

## امکان‌سنجی مناطق مستعد گردشگری زمستانی در استان قزوین

پرویز رضائی\* - دانشیار گروه جغرافیه، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران  
فریده افشار ونگینی- کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی توریسم، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۸/۰۶

تاریخ پذیرش: ۹۸/۰۱/۱۲

### چکیده

**مقدمه:** گردشگری زمستانه یکی از جاذبه‌های هیجان‌انگیز و ماجراجویانه توریسم بشمار می‌رود. شناخت مناطق مستعد و مکان‌یابی مناسب برای توسعه این صنعت بسیار مهم و ارزشمند است.

**هدف پژوهش:** استان قزوین با داشتن جاذبه‌های زیستی بسیار زیبا در کنار جاذبه‌های تاریخی و اقلیمی، موقعیت گذرگاهی و مجاورت با مراکز جمعیتی کشور، از مهم‌ترین قطب‌های جذب گردشگری محسوب می‌شود. هدف این تحقیق، امکان‌سنجی مناطق مناسب گردشگری زمستانه در این استان است.

**روش‌شناسی تحقیق:** داده‌های مورد استفاده در تحقیق شامل: تصاویر ماهواره‌ای سطح پوشش و عمق برف، داده‌های اقلیمی ۱۵ ایستگاه برف‌سنجی و ۱۴ ایستگاه هواشناسی در بازه زمانی ۲۵ ساله (۱۹۹۰-۲۰۱۵)، داده‌های توپوگرافی مانند میزان و جهت شیب است. همچنین از داده‌های عوارض سطح زمین مانند فاصله از رودخانه، جاده و روستا برای مکان‌یابی استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش تجربی مدل تحلیل سلسله مراتبی AHP و برای مکان‌یابی و پهنه‌بندی از نرم‌افزار GIS استفاده شده است.

**قلمرو جغرافیایی پژوهش:** محدوده مورد مطالعه در این تحقیق استان قزوین در دامنه‌های جنوبی ارتفاعات البرز است.

**یافته‌ها و بحث:** با بررسی داده‌های پژوهش و لایه‌های اطلاعاتی و تهیه نقشه‌های مکان‌یابی، ۶۳ سایت برف‌گیر در شمال و جنوب استان شناسایی گردید. در این پژوهش با تجزیه و تحلیل ویژگی‌ها و تحلیل فضایی ۶۳ مکان و در نظر گرفتن شاخص‌هایی مانند سطوح برف‌گیر، ۸ مکان انتخاب گردید.

**نتایج:** نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها خروجی مدل به نظر می‌رسد، از ۸ سایت شناسایی شده، برنامه‌ریزی بر روی ۵ سایت کامان، زرشک، سیمیار، آوه و جوتان، دارای توجیه اقتصادی است.

**واژه‌های کلیدی:** قزوین، گردشگری زمستانه، مدل AHP، GIS

### نحوه استناد به مقاله:

رضائی، پرویز و افشار ونگینی، فریده. (۱۴۰۰). امکان‌سنجی مناطق مستعد گردشگری زمستانی در استان قزوین. *مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی*، ۱۶(۲)، ۳۰۸-۲۹۵.

[DOR: 20.1001.1.25385968.1400.16.2.6.1](https://doi.org/10.1001.1.25385968.1400.16.2.6.1)

## مقدمه

صنعت گردشگری، علم استفاده از فرصت‌ها و خلق فرصت‌های جدید است. این فرصت‌ها در نتیجه تغییر و تحولات جهانی متکی بر انسان و درآمد و نیازهای او ایجاد می‌شود. در این صنعت، همیشه مدیران و کارشناسان خلاق می‌توانند از فرصت‌ها استفاده کرده و فرصت‌های جدیدی را برای دست‌اندرکاران صنعت گردشگری و سرمایه‌گذاران این بخش، ایجاد کنند (رحیم‌پور، ۱۳۹۲). این پدیده امروزه با رشد شتابانی در بسیاری از کشورهای جهان، رو به افزایش است و نقش مهمی در رشد و توسعه اقتصادی و کسب درآمد دارد. سازمان جهانی توریسم به صنعت گردشگری به‌عنوان کلید توسعه، رونق و رفاه کشورها تأکید دارد. آمارهای سالانه ثبت‌شده گردشگری در جهان، مؤید این موضوع است. تعداد مسافران گردشگری جهانی از ۲۵ میلیون نفر در کل جهان در سال ۱۹۵۰ به یک میلیارد و ۳۰۰ میلیون نفر در سال ۲۰۱۷ رسید و درآمدهای جهانی صنعت گردشگری از طریق مقاصد بین‌المللی از ۲ میلیارد دلار در سال ۱۹۵۰ به ۱۲۳۰ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۷ افزایش یافت (ایسنا، ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۷).

ارتباط بین اقلیم و گردشگری به‌طور عمومی به‌وسیله دوشاخه از جغرافیا، بررسی می‌شود: جغرافیای گردشگری و اقلیم‌شناسی و هردوی آن‌ها نشان می‌دهند چطور اقلیم و هوا فعالیت‌های گردشگری را حمایت می‌کنند (Matzarakis, 1997:35). گردشگری یک بخش حساس به هوا و اقلیم است. تأثیر هوا و اقلیم نه‌تنها به پیدایش گردشگری می‌انجامد، بلکه سبب تقاضای گردشگری می‌شود. عمده گردشگران تعطیلاتشان را به استراحت در هوای آفتابی، هوایی که لذت‌بخش باشد و نه گرم و سوزان، می‌گذرانند (محمدی، ۱۳۸۵: ۱۷۴). مردم سراسر جهان چه در تابستان و چه در زمستان برای بازدید از مکان‌هایی جدید به کشورهای دیگر سفر می‌کنند. بر این اساس گردشگری ابعاد مختلفی دارد که برخی از این ابعاد هنوز به‌درستی مورد بهره‌برداری قرار نگرفته‌اند. گردشگری زمستانه و ورزش‌های زمستانی و اسکی از جمله این شاخه‌هاست. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تمایل به گسترش و توسعه ورزش‌های زمستانه و اسکی در حال افزایش است. در محبوبیت این رشته همین بس که فروش سالیانه ابزار اسکی در جهان بیش از ۳/۵ میلیارد دلار است. از دیدگاه جهانی، گردشگری اسکی به یک صنعت تبدیل شده است و طبق آمارها، در سراسر جهان ۶۰۰۰ پایگاه اسکی وجود دارد که جمعیتی در حدود ۴۰۰ میلیون نفر سالانه به خود جذب کرده و درآمدزایی به میزان ۷۰ میلیارد دلار تولید می‌کنند (رضوانی و همکاران ۱۳۹۲: ۲۸). صنعت گردشگری در ایران از ظرفیت‌های بسیار بالایی برای رشد و توسعه برخوردار است. طبق آمار سازمان جهانی توریسم، درآمد کشور، در سال ۲۰۱۰ به میزان ۲/۴۳۸ میلیون دلار و در سال ۲۰۱۴ و ۲۰۱۵ با به ثبت رساندن رشدی مداوم به ترتیب به ۳/۸۴۱ و ۳/۸۶۸ میلیون دلار رسیده است (خبرگزاری مهر، ۱۹ شهریور ۱۳۹۶). بررسی آمار تعداد گردشگر و درآمد سالانه این بخش نشان می‌دهد که ایران با جایگاه واقعی خود فاصله زیادی دارد. از دلایل آن می‌توان به آماده نبودن بسترهای اقتصادی مناسب و عدم شناخت لازم از این صنعت در توسعه کشور، است. از آنجائی که گردشگری زمستانه کاملاً به آب‌وهوا و نزول برف ارتباط دارد، شناخت شرایط اقلیمی مناطق مختلف در این خصوص، بسیار مهم است.

