

عنوان: کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) در سلامت

معصومه پرواسی^۱،*، علی محمدی^۲

۱ و * - دانشجوی کارشناسی فناوری اطلاعات سلامت، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران ۰۹۱۸۷۷۹۹۱۷۴

masoomeh.parva30@gmail.com

۲ - استادیار، گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

چکیده:

مقدمه: سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS: Geographical information system) نرم افزاری است که به کاربران این امکان را می دهد که به سادگی اطلاعات مکانی و داده های توصیفی را برای ایجاد نقشه ها، جداول و نمودارها به کار گیرند. قابلیت های عمده ی این نرم افزار عبارت از ایجاد یک پایگاه داده های اطلاعاتی، محیط کاری و گرافیکی آسان می باشد. همچنین تصمیمات مربوط به زمین شناسی، محیط زیست، استفاده از زمین، جمعیت شناسی، حمل و نقل و سایر حوزه ها را که اکثر آن ها مربوط به استفاده انسان از محیط فیزیکی است، در نظر می گیرند. این نظام ها می توانند توانایی همه گیرشناسان و متخصصین بهداشت عمومی را در کار با داده های جغرافیایی افزایش دهند. زمانی که تجزیه و تحلیل آماری با شیوه های مناسب به کار گرفته شوند، ابزاری مفید برای مطالعه مسایل مربوط به بهداشت جامعه خواهند بود. هنگامی که ساختار پایه آماده است، می توان آن را به یک سیستم نظارت برای هر بیماری دیگری تبدیل کرد. منابع بهداشت عمومی، بیماری های خاص و سایر حوادث بهداشتی می توانند در ارتباط با محیط اطراف و موجودیت های بهداشتی و زیرساخت های اجتماعی، نقشه برداری شوند. GIS اطلاعات مورد نیاز، سریع تر، دقیق تر، به هنگام و با امکانات بیشتر را به دست کاربران می رساند، تا از آن در برنامه ریزی ها استفاده نمایند.

روش پژوهش: مطالعه مروری می باشد. جستجوی مقالات مرتبط با «کاربرد GIS در سلامت» در سایت ها و پایگاه های داده های علوم پزشکی و با استفاده از کلیدواژه های حساس انجام شد. سپس طبقه بندی و تحلیل محتوا برای ۸۴ مقاله صورت گرفت.

یافته ها: نرم افزار GIS، نرم افزاری کاربردی است و می توان با ارایه ی الگوی توزیع فضایی برخی از بیماری ها به صورت نقشه، به بررسی علل ایجاد بیماری پرداخت و همچنین می تواند ارتباط برخی بیماری ها را با بعضی عوامل محیطی بررسی نماید. چهار موضوع غالب از بررسی منظم، در کاربرد GIS در سلامت شناسایی شده است: (۱) نظارت بر بیماری؛ (الف) نقشه برداری بیماری؛ (ب) مدل سازی بیماری؛ (۲) تحلیل ریسک؛ (۳) دسترسی به بهداشت و برنامه ریزی؛ و (۴) مشخصات بهداشتی جامعه. GIS همچنین در مدیریت سیل، آلودگی هوا، عفونت های ناشی از خاک، بیماری های گرمسیری، انگل ها، مالاریا، ایدز در هندو آفریقای جنوبی، سرطان، بیماری های قابل انتقال، برنامه ریزی توزیع نیروی کار پرستاران، سلامت مربوط به سفر، فرصت های فعالیت بدنی، موثر است.

^۱ دانشجوی کارشناسی فناوری اطلاعات سلامت، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

^۲ استادیار، گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

نتیجه‌گیری: GIS بهداشتی، ۱۵ سال پس از آنکه اولین بار به‌عنوان مزایای بالقوه شناخته‌شد، به‌اندازه کافی به‌عنوان یک تکنولوژی که محققان بتوانند به‌راحتی و سهولت از آن بهره‌برند، استفاده‌نشده‌است. وقت آن رسیده‌است که جامعه‌بهداشت و درمان با یکدیگر همکاری کنند تا بتوانند از توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی برای منفعت همه استفاده کنند. GIS نرم‌افزاری مفید به‌منظور پهنه‌بندی بیماری‌ها به‌شمار می‌رود. نتایجی نظیر این که برخی از بیماری‌ها با عوامل محیطی در ارتباط هستند. تشخیص عوامل محیطی در جهت درمان، پیش‌گیری و کاهش هزینه‌های بهداشتی و درمانی راهی در جهت توسعه سلامت می‌باشد. نقشه‌های پویای موجود در اینترنت به بیماران کمک می‌کنند تا راحت‌ترین خدمات بهداشتی را انتخاب کنند.

کلمات کلیدی: سیستم اطلاعات جغرافیایی، GIS سلامت، بهداشت عمومی

مقدمه:

سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS: Geographical information system) نرم‌افزاری است بسیار آسان، که به کاربران این امکان را می‌دهد که به‌سادگی اطلاعات مکانی و داده‌های توصیفی را برای ایجاد نقشه‌ها، جداول و نمودارها به‌کار گیرند (۱). این نرم‌افزار ابزارهای لازم برای جستجو، تحلیل داده‌ها و نمایش نتایج را با کیفیت مناسب در اختیار کاربران قرار می‌دهد. قابلیت‌های عمده‌ی این نرم‌افزار عبارت از ایجاد یک پایگاه داده‌های اطلاعاتی، محیط کاری و گرافیکی آسان می‌باشد (۲). GIS یک سیستم کامپیوتری است که مربوط به داده‌ها و داده‌های جمع‌آوری‌شده از نهادهای جغرافیایی در قالب یک نقشه است. توانایی GIS برای جمع‌کردن داده‌های موجود با اطلاعات جدید و نمایش آن در رنگ روی یک صفحه رایانه، به‌طور عمده برای انجام تحلیل‌ها استفاده می‌شود و تصمیمات مربوط به زمین‌شناسی، محیط زیست، استفاده از زمین، جمعیت‌شناسی، حمل‌ونقل و سایر حوزه‌ها را که اکثر آن‌ها مربوط به استفاده انسان از محیط فیزیکی است، در نظر می‌گیرند (۳). این نظام‌ها می‌توانند توانایی همه‌گیرشناسان و متخصصین بهداشت عمومی را در کار با داده‌های جغرافیایی افزایش دهند. زمانی که این نظام‌ها همراه با شیوه‌های مناسب تجزیه و تحلیل آماری به‌کار گرفته شوند، ابزاری مفید برای مطالعه مسایل مربوط به بهداشت جامعه خواهند بود (۴). هنگامی که ساختار پایه آماده است، آسان است که آن را به یک سیستم نظارت برای هر بیماری دیگری تبدیل کرد. منابع بهداشت عمومی، بیماری‌های خاص و سایر حوادث بهداشتی می‌توانند در ارتباط با محیط اطراف و موجودیت‌های بهداشتی و زیرساخت‌های اجتماعی، نقشه‌برداری شوند. (۵) چنانچه اطلاعات با سرعت لازم و به‌نحو شایسته‌ای در اختیار مدیران قرار گیرد، آنان را در تصمیم‌گیری‌های صحیح و مناسب یاری می‌دهد. عدم حصول این شرایط، مشکلات جبران‌ناپذیری به‌خصوص در بخش بهداشت و درمان به‌وجود می‌آورد. سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) این امکان را به‌وجود می‌آورد که اطلاعات موردنیاز، سریع‌تر، دقیق‌تر، به‌هنگام و با امکانات بیشتر به‌دست کاربران برسد، تا از آن در برنامه‌ریزی‌ها استفاده نمایند (۶). GIS به صنعت مراقبت‌های بهداشتی کمک کرده‌است تا منابع و پرسنل را به همان شیوه‌ای که دیگر خدمات مصرف‌کننده را حمایت کرده‌است، مدیریت کند. استفاده از GIS می‌تواند برای عملکرد تجاری - بازاریابی، فروش، تسهیل و مدیریت مواد ادامه خواهد یافت (۷). GIS برای رسیدن به ظرفیت کامل خود، می‌تواند در "اطلاع‌رسانی و آموزش (حرفه‌ای‌ها و مردم)؛ توانمندسازی تصمیم‌گیری در همه سطوح؛ کمک به برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی اقدامات بالینی و مقرون به صرفه، پیش‌بینی نتایج قبل از هر گونه تعهد مالی و اعطای اولویت در منابع محدود محیط زیست، شیوه‌های تغییر، پیگیری و نظارت بر تغییرات، و همچنین حوادث نگهبان موثر باشد (۸)". دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی جزء مهم سیستم سلامت عمومی است و تاثیر مستقیمی بر آن دارد؛ بار بیماری که بر بسیاری از کشورهای جهان در حال توسعه تاثیر می‌گذارد، اندازه‌گیری دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی، کمک به درک وسیع‌تر از عملکرد سیستم‌های بهداشتی در داخل و بین کشورها و تدوین سیاست‌های بهداشتی مبتنی بر شواهد را تسهیل می‌کند (۹).

روش تحقیق:

مطالعه مروری می‌باشد. جستجوی مقالات مرتبط با «کاربرد GIS در سلامت» در پایگاه‌های داده‌های علوم پزشکی شامل Medline / Pubmed, PsycINFO, Francis, Elsevier, Google Scholar و GeoBase و با استفاده از کلیدواژه‌های حساس انجام شد. برای دقت در جستجو، در پایگاه‌های نامبرده، کلیدواژه‌های زیر به لاتین و بصورت ترکیبی مورد استفاده قرار گرفتند:

Health Technology, GIS, HGIS, HEALTH GIS, Geographical information system.

مقالات یافت‌شده بررسی شدند؛ پس از حذف موارد تکراری و مواردی که با دامنه موضوع پژوهش همخوانی نداشتند، از میان ۱۸۳ نتیجه در جستجو، تعداد ۸۴ مقاله و سایت واجدمعیارهای ورود به پژوهش، قابل استفاده بودند. تمامی خلاصه مقالات توسط پژوهشگر مطالعه شدند و مطالب مرتبط با موضوع، مورد استفاده قرار گرفت. سپس در هر گروه، مقالات انتخابی با تمرکز کافی مطالعه شدند و در نهایت نتایج حاصله به صورت مقاله حاضر گزارش گردید.

