

## آمایش اقلیم دفاعی منطقه جنوب شرق کشور و اهمیت آن در سناریوهای طرحریزی عملیات‌های نظامی

علی حنفی<sup>۱</sup>

کامل منیری\*<sup>۲</sup>

### چکیده

آب و هوا یکی از مهم‌ترین عوامل جغرافیایی تأثیرگذار بر امور دفاعی و نظامی است. یکی از دغدغه‌های فرماندهان صحنه عملیات‌های رزمی برای برنامه‌ریزی درازمدت آینده، آگاهی از تقویم اقلیم نظامی مناطق مختلف می‌باشد. منطقه جنوب شرق کشور به علت شرایط اقلیمی خاص مانند وقوع بادهای ۱۲۰ روزه سیستان همراه با گردوخاک و محدودیت دید و نیز تأثیر توده هوای موسمی در فصل تابستان در برنامه‌ریزی‌های نظامی حائز اهمیت است. در این پژوهش به منظور آمایش اقلیم دفاعی منطقه جنوب شرق کشور، هفت ایستگاه که دارای دوره آماری بالای ۳۰ سال بودند، انتخاب گردیده و داده‌های اقلیمی مربوط به پارامترهای مختلف از سازمان هواشناسی دریافت گردید. در ادامه بعد از مشخص کردن اهمیت هر یک از پارامترهای اقلیمی، وضعیت منطقه از لحاظ میزان مطلوبیت شرایط اقلیمی برای انجام عملیات‌های مختلف نظامی در زمان حال و نیز در افق چشم‌انداز ۱۴۲۰ مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج و سناریوهای حاصل از پژوهش نشان داد که کمترین مطلوبیت برای عملیات‌های نظامی در سطح منطقه مربوط به ماه‌های تیر و مرداد خواهد بود، در بین ایستگاه‌های مورد مطالعه نیز، کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی مربوط به منطقه زابل و زهک می‌باشد. همچنین بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه مربوط به ماه‌های آبان، مهر و اسفند می‌باشد و در بین ایستگاه‌های استان نیز ایستگاه‌های چابهار و سراوان در این ماه‌ها از مطلوبیت اقلیم دفاعی بیشتری نسبت به بقیه برخوردار می‌باشند. در نهایت به منظور پیش بینی شرایط اقلیمی در زمان آینده، دو سناریو تحت عنوان "اقلیم نظامی سخت" و "دستکاری روند طبیعی اقلیم" مطرح گردید.

### واژه‌های کلیدی:

اقلیم‌شناسی نظامی، عملیات نظامی، شاخص اقلیم نظامی، سناریوهای اقلیمی.

۱. استادیار دانشگاه افسری امام علی (ع)

۲. عضو هیئت علمی دانشگاه فرماندهی و ستاد اجا

\* نویسنده مسئول:

## مقدمه

جغرافیای نظامی یکی از شاخه‌های کاربردی در جغرافیاست که در محیط نظامی کاربرد فراوان دارد. معمولاً دانش جغرافیای نظامی از طرف قدرت‌های بزرگ به‌عنوان یک دانش راهبردی تلقی می‌شود (کالینز، ۱۹۹۶). اقلیم‌شناسی نظامی یکی از موضوعات مهم جغرافیای نظامی می‌باشد که در ارتباط با آب‌وهوای مناطق عملیاتی بحث می‌نماید. اتمسفر یا جو زمین نیروهای مسلح را در هر نقطه‌ای از کره زمین، خواه در بالا و یا در خشکی و یا در دریا احاطه می‌کند. اگرچه تأثیرات عناصر جوی روی یگان‌ها و عملیات‌های مختلف نظامی متفاوت است، اما مشخص شده است که بسیاری از این عناصر تأثیر مشابهی روی بیشتر نیروها و عملیات‌های نظامی دارند. با توجه به اینکه بسیاری از تأثیرات مشترک عناصر جوی می‌تواند ناشی از شرایط اقلیمی صحنه عملیات باشد، باید نسبت به عناصر جوی که باعث ایجاد محدودیت برای انجام عملیات نظامی می‌شوند، توجه ویژه‌ای شود. برای این منظور تحقیقات گسترده‌ای برای تبیین سناریوهای اثرگذاری اقلیم بر تصمیم‌برنامه‌ریزان نظامی در صحنه‌های عملیات آینده مورد توجه قرار می‌گیرد تا به فرماندهان در اتخاذ بهترین تصمیم در مدیریت صحنه‌های نبرد کمک نمایند که در این میان می‌توان به تحقیقات لاجویی<sup>۱</sup> (۲۰۰۶)، مونتگمری<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) و کروک<sup>۳</sup> (۲۰۰۹) اشاره کرد. البته این پژوهشگران در پژوهش خود به طور مستقیم به موضوع آینده اشاره‌ای نکرده‌اند اما اثبات نتایج تحقیقات آنها تا کنون می‌تواند تداعی‌کننده مفهوم آینده در ۱۰ سال گذشته باشد.

به عنوان مثال در مناطق استوایی برای برنامه‌ریزی عملیات نظامی باید چرخه رخداد بارش‌های موسمی مورد توجه قرار گیرد. در خشکی‌های اروپا، به منظور برنامه‌ریزی عملیات‌های نظامی، باید زمستان‌های سرد و اثر ذوب سالانه برف‌ها و یخ‌ها در بهار روی قابلیت حمل و نقل و تردد بین کشورها مورد توجه قرار گیرد. در فرآیند برنامه‌ریزی عملیات نظامی، برنامه‌ریزان باید شیوه‌های عمل به پیش‌بینی‌های جوی که از مطالعات اقلیمی ناشی می‌شود را گزارش دهند. امروزه پیش‌بینی شرایط هواشناسی در دوره‌های کوتاه مدت برای انجام یک عملیات نظامی امکان‌پذیر است. اما در برنامه‌ریزی‌های طولانی مدت و آینده‌نگرانه، تغییرات فصلی شرایط جوی باید در ابتدا در روند انجام عملیات مورد توجه قرار گیرد. هنگامی که تأثیر شرایط محیطی روی

---

1. Lajoie

2. Montgomery

3. Crook

عملیات نظامی مورد بررسی قرار می‌گیرد، اثر متقابل زمین و آب و هوا باید در طیف وسیعی از گذشته، حال و آینده مورد توجه قرار گیرد. به خاطر تأثیراتی که زمین و آب و هوا روی همدیگر دارند، در برنامه‌ریزی عملیات زمینی و هوایی باید در کنار هم مورد مطالعه قرار گیرند. عناصر جوی می‌توانند وضعیت زمین و قابلیت حمل و نقل زمینی را تحت تأثیر قرار دهند. در مقابل، ویژگی‌های زمین ممکن است تأثیرات قابل توجهی روی وضعیت آب و هوای یک منطقه در سطح محلی داشته باشند. در مطالعه منطقه عملیات، ارتباط بین زمین و آب و هوا به منظور بدست آوردن اطلاعات نظامی دقیق باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد (حنفی، ۱۳۹۴، ۱۵۲).

جنگ نیز همانند سایر فعالیت‌های انسان تحت تأثیر شرایط آب و هوایی است، بنابراین به نظر می‌رسد هر گونه عملیات نظامی بدون هم‌آهنگی با شرایط آب و هوایی نتایج زیانباری را به دنبال خواهد داشت. در سال ۱۸۱۲ ناپلئون بزرگ‌ترین ارتش اروپا را با بیش از ۶۰۰ هزار نیرو در اختیار داشت، نقشه او یک قشون‌کشی جسورانه به روسیه بود، او نقشه حمله را آنچنان برنامه‌ریزی کرده بود که نگران هیچ چیزی نبود. زمستان نزدیک بود، ناپلئون مطمئن بود که سربازانش مسکو را تسخیر می‌کنند (نقیب‌زاده، ۱۳۸۸). سربازان فرانسوی در قشون‌کشی به روسیه ابتدا جواهرات و اشیای قیمتی را گرفتند و به میهن بازگشتند. ناپلئون برای بار دوم زمینه تصرف را آماده کرد این بار روسیه بسیار سردتر بود. ارتش زمینی ناپلئون یک شهر را ویران کردند دمای هوا به کمتر از ۴۰ درجه سانتیگراد زیر صفر رسیده بود، سربازان احساس گرسنگی و سرمای شدید می‌کردند به طوری که در یک شبانه روز ۵۰ هزار اسب از سرما کشته شدند و لباس سربازان مناسب سرمای زیاد نبود. بنابراین از ۶۰۰ هزار سرباز جنگی تنها ۱۵۰ هزار نفر مجروح به خانه بازگشتند و این شروعی پایان دادن به امپراطوری بزرگ ناپلئون بود. آدلف هیتلر نیز با وجود موفقیت‌های اعجاب‌انگیزی که در طول جنگ جهانی دوم بدست آورده بود در نهایت به دلیل اینکه نقش اقلیم را در استراتژی‌های جنگی خود نادیده گرفته بود؛ دوران سراسیمه‌ی اقتدار و قدرت را در جریان حمله به مسکو تجربه کرد و در نهایت به قعر تاریخ سکوت کرد. در سپتامبر سال ۱۹۴۱ عملیات تایفون در اتحاد جماهیر شوروی اجرا شد. ارتش آلمان بر پیروزی خود علیه حکومت استالین و نواختن مارش پیروزی در میدان سرخ مسکو مطمئن بودند، اما نادیده گرفتن شدن معادله اقلیم در استراتژی‌های جنگی هیتلر را در هر دو جبهه مسکو و استالینگراد در اتحاد جماهیر شوروی به زانو درآوردند و ورق جنگ علیه آلمان‌ها برگشت.