موضوعات، منابع و پژوهش‌های مرتبط با گردشگری با توجه به تنوع گسترده این پدیده بسیار زیاد و متنوع است. برخی تحقیقات به‌صورت بنیادی، به تأثیرات آب‌وهوا بر گردشگری و مدل‌سازی اقلیمی پرداخته و در این راستا نیز نتایج مفید و ارزشمندی در خصوص آب‌وهوا و گردشگری، ارائه شده است. از جمله زنگین و همکاران، به تعیین آسایش زیست‌اقلیمی در مسیر ارض‌روم-ریز با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته‌اند (Zengin et al., 2013:28). ماتزاراکیس در جنوب شرق آلمان، مناطقی که تراکم ایستگاه‌های هواشناسی در آن کم است، اطلاعات زیست‌اقلیمی را برای گردشگری مورد بررسی قرار داده است (Matzarakis et al., 2007). لیو در پژوهشی با عنوان تأثیر تغییرات اقلیمی بر تقاضای گردشگری در پارک‌های ملی تاپوان، نشان داد که آب‌وهوا بر تعداد گردشگران تأثیر قابل‌ملاحظه‌ای دارد و بارندگی، دارای تأثیر قابل‌توجهی نسبت به دما است (Liu, 2016). هور و گوگ در پژوهشی با عنوان «ارزیابی اثرات تغییرات اقلیمی ۳۰ ساله در تفریحات و گردشگری در فضای باز در کانادا»، دریافته‌اند که تغییرات آب و هوایی نشان داده است که اقلیم این کشور به‌سوی هوای سردتر پیش می‌رود که این اتفاق می‌تواند فرصت تفریح و گردشگری در آب‌وهوای گرم را در این کشور کاهش دهد. از این‌رو، جهت توسعه گردشگری می‌بایست تدابیری برای گسترش ورزش‌های زمستانی در این کشور صورت گیرد (Hewer & Gough, 2016). در ایران نیز تعداد و تنوع تحقیقات مرتبط با گردشگری، گسترده است. از جمله فرج‌زاده و احمدآبادی به مطالعه و بررسی کاربرد شاخص اقلیم حرارتی جهانی در ایران از منظر گردشگری پرداختند، جهت ارزیابی تحلیل این شرایط از داده‌های میانگین روزانه دما، رطوبت نسبی، سرعت باد و پوشش ابر ۹۷ ایستگاه هواشناسی سینوپتیک از ابتدای تأسیس تا ۲۰۱۰ استفاده شد (فرج‌زاده و احمدآبادی، ۱۳۸۹). فلاح قاله‌ری و رضایی، در پژوهشی با عنوان تعیین شاخص اقلیم آسایش گردشگری استان خراسان رضوی با استفاده از GIS دریافته‌اند که ماه‌های ژانویه، فوریه، دسامبر و مارس به دلیل سرما و بارش در استان به‌طور کلی برای حضور گردشگر مناسب نیست و ایستگاه‌های نیشابور و تربت‌حیدریه دارای بیشترین زمان مطلوب و سبزوار دارای کمترین زمان مطلوب برای گردشگری است (فلاح قاله‌ری و

رضایی، ۱۳۹۵). محققینی نظیر: (گندمکار، ۱۳۹۰)، (ذوالفقاری، ۱۳۹۱)، (آروین و شجاعی، ۱۳۹۳) و (عطایی و هاشمی‌نسب، ۱۳۹۲) نیز به بررسی موضوعات مشابه در سایر نقاط کشور پرداخته‌اند. در خصوص گردشگری استان قزوین نیز به دلیل وجود آثار تاریخی و مناظر بکر و زیبای طبیعی، مطالعات ارزشمندی صورت گرفته است. فعال در پایان‌نامه ارشد تحت عنوان «پهنه‌بندی اقلیم گردشگری استان قزوین با بهره‌گیری از GIS» با استفاده از داده‌های ۱۴ ایستگاه هواشناسی مستقر در محدوده تحقیق و مجاور، وضعیت زیست-اقلیمی و اقلیم-گردشگری استان را با استفاده از دو مدل بیوکلیمای بیکر و شاخص اقلیم گردشگری (TCI) مشخص و سپس با بهره‌گیری از روش IDW در محیط GIS، اقدام به پهنه‌بندی اقلیم گردشگری استان نموده است (فعال، ۱۳۹۶). شمسی‌پور و همکاران در تحقیق خود تحت عنوان «تحلیل زمانی-فضایی اقلیم گردشگری استان قزوین»، با استفاده از شاخص آسایش حرارتی متوسط، آرای پیش‌بینی‌شده (PMV) و آمار به‌دست‌آمده از ۱۱ ایستگاه داخل و مجاور استان قزوین، اقلیم گردشگری قزوین را در شرایط مختلف آب و هوایی، مورد بررسی قرار داده‌اند (شمسی‌پور و همکاران، ۱۳۹۳). چراغوندی نیز «اثرات اقلیم بر گردشگری استان قزوین بر اساس مدل دمای معادل فیزیولوژیک (PET)» مورد بررسی قرار داده‌اند. بدین منظور شاخص موردنظر، برای ۱۰ ایستگاه همدیدی داخل و مجاور استان با دوره آماری ۱۰ ساله (۲۰۱۰-۲۰۰۱) محاسبه شد. بررسی الگوی تغییرات روزانه شاخص نشان داد، دوره آسایش اقلیمی در قزوین شامل دو بازه زمانی در اواخر بهار و تابستان است (چراغوندی، ۱۳۹۳). از دیگر پژوهش‌های مشابه در استان قزوین می‌توان به تحقیق (رضائی و حیدری، ۱۳۸۷)، (یزدان‌پناه و همکاران، ۱۳۹۲) اشاره نمود.

در پژوهش‌هایی که گردشگری زمستانه و مکان‌یابی سایت‌های اسکی مورد توجه قرار گرفته، می‌توان به بررسی مناطق مستعد گردشگری زمستانی در غرب استان گیلان با تأکید بر اقلیم (اعتمادامین، ۱۳۹۵)، اولویت‌بندی محدودیت‌های گردشگران ورزشی پیست‌های اسکی (مطالعه موردی: پیست اسکی توچال و شمشک (سیدی و همکاران، ۱۳۹۵)، مناطق مستعد گردشگری زمستانی در شرق استان گیلان با تأکید بر اقلیم (حسین‌زاده، ۱۳۹۵)، مکان‌یابی مجتمع تفریحی-ورزشی پیست اسکی در منطقه نمونه گردشگری آلوارس سرعین (فرجی و همکاران، ۱۳۹۴)، مکان‌یابی احداث پیست‌های اسکی از دیدگاه گردشگری در مناطق شمالی استان تهران (رضوانی و همکاران، ۱۳۹۲) اولویت بندی عوامل مؤثر بر رقابت‌پذیری مقاصد گردشگری زمستانی در پیست بین‌المللی اسکی دیزین (جانباذ قبادی و نوروزی، ۱۳۹۴) مکان‌یابی محل احداث پیست اسکی در استان لرستان (یمانی و همکاران، ۱۳۹۴) بررسی پتانسیل روستاها و پیست‌های اسکی در جهت توریستی شدن، مطالعه موردی: روستا و پیست اسکی پاپائی زنجان (حیدری و همکاران، ۱۳۹۴) و ارزیابی عوامل مؤثر بر رضایت در گردشگری زمستانی مورد مطالعه: دو مقصد زمستانی شمشک و دربندسر (وٹوقی و همکاران، ۱۳۹۰)، اشاره نمود. خورشیدی و صفری نیز معیارهای مکان‌گزینی و طراحی پیست‌های اسکی منطقه نمونه گردشگری زرشک - کامان قزوین را مورد بررسی قرار داده‌اند (خورشیدی و صفری، ۱۳۹۴).

به دلیل اهمیت و جایگاه گردشگری و همچنین شرایط مناسب جغرافیایی استان قزوین، شناخت مناطق مناسب گردشگری زمستانه جهت احداث سایت اسکی از اهمیت شایان توجهی برخوردار است. در مطالعه حاضر تلاش می‌شود، مکان‌های مناسب، با استفاده از روش‌های علمی و داده‌های موجود، شناسایی و معرفی شود.

## روش پژوهش

داده‌های مورد استفاده در امکان‌سنجی مناطق مناسب گردشگری شامل داده‌های اقلیمی، توپوگرافی و محیطی است. این داده‌ها از منابع مختلف به‌دست‌آمده و مطابق جدول (۱) از ابزار و فن‌های متفاوت برای تهیه و تحلیل آن‌ها به شرح زیر استفاده شده است:

- داده‌های ماهواره‌ای سطح پوشش و آب معادل برف از سنجنده‌های MODIS و AMSRE با قدرت تفکیک مکانی ۵۰۰ متر
- لایه توپوگرافی تهیه‌شده از تصاویر ماهواره‌ای ارتفاعی با قدرت تفکیک مکانی ۹۰ متر جهت تهیه نقشه میزان و جهت شیب و نقشه کاربری اراضی

- لایه دمای متوسط حداقل با استفاده از داده‌های دمای حداقل ایستگاه‌های هواشناسی در دوره آماری ۲۰ ساله (۱۹۹۶-۲۰۱۵)

- تهیه لایه عوارض جغرافیایی شامل فاصله از جاده، فاصله از رودخانه و فاصله از روستا با استفاده از نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰.

