

مطالعه نقش سامانه‌های اطلاعات جغرافیائی در شناسایی مواضع

جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش

جواد رفیعی‌راد^۱

عباس رضایی^۲

چکیده

توجه به مکان مناسب جهت استقرار یگان‌های نظامی از موضوع‌های اساسی طراحان به‌منظور کاهش تلفات نیروی انسانی و خسارت تجهیزات است. هدف از انجام این تحقیق، تبیین کاربرد سیستم‌های اطلاعات جغرافیائی در شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش می‌باشد. نوع تحقیق کاربردی و با روش توصیفی و رویکرد آمیخته انجام گرفته است. در این پژوهش جامعه مورد مطالعه، جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش نزا جا می‌باشند و جامعه آماری از اساتید دافوس، فرماندهان توپخانه و متخصصین اطلاعات مکانی ارتش می‌باشند که با اعمال ضریبی توسط محقق تمام شمار گردیده و در مجموع ۴۱ نفر هستند. ابزار جمع‌آوری اطلاعات اسناد و مدارک معتبر، مصاحبه با صاحب‌نظران و پرسشنامه محقق ساخته می‌باشد که پس از تأیید روائی به جامعه آماری ارسال شد و پایائی پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده از طریق باز آزمایی مورد تأیید قرار گرفت. در این تحقیق، پس از انجام مصاحبه، نظرات صاحب‌نظران دسته‌بندی، اطلاعات جمع‌آوری شده از منابع مورد مطالعه و اسناد و مدارک در مورد هدف فوق تقسیم‌بندی، و تجزیه و تحلیل به صورت کیفی انجام می‌گیرد. جهت تجزیه و تحلیل کمی، یک پرسشنامه با تعدادی سؤال بسته و یک سؤال باز طراحی گردیده است. سؤالات بسته با استفاده از طیف لیکرت و مقیاس فاصله‌ای، اندازه‌گیری و مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد. سپس سؤالات پرسشنامه جهت اثبات یا رد فرضیات جمع‌بندی و جدول فراوانی تهیه و محاسبه درجه آزادی انجام و فرضیه آزمون و تفسیر و تجزیه و تحلیل استنباطی انجام که تلفیق تحلیل توصیفی و استنباطی به تجزیه و تحلیل کمی منجر می‌گردد. سپس با جمع‌بندی داده‌های حاصل از مصاحبه و منابع و تحلیل کمی، تجزیه و تحلیل نهائی انجام می‌گیرد. در ادامه فرضیات تحقیق مورد قبول واقع شد و جامعه نمونه استفاده از سامانه‌های اطلاعات جغرافیائی را برای شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش مناسب دانسته‌اند. در پایان محقق پیشنهادی کاربردی را به سازمان‌های ذی‌ربط ارائه تا از توانمندی‌های این سامانه به نحو مطلوب استفاده نمایند.

واژه‌های کلیدی:

پشتیبانی آتش، سیستم اطلاعات جغرافیائی، شناسایی و انتخاب مواضع

مقدمه

امروزه اداره امور سازمان‌ها به شیوه‌های بهینه و کارآمد، مستلزم جمع‌آوری و پردازش انبوهی از اطلاعات است که هرکدام با آهنگ سریع در حال رشد می‌باشند. کمیت و کیفیت اطلاعات در فرآیند تصمیم‌گیری به عوامل متعددی وابسته است لیکن ویژگی‌های خود اطلاعات همچون دقت، صحت، تازگی، تکرار، خلاصه، جامع، کامل، مناسب و قابل‌اعتماد بودن آن‌ها از موارد حائز اهمیت است. (حاتمی، ۱۳۸۸: ۸۸)

سامانه‌های اطلاعاتی موجب افزایش آگاهی‌های مدیران و کارشناسان در سطوح مختلف سازمان شده و با طرح مفاهیم جدید بینش آن‌ها را در مورد این‌که قادر به انجام چه کارهایی و اتخاذ چه تصمیم‌هایی خواهند بود، وسعت می‌بخشد و آن‌ها را در انجام هر چه بهتر امور یاری می‌رساند. (سجادی و همکاران، ۱۳۹۰: ۲۱)

یکی از این سامانه‌ها، «سامانه اطلاعات جغرافیایی» است که اطلاعات صحیح و خلاصه‌شده‌ای را در زمان مناسب به تصمیم‌گیرندگان ارائه و امکان اتخاذ تصمیم صحیح و دقیق را فراهم می‌آورد. (فخری و همکاران، ۱۳۸۸: ۵۱۳)

یکی از مهم‌ترین عملکردهای سامانه GIS همراه با تصاویر ماهواره‌ای، شناخت، تفسیر و تحلیل منطقه نبرد می‌باشد که نقش اساسی در تعیین چگونگی اعزام نیروها و آرایش گرفتن آن‌ها دارد و با این فناوری، فرمانده نظامی می‌تواند موقعیت‌های سوق‌الجیشی را بدون این‌که حضور فیزیکی در منطقه داشته باشد، تعیین، در کمترین مدت فرامین خود را صادر و افراد تحت امر را هدایت نماید. این سامانه می‌تواند در حداقل زمان و هزینه، حداکثر ابعاد اطلاعات جغرافیایی موردنیاز را تأمین کند. این اطلاعات می‌تواند در فرآیند شناسایی، انتخاب و اشغال مواضع مورد استفاده قرار گیرد. به گونه‌ای که در گروه‌های توپخانه این امر به وضوح دیده می‌شود یکی از مهمترین موارد کاربرد نظامی این سامانه واحدهای توپخانه می‌باشد.

ماهیت اطلاعات جغرافیایی دوگانه است. اطلاعات جغرافیایی در حوزه اطلاعات نرم دسته‌بندی می‌شود اما کاربرد آن علاوه بر حوزه نرم در حوزه تهدیدات سخت و نظامی قابل به‌کارگیری است. بنابراین فرماندهان نظامی با گسترش فناوری‌های رایانه‌ای و ماهواره‌ای سعی می‌کنند نهایت بهره‌برداری را در فعالیت‌های شناسایی و اجرای عملیات نظامی بکار گیرند. قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی، سنجش‌ازدور، سامانه تعیین موقعیت جهانی و ترکیب آن‌ها در قالب سیستم اطلاعات جغرافیایی نظامی با در دست قرار دادن اطلاعات دقیق و صحیح، سرعت تصمیم‌گیری آنی را در صحنه عملیات به اجرا گذاشته و با انتقال

سریع دستورات، کنترل و هدایت ارتباطات، مکان‌یابی محل اجرای عملیات و تجزیه و تحلیل عوارض زمین منطقه، مدیریت جنگ و برخورد با نیروهای مهاجم را متحول می‌سازد. (بهرام‌آبادی، ۱۳۸۸ : ۲۴۸)

این تحقیق در نظر دارد اطلاعات جامعی از سیستم‌های اطلاعات جغرافیائی جهت شناسایی بهترین مکان به‌منظور استقرار جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش که از نیازهای اساسی در طراحی عملیات می‌باشد، حاصل نموده و امید است که بتواند تأثیر سامانه مذکور را در شناسایی بهترین مکان استقرار جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش بازگو نماید.