یافته ها:

نرم افزار GIS نرم افزاری کاربردی است و می‌توان با ارایه‌ی الگوی توزیع فضایی برخی از بیماری‌ها به صورت نقشه، به بررسی علل ایجاد بیماری پرداخت و توزیع فضایی هر بیماری را به صورت کمی و کیفی به تصویر کشید. با توجه به این که همه‌ی بیماری‌ها منشأ عفونی و یا ژنتیک ندارند و عوامل محیطی نیز می‌توانند سبب ایجاد بعضی بیماری‌ها شوند این نرم افزار می‌تواند ارتباط برخی بیماری‌ها را با بعضی عوامل محیطی بررسی نماید (۱۰). توزیع جغرافیایی نابرابر در منابع بهداشت و درمان به مدت طولانی، در ایالات متحده، به عنوان یک مشکل شناخته شده‌اند. اقدامات سنتی، مانند نسبت ساده عرضه به تقاضا در یک منطقه یا فاصله تا نزدیکترین ارائه‌دهنده، اقداماتی برای دسترسی آسان است. با این وجود، اولاً، تعاملات بین بیماران و ارائه‌دهندگان را در سراسر مرزهای اداری در نظر نمی‌گیرد و دوماً طرف تقاضا، یعنی رقابت برای عرضه، را به حساب نمی‌آورد (۱۱). سطح مراقبت‌های بهداشتی با توجه به نظر Oliver & Mossialos (2004) به سه دسته تقسیم می‌شوند: ۱. دسترسی پذیری، ۲. پذیرش و مقرون به صرفه بودن (اجتماعی و اقتصادی) - قومیت، مذهب - جنسیت، سن - هزینه ۳. جغرافیا (۹) به منظور نمایان سازی نقش GIS در بهداشت، مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفت.

در سال ۲۰۰۳ McLafferty استفاده فعلی از GIS را طبقه‌بندی کرده‌است و در چهار حوزه متمایز خلاصه کرد: (۱) تجزیه و تحلیل نیاز به مراقبت‌های بهداشتی؛ (۲) تجزیه و تحلیل دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی: (a) اندازه‌گیری دسترسی، (b) ارزیابی نابرابری در دسترسی؛ (۳) تنوع جغرافیایی در بهره‌برداری؛ و (۴) تحویل GIS و مراقبت‌های بهداشتی: (a) محل خدمات بهداشتی، (b) سیستم‌های حمایت از تصمیم‌گیری فضایی، (c) GIS و بلایای طبیعی (۱۲). او اظهار داشت که در آن زمان، تحقیقات مبتنی بر GIS، در زمینه عملکرد و اثربخشی خدمات در دوران پس از زایمان بود، در حالیکه تلاش برای ادغام GIS با سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری، فضایی بود که هنوز در مراحل تکامل اولیه قرار داشت (۱۲). در سال ۲۰۰۸، گریوس به طور خاص، استفاده از GIS در ارزیابی دسترسی به خدمات درمانی یا نتایج سلامت را بررسی کرد. او یک بررسی ادبی یکپارچه در این زمینه انجام داد که نتایج آن را از ۹ مقاله ارائه کرد. او دریافت که سیستم اطلاعات جغرافیایی در طیف گسترده‌ای از برنامه‌های بهداشتی، مورد استفاده قرار گرفته‌است و نشان داده شده که GIS در ارتباط نتایج سلامت با سطح دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی، موثر است. (13) در سال ۲۰۱۱، Flaman و Nykiforuk این بحث را با بررسی دوباره GIS برای ارتقای سلامت و سلامت عمومی ادامه دادند. آنها چهار موضوع غالب را از بررسی منظم که شامل ۶۲۱ مقاله، مجله و فصل کتاب بود، شناسایی کردند: (۱) نظارت بر بیماری؛ الف) نقشه‌برداری بیماری؛ ب) مدل سازی بیماری؛ (۲) تحلیل ریسک؛ (۳) دسترسی به بهداشت و برنامه‌ریزی؛ و (۴) مشخصات بهداشتی جامعه (۱۴).

نظارت بر بیماری یک عمل اپیدمیولوژیک است که گسترش بیماری را به منظور ایجاد الگوهای پیشرفت نظارت می‌کند. یکی از عناصر کلیدی نظارت بر بیماری‌های مدرن، گزارش موارد بیماری است. جالب توجه است که امروزه با پیشرفت‌های تکنولوژی، پیشرفت بیماری‌ها گاهی می‌تواند از طریق استفاده از موتورهای جستجوگر اینترنتی، سریع‌تر از مکانیزم‌های گزارش‌دهی سنتی افراد باشد. با ردیابی مکان افرادی که به دنبال اطلاعات در مورد آنفلوانزا بودند، گوگل توانست ۲ هفته بعد از شیوع آنفلوانزا در ناحیه ایالات متحده آمریکا، نسبت به روش‌های سنتی مرکز گزارش کنترل و پیشگیری بیماری‌ها (Centers for Disease Control and Prevention)، شیوع آنفلوانزای خونی را کاهش دهد (۱۵).

