصل از هم‌پوشانی وزنی نهایی معیارهای اصلی نشان می‌دهد که بیشترین مساحت و تراکم پهنه‌های مناسب در نیمه غربی استان می‌باشد. در این پهنه‌ها به‌ویژه در شهرهای فریدن و فریدونشهر و مناطقی از شهرستان سمیرم شکل زمین مناسب و مطلوب می‌باشد و امکان بارش و ماندگاری برف بیش از مناطق دیگر استان است.

**واژه‌های کلیدی:** گردشگری ورزشی، اسکی، استان اصفهان، منطق بولین، مدل دیمتل.

\* نویسنده رابط: aagandomkar@yahoo.com

## مقدمه

برف به عنوان یکی از پدیده‌های جوی در برخی از کشورهای توسعه یافته و گردشگرپذیر به عنوان طلای سفید مطرح می‌شود. یکی از طرفدارترین ورزش‌های مرتبط با این پدیده جوی، ورزش مفرح و هیجان‌آور اسکی است. در محبوبیت این رشته همین بس که فروش سالانه تجهیزات اسکی در جهان بیش از ۳/۵ میلیارد دلار می‌باشد. همچنین فدراسیون بین‌المللی ورزشی اولمپیک بار در سال ۱۹۹۶ اسکی را در زمره ده رشته ورزشی مشهور و پر طرفدار قرار داد (ایسکیم، ۲۰۱۰، ۱۷۴). از دیدگاه جهانی، گردشگری اسکی به یک صنعت تبدیل شده است و طبق آمارها، در سراسر جهان ۶۰۰۰ پایگاه اسکی وجود دارد که سالانه جمعیتی در حدود ۴۰۰ میلیون نفر به خود جذب کرده و درآمدزایی به میزان ۷۰ میلیارد دلار ایجاد می‌کنند. از این رو کشورهایی مانند آمریکا، فرانسه، سوئیس، اتریش، استرالیا، ژاپن، کره جنوبی و غیره سعی در استفاده از پتانسیل این ورزش جهت جذب گردشگران دارند (کاپانی و همکاران، ۱۳۷۴، ۴۱). در زمینه گردشگری ورزشی و اسکی مطالعات بسیاری صورت گرفته از جمله: ستریک و همکاران (۲۰۰۲) در تحقیقات خود قابلیت‌ها و ظرفیت‌های گردشگری ورزشی را عاملی مهم در توسعه صنعت گردشگری ورزشی ذکر کرده‌اند.

یاماگوشی (۲۰۰۵) در پژوهشی به بررسی دلایل، انگیزه‌ها و محدودیت‌های مسافرت کنندگان در قالب گردشگران ورزشی پرداخت، وی نتیجه گرفت که در هر مطالعه مربوط به برنامه‌ریزی و توسعه گردشگری باید دلایل، فرصت‌ها و موانع در مورد گردشگران ورزشی شناسایی شوند.

تئودر (۲۰۰۷) به بررسی تأثیرات پیست‌های اسکی بر روی جوامع بومی کوه‌های مرکزی پیرنه اسپانیا پرداخته و به این نتیجه رسید که ایجاد پیست‌های اسکی باعث رشد مثبت جمعیت در منطقه شده است. اوکال و اوسال<sup>۱</sup> (۲۰۱۰) به مکان‌یابی مناطق مساعد اسکی در مرکز و غرب ناحیه آناتولیای ترکیه با استفاده از شاخص‌های اقلیمی مانند بارش، روزهای یخبندان، روزهای آفتابی و غیره همچنین با توجه به نزدیکی به مراکز شهری و راه آهن و فرودگاه، بیمارستان و هتل، به مکان‌یابی مناطق مساعد اسکی و تأسیسات مربوطه به آن پرداخته، در پایان در قالب دو نقشه مجزا، نتایج حاصل را به صورت یک نقشه که نشان دهنده مناطق مناسب یا نامناسب احداث پیست اسکی می‌باشد، نشان داده‌اند.

عسگری (۱۳۸۵) در تحقیق خود با عنوان بررسی نقش توانمندی‌های استان تهران در گردشگری ورزشی کشور بیان می‌کند، موقعیت جغرافیای طبیعی استان تهران به گونه‌ای است که امکان توسعه انواع گردشگری ورزشی اعم از بیابانگردی، کوهنوردی، ورزش‌های کوهستانی، آبی، اسکی و غیره در آن وجود دارد. ادبی فیروز جاه و همکاران (۱۳۸۸) دلایل عدم توجه و توسعه ورزش‌های زمستانی ایران را در چهار عامل خلاصه می‌کنند که عبارتند از: تغییرات جوی و کاهش برف در فصول زمستان و پایین نسبت به کشورهای واقع در عرض‌های شمالی، عدم شناسایی منابع و امکانات گردشگری ورزشی زمستانی در کشور، کم بودن پیست‌های اسکی استاندارد و دارای امکانات رفاهی مناسب و مشکل بودن دسترسی به پیست‌های موجود در فصل زمستان.

