

از نقشه‌های کاداستر تا نقشه‌های دیجیتالی

رؤیا جناب‌زاده^۱

چکیده

شناخت محیط اطراف و کسب اطلاع از ساختار آن یکی از ویژگی‌های انسان هوشمند است، تا جایی که به علت ضرورت این امر و نیز ایجاد سهولت در استفاده از آگاهی‌ها و اطلاعات کسب شده، طبقه‌بندی و جداسازی دانسته‌های خود را به عنوان ابزاری در اختیار می‌گیرد. بشر از همان آغاز تمدن انسانی به صورت ابتدایی اقدام به این کار کرده و آن را طی قرون متمادی ادامه داده تا جایی که در عصر حاضر به اوج تکامل فکری خود رسیده است و این میسر نبوده مگر با استفاده از فناوری‌های جدید و دستاوردهای آن. منابع جغرافیایی نیز نه تنها از این قاعده جدا نیستند بلکه به خاطر ویژگی‌های منحصر به فرد خود اولویت و حساسیت‌های خاصی دارند. در اینجا ضمن اشاره به تاریخچه تدوین نقشه در ایران و جهان به چگونگی فرایند تهیه نقشه به کمک فناوری حاضر و گسترش نقشه در حد رقومی شدن ایران و جهان پرداخته شده است.

کلیدواژه‌ها

نقشه، کارتوگرافی، تاریخچه، نقشه‌های سماوی، زمین رقومی، ایران رقومی

مقدمه

گزینش صحیح داده‌ها، گردآوری، سازماندهی، و پردازش از عوامل بسیار مهم در دسترسی مفید و سریع کاربران به اطلاعات است. در این میان منابع اطلاعاتی مختلفی از قبیل کتاب، نشریه، اسناد، و نقشه وجود دارد. نقشه و منابع اطلاعاتی مربوط از جایگاه خاصی برخوردار بوده و کاربران

در شرایط کنونی که عصر اطلاعات نام گرفته است، اتخاذ راهبرد مناسبی در زمینه‌های اطلاعات و ارتباطات و فراهم کردن زیرساخت‌های مناسب و زمینه‌های لازم برای تشکیل و پیشرفت دولت الکترونیکی و ایران رقومی بسیار ضروری به نظر می‌رسد.

۱. کارشناس ارشد کتابداری و اطلاع‌رسانی و عضو هیئت علمی کتابخانه منطقه‌ای علوم و تکنولوژی roya_jenabzadeh@yahoo.com

منحصر به خود را دارد.

در اینجا ضمن پرداختن به تاریخچه پیدایش و تکامل نقشه به بررسی تأثیر فناوری بر آن و تأثیر این تغییرات بر جامعه توسط «طرح زمین رقومی» خواهیم پرداخت.

نقشه

در زبان انگلیسی نقشه یا MAP به معنی ورق و صفحه آمده که خود برگرفته از کلمه MAPA به معنی سفره و رومیزی است. با این حال تعاریف مختلفی برای نقشه ثبت شده است که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- نمایش قراردادی پدیده‌های فضایی در یک سطح هموار؛
 - نمایش سطح زمین یا قسمتی از آن معمولاً بر روی یک سطح هموار؛
 - تصویری جغرافیایی که در آن خشکی‌ها و دریاها بر حسب طول و عرض جغرافیایی ترسیم شده باشند؛
 - نمایش گرافیکی عوارض طبیعی و مصنوعی موجود بر سطح زمین یا درون آن، بر روی یک سطح هموار و بر اساس یک مقیاس مشخص؛ و
 - برگرداندن شکل و شمایل طبیعت در یک مقیاس معین بر روی یک صفحه فلز، پارچه، چوب، و مانند آن (۱۲: ۳۳).
- به‌طور کلی دو وظیفه مهم برای نقشه‌های سنتی مطرح است:
۱. به تصویر کشیدن سطح زمین به طوری که استفاده‌کننده نقشه بتواند هندسه منطقه را درک و دریافت کند؛ و

۲. نمایش کلیه عوارض در یک مقیاس خاص و در بالاترین دقت ممکن، به طوری که بتوان اندازه‌گیری‌های موثقی از روی آن انجام داد.