نمونه‌هایی از بیماری‌هایی که در حال حاضر در کشورهای توسعه‌یافته (۱۶، ۱۷) و کشورهای توسعه‌نیافته، با استفاده از GIS مورد بازرسی قرار گرفته‌است، بیماری‌های گرمسیری (۱۸)، انگل‌ها (۱۹، ۲۰)، شیوع هاری (۲۱)، مالاریا (۲۲-۲۶)، HIV / AIDS در هند (۲۷) و آفریقای جنوبی (۲۸)، سرطان (۲۹، ۳۰)، بیماری‌های قابل انتقال (۳۱، ۳۲)، بیماری کولورکتال (۳۳)، و بیماری خواب (۳۴) می‌باشند. به‌طور سنتی، استفاده از GIS برای تجزیه و تحلیل ریسک، اثرات محیطی و کاهش خطرات ناشی از مواجهه را در پی دارد. علاوه بر این، اغلب با مدل‌سازی بیماری هماهنگ شده‌است، تا اثربخشی نشان‌دهنده که چگونه انسان‌ها با محیط خود ارتباط برقرار می‌کنند و این‌که چگونه این تعامل بر سلامت آن‌ها اثر می‌گذارد (۳۵). نمونه‌هایی از استفاده GIS بهداشتی در تجزیه و تحلیل ریسک عبارتند از: مدیریت سیل (۳۶)، آلودگی هوا (۳۷-۴۴)، عفونت‌های ناشی از خاک (۴۵)، مسمومیت با آرسنیک از آب‌های زیرزمینی (۴۶)، تغییرات اقلیمی (۴۷، ۴۸)، کاهش اکوسیستم (۴۹)، قرارگرفتن در معرض آفت‌کش‌ها (۵۰، ۵۱) و سایر ارزیابی‌های مربوط به قرارگرفتن در معرض آفتاب (۵۲، ۵۳). استفاده GIS در دسترسی و برنامه‌ریزی بهداشتی، معمولاً به‌طور مستقیم، به تجزیه و تحلیل تقسیم‌بندی بازار و تجزیه و تحلیل شبکه بستگی دارد. به این معناست که فضای مکان فیزیکی خدمات بهداشتی، فاصله و توانایی سفر بین آن‌ها قابل درک باشد. به همین دلیل است که GIS در کشورهای توسعه‌یافته و توسعه‌نیافته، به‌طور گسترده مورد استفاده قرار گرفته‌است. GIS بهداشتی همچنین نشان داده‌است که در پروژه‌های شاخص‌های کلیدی، توسعه سیاست موادمخدر در طول زمان (۵۴)، دسترسی عمومی و کیفیت خدمات مطالعاتی (۵۵، ۵۶)، توسعه یک مدل برای تعیین وسایل نقلیه مناسب تروما (۵۷)، درک ارتباط نزدیک با کلینیک‌های مراقبت‌های اولیه بر روی نتایج بهداشتی در یک محیط شهری (۵۸)، برنامه‌ریزی توزیع نیروی کار پرستاران (۵۹)، سلامت مربوط به سفر (۶۰)، ارائه خدمات بینایی (۶۱)، خدمات سورتمه (۶۲)، مدیریت تروما (۶۳)، تحقیق در مورد آسیب (۶۴) و مدلسازی زمان پاسخ‌دهی آمبولانس (۶۵) می‌تواند نقش مفیدی ایفا کند. نقشه‌برداری از ویژگی‌های جامعه، مانند شناسایی قومی، وضعیت اجتماعی-اقتصادی، جنسیت، رفتارهای بهداشتی، مرگ‌ومیر و بیماری، همراه با ارائه نمایه‌های گروه‌های جمعیتی است که به توضیح روابط عمومی بین سلامت و محیط می‌پردازد. مثال‌های جاری شامل ارزیابی نیازهای مراقبت اولیه جامعه (۶۶)، توسعه جامعه (۶۷)، جمعیت جامعه داروسازی (۶۸) و درک مفاهیم معنوی سلامت برای جوامع است. با این حال، بررسی مقاطع جامعه، باید با دقت فراوان انجام شود، درحالی‌که می‌تواند به ما در درک بهتر ارتباطات چندسطحی میان افراد و محیط آن‌ها کمک کند. ارتباط میان داده‌هایی که از چنین نمایه‌هایی ایجاد شده‌اند، غالباً اعتبار چندانی ندارند (۶۹). یک محله، یک جامعه جغرافیایی محلی در یک شهر بزرگ، شهر یا حومه است (۷۰). در نتیجه، اقداماتی نظیر پیاده‌روی (۷۱-۷۳)، نیاز به حمل و نقل مدرسه (۷۴)، محیط سرو غذا (۷۵)، فرصت‌های فعالیت بدنی (۷۶)، موانع محیطی (۷۷) و مصرف الکل مربوط به جایی است که خرید الکل در دسترس است (۷۸)، ممکن است در محله‌هایی که دارای محیط یکسانی نیستند، متفاوت باشد. GIS بهداشتی در ترکیب با یک وب سایت حسگر، شهروندسنجش و فناوری‌های وب برای نظارت بر بحران‌های اجتماعی و زیست محیطی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۷۹). همچنین برای مدیریت و برنامه‌ریزی برای بلایای طبیعی و اضطراب‌های انسانی مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳۹، ۸۰).

نتیجه گیری:

شناسایی سیستماتیک و جمع‌آوری معیارهای مربوط به GIS، می‌تواند همکاری و سرعت بخشیدن به پیشرفت تحقیقات را در مورد محیط زیست و فعالیت‌های جسمانی، تسهیل کند (۷۲). با شناسایی موانع استفاده از GIS در سلامت، تعدادی از نویسندگان توصیه‌هایی در مورد چگونگی استفاده بهتر از GIS در سلامت ارائه کرده‌اند. که آن‌ها را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

• ادغام آموزش GIS در برنامه‌های بهداشت عمومی (۸۱)

• ایجاد ارتباطات رسمی بین جوامع تحقیقاتی بین رشته‌ای، که با سیستم اطلاعات جغرافیایی در سلامت روبه‌رو هستند (۱۴، ۸۱)

• به‌کارگیری فرصت استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی، برای تنظیم دستور کار بهداشت عمومی و تأثیر استفاده از چنین فن‌آوری‌هایی برای بهبود سلامت عمومی (۸۱-۸۳)

• اطلاعات مربوط به مکان / محل را در بخش‌هایی از قبیل بهداشت، آموزش و پرورش، خدمات اجتماعی و سیستم دادگستری که مراقبت را ارائه می‌دهند، پیگیری می‌کند (۱۲، ۸۴)