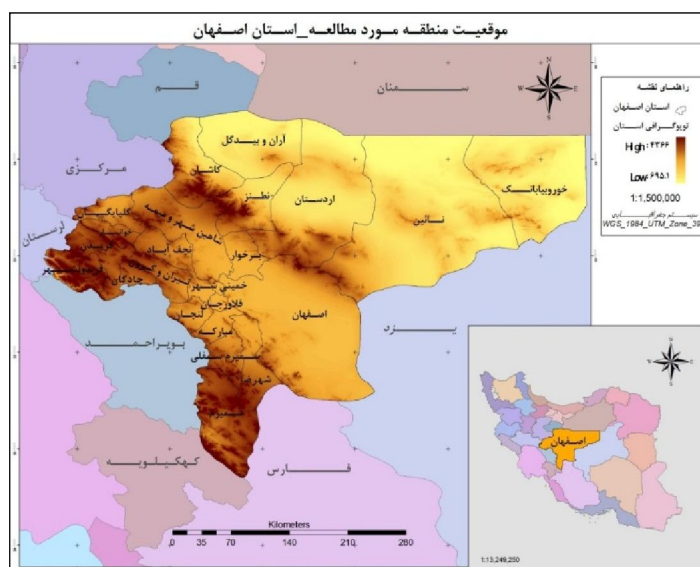
<sup>1</sup>-Ocal and Usul

## اهمیت مکان‌یابی سایت‌های اسکی

یکی از مشکلات موجود در امر توسعه ورزش‌های زمستانی عدم برنامه‌ریزی برای تأسیس پیست‌های اسکی و تأسیسات جانبی آن، و از سوی دیگر، قرارگیری تأسیسات و پیست‌های اسکی موجود در مکان‌های نامناسب می‌باشد. مکان‌یابی در بیشتر پیست‌های اسکی در کشور با توجه به معیارهای علمی و گردشگری نبوده و مشکلات تبعی را به همراه دارند. یکی از راه‌حل‌های مناسب در انتخاب و تعیین مکان‌های مناسب جهت احداث تأسیسات ورزش‌های زمستانی و پیست‌های اسکی استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی است. در مکان‌یابی، تلاش بر آن است تا پارامترهای مختلف در ارتباط با یکدیگر مورد ارزیابی قرار گیرند (قرخلو و همکاران، ۱۳۹۰، ۱۰۰). صنعت و ورزش اسکی اکنون با تغییرات ناشی از تغییر اقلیم به خطر افتاده است (سالپوا، ۲۰۰۷، ۶۳). نتایج حاصل از مدل‌های گردش عمومی جو حاکی از افزایش دما و کاهش بارندگی تابستان در اروپا می‌باشد. به گونه‌ای که با ادامه روند گرمایش جهانی، برخی از مقاصد گردشگری اسکی با خطر کاهش میزان برف و به تبع آن از دست دادن تعداد گردشگران رو به رو خواهند شد. بنابراین در چنین شرایطی برنامه‌ریزی‌ها باید در جهتی باشد که مناسب‌ترین مکان‌ها برای احداث پیست‌های اسکی انتخاب شود که از لحاظ میزان برف‌گیری و سایر فراسنجهای مورد نیاز با کمترین مشکل مواجه شود. امروزه، در مکان‌یابی پیست‌های اسکی، توجه به معیارهای مختلف به ویژه جغرافیایی، اقلیمی و زمین-شناختی باید مدنظر برنامه‌ریزان قرار گیرد. معیارهای اقلیمی و توپوگرافی بستر و تداوم سرمایه‌گذاری را تضمین می‌کند و شاخص‌های گردشگری بیشتر بر این موضوع تأکید دارد که مکان‌یابی باید با توجه به بازار هدف، وجود امکانات و زیرساخت‌ها صورت گیرد تا هم توجیه اقتصادی داشته باشد و هم رضایت گردشگران فراهم شود. با توجه به این امر که کشور ایران دارای مناطق کوهستانی وسیعی همچون رشته کوه‌های البرز و زاگرس می‌باشد و از طرفی در مسیر توده‌های هوایی سرد نیز قرار گرفته است، از توان‌های بالقوه‌ای در زمینه توسعه گردشگری و ورزش اسکی برخوردار می‌باشد. اما وجود تعداد محدودی پیست فعال که اغلب آنها بدون امکانات، اقامتگاه، بالابر و... هستند، حاکی از آن است که گردشگری اسکی در ایران هنوز به جایگاه مطلوب خود دست نیافته است. در این مقاله برآن شدیم تا با بهره‌گیری از منطق بولین و مدل دیمتل در محیط نرم‌افزار GIS مکان‌های بهینه برای احداث و استقرار تجهیزات و تأسیسات ورزشی-تفریحی اسکی را در استان اصفهان ارزیابی نماییم.

## موقعیت منطقه مورد مطالعه: استان اصفهان

استان اصفهان از نظر موقعیت ریاضی در ایران مرکزی قرار دارد. این استان با مساحتی در حدود ۱۰۶۱۷۹ کیلومتر مربع در منطقه معتدل شمالی بین عرض جغرافیایی شمالی ۳۰ درجه و ۴۳ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه از خط استوا واقع شده است. از نظر طول جغرافیایی در نیم کره شرقی بین ۴۹ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۳۲ دقیقه از نصف النهار گرینویچ قرار دارد. در مجموع استان اصفهان ۴ درجه و ۱۲ دقیقه عرض جغرافیایی و ۶ درجه و ۴ دقیقه طول جغرافیایی را در برمی‌گیرد. این استان تقریباً ۵/۶ درصد از مساحت کل کشور را داراست. از مغرب به مشرق به خط مستقیم ۷۰۰ کیلومتر و از شمال به جنوب حدود ۲۲۵ کیلومتر عرض دارد.



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه (استان اصفهان)

## مواد و روش معرفی مدل‌ها

تحقیق حاضر از نوع کاربردی می‌باشد. در این تحقیق مکان‌یابی پیست‌های اسکی توسط وزن‌دهی معیارها از طریق فرایند ارزش‌گذاری لایه‌ها و زیر معیارها با استفاده از منطق بولین می‌باشد و به منظور دقت بیشتر در مکان‌یابی سایت‌های تفریحی و ورزشی اسکی جهت تلفیق سه معیار اصلی و بررسی میزان تأثیرگذاری آنها بر مکان‌یابی از روش دیمتل با توجه نظر کارشناسان تخصصی استفاده شده است.

### منطق بولین<sup>۱</sup> یا منطق صفر و یک

این منطق برگرفته از نام ریاضیدان مطرح انگلیسی (جورج بولی) بوده که در سال ۱۹۴۷ به وسیله وارنز مورد استفاده قرار گرفت و در سال ۱۹۸۹ به وسیله رو بینو توسعه داده شد. در مدل بولین ترکیب منطقی ارزش‌ها به صورت «بله» و «خیر» است. هر مکان مورد آزمایش با این مدل، با معیارهای مورد نظر تحت آزمون قرار می‌گیرد که آیا این معیار در آن مکان صدق می‌کند یا خیر و هیچ شرط احتسابی دیگری وجود ندارد، به زبان مجموعه‌ها، عضو مجموعه بودن را فقط با حالت درست یا نادرستی نظری نشان می‌دهد (عدلی، ۱۳۸۵، ۴۹).

### الگوسازی فضایی و تعیین میزان تأثیر شاخص‌های اصلی (دیمتل<sup>۲</sup>)

برای مدل‌سازی فضایی و رسیدن به شاخص‌های مطلوب، از توابع تحلیلی پایه مقایسات زوج و سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی استفاده شده است. دیمتل که از انواع روش‌های تصمیم‌گیری بر پایه

<sup>1</sup>- Boolean Logic

<sup>2</sup>- DEMATEL

مقیاسات زوجی می‌باشد، با بهره‌مندی از قضاوت خبرگان در استخراج عوامل یک سیستم و ساختاردهی سیستماتیک به آنها توسط به‌کارگیری اصول تئوری گراف‌ها، ساختار سلسله‌مراتبی از عوامل موجود در سیستم، همراه با روابط تأثیرگذاری و تأثیرپذیری متقابل عناصر مذکور به‌دست می‌دهد، به‌گونه‌ای که شدت اثر روابط مذکور و اهمیت آن‌ها را به صورت امتیازی عددی معین می‌کند. انتخاب معیارهای تحلیلی یکی از مراحل اساسی در مکان‌یابی است. با توجه به موضوع مکان‌یابی، معیارها می‌توانند متفاوت و متنوع باشند. تعداد و نوع معیارها با توجه به هدف تعیین شده، اطلاعات موجود و مانند اینها انتخاب می‌شوند. در این پژوهش، شاخص‌های اقلیمی، زمین‌شناختی و تسهیلاتی به عنوان شاخص‌های ورودی در منطقه مورد بررسی انتخاب شده‌اند.