بنابراین تمام عناصر تشکیل‌دهنده هوای یک منطقه در عملیات نظامی اثر دارد. در بین عوامل آب‌وهوایی دمای هوا به طور مستمر بر روی انسان در محیط نظامی و هم در محیط‌های کار و فعالیت و حتی استراحت تأثیر می‌گذارد. به طور کلی عنصر دما در نوع تجهیزات و تدارکات

نظامی فعالیت ماشین‌آلات و نیروهای نظامی اثر می‌گذارد (پاینده، ۱۳۸۴). در مناطق خیلی سرد بایستی به نیروهای نظامی لباس گرم و غذای انرژی‌زا داد، برای حفاظت ماشین‌آلات از سرما پایگاه‌های سرپوشیده درست کرد و نیز جاده‌های رفت‌وآمد را از نظر یخ‌زدگی و لغزندگی کنترل کرد. سرعت و جهت باد در هوانوردی نظامی و گسترش اثر بمباران‌های شیمیایی، حرکت ناوگان‌های دریایی و... دخالت دارد (علیجانی، ۱۳۶۷). در برنامه‌ریزی طولانی‌مدت، برای مثال احداث فرودگاه، پادگان با تجهیز دفاعی منطقه برای مدت طولانی تیپ غالب هوایی یعنی آب‌وهوا بررسی می‌شود اما در فعالیت‌های کوتاه‌مدت مانند تنظیم برنامه زمانی یک حمله، یک تیپ هوایی که احتمال حدوث دارد بررسی می‌شود در مورد تأثیرات اقلیم روی عملیات نظامی در منطقه جنوب شرق کشور هیچ‌گونه مطالعه‌ای صورت نگرفته است.

مهم‌ترین اهداف در مطالعات اقلیم‌شناسی نظامی، بررسی آن دسته از عناصر اقلیمی است که می‌تواند با تأثیر بر نیروها، تجهیزات و تأسیسات نظامی، سرنوشت عملیات نظامی را تغییر دهد (حنفی، ۱۳۹۴). این هدف با تعیین آستانه‌ها و محاسبه احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار و همچنین استفاده از شاخص‌های مختلف صورت می‌گیرد که در این پژوهش به صورت زیر می‌باشد:

۱. تعیین آستانه عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر عملیات و فعالیت‌های نظامی
۲. ارائه شاخص اقلیم نظامی با استفاده از روش AHP به منظور ارزیابی وضعیت اقلیمی از بعد عملیات آفندی و تولید نقشه‌های اقلیم نظامی.
۳. تبیین سناریوی های اقلیم نظامی برای فعالیت های نظامی در آینده.

## مبانی نظری و پیشینه پژوهش

### پیشینه پژوهش

اما از تحقیقات مرتبط صورت گرفته در زمینه اقلیم نظامی در داخل کشور می‌توان به پژوهش‌های زیر اشاره کرد:

علیجانی (۱۳۶۷) در پژوهشی تحت عنوان آب‌وهوا و برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی، نقش آب‌وهوا و تیپ‌های اقلیمی را در برنامه‌ریزی‌های نظامی مورد بررسی قرار داده است. شمس‌آبادی (۱۳۸۵) در پایان‌نامه خود به بررسی کاربردهای نظامی اقلیم و ژئومورفولوژی محور نفوذی خانقین- قصر شیرین کرمانشاه پرداخته است. این محور یکی از مهم‌ترین محورهای نفوذی به منطقه کرمانشاه می‌باشد که در عملیات مرصاد مورد استفاده قرار گرفته است. درویشی (۱۳۷۸)

در پژوهشی به بررسی دمای آسایش محور شاهرود- سمنان از دیدگاه نظامی پرداخته است و وضعیت آسایش اقلیمی مناطق واقع در این محور را بر مبنای دمای آسایش نیروهای در رزم مورد مطالعه قرار داده است.

پاینده (۱۳۸۴) در رساله دکتری خود به پهنه‌بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی پرداخته است. ایشان در این پژوهش با طراحی و برنامه‌نویسی نرم‌افزار سلامت و با استفاده از آمار روزانه ۱۳۰ ایستگاه سینوپتیکی کشور دمای مؤثر استاندارد را در سطح کشور محاسبه نموده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که شاخص دمای مؤثر در جنوب و شمال کشور بیشترین تأثیر را از دمای مرطوب، در ناحیه کوهستانی غرب کشور بیشترین تأثیر را از دمای خشک، در نواحی مرکزی و شرقی کشور بیشترین تأثیر را از دمای مرطوب و در نواحی کوهپایه‌ای بیشترین تأثیر را از دمای خشک آن ناحیه می‌پذیرد.

احمدی (۱۳۸۶) در رساله دکتری خود به بررسی و مطالعه شرایط اقلیمی مناسب برای ایجاد پایگاه‌های نظامی در ایران پرداخته است. در این پژوهش مسائل نظامی کشور صرفاً در سایت‌های زمینی مورد مطالعه قرار گرفته و بر این اساس عوامل مهم و اولویت‌دار در سه زمینه نیروی انسانی، تجهیزات و ساختمان پایگاه‌ها مورد مطالعه قرار گرفته است.

افروشه و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهشی به بررسی نقش عناصر آب‌وهوایی بر فعالیت نیروهای نظامی استان آذربایجان شرقی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیک پرداخته‌اند. بشیریان و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی به مطالعه تقویم آسایش اقلیمی دوره‌های آموزشی نیروی دریایی راهبردی در بندر چابهار پرداختند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که بهترین زمان برای آموزش‌های نظامی در بندر چابهار در ساعات اولیه صبح ماه‌های سرد سال شامل؛ دی، بهمن، اسفند، آبان و آذر می‌باشد.

حنفی و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی به مطالعه تقویم آسایش اقلیمی فعالیت یگان‌های نظامی و انتظامی در استان هرمزگان پرداخته و ماه‌های همراه با تنش‌های گرمایی و سرمایی را شناسایی کردند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که بهترین ماه‌ها برای فعالیت نیروهای نظامی ماه‌های آذر و بهمن است. در مقابل در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور، تنش‌های گرمایی با شدت‌های مختلف در منطقه وجود دارد.

حنفی و همکاران در رساله دکتری خود تحت عنوان ارزیابی و پهنه‌بندی وضعیت اقلیم دفاعی در نیمه غربی کشور (۱۳۹۳) و همچنین پژوهش‌هایی با عنوان‌های ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم نظامی مناطق مرزی همجوار با کشور عراق (۱۳۹۳)، تحلیل شاخص‌های اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران (۱۳۹۴)، ارزیابی و پهنه‌بندی وضعیت اقلیم دفاعی نیمه‌غربی کشور با استفاده

از شاخص اقلیم دفاعی (۱۳۹۴) و ارزیابی نقش عناصر اقلیمی در فعالیت نیروهای نظامی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیک در استان آذربایجان غربی (۱۳۹۴) و ارزیابی و پهنه‌بندی شاخص‌های اقلیمی موثر در فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان (۱۳۹۷) به مطالعه وضعیت اقلیم نظامی و دفاعی مناطق مختلف کشور پرداخته‌اند.

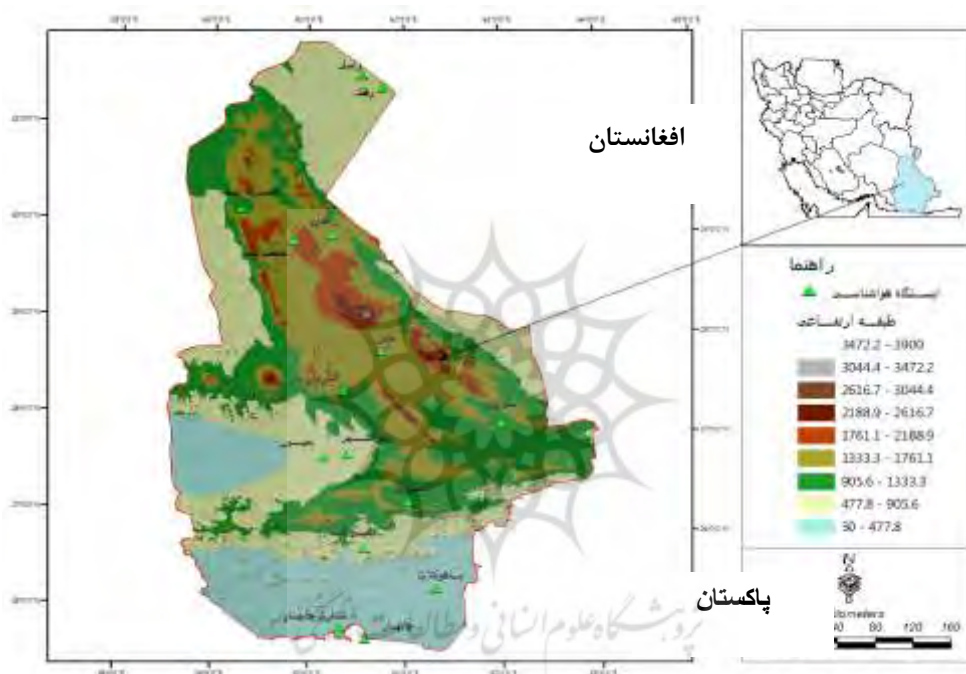
در مورد نقش اقلیم در عملیات‌های دفاعی و رزمی در خارج از کشور تحقیقات خوبی توسط دانشکده نیروی دریایی آمریکا صورت گرفته است که می‌توان به تحقیقات لاجویی (۲۰۰۶)، موس<sup>۱</sup> (۲۰۰۷)، مونتگمری (۲۰۰۸) و کروک (۲۰۰۹) اشاره کرد. همچنین کتاب نامه‌های توسط دپارتمان نظامی و نیروی هوایی آمریکا در زمینه نقش اقلیم روی عملیات نظامی انتشار یافته است. لازم به ذکر است با توجه به محرمانه بودن بیشتر موضوعات نظامی دسترسی به بسیاری از پژوهش‌های صورت گرفته در خارج از کشور امکان‌پذیر نمی‌باشد.

#### موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

با توجه به موقعیت راهبردی ایران در منطقه خاورمیانه و حضور مداوم تهدیدات خارجی، اتخاذ تمهیدات لازم در حفظ و حراست از تمامیت ارضی کشور یک ضرورت است. در این بین منطقه جنوب شرق کشور به علت همجواری با کشورهای پاکستان و افغانستان و سواحل دریای عمان و نیز شرایط اقلیمی خاص مانند وقوع بادهای ۱۲۰ روزه سیستان همراه با گردوخاک و محدودیت دید در برنامه‌ریزی‌های نظامی حائز اهمیت می‌باشد. منطقه مورد مطالعه در این تحقیق، جنوب شرق ایران بخصوص استان سیستان و بلوچستان می‌باشد که در بین عرض‌های جغرافیایی ۲۵ درجه و ۳ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۲۷ دقیقه عرض شمالی از خط استوا و طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۶۳ درجه و ۲۱ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شده است (شکل ۱). این استان با حدود ۱۸۰۷۲۶ کیلومتر مربع وسعت در حدود اندازه کشور سوریه بزرگی دارد و بیش از ۱۱ درصد وسعت ایران را در بر می‌گیرد. سیستان و بلوچستان ۱۱۰۰ کیلومتر مرز با کشورهای پاکستان و افغانستان و ۳۰۰ کیلومتر مرز آبی با دریای عمان دارد و به دلیل قرار گرفتن در موقعیت راهبردی و ترانزیتی از اهمیت فراوانی برخوردار است. این استان از دو منطقه سیستان و بلوچستان تشکیل می‌شود که سیستان شامل زابل و شهرهای اطراف می‌شود و بلوچستان از خاش تا چابهار را در بر می‌گیرد. محدوده جغرافیایی مورد نظر، از شمال به استان خراسان جنوبی و کشور افغانستان، از شرق به کشورهای پاکستان و افغانستان، از جنوب به

<sup>۱</sup>. Moss

دریای عمان و از مغرب به استان‌های کرمان و هرمزگان محدود می‌شود. همچنین یکی از مهم‌ترین مناطقی که دارای قابلیت‌های ترانزیتی و حمل و نقل می‌باشد؛ استان سیستان و بلوچستان است. قرارگیری این استان در مجاورت آب‌های بین‌المللی عمان و خلیج فارس، بنادر و خلیج‌های گواتر، پزم، جاسک و همسایگی با چابهار و همسایگی با دو کشور، افغانستان و پاکستان و نزدیکی به حوزه شبه قاره هند و چین به طور ذاتی به این منطقه یک اهمیت ترانزیتی و ژئواکونومیک فرامرزی بخشیده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان سیستان و بلوچستان، ۱۳۹۶).



شکل (۱) توپوگرافی و موقعیت جغرافیایی ایستگاه‌های سینوپتیک در منطقه مورد مطالعه

## روش‌شناسی پژوهش

در این پژوهش برای برآورد و ارزیابی شرایط اقلیم نظامی در منطقه سیستان و بلوچستان از داده‌ها و روش‌های مختلفی استفاده گردید. برای ارزیابی و پهنه‌بندی شرایط اقلیم نظامی در منطقه سیستان و بلوچستان، ابتدا تمامی ایستگاه‌های سینوپتیک موجود در منطقه مورد مطالعه قرار گرفت و از بین آن‌ها هفت ایستگاه که دارای طول دوره آماری بالای ۲۵ سال بودند، انتخاب گردید. در ادامه در برخی از ایستگاه‌ها ممکن بود به دلایل مختلف، آمار در بعضی از ماه‌ها و

سال‌ها مفقود شده باشد، به همین دلیل با استفاده از روش رگرسیون خطی عمل بازسازی داده‌ها صورت گرفت و بعد از رفع نواقص آماری طول دوره آماری به ۳۰ سال (۲۰۱۰-۱۹۸۶) رسید. داده‌های اقلیمی مورد استفاده در این پژوهش شامل دمای خشک، رطوبت نسبی، فشار بخار آب، سرعت باد، میزان ابرناکی برای محاسبه دمای مؤثر استاندارد و دمای معادل فیزیولوژیک و داده‌های متوسط دما، رطوبت نسبی، میزان بارش، سرعت و جهت باد، بارش برف، وقوع رعدوبرق، میدان دید و پوشش آسمان برای ارزیابی وضعیت اقلیم دفاعی بودند که در مقیاس زمانی روزانه و ماهانه از سازمان هواشناسی کشور دریافت گردید. جدول (۱)، مشخصات ایستگاه‌های سینوپتیک مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول (۱) مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های مورد مطالعه

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	نوع ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا
زابل	۶۱ ۲۹	۳۱ ۰۲	سینوپتیک	۴۸۹
زهک	۶۱ ۴۱	۳۰ ۵۴	سینوپتیک	۴۹۵
زاهدان	۶۰ ۵۳	۲۹ ۲۸	سینوپتیک	۱۳۷۰
خاش	۶۱ ۱۲	۲۸ ۱۳	سینوپتیک	۱۳۹۴
سراوان	۶۲ ۲۹	۲۷ ۲۰	سینوپتیک	۱۱۹۵
ایرانشهر	۶۰ ۴۲	۲۷ ۱۲	سینوپتیک	۵۹۱
چابهار	۶۰ ۳۷	۲۵ ۱۷	سینوپتیک	۱۲

به منظور ارزیابی و پهنه‌بندی شرایط اقلیم نظامی در منطقه جنوب شرق کشور و رسیدن به تقویم اقلیم نظامی منطقه از روش‌های زیر استفاده گردید:

- مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی: در این بخش مطالعات کتابخانه‌ای و اسنادی از منابع و مدارک عملی از جمله کتاب‌ها، مقالات، پایان‌نامه‌ها، اینترنت و جزوات مرتبط با تحقیق استفاده شده است.

- مطالعات میدانی: در این پژوهش روش میدانی مبتنی بر مصاحبه و پرسشنامه است. در این پژوهش به منظور تعیین وزن عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر عملیات نظامی از روش پرسشنامه و مصاحبه با خبرگان نظامی استفاده گردیده است.

- بررسی‌های آماری: در این مرحله داده‌های مربوط به پارامترهای اقلیمی ایستگاه‌های سینوپتیک منطقه که در دوره‌های روزانه، ماهانه و سالانه از سازمان هواشناسی دریافت گردیده بود، بوسیله

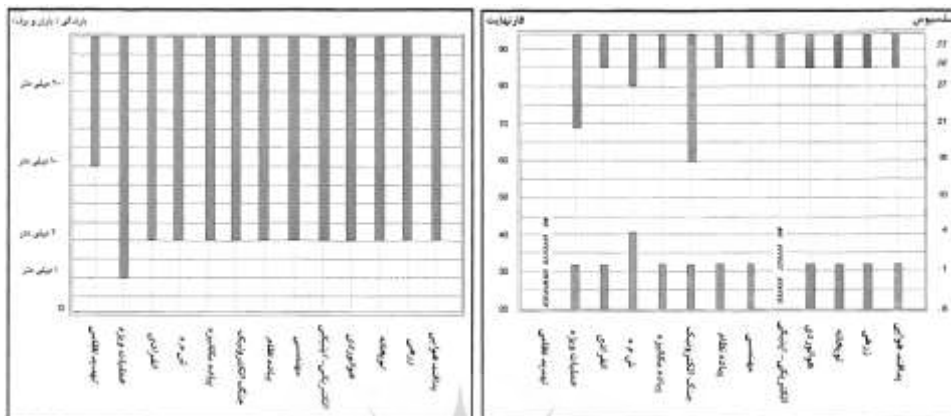


نرم‌افزارهای Excel و SPSS مورد ارزیابی قرار گرفته و همگنی داده‌ها و در صورت لزوم بازسازی پردازش داده‌ها صورت گرفت.

### انتخاب پارامترهای اقلیمی تاثیرگذار بر عملیات نظامی

در این بخش کلیه پارامترهای اقلیمی تاثیرگذار بر عملیات‌های مختلف نظامی مورد بررسی قرار گرفته و از بین آن‌ها هشت پارامتر اقلیمی مهم انتخاب و تاثیرگذاری آن‌ها در عملیات نظامی مورد مطالعه قرار گرفت. یکی از عوامل تاثیرگذار بر عملیات نظامی دمای هوا می‌باشد. در صورتی که دمای هوا از یک آستانه‌ای بالاتر و یا پایین‌تر رود، کارایی نیروها نظامی و تجهیزات آن‌ها را کاهش خواهد داد (حاتمی و بهرام آبادی، ۱۳۸۹). آستانه تاثیرگذاری دما در عملیات‌های مختلف نظامی در شکل (۲) نشان می‌دهد. به طور کلی کارایی بیشتر یگان‌های نظامی (نیروها و تجهیزات) در دماهای زیر صفر درجه و بالای ۳۰ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد، بنابراین دماهای زیر صفر درجه و بالای ۳۰ درجه سلسیوس به ترتیب به عنوان آستانه پایین و بالا برای دمای هوا تعیین گردید (حنفی، ۱۳۹۳). یکی دیگر از عوامل اقلیمی تاثیرگذار بر عملیات نظامی، بارندگی می‌باشد که می‌تواند به شکل باران یا برف و تگرگ اتفاق بیافتد. بارندگی به اشکال مختلف، دید را محدود و در نتیجه بر سرعت جاده‌ای و شبکه ارتباطات هوایی و دریایی مؤثر بوده و از طرفی به هنگام بارندگی دستگاه‌های شنود و رادار دقت عمل و انعکاسات خود را از دست می‌دهند. بارش‌های پراکنده و سبک تأثیر چندانی در عملیات و فعالیت‌های نظامی ایجاد نمی‌کنند، اما در صورتی که بارندگی از یک آستانه‌ای بیشتر باشد می‌تواند باعث اختلال در عملیات نظامی گردد. بارندگی در مناطق جنوب شرق کشور عمدتاً به صورت باران‌های نامنظم و به صورت فصلی و اغلب در فصول گرم اتفاق می‌افتد؛ زیرا همه سیکلون‌هایی که از طریق خاورمیانه وارد ایران می‌شوند به منطقه جنوب شرق کشور نمی‌رسند و اغلب این سیکلون‌ها در مرکز ایران به طرف شمال شرق تغییر مسیر می‌دهند (نجارسلیقه، ۱۳۸۵) آستانه‌های مربوط به بارش و تأثیر آن‌ها بر عملیات‌های مختلف نظامی در شکل (۳) نشان داده شده است. محدودیت در میدان دید یکی از مهم‌ترین عواملی است که در بیشتر عملیات‌ها و فعالیت‌های نظامی تأثیر می‌گذارد. برخی از عوامل اقلیمی می‌توانند باعث کاهش میدان دید گردد، از مهم‌ترین این عوامل می‌توان به مه، ابر، توفان‌های همراه با گردو خاک و بارش باران و برف اشاره کرد. این عوامل تأثیر متفاوتی بر میدان دید دارند. در برف معمولی دید افقی به یک کیلومتر نخواهد رسید، اما در برف شدید به کمتر از ۲۰۰ متر و حتی به ۵۰ متر هم کاهش می‌یابد. مه و طوفان‌های همراه با گردو خاک نیز از مهم‌ترین عواملی است که با توجه به غلظت خود می‌تواند محدوده دید را به

میزان مختلف کاهش دهد. با توجه به شکل (۴) ملاحظه می‌گردد که میدان دید کمتر از ۴۵۰۰ متر بیشتر یگان‌های نظامی (نیروها و تجهیزات) را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بنابراین دید کمتر از ۴۵۰۰ متر به عنوان آستانه برای میدان دید تعیین می‌گردد.

