

## تاریخچه GIS

### مقدمه:

برای اولین بار در اواسط دهه 1960 در ایالات متحده کار بر روی اولین سیستم اطلاعات جغرافیایی آغاز شد. در این سیستم ها عکس های هوایی، اطلاعات کشاورزی، جنگلداری، خاک، زمین شناسی و نقشه های مربوطه مورد استفاده قرار گرفتند.

در دهه 1970 با پیشرفت علم و امکان دسترسی به فناوری های کامپیوتری و تکنولوژیهای لازم برای کار با داده های مکانی، سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) برای فراهم آوردن قدرت تجزیه و تحلیل حجم های بزرگ داده های جغرافیایی شکل گرفت.

در دهه های اخیر به سبب گسترش تکنولوژی های کامپیوتری، سیستم های اطلاعات جغرافیایی امکان نگهداری به روز داده های زمین مرجع و نیز امکان ترکیب مجموعه داده های مختلف را به طور مؤثر فراهم ساخته اند. امروزه GIS برای تحقیق و بررسی های علمی، مدیریت منابع، ذخایر و صنایع و همچنین برنامه ریزی های توسعه ای به کار گرفته می شود.

سیستم های اطلاعات جغرافیایی قبلاً در فرم نقشه های خطی و داده های آماری مورد استفاده بوده و اغلب موارد GIS بخش توصیفی عوارض زمین را دربر می گرفت و بدین ترتیب قریب یکصد سال در ارائه خدمات به علوم و فنون مورد بهره برداری قرار گرفته بود و تجدید حیات خود را از سال 1960 میلادی آغاز نموده و طی پنج دوره سیر تحول ادامه می یابد.

مرحله اول: از سال 1960 م شروع و با استفاده از کامپیوتر و گرافیک کامپیوتری دگرگونی عظیمی در ارائه کارها کسب گردید و با جمع آوری داده ها و کدگذاری آنها تصاویر و نقشه های تولید نمودند که قابلیت تحلیلی آن به صورت ساده نوعاً محدود به طبقه بندی کاربری اراضی و چشم انداز ترکیب و جایگذاری لایه های اطلاعاتی داشته که با روش ترسیم دستی نیز امکان پذیر بودند به همین دلیل بی تفاوتی و عدم استقبال کاربران را در پی داشت.

مرحله دوم: از سال 1970 م آغاز شد که اساساً تأکیدی بر تحلیل های GIS پیشرفته و مدرن آن دوره از جمله:

- ادغام تکنیکهای آماری و نقشه ای
- معرفی روش های تحلیلی فضایی پیشرفته تر
- معرفی نمایشهای گرافیکی متنوع تر از نقشه ها که موجب مقبولیت گردید.

مرحله سوم: از سال 1970 م شاهد فعل و انفعال مهمی با دیگر تخصص ها و رشته های علمی بوده و نیاز به تحلیل های قابل پیش بینی جهت مدل های بهتر مورد تأکید قرار گرفت و اهمیت تاثیر اطلاعات جغرافیایی را در پی داشت.

مرحله چهارم: از اواخر دهه هفتاد تا اواسط دهه 80 میلادی ادامه یافت و با معرفی کامپیوترهای کوچک و مراتب ارزانتر برنامه های ساده با توانایی نمایش آسان اطلاعات جغرافیایی و تکثیر توانایی های تحلیلی و گرافیکی و استفاده سیستمهای

شبکه ای متمرکز و غیر متمرکز پذیرش و مقبولیت عمومی پیدا کرد.

مرحله پنجم: بسیاری از فعالیتهای جاری مربوط به GIS طی این دوره انجام یافته است در این دوره GIS به صورت دانش پویا و متمرکز و با رشد سریع ظاهر شده و در ذخیره و پردازش و تحلیل و نمایش داده های فضایی و غیر فضایی (نقشه و داده های آماری) پیشرفت فوق العاده ای داشته است. همچنین سیستم اطلاعات جغرافیایی در ارتباط با دانش سنجش از دور و فتوگرامتری تحول چشمگیری پیدا نمود که می توان به ترکیب داده های ارتفاعی و مسطحاتی و تفسیر اشاره نمود.

## تعاریف GIS

سیستم (سامانه) اطلاعات جغرافیایی **Geographic Information System** یک سیستم اطلاعاتی در رابطه با داده های مکاندار (جغرافیایی) می باشد. در نگاهی وسیع و عمومی این چنین سامانه ها ابزارهایی جهت پردازش داده های مکاندار و تبدیل آن ها به اطلاعات جهت استفاده در تصمیم گیریها هستند.