البته وظیفه دوم در عصر رقومی حاضر دیگر مناسبتی ندارد، زیرا اندازه‌گیری‌های دقیق با استفاده از داده‌های رقومی انجام و محاسبات با کامپیوتر به سرعت اجرا می‌شود (۳: ۶۴).

کارتوگرافی

کارتوگرافی اساساً فن (تکنیک) و هنری است که با کوچک کردن خصوصیات فضایی (ابعاد) انواع مختلف اجسام و سطوح بزرگ‌تر (مثل زمین‌های وسیع قسمتی یا تمام کره زمین و یا یک کره آسمانی) سر و کار دارد. این تکنیک پهنه‌های وسیع را کوچک می‌کند تا قابل مشاهده باشند. به عبارت ساده‌تر کارتوگرافی علم تهیه نقشه است.

تاریخچه نقشه

قدیمی‌ترین نقشه معتبر باقی‌مانده نقشه‌ای است که بر لوحی از گل‌رس حک شده است. این نقشه در بابل کشف شده و متعلق به قرن ۶ قبل از میلاد است و اصل آن در موزه بریتانیا نگهداری می‌شود. نقشه دره نیل (معروف به نقشه‌های کاداستر) نیز که حدود املاک را مشخص می‌کند از دیگر نقشه‌های قدیمی است. این نقشه‌ها بر پایه همان تصوراتی است که زمین را دایره‌ای شکل، اما مسطح می‌انگاشتند و می‌پنداشتند که اطراف آن را آب فرا گرفته است.

با اندازه‌گیری زمین توسط اراتوستن (۱۹۲-۲۸۴ ق.م) نقشه‌ها تغییرات خاصی پیدا کردند. وی از ارتفاع سایه‌ها در آفتاب توانست کره زمین را اندازه‌گیری کند و عدد ۴۶,۰۰۰ کیلومتری که او به دست آورد تنها ۱۵ درصد با اندازه واقعی اختلاف داشت. برای اولین بار مدارها و نصف‌النهارها در نقشه‌های اراتوستن نشان داده شد و این سرآغازی برای محاسبه ابعاد زمین محسوب می‌شد (۱: ۳۸).

بعد از مدتی نقشه دریانوردی پورتولانیا (نقشه راهنمای بنادر و لنگرگاه‌ها) تهیه شد. نمونه‌ای از این نقشه‌ها در کتابخانه کنگره آمریکا نگهداری می‌شود که به صورت رنگی روی چرم کشیده شده و مزین به طلاست.

بطلمیوس در قرن دوم م. سعی کرد بهترین روش نقشه‌برداری را طراحی کند که همان ترسیم نقاط یک کره روی کاغذ است. او تمامی اطلاعات موجود در زمینه نقشه را تا زمان خود گردآوری کرده بود؛ از جمله محاسبات اراتوستن دانشمند یونانی. اما با ویرانی کتابخانه اسکندریه مصر در سال ۳۹۱ م. تمامی آثار بطلمیوس در زمینه علم نقشه‌نگاری که در آنجا نگهداری می‌شد از بین رفت.

پس از تاراج اسکندریه، طی هزار سال بعد نقشه‌های دنیا چیزی جز قلب واقعیت، متأثر از مرجع‌ها و نمادهای انجیل، نبودند. از جمله می‌توان به نقشه‌های ا.تی.^۲ اشاره داشت که در آنها اورشلیم را به عنوان مرکز عالم نشان می‌دادند. نقشه‌های مذکور جهان