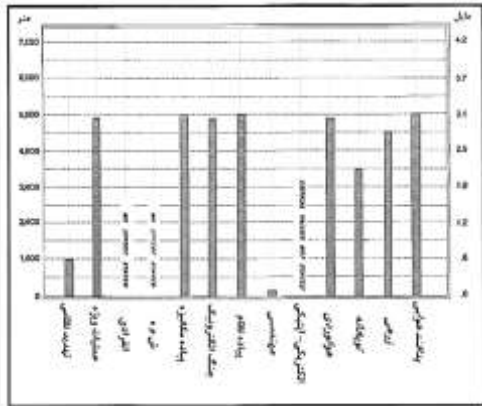


شکل (۲) تأثیرات دما روی عملیات نظامی      شکل (۳) تأثیرات بارش روی عملیات نظامی (FM 34-81-1)

باد از جمله عناصر اقلیمی است که چنانچه با سرعت بوزد می‌تواند مانع هرگونه عملیات نظامی در زمین، دریا و یا در هوا بشود. با توجه به اینکه باد یک کمیت برداری می‌باشد بنابراین باید هم سرعت باد و هم جهت باد مورد مطالعه قرار گیرد. تأثیر باد در عملیات هوایی بیشتر از عملیات زمینی است زیرا بادهایی که در سطوح بالا می‌وزند، به علت از بین رفتن تلاطم ناشی از اصطکاک، سرعت بیشتری داشته و اغلب باعث از دست رفتن کنترل هواپیما می‌گردند. جهت باد نیز در گسترش بمباران‌های شیمیائی انتشار بو، پخش گازهای سمی و در تنظیم تیر توپخانه مؤثر می‌باشد بدین صورت که وقتی جهت باد عمود بر مسیر تیراندازی باشد موجب پراکندگی در نقطه اصابت گلوله‌ها می‌گردد. در صورتی که سرعت باد از یک آستانه‌ای بالاتر رود، عملیات نظامی را تحت تأثیر قرار داده و کارایی نیروها نظامی و تجهیزات آن‌ها را کاهش خواهد داد. شکل (۵) آستانه‌های مربوط به سرعت باد را در عملیات‌های مختلف نظامی نشان می‌دهد. به طور کلی کارایی بیشتر یگان‌های نظامی (نیروها و تجهیزات) در صورتی که سرعت باد بیشتر از ۷ نات باشد، کاهش می‌یابد، بنابراین سرعت باد با ۷ نات به عنوان آستانه برای سرعت باد تعیین گردید.



شکل (۵) تأثیرات سرعت باد روی عملیات نظامی



شکل (۴) تأثیرات میدان دید روی عملیات نظامی

### تعیین آستانه تاثیرگذاری عوامل اقلیمی

با بررسی و مطالعه تأثیرات عناصر اقلیمی در عملیات‌های مختلف نظامی براساس مطالعات صورت گرفته در دپارتمان نظامی آمریکا تحت عنوان "تأثیرات آب و هوا در میدان جنگ" (FM 34-81) و نظرسنجی از خبرگان نظامی و براساس آمار و اطلاعات هواشناسی موجود، در نهایت آستانه عناصر اقلیمی مورداستفاده در این پژوهش به شرح جدول (۲) تعیین گردید.

#### جدول (۲) مؤلفه‌های اقلیمی و آستانه تأثیرگذاران‌ها در عملیات نظامی

نوع محدودیت	پارامتر اقلیمی
حرارت (روزهای با دمای بالای ۳۵ درجه سانتی گراد)	دما
برودت (روزهای یخبندان)	
بارش باران (روزهای بارانی)	بارش
بارش برف (روزهای برفی)	
رطوبت نسبی بالای ۷۰ درصد	رطوبت نسبی
رطوبت نسبی پایین ۲۰ درصد	
روزهای با گردوغبار و دید کم	میدان دید
سرعت باد بالای ۷ نات	باد

### محاسبه احتمالات وقوع مقادیر نامطلوب

بعد از مشخص کردن آستانه‌های مربوط به پارامترهای اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی، برای به دست آوردن شاخص اقلیم نظامی و ارزیابی وضعیت اقلیم نظامی در جنوب شرق کشور، احتمال

۱. FM 34-81-1 Battlefield Weather Effects

رخداد مقادیر خارج از محدوده آستانه‌ای عناصر اقلیمی در دوره‌های ماهانه محاسبه گردید. این محاسبات برای هفت ایستگاه سینوپتیک و در دوره زمانی ماهانه به شرح ذیل انجام پذیرفت:

۱. احتمال وقوع میانگین دما زیر صفر درجه و بالای ۳۵ درجه سانتی‌گراد

۲. احتمال وقوع میانگین رطوبت نسبی بالای ۷۰ درصد و کمتر از ۲۰ درصد

۳. احتمال وقوع میانگین سرعت باد بیشتر از ۳/۵ متر بر ثانیه (۷ نات)

۴. احتمال وقوع بارش باران بیش از ۲ میلی‌متر

۵. احتمال بارش برف و تگرگ

۶. احتمال وقوع روزهای همراه با گردوخاک و دید کمتر از ۲ کیلومتر.

#### ارائه شاخص اقلیم نظامی

بعد از برآورد احتمالات وقوع عناصر اقلیمی، به منظور ارائه شاخص اقلیم دفاعی و آفندی از مدل AHP استفاده گردید. همچنین به منظور تعیین وزن عناصر اقلیمی در مدل تحلیل سلسله مراتبی از روش پرسشنامه و مصاحبه با خبرگان نظامی استفاده گردید. بعد از محاسبه احتمال وقوع عناصر اقلیمی اثرگذار در عملیات نظامی، جهت انجام فرآیند تصمیم‌گیری در راستای ارائه شاخص اقلیم نظامی به منظور ارزیابی شرایط اقلیمی جنوب شرق کشور از نظر عملیات نظامی، از پارامترهای دما، رطوبت نسبی، بارندگی (باران، برف، تگرگ)، میدان دید و سرعت باد بهره گرفته شده است. به منظور تعیین ارزش نسبی هر یک از عوامل اقلیمی تأثیرگذار در فعالیت‌های نظامی، پرسشنامه‌ای تهیه گردیده و در اختیار کارشناسان و خبرگان نظامی قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا میزان تأثیرگذاری عناصر اقلیمی در عملیات نظامی را به صورت ماتریس مقایسه زوجی تکمیل نمایند. بعد از جمع‌آوری اطلاعات پرسشنامه و همچنین مصاحبه با فرماندهان دارای تجربه در جنگ و وزن هر کدام از پارامترهای اقلیمی تعیین و در نهایت، رابطه زیر تحت عنوان شاخص اقلیم نظامی برای محاسبه وضعیت اقلیمی منطقه از نظر مطلوبیت و نامطلوبیت عملیات نظامی در ماه‌های مختلف سال ارائه گردید:

$$MCI = ((0.35 * ((Temp > 30 + Temp < 0) / 2) + (0.2 * Rain) + (0.2 * Dust) + (0.15 * wind) + (0.1 * Humidity)))$$

پس از محاسبه مقدار این شاخص برای ماه‌های مختلف سال، ارزش‌های به دست آمده را می‌توان براساس جدول (۳) به صورت کیفی بین عالی تا بی‌نهایت ناخوشایند طبقه‌بندی کرد. در

این طبقه‌بندی مقادیر عددی بالای ۶۰ درصد شاخص اقلیم نظامی نشان‌دهنده شرایط خوب تا عالی و مقادیر عددی کمتر از ۵۰ نشان‌دهنده شرایط نامناسب تا بی‌نهایت ناخوشایند شرایط اقلیمی از بعد عملیات آفندی نظامی می‌باشد.

جدول (۳) شاخص اقلیم نظامی به همراه ارزش توصیفی در عملیات نظامی

مطلوبیت اقلیمی	رتبه	ارزش توصیفی	مطلوبیت اقلیمی	رتبه	ارزش توصیفی
۸۰ تا ۱۰۰	۷	عالی	۴۰ تا ۵۰	۳	نامناسب
۷۰ تا ۸۰	۶	خیلی خوب	۳۰ تا ۴۰	۲	بسیار نامناسب
۶۰ تا ۷۰	۵	خوب	کمتر از ۳۰	۱	بی‌نهایت ناخوشایند
۵۰ تا ۶۰	۴	قابل قبول			

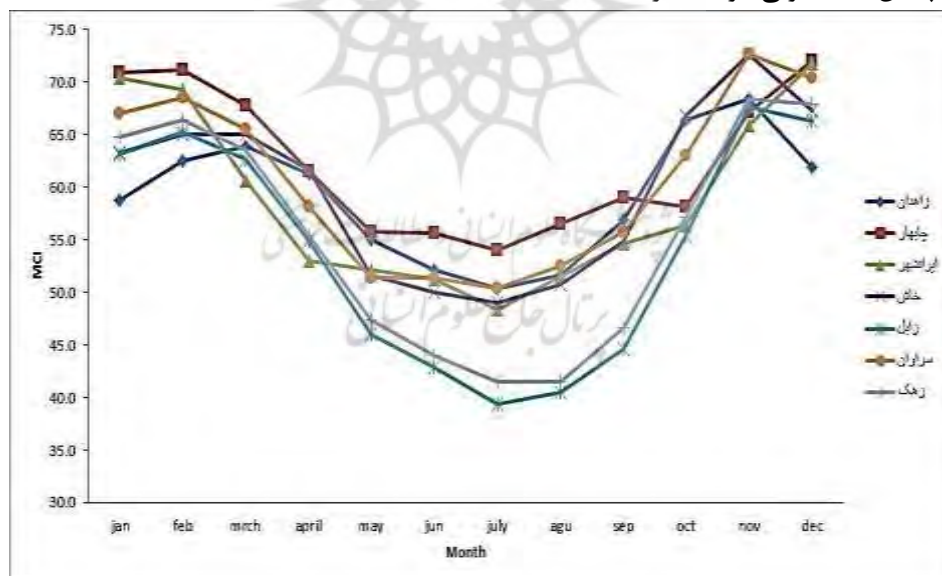
### سناریونویسی براساس تغییرات اقلیمی آینده

در طول قرن گذشته در اثر افزایش گازهای گلخانه‌ای بخصوص دی اکسیدکربن میانگین دمای جهانی ۰/۷۴ درجه سلسیوس افزایش یافته است و پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهد که این روند در آینده تسریع خواهد شد. بطوری‌که تا سال ۲۱۰۰ حدود ۸/۱ تا ۴ درجه میانگین دمای جهانی افزایش خواهد یافت (حنفی، ۱۳۹۳، ۱۹). با توجه به روند افزایش میزان دما و تبخیر و نیز کاهش بارشها در جنوب شرق کشور که ناشی از تغییرات اقلیمی منطقه‌ای و جهانی است در سال‌های آتی و افق ۱۴۲۰ در اثر افزایش نامطلوبیت‌های اقلیمی شرایط و زمینه‌ها برای اقدامات نظامی سخت و طاقت فرسا خواهد که بر این اساس سناریوهایی برای انجام عملیات‌های نظامی تدوین گردیده است.