علاوه بر واژه آمریکایی یاد شده برای این سامانه از واژه Geographical Information System به صورت مترادف در کشورهای اروپایی نیز استفاده می گردد (دمرس 1997). گستردگی مفهوم و زمینه های کاربرد این سیستم موجب شده است تا واژه Goe Information System نیز بر آن اطلاق و بطور روزافزونی در منابع علمی مورد استفاده قرار گیرد. از بین تعاریفی که برای GIS ارائه شده است تعریف ذیل از (بیل و فریچ 1994) وظایف و ارکان آنرا به خوبی تشریح نماید:

سیستم اطلاعات جغرافیایی یک سیستم کامپیوتری متشکل از سخت افزار، نرم افزار داده و کاربر است که قادر می باشد داده های مکاندار را بطور رقمی کسب، نگهداری، بازیابی، مدل سازی و تجزیه و تحلیل نموده و به طور متنی و گرافیکی ارائه نماید. در تعریف فوق بر ویژگی این چنین سیستم ها یعنی پرداختن به داده های مکاندار تاکید شده است. پمن آنکه در کنار ارکان برپائی یک GIS به وظایف آن نیز اشاره گردیده است. ارکان چهارگانه برپائی یک GIS عبارتند از: سخت افزار، نرم افزار، داده و کاربر

### GIS چیست؟

سیستم اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information Systems) یا GIS یک سیستم کامپیوتری برای مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات مکانی بوده که قابلیت جمع آوری، ذخیره، تجزیه و تحلیل و نمایش اطلاعات جغرافیایی (مکانی) را دارد.

داده ها در یک (GIS) بر اساس موقعیتشان نشان داده می شوند.

تکنولوژی GIS با جمع آوری و تلفیق اطلاعات پایگاه داده های معمولی، به وسیله تصویر سازی و استفاده از آنالیز های جغرافیایی، اطلاعاتی را برای تهیه نقشه ها فراهم می سازد.

این اطلاعات به منظور واضح تر جلوه دادن رویدادها، پیش بینی نتایج و تهیه نقشه ها به کار گرفته می شوند.

در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی واژه جغرافیایی یا (Geographic) عبارت است از موقعیت موضوع های داده ها، برحسب مختصات جغرافیایی (طول و عرض)

واژه (Information) یا اطلاعات نشان می دهد که داده ها در GIS برای ارائه دانسته های مفید، نه تنها به صورت نقشه ها و تصاویر رنگی بلکه بصورت گرافیک های آماری، جداول و پاسخ های نمایشی متنوعی به منظور جستجوهای عملی سازماندهی می شوند.

واژه (System) یا سیستم نیز نشان دهنده این است که GIS از چندین قسمت متصل و وابسته به یکدیگر برای کارکرد

هاي گوناگون، ساخته شده است.

## مؤلفه هاي GIS:

یک سیستم GIS شامل یک بسته کامپیوتری (شامل سخت افزار و نرم افزار) از برنامه های رایانه ای با یک واسطه کاربر می باشد که دست یابی به عملیات و اهداف ویژه ای را فراهم می سازد. مؤلفه های چنین سیستمی به ترتیب عبارتند از: کاربران، سخت افزارها، نرم افزارها، اطلاعات و روش ها.

مؤلفه های یک سیستم اطلاعات جغرافیایی به ترتیب عبارتند از:

### 1) کاربران (User)

مهارت در انتخاب و استفاده از ابزارها در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی و شناخت کافی از اطلاعاتی که استفاده می شوند، یکی از موارد اساسی برای موفقیت در استفاده از تکنولوژی GIS است، که این از وظایف یک کاربر می باشد.

### 2) سخت افزارها (Software)

امروزه شبکه های GIS شامل تعدادی workstation کامپیوترهای شخصی، چاپگرها و پلاترها می باشد که معرف مؤلفه سخت افزاریک سیستم اطلاعات جغرافیایی می باشند.

### 3) نرم افزارها (Hardware)

به منظور استفاده بهتر از یک سیستم اطلاعات جغرافیایی،

استفاده از نرم افزارهای به روز و توانمند توصیه می شود.

### 4) اطلاعات (Data)

قلب هر GIS پایگاههای اطلاعاتی آن است. در این پایگاهها به پرسش هایی از قبیل چه شکلی است؟ کجاست؟ و چگونه به دیگر اشکال مرتبط می شود، داده می شود.

### 5) روش ها (Methods)

شیوه های صحیح به کارگیری اطلاعات در جهت رسیدن به اهداف ویژه در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی از مهمترین مؤلفه های آن است.

