

طراحی سامانه ارزیابی عملیات‌های بزرگ دفاع مقدس بر پایه سنجش‌ازدور و سامانه اطلاعات جغرافیایی

شهاب قهرمانی^۱؛ عادل شریفی^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۰۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۳/۰۸

چکیده: تبیین عملیات‌های دفاع مقدس به‌منظور کسب و جمع‌آوری تجربیات فرماندهان، کارشناسان و رزمندگان هشت سال دفاع مقدس و استفاده از این تجربیات در ابعاد مختلف امری ضروری است؛ از این رو، طراحی یک پایگاه و سامانه اطلاعاتی جامع در این حوزه مفید به‌نظر می‌رسد. در پژوهش حاضر به‌منظور طراحی یک سامانه ارزیابی عملیات‌های بزرگ دوران دفاع مقدس تلاش شده است پایگاه داده‌ای در محدوده جغرافیایی دفاع مقدس از این عملیات‌ها تهیه گردد. در پژوهش حاضر، ۱۹ منطقه عملیاتی بزرگ دوران دفاع مقدس شامل: عملیات‌های ثامن‌الائمه، طریق‌القدس، فتح‌المبین، بیت‌المقدس، رمضان، والفجر مقدماتی، والفجر ۱، والفجر ۲، خنجر، بدر، والفجر ۸، کربلای ۱، کربلای ۴، کربلای ۵، کربلای ۱۰، بیت‌المقدس ۲، والفجر ۱۰ و بیت‌المقدس ۷ مورد بررسی قرار گرفتند. در این پژوهش سعی شده است تا با استفاده از منابع اطلاعاتی سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی و استخراج اطلاعات از تصاویر ماهواره‌ای، پایگاه اطلاعات جغرافیایی از منطقه‌ی هر عملیات ساخته شود و به‌تناسب محدوده عملیات، لایه‌های مورد نیاز آن به‌صورت رقومی شده استخراج گردد و در نهایت سامانه اطلاعات جغرافیایی عملیات‌های بزرگ دفاع مقدس تهیه و نقشه‌های عملیاتی مفید از آن استخراج گردید. این سامانه می‌تواند در سازمان‌های نظامی، مؤسسات پژوهشی، مراکز علمی و دانشگاهی مورد استفاده قرار گیرد.

واژگان اصلی: سنجش‌ازدور، سامانه اطلاعات جغرافیایی، سامانه اطلاعات

جغرافیایی دفاع مقدس، عملیات‌های دفاع مقدس.

۱- دکترای تخصصی جغرافیا و دبیر گروه جغرافیا و دفاع مقدس پژوهشگاه علوم و معارف دفاع مقدس

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد سنجش‌ازدور و نویسنده مسئول (رایانامه: Sharifi.Ionar@chmail.ir)

مقدمه

جنگ تحمیلی رژیم بعث عراق به سرکردگی امریکا علیه جمهوری اسلامی ایران که با هدف براندازی و شکست انقلاب اسلامی ایران قبل از تحکیم آن و مقابله با گسترش چنین انقلابی و همچنین ادعای مالکیت عراق بر بخش‌هایی از جمهوری اسلامی ایران طراحی شده بود که با وجود سلاح‌های پیشرفته و جنگ‌افزارهای مدرن دشمن و حمایت‌های همه‌جانبه قدرت‌های جهانی در طول عملیات‌ها و نبردهای هشت سال دفاع مقدس به واسطه رشادت‌ها، ایثارگری‌ها، اعتقادات دینی، آرمان‌های انقلابی و علاقه قلبی به رهبری، این امکانات و تجهیزات پیشرفته کارساز نشد و دشمن نتوانست به اهداف ازپیش تعیین‌شده خود دست یابد (تراب‌ززمی، ۱۳۶۸). کلام گوهربار حضرت امام خمینی (رحمه‌الله) که فرمودند: «جنگ برای ما یک نعمت بود» تأکید بر این امر دارد که ملت و دولت ما می‌تواند درس‌ها و تجارب گران‌بهایی با بررسی ابعاد و زوایای مختلف جنگ تحمیلی رژیم بعث عراق علیه ایران دریافت کند. از این‌رو تبیین عملیات‌های دفاع مقدس به‌منظور کسب و جمع‌آوری تجربیات فرماندهان و کارشناسان و رزمندگان هشت سال دفاع مقدس و استفاده از این تجربیات در ابعاد مختلف آموزشی، نظامی و ... امری ضروری است. از آنجائیکه یکی از تجربیات مهم دوران دفاع مقدس، آشنایی فرماندهان نظامی با نقش و جایگاه جغرافیا در امور نظامی و دفاعی است که امروزه با توجه به گستره جغرافیایی ایران و لزوم توجه به عوامل جغرافیایی در راهبردهای امنیتی و دفاعی، کماکان حائز اهمیت می‌باشد، زیرا توجه به ارتباط تنگاتنگ جغرافیا و جنگ، آیندگان را از تکرار خطاهای راهبردی مصون می‌سازد. به‌طورکلی از نظر نظامی و دفاعی اطلاعات جغرافیایی به‌عنوان سرمایه راهبردی و یکی از مؤلفه‌های اساسی هدایت عملیات به‌حساب می‌آیند. در طول دوران دفاع مقدس جغرافیا نقش تعیین‌کننده‌ای در طرح‌ریزی، اجرا و سرنوشت عملیات‌ها داشته است؛ بنابراین با توجه به اینکه سامانه اطلاعات جغرافیایی دارای یک پایگاه «داده زمین مرجع» است، به‌راحتی می‌توان تمام اطلاعات مربوط به هر نقطه از مناطق جنگی را بر روی زمین پیاده و بازسازی نمود. سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس^۱ یک سامانه رایانه‌ای برای مدیریت داده‌های مربوط به سلسله عملیات‌ها و نبردهای هشت‌ساله

1- Sacred Defense Geographic Information System (SDGIS)

دفاع مقدس می‌باشد. طراحی یک سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس با قابلیت ورود، ذخیره، طبقه‌بندی، ویرایش و مدیریت آسان اطلاعات، امکان ایجاد لایه‌های اطلاعاتی از وقایع دفاع مقدس، تاریخچه عملیات فرماندهان یک عملیات و اطلاعات لازم در مورد هر شخص، موقعیت شهادت فرماندهان و سرداران جنگ، زمان و مدت عملیات، محورهای عملیاتی نیروهای خودی و دشمن، نمایش مناطق عملیاتی و خسارات را ایجاد کرده و می‌توان اطلاعات و یادداشت‌های نوشتاری مانند وصیت‌نامه فرماندهان شهید در آن عملیات و یا اسناد مربوط به آن را به صورت متن^۱ و یا مولتی‌مدیا^۲ به منطقه وقوع رخداد متصل^۳ نمود. همچنین با استفاده از اطلاعات مکانی و توصیفی موجود، امکان تجزیه و تحلیل و ترکیب اطلاعات مربوط به دفاع مقدس و نمایش اطلاعات، تحلیل تعداد شهدا و مناطق آسیب‌پذیر عملیات‌ها به منظور تصمیم‌گیری و آموزش نیروهای آینده و آشنایی نیروهای عملیاتی با استفاده از شبیه‌سازی عملیات‌های واقعی دوران دفاع مقدس بدین وسیله فراهم می‌گردد و می‌توان برخی از این اطلاعات را در غالب بسته‌های آموزشی چندرسانه‌ای جهت مراکز آموزشی نظامی و آشنایی نیروهای عملیاتی ارایه نمود (قهرمانی، ۱۳۹۰).