### معرفی شاخص‌ها و پارامترها

در بررسی انجام شده پارامترهای اصلی در قالب شکل زمین و اقلیم تعریف شده است و زیرپارامترهایی برای هرکدام در نظر گرفته شد. سپس شاخص‌های گوناگون مورد ارزیابی برای هر یک از پژوهش‌های مشابه تعیین گردید.

### پارامترهای زمین‌شناختی

**شیب زمین:** در پیست‌های اسکی نوع شیب برای افراد مختلف متفاوت می‌باشد؛ ولی عموماً برای افراد نیمه‌حرفه‌ای شیب بین ۴۵ تا ۵۵ درصد، مناسب‌ترین شیب می‌باشد. شیب‌های بیش از ۵۵ درصد برای افراد حرفه‌ای و کمتر از ۴۵ درصد جهت تفریح و برای افراد غیرحرفه‌ای مناسب است. البته شیب برای انواع اسکی نیز متفاوت است. مثلاً در اسکی سرعت و اسکی مارپیچ به شیب‌های تند نیاز است. در اسکی صحرانوردی (کراس کانتری) تپه‌ماهورهایی با شیب ملایم لازم است.

**جهت شیب زمین:** از نگاه تابش آفتاب، کاربری زمین و همچنین جهت وزش باد جهت شیب زمین نیز برای اسکی، مهم ارزیابی می‌شود. قرار گرفتن پیست در جهت‌های شمالی یکی از معیارهای مهم انتخاب پیست است، زیرا در زمستان به علت مایل بودن زاویه تابش خورشیدی، این جهت از آفتاب بهره‌ی چندانی ندارد و در نتیجه، در این جهت ماندگاری برف بسیار خوب است. شیب‌های شمالی، شمال غربی و شمال شرقی، مناسب‌ترین جهت برای این منظور هستند.

**ارتفاع از سطح دریا:** ایجاد پیست اسکی در مناطق تقریباً مرتفع امکان‌پذیر است. در سال‌های اخیر به دلیل گرم شدن کره‌ی زمین، ارتفاع مناسب برای انتخاب پیست اسکی تغییر کرده است. ارتفاع تا ۱۰ سال پیش ۲۲۰۰ متر و ۵ سال پیش ۲۵۰۰ متر بود، در سال‌های اخیر، ارتفاع مناسب به ۳۰۰۰ متر به بالا و حتی یخچال‌های دائمی، تغییر کرده است.

## شاخص‌های اقلیمی

**روزهای برفی در سال:** در میان شاخص‌های اقلیمی، روزهای برفی مهمترین شاخص می‌باشد. از سوی دیگر ماندگاری برف یکی از مهمترین شروط احداث هر پیست اسکی محسوب می‌شود. با توجه به این که شاخص عمق برف در ایستگاه‌های هواشناسی کشور ثبت نمی‌شود، از شاخص روزهای برفی به جای میزان برف استفاده شده است و ضمن آن عامل زمانی یعنی مدت فصل اسکی هم در نظر گرفته می‌شود. مناطقی که بیشترین روزهای برفی را دارند، مستعدترین منطقه می‌باشند.

**روزهای یخبندان در سال:** شاخص روزهای یخبندان هم در راستای شاخص روزهای برفی برای نشان دادن میزان ماندگاری برف در برابر تابش آفتاب و برف استفاده می‌شود.

**سرعت وزش باد غالب:** سرعت باد اگرچه می‌تواند در جمع‌شدگی برف‌ها مؤثر باشد؛ ولی به همین اندازه می‌تواند مانعی در این مورد باشد، ضمن اینکه سرعت بالای باد می‌تواند میزان آسایش گردشگران را کاهش دهد. بنابراین بر خلاف سایر شاخص‌ها، سرعت باد یک عامل محدودکننده می‌باشد. با این حال سرعت بسیار پایین باد نیز خود یک عامل منفی تلقی می‌شود، به این ترتیب سرعت متوسط باد، به عنوان طبقه ایده‌آل در نظر گرفته می‌شود.

## شاخص‌های تسهیلاتی

**راه‌های ارتباطی:** از میان شاخص‌های مربوط به تسهیلات، راه ارتباطی اهمیت بیشتری دارد، این راه‌ها در جذب گردشگران و میزان دسترسی عموم به پیست، حائز اهمیت می‌باشد. لایه راه‌های ارتباطی منطقه مورد مطالعه می‌بایست تهیه و نقشه فاصله از آنها ساخته شود و بر حسب میزان فاصله از آنها طبقه‌بندی انجام گیرد. در مکان‌یابی سایت‌های اسکی نیز، مناطقی که دقیقاً نزدیک راه‌ها هستند، مناسب نیستند؛ بلکه مناطق اطراف آنها مساعدترین منطقه می‌باشند و مناطقی که دورتر از همه هستند، نامساعد در نظر گرفته می‌شود.

**مراکز جمعیتی:** شهرها هم در جذب گردشگران و بازار هدف پیست‌های اسکی مؤثر می‌باشند. پیست‌هایی که به شهرها نزدیک‌تر باشند، کاربرد و استفاده بیشتری خواهند داشت. بدین منظور نقشه فاصله از شهرها تهیه شده و بر حسب فاصله طبقه‌بندی می‌شود.

**مراکز خدماتی:** از جمله موارد بسیار مهم نزدیکی و دسترسی به مراکز درمانی در زمان بروز حوادث پیش‌بینی نشده برای گردشگران و ورزشکاران است.