را در داخل دایره‌ای نشان می‌دهند که با یک صفحه مسطح مشخص شده است و شطی از اقیانوس اطراف آن را فرا گرفته است و قاره‌های اروپا و آسیا و آفریقا در اطراف یک «تی» قرار می‌گیرند و دریای مدیترانه و شط‌های نیل و تانه دون‌شاخه‌های آن را شکل می‌دهند. این نقشه‌ها با ابعاد بزرگ غالباً بر دیوار کلیساها ترسیم می‌شدند و نمایشی خیالی از جهان بودند. از قدیمی‌ترین این نقشه‌ها نقشه پیاماندی موجود در کلیسای جامع هیرفورد است. این نقشه که بزرگ‌ترین، مشروح‌ترین، و محفوظ‌مانده‌ترین نقشه دنیا در قرون وسطا (قرن سیزدهم میلادی) است، جهان را به شکل دایره‌ای نشان می‌دهد که اورشلیم در مرکز و باغ عدن در بالای آن قرار دارد، در حالی که انواع و اقسام حیوانات و جانوران عجیب و غریب و هیولاهای افسانه‌ای اطراف آن را فرا گرفته‌اند (۱۱: ۴۸).
رنسانس با ایجاد تحول در تمامی زمینه‌ها، فصل جدیدی از نقشه‌نگاری را نیز به همراه آورد. از پایان سده پانزدهم به بعد یک‌بار دیگر صحت و دقت به معیار اصلی نقشه‌نگاری تبدیل شد. دقت نقشه‌ها بالاتر، تعداد آنها زیادت‌تر، و فضای نقشه‌نگاری گسترش پیدا کرد. پیشرفت علم به ویژه در مورد محاسبه مختصات جغرافیایی، امکانات اصلاح کتاب‌های مربوط به بنادر را فراهم آورد.

نقشه‌های چاپی

اختراع صنعت چاپ و عکاسی در حدود سال ۱۴۵۰ م. همانند سایر انتشارات، نقشه‌ها را نیز تحت تأثیر قرار داد و تولید و چاپ انبوه نقشه را امکان‌پذیر ساخت.

در ۱۴۷۷ م. در شهر بولونی ایتالیا، برای اولین بار اطلس جغرافیایی مشتمل بر ۲۷ نقشه، که در حدود ۱۵۰ سال پس از میلاد توسط بطلمیوس بر مبنای صحیح رسم شده بود و طول و عرض جغرافیایی را نیز به نقشه‌های خود افزوده بود، چاپ و منتشر شد. وی روی این نقشه‌ها ۸۰۰۰ نقطه شناخته شده جهان را مشخص کرده بود. اطلس مذکور قدیمی‌ترین اطلس چاپی شناخته شده تاکنون است.

سبستین مونستر، برای اولین بار اطلس مذکور را به صورت یک مجلد (به جای نقشه‌های جداگانه) چاپ و صحافی کرد و هنرمندان و کهنه‌کاران چوب نیز با تزیین و منقوش کردن حواشی و متون آن، اطلسی زیبا و منحصر به فرد فراهم کردند. در ۱۵۲۵ م. اولین نقشه مربوط به قاره اروپا به این طریق چاپ شد که بسیار زیباست. مونستر در ادامه کار خود اطلسی شامل نقشه‌های چهار قاره اروپا، آسیا، آمریکا، و آفریقا را با چاپی زیباتر تهیه و معرفی کرد.

در قرن ۱۶، فردی هلندی به نام اورتلیوس، با رنگ‌آمیزی نقشه‌های سیاه و سفید برای اولین بار نقشه‌های رنگی را ارائه کرد. وی در ۱۵۷۵ اطلسی را با قطع کوچک ۱۸ × ۱۰ سانتی‌متر، که شامل بیش از یکصد نقشه کوچک و زیبا همراه با توضیح مربوط

به هر نقشه بود، در دسترس علاقه‌مندان قرار داد.

