

کاربرد Google-Earth (GE) و GIS در تحلیل فضایی حریم عوارض شهری

دکتر شاه‌بختی رستمی^۱

چکیده

اگر یکی از اهداف کاربردی جغرافیا را برنامه‌ریزی برای مقابله با مخاطرات طبیعی و انسانی بدانیم، بی‌شک دسترسی به اطلاعات و داده‌های لازم برای ایجاد بانک‌های اطلاعاتی به ویژه با توجه به ماهیت پویا، بی‌ثبات و حساس سیستم‌های محیطی و انسانی از ضروریات انکارناپذیر است. با اینحال، مشکل دسترسی به داده‌ها و یا کمبود و فقدان آنها یکی از اساسی‌ترین موانع تحقیقات جغرافیایی در ایران و سایر کشورهای جهان سوم است. از سوی دیگر گسترش ارتباطات و فزونی گرفتن داده‌های رقومی امکان دستیابی آسان به بسیاری از داده‌های جغرافیایی را فراهم آورده که به عنوان منبعی ارزان و در دسترس در مواردی متعدد مورد استفاده علمی محققین و برنامه‌ریزان قرار گرفته است. این مقاله در پی آن است تا برای تحلیل فضایی بی‌توجهی به حریم عوارض طبیعی و مصنوع در شهر کرمانشاه از عکس‌های قابل دسترس Google Earth (GE) و بهره‌گیری از مدل‌های توصیفی (Descriptive Models) و محاسباتی (Measuring Models) برای تجزیه و تحلیل آنها در محیط GIS استفاده کند تا امکان جبران کمبود داده‌ها از طریق اینترنت، امکان تحلیل و ترسیم الگوهای فضایی بی‌توجهی و میزان صحت و دقت داده‌های برگرفته از GE را بسنجد. بررسی دو عارضه طبیعی (رودخانه چم بشیر یا طاق‌بستان) و مصنوع (شبکه خیابان‌های محله ۲۲ بهمن) به عنوان دو نمونه از بی‌توجهی به حریم اینگونه عوارض، نشان از امکان و سهولت استفاده از چنان داده‌هایی در محیط GIS و یافتن راهی آسان برای دستیابی به داده‌ها و تجزیه و تحلیل یا مقایسه آنها در کمترین زمان ممکن دارد. این تجربه می‌تواند برای بررسی سایر عوارض در مناطقی دیگر هم مورد استفاده قرار گیرد.

کلمات کلیدی: حریم عوارض طبیعی و مصنوع، Google Earth، GIS، کرمانشاه

۱. استادیار دانشگاه پیام‌نور.

مقدمه

گسترده‌گی حوزه مطالعات و تعدد گرایش‌های رشته جغرافیا زمینه‌های پژوهشی فراوانی را برای محققین این رشته فراهم آورده است. هر حوزه و گرایش بنا به ماهیت خود با انواع خاصی از داده‌ها و اطلاعات سروکار دارد و روش‌ها و ابزار مشخصی را برای تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار می‌دهد. این بدان معناست که برای مطالعات جغرافیایی با توجه به ماهیت در هم‌تنیده عوامل محیطی و انسانی می‌توان از داده‌ها، اطلاعات، منابع و ابزارهای متعددی استفاده کرد. اگرچه به طور سنتی برای این کار از کتاب، مجله، روزنامه، مشاهده، مصاحبه، پیمایش و بسیاری موارد دیگر استفاده می‌شود، با اینحال ویژگی‌های عصر جدید و گسترش روزافزون داده‌های رقومی به عنوان پارادایم جدیدی در عرصه مطالعات جغرافیایی مطرح گردیده که بکارگیری مناسب و علمی این نوع داده‌ها و برخورد سنجیده با این پارادایم ضرورتی انکارناپذیر می‌نماید.

با این همه، به صراحت می‌توان ادعا کرد که مسأله "کمبود داده‌ها و منابع" از محدودیت‌های مشترک و مورد اشاره در اکثریت قریب به اتفاق رساله‌های دوره‌های تکمیلی دانشگاه‌های ایران است. از سوی دیگر هرگاه این مسأله با مسائلی نظیر محدودیت‌های زمانی تحقیق و بالا بودن هزینه تهیه داده‌ها تلفیق گردد ابعاد مسائل گریبانگیر تحقیقات جغرافیایی پیچیده‌تر خواهد شد. مثلاً زمانی که برای تهیه داده‌های دقیق مکانی باید از نقشه‌برداری زمینی استفاده شود هزینه‌های بالای کار و نیاز به ابزار و نیز زمان طولانی برای برداشت‌های میدانی خارج از حوصله و توان محققین و دانشجویان بویژه در شهرستان‌ها و مناطق دورافتاده است. بنابراین در تلاش برای یافتن جایگزینی به منظور پرکردن جای خالی داده‌ها و اطلاعات، امروزه استفاده از داده‌های ارزان و قابل دسترس از طریق شبکه جهانی (اینترنت) از گزینه‌های جدی و مطرح در مطالعات جغرافیایی است که به صورتی گسترده مورد استفاده محققین و دانشجویان در کشورهای مختلف جهان قرار گرفته و می‌تواند جایگزینی مناسب برای بخشی از داده‌هایی باشد که قبلاً با مشکلات و سختی‌های بیشتری گردآوری می‌شد. در همین ارتباط داده‌های برگرفته

از Google Earth می‌تواند یکی از این منابع غنی، ارزان و قابل دسترس باشد که در بسیاری از پژوهش‌ها مورد استفاده قرار گیرند. پس سؤالاتی که این تحقیق در پی پاسخ به آنهاست عبارتند از:

- ۱) آیا امروزه با امکانات ارتباطی جهانی و دسترسی روزافزون به اینترنت می‌توان جایگزینی برای بخشی از داده‌های موردنیاز تحقیقات جغرافیایی پیدا کرده و به وسیله آن تا حدی نقیصه فقدان یا کمبود داده‌ها را جبران کرد؟
- ۲) آیا با چنین داده‌هایی و با کمک GIS می‌توان به تبیین، ترسیم و تحلیل الگوهای فضایی عدم رعایت حریم‌های طبیعی و مصنوع در محدوده‌های شهری پرداخت؟ و
- ۳) آیا بکارگیری چنین داده‌هایی می‌تواند از چنان صحت و دقتی برخوردار باشد که با ترسیم و تبیین ویژگی‌های فضایی به کاهش میزان مخاطرات طبیعی و مصنوع کمک کند؟

در این مقاله تلاش شده است تا با استفاده از داده‌های تصویری Google Earth در باره دو عارضه رودخانه و شبکه خیابان‌ها و تجزیه و تحلیل آنها در GIS به تبیین الگوی فضایی عدم رعایت حریم‌های طبیعی و مصنوع در شهر کرمانشاه پرداخته شود تا امکان استفاده از GE به عنوان روشی آسان و منبعی ارزان در گرفتن و استفاده از اطلاعات برای تحقیقات جغرافیایی به نمایش گذاشته شود.