پارامترهای تعریف شده در متن به صورت خلاصه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- معیارهای تأثیرگذار در مکان‌یابی پیست اسکی ورزشی\_تفریحی

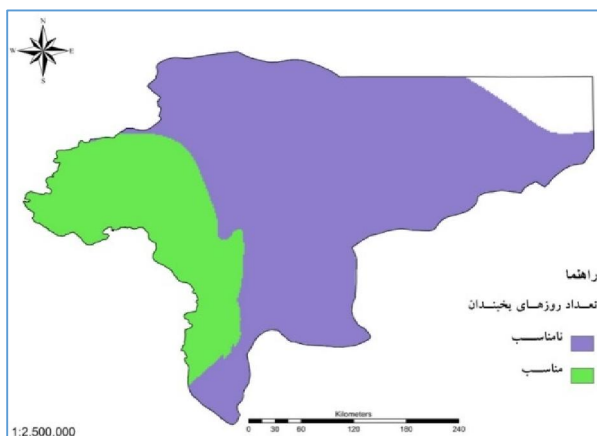
معیار	زیر معیار	استاندارد مناسب
شکل زمین	ارتفاع از سطح دریا	بیش از ۳۰۰۰ متر
	شیب زمین	۴۵ تا ۵۰ درصد
	جهت شیب زمین	سطوح شیب‌دار شمال و شمال‌غرب و شمال شرق به دلیل جذب گرمای کمتر
معیار	زیر معیار	استاندارد مناسب
اقلیم	حداقل دمای هوا	کمتر از حداقل میانگین دما
	مدت زمان ساعات آفتابی	حداقل مدت زمان تابش آفتاب
	تعداد روزهای ابری	حداکثر روزهای ابری
	درصد باد ملایم	بیشترین درصد باد ملایم
	جهت وزش باد غالب	موافق جهت شیب کوه رو به پایین (برحسب درجه)
	تعداد روزهای برفی	حداکثر روزهای برفی
	تعداد روزهای یخبندان	حداکثر روزهای یخبندان
	فاصله از راه‌های دسترسی	۱۰۰۰-۲۰۰۰ متر
تسهیلات	فاصله از شهر	۱۰۰۰-۲۰۰۰ متر

### یافته‌های پژوهش

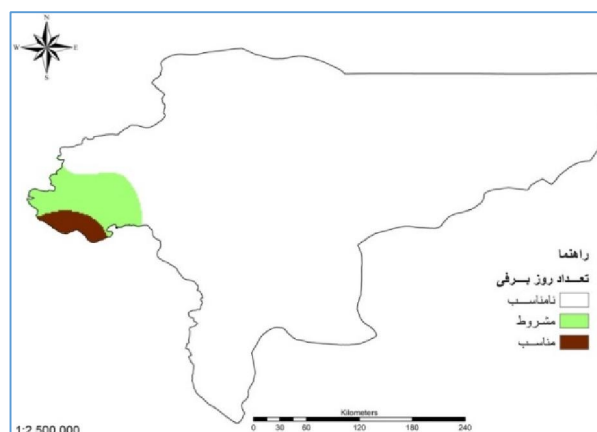
ابتدا نقشه‌های زیرپارامترهای اصلی (ساختار زمین، اقلیم و تسهیلات) تهیه و مطابق معیارهای تعریف شده در دو دسته (مناسب، نامناسب) و یا سه دسته (مناسب، مشروط و نامناسب) طبقه‌بندی شد. در نهایت با هم‌پوشانی وزنی زیر معیارها نقشه پهنه‌های مطلوب پارامترهای اصلی تهیه شد. سه نقشه شیب، ارتفاع و جهت شیب دسته‌بندی شده، نقشه شکل زمین را شکل می‌دهد. نقشه پارامترهای اقلیمی به منظور برآورد مکان‌های مناسب برای سایت اسکی تفریحی- ورزشی از جمله نقشه تعداد روز برفی، تعداد روز یخبندان، مدت زمان ساعات آفتابی، تعداد روز ابری، دمای هوا، درصد وزش باد متوسط و جهت وزش باد که همه بر ماندگاری برف تأثیرگذارند، برای منطقه مورد مطالعه روی هم گذاری شده و با هم ترکیب شدند و نقشه‌ی پهنه‌بندی اقلیمی مطلوب نهایی را می‌سازند و دو نقشه فاصله از نقاط شهری و دسترسی زیر معیارهای تسهیلات را تشکیل می‌دهد.

### زیر معیارهای اقلیمی

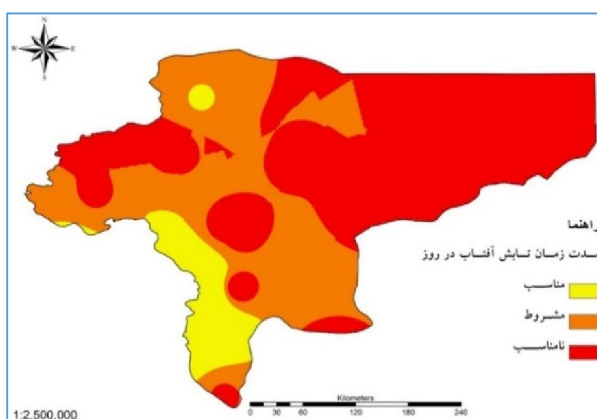
شکل‌های شماره (۲) تا (۸) نقشه‌های پارامترهای اقلیمی ذکر شده را بصورت پهنه‌بندی مناسب، مشروط و نامناسب در منطقه مورد مطالعه نمایش می‌دهند.



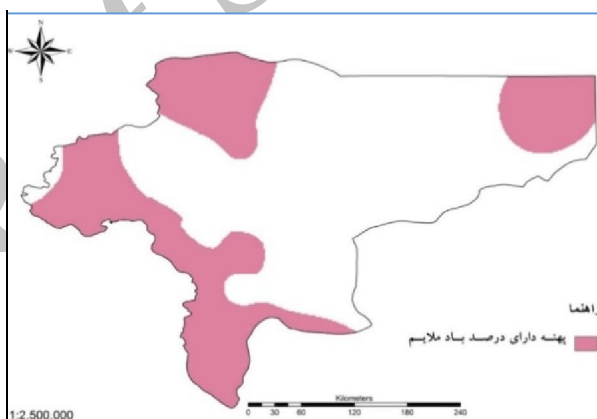
شکل ۳- نقشه پهنه‌بندی تعداد روز یخبندان



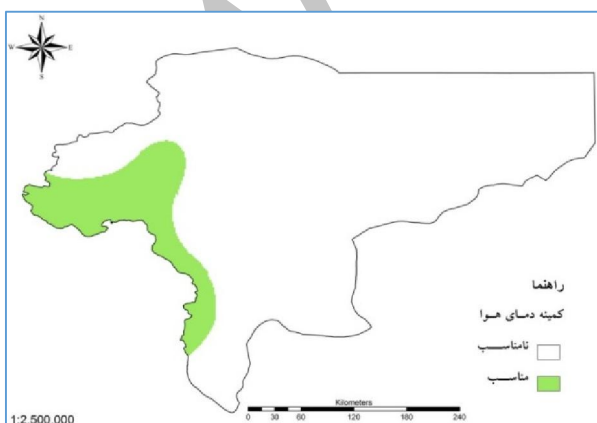
شکل ۲- نقشه پهنه‌بندی روزهای برفی استان اصفهان