تشریح و بیان مسئله

تحلیل منطقه عملیات، فرآیند منظم و مستمر تجزیه و تحلیل محیط جغرافیایی، آب و هوا و تهدیدات موجود دشمن در یک منطقه می‌باشد. این تحلیل بر پایه اطلاعات زمین، جو و وضعیت گسترش نیروهای خودی و دشمن به‌صورت پویا انجام و در تمامی مراحل عملیات مورد استفاده قرار می‌گیرد. (فخری و همکاران، ۱۳۸۸ : ۸۳)

در جنگ‌های آینده، نبردهای منطقه‌ای و فرماندهی، واکنش سریع و قابلیت انعطاف خواهد بود. لذا مسئولیت سنگینی بر دوش فرماندهان جهت کسب اطلاعات و به‌روزرسانی آن از وضعیت موجود و عملکرد دشمن تحمیل خواهد شد. به‌کارگیری سامانه اطلاعات جغرافیایی و تهیه نقشه‌های رقومی نقش اساسی این سامانه در شبیه‌سازی میدان نبرد، توجیه نمودن مأموریت‌ها، طراحی ارتباطات، مدیریت آماد و پشتیبانی، فرماندهی و کنترل و تحلیل‌های آماری در مدت‌زمان کوتاه و با دقت بالا کاملاً نمود پیدا می‌کند. (حاتمی، ۱۳۸۸ : ۸۶)

فرماندهان از نظر سرعت، دقت و در نظر گرفتن تمامی مؤلفه‌های موردنظر کارشناسان در شناسایی، انتخاب و اشغال بهترین مواضع و استمرار آن از نظر زمان با خطاهای انسانی مواجه می‌باشند که بعضاً باعث ایجاد تلفات نیروی انسانی و خسارت تجهیزات و افزایش هزینه‌ها می‌گردد. علاوه بر آن، حضور فیزیکی نیروها در منطقه، شناسایی‌های میدانی وسیعی را می‌طلبد. تکنیک سنجش‌ازدور و سیستم اطلاعات جغرافیایی به‌مثابه ابزاری توانمند ما را در تحلیل مسائل مختلف نظامی و شناسایی مناطق عملیاتی و تعیین مناسب‌ترین مکان‌های استقرار بدون حضور فیزیکی وسیع در مناطق و برنامه‌ریزی دقیق جهت یگان‌ها یاری می‌رساند تا بتواند ضعف سامانه‌های سنتی را پوشش داده و عناصر بدیع این سامانه را به خدمت گیرد. (دستور رزمی ۲-۲۰-۶، تکنیک‌های توپخانه صحرائی، ۱۳۸۸ :

در این تحقیق استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ما را در جهت شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش یاری می‌رساند تا بتواند با پوشش دادن ضعف روش سنتی از توانمندی‌های این سامانه به منظور پاسخگویی به سوالات زیر استفاده گردد.

- شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش با به‌کارگیری سامانه‌های جدید اطلاعات جغرافیایی چگونه باید باشد؟

- استفاده از سامانه گلوبال میپر برای بهینه‌سازی روش سنتی شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش چگونه باید باشد؟

- استفاده از سامانه‌های جی‌آی‌اس برای بهینه‌سازی روش سنتی شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش چگونه باید باشد؟

- استفاده از سامانه جی‌آی‌اس برای بهینه‌سازی روش سنتی شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش چگونه باید باشد؟

در مباحث نظامی امروزه تجزیه و تحلیل و بررسی بهینه منطقه نبرد و عملیات از دغدغه‌های اصلی فرماندهان نظامی است و شناخت زمین و آشنایی با ویژگی‌های مختلف آن عامل مهمی در دستیابی به برتری نظامی محسوب می‌شود.

نیروهای نظامی برای دستیابی به قابلیت‌های بالا نیاز به سیستمی جهت اخذ، نگهداری، بازیابی، به‌هنگام‌سازی، پردازش، تجزیه و تحلیل، مدل‌سازی و نمایش داده‌های مکانی دارد. سیستم اطلاعات جغرافیایی با توانمندی‌های مختلف پردازشی در قالب نرم‌افزارهای متعدد، این امکان را فراهم نموده و طراحان را در مراحل مختلف طرح‌ریزی و اجرای عملیات یاری می‌رساند. اهمیت این تحقیق مشخص خواهد نمود که امکان به‌کارگیری این سامانه‌ها تا چه حدی وجود داشته و روش به‌کارگیری آن را مشخص کرده و در بحث ضرورت تحقیق در صورتی که این تحقیق انجام نشود، مشخص نشدن کارآمدی سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی را در پی خواهد داشت و ضرورت این تحقیق زمانی مضاعف می‌شود که در بحث زمان می‌توان با به‌کارگیری سامانه‌های مذکور صرفه‌جویی قابل‌ملاحظه‌ای در زمان شناسایی و انتخاب مواضع حاصل نمود که البته در جنگ‌های آینده عاملی حیاتی خواهد بود.

این تحقیق با توجه به ماهیت از نوع کاربردی و از نظر روش تحلیل کیفی با رویکرد تحلیل کیفی و کمی داده‌ها (آمیخته) می‌باشد. روش جمع‌آوری اطلاعات از نوع کتابخانه‌ای و میدانی بوده و محقق به منظور تبیین ادبیات تحقیق و مبانی نظری از کتب و اسناد و مدارک، اقدام به جمع‌آوری اطلاعات و داده‌ها نموده و همچنین با مراجعه و مصاحبه با صاحب‌نظران و جامعه نمونه جهت آزمون فرضیات و استنباط از واقعیات جامعه

مورد مطالعه، از روش میدانی استفاده نمود. در این تحقیق، پس از انجام مصاحبه، نظرات ارائه شده توسط صاحب نظران دسته‌بندی و اطلاعات جمع‌آوری شده از منابع مورد مطالعه و اسناد و مدارک در مورد هدف فوق تقسیم‌بندی و تجزیه و تحلیل به صورت کیفی انجام می‌گیرد.

جهت تجزیه و تحلیل کمی، ابتدا با توجه به متغیر طرح شده و الگوی مفهومی تحقیق، متغیر تعریف عملیاتی شده است. بدین ترتیب مؤلفه‌های متغیر که پایه‌های سؤالات پرسشنامه را تشکیل می‌دهند، به دست آمده و اقدام به تهیه پرسشنامه می‌گردد. با توجه به روند اشاره شده یک پرسشنامه با تعدادی سؤال بسته و یک سؤال باز طراحی گردیده است. سؤالات بسته با استفاده از طیف لیکرت و مقیاس فاصله‌ای اندازه‌گیری و برای هر سؤال یک جدول فراوانی و یک نمودار هیستوگرام رسم و یک تفسیر انجام داده و تجزیه و تحلیل توصیفی اطلاعات انجام می‌گیرد. سپس سؤالات پرسشنامه جهت اثبات یا رد فرضیات جمع‌بندی و جدول فراوانی تهیه و محاسبه درجه آزادی را انجام و فرضیه را آزمون و بعد تفسیر می‌کنیم و اصطلاحاً تجزیه و تحلیل استنباطی صورت می‌پذیرد که تلفیق تحلیل توصیفی و استنباطی به تجزیه و تحلیل کمی منجر می‌گردد. در انتها با جمع‌بندی داده‌های حاصل از مصاحبه و منابع و تحلیل کمی، تجزیه و تحلیل نهائی انجام می‌گیرد. در این تحقیق جامعه مورد مطالعه، جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش می‌باشند و جامعه آماری را خبرگانی تشکیل می‌دهند که در خصوص روش به کارگیری سامانه‌های جدید اطلاعات جغرافیائی آشنایی داشته و صاحب نظر می‌باشند لذا در این رابطه اقدام به شناسایی افراد خبره گردیده که از اساتید دانشگاه فرماندهی و ستاد و از فرماندهان و مسئولین توپخانه و متخصصین اطلاعات مکانی ارتش جمهوری اسلامی ایران و دارای مشاغل رتبه ۱۸ به بالا می‌باشند که با اعمال ضربی توسط محقق تمام شمار گردیدند که این تعداد در مجموع و در رابطه با کلیه شاخص‌های تحقیق ۴۱ نفر بودند. با توجه به این که به کلیه شرایط جامعه مورد مطالعه دسترسی وجود دارد، لذا جامعه نمونه بر جامعه مورد مطالعه منطبق بوده و نمونه‌گیری انجام نشده است.