## مدلهای داده های مکانی

سیستم اطلاعات جغرافیایی و کامپیوترها را نمی توان به طور مستقیم برای جهان واقعی به کار برد، زیرا کامپیوترها ی دیجیتال براساس اعداد یا کاراکترهایی که در درون خود به صورت اعداد دو رقمی نگهداری می کنند، عمل می نمایند. بنابراین پدیده های مورد نظر در جهان واقعی در یک سیستم کامپیوتری، باید به شکل نمادین عرضه شوند. پس ابتدا باید مرحله جمع آوری داده ها انجام گیرد و سپس فرایند فشرده سازی گستره زمین شناسی، ساختار، خواص ژئو فیزیکی یا هر ویژگی دیگری از سطح زمین که اطلاعات آن گردآوری شده بود، به شکل قابل دستیابی در کامپیوتر با استفاده از مدل های نمادین صورت گیرد. هر نقشه زمین شناسی یک مدل نمادین است زیرا گستره ساده شده قسمتی از جهان واقعی است که از زاویه دید زمین شناس صحرائی مشاهده شده است. مؤلفه های مدل گفته شده عوارض مکانی هستند که به تقریب همان موجودیتهای مستقل جهان واقعی هستند که بر روی

نقشه توسط نمادهای گرافیکی عرضه می شوند.

تمام مدل‌های داده‌های مکانی از عوارض مکانی جداگانه نظیر نقاط، خطوط، نواحی، حجم‌ها و سطوح تشکیل می شوند، این عوارض مکانی توسط خصوصیات که هم مکانی و هم غیر مکانی هستند، مشخص میگردند. توصیف رقمی عوارض و خصوصیات آنها مجموعه‌های داده‌های مکانی را شامل می شود

## ورودی و خروجی داده‌ها

برای اینکه یک سیستم اطلاعات جغرافیایی مفید واقع گردد، باید قادر به دریافت و تولید اطلاعات به صورت موثر باشد. توابع ورودی و خروجی داده‌ها، مفاهیمی هستند که توسط آنها یک GIS با جهان خارج ارتباط برقرار می کند. - ورودی داده‌ها عبارتند از روند کد گذاری داده‌ها به یک شکل خوانا توسط کامپیوتر و قرار دادن داده‌ها در پایگاه اطلاعاتی GIS. داده‌هایی که در سیستم اطلاعات جغرافیایی می توانند وارد شوند دو نوع هستند.

## قابلیت‌های GIS

### اهداف یک سیستم اطلاعات جغرافیایی:

هدف نهایی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS پشتیبانی جهت تصمیم‌گیری‌های پایه‌گذاری شده بر اساس داده‌های مکانی می باشد و عملکرد اساسی آن بدست آوردن اطلاعاتی است که از ترکیب لایه‌های متفاوت داده‌ها با روش‌های مختلف و با دیدگاه‌های گوناگون بدست می آیند.

هدف فوق از طریق فعالیت‌هایی که بر روی داده‌های مکانی انجام می‌گردد، صورت می‌پذیرد، این فعالیت‌ها عبارتند از:

1 جستجو (Search): عبارت است از عملکرد جستجوی مجموعه‌هایی از داده‌های سازمان یافته از پایگاه داده‌های یک سیستم اطلاعات جغرافیایی.

2 سازماندهی (Organization): در این سیستم‌ها ویژگی اصلی برای سازماندهی داده‌های موجود، موقعیت مکانی آنها می باشد.

3 تجسم یا به تصویر درآوردن (Monitoring): تکنولوژی GIS از توانمندی‌های گرافیکی رایانه‌ها، برای تجسم استفاده می نماید. نمایش اطلاعات به طور معمول با استفاده از صفحه نمایش ویدیویی انجام می شود. اما سایر دستگاه‌های خروجی نظیر چاپگرهای رنگی نیز برای نمایش نسخه‌های چاپی استفاده می شوند.

4 ترکیب و تلفیق (Integration): بخش دیگری از این فعالیت‌ها، تلفیق مجموعه‌های مکانی از منابع بسیارگوناگون جهت نمایش، درک و تفسیر پدیده‌های مکانی می باشد (این پدیده‌ها هنگامی که داده‌های مکانی به صورت مجزا بکار گرفته می شوند، قابل رویت نیستند)

5 تجزیه و تحلیل ((Analyses): تجزیه و تحلیل، فرایند استنباط و دریافت مفهوم داده‌هاست و به معنی تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی می باشد.

6 پیش بینی (Prediction): هدف از مطالعه و بررسی‌ها بر روی داده‌های مکانی در یک سیستم اطلاعات جغرافیایی، به طور معمول پیش بینی است.

درحقیقت یک سیستم اطلاعات جغرافیایی یا GIS □ توانمندی های کاری را برای جمع آوری، ورود، پردازش، تغییرشکل، به تصویر در آوردن، ترکیب، جستجو، تجزیه و تحلیل، مدل سازی و خروجی کلیه داده های مکانی براساس اهداف مورد نظر فراهم می سازد.