داده‌ها

این تحقیق با استفاده از مدل‌های نقطه‌ای، خطی و سطحی در GIS به همراه داده‌های میدانی و کتابخانه‌ای به ترکیب و ادغام اطلاعات جغرافیایی، تصاویر هوایی، داده‌های آماری و نتایج حاصل از پرسشگری‌های محلی برای ایجاد یک بانک اطلاعاتی (Database) پرداخته است. هدف از ایجاد این بانک اطلاعاتی ایجاد بنیانی برای شناسایی عوارض مورد مطالعه، تجزیه و تحلیل آنها و فرآیندهای دخالت انسانی در تجاوز به حریم‌های طبیعی و مصنوع در شهر کرمانشاه است و شامل داده‌های زیر می‌باشد:

- داده‌های تصویری شامل تصاویر ذخیره شده از طریق GE از مناطق مختلف شهر کرمانشاه
- داده‌های برداری (vector) شامل لایه‌های رقومی ایجاد شده در ArcMap مربوط به رودخانه، شبکه خیابان‌ها، ساختمان‌ها، محلات و حریم آنها
- داده‌های سرشماری سال ۱۳۸۵ مربوط به جمعیت و ویژگی‌های اقتصادی و اجتماعی
- داده‌های حاصل از پژوهش میدانی و تکمیل پرسشنامه و انجام مصاحبه
- داده‌های مستند شامل کتب، نشریات، گزارش‌ها و مطالعات راجع به محدوده و موضوع مورد مطالعه

از نرم‌افزارهای Excel و Photoshop نیز برای ایجاد بانک اطلاعاتی و اصلاح تصاویر GE استفاده شده است که بعداً این داده‌ها که عموماً داده‌های غیرمکانی و توصیفی هستند با لایه‌های رقومی مورد مطالعه مرتبط شده و در تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

روش کار

ابداع و ارایه نرم‌افزارهای قدرتمند و رایگان برای تصویری کردن پدیده‌ها و ترسیم نقشه از سوی شرکت گوگل را می‌توان یکی از پیشرفت‌های تحسین‌انگیز سال‌های اخیر در زمینه علوم جغرافیایی دانست. GE نرم‌افزار رایگان "کاوشگر زمین" است که تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌ها و موتور جستجوی گوگل را به منظور بصری کردن زمین (Geo-Visualization) با هم ترکیب کرده و داده‌ها را به ساده‌ترین شکل ممکن یعنی تصویر و عکس در اختیار کاربران خود قرار می‌دهد. آنچه مشخص است اینکه از ابتدا GE برای دانشمندان و به منظور استفاده‌های علمی طراحی و عرضه نشده بود، اما بعدها با فراگیر شدن این برنامه رایگان و بسیار مفید جوامع علمی دنیا به کاربرد آن در مطالعات و

تحقیقات جدی علمی پی برده‌اند. بررسی اجمالی پیشینه کاربردهای گوگل ارث نشان می‌دهد که این نرم‌افزار برای موارد مختلفی از جمله کمک به برنامه‌های بشردوستانه در بحران دارفور سودان از طریق نمایش وسعت خرابی‌های روستاها و ترسیم نقشه جلوگیری از نسل‌کشی (Prendergast, 2007)، جلوگیری از روند تخریب محیط زیست در منطقه کوهستانی آپالاش در آمریکا از طریق نمایش تصاویر قبل و بعد از تخریب قله‌های کوهها توسط شرکت‌های معادن (Schlesinger, 2008)، پهنه‌بندی یخ‌های قطب شمال و اثرات گرم شدن جهانی بر روی آنها (Dworschak, 2006)، و مطالعات تطبیقی شهری (Rostami, 2009) مورد استفاده قرار گرفته است.

در تحقیقات جغرافیایی بویژه زمانی که منطقه مورد مطالعه آنچنان وسیع باشد که مشاهده، پیمایش و گردآوری داده‌های آن در توان محقق نباشد داشتن تصویری کلی از واقعیت‌های منطقه می‌تواند کمک‌های شایانی به انجام هرچه بهتر تحقیق بنماید. این کار در گذشته با استفاده از نقشه‌های مختلف و در مقیاس‌های متفاوت انجام می‌گرفت (سعیدی، ۱۳۷۷، ۳۴). اما اکنون نرم‌افزارهای GE و GIS این فرصت را فراهم آورده‌اند که نه تنها فواصل و ابعاد مکانی مناطق مورد مطالعه اثری بر انجام کار نداشته باشند بلکه از طریق آنها می‌توان داده‌های بیشتر و بهتری را برای تجزیه و تحلیل‌های نهایی به دست آورد (حسین زاده و بیدخوری، ۱۳۸۷: ۶۸؛ رسولی، ۱۳۸۴: ۱۲۵). ضمناً با توجه به امکان تغییر ارتفاع دید نسبت به زمین در GE می‌توان اشراف بیشتری بر محدوده مورد مطالعه پیدا کرده و به راحتی آن را با دیگر مناطق مقایسه کرده و یا در پی مشاهده و یافتن عوارض و الگوهای فضایی بر آمد که به صورت عادی و در عملیات میدانی بر روی زمین کمتر امکان‌پذیر است. مراحل کار در این پژوهش به قرار زیر بوده است:

۱) مشاهده شهر کرمانشاه از طریق GE و انتخاب دو عارضه الف) رودخانه طاق‌بستان و ب) بخشی از شبکه خیابان‌های محله ۲۲ بهمن کرمانشاه به عنوان دو نمونه چشمگیر از عدم رعایت حریم‌های طبیعی و مصنوع

- ۲) ذخیره کردن تصاویر موردنیاز برای انجام این مطالعه با فرمت JPEG با استفاده از امکانات ذخیره تصویر GE
- ۳) وارد کردن تصاویر لازم به برنامه‌های کاربردی ArcGIS9.3 و آماده‌سازی آنها برای تحلیل‌های بعدی با استفاده از تکنیک‌های زمین‌مرجع (Georeferencing)، حریم‌سازی (Buffering)، برش (Clip)، کنارهم‌چیدن (Mosaic) و رقومی‌سازی (Digitizing) و برهم‌نهی (Overlaying).
- ۴) تهیه نقشه‌های پایه و موردنیاز بر مبنای تصاویر زمین‌مرجع شده‌ی برگرفته از GE بر مبنای مدل‌های توصیفی (Descriptive Models) رایج در GIS.
- ۵) انجام محاسبات و اندازه‌گیری‌های لازم در GIS نظیر طول‌ها، مساحت‌ها، تعداد عوارض و غیره بر مبنای مدل‌های محاسباتی (Measurement Models) مورد استفاده در GIS.
- ۶) تلفیق داده‌های حاصل از سرشماری سال ۱۳۸۵ با اطلاعات مکانی فراهم آمده از GE به منظور تکمیل تحلیل‌های لازم
- ۷) تکمیل پرسشنامه و انجام مصاحبه برای تأیید داده‌ها و نقشه‌های فراهم آمده در مراحل فوق، و بالاخره
- ۸) استفاده از GPS برای تعیین موقعیت برخی از عوارض مورد مطالعه و حصول اطمینان از صحت محل این عوارض در نقشه‌های رقومی‌شده برای این پژوهش