### تجزیه و تحلیل یافته‌ها

بعد از ارائه شاخص اقلیم نظامی و ارزیابی احتمالات وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار بر عملیات نظامی، وضعیت اقلیمی منطقه از نظر عملیات آفندی براساس شاخص MCI مورد مطالعه قرار گرفت. به‌طورکلی هرچقدر مقدار عددی شاخص MCI بیشتر باشد نشان‌دهنده این است که احتمال وقوع مقادیر تأثیرگذار عناصر اقلیمی در عملیات نظامی کمتر بوده و در نتیجه شرایط برای انجام عملیات نظامی مطلوب است و مقادیر کمتر شاخص مطلوبیت کمتر را برای عملیات نظامی نشان می‌دهد. به منظور ارزیابی روند تغییرات روزانه شاخص MCI در طول ماه‌های مختلف سال، ایستگاه‌های سینوپتیک استان مورد مطالعه قرار گرفته است. به طور کلی مطلوبیت

اقلیم نظامی در منطقه جنوب شرق کشور در ماه های گرم سال و فصل تابستان نسبت به ماه های سرد و معتدل سال پایین می باشد به گونه ای که کمترین مطلوبیت برای عملیات های نظامی در سطح منطقه مربوط به ماه های تیر و مرداد می باشد که این نامطلوبیت ها در اثر عواملی مانند دماهای بالای ۳۵ درجه سانتی گراد، سرعت باد بیشتر از ۷ نات و طوفان های همراه با گرد و خاک و محدودیت دید ایجاد می گردد. در بین ایستگاه های استان کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی مربوط به منطقه زابل و زهک می باشد که تحت تأثیر بادهای ۱۲۰ روزه سیستان قرار می گیرد. در صورتی که منطقه چابهار مطلوبیت اقلیم نظامی بیشتری نسبت به بقیه مناطق در فصل تابستان دارا می باشد. به طور کلی بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح استان مربوط به ماه های آبان، مهر و اسفند می باشد و در بین ایستگاه های استان نیز ایستگاه های چابهار و سراوان در این ماه ها از مطلوبیت اقلیم دفاعی بیشتری نسبت به بقیه برخوردار می باشند (شکل ۶). میزان مطلوبیت اقلیم نظامی در ماه های مختلف سال در ایستگاه های سینوپتیک استان سیستان و بلوچستان در جدول (۴) نشان داده شده است. این وضعیت بیانگر آن است که سریع تر شدن تغییرات اقلیمی و سخت تر شدن شرایط در آینده طرح ها و داکترین نظامی با چالش هایی فراتر از چالش های کنونی مواجه خواهند شد.



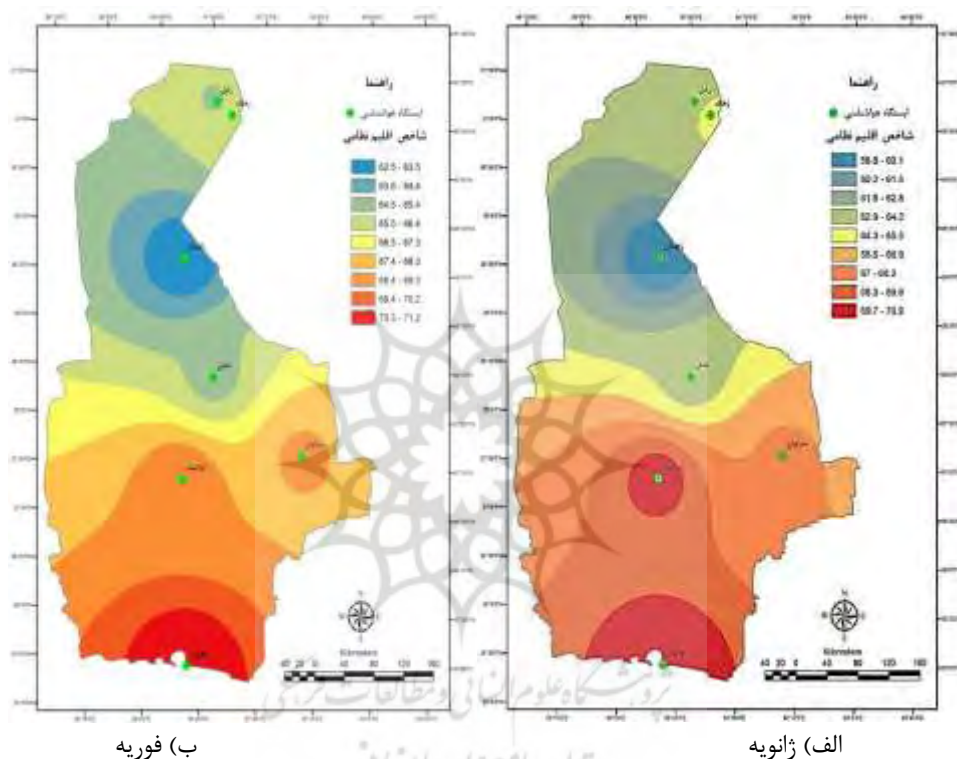
شکل (۶) روند تغییرات میزان مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه جنوب شرق کشور

جدول (۴) مطلوبیت اقلیم نظامی در ماه‌های مختلف در ایستگاه‌های استان سیستان و بلوچستان

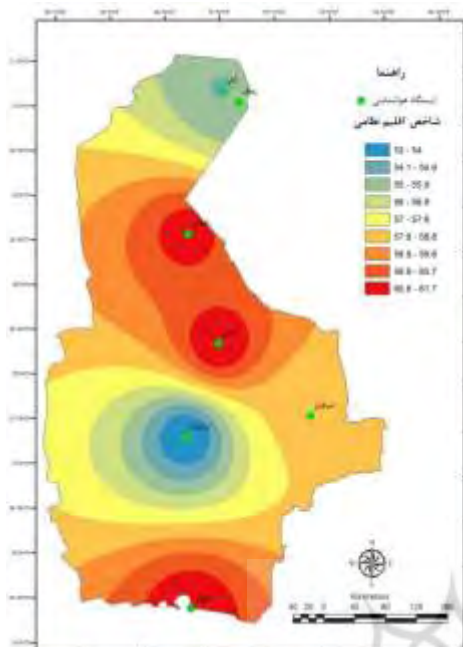
ایستگاه	زابل	چابهار	ایرانشهر	خاش	سراوان	زهک	زاهدان
دی	۶۳/۱	۷۰/۹	۷۰/۴	۶۳/۳	۶۷/۱	۶۴/۸	۵۸/۸
بهمن	۶۵/۲	۷۱/۲	۶۹/۲	۶۵	۶۸/۵	۶۶/۴	۶۲/۵
اسفند	۶۲/۷	۶۷/۸	۶۰/۶	۶۵	۶۵/۵	۶۳/۵	۶۳/۹
فروردین	۵۴/۸	۶۱/۵	۵۳	۶۱/۷	۵۸/۱	۵۵/۳	۶۲/۳
اردیبهشت	۴۶	۵۵/۸	۵۲/۲	۵۱/۷	۵۱/۴	۴۷/۳	۵۵
خرداد	۴۲/۸	۵۵/۷	۵۱/۳	۵۰	۵۱/۳	۴۴	۵۲/۲
تیر	۳۹/۳	۵۴/۱	۴۸/۴	۴۹/۱	۵۰/۳	۴۱/۴	۵۰/۴
مرداد	۴۰/۴	۵۶/۶	۵۱/۵	۵۰/۸	۵۲/۵	۴۱/۴	۵۱/۶
شهریور	۴۴/۶	۵۹	۵۴/۷	۵۴/۹	۵۵/۷	۴۶/۷	۵۶/۹
مهر	۵۵/۴	۵۸/۲	۵۶/۳	۶۶/۷	۶۳	۵۷/۱	۶۶/۴
آبان	۶۷/۶	۶۷/۲	۶۶	۷۲/۷	۷۲/۷	۶۸/۴	۶۸/۴
آذر	۶۶/۳	۷۲	۷۱/۷	۶۷/۲	۷۰/۴	۶۷/۹	۶۱/۹