• تدوین تکنیک‌های تحلیلی که داده‌های کیفی را در GIS مورد توجه قرار می‌دهند (۱۲)

• درک ما از ابعاد انسانی استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در سلامت (۱۲)

• انجام مطالعاتی که درک عمیق‌تری از الگوهای جغرافیایی، دسترسی به خدمات درمانی و ارائه خدمات ارائه می‌دهند (۱۳)

• درک بیشتر در مورد رابطه بین جمعیت خاص و موقعیت‌های جغرافیایی منحصربه‌فرد (۱۳)

• ارتباط با ذینفعان و مشارکت آنها در توسعه و نمایش دانش در فرمت‌های نقشه‌برداری (۱۴)

علی‌رغم رشد چشم‌گیر در شواهدی در رابطه با استفاده از GIS در سلامت، رشته‌ای نو به رشد و بالندگی رسیده است. در مقابل، استفاده از GIS در حوزه‌های دیگر، مانند کسب و کار، بازاریابی، ارزیابی محیطی و آموزش، در حال حاضر به عنوان جزء ذاتی شناخته می‌شود. تنها زمانی که جوامع محققان، در مشارکت با یکدیگر و با ذینفعان کار می‌کنند، چنین مسائلی مورد توجه قرار می‌گیرند و تنها پس از آن می‌توانند روش‌های جدیدی ایجاد شوند که در عین حال که اجازه می‌دهد چنین روابطی مورد بررسی قرار گیرد، هویت فرد را نیز حفظ کنند. در نتیجه، GIS بهداشتی، ۱۵ سال پس از آنکه اولین بار به عنوان مزایای بالقوه شناخته شد، به اندازه کافی به عنوان یک تکنولوژی که محققان بتوانند به راحتی و سهولت از آن بهره ببرند، استفاده نشده است. اگر به عنوان محققان اطلاعاتی، در زمینه مراقبت‌های بهداشتی، حقیقتاً نگران بهبود سلامت جوامع خود هستیم، این ابزار نباید نادیده گرفته شود. وقت آن رسیده است که جامعه بهداشت و درمان با یکدیگر همکاری کنند تا بتوانند از توانایی سیستم اطلاعات جغرافیایی برای منفعت همه استفاده کنند (۷). GIS نرم‌افزاری مفید به منظور پهنه‌بندی بیماری‌ها به شمار می‌رود و با توزیع فضایی برخی بیماری‌ها می‌توان به نتایج قابل توجهی رسید. نتایجی نظیر این که برخی از بیماری‌ها با عوامل محیطی در ارتباط هستند. تشخیص عوامل محیطی در جهت درمان، پیش‌گیری و کاهش هزینه‌های بهداشتی و درمانی راهی در جهت توسعه سلامت می‌باشد (۱۰). GIS اجازه نمایش تعاملی از اطلاعات موجود در نقشه، جدول یا نمودار را می‌دهد. این اجازه، پیوند پویا بین پایگاه داده‌ها و نقشه‌ها را فراهم می‌کند، به طوری که به روزرسانی داده‌ها به طور خودکار بر روی نقشه منعکس می‌شود. نقشه‌های پویای موجود در اینترنت به بیماران کمک می‌کند تا راحت‌ترین خدمات بهداشتی را انتخاب کنند، (۵) سیستم در نهایت پاسخگوی بسیاری از نیازهای اطلاعاتی نظام سلامت است و امکان توسعه و بهبود آن، از جنبه‌های مختلف وجود دارد (۶).

Abstract:

Introduction: The Geographic Information System (GIS) is a software tool that allows users to easily navigate information and descriptive data to create maps, tables, and charts. The main features of this software are the creation of a database of information, environments and graphics. Also, geological, environmental, land use, demographics, transportation, and other domains, most of which relate to the use of humans from the physical environment, are included. These systems can enhance the ability of epidemiologists and public health professionals to work with geographic data. When statistical analysis is applied in a proper way, a toolkit can be used to study community health issues. When the structure is ready, it can be converted into a system of observation for any other disease. Public health resources, illnesses, and other health emergencies can be mapped to the surrounding environment and health facilities and social infrastructure. GIS provides users with information that is needed faster, more accurately, more and more with more features than to use in scheduling.

Methodology: A review study. Related articles related to "GIS application in health" were conducted on medical sites and databases using sensitive keywords. Then the classification and analysis of the material was carried out for 84 papers.

Results: GIS software is a practical application and can be used to map the distribution of some diseases as a map, to investigate the causes of the disease, and also can examine the relationship between some diseases and some of the contributing factors. The four dominant issues of regular review are identified in the application of GIS in health: 1) disease surveillance; a) disease surveying; b) disease modeling; 2) analytical; 3) access to health and planning; and 4) community health characteristics. GIS is also effective in controlling diseases, pollution, soil diseases, tropical diseases, parasites, malaria, AIDS in India, South Africa, cancer, transmissible diseases, nurses' labor force distribution planning, travel health, and active opportunities.

Conclusion: Health GIS, used 15 years after it was first recognized as a potential benefit, has not been used sufficiently as a technology that researchers can easily and easily use. It's time for the community to collaborate with one another in order to be able to use the ability of the geographic data system to benefit everyone. GIS is a useful program for zoning diseases. Results like some diseases are associated with environmental factors. The diagnosis of environmental factors in the treatment, prevention and reduction of medical expenses is a way of developing medicine. Online maps on the Internet help patients choose the most convenient healthcare service.