چارچوب مفهومی مسأله

کارل دویچ، عالم سیاسی در کتاب "سیاست و حکومت" خود در سال ۱۹۷۰ میلادی گفته است که: "قدرت عمدتاً شامل دو بخش تسلط بر طبیعت و تسلط بر انسان‌هاست... برای تسخیر طبیعت، انسان‌ها با هم متحد شده و به هم یاری می‌رسانند و برای تسلط بر انسان‌ها با هم رقیب شده و به ستیز با یکدیگر برمی‌خیزند" (Deutsch, 1970:5). در این جمله به دو عامل مهم در ایجاد و تقویت بنیان‌های قدرت یعنی طبیعت و انسان اشاره شده که جغرافیا به عنوان رشته‌ای جامع به مطالعه روابط متقابل و پویای میان این دو و توزیع فضایی - زمانی برآیندهای آنها می‌پردازد. غلبه بر هر کدام از عوامل مذکور مستلزم شناخت شاخصه‌های اصلی آن است. پویایی، بی‌ثباتی و حساسیت را به عنوان سه شاخصه سیستم‌های محیطی و انسانی ذکر کرده‌اند (Sant, 1982:105). این هردو سیستم از قابلیت عکس‌العمل و نوسان در برابر تغییرات بیرونی طی دوره‌های کوتاه و بلندمدت برخوردارند. در مقابل، می‌توان به سه عامل متناظر با هر کدام از این شاخصه‌ها یعنی عدم قطعیت (Mitchell, 1984: 46)، خطر (Sant, 1982: 155) و غفلت (Rostami, 2005: 222) به عنوان عوامل محدود کننده تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در محدوده فضاهای زیستی انسانی (شهرها و روستاها) اشاره کرد.

هیچکدام از این سه محدودیت را نمی‌توان بطورکامل رفع کرد اما تلاش برای کم کردن آنها از اهمیت خاص برخوردار است. اگرچه چنین تلاشی ممکن است به حذف مجادلات و تضادهای حاکم بر سیستم‌های برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری منجر نشود اما دست کم جغرافیدان می‌تواند با تشخیص محل وقوع آنها در کنار سایر محققین به شناخت هرچه بیشتر این سه محدودیت کمک کند. از دیدگاه کاربردی، سه شاخصه **عدم قطعیت**، **خطر** و **غفلت** با متناسب بودن یا نبودن مکان‌ها برای فعالیت‌های خاص ارتباط دارند، که خود می‌تواند در سه بخش مورد بررسی قرار گیرد: اولین بخش به پارامترهای محیطی، میزان ثبات آنها و دوره و اثرات حوادث مخرب مربوط می‌گردد (Smith, 2004: 17). تمام این‌ها بر روی چرایی و چگونگی استفاده از یک مکان و خطراتی که احتمالاً همراه با آن

است تأثیر خواهند گذاشت. دومین بخش مربوط به میزان حساسیت یک محیط به اشکال مختلف دخالت‌ها یا ساخت و سازهای انسانی است (Schiller and Voisard, 2004: 4). بخش سوم به خود محیط طبیعی برمی‌گردد که در آن محیط به عنوان وسیله‌ای در نظر گرفته می‌شود که از طریق آن اثرات دخالت‌های انسان‌ها به دیگر مردمان و مکان‌ها منتقل می‌شود (Spash, 2008: 19).

پس برای شناسایی عدم قطعیت‌ها، خطرات و غفلت‌ها و پایین آوردن آنها تا سطح قابل سنجش لازم است سطح قابل قبولی از دانش و درک سیستم‌های محیطی و انسانی و از آنچه که باید تحت مراقبت قرار گیرد به وجود آید. بسیاری از مطالعات راجع به ژئومرفولوژی، اقلیم شناسی، منابع آب، مسائل شهری و روستایی و استفاده از آنها در پیش‌بینی حوادث یا پیشگیری خطرات نمونه‌هایی هستند که به افزایش دانش محیطی منجر شده‌اند، دانشی که در کاهش سطح محدودیت‌های سه‌گانه کمک‌های فراوانی به محققین، برنامه‌ریزان و تصمیم‌گیران چه در محدوده‌های شهری و چه روستایی کرده‌است. برای رسیدن به چنان سطحی از دانش، ایجاد و توسعه سیستم‌های اطلاعاتی مدرن از جمله سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) از ضرورت‌های انکارناپذیر است (مالچفسکی، ۱۳۸۵: ۳۱۰؛ بارو، ۱۳۸۴: ۸۹؛ وریبلا، ۱۳۸۴: ۷۴؛ Longley et al., 2005: 127). بنابراین در جغرافیای کاربردی، بحث سیستم‌های اطلاعاتی به دو دلیل اهمیت می‌یابند. اول برای فهم عناصر تشکیل‌دهنده ساختارها و فرآیندهای محیطی یا سیستم‌های انسانی و دوم برای انتقال دانش فراهم آمده از تحقیقات تجربی و داده‌های گردآوری شده به شکلی که در یک چارچوب ساختاری و سیستماتیک قابل استفاده باشند. از این‌روی آن دسته از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی که به درستی طراحی شده‌اند دارای کاربردهای مختلفی هستند (Sant, 2005: 255; Clarke, 2003: 113; Longley et al., 2005: 32; 1982: 32). ۱- این سیستم‌ها به شناسایی مناطق مسأله‌دار کمک می‌کنند، خواه این مسائل ناشی از خطرات و فشارهای محیطی و خواه برخاسته از عدم تعادل در دخالت‌های انسانی و یا در استفاده از منابع موجود و توزیع آنها باشند، ۲- به پیش‌بینی شرایط آینده کمک می‌کنند، ۳- در ارزیابی

اثرات بالقوه سیاست‌ها و تصمیمات ارائه شده مؤثرند و ۴- به کنترل روندها و تأثیر سیاست‌ها و تصمیمات جاری کمک می‌کنند. در نتیجه، تمام این موارد می‌توانند در کمک به شناسایی نواحی مورد غفلت مؤثر باشند.

با اینحال، زمانی که اطلاعات و داده‌های موجود (که در اصل باید خوراک سیستم‌های اطلاعاتی را تهیه کرده و در کاهش محدودیت‌های سه‌گانه عدم قطعیت، خطر و غفلت مورد استفاده باشند) فقط مربوط به یک دوره کوتاه باشند مشکل شناسایی و مقابله با مخاطرات محیطی و انسانی حادتر می‌شود، بویژه اینکه در بیشتر کشورهای جهان سوم و از جمله کشور ما فقدان داده‌های طولانی‌مدت از مسائل عمده است. حتی در نقاطی هم که داده‌های طولانی‌مدت تری وجود داشته باشد غالباً از دخالت‌ها و دست‌کاری‌های افراد به دور نمانده‌اند.