تغییرات زمانی-مکانی مطلوبیت اقلیم نظامی برای ماه‌های مختلف سال در محیط GIS مورد مطالعه قرار گرفته است. در ماه‌های ژانویه و فوریه (دی و بهمن) مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه جنوب شرق بین ۵۸ تا ۷۱ درصد متغیر می‌باشد به گونه‌ای که بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه ایرانشهر تا چابهار اتفاق می‌افتد در صورتی که کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی مربوط به ایستگاه زاهدان می‌باشد (شکل ۷- الف و ب). در ماه‌های مارس و آوریل (اسفند و فروردین) مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح منطقه بین ۵۳ تا ۶۷ درصد متغیر می‌باشد. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در ایستگاه‌های چابهار و خاش و کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی در ایستگاه ایرانشهر اتفاق می‌افتد (شکل ۷- پ و ت). مطلوبیت اقلیم نظامی در ماه‌های می و ژوئن (اردیبهشت و خرداد) بین ۴۲ تا ۵۵ درصد متغیر می‌باشد به گونه‌ای که بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه چابهار و زاهدان اتفاق می‌افتد در صورتی که کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی مربوط به ایستگاه زابل و زهک می‌باشد (شکل ۷- ث و ج). در ماه‌های جولای، آگوست و سپتامبر (تیر، مرداد و شهریور) مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه مورد مطالعه نسبت به بقیه ماه‌های سال کمتر بوده و بین ۳۹ تا ۵۸ درصد متغیر می‌باشد. در فصل تابستان بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در استان سیستان و بلوچستان، در منطقه چابهار و کمترین آن در منطقه زابل و زهک اتفاق می‌افتد (شکل ۷- چ، ح و خ). در ماه‌های اکتبر و نوامبر (مهر و آبان) مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه مورد مطالعه بین ۵۵ تا ۷۳ درصد متغیر است. بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی نیز در منطقه خاش و سراوان و کمترین آن در منطقه چابهار، ایرانشهر زابل اتفاق می‌افتد. لازم به ذکر

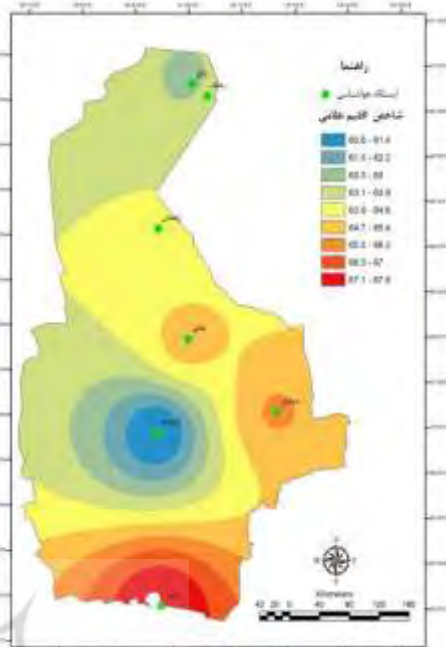
است ماه نوامبر (آبان) دارای بالاترین مطلوبیت برای انجام فعالیت‌ها و عملیات‌های نظامی در استان سیستان و بلوچستان در بین ماه‌های مختلف سال می‌باشد (شکل ۷- د و ذ). در ماه دسامبر (آذر) مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح استان بین ۶۱ تا ۷۲ درصد متغیر می‌باشد، به گونه ای که بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در مناطق جنوبی استان (سراوان، ایرانشهر و چابهار) و کمترین آن در منطقه زاهدان اتفاق می‌افتد (شکل ۷- ر).