## جدول ۱. فهرست لایه‌های موردنیاز برای اجرای مدل مکان‌یابی سایت اسکی

ردیف	نام لایه	فیلد توصیفی	منابع
۱	توپوگرافی	عدد ارتفاعی	تصاویر ماهواره‌ای ارتفاعی
۲	میزان و جهت شیب	داده‌های موردنیاز	از نقشه DEM
۳	کاربری اراضی	قابلیت اراضی	عکس‌های هوایی
۴	نقاط جمعیتی	مکان	نقشه‌های رقوم موجود
۵	راه	خصوصیات راه	از تصاویر لندست و گوگل ارث
۶	منابع آب	شبکه آب‌های سطحی	نقشه‌های رقوم موجود
۷	اقلیم	داده‌های اقلیمی	داده‌های ایستگاه هواشناسی
۸	سطح پوشش برف	وسعت	سنجنده‌های MODIS و AMSRE

**داده‌های اقلیمی:** به منظور دسترسی به آخرین اطلاعات مربوط به پارامترهای هواشناسی از داده‌های اقلیمی ۱۱ ایستگاه هواشناسی در یک دوره آماری ۲۰ ساله (۱۹۹۶-۲۰۱۵) واقع در محدوده تحقیق که مربوط به سازمان هواشناسی استان قزوین هست و ۳ ایستگاه هواشناسی خارج از استان قزوین، استفاده شده است. برای تحلیل برف نیز از داده‌های ۱۵ ایستگاه برف‌سنجی در مناطق کوهستانی شمال و جنوب استان، استفاده شده است. این تصاویر در دوره زمانی یک‌ماهه قابل دریافت است. با استفاده از داده‌های عمق برف حاصل از این تصاویر و داده‌های چگالی و ارتفاع برف اندازه‌گیری شده در ۱۵ ایستگاه‌های برف‌سنجی استان، می‌توان ارتفاع (عمق) برف مناسب برای ورزش اسکی و دیگر ورزش‌های روی برف را به دست آورد. از نظر پراکنش فضائی نیز ایستگاه‌ها پراکنش فضائی خوبی در سطح استان دارند. نتایج آن می‌تواند تا حدودی به واقعیت‌های حاکم بر استان، نزدیک باشد (شکل ۱).

• **داده‌های تصاویر ماهواره‌ای پوشش سطح برف:** به منظور استخراج سطح پوشش برف استان قزوین، از داده‌های ماهواره‌ای سطح پوشش و آب معادل برف MODIS و AMSRE استفاده گردید. این داده‌ها مربوط به ۵ ماه سرد سال (آذر تا فروردین) است. سطوح پوشش برف واقعی برای دوره سرد سال از این داده‌ها، مشخص می‌گردند. تصاویر استخراج شده به محیط GIS منتقل شده و با استفاده از دستورات این برنامه در خصوص لایه‌های رستری، متوسط سطوح پوشش و عمق برف دوره سرد، تولید گردید.

• **داده‌های توپوگرافی:** نقشه میزان و جهات شیب، طبقات ارتفاعی با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی (DEM) از تصاویر ماهواره‌ای ASTER استان قزوین از تراز ارتفاعی ۱۸۰۰ متر به بالا با دقت مکانی ۹۰ متر در محیط ArcMap تهیه شده است. این لایه‌ها با توجه به معیارهای لازم برای یک پیست مناسب اسکی روی برف، تهیه می‌گردند.

• **داده‌های عوارض مکانی:** در مکان‌یابی، یک سری عوارض از جمله جاده، رودخانه و روستا که اهمیت آن‌ها کمتر از لایه‌های دیگر است، نقش بسزایی در تولید نقشه هدف دارند. در این تحقیق برای تهیه لایه سکونتگاه‌ها، جاده و رودخانه از نقشه توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ استفاده شده است. دسترسی به محل ایستگاه‌ها از طریق جاده صورت می‌گیرد، یافتن مکان‌های مناسب بدون وجود راه دسترسی و جاده نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در اینجا حداکثر فاصله از جاده اصلی ۱۰ کیلومتر در نظر گرفته شده است. حداقل فاصله از رودخانه ۵۰۰ متر و حداقل فاصله از روستاهای دارای امکانات بهداشتی، ۱۰۰۰ متر است.

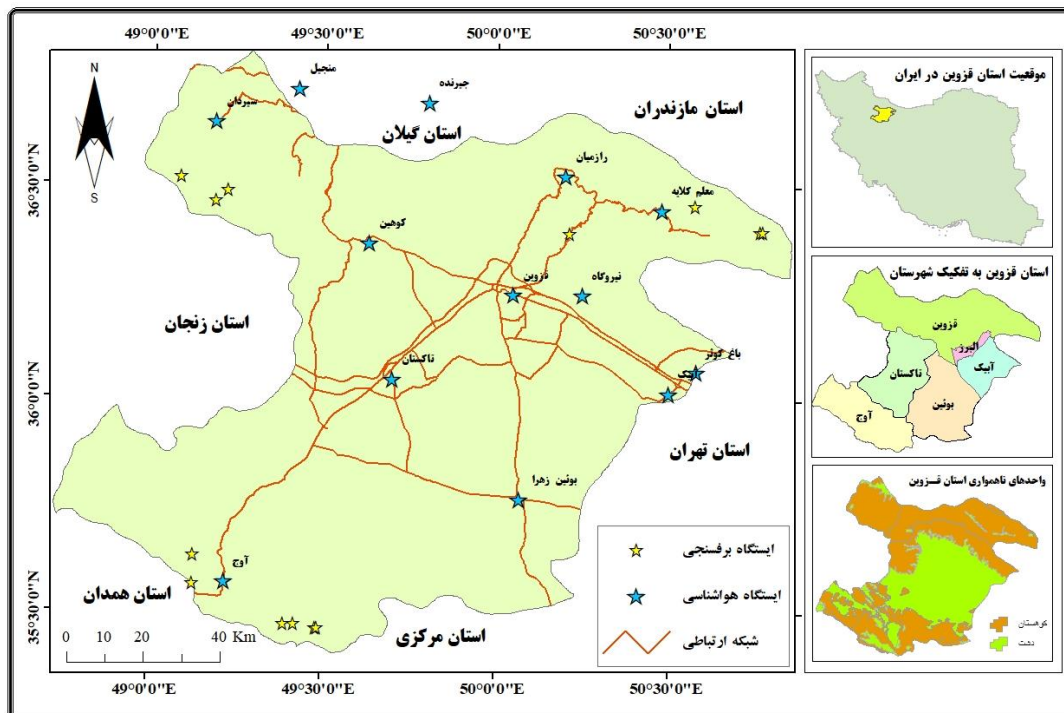
هدف نهایی از این تحقیق، مکان‌یابی مناطق مستعد گردشگری زمستانه ورزش اسکی برف با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) و الحاقیه آن مدل AHP است. این قسمت شامل وارد کردن داده‌ها به محیط GIS، تشکیل پایگاه داده، مدیریت داده‌ها، تولید لایه‌های اطلاعاتی، وزن‌دهی به واحدهای همگن با استفاده از دستورات مدل، رستری نمودن لایه‌ها و درنهایت همپوشانی لایه‌های وزنی و استخراج لایه‌های نهایی یعنی نقشه نهایی است.

به‌کارگیری این روش با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی مستلزم این است که برای هر عامل مؤثر در مکان‌یابی، یک لایه اطلاعاتی تهیه شود. لذا در این راستا با استفاده از نقشه‌های پایه و بهره‌گیری از GIS، لایه‌های اطلاعاتی موردنیاز (تصاویر ماهواره‌ای سطح پوشش و عمق برف، توپوگرافی، شیب، جهت شیب، کاربری اراضی، فاصله از جاده، فاصله از رودخانه و فاصله از

روستا) با مشخصات کامل، تهیه می‌گردد. در انتها، مراحل ساخت تحلیل سلسله مراتبی: تشکیل ماتریس مقایسه‌ای، تعیین وزن نسبی هر گزینه و معیار، تعیین وزن نهایی (انتخاب و اولویت‌بندی) و محاسبه نرخ ناسازگاری ( $>0/1$ )، انجام می‌گردد.