ادبیات تحقیق و چارچوب نظری

تاریخچه

نیاز به شناخت زمین همواره مهارتی خاص برای فرماندهان نظامی محسوب می‌گردد. فهم این مسئله به کمک نقشه‌های کاغذی در سطح راهبردی از قدمتی ۱۰۰۰ ساله و در سطح تاکتیکی از قدمتی سه‌هزارساله برخوردار است. به‌طور کلی کار یک سامانه اطلاعاتی این

است که توانایی تصمیم‌گیری را افزایش دهد. برای بهره‌گیری از یک سامانه اطلاعاتی لازم است داده‌های مختلف جمع‌آوری، ذخیره و تجزیه و تحلیل شوند سامانه اطلاعات جغرافیایی دربرگیرنده روند کاری یک سامانه اطلاعاتی همراه با داده‌های جغرافیایی (مکان‌مبنا) است. (کارجینز، ۱۹۹۶: ۵۵)

نظامیان را می‌توان مبتکر سامانه اطلاعات جغرافیایی به حساب آورد، علی‌رغم توسعه فناوری‌های نوین در عرصه‌های مختلف در مناطق عملیاتی هنوز هم نقشه و کالک‌های متعدد کاربرد دارند، نقشه توپوگرافیک به‌عنوان اطلاعات زمینه‌ای و تعداد زیادی از برگه‌های شفاف که مقوله‌های مختلف اطلاعاتی بر روی آن‌ها به‌صورت نمادین رسم شده است به‌عنوان لایه‌های موردنیاز به کار گرفته می‌شوند. کاربران با اضافه کردن هر برگ شفاف امکان ترسیم لایه جدیدی بر روی نقشه زمینه را فراهم می‌کنند، در برخی موارد که سناریو یک عملیات مورد بازبینی قرار می‌گیرد، تعداد این لایه‌ها به بیش از بیست لایه می‌رسد. (آرنوف، ۱۳۷۵: ۶۴)

تاریخ استفاده از کامپیوتر برای تهیه نقشه و تحلیل مکان نشان می‌دهد که توسعه و جمع‌آوری ماشینی داده‌ها و ارائه آن‌ها در چند رشته مربوط، به‌موازات هم بوده است این رشته‌ها شامل ثبت اسناد، تهیه نقشه‌های توپوگرافی، کارتوگرافی موضوعی، مهندسی عمران، جغرافیا، مطالعات ریاضی، مطالعه تغییرات مکان، خاک‌شناسی، نقشه‌برداری، فتوگرامتری، برنامه‌ریزی شهری و روستایی، شبکه‌های بهره‌وری، سنجش‌ازدور و پردازش تصویر است سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در اوایل دهه ۱۹۶۰ برای اولین بار در کانادا مطرح شد و از آن تاریخ به بعد روزبه‌روز بر طرفداران آن افزوده شد و در دهه ۱۹۸۰ جنبه جهانی پیدا کرد. (پی‌ای بارو، ۱۳۷۶: ۷۸)

تحلیل توصیفی

سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS)^۱

GIS سیستمی از سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده اطلاعاتی، افراد و سازمان‌ها برای جمع‌آوری، ذخیره، آنالیز و تصمیم‌گیری مناطق زمینی می‌باشد. این سیستم قادر است که داده‌های مکانی و داده‌های اختصاصی مربوط به پدیده‌های زمینی را نشان دهد. از این‌رو این سیستم، نه‌تنها این امکان را فراهم می‌سازد که موقعیت و محل پدیده موردنظر به‌طور خودکار نقشه‌برداری شده و نشان داده شود، بلکه با تعیین یک زمینه اطلاعاتی منطقی، قادر خواهد

^۱ Geographic Information Systems

بود که خصوصیات توصیفی و ترسیمی مربوط به پدیده را ثبت و تحلیل نماید (رسولی، ۱۳۸۴: ۸۶)

به‌طور کلی داده‌های مکانی و توصیفات آن‌ها دارای اهمیت بالایی نزد فرماندهان نظامی در میادین جنگ جهت تصمیم‌گیری در برنامه‌ریزی و پیشروی‌های زمینی است و به‌عبارت‌دیگر یکی از ارکان مهم تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی، اطلاعات مکانی و توصیفی دقیق و به‌هنگام می‌باشد. با توجه به حجم زیاد اطلاعات مکانی و توصیفی که در این زمینه باید جمع‌آوری، ذخیره، بازیابی و تجزیه و تحلیل شود چاره‌ای به‌جز استفاده از تکنولوژی نوین و سیستم‌های اطلاعات مکانی نیست. (علی‌محمدی، ۱۳۸۸: ۷۲)

کاربر روی داده‌های مکانی معمولاً شامل فرآیندهای کسب داده‌ها، ذخیره، تجزیه و تحلیل و ارائه می‌باشد که توسط GIS انجام می‌شود. برقراری پیوند میان سامانه اطلاعات مکانی و روش‌های تصمیم‌گیری، مرهون ابداع و تکامل مدل تلفیقی داده‌های مکانی است. (بختیاری، ۱۳۹۱: ۳۴)

همان‌طور که در میدان‌های جنگ، تعداد نیروهای رزمنده، تانک‌ها، هواپیماهای جنگنده، نفربرها، بالگردها، توپخانه‌ها و دیگر تجهیزات نظامی اهمیت دارد، اطلاعات نیز نقش بسیار عمده‌ای دارد و فرمانده ای موفق‌تر است که منطقه عملیاتی را از نظر مکانی شناخته و مشخصات تمام عوارض طبیعی و مصنوعی موجود و نحوه آرایش نیروهای خودی و دشمن در منطقه را به‌خوبی بداند و در ضمن لحظه‌به‌لحظه از موقعیت جدید نیروهای خودی و دشمن مطلع گردد و بتواند استراتژی دشمن را شناسایی کند. امروزه نیروهای نظامی سرتاسر دنیا از سیستم‌های اطلاعات مکانی جهت انجام آنالیزها و تصمیم‌گیری‌ها استفاده می‌کنند. این سیستم‌ها قابلیت دریافت، تغییر فرمت، ذخیره، بازیابی، به‌روز کردن، دست‌کاری، تجزیه و تحلیل و نمایش اطلاعات مکانی و توصیفی رقوم زمین را دارا می‌باشند لذا GIS یک نقش محوری در عملیات‌های نظامی ایفا می‌کند. استفاده از کاربردهای GIS توسط نیروهای نظامی راه و روش عملکرد این نیروها را متحول نموده است. (پیروی، ۱۳۸۸: ۱۹۳)

یکی از توانایی‌های سیستم‌های اطلاعات مکانی کمک به تصمیم‌گیری در مکان‌گزینی می‌باشد. مکان‌گزینی زمینه‌های بسیار زیادی در امور نظامی دارد که همیشه امری مهم در تصمیم‌گیری فرماندهان محسوب می‌شود، چه‌بسا انتخاب یک مکان مناسب برای یک واحد نظامی سرنوشت یک عملیات را تغییر داده و اشتباه در انتخاب محل موجب تلفات جبران‌ناپذیری شود. (فخری و همکاران، ۱۳۸۸: ۹۹)

دوره‌های تحول GIS:

پنج دوره تحول GIS به شرح زیر می‌باشد:

مرحله اول از سال ۱۹۶۰ میلادی شروع و با استفاده از رایانه و گرافیک رایانه‌ای دگرگونی عظیمی در ارائه کارها سبب گردید و با جمع‌آوری داده‌ها و کدگذاری آن‌ها، تصاویر و نقشه‌هایی تولید نمودند که قابلیت تحلیلی آن دوره به صورت ساده و ابتدایی، نوعاً محدود به طبقه‌بندی چشم‌انداز، ترکیب و جایگذاری لایه‌های اطلاعات داشته که با روش ترسیم دستی نیز امکان‌پذیر بودند به همین دلیل بی‌تفاوتی و عدم استقبال کاربران را در پی داشت.

مرحله دوم از سال ۱۹۷۰ میلادی آغاز شد که اساساً تأکیدی بر تحلیل‌های GIS پیشرفته و قدرت آن دوره بود از جمله ادغام تکنیک‌های آماری و نقشه‌ای، معرفی روش‌های تحلیلی فضایی پیشرفته‌تر و معرفی نمایش‌های گرافیکی متنوع‌تر از نقشه‌ها که موجب علاقه و مقبولیت این سامانه گردید.