Keywords: Geographic Information System, GIS Health, General Health

مراجع:

۱. National Institute for Health Research. Application of science and technology of remote sensing and GIS in the health sector. application of science and technology of remote sensing and GIS in the health sector; Tehran. Tehran University 2010.

۲. Saif A, Rashidi M, Roozbahani R, Dehdashti N, Poursafa P. GIS applications in medical research strategy for disease prevention. quarter of Han main journal of medicine. 2011;29(164):1-20.

۳. DeMers M. GIS [Internet]. London, UK: Encyclopaedia Britannica; c2012] cited at 2012 Jun 11.[
۴. محسن ر. کاربرد نظام های اطلاعات جغرافیایی در مطالعه های همه گیر شناسی و بهداشت عمومی.
۵. Najafabadi A. Applications of GIS in health sciences. Shiraz E-Medical Journal. 2009;10(4):221-30.
۶. در ارتقای تصمیم گیری های مدیریت بخش بهداشت GIS. محمد ز ج, پروین شز, عباس ن. کاربرد
۷. ESRI [Internet] Redlands CE. . [cited at 2012 Jun 11]. c2012.
۸. Boulos MNK. Towards evidence-based, GIS-driven national spatial health information infrastructure and surveillance services in the United Kingdom. International Journal of Health Geographics. 2004;3(1):1.
۹. Oliver A, Mossialos E. Equity of access to health care: outlining the foundations for action. Journal of Epidemiology & Community Health. 2004;58(8):655-8.
۱۰. Saif A RM, Roozbahani R, Dehdashti N, Poursafa P. GIS applications in medical research strategy for disease prevention. quarter of Han main journal of medicine. 2011;29(164):1-20.
۱۱. Yang D-H, Goerge R, Mullner R. Comparing GIS-based methods of measuring spatial accessibility to health services. Journal of medical systems. 2006;30(1):23-32.
۱۲. McLafferty SL. GIS and health care. Annual review of public health. 2003;24(1):25-42.
۱۳. Graves BA. Integrative literature review: a review of literature related to geographical information systems, healthcare access, and health outcomes. Perspectives in Health Information Management/AHIMA, American Health Information Management Association. 2008;5.
۱۴. Nykiforuk CI, Flaman LM. Geographic information systems (GIS) for health promotion and public health: a review. Health promotion practice. 2011;12(1):63-73.
۱۵. Dugas AF, Hsieh Y-H, Levin SR, Pines JM, Mareiniss DP, Mohareb A, et al. Google Flu Trends: correlation with emergency department influenza rates and crowding metrics. Clinical infectious diseases. 2012;54(4):463-9.
۱۶. Duncombe J, Clements A, Hu W, Weinstein P, Ritchie S, Espino FE. Geographical information systems for dengue surveillance. The American journal of tropical medicine and hygiene. 2012;86(5):753-5.
۱۷. Horst MA, Coco AS. Observing the spread of common illnesses through a community: using Geographic Information Systems (GIS) for surveillance. The Journal of the American Board of Family Medicine. 2010;23(1):32-41.
۱۸. Khan O, Davenport W, Ali M, Castillo-Salgado C, Vazquez-Prokopec G, Kitron U, et al. Geographical information systems and tropical medicine. Annals of Tropical Medicine & Parasitology. 2010;104(4):303-18.
۱۹. Daniel M, Kolář J, Zeman P. GIS tools for tick and tick-borne disease occurrence. Parasitology. 2004)۱۲۹;S1):S329-S52.
۲۰. Simoonga C, Utzinger J, Brooker S, Vounatsou P, Appleton C, Stensgaard A-S, et al. Remote sensing, geographical information system and spatial analysis for schistosomiasis epidemiology and ecology in Africa. Parasitology. 2009;136(1.۹۳-۱۶۸۳:(۳
۲۱. Mungrue K, Mahabir R. The rabies epidemic in Trinidad of 1923 to 1937: an evaluation with a Geographic Information System. Wilderness & environmental medicine. 2011;22(1):28-36.
۲۲. Ghebreyesus T, Witten K, Getachew A, O'Neill K, Bosman A ,Teklehaimanot A. Community-based malaria control in Tigray, northern Ethiopia. Parassitologia. 1999;41(1-3):367-71.