گاه برای مقابله هرچه بهتر با مخاطرات نیاز به اطلاعات و داده‌های بهتری هست و برای گردآوری داده‌های بهتر و پردازش آنها به زمان بیشتری نیاز خواهد بود. همچنین به فرض داشتن به‌هنگام‌ترین اطلاعات، ممکن است زمان کافی برای تجزیه و تحلیل آنها فراهم نباشد. اما خبر خوب این است که امروزه بسیاری از این مشکلات با بکارگیری یک مدل موفق می‌تواند رفع شود. به عنوان نمونه با بکارگیری داده‌ها و تصاویر فراهم شده به وسیله Google Earth در کامپیوترهای پرسرعت و استفاده از نرم‌افزارها و تکنیک‌های گوناگون GIS می‌توان از داده‌های دوره‌های کوتاه‌مدت و سریع‌الوصول نیز استفاده بهینه به عمل آورده و در شناسایی و پیش‌بینی روندها، آنها را در برنامه‌ریزی مورد استفاده کاربردی قرار داد. این مقاله تلاشی است در این زمینه که با استفاده از داده‌های قابل دسترس از طریق Google Earth و پردازش و آماده‌سازی آنها در نرم‌افزار ArcGIS نسخه ۹/۳ به ترسیم و تحلیل الگوهای فضایی عدم رعایت حریم‌های طبیعی و مصنوع در شهر کرمانشاه پرداخته تا امکان استفاده ترکیبی از GE و GIS را در تحلیل‌های جغرافیایی بسنجد. این مطالعه نشان داده است که سرعت، سهولت و دقت کار به حدی است که علی‌رغم محدودیت‌های شدید در زمینه وجود اطلاعات یا دسترسی به آنها مخصوصاً در مناطق محروم و دورافتاده

کشور امکان ایجاد بانک‌های اطلاعاتی متنوع در رابطه با پدیده‌های مختلف جغرافیایی به راحتی فراهم می‌گردد. ایجاد و بکارگیری چنین بانک‌های اطلاعاتی قطعاً به شناخت شاخصه‌های اصلی سیستم‌های محیطی و انسانی در مناطق مختلف برای اجرای برنامه‌ها و تصمیمات هرچه آگاهانه‌تر کمک خواهند کرد و چنین شناختی نیز به نوبه خود به کاهش سطوح عدم قطعیت، خطر و غفلت محیط‌های طبیعی و دخالت‌های انسانی منجر خواهد شد که این همه می‌تواند به موازنه بیشتر قدرت بین انسان و طبیعت (مورد اشاره در گفتار کارل دویچ) کمک کند.

محدوده مورد مطالعه

شهر کرمانشاه به عنوان مرکز استان کرمانشاه بین عرض‌های ۳۴ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی و طول‌های ۴۷ درجه و ۲ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی قرار گرفته و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا ۱۴۲۰ متر است. جمعیت این شهر طی سرشماری‌های رسمی کشور در سال‌های ۱۳۳۵، ۱۳۴۵، ۱۳۵۵، ۱۳۶۵، ۱۳۷۰، ۱۳۷۵، و بالاخره ۱۳۸۵ به ترتیب معادل ۱۲۵۴۳۹ نفر، ۱۸۷۹۳۰ نفر، ۲۹۰۶۰۰ نفر، ۵۶۰۵۱۴ نفر، ۶۲۴۰۸۴ نفر، ۶۹۲۹۸۶ نفر و ۷۹۴۸۶۳ نفر بوده است. اگرچه متأسفانه آماری از مساحت شهر کرمانشاه در دوره‌های گذشته در دست نیست این شهر در سال ۱۳۸۴ دارای وسعتی حدود ۹۵۶۸ هکتار بوده است (سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی استان کرمانشاه، ۱۳۸۴). برای این پژوهش تصاویر مربوط به مسیر حدود ۵ کیلومتری رودخانه چم بشیر (طاق-بستان) و محل گذر آن در حدفاصل شهرک‌های تعاون با مساحتی معادل ۴۷ هکتار و شهرک حکمت‌آباد با ۲۹ هکتار به همراه تصویری معادل ۵۶ هکتار از محله ۲۲ بهمن که معمولاً محل سکونت خانوارهای با درآمدهای بالاست انتخاب شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند. در ضمن برای مقایسه تراکم مساکن و شبکه خیابانهای کرمانشاه با شهرهای کشورهای توسعه‌یافته تصویری معادل ۵۶ هکتار پوشش از محله Kingsford شهر سیدنی استرالیا انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفته است.

تجزیه و تحلیل داده‌ها**الف) رودخانه طاق‌بستان (چم بشیر)**

اگرچه جاذبه‌ی ملی و جهانی طاق‌بستان کرمانشاه به خاطر قدمت تاریخی و ارزش هنری این اثر است، اما باغات و درختزارهای پایین دست چشمه‌های پرآب طاق‌بستان تا چند دهه پیش همواره از عوامل مؤثر در جذب گردشگران و محلی مناسب برای استراحت، تفریح و تفرج آنان بودند. امروزه اما متأسفانه از آن باغات و درختزارهای دلنشین اثری نیست. به مانند بسیاری از شهرهای کشورمان رشد ناموجه جمعیت و گسترش فیزیکی فضای شهر و ایجاد شهرک‌های اقماری فراوان در شهر کرمانشاه طی سه دهه گذشته نه تنها از درختان و باغات مصفای طاق‌بستان آثاری به جای نگذاشته بلکه به حریم طبیعی رودخانه طاق‌بستان نیز رحم نکرده است. رودخانه طاق‌بستان به طول ۵ کیلومتر از چشمه‌های واقع در پای کوه طاق‌بستان در شمال کرمانشاه سرچشمه گرفته و پس از طی مسیری شمالی جنوبی به رودخانه قره‌سو می‌پیوندد.

این رودخانه در بخشی از مسیر خود از میان شهرک‌های تعاون و حکمت‌آباد می‌گذرد. مساحت بخشی از شهرک تعاون که در حدفاصل یک صد متری از بستر رودخانه قرار گرفته ۱۸ هکتار است که تعداد ۵۲۰ واحد مسکونی را در بر می‌گیرد و مساحت بخشی از شهرک حکمت‌آباد که در محدوده یک صد متری طرف دیگر رودخانه واقع شده ۱۰ هکتار با ۵۵۳ واحد مسکونی است. صرف‌نظر از خشکسالی‌های اخیر، سابقه سیل در بستر این رودخانه با توجه به نامنظم بودن وضعیت بارش وجود دارد و براساس گفته‌های ساکنین محلی تاکنون خسارات مالی فراوانی را به مسکن واقع در حریم خود وارد کرده است.