مرحله سوم سال ۱۹۷۰ میلادی شاهد فعل‌وانفعال مهمی با دیگر تخصص‌ها و رشته‌های عملی بوده و نیاز به تحلیل‌های قابل پیش‌بینی جهت مدل‌های بهتر، مورد تأکید قرار گرفت و اهمیت تأثیر اطلاعات جغرافیایی در تصمیمات، توجه جامعه به سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی را در پی داشت.

مرحله چهارم از اواخر دهه هفتاد تا اواسط دهه ۸۰ میلادی ادامه یافت و با معرفی رایانه‌های کوچک و به‌مراتب ارزان‌تر، برنامه‌های ساده با توانایی نمایش آسان اطلاعات جغرافیایی و تکثیر توانایی‌های تحلیلی و گرافیکی و استفاده از سامانه‌های شبکه‌ای متمرکز و غیرمتمرکز پذیرش و مقبولیت عمومی پیدا نمود.

در مرحله پنجم بسیاری از فعالیت‌های جاری مربوط به GIS انجام یافته است. در این دوره GIS به صورت دانش پویا و با رشد سریع ظاهر شده و در ذخیره و پردازش و تحلیل و نمایش داده‌های فضایی و غیر فضایی (نقشه و داده‌های آماری) پیشرفت فوق‌العاده‌ای داشته است. (شمسائی زرقندی، ۱۳۹۱: ۳۴)

مدل‌های داده در GIS

داده‌های مکانی و توصیفی در GIS به شکل بردار، رس‌تر و جداولی که حاوی خصوصیات عوارض‌اند، ذخیره و به کار گرفته می‌شوند. در مدل داده‌برداری تمام عوارض سطح زمین به یکی از سه شکل نقطه، خط و سطح^۱ نمایش داده می‌شوند. در این مدل، موقعیت یک

پدیده نقطه‌ای مثل چاه آب از طریق یک زوج مرتب که نشان‌دهنده طول، عرض و در مورد عوارض سه‌بعدی، ارتفاع است، تعیین می‌شود. مکان عوارض خطی مانند جاده، به‌وسیله یک‌رشته از نقاط و موقعیت پدیده‌های سطحی از قبیل جنگل توسط یک حلقه بسته از مختصات نقاط نشان داده می‌شود. در مدل داده رستری یک عارضه جغرافیایی به‌صورت سلول‌های مربع منفرد (پیکسل^۱) نمایش داده می‌شوند. پیکسل‌ها کوچک‌ترین جزء در ساختار رستری هستند و موقعیت هر پیکسل توسط شماره سطر و ستون آن تعیین می‌شود. به هر یک از پیکسل‌ها سه بعد اختصاص داده می‌شود که x و y دو بعد آن می‌باشند. بعد سوم لزوماً z نیست، بلکه می‌تواند خصوصیتی از جمله رنگ، غلظت، درجه روشنایی و غیره باشد. رسترها با توجه به بعد سوم آن‌ها به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند. (سنجری، ۱۳۹۰: ۲۹)

دیدگاه‌های مرتبط با سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی

GIS به عنوان علم

GIS تقریباً مسأله‌ای جدید بوده و ابهتی علمی برای خود حفظ کرده است. صنایع دفاعی در حال حاضر از GIS انتظار دارند تا به‌صورت ابزاری شفاف برای کاربرانی که از آن برای انجام مأموریت‌های خود استفاده می‌کنند، درآید. این مسأله به‌صورت چالشی برای برخی از فروشندگان مطرح بوده است. خوشبختانه این درخواست زمانی به وجود آمد که پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه‌ی قدرت پردازش و سقوط‌های پی‌درپی در قیمت فناوری اطلاعات^۲ باعث شده که کاربری GIS به رایانه‌های رومیزی و تلفن‌های همراه برسد. این آگاهی که GIS می‌تواند در گستره وسیعی از کاربردها در جامعه نقش داشته باشد، در حال افزایش است. این دیدگاه منجر به این مسأله خواهد شد که رویکرد ابزار محور، ابهت علمی آن را کنار بزند. استفاده فزاینده از GIS در جامعه همچنین منافع زیادی دارد. بسیاری از نیازمندی‌هایی که گمان می‌رفت تنها در امور نظامی کاربرد دارند از قبیل قابلیت دید طرفین، تحلیل جابجایی در سطح منطقه و تحلیل تصاویر با وضوح بالا، در حال حاضر از موقعیتی یکسان در صنایع و امور غیرنظامی برخوردار می‌باشند. این ترکیب کاربری نظامی و غیرنظامی تصویری فوق‌العاده عالی از رویکرد تجاری در مورد توسعه است.

1- Pixel

2 - IT

GIS به عنوان سامانه

همان گونه که GIS ابزاری خوب از نظر کاربر محسوب می‌شود، همین ابزار ممکن است برای توسعه‌دهنده یا تأمین‌کننده مالی آن شفاف نباشد. قطعاً برای نیل به اهداف بلندمدت، نیاز به برنامه‌ریزی و منابعی بیشتر در کوتاه‌مدت می‌باشد. سامانه GIS که به‌طور مناسب نصب‌شده، از نظر کاربر سامانه‌ای بدون هیاهو و جنجال است ولی در پشت‌صحنه، گستره وسیعی از تعاملات بین اجزای سامانه در حال روی دادن است. یک GIS خواه بخش بزرگی از یک سامانه باشد و خواه نباشد، در نوع خود، یک سامانه محسوب می‌شود. لذا برای کاربری موفقیت‌آمیز آن، می‌بایستی تمامی اجزای سامانه در مراحل توسعه، نصب و استفاده در نظر گرفته شوند. پنج عاملی که می‌بایستی در نظر گرفته شوند عبارت‌اند از: سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده‌ها، منابع انسانی و مسائل سازمانی.

GIS به عنوان زیرساخت

در حالی که GIS در مراحل طراحی، توسعه و اجرا به عنوان یک سامانه در نظر گرفته می‌شود، لذا می‌بایستی تا حد ممکن برای هر حیطة کاربری، مشترک باشد. این که GIS به عنوان بخشی از یک زیرساخت مطرح می‌شود بدین معنی نیست که آن را باید بخشی ترکیبی از زیرساخت در نظر گرفت. قطعاً چنین تصویری، توسعه را از سوی افراد غیرمتخصص با خطر مواجه خواهد ساخت. GIS بخشی تخصصی است که می‌بایستی توسط افراد حرفه‌ای و فنی توسعه یابد که مسائل مربوط به یکپارچه‌سازی آن را می‌دانند. بعلاوه، بخش‌هایی از زیرساخت GIS نیاز به اداره از سوی افراد متخصص را دارند. مدیریت، ایجاد و پخش داده‌های جغرافیایی همگی فعالیت‌هایی هستند که نیاز به متخصصین دارند. (رئوفیان، ۱۳۸۹: ۷)

GIS نظامی (MGIS)^۱

در حالی که GIS در مراحل طراحی، توسعه و اجرا به عنوان یک سامانه در نظر گرفته می‌شود، لذا می‌بایستی تا حد ممکن برای هر حیطة کاربری، مشترک باشد. این که GIS به عنوان بخشی از یک زیرساخت مطرح می‌شود بدین معنی نیست که آن را باید بخشی ترکیبی از زیرساخت در نظر گرفت. قطعاً چنین تصویری، توسعه را از سوی افراد غیرمتخصص با خطر مواجه خواهد ساخت. GIS بخشی تخصصی است که می‌بایستی توسط افراد حرفه‌ای و فنی توسعه یابد که مسائل مربوط به یکپارچه‌سازی آن را می‌دانند. بعلاوه، بخش‌هایی از زیرساخت GIS نیاز به اداره از سوی افراد متخصص را دارند. مدیریت، ایجاد و

^۱ - Military Geographic Information Systems

پخش داده‌های جغرافیایی همگی فعالیت‌هایی هستند که نیاز به متخصصین دارند. (رئوفیان، ۱۳۸۹: ۷)