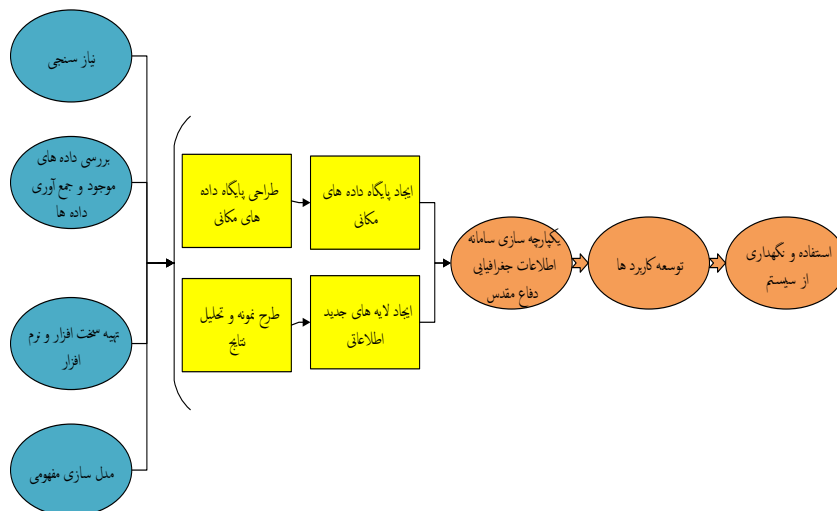
هدف پژوهش حاضر طراحی و توسعه سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس مبتنی بر تکنیک سنجش‌ازدور^۴ و سامانه اطلاعات جغرافیایی^۵ در محدوده جغرافیای دفاع مقدس شامل اطلاعات توصیفی عملیات‌ها، چگونگی و شرح عملیات‌ها، استعداد نیروهای خودی و دشمن در هر عملیات، میزان تجهیزات و امکانات در اختیار، تعداد شهدا و مجروحین جنگ و نیز اطلاعات مکانی شامل وضعیت توپوگرافی و اقلیمی منطقه، وضعیت راهبردی آن، محل استقرار نیروها و یگان‌های شرکت‌کننده در عملیات‌ها و ... می‌باشد که می‌تواند اطلاعات رزمی مربوط به آن دوران را به صورت یک‌جا برای تفسیر و تحلیل، شبیه‌سازی عملیات‌های واقعی و به‌عنوان مرجعی جامع برای کاربران و پژوهشگران مورد استفاده قرار دهد. همچنین با استفاده از سامانه طراحی‌شده، تعدادی از نقشه‌های مفید برای نمایش عملیات‌های مختلف نظامی

-
- 1- Text
 - 2- Media Multia
 - 3- Link
 - 4- Remote Sensing
 - 5- Geographic Information System (GIS)

دوران دفاع مقدس تهیه گردید. در این راستا پژوهش حاضر تلاش می‌کند که برای اولین بار با ارایه نقشه‌های جامع هم‌مقیاس از عملیات‌های بزرگ دوران دفاع مقدس در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی و ضمیمه نمودن اطلاعات و تحلیل‌های عملیاتی تصویر مشترک عملیاتی^۱ و ارایه‌ای واحد از عملیات‌های دفاع مقدس را پیاده‌سازی نماید. در پژوهش حاضر، تعداد ۱۹ منطقه عملیاتی بزرگ دوران دفاع مقدس شامل: عملیات‌های ثامن‌الائمه، طریق‌القدس، فتح‌المبین، بیت‌المقدس، رمضان، والفجر مقدماتی، والفجر ۱، والفجر ۴، خیبر، بدر، والفجر ۸، کربلای ۱، کربلای ۴، کربلای ۵، کربلای ۱۰، بیت‌المقدس ۲، والفجر ۱۰ و بیت‌المقدس ۷ مورد بررسی قرار گرفتند. برای دستیابی به اهداف پژوهش، تجزیه و تحلیل داده‌ها شامل تولید نقشه رقومی مناطق عملیاتی رزم دوران دفاع مقدس و همچنین نمایش این مناطق بر روی تصویر ماهواره‌ای منطقه خواهد بود. به این منظور داده‌های مکانی رقومی شده از روی نقشه‌های عملیاتی موجود در سامانه تهیه و نگهداری شده و سپس داده‌های توصیفی مورد نیاز به هر عارضه نسبت داده می‌شود. بدین ترتیب با استفاده از پایگاه داده‌های مکانی و توصیفی ذخیره‌شده یک سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس تولید می‌شود که امکان بازیابی، حذف و اضافه نمودن، طبقه‌بندی و تحلیل داده‌ها را فراهم می‌نماید.

روند ایجاد و توسعه سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس و مراحل اجرایی آن در شکل شماره ۱ ارایه می‌گردد:

1- Common Operational Picture (COP)



شکل ۱. روند ایجاد و توسعه سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس (قهرمانی، ۱۳۹۰)

همچنین نوآوری پژوهش حاضر، استفاده از تکنیک‌های روز دنیا برای نشان دادن چگونگی نبرد رزمندگان اسلام در جبهه‌ها و ساماندهی نقشه‌ها و اسناد مناطق عملیاتی دوران دفاع مقدس به منظور مدیریت ارایه عملیات‌ها و ثبت آثار و ارزش‌های دفاع مقدس، ترویج فرهنگ مقاومت و ایثار و به تصویر کشیدن عظمت این حماسه ملی می‌باشد.

مبانی نظری و پیشینه‌شناسی پژوهش

سامانه اطلاعات جغرافیایی

سامانه اطلاعات جغرافیایی، قابلیت نمایش اطلاعات مکانی (نقشه) و توصیفی (جداول و اطلاعات وابسته به مکان) را به‌خصوص در علوم نظامی به‌صورت هم‌زمان دارد. سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس ارتباط GIS و اطلاعات مربوط به دفاع مقدس را امکان‌پذیر کرده است. در عصر دیجیتال سیستم اطلاعات جغرافیایی بهترین وسیله برای فرماندهان نظامی در عملیات‌ها است و استفاده از قابلیت‌های GIS در نیروهای نظامی نحوه انجام عملیات‌ها و مأموریت‌های این نیروها را متحول ساخته است. با توجه به ارسال ماهواره‌های مختلف و گستره وسیعی که دورسنجی جهت توسعه مسائل نظامی یافته است، دیدگاه‌ها نسبت به تحلیل مسائل نظامی، دقیق‌تر و متنوع‌تر گشته است. تکنیک سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌مثابه ابزاری ما را در تحلیل مسائل مختلف در زمینه گوناگون نظامی یاری

می‌رساند و داده‌های فضایی را تجزیه و تحلیل، مدیریت و بهره‌برداری نموده و پیش‌بینی‌های مختلف را به نمایش درمی‌آورد (فخری و همکاران، ۱۳۸۸).

سیستم اطلاعات جغرافیایی یک سیستم کامپیوتری برای مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی بوده که قابلیت جمع‌آوری، ذخیره، تجزیه و تحلیل و نمایش اطلاعات جغرافیایی (مکانی) را دارد (قهرودی‌تالی و همکاران، ۱۳۹۴). در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی واژه جغرافیایی^۱ عبارت است از: «مختصات جغرافیایی موقعیت داده‌ها». اطلاعات^۲ بیان می‌کند که داده‌ها در GIS برای ارایه دانسته‌های مفید، نه تنها به صورت نقشه‌ها و تصاویر رنگی بلکه به صورت گرافیک‌های آماری، جداول و پاسخ‌های نمایشی متنوعی به منظور جستجوهای عملی سازماندهی می‌شوند. سیستم^۳ نیز نشان‌دهنده این است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر برای کارکردهای گوناگون، ساخته شده است (مالچفسکی، ۱۳۹۵).