طبق محاسباتی که با استفاده از عکس‌های زمین‌مرجع شده‌ی GE در GIS صورت گرفته زهکشی حوضه آبخیز این رودخانه با بستر کنونی آن تناسبی ندارد و اگرچه در سالهای اخیر اقدام به کانال‌سازی بتنی در بستر رودخانه برای هدایت سریع‌تر آب آن شده است اما

با توجه به ویژگی‌های غیرقابل پیش‌بینی و غیرقطعی بارندگی در این محدوده اطمینانی به کفایت و کارآمدی آن نیست.

طبق تحقیقات به عمل آمده محلی تعداد زیادی از ساختمان‌های شهرک تعاون که در جوار رودخانه بنا شده‌اند به همراه تعداد بسیار بیشتری از خانه‌های شهرک حکمت‌آباد فاقد سند مالکیت بوده و خرید و فروش و واگذاری و مبادله آنها تنها از طریق توافقی و قولنامه‌ای است. بررسی‌های محلی همچنین نشان از بالاتر بودن سطح اشتغال، سواد و درآمد در شهرک تعاون نسبت به حکمت‌آباد دارند. تراکم و فشردگی بیشتر ساخت و سازها در شهرک حکمت‌آباد نیز حاکی از تفاوت‌های فیزیکی این دو شهرک است که بی‌ارتباط با تفاوت‌های اجتماعی و فرهنگی آنها نیست. از آنجا که بیشتر ساختمانهای مستقر در حریم رودخانه طاق‌بستان در شهرک‌های تعاون و حکمت‌آباد بدون مجوز شهرداری و به صورت ساخت و سازهای شبانه (عموماً یک شبه) بنا شده‌اند از استحکام کافی در مقابل مخاطرات طبیعی از جمله سیل و باران نیز برخوردار نبوده و اصولاً مبحثی به اسم رعایت اصول مقاوم‌سازی جایگاهی ندارد. همچنین طبق مصاحبه‌های محلی عموماً هیچکدام از ساکنان ساختمان‌های مستقر در حریم رودخانه طاق‌بستان در شهرک‌های مذکور به صورت انفرادی اقدامی برای جلوگیری از خطرات سیل نکرده و همه منتظر انجام اقدام از سوی دولت و ارگان‌های رسمی بودند.

با استفاده از تکنیک‌های مذکور در بخش روش کار به شمارش تعداد ساختمان‌هایی که در صورت وقوع سیل در محدوده‌های ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ متری حریم رودخانه قرار گرفته‌اند پرداخته شد (شکل ۱). در اینجا برای بدست آوردن قدرت تفکیک بالاتر (Higher Resolution) و امکان شمارش دقیق ساختمان‌های آسیب‌پذیر و در معرض خطر، حریم‌های لایه رقومی رودخانه که در سه سطح ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ متری آماده شده بود به صورت فایل KML در آمده و بر روی نسخه رقومی زمین (Google Earth) قرار داده شد و با بزرگنمایی بیشتر امکان شمارش دقیق‌تر تعداد ساختمان‌ها فراهم گردید. این تعداد برای هرکدام از دو شهرک مورد مطالعه به شرح جدول ۱ است:

جدول ۱: تعداد ساختمانهای واقع در معرض خطر در فواصل ۱۰، ۵۰ و ۱۰۰ متری رودخانه طاقبستان در دو شهرک تعاون و حکمت‌آباد شهر کرمانشاه

جمع	تعداد ساختمانهای واقع در اطراف رودخانه در فواصل:			شهرک
	۵۰-۱۰۰ متری	۱۰-۵۰ متری	۱۰ متری	
۵۵۳	۲۷۵	۲۱۰	۶۸	حکمت‌آباد
۵۲۰	۲۰۱	۲۵۷	۶۲	تعاون

مأخذ: نگارنده

قطعاً از عوامل مؤثر در این عدم رعایت حریم‌ها، رشد بی‌رویه جمعیت طی سال‌های اخیر است. جمعیت شهر کرمانشاه طی ۵۰ سال گذشته از ۱۲۵۴۳۹ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۷۹۴۸۶۳ نفر در سال ۱۳۸۵ افزایش یافته است که نمود فضایی این افزایش بی‌رویه شهرک‌هایی اقماری هستند که به صورتی ناهمگون به افزایش حاشیه‌نشینی در شهر کرمانشاه منجر شده است. ضعف سیستم برنامه‌ریزی شهری، فقدان برنامه‌های جامع و اعمال نکردن استانداردهای موردقبول جهانی در ساخت و سازها و گسترش فیزیکی شهر نیز از دیگر عواملی هستند که در عدم رعایت حریم‌ها مؤثرند. با مشاهده تصاویر شهر کرمانشاه در Google Earth متوجه می‌شویم که این شهر به شکلی اختاپوس‌گونه درآمده که بر بستر حاصلخیز و طبیعت زیبای منطقه چنگ انداخته و در ازای نابودی منابع آن، آسایش و آرامش و نظم و زیبایی فضایی را نیز به ارمغان نیاورده است.



شکل ۱: عدم رعایت حریم رودخانه طاق بستان (چم بشیر) کرمانشاه
 مأخذ عکس: Google Earth و نقشه: نگارنده

ب) شبکه خیابان‌های محله ۲۲ بهمن کرمانشاه

گسترش بی‌رویه شهر کرمانشاه و افزایش بدون برنامه جمعیت آن نه تنها بسیاری از حریم‌های طبیعی را درنوردیده بلکه باعث بی‌توجهی به استانداردهای زندگی شهری به ویژه در زمینه ساخت و ساز و شبکه خیابان‌ها نیز شده است. در این تحقیق برای نشان دادن عدم رعایت حریم‌های مصنوع، محدوده‌ای با مساحت ۵۶ هکتار از یکی از محلات اعیان‌نشین کرمانشاه به اسم ۲۲ بهمن انتخاب شد و با استفاده از تصاویر گرفته شده از GE و با بکارگیری نرم‌افزار ArcGIS اقدام به محاسبه طول خیابان‌های این محله به همراه تعداد ساختمان‌ها و پارک‌ها و فضای سبز موجود در آن گردید. دلیل انتخاب مساحت ۵۶ هکتاری، جفت و جور بودن تصویری با این ابعاد با صفحه مانیتور کامپیوتر و با قدرت تفکیک مناسب و قابل قبول بود.