تولید سیستم MGIS در شرکت ایزایران و به‌منظور رفع نیازهای نیروهای مسلح به یک سیستم یکپارچه پایه‌ریزی گشت. به علت وجود حساسیت‌های فراوان برای عدم وابستگی در این امر به سیستم‌های GIS خارجی، سیستم MGIS به گونه‌ای طراحی و ساخته شده که به‌هیچ‌وجه به نرم‌افزارهای مشابه خارجی وابسته نبوده و سیستمی مستقل باشد. این سیستم که به کمک زبان ++C تهیه شده است، به کاربر خود امکانات بسیار متعددی را در زمینه GIS و RS در کار با داده‌های نقشه‌ای و وکتور و رستر، تصاویر ماهواره‌ای و پردازش آن‌ها، بانک‌های اطلاعاتی، انجام تحلیل‌های گوناگون، تهیه و چاپ کالک‌های عملیات، تولید انیمیشن از عملیات‌های نظامی، انجام پرواز مجازی بر روی منطقه به‌منظور شناسایی بهتر عوارض و غیره... را می‌دهد. این سیستم از دو محیط دوبعدی و سه‌بعدی تشکیل می‌گردد، که در یک یا چند پنجره نمایان می‌گردند. هدف از تهیه سیستم MGIS، فراهم آوردن مجموعه‌ای از قابلیت‌های گوناگون و مورد نیاز در یک بسته نرم‌افزاری بوده است، که معمولاً کارشناسان یک سایت GIS با به‌کارگیری چندین نرم‌افزار مختلف به آن‌ها دست می‌یابند. (راهنمای کاربری نسخه نمایشی نرم‌افزار MGIS، ایزایران)

گلوبال میر^۱

دانش جغرافیا و داشتن آشنایی نسبی با محیط اطرافمان برای تمامی افراد ضروری به نظر می‌رسد. در گذشته بیشتر افراد برای آشنایی با مکان‌های مختلف از نقشه‌های کاغذی استفاده می‌کردند که در قالب کتاب جامعی با نام اطلس در اختیار افراد قرار می‌گرفت اما در حال حاضر نرم‌افزارهای مختلفی برای شبیه‌سازی شهرها و کشورهای مختلف جایگزین نقشه‌های کاغذی شده‌اند. یکی از کامل‌ترین نرم‌افزارهایی که در این زمینه تولید شده است، نرم‌افزار Global Mapper است. نرم‌افزار گلوبال میر به شکلی سه‌بعدی طراحی شده است. نصب این نرم‌افزار به افراد کمک می‌کند که بتوانند جغرافیا را بهتر درک کرده و به‌آسانی به نقاط موردنظر خود در جهان دست پیدا کنند. از ویژگی‌های این نرم‌افزار می‌توان به ابزارهایی اشاره کرد که این امکان را در اختیار می‌گذارند تا به‌آسانی مسافت بین موقعیت‌های مختلف را به شکل دقیق تعیین کرد. نرم‌افزار گلوبال میر بیش از نیم میلیون موقعیت جغرافیایی از سطح کره زمین را نمایش می‌دهد و کاربر این امکان را می‌یابد که برای دیدن نقاط مختلف، کره زمین را بچرخاند. این نرم‌افزار اطلاعات جامعی را درباره

^۱ - Global Mapper

قاره‌ها و کشورهای مختلف در اختیار قرار می‌دهد. از دیگر امکانات این نرم‌افزار می‌توان به امکان جستجوی موقعیت‌های مختلف اشاره کرد و همچنین این امکان نیز وجود دارد تا روی مکان موردنظر خود با درجه دلخواهی بزرگ‌نمایی ایجاد گردد. حجم این نرم‌افزار با توجه به امکاناتش مناسب است و در هر زمان که کاربر به اینترنت متصل شود، به‌روز می‌گردد. (رسولی، ۱۳۸۷: ۱۶۷)

تحلیل داده‌های تحقیق و آزمون فرضیات:

تحلیل فرضیه اول

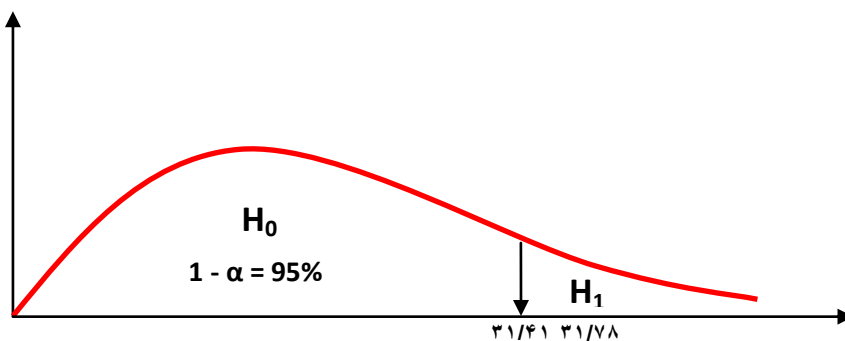
در فرضیه اول با توجه به جدول و نمودار ۸۰ درصد از جامعه نمونه معتقدند استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی گلوبال‌میر بایستی به‌گونه‌ای باشد که به‌کارگیری و استفاده از قابلیت‌های آن به‌عنوان یک ابزار در شروع شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش، مناسب بوده، ۱۵ درصد متوسط و ۵ درصد نامناسب می‌دانند.

جمع	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	
۴۱	۰	۲	۶	۱۶	۱۷	فراوانی
%۱۰۰	۰	%۵	%۱۵	%۳۹	%۴۱	درصد

جدول و نمودار توزیع مربوط به فرضیه اول



آزمون استقلال فراوانی فرضیه اول



با توجه به جدول سطح زیر منحنی دنباله راست توزیع کای مربع یا جدول توزیع خی دو مقدار زیر به دست می‌آید:

$$\begin{cases}
 P = 1 - \alpha = \%95 \\
 \alpha = \%5 \\
 df = (c - 1) \times (r - 1) = (5 - 1) \times (6 - 1) = 4 \times 5 = 20 \\
 df = 20
 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{آماره آزمون} \\ \text{مقدار بحرانی} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} x^2 = 31.78 \\ x_{0.05,20}^2 = 31.41 \end{array}$$

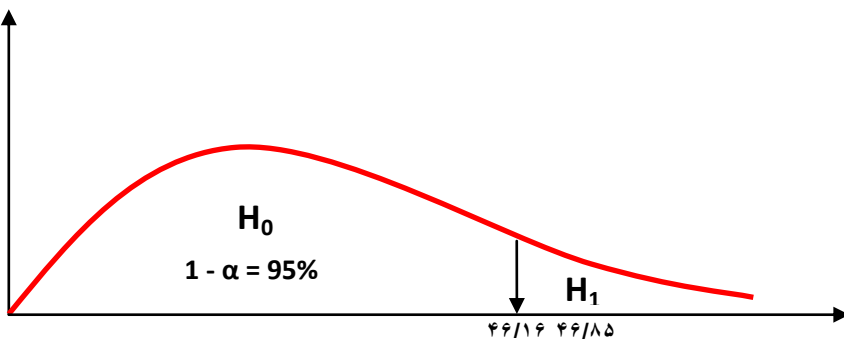
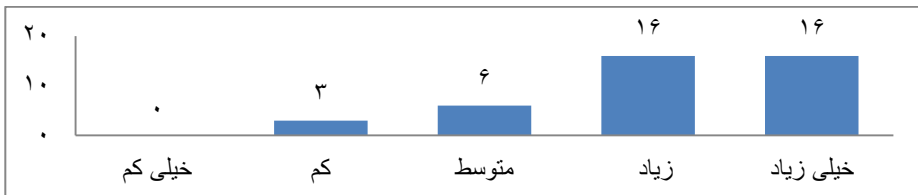
در روابط بالا چون آماره آزمون از مقدار بحرانی بزرگ‌تر است، بنابراین آماره آزمون در ناحیه H_1 قرار می‌گیرد؛ در نتیجه فرضیه مقابل یا H_1 پذیرفته می‌شود و فرضیه H_0 رد می‌شود. به عبارت دیگر، استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی گلوبال میر به گونه‌ای می‌باشد که استفاده از قابلیت‌های آن می‌تواند به‌عنوان یک ابزار در شروع شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش به کار گرفته شود.