- .۲۳ Kelly GC, Hii J, Batarii W, Donald W, Hale E, Nausien J, et al. Modern geographical reconnaissance of target populations in malaria elimination zones. *Malaria journal*. 2010;9(1):289.
- .۲۴ Najera J. Prevention and control of malaria epidemics. *Parassitologia*. 1999;41(1-3):339-47.
- .۲۵ Singer BH, Castro MC. Agricultural colonization and malaria on the Amazon frontier. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2001;954(1):184-222.
- .۲۶ Sipe NG, Dale P. Challenges in using geographic information systems (GIS) to understand and control malaria in Indonesia. *Malaria Journal*. 2003;2(1):36.
- .۲۷ Kandwal R, Garg P, Garg R. Health GIS and HIV/AIDS studies: Perspective and retrospective. *Journal of Biomedical Informatics*. 2009;42(4):748-55.
- .۲۸ Vanmeulebrouk B, Rivett U, Ricketts A, Loudon M. Open source GIS for HIV/AIDS management. *International Journal of Health Geographics*. 2008;7(1):53.
- .۲۹ Aneja S, Gross CP, Soulos PR, James BYM. Geographical information systems: applications and limitations in oncology research. *Oncology*. 2011;25(12):1221.
- .۳۰ Bell BS, Hoskins RE, Pickle LW, Wartenberg D. Current practices in spatial analysis of cancer data: mapping health statistics to inform policymakers and the public. *International Journal of Health Geographics*. 2006;5(1):49.
- .۳۱ Flahault A, Blanchon T, Dorleans Y, Toubiana L, Vibert J-F, Valleron A-J. Virtual surveillance of communicable diseases: a 20-year experience in France. *Statistical methods in medical research*. 2006;15(5):413-21.
- .۳۲ Rogers DJ, Randolph SE. Studying the global distribution of infectious diseases using GIS and RS. *Nature Reviews Microbiology*. 2003;1(3):231-7.
- .۳۳ Nyamogoba H, Obala A, Kakai R. Combating cholera epidemics by targeting reservoirs of infection and transmission routes: a review. *East African medical journal*. 2002;79(3):150-5.
- .۳۴ Cattand P, Jannin J, Lucas P. Sleeping sickness surveillance: an essential step towards elimination. *Tropical medicine & international health*. 2001;6(5):348-61.
- .۳۵ Tatem AJ, Adamo S, Bharti N, Burgert CR, Castro M, Dorelien A, et al. Mapping populations at risk: improving spatial demographic data for infectious disease modeling and metric derivation. *Population health metrics*. 2012;10(1):8.
- .۳۶ Taylor J, man Lai K, Davies M, Clifton D, Ridley I, Biddulph P. Flood management: prediction of microbial contamination in large-scale floods in urban environments. *Environment international*. 2011;37(5):۲۹-۱۰۱۹:(
- .۳۷ Bytnerowicz A, Badea O, Barbu I, Fleischer P, Frączek W, Gancz V, et al. New international long-term ecological research on air pollution effects on the Carpathian Mountain forests, Central Europe. *Environment international*. 2003;29(2):367-۷۶-
- .۳۸ Dent AL, Fowler DA, Kaplan BM, Zarus GM, Henriques W. Using GIS to study the health impact of air emissions. *Drug and chemical toxicology*. 2000;23(1):161-78.
- .۳۹ Kaiser R, Spiegel PB, Henderson AK, Gerber ML. The application of geographic information systems and global positioning systems in humanitarian emergencies: lessons learned, programme implications and future research. *Disasters*. 2003;27(2):127-40.
- .۴۰ Levy J, Clougherty J, Baxter L, Houseman E, Paciorek C. Evaluating heterogeneity in indoor and outdoor air pollution using land-use regression and constrained factor analysis. *Research report (Health Effects Institute)*. 2010(152):5-80; discussion 1-91.
- .۴۱ Mindell J, Barrowcliffe R. Linking environmental effects to health impacts: a computer modelling approach for air pollution. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2005;59(12):1092-8.

- .٤٢ Scoggins A. Does air pollution pose a public health problem for New Zealand? Australian and New Zealand journal of public health. 2004;28(1):16-9.
- .٤٣ Zhou Y, Levy JI. Factors influencing the spatial extent of mobile source air pollution impacts: a meta-analysis. BMC public health. 2007;7(1):89.
- .٤٤ Zou B, Wilson JG, Zhan FB, Zeng Y. Air pollution exposure assessment methods utilized in epidemiological studies. Journal of Environmental Monitoring. 2009;11(3):475-90.
- .٤٥ Jex AR, Lim YA, Bethony J, Hotez PJ, Young ND, Gasser RB. 4 Soil-Transmitted Helminths of Humans in Southeast Asia—Towards Integrated Control. Advances in parasitology. 2011;74:231.
- .٤٦ Khan NI, Owens G, Bruce D, Naidu R. Human arsenic exposure and risk assessment at the landscape level: a review. Environmental geochemistry and health. 2009;31(1):143.
- .٤٧ Lubet G, McGeehin M. Climate change and extreme heat events. American journal of preventive medicine. 2008;35(5):429-35.
- .٤٨ Maynard NG, Conway GA. A view from above: use of satellite imagery to enhance our understanding of potential impacts of climate change on human health in the Arctic. Alaska Med. 2007;49(2):38-43.
- .٤٩ Twumasi YA, Merem EC. Using remote sensing and GIS in the analysis of ecosystem decline along the River Niger Basin: the case of Mali and Niger. International journal of environmental research and public health. 2007;4(2):173-84.
- .٥٠ Fenske RA. State-of-the-art measurement of agricultural pesticide exposures. Scandinavian journal of work, environment & health. 2005;67-73.
- .٥١ Kamińska IA, Ołdak A, Turski WA. Geographical Information System (GIS) as a tool for monitoring and analysing pesticide pollution and its impact on public health. Annals of agricultural and environmental medicine: AAEM. 2003;11(2):181-4.
- .٥٢ Jarup L. Health and environment information systems for exposure and disease mapping, and risk assessment. Environmental health perspectives. 2004;112(9):990-9.
- .٥٣ Nuckols JR, Ward MH, Jarup L. Using geographic information systems for exposure assessment in environmental epidemiology studies. Environmental health perspectives. 2004;112(9):1007.
- .٥٤ MacGregor S, Thickett A. Partnerships and communities in English drug policy: The challenge of deprivation. International Journal of Drug Policy. 2011;22(6):478-90.
- .٥٥ Clark RA, Driscoll A. Access and quality of heart failure management programs in Australia. Australian Critical Care. 2009;22(3):111-6.
- .٥٦ Parker E, Campbell J. Measuring access to primary medical care: some examples of the use of geographical information systems. Health & Place. 1998;4(2):183-93.
- .٥٧ Lerner EB, Billittier AJ, Sikora J, Moscatti RM. Use of a geographic information system to determine appropriate means of trauma patient transport. Academic Emergency Medicine. 1999;6(11):1127-33.
- .٥٨ Baumgardner DJ, Halsmer SE, Steber DL, Shah DS, Mundt MP. Does proximity to clinic affect immunization rates and blood pressure? The International Journal of Psychiatry in Medicine. 2006;36(2):199-209.
- .٥٩ Courtney KL. Visualizing nursing workforce distribution: policy evaluation using geographic information systems. International Journal of Medical Informatics. 2005;74(11):980-8.
- .٦٠ Bauer IL, Puotinen M. Geographic information systems and travel health. Journal of travel medicine. 2002;9(6):308-14.