## قلمرو جغرافیایی پژوهش

استان قزوین در دامنه‌های جنوبی البرز و فلات پهناور ایران با مساحتی برابر  $۱۵۷۴۶/۵۷$  کیلومترمربع قرارداد. موقعیت جغرافیایی این استان بین نصف‌النهار  $۴۸^{\circ}۴۵'$  الی  $۵۰^{\circ}۵۰'$  طول شرقی و مدار  $۳۵^{\circ}۲۵'$  الی  $۳۶^{\circ}۵۰'$  عرض شمالی قرار گرفته است. این استان از شمال به استان‌های مازندران و گیلان و از جنوب و جنوب غربی به استان‌های مرکزی و همدان و از غرب به استان زنجان و از شرق به استان تهران، محدود می‌شود.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی استان قزوین و شبکه ایستگاه‌های هواشناسی مورد مطالعه

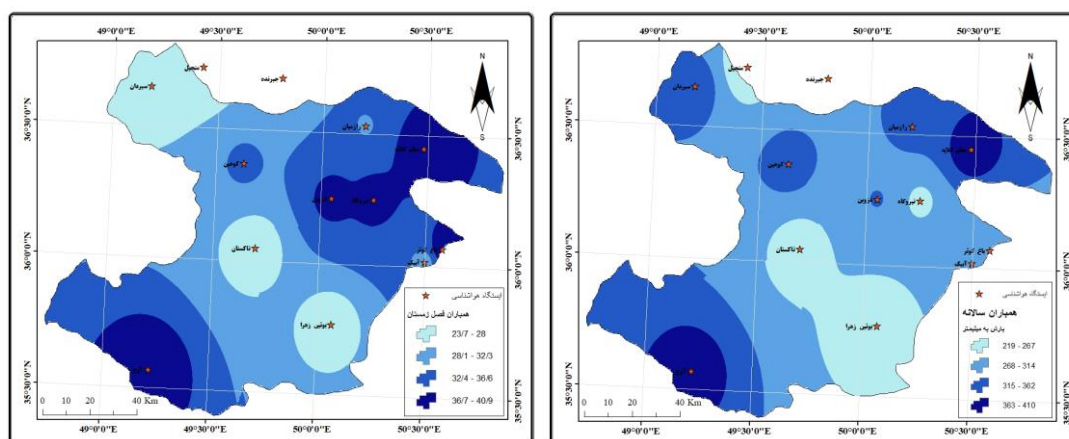
استان قزوین از دو بخش کوهستانی و دشت تشکیل شده است. بخش کوهستانی در بخش شمالی و جنوبی استان گسترش دارد و محدوده بین این دو رشته‌کوه را دشت‌های هموار و کم شیب تشکیل می‌دهد. بر اساس بررسی‌های به‌عمل‌آمده، سطوحی ارتفاعی کمتر از ۵۰۰ متر، ۲/۴٪، ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر، ۵٪ و سطوح ارتفاعی ۱۰۰۰-۱۵۰۰، ۱۰۰۰-۲۰۰۰، ۲۵۰۰-۱۵۰۰، ۲۰۰۰-۲۵۰۰ به ترتیب ۳۳٪، ۱۹٪ و ۳۸/۴٪ مساحت کل استان را شامل می‌شوند و حدود (۲/۲٪) در بالاتر از ارتفاع ۲۵۰۰ متر قرار دارد.

## یافته‌ها و بحث

### وضعیت اقلیمی

گردشگری زمستانه معلول حاکمیت عوامل اقلیمی، شرایط جوی مستقر در یک مکان جغرافیایی است. این وضعیت در کنار سایر ویژگی‌ها، نقش مهمی در فعالیت‌های انسانی دارد. عناصر اقلیمی بررسی شده در این بخش شامل بارندگی و برف، درجه حرارت و ساعات آفتابی است، که به‌عنوان عناصر اقلیمی در ایجاد فضای مناسب گردشگری زمستانه، تأثیرگذارند.

**بارش:** بررسی داده‌های بارش استان قزوین نشان می‌دهد که میزان بارندگی سالیانه از غرب به شرق و از شمال به جنوب کاهش می‌یابد. به طوری که میانگین بارندگی سالیانه محدوده تحقیق از حداکثر ۴۱۰ میلی‌متر در ایستگاه معلم کلایه در شمال شرق منطقه و حداقل آن با ۲۲۰ میلی‌متر در ایستگاه بوئین‌زهرا در جنوب شرق استان، به ثبت رسیده است. روند سطحی تغییرات بارش همان‌طور که در شکل (۳) نشان داده شده، عمدتاً کمترین بارش در نواحی پست و دشت و حداکثر بارش نیز مربوط به مناطق کوهستانی و مرتفع است حداکثر مقدار بارش مربوط به فصل بهار و پاییز و حداقل آن مربوط به فصل تابستان است. الگوی پراکنش فصل سرد با سالانه، کمی متفاوت است چنانکه در شکل (۴) ملاحظه می‌گردد بیشترین بارش فصل سرد در مناطق کوهستانی عمدتاً به صورت برف است.



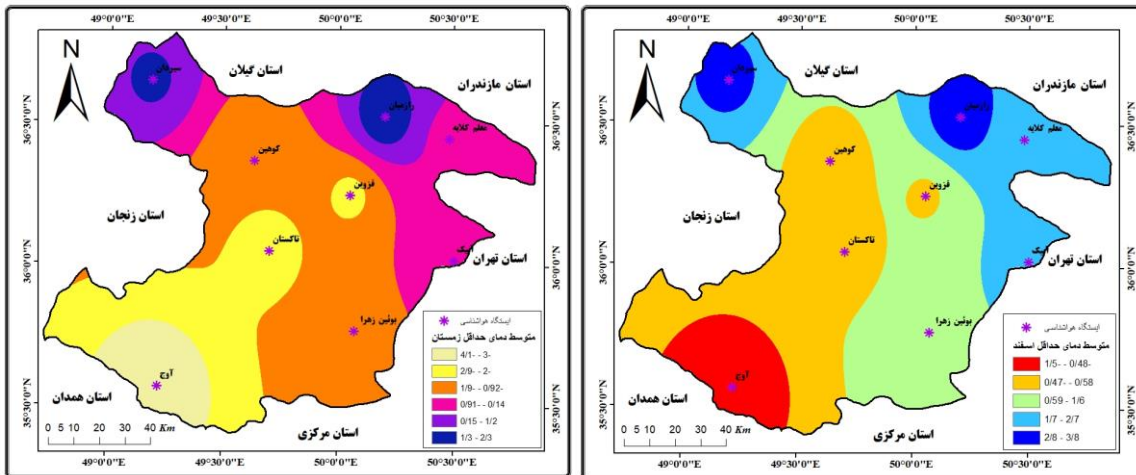
شکل ۳. نقشه هم‌باران فصل زمستان استان قزوین

شکل ۲. نقشه هم‌باران سالانه استان قزوین

**درجه حرارت:** با توجه به اینکه گردشگری زمستانه تحت تأثیر هوای سرد است. پارامتر درجه حرارت جهت تعیین آب‌وهوای یک ناحیه، کاربرد زیادی دارد. این پارامتر تأثیرات زیادی بر حیات گیاهی، مقدار بارش، رطوبت نسبی، آسایش اقلیمی و به‌طور کلی برنامه‌ریزی‌های توسعه گردشگری ایفا می‌کند. یکی از پارامترهای مهم در گردشگری زمستانه وجود دمای حداقل مناسب برای پایداری و ماندگاری برف است. برای تهیه نقشه دمای متوسط حداقل در ماه اسفند و فصل زمستان (اشکال ۴ و ۵)، از داده‌های اقلیمی استفاده شده است. این نقشه از طریق روش‌های زمین‌آمار<sup>۲</sup> در GIS و استفاده از مدل‌های وزن دهی فاصله‌ای معکوس<sup>۳</sup> تهیه شده است، لایه تهیه شده به فرمت رستر و در پیکسل سایزهای (۹۰ متر) تبدیل شده است.

2. Geostatistical Analyst

3. IDW



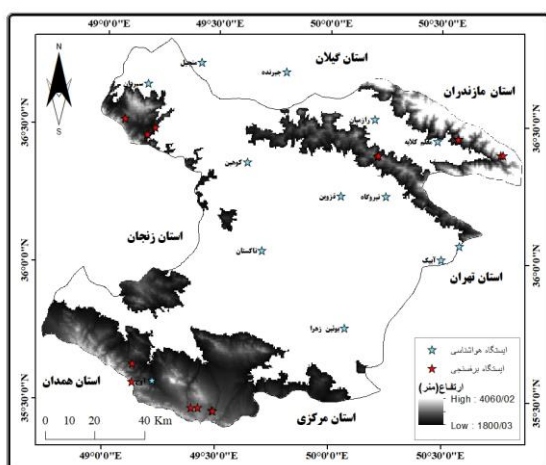
شکل ۵. تغییرات متوسط حداقل دمای فصل زمستان

شکل ۶. تغییرات متوسط حداقل دمای اسفند

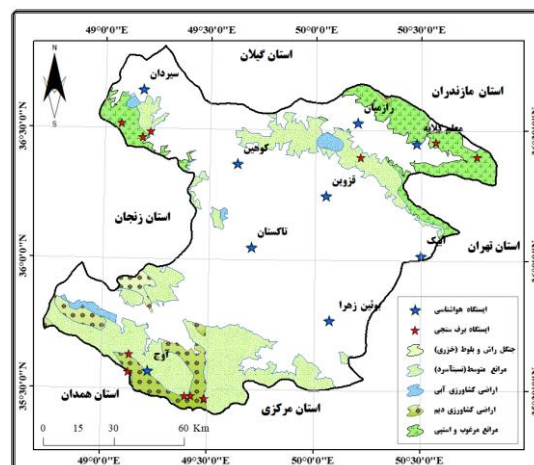
### امکان‌سنجی مناطق مناسب گردشگری زمستانه استان

تهیه نقشه‌های رستری و لایه‌های اطلاعاتی محیطی یکی از اقدامات اولیه در تولید نقشه‌های مکان‌یابی است. در این تحقیق استفاده از لایه‌های توپوگرافی، اقلیمی، پوشش و عمق برف به‌عنوان اصلی‌ترین لایه‌ها موردنظر در مکان‌یابی و شناسایی مناطق مستعد گردشگری است که در ادامه به تحلیل داده‌های مربوطه، پرداخته خواهد شد.