کاربردهای نظامی سیستم اطلاعات جغرافیایی

سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند به صورت مؤثری فرماندهان و نیروهای نظامی را جهت آنالیز و تحلیل منطقه عملیات و بررسی پیچیدگی‌های زمین عملیات، جابجایی سریع نیروهای نظامی و بررسی راهبردی نیروهای دشمن حمایت کند و آن‌ها را در تصمیم‌گیری بهینه و مناسب با سرعت، دقت و انعطاف بالا یاری رساند (غضنفری و همکاران، ۱۳۸۹). مدل سه‌بعدی زمین و سیستم آفند و پدافند هوایی، مکان‌گزینی امور نظامی، سیستم تحلیل قابلیت دید، بررسی منطقه عملیات، مدل‌سازی پدیده‌ها، شبیه‌سازی منطقه نبرد و رسم کالک و نمایش گسترش یگان‌ها برخی از این کاربردها هستند.

سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس

سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس^۴ در واقع یک سیستم رایانه‌ای برای مدیریت داده‌های مربوطه به سلسله عملیات‌ها و نبردهای هشت‌ساله دفاع مقدس می‌باشد. سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس در واقع امکان ورود، حفظ و طبقه‌بندی آسان اطلاعات، ویرایش،

-
- 1- Geographic
 - 2- Information
 - 3- System
 - 4- Sacred Defence Geographic Information System(SDGIS)

مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مربوط به عملیات‌های دفاع مقدس را به تفکیک فراهم می‌سازد. همچنین قابلیت امکان نمایش اطلاعات فوق را با فرمت دلخواه و با سرعت بالا نیز به وجود می‌آورد. در طول دفاع مقدس جغرافیا نقش تعیین‌کننده‌ای در طرح‌ریزی، اجرا و سرنوشت عملیات‌ها داشته است. با توجه به اینکه سیستم GIS دارای یک پایگاه داده‌های زمینی است به راحتی می‌توان تمام اطلاعات مربوط به هر منطقه از مناطق جنگی را بر روی زمین پیاده و بازسازی نمود و حتی تمام اطلاعات و یادداشت‌های نوشتاری را به صورت متن^۱ یا چندرسانه‌ای^۲ در قالب یک فایل، به منطقه وقوع رویداد متصل^۳ نمود. اطلاعاتی هم‌چون تاریخچه عملیات، فرماندهان یک عملیات و اطلاعات لازم در مورد هر شخص، زمان و مدت عملیات، محورهای عملیاتی، نیروهای خودی و دشمن، نمایش مناطق عملیاتی، خسارات و... را می‌توان به راحتی بر روی هر منطقه به نمایش گذاشت. در SDGIS می‌توان از هر کدام از موارد فوق لایه‌ای مجزا ساخت، که امکان ترکیب این لایه‌ها نیز وجود خواهد داشت. در حال حاضر با توجه به اینکه داده‌های جغرافیایی با پوشش سراسری موجود است، سیستم اطلاعات جغرافیایی می‌تواند در بازسازی، ارزیابی و تجزیه و تحلیل عملیات‌های صورت گرفته دفاع مقدس بسیار مؤثر بوده و این قابلیت را دارد که پایگاهی از تمام اطلاعات مربوط به تمام نبردها را به تفکیک و به همراه طرح‌ها و نقشه‌های مربوطه ارایه دهد (قهرمانی، ۱۳۹۰).

سنجش‌ازدور^۴

سنجش‌ازدور علم و هنر جمع‌آوری اطلاعات از اشیا با تحلیل و اندازه‌گیری تصویر آن‌ها بدون تماس فیزیکی می‌باشد (Sabins, 1999)؛ (Richards, 2005). سنجش‌ازدور با در اختیار داشتن تصاویر ماهواره‌ای اخذ شده در زمان‌های مختلف امکان پایش پدیده‌های گوناگون در طول زمان را فراهم نموده است. به عبارت دیگر با مقایسه تصاویر اخذ شده در زمان‌های مختلف، تغییرات ایجاد شده در تصویر برداری آشکار می‌گردد. داده‌های سنجش‌ازدور به دلیل یکپارچه بودن، تنوع طیفی، تهیه پوشش‌های تکراری و ارزان بودن در مقایسه با سایر

-
- 1- Text
 - 2- Media Multi
 - 3- link
 - 4- Remote sensing

روش‌های گردآوری اطلاعات از قابلیت ویژه‌ای برخوردار است که امروزه عامل نخستین در مطالعه سطح زمین و عوامل تشکیل‌دهنده آن محسوب می‌شود (فاطمی و همکاران، ۱۳۹۱). استفاده از تصاویر ماهواره‌های با دقت بالا منطبق بر مدل سه‌بعدی، نمایی واقعی از منطقه فراهم می‌کند که کاربردهای بسیاری برای فرماندهان، تحلیل‌گران، خلبان‌ها و نیروی نظامی دارد. تصاویر ماهواره‌ای حاصل اندازه‌گیری میزان انرژی الکترومغناطیس بازگشتی از اشیای روی زمین است. منبع این انرژی در سنجنده‌های غیرفعال خورشید و در سنجنده‌های فعال خود ماهواره است. انرژی بازگشتی از نقاط زمینی توسط ابزارهای تهیه شده در ماهواره که به آن‌ها سنجنده می‌گویند از زمین دریافت می‌شود و در هر اندازه‌گیری به صورت یک واحد تصویر که به آن پیکسل می‌گویند ثبت و سپس توسط تجهیزات مخابراتی ماهواره به ایستگاه‌هایی که به این منظور در نقاط مشخصی بنا شده‌اند ارسال می‌شود.

تفسیر اطلاعات ماهواره‌ای

تجزیه و تحلیل و تفسیر اطلاعات ماهواره‌ای، عبارت است از بررسی و مطالعه اطلاعات ماهواره‌ای به منظور شناسایی پدیده‌های مختلف سطح زمین که هر یک بارنگی خاص بر روی تصاویر ماهواره‌ای ظاهر می‌شوند. برحسب نوع اطلاعات ماهواره‌ای که برای تفسیر مورد استفاده قرار می‌گیرند، روش‌های مختلفی وجود خواهد داشت و از آنجا که معمولاً این‌گونه اطلاعات به صورت تصاویر سیاه و سفید و یا رنگی یا به شکل اطلاعات رقومی تولید و عرضه می‌شوند، شیوه‌های تفسیر نیز به صورت چشمی^۱ و رقومی^۲ انجام می‌شود (مجد و همکاران، ۱۳۹۲).

مدل رقومی ارتفاعی و مدل رقومی سطحی زمین

مدل رقومی ارتفاعی^۳ نقشه رقومی ارتفاعی منطقه است که پستی و بلندی زمین را توسط یک شبکه سلولی نمایش می‌دهد. هر سلول (پیکسل) از این شبکه با یک کد رقومی که نشان‌دهنده ارتفاع واقعی آن نقطه می‌باشد، مشخص می‌گردد. هرچه این شبکه دارای سلول‌های کوچک‌تر باشد مدل رقومی ایجادشده جزئیات بیشتری از پستی و بلندی‌های سطح زمین را مشخص

1- Visual
2- Digital
3- Digital Elevation Model (DEM)