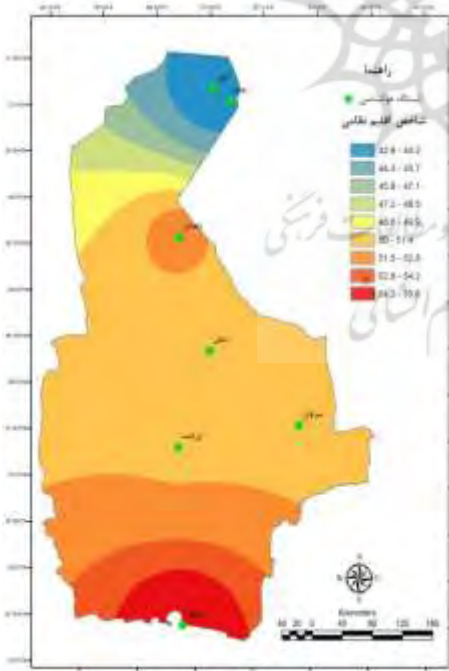




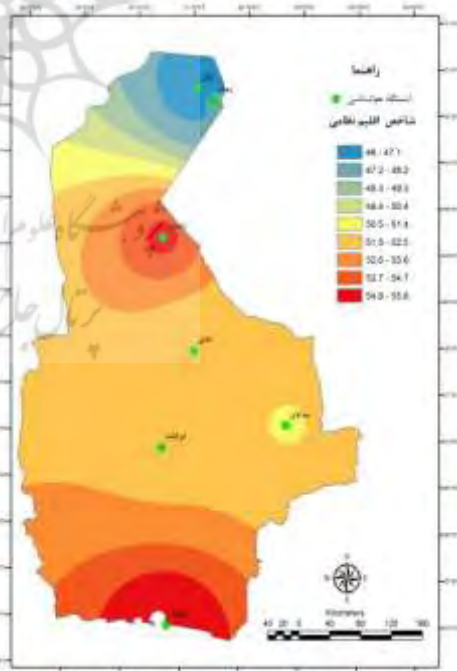
ت) آوریل



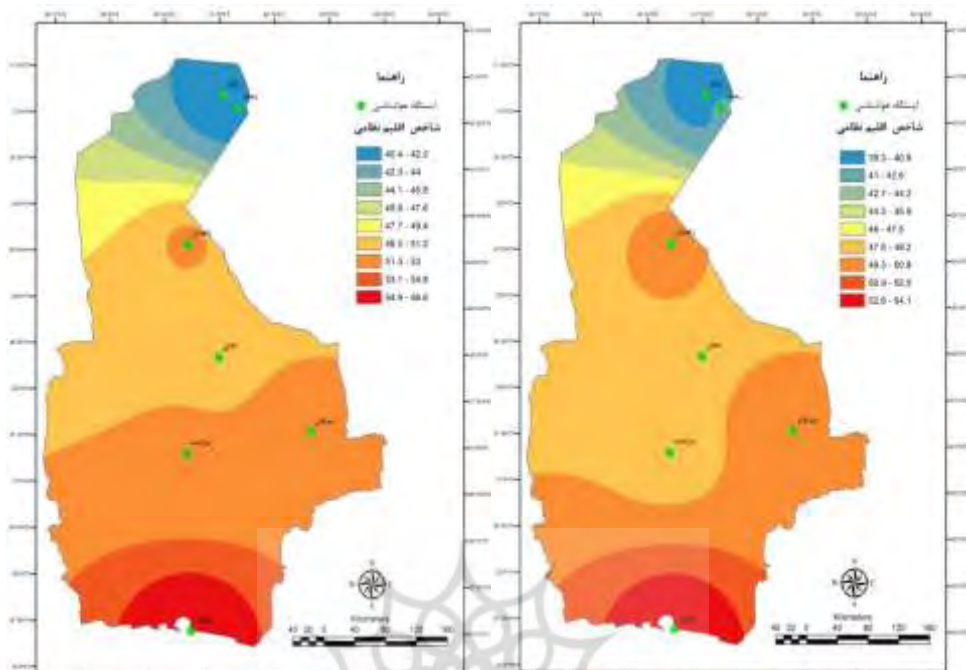
پ) مارس



ج) ژوئن

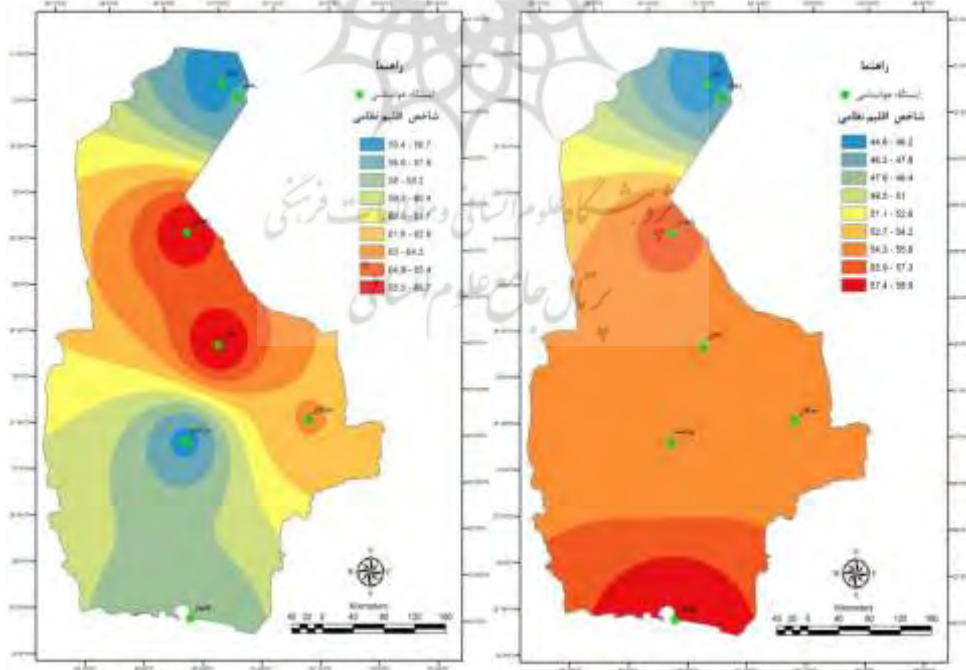


ث) می



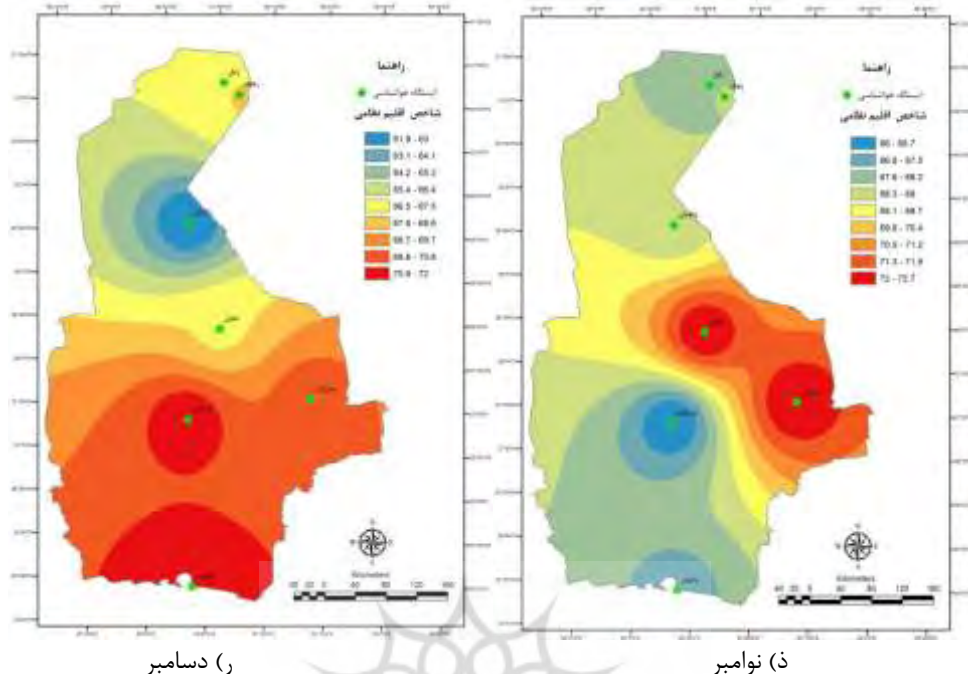
ح) آگوست

ج) جولای



د) اکتبر

خ) سپتامبر



شکل (۷) میزان مطلوبیت اقلیم نظامی (بر حسب درصد) در ماه‌های مختلف سال

### سناریوهای پیش‌بینی تغییرات اقلیمی جنوب شرق ایران در عملیات‌های نظامی

#### سناریو الف: اقلیم نظامی سخت

براساس داده‌های دیده‌بانی شده این سناریو در دو دهه آینده (۱۴۲۰ ه. ش) به دلیل ترکیب افزایش دما و کاهش بارش‌های جنوب شرق کشور که ناشی از تغییرات اقلیمی منطقه‌ای و جهانی است. شرایط و زمینه‌ها برای اقدامات نظامی مانند سایر اقدامات سخت و طاقت فرسا خواهد بود. در این سناریو دریاچه‌های و رودهای اصلی و فرعی در فضای جغرافیای جنوب شرق کشور به طور کامل خشک خواهند شد. پوشش گیاهی و از بین رفته و سبب روان‌تر شدن شن‌های روان به به معابر وصولی و سکونتگاه‌های انسانی می‌گردد. این شرایط نخستین نشانه‌های بروز مشکلات در عملیات‌های نظامی است. این نشانه‌ها که پیش‌بینی می‌شود از اواسط دهه نخست قرن پانزده هجری شمسی خود را نشان دهد با ادامه آن در پایان دهه مورد نظر سبب بروز گام دوم مسائل و مشکلات را فعالیت‌های نظامی در منطقه مورد نظر در اواخر دهه اول می‌باشد که سبب پائین رفتن آبهای زیرزمینی و در نتیجه خشک شدن چاه‌ها و قنات‌های منطقه می‌شود در شرایط کنونی آب مورد نیاز جنوب شرق کشور ( استان سیستان بلوچستان) از طریق ۸۸۲۹ حلقه چاه، ۱۵۳۵ رشته قنات و ۷۹۱ دهنه چشمه به میزان آبدهی ۱۴۶۹ میلیون متر مکعب و رودخانه‌های

هیرمند، سرباز، لادیز، بمپور با میزان آبدهی متوسط ۳۶۷۳ میلیون متر مکعب تامین می‌شود. (اداره کل امور عشایری استان سیستان بلوچستان، ۱۳۹۷). اما تکانه‌های اقلیمی نشانگر کاهش بحرانی این وضعیت تا ۲۰ سال آینده خواهد بود گرمایش جهانی ناشی از افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای و تغییر کاربری اراضی، موجب تغییرات آشکاری در فراسنج‌های اقلیمی ایران شده است افزایش دما، کاهش بارش و افزایش فراوانی رخدادهای پدیده‌های مخرب جوی-اقلیمی در مناطق خشک. بیابانی ایران در دو دهه اخیر نمونه‌های از آن هستند که کنش‌ها و برنامه‌های نظامی را با چالش‌های محیطی بسیاری مواجه ساخته است. با یک تحلیل روندی می‌توان نتیجه گرفت در صورت ادامه روند کنونی در دو دهه آینده بحرانی گردد در ۵۰ سال اخیر میانگین دمای کشور با شیبی حدود ۰/۴ درجه سلسیوس بر دهه افزایش یافته است (جدول ۶) این افزایش دما، بارش‌های پراکنده پدیده اقلیمی مونسون<sup>۱</sup> شبه قاره هند را هم بی‌اثر خواهد کرد زیر فرآیند تبخیر به دلیل افزایش دما بی‌رویه امکان تغذیه رودها، قنات‌ها و شبکه آب‌های زیرزمینی از بین خواهد برد. بنابراین افزایش بارش در سال‌های آینده مشکل اقلیمی منطوقه مورد نظر را حل نخواهد کرد البته این افزایش بارش به حدی نخواهد بود که به اشباع شدگی را بوجود بیاورد.

در واقع این سناریو بیان می‌کند که برای حل چالش‌های اقلیمی در جنوب شرق کشور امکان تغییر اقلیم به نفع خود وجود ندارد. براساس یافته‌های این سناریو مناسب‌ترین راه برای مقابله بر بحران‌ها و چالش‌های اقلیمی دو دهه آینده در جنوب شرق کشور، استفاده از راهبردهای نظامی نوین متناسب با تغییرات اقلیمی دو دهه آینده الزام‌آور است. برای این کار نیاز است تجهیزات و سازه‌های نظامی نوینی که بتواند در برابر گرما گرد و غبار، خشکی هوا و تبخیر مقاوم باشد؛ ایجاد کرد؛ همچنین نیروی انسانی مورد نیاز برای بکارگیری در شرایط عملیاتی این منطقه لازم است آموزش‌های لازم برای عمل در وضعیت‌های جغرافیایی خشک و کم رطوبت را داشته باشند.

<sup>۱</sup>. Monsoon

جدول (۵) پیش بینی احتمالی تغییرات اقلیمی در ۱۴۲۰ ه ش (سازمان هواشناسی)

شاخص های اقلیم (بر اساس آخرین آمار سازمان هواشناسی استان)		پیش بینی احتمالی تغییرات اقلیمی در ۱۴۲۰ ه ش	
ردیف	شاخص	زیرشاخص	مقدار
۱	بارندگی (میلیمتر)	میانگین سالانه	کمتر از ۱۰۰ میلی لیتر در سال
۲		حداقل سالانه	
۳		حداکثر سالانه	
۴		بارش فصلی	
۵		درصد بارش فصلی	
۶	دما ( C )	متوسط حداقل	بیشتر از ۲۵ درجه سانتی گراد
۷		متوسط حداکثر	بیشتر از ۳۷ درجه
۸		متوسط کل	بیشتر ۲۰ درجه سانتی گراد
۹		حداکثر مطلق	بیشتر ۳۲ درجه
۱۰		حداقل مطلق	بیشتر از ۷,۵ درجه
۱۱	رطوبت نسبی (%)	حداکثر سالانه	کمتر از ۶۰
۱۲		متوسط سالانه	کمتر از ۳۵
۱۳		حداقل سالانه	کمتر از ۷
۱۵	باد	جهت باد غالب	شمال و شمال غرب
۱۶		سرعت حداکثر	بیشتر از ۱۰۰ کیلومتر در ساعت

### سناریو دستکاری روند طبیعی اقلیم

#### سناریو ب: افزایش و کاهش مصنوعی متغیرهای اقلیمی

این سناریو معمولاً در راستای تلاش بشر برای مبارزه با روند طبیعی اقلیم صورت می گیرد و صرف نظر از اینکه بطور مقطعی می تواند نیازهای بشر به منابع آب را از طریق بارش های غیرطبیعی تامین کند، اهمیت دارد. اغلب اقلیم شناسان بر این باورند که دستکاری در روند طبیعی اقلیم دراز مدت چالش ها و بحران های بسیار مهمی را در سطح کره زمین ایجاد نماید اما این اقدامات می تواند در برخی مواقع بحران ها بطور محلی و منطقه ای به تعویق بیانندازد. در این سناریو اقدامات و برنامه های قابل توجهی برای مقابله با کم آبی و به تبع آن تغییرات اقلیمی مورد توجه قرار گرفته است این سناریو نیروهای مسلح جمهوری اسلامی ایران بیشترین حمایت را از باروری ابرها و همچنین کوچاندن ابرها از سایر نقاط به آسمان جنوب شرق کشور در دستور کار خود خواهند داشت. براساس این سناریو دست کاری در روند طبیعی بارش در این مناطق علاوه بر این به دلیل

دوره افتادگی از مسیر ابرهای مدیترانه‌ای کار مشکلی است. بنابراین در ابتدای دوره مورد نظر این اقدام‌ها به دلیل مسائل و مشکلات تکنولوژیک هم به سادگی رخ نخواهد نداد به عبارتی انتظارات این سناریو از میانه‌های دوره مورد نظر یعنی از سال ۱۴۱۰ ه.ش به بعد در پهنه جغرافیایی جنوب شرق خواهد گرفت در استای این نگرش رئیس شبکه پایش هواشناسی سیستان و بلوچستان باروری ابرها برای افزایش بارندگی در استان را کم اثر و بدون صرفه اقتصادی برشمرده و گفته است: بیلان بارورسازی ابرها بسیار ناچیز است و با صرف هزینه‌های سنگین در این بخش، خروجی مناسبی ندارد و مشکلات کم آبی و کم بارشی استان را رفع نمی‌کند اما در این سناریو تلاش می‌شود راهکار انسانی منطقی برای متناسب با ظرفیت اقلیمی ایران تبیین گردد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تحقیق و پژوهش در ارتباط با جغرافیای نظامی ایران و به‌ویژه آب‌وهواشناسی نظامی می‌تواند در توانمندی کشور در دفاع از این مرزوبوم مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به نقش آب‌وهوا در عملیات‌های نظامی و تعداد بی‌شمار تهدیدات بالقوه پیرامونی کشور و ارزش و جایگاه آن در منطقه خاورمیانه، ضرورت پژوهش در زمینه شناخت و ارزیابی تقویم اقلیم نظامی مناطق مختلف کشور کاری بس هوشمندانه است که می‌تواند ضمن کاهش هزینه‌ها از اتخاذ تصمیمات غلط جلوگیری کرده و علاوه برافزایش کارایی و عملکرد آن‌ها در منطقه، از اتلاف نیروها، سرمایه و زمان جلوگیری کند. در این پژوهش شاخصی تحت عنوان شاخص اقلیم نظامی ارائه گردید که بر پایه احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی قرار دارد. در عملیات‌ها و رزمایش‌های نظامی می‌توان بعد از مشخص شدن زمان و مکان عملیات، احتمال وقوع عناصر اقلیمی تأثیرگذار در عملیات نظامی را از روی نقشه‌های مربوط به احتمال وقوع به دست آورد و بعد از مشخص کردن وضعیت اقلیم نظامی نسبت به سایر اقدامات به منظور استفاده بهینه از محیط و ایجاد تمهیدات لازم اقدام نمود. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که مطلوبیت اقلیم نظامی در منطقه جنوب شرق کشور در ماه‌های گرم سال و فصل تابستان نسبت به ماه‌های سرد و معتدل سال پایین می‌باشد به گونه‌ای که کمترین مطلوبیت برای عملیات‌های نظامی در سطح منطقه مربوط به ماه‌های تیر و مرداد خواهد بود، در بین ایستگاه‌های استان کمترین مطلوبیت اقلیم نظامی مربوط به منطقه زابل و زهک می‌باشد که تحت تأثیر بادهای ۱۲۰ روزه سیستان قرار می‌گیرند. همچنین بیشترین مطلوبیت اقلیم نظامی در سطح استان مربوط به ماه‌های آبان،