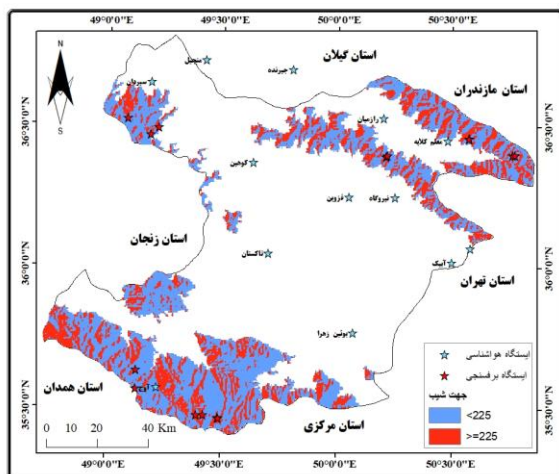
**تحلیل توپوگرافی:** با توجه به بررسی‌های صورت گرفته بر روی نقشه پوشش گیاهی استان (شکل ۶) حد نهایی تراز ارتفاعی برای مناطق جنگلی استان، تراز ۱۸۰۰ متر است. بر این اساس نقشه‌های میزان و جهات شیب و طبقات ارتفاعی با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی (DEM) استان قزوین از تراز ارتفاعی ۱۸۰۰ متر به بالا با دقت مکانی ۹۰ متر در محیط ArcMap تهیه شده است (شکل ۶ الف). در این مرحله، ابتدا از روی نقشه DEM سطوح ارتفاعی و نقشه هیپسومتریک استان (شکل ۷) مشخص گردید و سپس با استفاده از آن سایر نقشه‌های مورد نیاز نظیر نقشه شیب، تهیه گردید. شیب مهم‌ترین عامل ایجاد پیست اسکی زمستانی است و این مسئله تا حدودی به پارامترهای ماندگاری برف و ضخامت برف مرتبط بوده، لذا با توجه به اطلاعات گردآوری شده از ایستگاه‌های برف‌سنجی و پوشش برف تصاویر ماهواره‌ای، مناطق ارتفاعی استان قزوین دارای ماندگاری و ضخامت زیاد برف است و استفاده از شیب‌های کم نیز جوابگو است. لذا با عنایت به استفاده گردشگری و غیرحرفه‌ای از پیست برف که برای سنین پایین نیز جایز باشد، در تهیه نقشه شیب برای سایت‌های برفی، شیب کمتر از ۳۰ درصد به‌عنوان شیب مناسب انتخاب گردید (شکل ۸). حمل ابزار و ادوات ورزش‌های روی برف توسط ورزشکاران یا افراد عادی، به همراه حرکت بر روی پوشش برف، این کار را بسیار سخت و طاقت‌فرسا می‌نماید، لذا این میزان شیب به‌عنوان حداکثر میزان در نظر گرفته شد. در نقشه جهت شیب نیز توجه به اثر تابش خورشید در طول روز در ماه‌های یادشده بسیار حائز اهمیت است (شکل ۹). لذا بهترین جهات برای تعیین سایت‌های برفی، دامنه‌های قرارگرفته در ضلع شرقی از شمال تا جنوب شرقی است (بین ۱ تا ۱۳۵ درجه).



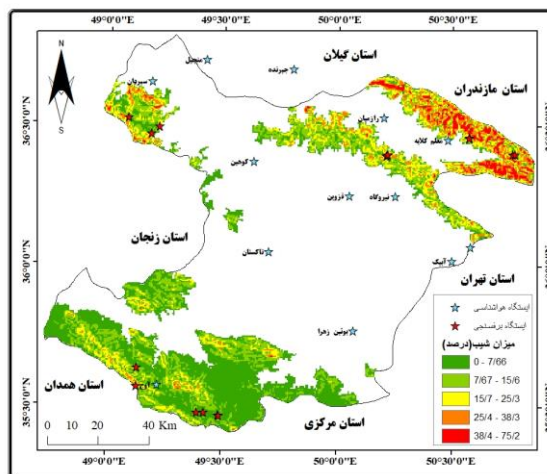
شکل ۷. نقشه مدل رقمی ارتفاعی (DEM) و طبقات ارتفاعی



شکل ۸. نقشه کاربری اراضی



شکل ۹. نقشه جهت شیب

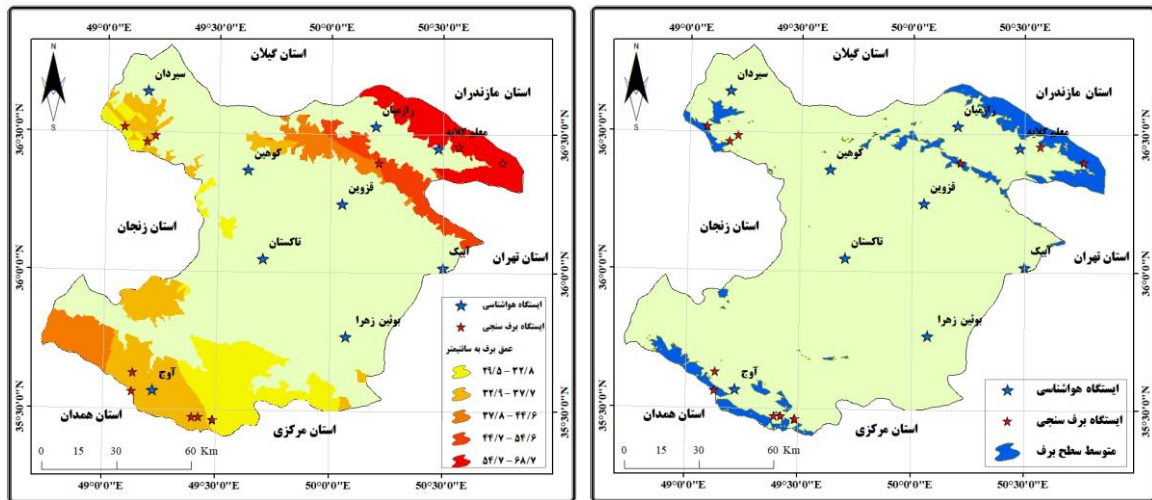


شکل ۱۰. نقشه میزان شیب

**نقشه‌های پوشش برف:** به منظور استخراج سطح پوشش برف استان قزوین، از تصاویر ماهواره‌ای سطح پوشش برف سنجنده MODIS در ماه‌های دی تا اسفند مربوط به سال آبی ۹۶-۱۳۹۵ استفاده شده است. سطوح پوشش برف واقعی برای ماه‌های تابستان در طول این دوره آماری مشخص، می‌گردند. تصاویر پوشش برف در هر یک از ماه‌های دوره آماری به محیط GIS منتقل می‌شود و با استفاده از دستورات این برنامه، لایه رستری متوسط سطوح پوشش برف ۳ ماهه تولید، گردید (شکل ۱۰).

تصاویر عمق سنجنده AMSR-E با اندازه پیکسل بالا (۲۲\*۲۲ کیلومتر)، دارای دقت مناسبی نبوده لیکن به دلیل دارا بودن پوشش مناسب، قابل استفاده‌اند. این تصاویر در دوره زمانی یک‌ماهه قابل دریافت است. با استفاده از داده‌های عمق برف حاصل از این تصاویر و داده‌های چگالی و ارتفاع برف اندازه‌گیری شده در ۱۵ ایستگاه‌های برف‌سنجی، متوسط ارتفاع برف مناسب برای ورزش اسکی و دیگر ورزش‌های روی برف، به دست آمد شکل (شکل ۱۱).