می‌کند. در این مدل برای تمایز ارتفاع نقاط هر منحنی یا سطح تراز زمین با یک رنگ خاص نمایش داده می‌شود. مدل رقومی ارتفاعی هم به صورت دو بعدی و هم به صورت سه بعدی قابل نمایش در محیط سامانه اطلاعات مکانی است. مدل‌های رقومی سطحی زمین^۱ نشان‌دهنده سطح زمین و تمام عوارض موجود در آن است. این مدل‌ها برای مدل‌سازی چشم‌اندازها، مدل‌سازی شهری و کاربردهای بصری به کار می‌روند. منابع زیادی مانند فتوگرامتری، تصاویر ماهواره‌ای، لیدار، تداخل‌سنجی راداری، نقشه‌برداری و ... برای تولید مدل‌های رقومی ارتفاعی وجود دارد. استفاده از روش‌های سنجش‌ازدور و تداخل‌سنجی راداری یکی از بهترین منابع در تولید مدل‌های رقومی ارتفاعی است. تداخل‌سنجی، مطالعه الگوهای تداخلی است که از ترکیب دو مجموعه سیگنال راداری حاصل می‌شوند. در این روش دو تصویر راداری از دو نقطه با اختلاف مکانی کم گرفته می‌شوند. از اختلاف میان این تصاویر، ارتفاع نقاط زمین یا تغییرات آن قابل محاسبه است. برای تهیه مدل رقومی جهانی با استفاده از روش‌های تداخل‌سنجی راداری پروژه SRTM توسط ناسا جهت تهیه مدل رقومی ارتفاعی ۸۰ درصد از جهان آغاز شده است (Natural Resources Canada, 2016). مدل رقومی ارتفاعی تلفیق‌شده با تصاویر ماهواره‌ای همان منطقه، چشم‌انداز واقعی منطقه را به صورت کلی و یک‌جا به نمایش می‌گذارد تا برنامه‌ریزان و طراحان عملیاتی و حتی نیروهای عمل‌کننده به راحتی بر کل منطقه اشراف پیدا کرده و نسبت عوارض منطقه معرفت کامل پیدا کنند. همچنین تمامی عوارض مصنوعی همچون جاده‌ها، کانال‌ها، شهرها، روستاها، مزارع کشاورزی، تأسیسات صنعتی، فرودگاه‌ها را نیز در موقعیت جغرافیایی آن‌ها بر روی زمین مشاهده می‌نمایند تا در امر تصمیم‌گیری و طراحی عملیات مشکلات و موانع یا مزایا و محاسن جغرافیای منطقه را در نظر گرفته و آن‌ها را دخیل داد (ملازاده گنجی، ۱۳۸۸).

پیشینه پژوهش

پژوهش‌های پیشین در زمینه موضوع تحقیق، عمدتاً به معرفی عملیات‌های دوران دفاع مقدس مبنی بر گزارشات و اسناد موجود از آن دوران پرداخته‌اند. این در حالی است که استفاده از فناوری‌های نوین امکان استفاده از نقشه‌ها با دقت مکانی بالا و آرایه عملیات‌ها و تجزیه و تحلیل

1- Digital Surface Model (DSM)

آن‌ها را فراهم آورده است. به‌خصوص استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در حوزه مطالعات عملیات‌های دفاع مقدس از نقاط قوت پژوهش حاضر می‌باشد که تاکنون کمتر مورد توجه بوده است. با وجود حائز اهمیت بودن موضوع تحقیق و طراحی سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس، تاکنون پژوهش کاربردی در این خصوص ارایه نشده است. بنابراین در پژوهش حاضر تصمیم بر آن شد تا به پایه‌گذاری و طراحی سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس پرداخته شود.

الف) پیشینه پژوهش‌های داخلی

حدیدی و همکاران (۱۳۸۸) به کاربرد سنجش‌ازدور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در عملیات‌های نظامی در منطقه غرب کشور پرداخته‌اند و با استفاده از توانایی نرم‌افزارهای موجود، کلیه آنالیزهای موردنیاز را به‌صورت لایه‌های اطلاعاتی آماده و تعدادی از نقشه‌های موضوعی مفید برای انجام عملیات‌های مختلف نظامی را تولید نمودند.

فخری و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی تحت‌عنوان «کاربردهای نظامی سامانه اطلاعات جغرافیایی» به این نتیجه رسیدند که به‌کارگیری این سامانه در سطوح مختلف نظامی سبب افزایش دقت و سرعت در تهیه انواع گزارشات و تولید نقشه‌های گوناگون و ترکیب این سامانه با سایر سامانه‌های نظامی موجب افزایش توان تصمیم‌گیری‌های نظامی در شرایط بحران می‌گردد.

مهدی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی تحت‌عنوان «نحوه به‌کارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی در نیروهای دفاعی» به این نتیجه رسیده‌اند که افزایش توان رزم نیروهای دفاعی در بردهای آینده بدون استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و تجزیه‌وتحلیل آن محقق نخواهد شد.

قهرمانی (۱۳۹۰) در پژوهشی تحت‌عنوان «سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس» برای اولین بار مفهومی به نام SDGIS و سامانه اطلاعات جغرافیایی مناطق عملیات رزمی دفاع مقدس را به‌منظور تجزیه‌وتحلیل اطلاعات دفاع مقدس پیشنهاد نموده است. در این پژوهش نقش این سامانه و مبانی پیاده‌سازی و اهمیت آن بیان شده است. در این پژوهش نتیجه گرفت شد که یکی از الزامات پیاده‌سازی این سامانه، تهیه بانک اطلاعاتی رقومی در دسترس است که تاکنون محقق نشده است.

ب) پیشینه پژوهش‌های خارجی

وارن و همکاران^۱ (۱۹۹۲) در پژوهشی تحت‌عنوان «کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی و تصاویر ماهواره‌ای SPOT در مدیریت مراکز نظامی» به بررسی سنجش‌ازدور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در امور نظامی پرداختند. در این مطالعه نتیجه حاصل شد که این ابزارها برای جمع‌آوری داده‌ها و تخمین ظرفیت حمل نظامی بسیار ارزشمند هستند.

باگل و همکاران^۲ (۲۰۰۶) در پژوهشی تحت‌عنوان «رویکرد دانش مبنای GIS برای عملیات‌های نظامی» به تعیین معیارهای لازم جهت تجزیه‌وتحلیل منطقه عملیات و تهیه نقشه‌های موضوعی پرداخته است.

جاگموهان^۳ (۲۰۰۸) در پژوهشی تحت‌عنوان «اهمیت GIS در ارزیابی منطقه عملیات در کشور هند» نقش سامانه اطلاعات جغرافیایی در تجزیه‌وتحلیل فاکتورهای مؤثر در رزم آینده را بررسی نمودند. وی شفافیت در صحنه رزم را اساس تصمیم‌گیری صحیح جهت فرماندهی می‌داند و نقش GIS در مدل‌سازی سه‌بعدی عوارض سطح زمین، آنالیز و پرسش‌های چندگانه مکانی از انواع داده‌های جغرافیایی را در پیروزی نبرد تأکید می‌نماید.

فلیمینگ و همکاران^۴ (۲۰۰۹) در پژوهشی تحت‌عنوان «کاربردهای GIS در عملیات نظامی» مناطق ساحلی کارولینای شمالی در ایالات‌متحده آمریکا را موردبررسی قرار داده‌اند و نقش اطلاعات و پایگاه داده مکانی در موفقیت نبرد را انکارناپذیر می‌دانند.

دانیل گل‌ویچ^۵ (۲۰۰۳) به بررسی تأثیر متقابل ژئومورفولوژی و عملیات نظامی در مناطق بیابانی و کویری پرداخته و همچنین تأثیر حرکت و مانور تانک‌ها را بر روی صحرای آریزونا بررسی نمودند.

روش‌شناسی پژوهش

با توجه به اینکه پژوهش حاضر، دوران دفاع مقدس را موردبررسی و بحث قرار داده است، قلمرو تحقیق از نظر مکانی، جغرافیای عملیات‌های دوران دفاع مقدس می‌باشد. قلمرو زمانی

-
- 1- Warren et al.
 - 2- Baijal et al.
 - 3- Jagmohan
 - 4- Fleming et al.
 - 5- Gilewitch

این پژوهش دوران هشت سال دفاع مقدس از سال ۱۳۵۹/۰۶/۳۱ تا ۱۳۶۷/۰۴/۲۷ می‌باشد. در این پژوهش گردآوری اطلاعات به دو صورت اسنادی و میدانی انجام شده است. مطالعات اسنادی شامل کتب و مجلات، اطلس‌های جنگ تحمیلی رژیم بعث عراق علیه ایران، نشریات و فصلنامه‌های علمی و تخصصی، آمارنامه‌ها، گزارش‌ها یا جداول، نقشه‌ها، کالک‌های عملیاتی و اسناد تصویری می‌باشد که با مراجعه به منابع مذکور اطلاعات موردنیاز در زمینه تحقیق فراهم می‌گردد. در صورت نیاز مطالعات میدانی و دریافت اطلاعات تخصصی از طریق مصاحبه با برخی از فرماندهان و مدیران عملیات‌های دفاع مقدس به‌ویژه در رابطه با بخشی از پژوهش که هیچ سند، مدرک و منبعی وجود ندارد و یا بنا به دلایلی دسترسی به آن‌ها امکان‌پذیر نیست انجام گردیده است.