در ۱۵۶۹ م. ژرار مرکاتور فنلاندی به تهیه اطلس مشهور خود پرداخت. وی اطلسی را عرضه کرد که هر نقطه از نقشه را براساس طول و عرض جغرافیایی آن به صورت عمود بر هم ترسیم کرده بود. این تصاویر هندسی انقلاب بزرگی در ترسیم نقشه به دنبال داشت. او روش «تصویر استوانه‌ای» را به نام خود ثبت کرد (۶: ۱۱۰).

از قرن ۱۶ به بعد کار تهیه نقشه و کارتوگرافی پیشرفت زیادی کرد. در اواخر قرن ۱۷ دستگاه‌های زاویه‌یاب و دوربین‌های اندازه‌گیری زاویه و ارتفاع‌سنج و ساعت‌های دقیق آونگی برای اندازه‌گیری طول جغرافیایی ابداع شد. در همین سال‌ها بود که نظریات جدیدی در زمینه کارتوگرافی ارائه شد.

کارتوگرافی، از ۱۹۰۰ به بعد، از نظر فنی پیشرفت قابل ملاحظه‌ای داشته است. وقوع دو جنگ جهانی تأثیر زیادی روی تهیه نقشه داشت. اختراع، توسعه، و تکامل صنعت هواپیمایی یکی دیگر از عوامل توسعه تهیه نقشه بود. با پیشرفت صنعت عکاسی در قرن ۱۹، کارتوگرافی در مرحله جدیدی گام نهاد. از ابزاری که بیشترین تأثیر و تحول را در امور کارتوگرافی ایجاد کرد رایانه بود. نقشه‌کشی با رایانه سریع‌تر و ارزان‌تر بود و باعث صرفه‌جویی در هزینه و زمان می‌شد. همچنین فضا و امکانات کمتری برای نگهداری و حفاظت از آن لازم بود.

امروزه، نقشه‌کشی به کمک رایانه در کشف و استخراج معادن نقش عمده‌ای ایفا می‌کند.

هرچند که به کمک تکنیک‌های نقشه‌کشی رایانه‌ای، اطلس‌های بسیاری در تمام نقاط دنیا تهیه و توزیع شده‌اند، اما این نقشه‌ها پدیده‌های طبیعی را به‌طور ساده‌تر نمایش می‌دهند و می‌توان گفت که حقیقت‌های پیچیده را آن‌طور که باید درست نشان نمی‌دهند.

اکنون تهیه یک نقشه شامل مرحله گردآوری اطلاعات و نمایش داده‌های برگزیده است. جمع‌آوری داده‌ها ناگزیر با نوعی انتخاب همراه است، انتخابی که باید بر هدف نهایی نقشه استوار باشد. این مراحل از ۳۰ سال قبل تاکنون تحول زیادی را پشت سر گذاشته است؛ اساس داده‌ها از حالت پراکنده‌گی خارج شده و می‌توان آنها را بر روی لوح فشرده‌ای با اضافه کردن سیستم رده‌بندی گزینه‌ها، گروه‌بندی کرد. بدین ترتیب جی.آی.اس.^۳ که در زبان انگلیسی به معنی سیستم اطلاعات جغرافیایی است، ایجاد شد. این تحول حرفه کارتوگرافی را نه تنها دگرگون، بلکه متنوع‌تر و ساده‌تر می‌کند.

هم‌اکنون در جهان صدها مؤسسه کارتوگرافی وجود دارد و انجمنی به نام «انجمن بین‌المللی کارتوگرافی» نیز تأسیس شده است. همچنین هر دو سال یک‌بار در یکی از کشورهای بزرگ جهان کنفرانس بین‌المللی کارتوگرافی برگزار می‌شود.

سیستم اطلاعات جغرافیایی (جی.آی.اس.)
تعریف‌های مختلفی درباره سیستم

اطلاعات جغرافیایی ارائه شده است که جامع‌ترین آن به شرح زیر است:
«مجموعه سازمان یافته‌ای از سخت افزار و نرم افزار کامپیوتری، اطلاعات جغرافیایی، و افراد متخصصی که به منظور کسب، ذخیره، بهنگام‌سازی، پردازش، تحلیل و ارائه کلیه اشکال اطلاعات جغرافیایی طراحی و ایجاد شده است» (۵: ۱۸۰).

استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی از دهه ۱۹۸۰ گسترش زیادی یافته است، به طوری که در کشورهای پیشرفته، اکثر دانشگاه‌ها و سازمان‌های تجاری و دولتی از این سیستم برای مقاصد گوناگون استفاده می‌کنند.

جی.آی.اس. نه تنها اطلاعات در مورد یک مکان مشخص را ارائه می‌دهد، بلکه کاربران را در یافتن مکانی که شرایط معینی دارد، بررسی روند تغییرات، مدل‌سازی، و یافتن الگوهای مکانی نیز یاری می‌کند.

جی.آی.اس. سیستم نگهداری نقشه و پایگاهی اطلاعاتی همراه با سیستم مدیریت اطلاعات است. لذا به منظور دستیابی به امکانات تحلیلی اطلاعات جغرافیایی، در مورد هر پدیده‌ای و عوارض مکان‌دار جغرافیایی آن باید سه نوع اطلاعات در کامپیوتر وجود داشته باشد که شامل نام هر پدیده، مکان استقرار آن، و ارتباط آن با سایر پدیده‌ها یا عوارض است. سیستم پایگاه اطلاعاتی، امکانات ذخیره و بهنگام‌سازی انواع گوناگونی از این قبیل اطلاعات را فراهم می‌کند.

مجموعه عناصر جی.آی.اس. امکانات تحلیلی فوق‌العاده قدرتمندی را در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌دهد تا بتوانند از تلفیق انواع اطلاعات جغرافیایی و سایر اطلاعات، نتیجه مناسب را به دست آورند.

تاریخچه نقشه در ایران

تا قبل از تأسیس دارالفنون نقشه‌برداری علمی و منظم در ایران و به وسیله ایرانیان صورت نگرفته بود و نقشه‌هایی با مقیاس کوچکی که به وسیله نقشه‌برداران اروپایی در اطلس‌ها یا به صورت انفرادی تهیه می‌شد مبنای علمی نداشت. در حالی که نقشه‌برداری علمی در سایر نقاط جهان از قرن ۱۵ میلادی شروع شده بود.

فقط در سال ۱۰۰۹ ه.ق. که شاه عباس با پای پیاده از اصفهان به مشهد مشرف می‌شد، جلال‌الدین منجم‌باشی، معروف به ملا جلال منجم، و سه نفر دیگر از همراهان شاه عباس، از دروازه اصفهان تا دروازه مشهد را با طنابی به طول ۵۰ ذرع اندازه می‌گرفتند و می‌رفتند و بدین وسیله فاصله بین اصفهان و مشهد را تعیین کردند.

در اواخر قرن ۱۸، در ایران، عباس میرزا برای نخستین بار میرزا جعفر را برای تحصیل مساحی و مهندسی، و میرزا رضا را برای آموختن مهندسی توپخانه، به انگلستان فرستاد. آنان پس از بازگشت در سال ۱۲۶۵ ه.ق. مأمور تهیه نقشه حدود مرزی ایران و عثمانی شدند. در ۱۲۶۶ نیز میرزا رضای مهندس نقشه جدیدی به سبک امروزی از آذربایجان تهیه کرد.

با تأسیس دارالفنون، نقشه‌برداری علمی در ایران مطرح شد. کرشیش، یکی از معلمان اطریشی مدرسه دارالفنون، تدریس جغرافیا و تاریخ را برای اولین بار در ایران عهده‌دار شد. او با کمک ذوالفقار بیگ و محمدتقی‌خان در ۱۲۷۵ نقشه‌ای از دارالخلافه تهران تهیه کرد. این نقشه از قدیمی‌ترین نقشه‌های صحیح پایتخت به شمار می‌آید. در سال ۱۲۹۸ ه.ق.، بارون لنتر، نقشه‌ای از دولاب و دوشان تپه و سلطنت‌آباد و تجریش و امامزاده حسن به مقیاس ۱:۲۵۰۰ تهیه کرد (۷: ۱۰۸).