مهر و اسفند می‌باشد و در بین ایستگاه‌های استان نیز ایستگاه‌های چابهار و سراوان در این ماه‌ها از مطلوبیت اقلیم دفاعی بیشتری نسبت به بقیه برخوردار می‌باشند. یکی از مهمترین اهداف این پژوهش ارزیابی وضعیت منطقه از لحاظ میزان مطلوبیت شرایط اقلیمی برای انجام عملیات‌های مختلف نظامی در افق چشم‌انداز ۱۴۲۰ بود که بدین منظور بعد از بدست آوردن وضعیت کنونی منطقه از لحاظ اقلیم دفاعی به منظور پیش بینی شرایط اقلیمی در زمان آینده، دو سناریو تحت عنوان "اقلیم نظامی سخت" و "دستکاری روند طبیعی اقلیم" مطرح گردید. این سناریوها براساس تغییرات اقلیمی صورت گرفته در دنیا در اثر افزایش گازهای گلخانه‌ای و گرمایش جهانی و تغییرات در الگوهای دما و بارش در کشور ما مطرح شده است. براساس این دو سناریو فعالیت‌ها و عملیات نظامی در منطقه جنوب شرق از عواملی مانند افزایش دما و میزان تبخیر، کاهش بارش، خشک شدن رودخانه‌ها و قنات‌ها، از بین رفتن پوشش گیاهی، بیابان‌زایی و از بین رفتن سکونت‌گاه‌های انسانی متأثر خواهد شد. براساس سناریو اقلیم نظامی سخت، مناسب‌ترین راه برای مقابله با بحران‌ها و چالش‌های اقلیمی دو دهه آینده در جنوب شرق کشور، استفاده از راهبردهای نظامی نوین متناسب با تغییرات اقلیمی دو دهه آینده است. برای این کار نیاز است تجهیزات و سازه‌های نظامی نوینی که بتواند در برابر گرما، گرد و غبار، خشکی هوا و تبخیر مقاوم باشد، ایجاد کرد؛ همچنین نیروی انسانی مورد نیاز برای بکارگیری در شرایط عملیاتی این منطقه لازم است آموزش‌های لازم برای عمل در وضعیت‌های جغرافیایی خشک و کم رطوبت را داشته باشند. براساس سناریو دوم که تحت عنوان "دستکاری روند طبیعی اقلیم" در این پژوهش مطرح گردید، اقدامات و برنامه‌های قابل توجهی مانند بارورسازی ابرها برای مقابله با کم آبی و به تبع آن تغییرات اقلیمی در منطقه مورد توجه قرار می‌گیرد. که در این زمینه نیز بارورسازی ابرها نیازمند هزینه‌های اقتصادی سنگین در مقابل بازدهی پایین می‌باشد.

## منابع

- احمدی، محمود. (۱۳۸۵). بررسی و مطالعه شرایط اقلیمی مناسب برای پایگاه‌های نظامی ایران، رساله دکتری اقلیم‌شناسی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- احمدی، محمود. و علیجانی، بهلول. (۱۳۸۶). تحلیل فضایی نقش اقلیم بر تجهیزات و ادوات نظامی در ایران، فصلنامه سرزمین، ۴ (۱۳): ۲۷-۴۰.
- اخباری، محمد. و نامی، محمدحسن. (۱۳۸۸). جغرافیای مرز با تأکید بر مرزهای ایران، تهران: انتشارات سازمان جغرافیای نیروهای مسلح.
- پاینده، نصرالله. (۱۳۸۴). پهنه‌بندی دمای مؤثر در سطح کشور با تأکید بر جغرافیای نظامی، رساله دکتری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه اصفهان.
- پاینده، نصرالله. و زکی، غلامرضا. (۱۳۸۵). محاسبه دمای مؤثر با طراحی نرم‌افزار سلامت (مطالعه موردی محاسبه دمای مؤثر در ۱۳۰ ایستگاه سینوپتیکی کشور)، فصلنامه پژوهش‌های جغرافیایی، ۵۷: ۷۳-۹۱.
- حاتمی، ایرج. و بهرام آبادی، بهروز. (۱۳۸۹). بررسی منابع آب در مناطق خشک و بیابانی و تأثیر آن بر نیروها و تجهیزات نظامی، فصلنامه علوم و فنون نظامی، ۷ (۱۹): ۶۸-۵۳.
- حنفی، علی. (۱۳۹۴). آب و هواشناسی نظامی، تهران: انتشارات دافوس آجا، چاپ اول.
- حنفی، علی. (۱۳۹۳). هواشناسی، تهران: انتشارات دانشگاه افسری امام علی (ع)، چاپ اول.
- حنفی، علی. (۱۳۹۷). ارزیابی و پهنه‌بندی آب و هواشناسی نظامی استان سیستان و بلوچستان بر اساس شاخص‌های PET و MCI، فصلنامه مدیریت نظامی، ۱۸ (۷): ۸۱-۵۹.
- حنفی، علی. و اصانلو، علی. (۱۳۹۷). ارزیابی و پهنه‌بندی شاخص‌های اقلیمی موثر در فعالیت نیروهای نظامی و انتظامی در مناطق مرزی ایران و افغانستان، فصلنامه علمی پژوهشی مطالعات مرزی، ۶ (۲): ۱-۲۷.
- حنفی، علی. و خوشحال دستجردی، جواد. (۱۳۹۳). ارزیابی و پهنه‌بندی تقویم اقلیم نظامی مناطق مرزی همجوار با کشور عراق، فصلنامه مدیریت نظامی، ۴ (۵۴): ۱۷۸-۱۵۵.
- حنفی، علی. و خوشحال دستجردی، جواد. (۱۳۹۴). ارزیابی نقش عناصر اقلیمی در فعالیت نیروهای نظامی با استفاده از شاخص دمای فیزیولوژیک در استان آذربایجان غربی، فصلنامه پژوهش‌های مدیریت و فرماندهی نظامی، ۱۳ (۴۴): ۲۰-۱.
- حنفی، علی. و فخری، سیروس. (۱۳۹۳). تحلیل شاخص‌های اقلیم دفاعی در نیمه غربی ایران، فصلنامه علوم و فنون نظامی، ۱۰ (۲۹): ۴۶-۲۵.
- حنفی، علی.، اصانلو، علی. و امینی، داود. (۱۳۹۳). مطالعه تقویم آسایش اقلیمی فعالیت یگان‌های نظامی و انتظامی (مطالعه موردی: استان هرمزگان)، فصلنامه علوم و فنون مرزی، ۵ (۱): ۲۸-۷.



- حنفی، علی، خوشحال دستجردی، جواد، علیجانی، بهلول. و فخری، سیروس. (۱۳۹۳). ارزیابی و پهنه‌بندی وضعیت اقلیم دفاعی نیمه غربی کشور با استفاده از شاخص اقلیم دفاعی، پژوهشنامه جغرافیای انتظامی، ۶ (۲): ۵۶-۲۷.
- درویشی، رضانعلی. (۱۳۷۸). بررسی دمای آسایش محور شاهرود- سمنان از دیدگاه نظامی، پایان نامه کارشناسی رشته جغرافیای طبیعی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه تهران.
- شمس آبادی، حسین. (۱۳۷۵). کاربردهای نظامی اقلیم و ژئومورفولوژی محور نفوذی خانقین- قصرشیرین کرمانشاه، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی تهران.
- صفوی، یحیی. (۱۳۷۸). اصول و مبانی جغرافیای نظامی، تهران: انتشارات دانشگاه امام حسین (ع).
- علیجانی، بهلول. (۱۳۶۷). آب‌وهوا و برنامه‌ریزی فعالیت‌های نظامی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۱۱۸-۹۶.
- کالینز، جان، ام. (۱۳۸۴). جغرافیای نظامی (جغرافیای طبیعی)، ترجمه: محمدرضا آهنی و بهرام محسنی، تهران: انتشارات دانشگاه امام حسین (ع).
- لیپ‌شوتز، سیمور. (۱۳۶۷). تئوری و مسائل احتمالات، ترجمه عادل ارشقی، تهران: انتشارات نی، صص ۲۲۸-۲۲۵.
- محمدنجار، سلیقه. (۱۳۸۵). مکانیزم‌های بارش در جنوب شرق کشور، مجله پژوهش‌های جغرافیایی، ۱۴-۱: ۵۵.
- نقیب‌زاده، احمد. (۱۳۸۸). تاریخ دیپلماسی و روابط بین‌الملل، تهران: نشر قومس.
- Collins, J. M. (1998). *Military geography for professionals and the public*. Potomac Books, Inc.
- Crook, J. (2009). *Climate analysis and long range forecasting of dust storms in Iraq*. Naval Postgraduate School Monterey CA.
- Galloway Gerald, E. (2004). *Studies in military Geography and Geology. U.S. military*. Academy. West point. New York.
- LaJoie, M. R. (2006). *The impacts of climate variations on military operations in the Horn of Africa*. Naval Postgraduate School Monterey Ca Dept of Meteorology.
- Montgomery, C. S. (2008). *Climatic variations in tropical West African rainfall and the implications for military planners*. Naval Postgraduate School Monterey Ca.
- Moss, S. M. (2007). *Long-range operational military forecasts for Afghanistan*. Naval Postgraduate School Monterey Ca.