پیاده‌سازی سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس

به‌منظور پیاده‌سازی سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس، نوزده عملیات بزرگ دفاع مقدس شامل عملیات‌های ثامن‌الائمه، طریق‌القدس، فتح‌المبین، بیت‌المقدس، رمضان، والفجر مقدماتی، والفجر ۱، والفجر ۴، خیبر، بدر، والفجر ۸، کربلای ۱، کربلای ۴، کربلای ۵، کربلای ۱۰، بیت‌المقدس ۲، والفجر ۱۰، بیت‌المقدس ۷ موردبررسی و تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت و با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی لایه‌های اطلاعاتی موردنیاز از جمله راه‌ها، جاده‌ها، خطوط مرزی، مواضع هر دو کشور در قبل از هر عملیات و بعد از آن، نقاط راهبردی مانند کوه‌های مرتفع و مهم و نیز شهرها و روستاهای بااهمیت بر روی نقشه استخراج شده‌اند و در جدول توصیفی هر یک از لایه‌ها اطلاعات لازم درج گردیده است. همچنین با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی، تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌های با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ در پس‌زمینه محدوده هر عملیات برای درک بهتر موقعیت و شرایط توپوگرافی و استراتژیک آن نقشه‌های هم‌مقیاس و زمین مرجع مربوط به این عملیات‌ها استخراج و ارایه شده است. در ادامه مراحل اجرایی طراحی پایگاه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس و لایه‌های مورد استفاده بیان می‌گردد.

(۱) لایه کالک‌های عملیاتی

کالک‌های عملیاتی تهیه شده از مرکز اسناد و تحقیقات دفاع مقدس جهت رقومی‌سازی که اولین گام در تهیه پایگاه اطلاعات جغرافیایی مذکور است، اسکن گردید. کالک‌های اسکن

شده در محیط سامانه اطلاعات جغرافیایی با استفاده از نقاط کنترل زمینی دقیق با دقت یک پیکسل در مقیاس تصویر به صورت زمین مرجع تبدیل شد. در مواردی که کالک‌های عملیاتی به دلیل خطاهای بالا قابلیت زمین مرجع سازی را نداشتند از اطلاعات توصیفی و موقعیت نسبی عوارض در آن‌ها برای تهیه نقشه منطقه عملیات استفاده گردیده است. پس از زمین مرجع‌سازی کالک‌های عملیاتی، اطلاعات موردنیاز هریک از عوارض و پدیده‌های طبیعی و مصنوعی در لایه‌ای جداگانه رقمی گردید و سپس اطلاعات توصیفی هر عارضه در جدول اطلاعاتی ثبت شد. این فرایند با توجه به گستردگی موضوع موردبررسی یکی از زمان‌برترین مراحل تهیه پایگاه داده‌ها در این پژوهش بوده است. در این مرحله لایه‌های اطلاعاتی از چندین رده مختلف راه‌ها، جاده‌ها، خطوط مرزی، مواضع نیروها در قبل از هر عملیات و بعد از آن، نقاط راهبردی، کوه‌های مرتفع، پل‌ها، شهرها و روستاهای منطقه عملیات به همراه برخی اطلاعات توصیفی ایجاد شد. با توجه به اینکه برخی مناطق راهبردی و حساس در این کالک‌ها آورده نشده بود، لذا با استفاده از منابع دیگر این اطلاعات تهیه گردید که در ادامه به ذکر آن پرداخته خواهد شد.

۲) لایه خط دفاعی و حد پیشروی نیروهای خودی و دشمن

برای تهیه خط دفاعی نیروهای خودی و دشمن قبل و بعد از عملیات، از کتاب‌ها، اسناد و کالک‌های عملیاتی تهیه شده از مرکز اسناد و تحقیقات دفاع مقدس استفاده گردید. برای این منظور با استفاده از لایه خطی هرکدام از این محورها به صورت جداگانه تهیه شده است.

۳) لایه محورهای هجوم نیروهای خودی

مسیرهای هجوم نیروهای خودی در غالب یک‌لایه اطلاعاتی ایجاد شده است. با استفاده از این لایه مشخص می‌گردد که نیروهای خود از چه مسیرهایی به دشمن هجوم برده‌اند و نحوه گسترش نیروها چگونه بوده است. در جدول توصیفی این لایه می‌توان یگان‌های عملیاتی، استعداد هر یگان شرکت‌کننده و تعداد آن را در هر مسیر حمله مشخص نمود و وارد جدول کرد.

۴) لایه سازمان رزم

با استفاده از کالک‌های عملیاتی در هر عملیات، موقعیت نیروهای عمل‌کننده خودی و دشمن تهیه گردید و به‌عنوان یک لایه نقطه‌ای مورد استفاده بوده است. همچنین توان و استعداد نیروهای خودی و دشمن و آمار تلفات و خسارات وارده هر یگان نیز می‌تواند به‌صورت جداول اطلاعاتی وارد این لایه گردیده‌اند.

۵) لایه ارتفاعات و مناطق راهبردی

در این لایه ارتفاعات مهم و راهبردی، شهرها و روستاهای درگیر در جنگ، عوارض آبی مهم، پل‌ها، جاده‌های مهم، پادگان‌ها و فرودگاه‌ها و مناطق عملیاتی که از نظر نظامی بسیار حائز اهمیت هستند، آورده شده است. به‌تصرف درآوردن این مناطق باعث برتری نسبت به دشمن می‌شود که حالت عکس آن نیز صادق است. هرکدام از این مناطق نقش تعیین‌کننده‌ای در سرنوشت هر عملیات داشته است. با توجه به اهمیت این لایه اطلاعاتی در این پژوهش تمامی عوارض آن گویا سازی شده است.

۶) لایه جاده‌ها و محورهای مواصلاتی

این لایه اطلاعاتی با استفاده از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه شده از سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ایجاد گردید. لایه‌ها و محورهای مواصلاتی مستخرج از این نقشه‌ها برحسب نیاز و کاربرد در منطقه عملیاتی موردبررسی بوده است. جدول توصیفی این لایه شامل نوع راه (بزرگراه، اتوبان، دوطرفه و یک‌طرفه بودن و...) جنس راه (آسفالته درجه ۱ یا ۲، شوسه، خاکی یا مالرو)، طول جاده و مواردی از این قبیل را افزود.

۷) لایه شهرها و مناطق مسکونی

لایه شهرها و مناطق مسکونی، روستا و مناطق مهم درگیر در محدوده عملیات‌های دفاع مقدس با توجه به نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه و گویاسازی شده است. همچنین می‌توان اطلاعاتی نظیر آمار مربوط به ترکیبات جمعیتی، وسعت شهر، میزان درآمد، نوع معیشت، استعداد نظامی و تعداد پادگان‌های موجود و ... بسیاری اطلاعات دیگر توصیفی در رابطه با یک شهر و منطقه مسکونی را به جدول ویژگی‌های آن افزود.

۸) لایه اماکن راهبردی مانند سد‌ها و فرودگاه‌ها

اماکن راهبردی و محورهای انتقال نیرو و انرژی به دلیل نقش تعیین‌کننده‌ای که در سرنوشت عملیات‌های نظامی می‌توانند داشته باشند و حتی یک عملیات برای آزادسازی یا رفع خطر از آن‌ها انجام شده باشد به‌عنوان یک لایه اطلاعاتی که از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ استخراج گردیدند مورد استفاده در این پژوهش بوده است.