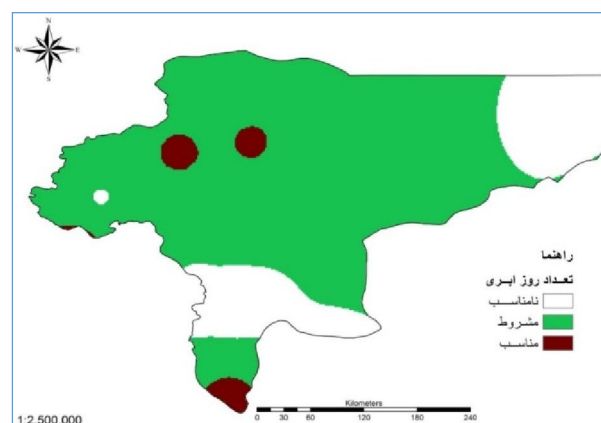
شکل ۵- نقشه پهنه‌بندی مدت زمان ساعات آفتابی



شکل ۴- نقشه پهنه‌بندی درصد وزش باد ملایم

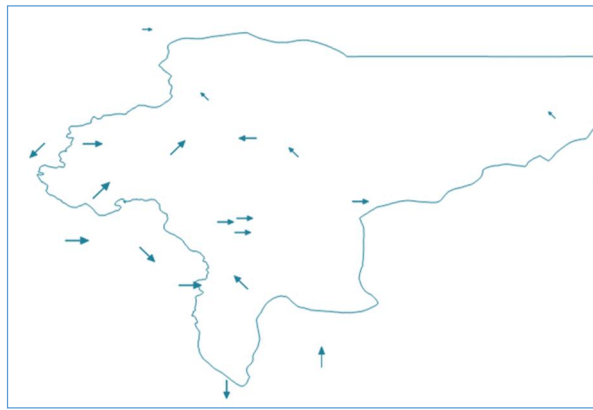


شکل ۶- نقشه پهنه‌بندی کمینه دمای هوای استان



شکل ۷- نقشه پهنه‌بندی روزهای ابری استان اصفهان

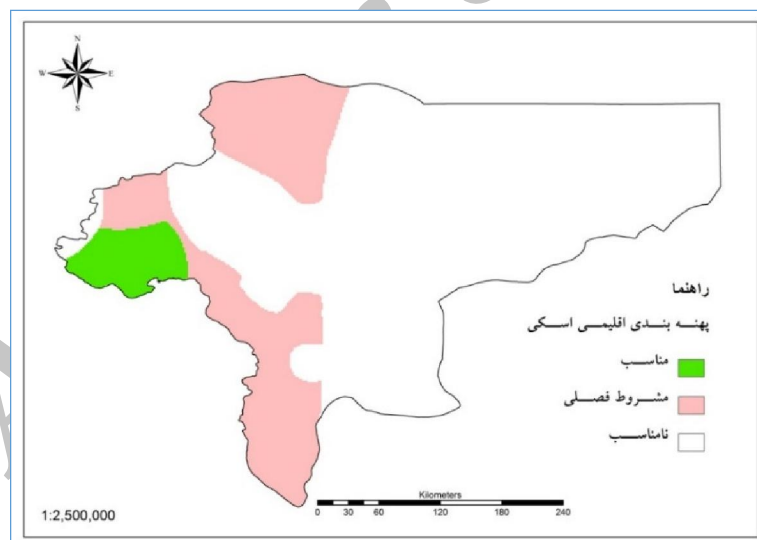




شکل ۸- نقشه جهت وزش باد سالانه در استان اصفهان

### معیار اقلیم

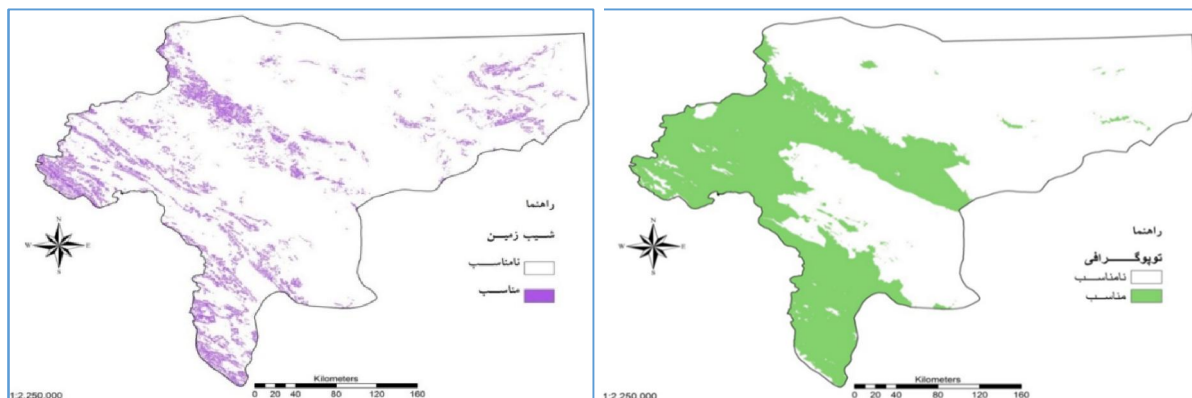
شکل شماره (شکل ۹) نقشه پهنه‌بندی نهایی اقلیمی را در دو طبقه مناسب و نامناسب نمایش می‌دهد. از نظر تجمیع استانداردهای اقلیمی محدوده‌های غربی (فریدونشهر) در شرایط مطلوب قرار دارند و کاملاً مناسب ایجاد سایت اسکی می‌باشند. در پهنه‌های مشروط (بخش‌هایی از شهرستان‌های سمیرم، گلپایگان و فریدن) به نسبت می‌توان گفت که میزان بارش یا دوام برف کمتر است، لذا برنامه‌ریزی برای آن مشروط به در نظر گرفتن شرایطی ویژه برای این مناطق خواهد بود.



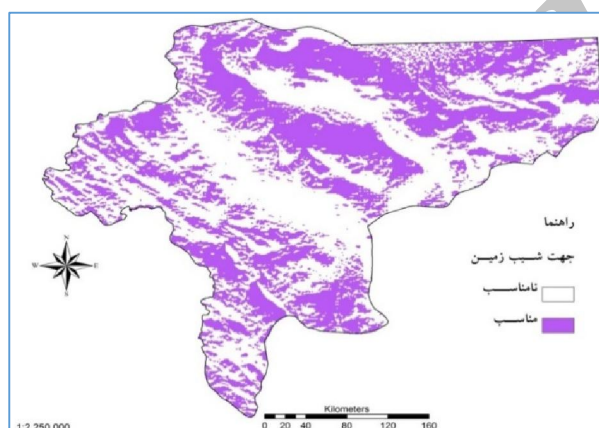
شکل ۹- پهنه بندی اقلیمی سایت اسکی تفریحی- ورزشی استان اصفهان

## زیر معیارهای زمین ساختاری

شکل‌های شماره (۱۰) تا (۱۲) نقشه پارامترهای زمین‌شناختی را نمایش می‌دهند.