تحلیل فرضیه دوم

در فرضیه دوم ۷۸ درصد از جامعه نمونه، استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی ام‌جی‌آی‌اس باید به گونه‌ای باشد که پس از شناسایی اولیه با گلوبال میر نیازمندی سامانه پشتیبانی آتش را در انتخاب مواضع تأمین و برای تکمیل اطلاعات مورد استفاده قرار گیرد را مناسب، ۱۵ درصد متوسط و ۷ درصد نامناسب می‌دانند.

جدول و نمودار توزیع مربوط به فرضیه دوم

جمع	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	
۴۱	۰	۳	۶	۱۶	۱۶	فراوانی
%۱۰۰	۰	%۷	%۱۵	%۳۹	%۳۹	درصد



آزمون استقلال فراوانی فرضیه دوم

با توجه به جدول سطح زیر منحنی دنباله راست توزیع کای مربع یا جدول توزیع خی دو مقدار زیر به دست می آید:

$$\begin{cases}
 P = 1 - \alpha = \%95 \\
 \alpha = \%5 \\
 df = (c-1) \times (r-1) = (5-1) \times (9-1) = 4 \times 8 = 32 \\
 df = 32
 \end{cases}$$

$$\begin{cases}
 \text{آماره آزمون} & x^2 = 46/85 \\
 \text{مقدار بحرانی} & x_{0.05,32}^2 = 46/16
 \end{cases}$$

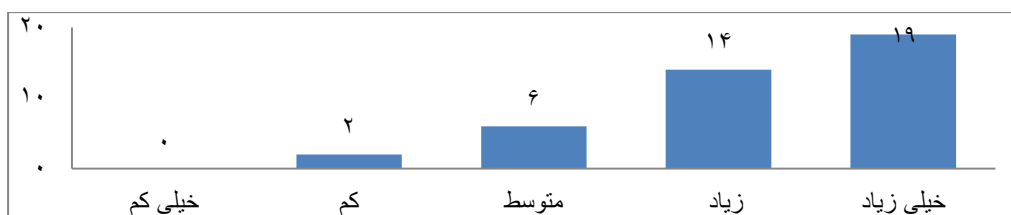
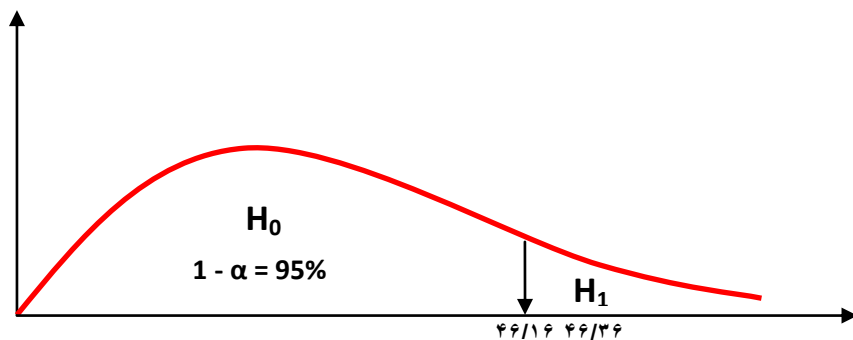
در روابط بالا چون آماره آزمون از مقدار بحرانی بیشتر است، بنابراین آماره آزمون در ناحیه H_1 قرار می‌گیرد؛ در نتیجه فرضیه مقابل یا H_1 پذیرفته می‌شود و فرضیه H_0 رد می‌شود. به عبارت دیگر، استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی ام‌جی‌اس به گونه‌ای می‌باشد که پس از شناسایی اولیه با گلوبال مپر نیازمندی سامانه پشتیبانی آتش را در انتخاب مواضع تأمین و برای تکمیل اطلاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد.

تحلیل فرضیه سوم:

در فرضیه سوم ۷۹ درصد از جامعه نمونه، چگونگی استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی جی‌آی‌اس باید به گونه‌ای باشد که با سامانه‌های دیگر ترکیب شده و بتواند به شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش کمک کند را مناسب، ۱۵ درصد متوسط و ۶ درصد نامناسب می‌دانند.

جمع	خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	
۴۱	۰	۲	۶	۱۴	۱۹	فراوانی
%۱۰۰	۰	%۶	%۱۵	%۳۴	%۴۵	درصد

جدول و نمودار توزیع مربوط به فرضیه سوم



آزمون استقلال فراوانی فرضیه سوم

با توجه به جدول سطح زیر منحنی دنباله راست توزیع کای مربع یا جدول توزیع خی دو مقدار زیر به دست می‌آید:

$$P = 1 - \alpha = \%95$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha = \%5 \\ df = (c - 1) \times (r - 1) = (5 - 1) \times (9 - 1) = 4 \times 8 = 32 \\ df = 32 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{آماره آزمون} \quad x^2 = 46/36 \\ \text{مقدار بحرانی} \quad x^2_{0.05,32} = 46/16 \end{array} \right.$$

در روابط بالا چون آماره آزمون از مقدار بحرانی بزرگ‌تر است، بنابراین آماره آزمون در ناحیه H_1 قرار می‌گیرد؛ در نتیجه فرضیه مقابل یا H_1 پذیرفته می‌شود و فرضیه H_0 رد می‌شود و به عبارت دیگر احتمالاً استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی جی‌آی‌اس باید به گونه‌ای باشد که با سامانه‌های دیگر ترکیب شده و بتواند به شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش کمک کند.

یافته‌های تحقیق

قابلیت‌ها و توانایی‌های GIS

دستگاه‌های اطلاعات جغرافیایی ابزاری قدرتمند برای کار با داده‌های مکانی و توصیفی می‌باشد. در GIS، داده‌ها به صورت رقومی نگهداری شده لذا از نظر فیزیکی فضای کمتری را نسبت به روش‌های کلاسیک (مانند نقشه‌های کاغذی) اشغال می‌کنند. در GIS با استفاده از توانایی‌های رایانه حجم عظیمی از داده‌ها را می‌توان با سرعت بالا و هزینه نسبتاً کم، نگهداری و بازیابی نمود. در GIS امکان ورود انواع اطلاعات در شکل‌ها و قالب‌های مختلف مانند متن، نقشه، تصاویر ماهواره‌ای، عکس‌های هوایی، فیلم، صوت و غیره وجود دارد. امکان انجام تحلیل‌های پیچیده با مجموعه داده‌های مختلف مکانی^۱ و غیرمکانی^۲ به صورت توأم مهم‌ترین قابلیت GIS می‌باشد که نمی‌توان آن را با روش‌های دیگر مثل روش‌های قیاسی (آنالوگ) انجام داد. (عظیمی حسینی، ۱۳۹۰: ۷۷)

توانایی انجام طیف وسیعی از تحلیل‌ها مانند روی هم قرار دادن لایه‌ها، پیدا کردن اشیای مختلف با استفاده از خاصیت نزدیکی آن‌ها به یک شیء خاص، شبیه‌سازی، محاسبه تعداد دفعات وقوع یک حادثه در فاصله مشخص از نقطه یا نقاط معین، قابلیت ردیابی و بررسی تغییرات مکان‌های جغرافیایی در طول زمان، قابلیت استفاده برای مکان‌یابی پروژه‌های مختلف و تعیین قابلیت‌های توسعه در مناطق مختلف و ساماندهی و افزایش بهره‌وری از منابع موجود و بهینه‌سازی سرمایه‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌ها از دیگر توانمندی‌های این سیستم است. (هایبود^۳، ۱۳۸۱: ۱۹)