۹) لایه رودخانه‌ها و دریاچه‌ها

لایه آب‌ها در دو نوع پهنه‌ای (دریا، دریاچه‌های طبیعی و سد‌ها) و خطی (رودخانه‌ها) از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه گردید و رودخانه‌های اصلی و راهبردی گویا شدند. همچنین می‌توان اطلاعاتی از قبیل وسعت، امتداد، پهنای، گودی، وضع سواحل، تعداد و نوع پل‌ها و گذرها، سرعت جریان آب، قابلیت قایق‌رانی، استعداد برای طغیان یا یخبندان، شکل و وسعت، فصل‌های طغیان رودخانه و فصلی یا دائمی بودن آن را به جدول اطلاعات لایه افزود. همچنین با توجه به تأثیر دریاچه‌ها و باتلاق‌ها در نبردها که بستگی به بزرگی و کوچکی بودن آن‌ها، قابلیت قایق‌رانی در دریاچه، مالاریایی بودن یا سلامت آن دارد را در جدول اطلاعاتی پیش‌بینی نمود.

۱۰) لایه مرزهای بین‌المللی

مرزهای بین‌المللی با کشور عراق از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه گردید که برای نشان‌دادن حدود مرزی و همچنین میزان پیشروهای نیروهای خودی و دشمن در طرفین مرز به‌کار رفته است.

۱۱) لایه تقسیمات سیاسی و بین‌المللی

لایه تقسیمات سیاسی کشور ایران و عراق در سطح استان‌ها و شهرستان‌ها نیز از وزارت کشور و منابع بین‌المللی تهیه و برای نمایش پیشروی نیروها و حدود استان‌ها و شهرستان‌ها مورد استفاده بوده است.

۱۲) لایه نقشه‌های ژئورفرنس اسکن شده

می‌توان همراه با لایه‌های دیگر برای توجیه و نمایش بهتر جزئیات منطقه از نقشه‌های اسکن شده به‌صورت زمین مرجع استفاده نمود تا خوانندگانی که با نقشه‌های کاغذی راحت هستند بتوانند از سیستم بهره کافی را بردارند.

۱۳) لایه مدل رقومی ارتفاعی زمین

مدل رقومی ارتفاعی زمین به منظور ایجاد نمایشی از توپوگرافی و ناهمواری‌های منطقه عملیات مورد استفاده بوده است. مدل رقومی ارتفاعی به همراه نقاط راهبردی و ارتفاعات برای ایجاد دید مناسبی از منطقه عملیات بسیار مناسب است. با استفاده از تفکیک رنگ ارتفاعات مختلف مدل رقومی ارتفاعی و مدل رقومی سایه زده شده می‌توان یک نمای سه‌بعدی از منطقه عملیات به نمایش درآورد. مدل رقومی ارتفاعی به منظور انجام تحلیل‌های شیب، جهت شیب، منظر دید ناظر و ... مورد استفاده واقع شود.

۱۴) لایه تصاویر ماهواره‌ای

با استفاده از سنجش‌ازدور و تصاویر ماهواره‌ای می‌توان اطلاعات دقیق و ارزشمندی از منطقه هر عملیات و مشاهده عوارض زمینی استفاده نمود. بنابر اهداف این پژوهش استفاده از تصاویر ماهواره‌ای به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین ستون‌های طراحی سامانه مذکور در حوزه دفاع مقدس در نظر گرفته شده است. همچنین تهیه تصاویر ماهواره‌ای مربوط به محدوده زمانی سال‌های دفاع مقدس ارزش دوچندانی به این قسمت می‌بخشد. در جدول شماره ۱، لیستی از تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده در این پژوهش قابل مشاهده است.

جدول ۱. مشخصات تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده در سامانه اطلاعات جغرافیایی

تعداد (سین)	سال اخذ	قدرت تفکیک (متر)	تصویر ماهواره‌ای	جبهه دفاعی
۸	۶۴-۶۸	۱۰	اسپات	جنوب
۸	۵۰-۵۳	۶۰	لندست ۳-۱ (MSS)	
۹	۶۶-۶۸	۳۰	لندست ۴ و ۵ (TM)	
۱	۶۵	۱۰	اسپات	میانی
۱	۵۴	۶۰	لندست ۳-۱ (MSS)	
۱	۶۶	۳۰	لندست ۴ و ۵ (TM)	
۶	۶۵-۶۶	۱۰	اسپات	شمالی
۷	۵۱-۵۵	۶۰	لندست ۳-۱ (MSS)	
۵	۶۵-۶۸	۳۰	لندست ۴ و ۵ (TM)	

همچنین از بیش از ۷۰۰ قطعه^۱ تصویر ماهواره‌ای با توان تفکیک مکانی بالا بین ۵ تا ۱۰ متر شامل ماهواره‌های سنتینل، اسپات، رپید‌آی مربوط به چند سال گذشته به‌صورت موزاییک شده برای نمایش مناطق عملیاتی استفاده گردیده است. در ادامه به‌صورت خلاصه مراحل پردازشی بر روی تصاویر ماهواره‌ای بیان خواهد شد (امینی، ۱۳۹۴).

۱-۱۴) تصحیح رادیومتریک تصاویر ماهواره‌ای

با توجه به اینکه پارامترهای جوی در زمان تصویربرداری در اختیار قرار نداشت از روش نسبی تفاضل جسم تیره برای انجام تصحیحات استفاده گردید. در این روش فرض بر این است که بدون اثر جو میزان انعکاس در باند مادون‌قرمز نزدیک یا به عبارتی طول‌موج‌های بلند در مناطق آبی صفر و یا بسیار پایین است. لذا در اثر جو یک مقدار ثابت به پیکسل‌ها در هر باند اضافه می‌گردد از آنجایی که مقادیر پراکنش جوی با توجه به افزایش طول‌موج کاهش می‌یابد بنابراین مقدار جابه‌جایی هیستوگرام در باندهای با طول‌موج بلندتر، کمتر از باندهای دیگر است.

۲-۱۴) تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای

پس از تصحیح رادیو متریک، تصاویر از نظر خطای هندسی بررسی می‌شوند. برای این امر از تطابق تصاویر با نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰ که دقت بالایی دارد استفاده شده است. با استفاده از این نقشه‌ها تصاویر ماهواره‌ای با دقت ۰/۹ پیکسل و با تابع تبدیل چندجمله‌ای درجه سه^۲ و درونیابی نزدیک‌ترین همسایه^۳ زمین مرجع شدند. نقاط کنترل با تعداد و پراکندگی مناسب از طریق تطبیق با نقشه توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰۰ تهیه شده از سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح در تقاطع جاده‌ها و شهرها انتخاب گردید. همچنین پس از انجام تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای، به‌منظور صحت سنجی تصحیح انجام‌شده، اختلاف مختصات زمینی و تصویری ۱۵ نقطه کنترل مستقل بررسی گردید. میزان خطای حاصل برای هر تصویر در حد توان تفکیک مکانی متناظر و مقیاس نقشه مورد استفاده بوده است لذا تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای با دقت کافی انجام‌شده است.

1- Tile

2- Third degree polynomials

3- Nearest Neighbor Interpolatin

۳-۱۴) تهیه ارتوفتو تصاویر ماهواره‌ای

پس از انجام تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از مدل رقومی ارتفاعی منطقه در هر عملیات به منظور حذف جابجایی‌های ناشی از اختلاف ارتفاع تصاویر ارتوفتو تهیه گردید. مدل رقومی مورد استفاده به این منظور مدل رقومی ۳۰ متر حاصل از داده‌های پروژه تداخل سنجی راداری بوده است.