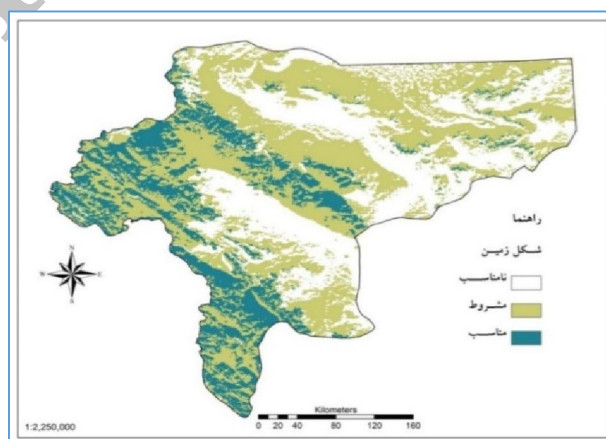
شکل ۱۰- نقشه پهنه‌بندی ارتفاع زمین برای پیست اسکی      شکل ۱۱- نقشه پهنه‌بندی شیب زمین برای پیست اسکی



شکل ۱۲- نقشه پهنه‌بندی جهت شیب زمین برای پیست اسکی

## معیار شکل زمین

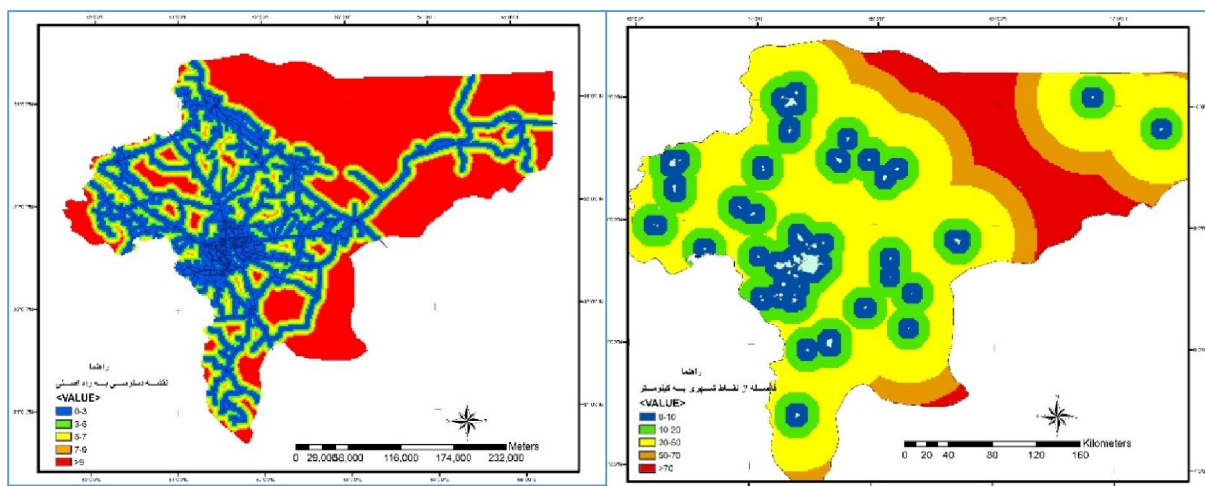
از لحاظ جمع پارامترهای زمین‌شناختی نیمه غربی، جنوبی و تا حدودی مرکزی استان اصفهان مناطق مستعد برای اسکی هستند که در شکل شماره (۱۴) نمایش داده شده است.



شکل ۱۳- نقشه پهنه‌بندی شکل زمین در استان اصفهان برای پیست اسکی

## معیار تسهیلات

دو پارامتر دسترسی و فاصله از نقاط شهری به عنوان مهمترین شاخص های تسهیلاتی در نظر گرفته شده است. با توجه به ویژگی های جغرافیایی استان اصفهان تجمع مراکز جمعیتی اصلی در مناطق غربی و مرکزی مشاهده می شود.



شکل ۱۶- دسترسی به راه های اصلی

شکل ۱۵- فاصله از نقاط شهری

در نهایت با هم پوشانی وزنی معیارهای اصلی نقشه مکان یابی نهایی سایت های مناسب برای ورزش اسکی از دید جغرافیایی تهیه می شود. در این تحقیق به منظور بررسی میزان تأثیرگذاری و همچنین تعیین وزن معیار اصلی از روش دیمتل استفاده شده، معیارهای اصلی مورد بررسی در جدول (۲) بیان شده است.

جدول ۲- اسامی معیارها

شماره	علامت اختصاری	عنوان
۱	C <sub>1</sub>	اقلیم
۲	C <sub>2</sub>	شکل زمین
۳	C <sub>3</sub>	دسترسی

همچنین به منظور مقایسه معیارها با یکدیگر از طیف دارای پنج مقدار استفاده شده است که نام معادل این مقادیر در جدول ۳ ذکر شده است.

جدول ۳- مقادیر به کار رفته در تحقیق و نام معادلشان

مقدار	نام
۰,۰۰	بدون تأثیر
۱,۰۰	تأثیر کم
۲,۰۰	تأثیر متوسط
۳,۰۰	تأثیر زیاد
۴,۰۰	تأثیر خیلی زیاد

برای بررسی معیارها از نظر ۲۰ خبره استفاده شده برای در نظر گرفتن نظر همه خبرگان طبق فرمول (۱) از آن‌ها میانگین حسابی گرفته شد.

$$z = \frac{x^1 + x^2 + x^3 + \dots + x^p}{p} \quad \text{فرمول (۱):}$$

در این فرمول،  $p$  تعداد خبرگان و  $x^1, x^2, \dots, x^p$  به ترتیب ماتریس مقایسه زوجی خبره ۱، خبره ۲ و خبره  $p$  می‌باشد. جدول (۴) میانگین مقایسات زوجی نظر تمام خبرگان را نشان می‌دهد.  
جدول ۴- میانگین نظر تمام خبرگان

میانگین نظر تمام خبرگان	$C_1$	$C_2$	$C_3$
$C_1$	0.00	2.00	3.50
$C_2$	2.00	0.00	2.00
$C_3$	0.00	0.50	0.00

در گام بعد برای نرمالیزه کردن ماتریس به دست آمده از فرمول‌های ۲ و ۳ استفاده می‌شود.

$$H_{ij} = \frac{z_{ij}}{r} \quad \text{فرمول (۲):}$$

که  $r$  از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$r = \max_{1 \leq i \leq n} \left( \sum_{j=1}^n z_{ij} \right) \quad \text{فرمول (۳):}$$

جدول (۵) ماتریس نرمالیزه شده برگرفته از روابط بالا را نشان می‌دهد.