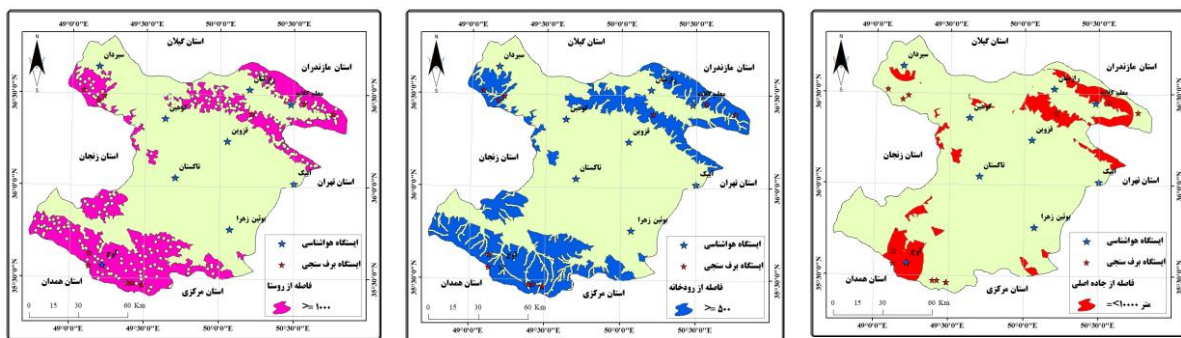




شکل ۱۱. نقشه متوسط عمق برف اسفندماه

شکل ۱۰. نقشه متوسط سطوح پوشش برف فصل زمستان

**نقشه‌های عوارض مکانی (رودخانه، جاده و روستا):** در مکان‌یابی پیست‌های برف برای گردشگری زمستانی یک سری عوارض نقش بسزایی در تولید این نقشه‌ها دارند از جمله جاده، رودخانه و روستا که اهمیت آن‌ها کمتر از لایه‌های دیگر است. دسترسی به مناطق موردنظر از طریق جاده صورت می‌گیرد، یافتن مکان‌های مناسب بدون داشتن راه دسترسی و جاده نمی‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. این عامل یکی از مهم‌ترین شاخص‌ها در مکان‌یابی، احداث و توسعه 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 از جمله مجتمع‌های اقامتی و اسکان بهینه نیست یا صرفه اقتصادی ندارد، علاقه‌مندان می‌توانند به سهولت، در کمترین زمان ممکن پس از ورزش اسکی، به نزدیکترین مرکز شهری مراجعه و پس از استراحت کامل، روز آتی دوباره، برای ادامه تفریح، به پیست مراجعه نمایند لذا با آگاهی از موقعیت مکانی جاده‌های اصلی و فرعی در منطقه، فاصله ۱۰ کیلومتر از جاده اصلی منظور گردید (شکل ۱۲).



شکل ۱۲. نقشه بافر حداکثر فاصله ۱۰۰۰۰ متر از جاده اصلی  
شکل ۱۳. نقشه بافر حداقل فاصله ۵۰۰ متر از سرشاخه رودخانه‌ها  
شکل ۱۴. نقشه بافر حداقل فاصله ۱۰۰۰ متر از روستاهای دارای امکانات

یکی دیگر از عوارض تأثیرگذار در مکان‌یابی مناطق برفی سرشاخه‌های رودخانه هستند که در ماندگاری برف نقش مهمی دارند. هرچه فاصله از رودخانه بیشتر باشد، ماندگاری برف در صورت بروز بارندگی، بیشتر خواهد بود. تراکم شاخه‌های فرعی رودخانه‌ها در مناطق ارتفاعی باعث می‌گردد در هنگام بارندگی جریان‌های ایجادشده در این آبراهه‌ها، پوشش برفی موجود را شسته یا سست نماید، لذا با بررسی نقشه آبراهه‌ای منطقه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ فاصله ۵۰۰ متر منظور گردید. حداقل فاصله از سرشاخه‌ها ۵۰۰ متر در نظر گرفته شده است تا این تأثیرات به کمترین میزان برسد (شکل ۱۳). وجود روستا، یکی دیگر از لایه‌های تأثیرگذار در نزدیکی ایستگاه‌های برف‌سنجی است. در این تحقیق روستاهای دارای امکانات اولیه انتخاب شدند. از آنجایی که پیست‌های

گردشگری اسکی همانند هر تفریح مهیج دیگری باعث نشاط و ایجاد سروصدا شده که ممکن است برای ساکنان محلی مجاور با پیست، مزاحمت‌ها و ناراحتی‌هایی را ایجاد نماید حداقل فاصله از این روستاها نیز ۱۰۰۰ متر در نظر گرفته شده است تا کلیه تأثیرات در مجاورت روستا بودن در سطح پوشش برف و ماندگاری آن به حداقل برسد (شکل ۱۴).

### مکان‌یابی در مدل AHP

مراحل ایجاد سلسله‌مراتب و تعیین وزن سطوح مختلف در هر بخش (هواشناسی، توپوگرافی و غیره)، مبتنی بر مقایسه زوجی پارامترهای هر کدام از سطوح دوم تا چهارم به صورت جداگانه و بر اساس ترجیحات جدول (۲) و (۳) انجام و نتایج به نرم‌افزار GIS برای تعیین وزن نهایی منتقل گردید. پارامترها در سطوح مختلف، انتقال یافت، این نرم‌افزار قابلیت ورود و سنجش نظرات مختلف را دارد.

جدول ۲. اولویت‌های مناطق مستعد گردشگری زمستانه (ورزش‌های برفی) با شرایط محیطی

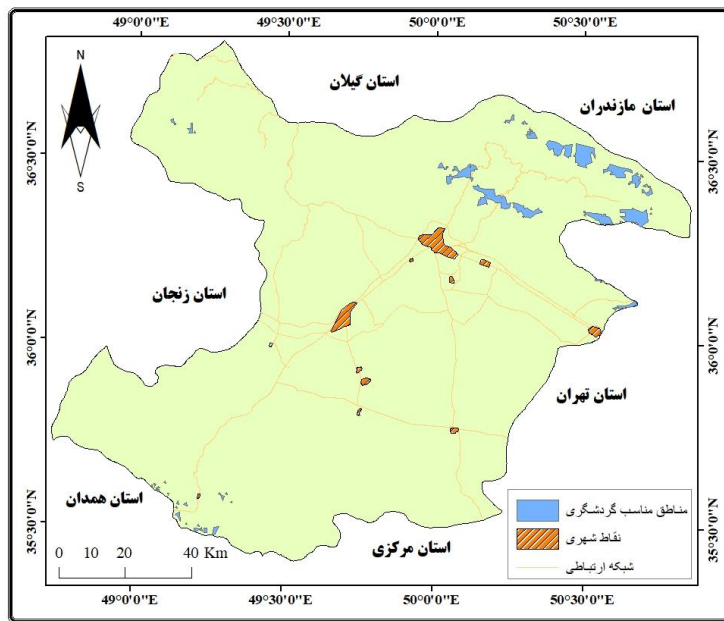
وضعیت	سطح برف (هکتار)	متوسط عمق برف (میلی‌متر)	کاربری اراضی	فاصله از ۳ عارضه جاده اصلی - رودخانه-روستا (متر)	جهت شیب	شیب
مناسب	$\geq 16$	$\geq 40$	خارج از مناطق جنگلی	$\leq 1000$ $\geq 500$ $\geq 1000$	۲۲۵-۳۶۰	$\leq 60$
نامناسب	$16 >$	$40 >$	مناطق جنگلی	$1000 <$ $500 >$ $1000 >$	۱-۲۲۵	$> 60$

جدول ۳. ماتریس مقایسه‌ای مثلثی بالا معیارهای مدل

کاربری اراضی	فاصله از روستا	شیب	فاصله از رودخانه	فاصله از جاده	جهت شیب	عمق برف	سطح برف	معیارها
۹	۸	۷	۶	۵	۴	۲	۱	سطح برف
۹	۸	۷	۷	۵	۴	۱	۰/۵	عمق برف
۸	۷	۶	۵	۴	۱	۰/۲۵	۰/۲۵	جهت شیب
۶	۵	۴	۳	۱	۰/۲۵	۰/۲	۰/۲	فاصله از جاده
۵	۴	۲	۱	۰/۳۳	۰/۲	۰/۱۴۳	۰/۱۶۷	فاصله از رودخانه
۵	۳	۱	۰/۵	۰/۲۵	۰/۱۶۷	۰/۱۴۳	۰/۱۴۳	شیب
۳	۱	۰/۳۳	۰/۲۵	۰/۲	۰/۱۴۳	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	فاصله از روستا
۱	۰/۳۳	۰/۲	۰/۲	۰/۱۶۷	۰/۱۲۵	۰/۱۱	۰/۱۱	کاربری اراضی

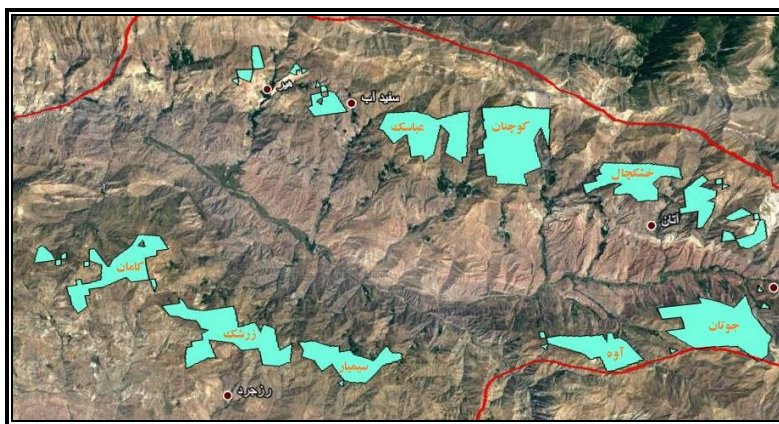
در این تحقیق، نرخ ناسازگاری<sup>۴</sup> ۰/۰۷۷ است که کوچک‌تر از ۰/۱ است، لذا نتایج تمامی مقایسه‌ها قابل قبول است. در نهایت وزن استاندارد بر اساس حاصل ضرب سطوح دوم، سوم و چهارم محاسبه می‌گردد. نقشه‌ها بر اساس وزن‌های استاندارد به دست آمده از روش AHP و تفکیک به مناطق مناسب و نامناسب تولید شدند. نقشه نهایی نیز از جمع تمام نقشه‌ها در محیط GIS ساخته شدند.