۴-۱۴) بهبود تباین و بهسازی هیستوگرام تصاویر

با انجام بهبود و بهسازی هیستوگرام با استفاده از روش تطابق هیستوگرام در تصاویر ماهواره‌ای و با تغییر دامنه دینامیکی تصاویر، تطابق هیستوگرام تصاویر حاصل گردید. هیستوگرام تصویر پس از اعمال فرآیند در کل محدوده دینامیکی توزیع یافته که نشان‌دهنده افزایش تباین تصویر و وضوح بهتر آن است.

۵-۱۴) تولید موزاییک تصاویر

تصاویر ماهواره‌ای پس از زمین مرجع شدن دقیق بر اساس مختصات و با تطبیق هیستوگرام بر اساس یکی از تصاویر، موزاییک شدند تا تصویر یکپارچه‌ای از منطقه عملیات ایجاد شود. برای یکدست شدن و بهبود تصویر حاصل، تعدیل هیستوگرام نیز بر روی موزاییک حاصل انجام گرفت و تصویر به‌اندازه منطقه عملیات برش زده شد.

۱۵) متن و چندرسانه‌ای

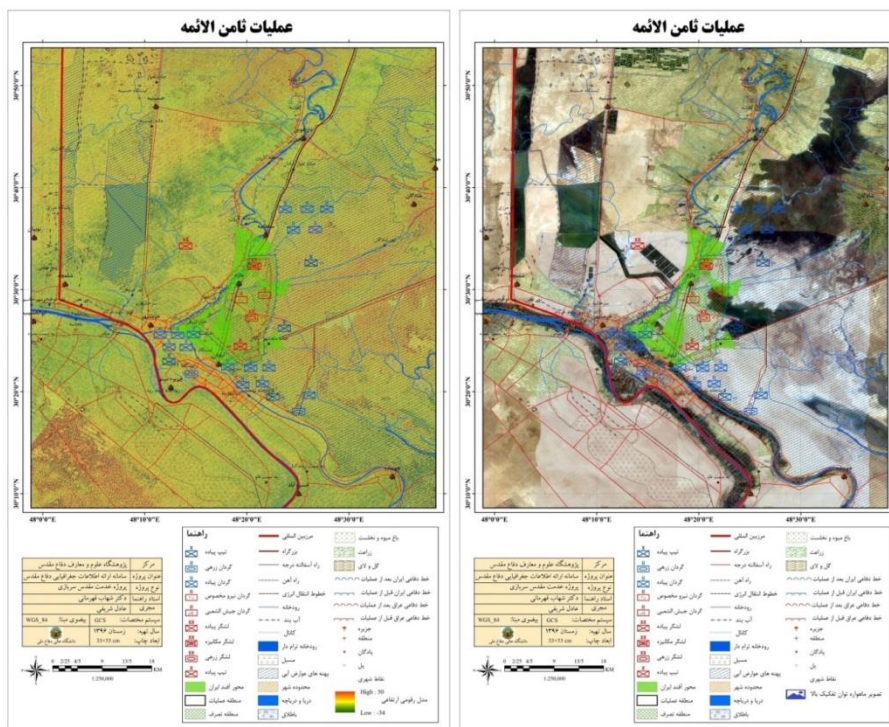
در هر عملیات اسناد مربوطه و همچنین فیلم‌ها و تصاویر ضبط شده از عملیات‌ها و فرماندهان به‌صورت فایل به موقعیت تهیه و رخداد عملیات متصل گردیده است. بیننده هم‌زمان با مشاهده اطلاعات هر عملیات می‌تواند با استفاده از اسناد و تصاویر در فضای روانی موجود در هر عملیات نیز قرار گیرد.

۱۶) اسناد و مدارک

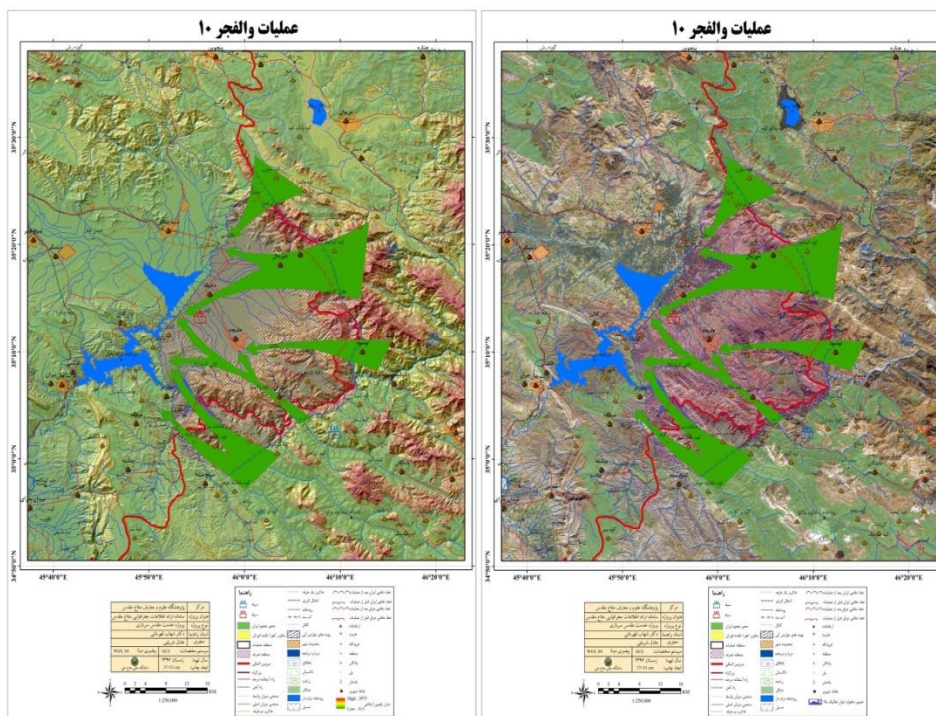
اسناد مربوط به عملیات‌ها، شرح موقعیت زمین عملیات، طرح‌ریزی و اهداف عملیات، سازمان رزم در عملیات، شرح عملیات، نتایج عملیات، آمار تلفات و خسارت‌های وارده به نیروهای خودی و دشمن و شناسنامه عملیات‌ها نیز به‌صورت اسناد متنی در سامانه قرار داده شده است.

۱۷) تهیه نقشه‌های عملیاتی

پس از اجرای مراحل پژوهش در مرحله نهایی خروجی از نقشه‌ها حاصل می‌شود. در این مرحله نقشه‌ها با امکانات کارتوگرافی، شبکه‌بندی، تغییر فونت‌ها و نمادگذاری طراحی شده و با استفاده از اطلاعات گرافیکی و توصیفی از منابع مختلف با توجه به مقیاس در مقیاس‌های موردنیاز تهیه می‌گردد. بدین ترتیب نقشه‌های مناطق عملیاتی در همه عملیات‌ها تهیه گردید که در ادامه نقشه عملیات ثامن‌الائمه و والفجر ۱۰ به ترتیب در شکل شماره ۱ و شکل شماره ۲ به‌عنوان نمونه آرایه شده است.



شکل ۱. نقشه عملیات ثامن‌الائمه بر روی تصویر ماهواره توان تفکیک بالا و مدل رقومی ارتفاعی



شکل ۲. نقشه عملیات والفجر ۱۰ بر روی تصویر ماهواره توان تفکیک بالا و مدل رقومی ارتفاعی

نتیجه گیری و پیشنهاد

الف) نتیجه گیری

هدف اصلی پژوهش حاضر، پیاده سازی سامانه آرایه اطلاعات جغرافیایی عملیات های بزرگ دفاع مقدس بر مبنای سنجش از دور و سیستم اطلاعات مکانی بوده است. بدین منظور با استفاده از روش های نوین و تلفیق لایه های اطلاعات جغرافیایی مختلف از مناطق عملیاتی در نوزده عملیات بزرگ دفاع مقدس و با هدف نگاه کاربردی به جغرافیایی نظامی دوران هشت سال دفاع مقدس به این مهم پرداخته شده است و سامانه مذکور برنامه ریزی و در خلال این پژوهش تهیه گردیده است. از مزایای طراحی این سامانه در این پژوهش می توان به موارد زیر اشاره نمود.