جدول ۵- ماتریس نرمالیزه شده

ماتریس نرمالیزه شده	$C_1$	$C_2$	$C_3$
$C_1$	0.00	0.36	0.64
$C_2$	0.36	0.00	0.36
$C_3$	0.00	0.09	0.00

بعد از محاسبه ماتریس های فوق، ماتریس روابط کل فازی با توجه به فرمول (۴) به دست می آید.

$$T = \lim_{k \rightarrow +\infty} (H^1 + H^2 + \dots + H^k) = H \times (I - H)^{-1} \quad \text{فرمول (۴)}$$

در این فرمول  $I$  ماتریس یکه است.

جدول (۶) ماتریس روابط کل (ماتریس  $T$ ) را نشان می دهد.

جدول ۶- ماتریس روابط کل

ماتریس روابط کل	$C_1$	$C_2$	$C_3$
$C_1$	0.19	0.52	0.94
$C_2$	0.45	0.23	0.73
$C_3$	0.04	0.11	0.07

گام بعدی به دست آوردن مجموع سطرها و ستون های ماتریس  $T$  است. مجموع سطرها و ستون ها با

توجه به فرمول های ۵ و ۶ به دست می آید.

$$(D)_{n \times 1} = [\sum_{j=1}^n T_{ij}]_{n \times 1} \quad \text{فرمول (۵)}$$

$$(R)_{1 \times n} = [\sum_{i=1}^n T_{ij}]_{1 \times n} \quad \text{فرمول (۶)}$$

که  $D$  و  $R$  به ترتیب ماتریس  $n \times 1$  و  $1 \times n$  هستند.

در مرحله بعدی میزان اهمیت شاخص ها ( $D_i + R_i$ ) و رابطه بین معیارها ( $D_i - R_i$ ) مشخص

می گردد. اگر  $D_i - R_i > 0$  باشد معیار مربوطه اثرگذار و اگر  $D_i - R_i < 0$  باشد معیار مربوطه اثرپذیر

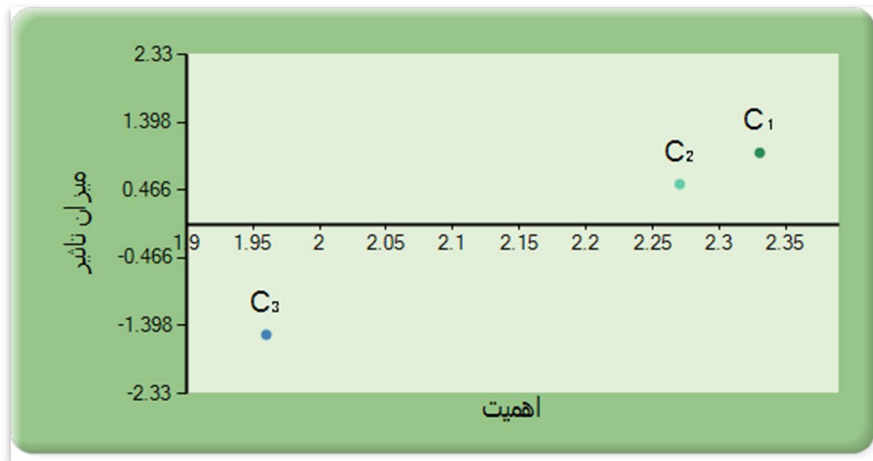
است. جدول ۷،  $D_i + R_i$  و  $D_i - R_i$  محاسبه شده برای سه معیار اصلی در این پژوهش را نشان می دهد.

جدول ۷- اهمیت و تأثیرگذاری معیارها

معیار	$D_i + R_i$	$D_i - R_i$
معیار ۱	2.33	0.98
معیار ۲	2.27	0.55
معیار ۳	1.96	-1.52

شکل (۱۶) میزان اهمیت و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری بین معیارها را نشان می دهد. محور افقی نمودار

اهمیت معیارها و محور عمودی تأثیرگذاری یا تأثیرپذیری معیارها را نشان می دهد.

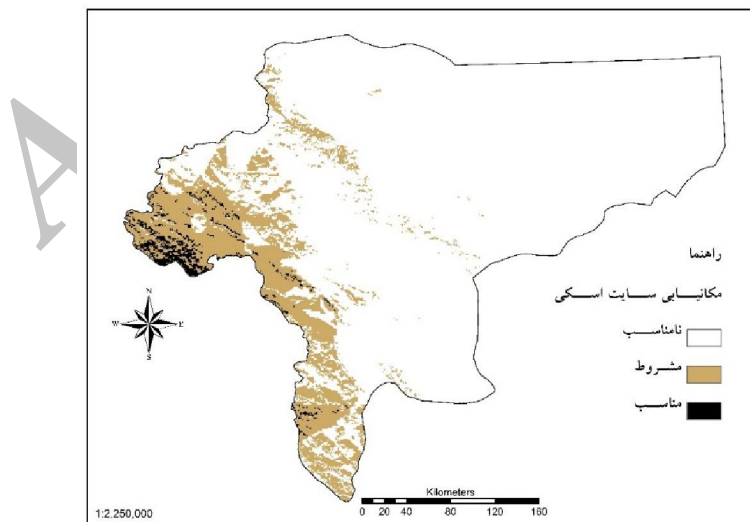


شکل ۱۰- نمودار روابط و اهمیت معیارها

همانگونه که جدول ۷ و شکل ۱۶ نشان می‌دهد شاخص‌های اقلیمی و سپس زمین ساختاری بیشترین اهمیت و تأثیر گذاری را دارند؛ اما شاخص تسهیلات با میزان  $D_i - R_i < 0$  (۱/۵۲-) تأثیر پذیر می‌باشد و به همین دلیل در مکان یابی نهایی دو شاخص اقلیم و شکل زمین با هم تلفیق شده و تسهیلات به صورت جداگانه بررسی شد.