در شکل (۱۵) مکان‌یابی مناطق مستعد گردشگری زمستانه خصوصاً ورزش‌های روی برف در مناطق غربی استان نمایش داده شده است. با توجه به وجود این سایت‌های برفی می‌توان با برنامه‌ریزی و صرف هزینه‌های لازم، پیست ورزش‌های مختلف روی برف را در این مکان‌ها ایجاد و گردشگران را جذب کرد.



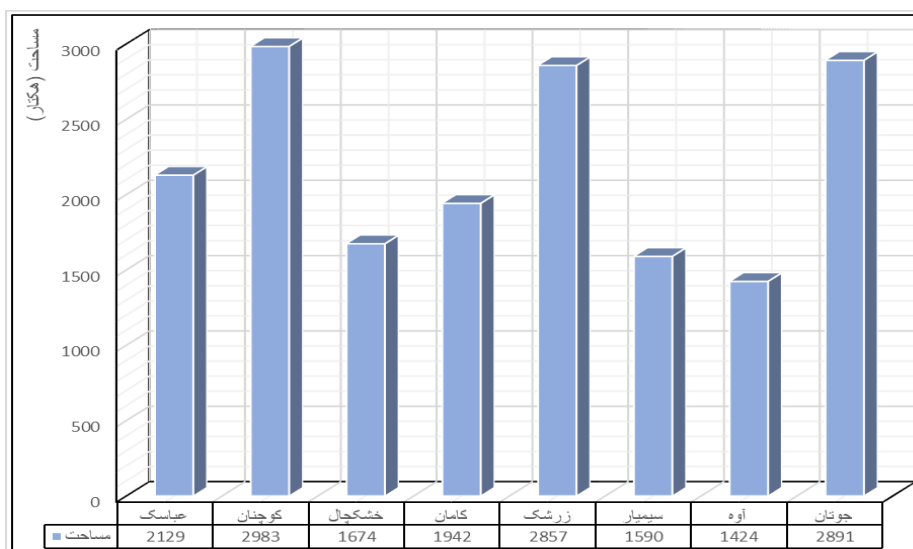
شکل ۱۵. موقعیت ۶۳ منطقه گردشگری زمستانه برف در استان قزوین

نتایج به‌دست‌آمده از فرایند سلسله مراتبی AHP نشان می‌دهد تعداد کل سایت‌های برفی به‌دست‌آمده ۶۳ مکان با شرایط متفاوت در مناطق کوهستانی استان است (شکل ۱۵). بر اساس محاسبات صورت گرفته از کل ۶۳ مکان مناسب گردشگری زمستانه، منطقه الموت با ۳۵ مکان و مساحت ۱۹۹۴۸ هکتار و قرارگیری در دامنه‌های مرتفع و برف‌گیر البرز بهترین شرایط را برای فعالیت‌های مرتبط با گردشگری زمستانه دارد. سپس منطقه آوج با ۱۱۶۵ هکتار سطوح برف‌گیر در ۲۱ مکان در ارتفاعات جنوب استان قرار دارد و نیازمند مطالعات جامعه در این راستا است. دو منطقه سیردان و طالقان نیز هر کدام با ۴ مکان برف‌گیر به ترتیب ۳۴۱ و ۶۵۸ هکتار از سطوح برف‌گیر را به خود اختصاص داده‌اند. بر اساس مدل سلسله مراتبی AHP معیار اقلیم نسبت به عامل توپوگرافی، از نظر تأثیر بر مکان‌یابی سایت‌های گردشگری برف بیشترین وزن را داشته است. ۲ معیار از ۸ معیار در نظر گرفته‌شده پارامترهای اقلیمی هستند. بیشترین وزن را سطح برف و عمق (ارتفاع) برف به ترتیب به میزان ۰/۳۳ و ۰/۲۸ داراست و کمترین آن متعلق به کاربری اراضی به میزان ۰/۰۱۶ است.



شکل ۱۶. موقعیت ۸ منطقه مناسب گردشگری زمستانه برف بر اساس موقعیت مکانی در شمال استان قزوین

درنهایت با تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از تحلیل فضایی ۶۳ مکان و در نظر گرفتن شاخص‌هایی مانند سطوح برف‌گیر، ۸ مکان انتخاب گردید. در شکل ۱۶ و ۱۷ موقعیت و مساحت سایت‌های گردشگری ملاحظه می‌گردد. تمامی این ۸ مکان در شهرستان قزوین و در دو بخش الموت شرقی و غربی قرار گرفته‌اند.



شکل ۱۷. مساحت ۸ منطقه مناسب گردشگری زمستانه برف بر اساس موقعیت مکانی در استان قزوین

## نتیجه‌گیری

استان قزوین به دلیل قرارگیری در مسیر ارتباطی شمال و شمال غرب کشور با فلات مرکزی ایران و نزدیکی آن با پایتخت و دارا بودن جاذبه‌های تاریخی نظیر قلعه الموت و چشم‌اندازهای بسیار زیبای طبیعی به‌ویژه در دامنه‌های البرز همواره مورد توجه گردشگران مختلف بوده است. اما به نظر می‌رسد هنوز به آن جایگاه واقعی خود در این زمینه دست نیافته است. با توجه به نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها خروجی مدل در ارتباط با امکان‌سنجی گردشگری زمستانه در استان قزوین می‌توان به موارد مهم زیر اشاره نمود:

۱. با توجه به وزن نهایی به‌دست‌آمده برای لایه‌های انتخابی، عمق برف و سطح پوشش برف از جمله پارامترهای مهم و تأثیرگذار اقلیمی در مکان‌یابی مناطق گردشگری زمستانه برف، هستند.
  ۲. نتایج حاصل از خروجی مدل ۶۳ مکان برف‌گیر با مساحت‌های متفاوت نشان می‌دهد که از این تعداد ۸ سایت با سطح پوشش و عمق مناسب برف و جاده دسترسی در ۲ بخش الموت شرقی و غربی شهرستان قزوین و سطح برف‌گیر بیش از ۱۵۰۰ هکتار نشان از پتانسیل خوب نواحی شمالی استان برای گردشگری زمستانه است.
  ۳. تطابق نسبتاً خوب سایت‌های گردشگری پیشنهادی که از این روش به‌دست‌آمده و مناطقی که هم‌اکنون جزو مناطق گردشگری طبیعی استان می‌باشند نشان از دقت نسبتاً خوب نتایج خروجی مدل دارد.
  ۴. خروجی‌های مدل نشان می‌دهند، استفاده از تصاویر پوشش برف در افزایش دقت نتایج به‌دست‌آمده بسیار مؤثر بوده است لذا استفاده از تصاویر پوشش برف با دقت مکانی بهتر می‌تواند در بهتر شدن نتایج، کمک نماید.
  ۵. بزرگ‌ترین سایت برفی با مساحت ۲۹۸۳ هکتار در بخش الموت شرقی در منطقه تاریخی قلعه الموت قرار دارد.
  ۶. سایت‌های مناسب گردشگری و ورزش‌های روی برف به دلیل وسعت ارتفاعات، ریزش‌های بیشتر برف در مناطق ارتفاعی و دمای مناسب، در شمال شرق استان قرار دارند.
- به دلیل جذاب و مفرح بودن ورزش‌های زمستانه در برف و خیل عظیم مشتاقان اعم از کوچک و بزرگ، اهمیت آن نسبت به دیگر تفریحات که می‌تواند جذب توریسم زمستانه نماید از قبیل طبیعت‌گردی، شکار، کوهنوردی بسیار بیشتر است.

## منابع

آروین، عباسعلی و کبری شجاعی. ۱۳۹۳. ارزیابی عنوان ارزیابی شرایط اقلیم گردشگری شهر شیراز با استفاده از شاخص‌های دمای معدل فیزیولوژی (PET) و متوسط نظرسنجی پیش‌بینی‌شده (PMV). فصلنامه جغرافیای طبیعی، (۷)، ۸۷-۹۸.