- ساماندهی اطلاعات جغرافیایی مناطق عملیاتی دفاع مقدس؛
- امکان مشاهده نقشه های رقومی جامع هم مقیاس و اطلاعات توصیفی از عملیات های بزرگ دفاع مقدس؛

- امکان مشاهده و تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی نوزده عملیات بزرگ دفاع مقدس به‌طور هم‌زمان؛
- ارزیابی اطلاعات مکانی محورهای خودی و دشمن، استعداد و موقعیت قرارگیری نیروها و موقعیت قرارگیری عوارض مکانی در عملیات‌ها نظیر جاده‌ها، کانال‌ها، شهرها، روستاها، مزارع کشاورزی، تأسیسات صنعتی، فرودگاه‌ها و وضعیت زمین و توپوگرافی؛
- ارزیابی اطلاعات توصیفی شرح موقعیت عملیات، زمان و مدت درگیری، سازمان رزم و اهداف عملیات، نتایج و شناسنامه عملیات؛
- شامل تصاویر ماهواره‌ای با توان تفکیک مکانی بالا از محدوده عملیات‌ها و تفسیر دقیق عوارض زمین؛
- امکان جست‌وجو بر اساس موقعیت جغرافیایی و اطلاعات توصیفی، اندازه‌گیری محدوده جغرافیایی و قابلیت شناسایی عوارض؛
- قابلیت اتصال محتوای چندرسانه‌ای، وصیت نامه شهدا و اسناد عملیات‌ها به موقعیت‌های جغرافیایی جهت نمایش فضای روانی حاکم بر عملیات‌ها؛
- جایگزینی تکنولوژی‌های روز با روش‌های دستی در حوزه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس، عبور از نقشه‌های گنگ کاغذی و استفاده کاربردی از نقشه‌های هوشمند در بستر سامانه اطلاعات جغرافیایی برای پاسخگویی به نیاز عملیاتی فرماندهان؛
- شبیه‌سازی و تهیه چشم‌انداز واقعی از عملیات‌های دوران دفاع مقدس برای درک و تصویرسازی ذهنی جوانان و نوجوانان؛
- تهیه بسته‌های آموزشی چندرسانه‌ای جهت مراکز آموزشی، پادگان‌ها و آشنایی نیروهای عملیاتی؛
- طراحی سامانه اتوران جهت نمایش ساده، سریع و جامع اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس؛
- قابلیت به‌روزرسانی داده‌ها و افزودن بسیاری از اطلاعات دیگر مربوط به یک عملیات؛
- امکان پیاده‌سازی برای کلیه عملیات‌های دفاع مقدس؛
- امکان استفاده در مدیریت و نمایش عملیات‌های نظامی به‌روز؛

این سامانه می‌تواند در سازمان‌های نظامی، مؤسسات پژوهشی، مراکز علمی و دانشگاهی و نهادهای فرهنگی مورد استفاده واقع گردد.

ب) پیشنهاد

در راستای بهبود نتایج برای پژوهش‌های آینده پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- پیاده‌سازی سامانه ارایه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس برای همه عملیات‌ها و کل جغرافیای دفاع مقدس؛
- طراحی مدل سه‌بعدی و مستند از هر منطقه عملیات با استفاده از سامانه موجود بر مبنای اطلاعات مکانی دقیق دفاع مقدس؛
- طراحی سامانه اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس تحت وب؛
- طراحی سامانه اطلاعات جغرافیایی سازگار با گوشی‌های تلفن همراه جهت نمایش این اطلاعات با این سرویس‌ها؛
- تکمیل و به‌روزرسانی لایه‌های اطلاعاتی با رقومی سازی نقشه‌های پنجاه هزارم و کالک‌های عملیاتی و ورود به این سامانه اطلاعاتی؛
- گسترش ساختار سازمان رزم عملیات‌ها و ورود تمامی اطلاعات مکانی و توصیفی مربوط به هر یگان؛
- تهیه و ورود اطلاعات شهدا، فرماندهان و ویژگی‌های شخصیتی در سامانه مذکور؛
- استفاده از این سامانه با سطح دسترسی محدودتر در جهت توسعه و عمق بخشیدن به عملکرد نهادهای فرهنگی به‌منظور معرفی جبهه‌های نبرد و جایگاه شهدا.

منابع و مأخذ

الف) منابع فارسی

- امینی، جلال (۱۳۹۴). فتوگرامتری تحلیلی، چاپ پنجم. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- تراب زمزمی، عبدالمجید (۱۳۶۸). جنگ ایران و عراق تهران: نشر سفیر.
- حدیدی، مسلم؛ حسینی، غلامرضا؛ حمیدی، آرام (۱۳۸۸). «کاربرد سنجش از دور و GIS در عملیات نظامی»، تهران: همایش سراسری سامانه اطلاعات مکانی.
- غضنفری، سارا؛ ملک، محمدرضا (۱۳۸۹). استفاده از اطلاعات افزوده مکانی برای تسهیل خدمات در LIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی.
- فاطمی، محمدباقر؛ رضایی، یوسف (۱۳۹۱). مبانی سنجش از دور، چاپ دوم، تهران: انتشارات آزاده.
- فخری، مجید؛ جلالی‌نسب، عبدالله (۱۳۸۸). «کاربردهای نظامی سامانه اطلاعات جغرافیایی»، تهران: همایش سراسری سامانه اطلاعات مکانی - انجمن علمی فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح.
- قهرمانی، شهاب (۱۳۹۰). سیستم اطلاعات جغرافیایی دفاع مقدس، تهران: پژوهشگاه علوم و معارف دفاع مقدس.
- قهرودی‌تالی، منیژه؛ بابایی‌فینی، ام‌السلمه (۱۳۹۴). درآمدی بر سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، چاپ اول، تهران: دانشگاه پیام نور.
- مالچفسکی، یاجک (۱۳۹۵). سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چندمعیاری، چاپ اول، تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- مجد، علیرضا؛ زبیری، محمود (۱۳۹۲). آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی، چاپ دهم، تهران: موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران.
- ملازاده گنجی، یاسر (۱۳۸۸). «کاربرد مدل ارتفاعی رقومی و تصاویر ماهواره ای در منطقه عملیاتی»، همایش سراسری سامانه اطلاعات مکانی - انجمن علمی فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح.
- مهدی‌نژاد، نوری؛ حاتمی، محمدحوشنگ (۱۳۸۸). «نحوه به کارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی در نیروهای دفاعی»، همایش سراسری سامانه اطلاعات مکانی - انجمن علمی فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح.

(ب) منابع انگلیسی

- Baijal, M., Arora, M., & Ghosh, S. (2006). A GIS assisted knowledge-based approach for military operations. Indian Institute of Technology.
- Fleming, S., Jordan, T., Madden, M., Usery, E., & Welch, R. (2009). GIS applications for military operations in coastal zones. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. 64 (2), p.p. 213-222.
- Gilewitch, D. (2003). Military Geography: The Interaction of Desert Geomorphology and Military Operations. USA: Arizona state univ tempe.
- Jagmohan, M. (2008). The Importance of GIS in Battlefield Surveillance. Geospatial World.
- Natural Resources Canada. (2016). Earth Sciences. (European Space Agency) Retrieved 8/20/1396, from Earth Sciences: <http://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/>.
- Richards, J. (2005). Remote Sensing Digital Image Analysis. The Australian National University.
- Sabins, F. (1999). Remote sensing for mineral exploration. Ore Geology Reviews, Vol. 14. 157-183.
- Warren, S., & Bagley, C. (1992). SPOT imagery and GIS in support of military land management. Geocarto International. 7(1), 35-43.