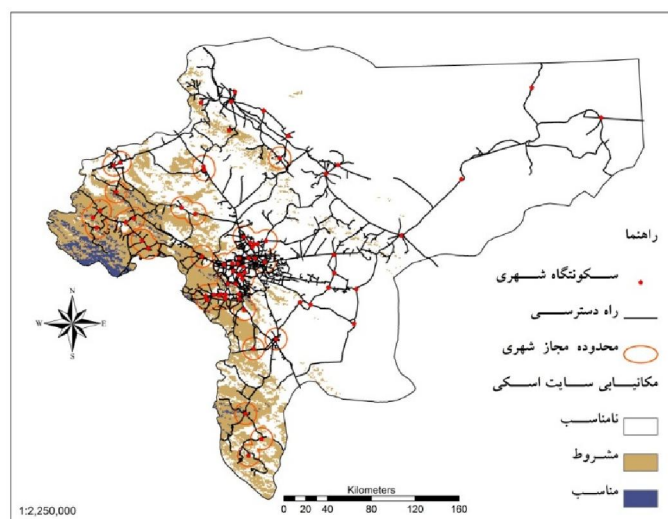
### نقشه نهایی

در نهایت با هم پوشانی پارامترهای زمین‌شناختی و اقلیمی نقشه نهایی تهیه گردید که در شکل شماره (۱۷) نمایش داده شده است. بیشترین مساحت و تراکم پهنه‌های مناسب در نیمه غربی استان قرار دارد که با توجه به ارتفاعات رشته کوه زاگرس مناطق مستعد برای اسکی هستند. در این پهنه‌ها شکل زمین مناسب و مطلوب می‌باشد و امکان بارش و ماندگاری برف بیش از مناطق دیگر استان است.



شکل ۱۱- نقشه پهنه‌بندی استان اصفهان به منظور سایت اسکی ورزشی-تفریحی

از میان پارامترهای تسهیلاتی دسترسی و نزدیکی به نقاط شهری بررسی شده و در شکل ۱۸ نمایش داده شده است. همان گونه که نقشه نشان می دهد مناطق متراکم غربی از نظر دسترسی و نزدیکی به نقاط شهری در موقعیت بهتری جای دارند که خود از مزیت های لازم جهت سرمایه گذاری می باشد.



شکل ۱۲- نقشه تسهیلات برای پهنه های مناسب اسکی در استان اصفهان

## نتیجه گیری

شناخت مناطق مستعد منجر به صرفه جویی در وقت و هزینه برای پیدا کردن یک مکان مناسب با توجه به توانمندی زمینی-اقلیمی می باشد. این مناطق می توانند به شکل نقشه راهنما درآمده و در اختیار گردشگران و سرمایه گذاران قرار گیرد. در این پژوهش به مکانیابی مناطق مساعد ایجاد سایت های تفریحی و ورزشی اسکی در استان اصفهان پرداخته شد. نتایج این پژوهش نشان می دهد که در مناطق غربی به ویژه در بویین و میان دشت، فریدون شهر، چادگان و خوانسار و مناطقی از شهرستان سمیرم امکان ایجاد پیست های اسکی از هر لحاظ موجود می باشد. توجه به نکات زیر در بهبود کیفیت مکان گزینی و توسعه گردشگری در مکان های مناسب سایت های اسکی، در پروژه های عملی، اثر گذار می باشد:

ارزیابی اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی در راستای ایجاد سایت های تفریحی - ورزشی به ویژه در نزدیکی مناطق روستایی به منظور توسعه پایدار روستاها؛  
آماده سازی پیست مطابق با استانداردهای جهانی،  
تهیه نقشه جامع مکان های مناسب جهت توسعه ورزش های زمستانه در کل کشور جهت توسعه سرمایه گذاری ها؛

توسعه مسیرهای منتهی به پیست؛

تهیه نقشه های شیب در پیست برای اسکی بازان به منظور کاهش خطرات احتمالی.

**منابع و مآخذ:**

- ۱- ادبی فیروزجاه، جواد. کوزه چیان، هاشم. احسانی، محمد (۱۳۸۸). «بررسی مهمترین جاذبه‌های طبیعی ورزشی مؤثر بر توسعه گردشگری ورزشی کشور از دیدگاه کارشناسان ورزشی و گردشگری». نشریه مدیریت ورزشی (حرکت)، شماره ۱: ۸۱-۶۷.
- ۲- عسگری، رسول. (۱۳۸۵). «بررسی نقش توانمندی‌های استان تهران در توریسم ورزشی کشور». استاد راهنما: رحیم پور، علی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات.
- ۳- قرخلو، مهدی، داوودی، محمود، زندوی، سید مجدالدین و حسن علی جرجانی، (۱۳۹۰). «مکان‌یابی مناطق بهینه توسعه فیزیکی شهر بابلسر بر مبنای شاخص‌های طبیعی»، مجله جغرافیا و توسعه، شماره ۲۳، زاهدان، ۹۹-.
- ۴- کاویانی، محمدرضا، حلبیان، امیر حسین و مهران شبانکاری، (۱۳۸۶). «بررسی تغییر اقلیم و پیامدهای آن بر صنعت توریسم»، فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۱۵، ۴۵-۳۲.
- 5- Adabi Fyrvzjah J. Kozehchiab H. Ehsani M. (2009). "Study of the most important natural attractions of sport Influencing the country development of sport tourism by the Opinions of Sports and tourism Experts" (Summer 1388), No. 1 ; Pages 67 – 81.
- 6- Asgari, Rassoul. (2006). "The role of Tehran's capabilities in sport tourism." Supervisor: Rahim Pur, Ali, Master's thesis in urban planning, geography, Islamic Azad University, Science and Research.
- 7- Gharakhlou, M, D, Mahmoud, Zndvy, Syed Mjaldyn , Hasan Ali Jorjani, (2011). "Locating the optimal physical development of Babolsar based on natural indicators", Journal of Geography and Development, No. 23, Zahedan, pp.122-99.
- 8- Kaviani, MR, Halabian, AH, Shabankary M., (2007). "The climate change and its effects on the tourism industry", Journal of humans and the environment, No. 15, pp. 45-32.
- 9- Luthe, Tobias, 2007, "Ski for nature, Developing and Communicating Sustainable Ski tourism to kamchatca", Global Ecotourism conference, Russia, pp1-12.
- 10-Matkan,A.A , 2003, "Snow Depth Estimation in Iran, using: DMSP F11- SSm/I Satellite Data", Geography-Scientific Journal of the I G A, NO.1, Tehran, pp. 8-27.
- 11-Ocal, S. and N. Usul (2010): developing a geographic information system for sarikamis.
- 12-REZVANI M.R., OROJI H., ALIZADEH M., NAJAFI M.S. (2013). SITE SELECTION CONSTRUCTION OF SKI PISTES IN ORDER TOURISM (CASE STUDY: THE NORTHERN REGIONS OF TEHRAN PROVINCE), JOURNAL OF REGIONAL PLANNING SUMMER 2013 , Volume 3 , Number 10; Page(s) 27 - 43.



- 13-Solvia, Reto, 2007, "Landscape Stories: Using Ideal Type Narratives as a Heuristice Device in Rural Studies", Journal of Rural Studies, London, No.27, pp. 62-74.
- 14-Winter tourism center. Geography 8, 1-11.
- 15-Ximei, Z, (2010): research on marketing development of central of plains ski tourism case of Henan province. Proceedings of 2010 International Symposium on Tourism Resources and Management, 174-178.

Archive of SID