- اعتمادامین، مهدی. (۱۳۹۵). بررسی مناطق مستعد گردشگری زمستانی در غرب استان گیلان با تأکید بر اقلیم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده. دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران
- ایسنا، (دوشنبه، ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۷). کد خبر ۹۷۰۲۱۶۰۸۷۸۲. کد خبر ۹۷۰۲۱۶۰۸۷۸۲.
- جانباز قبادی، غلامرضا و شیبنا نوروزی ورنکشی. (۱۳۹۴). اولویت‌بندی عوامل مؤثر بر رقابت‌پذیری مقاصد گردشگری زمستانی در پیست بین‌المللی اسکی دیزین. *اولین همایش بین‌المللی و چهارمین همایش ملی گردشگری، جغرافیا و محیط زیست پایدار، دبیرخانه دائمی کنفرانس و تحت حمایت سیویلیکا، همدان، ایران.*
- چراغوندی، دلدار. (۱۳۹۳). *اثرات اقلیم بر گردشگری استان قزوین بر اساس مدل دمای معادل فیزیولوژیک (PET)*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده. دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران.
- حسین‌زاده، سعیده. (۱۳۹۵). *بررسی مناطق مستعد گردشگری زمستانی در شرق استان گیلان با تأکید بر اقلیم*. پایان‌نامه کارشناسی-ارشد منتشر نشده. دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران
- حیدری، محمد؛ سلیمانی، مجید؛ حیدری، علی و حسنی، مریحانی اکبر. (۱۳۹۴). بررسی پتانسیل روستاها و پیست‌های اسکی در جهت توریستی شدن (مطالعه موردی: روستا و پیست اسکی پاپائی زنجان). *همایش ملی معماری و شهرسازی ایران، دانشگاه علم و هنر یزد، یزد، ایران.*
- خبرگزاری مهر. (۱۹ شهریور ۱۳۹۶)، کد خبر ۴۰۸۲۱۷. کد خبر ۴۰۸۲۱۷.
- خورشیدی، مصطفی و جابر صفری. (۱۳۹۳). بررسی معیارهای مکان‌گزینی و طراحی پیست‌های اسکی نمونه موردی: منطقه نمونه گردشگری زرشک - کامان قزوین. *دومین همایش ملی معماری، عمران و محیط زیست شهری، دانشکده شهید مفتح، همدان، ایران.*
- ذوالفقاری، حسن. (۱۳۹۱). *تحلیلی بر کاربرد مدل‌های اقلیمی در مطالعات گردشگری. دومین همایش ملی گردشگری و طبیعت گردی ایران زمین، شرکت هم‌اندیشان محیط زیست فردا، همدان، ایران.*
- رحیم‌پور، علی. (۱۳۹۲). *تحلیل آماری صنعت گردشگری جهان، بازارهای آینده و جایگاه ایران. فصلنامه گردشگری*. ۱۱(۱)، ۱۸-۱.
- رضائی، پرویز و غلامحسین، حیدری. (۱۳۸۷). *بررسی ظرفیتهای توسعه گردشگری منطقه الموت با تأکید بر اکوتوریسم، فصلنامه علمی پژوهشی چشم‌انداز جغرافیایی*، (۶)، ۵۳-۳۷.
- رضوانی، محمدرضا؛ اروچی، حسن؛ علیزاده، محمد و نجفی، محمدسعید. (۱۳۹۲). *مکانیابی احداث پیست اسکی از دیدگاه گردشگری (مطالعه موردی: مناطق شمالی استان تهران)*. *فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای*، ۳(۱۰)، ۲۷-۲۴.
- سازمان هواشناسی، آمار روزانه و ماهانه ایستگاه‌های سینوپتیک استان قزوین و ایستگاه‌های مجاور استان ۲۰۱۵-۱۹۹۶.
- سیدی، پیمان؛ پیری، مژگان و قامتی، حسن. (۱۳۹۵). *اولویت‌بندی محدودیت‌های گردشگران ورزشی پیست‌های اسکی (مطالعه موردی: پیست اسکی توچال و شمشک) - دومین همایش ملی انجمن علمی مدیریت ورزشی، آکادمی ملی المپیک، تهران، ایران.*
- شمسی‌پور، علی‌اکبر؛ سلمانی، محمد و بشیریان، فاطمه. (۱۳۹۳). *تحلیل زمانی - فضایی اقلیم گردشگری استان قزوین. فصلنامه علمی پژوهشی برنامه‌ریزی توسعه گردشگری*. ۳(۸)، ۱۴۲-۱۲۷.
- عطایی، هوشمند و هاشمی‌نسب، سادات. (۱۳۹۲). *شناخت و تهیه تقویم زیست اقلیم انسانی استان یزد. فصلنامه علمی - پژوهشی برنامه‌ریزی توسعه کالبدی فضایی*. ۱(۲)، ۸۰-۶۵.
- فرچزاده، منوچهر و علی، احمدآبادی. (۱۳۸۹). *ارزیابی و پهنه اقلیم گردشگری ایران با استفاده از شاخص اقلیم گردشگری (TCI)*. *پژوهش‌های جغرافیایی طبیعی*، (۷۱)، ۳۱-۴۲.
- فرجی، عبدالله؛ اختری، زهرا، سلیمانی و خیری، حسن. (۱۳۹۴). *مکانیابی مجتمع تفریحی-ورزشی پیست اسکی در منطقه نمونه گردشگری آلوارس سریعین. اولین کنگره بین‌المللی زمین، فضا و انرژی پاک، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.*
- فعال‌دلدارفومنی‌مقدم، مرضیه. (۱۳۹۶). *پهنه‌بندی اقلیم گردشگری استان قزوین با بهره‌گیری از GIS*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد منتشر نشده. دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران

- فلاح قاله‌ری، غلام عباس و رضایی، حسین. (۱۳۹۵). تعیین شاخص اقلیم آسایش گردشگری استان خراسان رضوی با استفاده از GIS. *ویژه نامه شماره ۳ طراحی و مدیریت شهری*. ۳(۱۸)، ۸۱-۸۸.
- گندمکار، امیر. (۱۳۹۰). تعیین شاخص اقلیم آسایش گردشگری شهرستان نایین با استفاده از GIS. *فصلنامه علمی پژوهشی نگرش‌های نو در جغرافیای انسانی*، ۳(۳)، ۱۰۲-۹۴.
- محمدی، حسین. (۱۳۸۵). *مفاهیم و اصطلاحات آب و هواشناسی*. تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- وزارت نیرو، آمار چگالی و ارتفاع ایستگاه‌های برف سنجی استان قزوین ۲۰۱۵-۲۰۱۲.
- وثوقی، لیلا؛ دادورخانی، فضیله؛ مطیعی‌لنگرودی، سیدحسن و رهنمایی، محمدتقی. (۱۳۹۰). ارزیابی عوامل مؤثر بر رضایت در گردشگری زمستانی مورد مطالعه: دو مقصد زمستانی شمشک و دربندسر. *فصلنامه مطالعات مدیریت گردشگری*. ۷(۱۵)، ۱-۲۷.
- یزدان‌پناه، حجت‌اله؛ مستغاثی، شروین؛ سلیمی، سروش و عاجی، مریم. (۱۳۹۲). بررسی شاخص آسایش زیست اقلیمی گردشگری استان قزوین با استفاده از مدل‌های آب و هوایی PET و SET. *دومین همایش ملی گردشگری و طبیعت گردی ایران زمین*. دانشکده فنی شهید مفتح، همدان، ایران.
- یمانی، مجتبی؛ گورابی، ابوالقاسم و مرادی‌پور، فاطمه. (۱۳۹۴). مکان‌یابی محل احداث پیست اسکی در استان لرستان. *فصلنامه برنامه‌ریزی و آمایش فضا*. ۱۹(۴)، ۲۴۱-۲۱۷.
- Hewer Micah J. William A. Gough. (2017). *Thirty years of assessing the impacts of climate change on outdoor recreation and tourism in Canada*. Tourism Management Perspectives, Available online 17 July 2017 impact programmer, 24th April, London
- Liu, T. M. (2016). The influence of climate change on tourism demand in Taiwan national parks. *Tourism Management Perspectives*, 20, 269-275.
- Matzarakis, A., & Mayer, H. (1997). Heat stress in Greece. *International Journal of Biometeorology*, 41(1), 34-39.
- Matzarakis, A. (2007). Assessment method for climate and tourism based on daily data. *Developments in tourism climatology*, 1, 1-7.
- Zengin, M., Kopar, I., & Karahan, F. (2010). Determination of bioclimatic comfort in Erzurum-Rize expressway corridor using GIS. *Building and Environment*, 45(1), 158-164.