- .٦١ Culham L, Ryan B, Jackson A, Hill A, Jones B, Miles C, et al. Low vision services for vision rehabilitation in the United Kingdom. *British Journal of Ophthalmology*. 2002;86(7):743-7.
- .٦٢ Juang D, Feliz A, Miller KA, Gaines BA. Sledding injuries: a rationale for helmet usage. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 2010;69(4):S206-S8.
- .٦٣ Schuurman N, Hameed SM, Fiedler R, Bell N, Simons RK. The spatial epidemiology of trauma: the potential of geographic information science to organize data and reveal patterns of injury and services. *Canadian Journal of Surgery*. 2008;51(5):389.
- .٦٤ Edelman LS. Using geographic information systems in injury research. *Journal of Nursing Scholarship*. 2007;39(4):306-11.
- .٦٥ Peleg K, Pliskin JS. A geographic information system simulation model of EMS: reducing ambulance response time. *The American journal of emergency medicine*. 2004;22(3):164-70.
- .٦٦ Dulin MF, Ludden TM, Tapp H, Blackwell J, de Hernandez BU, Smith HA, et al. Using Geographic Information Systems (GIS) to understand a community's primary care needs. *The Journal of the American Board of Family Medicine*. 2010;23(1):13-21.
- .٦٧ Quon Huber MS, Van Egeren LA, Pierce SJ, Foster-Fishman PG. GIS applications for community-based research and action: mapping change in a community-building initiative. *Journal of prevention & intervention in the community*. 2009;37(1):5-20.
- .٦٨ Ryan K, Norris P, Becket G. Capturing data on medicines usage: the potential of community pharmacy databases. *The New Zealand Medical Journal (Online)*. 2005;118(1223):1-6.
- .٦٩ Boulos MN. Geographic information systems and the spiritual dimension of health: a short position paper. *International journal of health geographics*. 2003;2(1):6.
- .٧٠ Cutchin MP, Eschbach K, Mair CA, Ju H, Goodwin JS. The socio-spatial neighborhood estimation method: an approach to operationalizing the neighborhood concept. *Health & place*. 2011;17(5):1113-21.
- .٧١ Brownson RC, Hoehner CM, Day K, Forsyth A, Sallis JF. Measuring the built environment for physical activity: state of the science. *American journal of preventive medicine*. 2009;36(4):S99-S123. e12.
- .٧٢ Butler EN, Ambs AM, Reedy J, Bowles HR. Identifying GIS measures of the physical activity built environment through a review of the literature. *Journal of Physical Activity and Health*. 2011;8(s1):S91-S7.
- .٧٣ Gray JA, Zimmerman JL, Rimmer JH. Built environment instruments for walkability, bikeability, and recreation: disability and universal design relevant? *Disability and health journal*. 2012;5(2):87-101.
- .٧٤ Wong BY-M, Faulkner G, Buliung R. GIS measured environmental correlates of active school transport: a systematic review of 14 studies. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2011;8(1):39.
- .٧٥ Charreire H, Casey R, Salze P, Simon C, Chaix B, Banos A, et al. Measuring the food environment using geographical information systems: a methodological review. *Public health nutrition*. 2010;13(11):17.٨٥-٧٣
- .٧٦ Duncan MJ, Badland HM, Mummery WK. Applying GPS to enhance understanding of transport-related physical activity. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2009;12(5):549-56.
- .٧٧ Hammel J, Jones R, Smith J, Sanford J, Bodine C, Johnson M. Environmental barriers and supports to the health, function, and participation of people with developmental and intellectual disabilities: Report from the State of the Science in Aging with Developmental Disabilities Conference. *Disability and Health Journal*. 2٠٩-١٤٣:(٣)١;٠٠٨

- .۷۸ Wieczorek WF, Hanson CE. New modeling methods: geographic information systems and spatial analysis. *Alcohol Research and Health*. 1997;21(4):331.
- .۷۹ Boulos MNK, Resch B, Crowley DN, Breslin JG, Sohn G, Burtner R, et al. Crowdsourcing, citizen sensing and sensor web technologies for public and environmental health surveillance and crisis management: trends, OGC standards and application examples. *International journal of health geographics*. 2011;10(1):67.
- .۸۰ Mathew D. Information technology and public health management of disasters—a model for South Asian countries. *Prehospital and disaster medicine*. 2005;20(1):54-60.
- .۸۱ Clarke KC, McLafferty SL, Tempalski BJ. On epidemiology and geographic information systems: a review and discussion of future directions. *Emerging infectious diseases*. 1996;2(2):85.
- .۸۲ Croner CM. Public health, GIS, and the Internet. *Annual Review of Public Health*. 2003;24(1):57-82.
- .۸۳ Rushton G. Public health, GIS, and spatial analytic tools. *Annual review of public health*. 2003;24(1):43-56.
- .۸۴ Cromley EK. GIS and disease. *Annual review of public health*. 2003;24(1):7-24.