مجموع طول خیابان‌ها و کوچه‌های موجود در این محدوده ۵۶ هکتاری معادل ۱۲۰۷۹ متر است که به سه دسته خیابان‌های بولوار، خیابان‌های ۱۲ متری و کوچه‌های ۸ متری و کمتر تقسیم می‌شوند. طول هرکدام از موارد سه‌گانه مذکور به ترتیب عبارت است از ۱۹۳۰ متر، ۲۶۰۷ متر و ۷۵۴۲ متر. تعداد ساختمان‌های واقع در محدوده مورد مطالعه صرفنظر از وضعیت تراکمی آنها ۱۱۵۵ باب و میزان پارک و فضای سبز موجود معادل ۱۲۳۸۳ مترمربع است. به جز خیابان و ساختمان و فضای سبز که تمام سیمای ظاهری محدوده‌ی قابل مشاهده در تصویر را نشان می‌دهند یک قطعه زمین خالی به مساحت ۸۴۰۰ مترمربع نیز در تصویر وجود داشت که بعد از مراجعه به محل معلوم شد که به تازگی در زمین مذکور نیز اقدام به ساختمان‌سازی شده است.

مقایسه طول خیابان‌ها و تعداد ساختمان‌های این محله که متعلق به خانوارهای با درآمدهای بالاست با سایر محلات متوسط و فقیرنشین حاکی از تفاوت‌های چشمگیر بین تعداد و طول خیابان‌ها و نسبت آنها با تعداد ساختمان‌های موجود در محدوده‌های مذکور است. بنابراین طول و تعداد خیابان‌ها و کوچه‌های محله ۲۲ بهمن و نسبت آنها با ساختمان‌های موجود در این محله در مقایسه با سایر محلات شهر کرمانشاه نشان دهنده وضعیت بهتر این محله نسبت به بقیه است.

اما چنانچه همین محله را که به ظاهر دارای وضعیت بهتری از لحاظ تعداد و طول خیابان‌ها و کوچه‌هاست با محلاتی از شهرهای کشورهای توسعه یافته مقایسه کنیم، به تفاوت‌های چشمگیری پی می‌بریم که نشان‌دهنده نامطلوب بودن وضعیت شبکه خیابان‌های شهر کرمانشاه است که در این تحقیق عنوان عدم رعایت حریم عوارض مصنوع (شبکه خیابان‌ها) بر آن گذاشته شده است. به همین منظور برای مقایسه، محدوده‌ای ۵۶ هکتاری از یک محله متوسط در شهر سیدنی استرالیا به نام Kingsford انتخاب شد. مجموع طول خیابان‌ها و کوچه‌های این محدوده ۲۹۳۷۲ متر است که به چهار دسته‌ی بولوار (با پهنای ۱۵ متر) ۱۷۱۶ متر، خیابان‌های با ۱۵ متر عرض ۵۷۵۰ متر، خیابان‌های با ۱۲ متر عرض ۲۰۰۰ متر و کوچه‌های با ۶ متر عرض ۱۹۸۷۴ متر تقسیم می‌شوند. در این محدوده تعداد ۶۶۲ باب ساختمان صرفنظر از

وضعیت تراکمی آنها، ۴۵۲۷۱ مترمربع پارک و فضای سبز و ۱۰۶۹۴ مترمربع پارکینگ عمومی برای اتومبیل‌ها وجود دارد. علاوه بر تعداد زیادی درخت که در فضای موردنظر به چشم می‌خورد، فاصله موجود بین ساختمان‌ها نیز حاکی از تفاوت عمده نحوه استفاده از فضا برای ساخت و ساز در دو شهر کرمانشاه و سیدنی است. جدول ۲ و شکل ۲ وضعیت خیابان‌ها و سایر عوارض قابل مشاهده در محدوده‌های ۵۶ هکتاری در تصاویر دو شهر را نشان می‌دهند.

جدول ۲: وضعیت خیابان‌ها، کوچه‌ها، ساختمان‌ها، فضای سبز و پارکینگ عمومی در محلات

منتخب کرمانشاه و سیدنی

پارکینگ عمومی (m ²)	پارک و فضای سبز (m ²)	تعداد ساختمان	کوچه‌های ۸ متری و کمتر	خیابان‌های ۱۲ متری	خیابان‌های ۱۵ متری	مجموع طول بولوارها (متر)	مجموع طول خیابان‌ها و کوچه‌ها (متر)	شهر/شرح
-	۱۲۳۸۳	۱۱۵۵	۷۵۴۲	۲۶۰۷	-	۱۹۳۰	۱۲۰۷۹	کرمانشاه
۱۰۶۹۴	۴۵۲۷۱	۶۶۲	۱۹۸۷۴	۲۰۰۰	۵۷۵۰	۱۷۱۶	۲۹۳۷۲	سیدنی

مأخذ: نگارنده

نگاهی به جدول ۲ حاکی از تفاوت چشمگیر طول خیابان‌های موجود در دو محدوده مورد بررسی است که چنانچه محدوده مورد بررسی در شهر سیدنی را به عنوان مبنا قرار دهیم طول خیابان/کوچه‌های مورد نیاز (Missing Links) در شهر کرمانشاه رقمی حدود ۱۷ هزار متر خواهد بود. این اختلاف زمانی چشمگیرتر است که مساحت فضاهای آسفالت شده (خیابان‌ها و کوچه‌ها)ی دو محدوده محاسبه شود. این رقم به ترتیب برای کرمانشاه و سیدنی عبارتند از: ۱۱۴۷۸۰ و ۲۵۵۲۳۴ متر مربع. ارقام مربوط به تعداد ساختمان‌ها، فضای سبز و پارکینگ عمومی موجود در دو محدوده نیز به اندازه کافی گویای تفاوت‌های موجود هستند که به تعبیری می‌توان از آن به عنوان عدم رعایت محدوده خیابان‌ها و کوچه‌ها در کرمانشاه یاد کرد.



شکل ۲: عوارض شهری در دو محدوده همسان در شهرهای سیدنی (بالا) و کرمانشاه (پایین). عوارض ترسیم شده در نقشه‌های سمت راست براساس تصاویر زمین مرجع شده‌ی سمت چپ و مقیاس همسان تهیه شده‌اند. در این نقشه‌ها، نقاط، خطوط و سطوح به ترتیب نشان دهنده تعداد ساختمان‌ها، خیابان‌های مختلف و فضای سبز و پارکینگ‌های دو محدوده همسان در دو شهر مختلف‌اند.