ویژگی که یک GIS را از سامانه‌های تهیه نقشه متمایز می‌سازد توانایی ترکیب کردن^۴ داده‌های زمین مرجع^۵ است که عملیاتی نظیر جستجوی مکانی^۶ و انطباق لایه‌های مختلف از داده‌ها^۷ را شامل می‌شود. (استن^۸، ۱۳۷۵: ۴۸) سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی معمولاً سامانه‌های تصویر^۹ متعددی را پشتیبانی می‌کنند و برنامه‌هایی برای تبدیل یک سامانه به سامانه دیگر دارند. این ویژگی برای کاربران نظامی که معمولاً با نقشه‌های سایر کشورها سر و کار دارند، بسیار اهمیت دارد. قدرت پردازش GIS ما را قادر می‌سازد تا داده‌های

^۱ - Spatial

^۲ - Non-Spatial

^۳ - Astan

^۴ - Integrate

^۵ - Georeference

^۶ - Spatial Search

^۷ - Overlay

^۸ - Estan

^۹ - projection systems

جغرافیایی را به صورت کیفی تحلیل نماییم، تجزیه و تحلیل های پیچیده می توانند تا رسیدن به یک جواب مطلوب پالایش شوند. راهی که با روش های دستی بسیار گران و غیرممکن است. از مزایای دیگر GIS پویا بودن آن می باشد که می توان از پشتیبانی سامانه برای تصمیم گیری در هر لحظه و یا هر شرایطی (به شرط موجود بودن اطلاعات مورد نیاز) استفاده کرد، امروزه در برنامه ریزی محیطی انبوهی از اطلاعات وجود دارد که نگهداری آنها به صورت مکتوب (نقشه کالک، متن و نمودار) کار بسیار مشکل و پرهزینه ای است که در سامانه اطلاعات جغرافیایی این حجم وسیع اطلاعات را به صورت رقمی در حجم کوچکی از انواع وسایل ذخیره سازی جمع آوری و نگهداری می کنند. (بارو^۱، ۱۳۷۶: ۵۲)

همچنین به هنگام کردن نقشه ها در GIS به سهولت و با سرعت صورت می پذیرد. از سوی دیگر ارائه خروجی های مختلف از لحاظ کیفیت، دقت و سهولت تنوع از قابلیت های دیگر این سامانه ها می باشند. داده های خروجی ممکن است به اشکالی از قبیل نقشه، جدولی از مقادیر و یا نوشتار بوده و به صورت کاغذی و یا به صورت نمایش روی صفحه مانیتور ارائه گردند. علاوه بر این ها تمامی مزایای سامانه های کارتوگرافی رقمی^۲ را می توان به قابلیت های GIS اضافه کرد. اساسی ترین عملیات در GIS تحلیل و مدل کردن داده ها برای دخالت دادن آن در تصمیم گیری است تا مدیر بتواند عوامل متعدد مؤثر در تصمیم گیری را در نظر بگیرد و بهترین گزینه را انتخاب نماید. آنچه که یک سامانه اطلاعات جغرافیایی را از دیگر انواع سامانه اطلاعاتی متمایز می سازد وجود توابع تحلیلی مکانی است، این توابع داده های مکانی^۳ مکانی^۳ و اطلاعات توصیفی و یا غیرمکانی^۴ موجود در پایگاه داده های GIS را برای جوابگویی به سؤالات درباره دنیای واقعی بکار می برند. در سامانه های GIS اولیه امکانات تحلیلی لازم وجود نداشت که برای حل این مشکل محققان دو راه حل ارائه نمودند، راه حل اول مبتنی بر استفاده از نرم افزارهای تحلیلی در کنار سامانه های GIS جهت انجام تحلیل اطلاعات مکانی بود. نرم افزارهای ویژه تحلیل فضایی دارای ابزارهایی هستند که امکان تحلیل انواع داده های استاندارد اطلاعات جغرافیایی را در فضای یک بعدی، دوبعدی، سه بعدی و به طور نادر چهاربعدی رادارند. در این روش ورود داده ها، نگهداری و تصحیح داده ها در GIS صورت می گیرد و نتیجه به عنوان یک فایل قابل استفاده در نرم افزارهای

1 - Baro

2 - Digital Cartography

3 - Spatial Data

4 - Non - Spatial Data

تحلیلی ارائه می‌شود و مراحل تحلیل در نرم‌افزارهای تحلیلی انجام و نتایج طی تبدیل‌های بعدی وارد GIS گردیده خروجی نیز توسط GIS تولید می‌شود.

راه‌حل دوم بر ادغام سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی با نرم‌افزارهای تحلیلی توجه دارد بدین ترتیب GIS به‌عنوان یک تکنولوژی پشتیبانی تصمیم‌گیری دارای توابع لازم جهت تحلیل انواع داده‌های فضایی و ارائه خروجی مناسب می‌گردد^۱. نرم‌افزارهای کنونی GIS اکثراً دارای توابع تحلیلی مورد نیاز می‌باشند.

مشکلاتی از قبیل انتخاب مکان برای تسهیلات خدماتی، صنعتی، تجاری، فعالیت‌های تفریحی و انتخاب مکان‌های حساس، انتخاب مسیر تسهیلات عمومی مانند آب، برق، تلفن و انتخاب کاربری زمین در GIS های امروزی با توابع تحلیلی موجود قابل تجزیه و تحلیل و حل می‌باشند. تحلیل داده‌ها در GIS بستگی به مدل داده‌ها دارد، در یک نقشه سلولی^۲ هر سلول به‌عنوان یک جزء مستقل شناخته می‌شود، تعداد زیاد سلول‌ها در کل نقشه حجم محاسباتی را به‌شدت افزایش می‌دهد، مزیت مدل سلولی امکان وزن‌دهی به هر سلول و محاسبه وزنی آن‌هاست.

نتیجه‌گیری

با توجه به تحلیل انجام‌شده به‌منظور به‌کارگیری بهینه سامانه‌های اطلاعات جغرافیائی جهت شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش نتایج ذیل حاصل شده است: هدف یکم: تبیین چگونگی استفاده از سامانه گلوبال‌مپر برای بهینه‌سازی روش سنتی

شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش

یکی از دلایل استفاده از نرم‌افزار گلوبال‌مپر استفاده از داده‌های ماهواره‌ای متنوع و فراوانی این اطلاعات است که با سرعتی بالا جدیدترین وضعیت و ویژگی‌های محیطی یک منطقه را جهت انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش در اختیار کاربران قرار می‌دهد. اگر این نرم‌افزار در اختیار یگان‌های عملیاتی قرار گیرد با آموزش‌های مختصر و تلفیق آن با سایر نرم‌افزارهای مرتبط با سیستم اطلاعات جغرافیائی می‌توان جهت تعیین بهترین نقاط برای اشغال جنگ‌افزارهای پیش‌گفته استفاده کرد و در این رابطه با فراهم کردن داده‌های مکانی مانند نقشه‌ها و مدل ارتفاعی رقومی زمین منطقه، به دقتی‌تر شدن شناسایی کمک نمود. برابر با نتایج حاصله و تجزیه و تحلیل آن، ۷۶ درصد جامعه نمونه استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیائی گلوبال‌مپر و به‌کارگیری و استفاده از قابلیت‌های آن به‌عنوان یک ابزار در شروع

^۱ - KIM.E.N TANG, A new method for group decision support based on ELECTRE III methodology, European Journal of Operational Research 148(1993)

2- Raster

شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش را مناسب دانسته و آن را تأیید کرده‌اند.

هدف دوم: تبیین چگونگی استفاده از سامانه‌ام‌جی‌آی‌اس برای بهینه‌سازی روش سنتی شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش

انتخاب مواضع و مکان‌گزینی یا با استفاده از نقاط نمونه و پردازش‌های ریاضی و آماری انجام می‌گیرد و یا با پردازش توأمان داده‌های مکان‌محور در سطح منطقه با تجزیه و تحلیل استعدادهای مکانی و توصیفی جهت انتخاب مکان مناسب با کاربری خاص. از آنجاکه تحلیل گزینه‌های مختلف از یک موضوع در شرایط مختلف و با محدودیت‌های گوناگونی همراه است و معمولاً تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان صورت می‌گیرد، استفاده از نرم‌افزار ام‌جی‌آی‌اس می‌تواند کمک شایانی در این زمینه به یگان‌های عملیاتی بنماید. با توجه به این‌که نرم‌افزار ام‌جی‌آی‌اس قابلیت طراحی کالک و بازی جنگ را دارا می‌باشد، امکان تهیه طرح‌های عملیاتی و شناسایی را برای ما فراهم می‌نماید. طبق نتایج حاصله و تجزیه و تحلیل آن، ۸۰ درصد جامعه نمونه استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی جی‌آی‌اس برای شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش را مناسب و مورد تأیید قرار داده‌اند.