مأخذ عکس‌ها: Google Earth و نقشه‌ها: نگارنده

نتیجه‌گیری

از آنجا که هدف این تحقیق بکارگیری داده‌های تصویری GE و تحلیل آنها در GIS برای شناسایی الگوهای فضایی بی‌توجهی به حریم عوارض طبیعی و مصنوع در محدوده‌های شهری و در پی پاسخگویی به سؤالات مطرح شده در مقدمه این مقاله است لذا می‌توان موارد ذیل را به عنوان نتیجه‌گیری و پاسخ سؤالات این تحقیق در نظر گرفت:

- در ارتباط با سؤال اول این تحقیق که "آیا منابع ارزان و قابل دسترس دنیای مجازی اینترنت می‌توانند در مطالعات جغرافیایی مورد استفاده قرار گرفته و بخشی از مشکل فقدان یا کمبود داده‌ها را جبران نمایند؟" نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که: برای تهیه نقشه‌های پایه، حدود شهر، شبکه خیابان‌ها، مناطق مسکونی، فضای سبز و غیره در مطالعات جغرافیایی می‌توان بدون مراجعه فیزیکی به محل و بدون استفاده از نقشه‌برداری زمینی (بویژه در مواردی که دقت‌های بسیار بالا مد نظر نباشد) از GE و داده‌های برگرفته از آن استفاده کرد. برای این کار با استفاده از *مدل‌های توصیفی و محاسباتی* (GIS) می‌توان از قدرت بالای این سیستم‌ها برای تجزیه و تحلیل و بصری کردن اطلاعات بهره برده و با استفاده از آنها همه گونه نقشه‌های موضوعی و کاربردی ترسیم کرد. در این تحقیق با ذخیره تصاویر ماهواره‌ای دو محدوده مورد مطالعه در شهر کرمانشاه (رودخانه چم‌بشیر و محله ۲۲ بهمن) و تصحیح و ژئورفرنس کردن آنها و سپس ایجاد لایه‌های رقومی جدید بر مبنای تصاویر مذکور نمونه‌ای از دستیابی آسان و کم هزینه به داده‌هایی قابل اعتماد و موثق در دنیای مجازی نشان داده شده‌است که در غیر اینصورت امکان تهیه آنها اگرچه محال اما بسیار مشکل و پر هزینه می‌بود. جالب اینکه با همین روش می‌توان بسیاری از پدیده‌ها و عوارض گوناگون جغرافیایی را در هر نقطه‌ای از زمین مطالعه یا با هم مقایسه کرد. نمونه‌ای از این کار، مقایسه وضعیت شبکه خیابان‌ها، فضای سبز و تعداد ساختمان‌های دو محدوده جغرافیایی بسیار دور از هم (کرمانشاه و سیدنی) در این تحقیق است. همچنین با استفاده از قابلیت نمایش تصاویر دوره‌های

گذشته "Show Historical Imagery" در بخش ابزارهای گوگل ارث می توان به مطالعه تطبیقی یک محدوده مشخص در دوره های زمانی مختلف پرداخت.

- برای جواب سؤال دوم این تحقیق که "آیا داده های GE و GIS را می توان برای تبیین، ترسیم و تحلیل الگوهای فضایی عدم رعایت حریم عوارض طبیعی و مصنوع در محدوده های شهری بکار گرفت؟"، ابتدا لازم است اشاره شود که: در شهر کرمانشاه عواملی همچون شش و نیم برابر شدن جمعیت طی یک دوره پنجاه ساله، تجمع و تمرکز بسیاری از خدمات پزشکی، تجاری و اداری در این شهر (که گاه نقش آن را به نقشی فرا استانی ارتقا داده است)، ناکافی بودن تعداد و وسعت خیابان های شهر، سستی و کاهلی مسئولین و برنامه ریزان شهر در ممانعت از گسترش فیزیکی بی رویه و بدون برنامه آن و عوامل بسیار دیگری موجب آن شده اند که گسترش شهر به حدی باشد که حریم بسیاری از عوارض طبیعی از جمله رودخانه ها درنوردیده شود و ناکافی بودن شبکه عبور و مرور شهر حتی در محلاتی که خانوارهای متمکن ساکنند نیز باعث بالا رفتن حجم ترافیک و اتلاف هزاران ساعت از وقت شهروندان در ترافیک روزانه گردد. لذا برای تحلیل این وضعیت، تحقیق حاضر نشان می دهد که: با استفاده از تصاویر ماهواره ای گوگل ارث و تکنیک های رایج در GIS از جمله زمین-مرجع کردن (geo-referencing)، حریم سازی (Buffering)، برش (Clip)، کنارهم چیدن (Mosaic)، رقمی سازی (Digitizing) و برهم نهی (Overlay) لایه ها و تلفیق داده های حاصل از کار میدانی و نیز نتایج سرشماری های رسمی می توان الگوهای عدم رعایت حریم های طبیعی و مصنوع را به راحتی تبیین کرده و به ترسیم کشید.
- در ارتباط با سؤال سوم تحقیق که: "آیا بکارگیری داده های GE و تحلیل آنها در GIS می تواند از چنان صحت و دقتی برخوردار باشد که با ترسیم و تبیین ویژگی های فضایی به کاهش مخاطرات طبیعی و مصنوع بیانجامد؟"، لازم است اشاره شود که: سازمان های مسؤل برای ارتقای سطح زندگی افراد جامعه تلاش و

برنامه‌ریزی می‌کنند. این تلاش و برنامه‌ریزی بر مبنای داده‌ها، اطلاعات و نقشه‌هایی است که در ارتباط با مسایل و مشکلات مختلف تهیه می‌کنند. از آنجا که چنان داده‌ها و نقشه‌هایی را برای مقاصد گوناگون از جمله کاهش مخاطرات محدوده‌های زیستی مورد استفاده قرار می‌دهند لذا باید از صحت و دقت بسیار بالایی برخوردار باشند. به همین خاطر سازمان‌های ذیربط کار تهیه‌ی آنها را به شرکت‌ها، مشاورین و مؤسساتی واگذار می‌کنند که بیشترین میزان دقت را در فرآیند کار مبذول دارند. نقشه‌ها و لایه‌های اطلاعاتی موجود در سازمان مسکن و شهرسازی استان کرمانشاه و معاونت برنامه‌ریزی استانداری کرمانشاه را می‌توان در زمره چنین منابع قابل استنادی تلقی کرد. مقایسه لایه‌های رقومی شده و نقشه‌های ترسیم شده در این تحقیق با تعدادی از نقشه‌هایی که از طریق نقشه‌برداری زمینی و با دقت بسیار بالا از سوی سازمان‌های دولتی مذکور تهیه شده بودند حاکی از تفاوت جزئی و قابل اغماض بین آنها بود. لذا می‌توان نتیجه گرفت که همانطور که نقشه‌های قابل استناد سازمانهای دولتی را برای امور مختلف برنامه‌ریزی و کارشناسی مورد استفاده قرار میدهند، نقشه‌های حاصل از روش بکارگرفته شده در این تحقیق نیز به نسبت بسیار بالا و قابل اطمینانی دارای صحت و دقت لازم هستند و می‌توان آنها را در امور مختلف مورد استفاده قرار داد، با یادآوری این نکته که علیرغم دقت‌های بسیار نزدیک آن با نقشه‌ها و لایه‌های تهیه شده توسط سازمانهای دولتی، هزینه‌های این دو اصلاً قابل مقایسه نبوده و سرعت تهیه و صرفه‌جویی انسانی و مالی و وقت از بزرگترین مزایای این نقشه‌ها و لایه‌ها به شمار می‌روند.

بحث

چنانچه سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی را یکی از کارآمدترین فنآوری‌های دو دهه اخیر در زمینه تجزیه و تحلیل‌های جغرافیایی بدانیم، بی شک فراهم آوردن داده‌ها و دسترسی سریع و آسان به منابع داده‌ای مختلف از مزیت‌های انکارناپذیر برای محققانی به حساب خواهد آمد که با این سیستم‌ها سروکار دارند. همانطور که در طول مقاله حاضر ذکر شد امروزه استفاده از GE به عنوان یک منبع غنی اطلاعات جغرافیایی این فرصت را برای تمام کاربران این فنآوری فراهم آورده تا با صرف کمترین هزینه و زمان ممکن به ترسیم نقشه‌های کاربردی و ایجاد بانک‌های اطلاعاتی ارزشمند در مورد مناطق مختلف کره‌زمین بپردازند. در تحقیق حاضر نیز سعی شد تا با استفاده از تصاویر GE دو نمونه از عوارض طبیعی و انسان ساخت مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و رعایت نشدن محدوده‌های منطقی آنها در قالب نقشه و ترسیم ارایه گردد. مقایسه نتایج این تحقیق با سایر منابع داده‌ای موثق حاکی از کارایی قابل قبول اینگونه داده‌ها و تجزیه و تحلیل‌های مبتنی بر آنهاست. پس می‌توان مواردی چون استفاده از تصاویر ماهواره‌ای تمام مناطق زمین، صرفه‌جویی در پول، وقت و نیروی انسانی، سهولت دسترسی تمام کاربران به داده‌های تصویری GE، و درجه قابل قبولی از صحت و دقت آنها را از مزایای این داده‌ها دانست. با اینحال، نباید از کم و کاستی‌های GE غافل بود: نخست، از آنجا که داده‌های GIS به دو نوع:

الف) داده‌های مکانی و

ب) داده‌های توصیفی

تقسیم می‌شوند باید به خاطر داشت که GE عموماً در زمینه داده‌های مکانی می‌تواند به کاربران خود کمک کند و در ارایه جزئیات بیشتر در زمینه‌های توصیفی کارایی چندانی ندارد. دوم، اینکه قدرت تفکیک (Resolution) تصاویر برای تمام مناطق کره زمین یکسان نبوده و برخی مناطق با وضوح و قدرت تفکیک بیشتری به نمایش در می‌آیند و برخی دیگر از وضوح پایین‌تری برخوردارند. این بدان معناست که تصاویر GE برای تمام نقاط

کره زمین با یک کیفیت و وضوح همسان قابل دسترس نیست، مگر آنکه نسخه کامل آن از شرکت گوگل خریداری شود. بالاخره، به روز نبودن برخی تصاویر GE را نیز نباید از نظر دور داشت. اگرچه ماهواره‌های ارسال کننده داده‌های تصویری هر ۱۶ روز یکبار مسیری مشخص را در اطراف مدار زمین دور می‌زنند، با اینحال تصاویر انتخابی GE برای استفاده عموم کاملاً به روز نیست و غالب تصاویر دارای قدمتی بیش از دو یا سه سال می‌باشند. بنابراین، تحلیل‌گران و کاربران باید بدین نکات توجه کافی داشته و برای تحلیل قضایی پدیده‌هایی که نیاز به تصاویر و داده‌هایی به‌هنگام‌تر دارند با احتیاط بیشتری عمل نمایند.

تقدیر

مؤلف وظیفه خود می‌داند که از معاونت پژوهشی دانشگاه پیام‌نور به خاطر حمایت مالی از این تحقیق قدردانی نماید.

منابع

۱. بارو، پی. ای (۱۳۸۴)، سیستم اطلاعات جغرافیایی، ترجمه حسن طاهرکیا، سمت، تهران.
۲. حسین زاده، سیدرضا و علیرضا بیدخوری (۱۳۸۷)، سیستم های اطلاعات جغرافیایی GIS، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، مشهد.
۳. رستمی، شاهبختی (۱۳۸۷)، نقش Google Earth در برنامه ریزی. مجموعه مقالات اولین همایش علمی گروه جغرافیا دانشگاه پیام نور، مشهد.
۴. رسولی، علی اکبر (۱۳۸۴)، تحلیلی بر فناوری سیستم های اطلاعات جغرافیایی، انتشارات دانشگاه تبریز، تبریز.
۵. سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان کرمانشاه (۱۳۸۴) گزارش اقتصادی - اجتماعی سال ۱۳۸۴. کرمانشاه.
۶. سعیدی، عباس (۱۳۷۷)، مبانی جغرافیای روستایی، سمت، تهران.
۷. مالچفسکی، یاجک (۱۳۸۵)، سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری، ترجمه اکبر پرهیزکار و عطا غفاری گیلانده. سمت، تهران.
۸. مرکز آمار ایران (دوره های مختلف) نتایج تفصیلی سرشماری ها.
۹. وریلا، دی. ال (۱۳۸۴)، تحلیل های کاربردی GIS، ترجمه سید مهدی معینی و شهرام شهبان، انتشارات پردازش و برنامه ریزی شهری، تهران.
10. Clarke, K. C (2003), Getting started with Geographic Information Systems,
11. 4th edition, Prentice Hall, New Jersey.
12. Deutsch, K. w (1970), Politics and Government, Houghton Mifflin, Boston.
13. Dworschak, M (2006), How Google Earth is changing science, Spiegel online 2006.
14. Available at: <http://www.spiegel.de/international/spiegel/0,1518,429525,00.html>
15. Longley, P. A; Goodchild M. F; Maguire, D. J and Rhind, D. W (2005),
16. Geographic Information Systems and Science, 2nd edition, Willey,
17. Sussex.
18. Mitchell, B (1984), Geography and Resource Analysis, Longman, London.

19. Prendergast, J (2007), United States Holocaust Memorial Museum Crisis in Darfur.
20. International Crisis Group. Washington Post, April 14, 2007. Available at: http://earth.google.com/outreach/cs_darfur.html
21. Rostami, Sh (2005), Application of the transport need concept to rural New
22. South Wales, Australia: a GIS-based analysis. PhD thesis. University of
23. New South Wales, Sydney, Australia. Available at: <http://unsworks.unsw.edu.au/vital/access/manager/Repository/unsworks:772?query=shahbakhti+rostami>
24. Sant, M (1982), Applied Geography: practice, problems and prospects,
25. Longman, London.
26. Schiller Jochen H., Agnes Voisard (2004), Location-based Services.
27. Elsevier, available at: <http://book.google.com>
28. Schlesinger, V (2008), Google Earth stops mountaintop removal in Appalachian.
29. PLENTY Magazine, Environ Press. Available at: <http://www.mnn.com/earth-matters/wilderness-resources/stories/google-earth-stops-mountaintop-removal-in-appalachia>
30. Smith Keith (2004), Environmental Hazards: Assessing Risk and Reducing
31. Disaster, Routledge, available at: <http://book.google.com>
32. Spash Clive L. (2008), Ecosystems Services Valuation. CSIRO working
33. paper series: Socio-economics and the Environment in Discussion.
34. Canberra, Australia.