هدف سوم: تبیین چگونگی استفاده از سامانه جی‌آی‌اس برای بهینه‌سازی روش سنتی شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش

برای این‌که بهترین موضع برای تیراندازی و استقرار جنگ‌افزارهای پشتیبانی آتش آن‌هم در حداقل زمان ممکن شناسایی و انتخاب شود، می‌توان از سامانه اطلاعات جغرافیایی استفاده نمود. GIS سیستمی از سخت‌افزار، نرم‌افزار، داده‌های اطلاعاتی افراد و سازمان‌ها برای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، آنالیز و تعمیم اطلاعات مناطق زمینی می‌باشد. این سیستم قادر است که داده‌های مکانی و اختصاصی مربوط به پدیده‌های زمینی را نشان دهد. از این‌رو این سیستم نه تنها این امکان را فراهم می‌نماید که موقعیت و محل پدیده موردنظر به‌طور خودکار نقشه‌برداری شده و نشان داده شود، بلکه با تعیین اطلاعات منطقی قادر است که خصوصیات توصیفی و ترسیمی مربوط به پدیده را ثبت و تحلیل نماید. روش سنتی شناسایی و انتخاب مواضع جنگ‌افزارها زمان‌بر و مستلزم صرف هزینه‌ها بوده و مخاطراتی جهت حفظ کارکنان و تجهیزات را به همراه خواهد داشت و هرگونه نقص در آن باعث از بین رفتن منابع خواهد شد که امری جبران‌ناپذیر تلقی می‌شود. بر اساس نتایج حاصله و تجزیه و تحلیل آن، ۷۸ درصد جامعه نمونه استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی ام‌جی‌آی‌اس پس از شناسایی اولیه با گلوبال میپر و برای تکمیل اطلاعات مناسب دانسته و آن را تأیید کرده‌اند.

منابع

- آرنوف، استن(۱۳۷۵)، سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، تهران، انتشارات سازمان نقشه‌برداری کشور
- آرنوف، استن(۱۳۹۱)، سنجش‌ازدور برای مدیران، ترجمه درویش‌صفت، ع و پیر باوقار، م و رجب پور رحمتی، م، تهران، انتشارات دانشگاه تهران
- آقا محمدی، داود(۱۳۸۵)، مبانی فرماندهی و ستاد گردان در رزم، تهران، انتشارات معاونت آموزشی نزاجا
- آقامحمدی، داود(۱۳۸۸)، تاکتیک توپخانه در رزم، تهران، معاونت آموزشی نزاجا
- اعلمی فر، محمود(۱۳۶۷)، دانستنی‌های توپخانه صحرائی، اصفهان، مرکز آموزش توپخانه
- انوری، حسن،(۱۳۸۱)، فرهنگ روز سخن، تهران، انتشارات سخن
- بختیاری، محسن،(۱۳۹۱)، بررسی طبقه‌بندی مکانی و نوع و بهینه‌یابی استقرار صنایع با استفاده از GIS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد RS-GIS، دانشگاه شهید چمران اهواز
- پرهیزگار، اکبر و فخری، مجید،(۱۳۷۷)، کاربرد GIS در امور نظامی و دفاعی، همایش جغرافیا و کاربردهای دفاعی و امنیتی، تهران، دانشگاه امام حسین(ع)
- پیروی، علی،(۱۳۸۸)، سیستم اطلاعات مکانی نظامی، تهران، انتشارات سمت
- پی ای بارو،(۱۳۷۶)، سیستم اطلاعات جغرافیایی، ترجمه حسن طاهر کیا، تهران، انتشارات سمت
- حاتمی، هوشنگ،(۱۳۸۸)، بررسی نقش کارکردهای جدید سامانه اطلاعات جغرافیایی در ارتقاء عملیات نظامی، تهران، همایش سراسری اطلاعات مکانی
- دستور رزمی ۲۰-۶،(۱۳۸۸)، تکنیک‌های توپخانه صحرائی، اصفهان، چاپخانه مرکز آموزش توپخانه و موشک‌ها
- راهنمای کاربری نسخه نمایشی نرم‌افزار MGIS (۱۳۸۰)، تهران، شرکت ایزایران
- رسولی، علی‌اکبر (۱۳۸۷)، تحلیلی بر فناوری سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، تبریز، انتشارات دانشگاه تبریز
- رئوفیان، محمد(۱۳۸۹)، پدافند غیرعامل در مناطق شهری با بهره‌گیری از تکنیک‌های GIS و RS، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران
- سجادی و همکاران(۱۳۹۰)، آیین‌نامه اطلاعات رزمی به شماره ۱/۲-۰۳/۳-چاپ یکم، تهران
- سنجرى، سارا(۱۳۹۰)، راهنمای کاربردی ARC GIS، تهران، انتشارات عابد
- شمسایی زفرقندی، فتح‌ا...،(۱۳۹۱)، مقدمه‌ای بر آمایش سرزمین و مکان‌یابی، تهران، دانشگاه امام حسین(ع)
- عارف، غلامرضا(۱۳۷۲)، تاکتیک تخصصی توپخانه صحرائی، برگرفته از دستور رزمی ۲۰-۶، اصفهان، انتشارات مرکز آموزش توپخانه

- عظیمی حسینی، محمد و نظری فر، محمدهادی و مؤمنی، رضوانه (۱۳۹۰)، کاربرد GIS در مکان‌یابی، تهران، انتشارات مهرجرد
- علی‌محمدی، عباس (۱۳۷۵)، مبانی علوم و سیستم‌های اطلاعات جغرافیائی، تهران، دانشگاه تربیت مدرس
- علی‌محمدی، کامبیز (۱۳۸۸)، کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیائی در امور نظامی و عملیاتی، تهران، همایش سراسری اطلاعات مکانی
- فخری، مجید (۱۳۸۸)، سامانه اطلاعات جغرافیائی و کاربرد دفاعی، تهران، انتشارات مرکز آموزشی و پژوهشی سپهبد شهید صیادشیرازی
- کالینز، جان (۱۳۸۴)، جغرافیای نظامی، ترجمه آهنی، م و محسنی، ب، چاپ اول، تهران، انتشارات دانشگاه امام حسین (ع)
- نباتی، عزت‌الله (۱۳۸۶)، پدافند غیرعامل، تهران، مرکز آموزشی و پژوهشی شهید صیاد شیرازی
- نوروزی، محمدتقی (۱۳۸۵)، فرهنگ دفاعی - امنیتی، تهران، انتشارات سنا

ب) منابع لاتین

- Carjens, The use of grey relational analysis in solving multiple decision-making problems, computer & industrial Engineering 55, 1996.
- Gold smith, ADS-AHP approach for multi –attribute decision ,making problems with incomplete information , expert systems with application 84, 1988
- Hadjimitsis, D.G, Papadavid, G, Agapiou, A, Themistocleous, K, Hadjimitsis, M.G, Retalis, A, Michaelides, S, Chrysoulakis, N, Toulis, L, Clayton C.R.I, “Atmospheric correction for satellite remotely sensed data intended for agricultural applications: impact on vegetation indices”, Natural Hazards and Earth System Sciences, 89–95, 2010
- Lu, D, Weng, Q, “A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance”, International Journal of Remote Sensing, 823-870, 2007
- Field Manual, Jungle operations, Washington, DC: Dept of the Army, August 16, 1982.
- Field Manual Headquarters-No 1-500, Department of the Army, washangton, United States, 2003.
- Burman, Bhasker, GIS Development, All Rights reserved, 2006
- Satyanarayana, P, Togendran, S “Military application of GIS”, GIS India, Hydarabad, India, 2006.