در زمان ناصرالدین شاه، به فرمان امیرکبیر، عبدالرسول خان مهندس، نقشه کاملی از تهران و اطراف آن تهیه کرد و سپس توانست اولین نقشه ایران را ترسیم کند. عبدالغفار نجم‌الدوله (نجم‌الملک) که از جغرافی‌دانان بزرگ کشور است نیز به فرمان ناصرالدین شاه در سفری به اهواز نقشه مسیر تهران به اهواز را تهیه کرد. او همچنین نقشه‌ای را که کرشیش کشیده بود به مقیاس ۱:۴۰۰۰ تبدیل کرد و نقشه اراضی شهر تهران را نیز در مدت ۸ ماه کشید. عبدالغفار حاصل زحمات خود را در رساله‌ای با عنوان تشخیص نفوس دارالخلافه تنظیم کرد. او همچنین در اواخر عمر کتابی به نام کفایة الجغرافی، در سال ۱۳۱۹، چاپ کرد.

در ۱۲۹۷ ه.ق. میرزا مهدی‌خان سرتیپ، مأمور خدمت در سیستان و بلوچستان شد و حاصل این مأموریت سفرنامه‌ای بود که به ضمیمه نقشه‌ای از آن حدود، به ناصرالدین شاه عرضه کرد.

مهندس عبدالرزاق بغایری یکی دیگر

از افراد برجسته این زمان است. وی برای اولین بار تنظیم نقشه ایران و تصحیح نام‌های جغرافیایی را انجام داد. از دیگر کارهای مهم او چاپ نقشه مفصل ایران و یک دوره نقشه جهان (در هفت قطعه) است. او در سال ۱۳۱۲ کره مصنوعی بزرگی به قطر ۵/۰ متر برای اهدا به ناصرالدین شاه ساخت که در ازای آن درجه سرتیپی و علمی مدرسه نظام به او داده شد. او همچنین نقشه‌ای از تهران تهیه کرد (۲: ۱۳). از سایر کارتوگرافان دوره قاجار و پهلوی میرزا نصراله‌خان، ذوالفقارخان مهندس، محمد بن ایرج قاجار، احدبن سلیمان، محمدرضا قراچه‌داغی، اشرف قراچه‌داغی، الهیارخان مهندس، عبدالله‌خان سرتیپ، مهندس الدوله، عبدالعلی بیک سرهنگ، و علی مهندس را باید نام برد.

از سال ۱۳۰۰ ه.ش. شمسی نقشه‌کشی و کارتوگرافی در ایران توسعه یافت. در سال ۱۳۴۱ «دایره جغرافیایی ارتش» تأسیس شد و به دنبال آن نقشه‌هایی با مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ برای همه مرزها و پادگان‌های کشور تهیه شد.

در ۱۳۴۵ تهیه نقشه سراسر کشور در مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ توسط سازمان جغرافیایی ارتش آغاز شد و همزمان با آن، سازمان نقشه‌برداری زیر نظر سازمان برنامه و بودجه به منظور تهیه نقشه‌های بزرگ مقیاس و کامل‌تر به فعالیت پرداخت.

مهندس ابراهیمی از پایه‌گذاران کارتوگرافی ایران و بنیان‌گذار سازمان نقشه‌برداری کشور بود. وی در ۱۳۲۲ ش. برای آموزش نقشه‌برداری و تهیه عکس‌های هوایی از

سراسر کشور فعالیت وسیعی را آغاز کرد و بعدها با تشکیل دانشکده نقشه‌برداری اهداف او به ثمر رسید.

پس از مدتی در ۱۳۴۷ ش. «اداره جغرافیایی ارتش» به «سازمان جغرافیایی کشور» تبدیل شد و تیمسار سپهد حاج علی رزم‌آرا، از پیشکسوتان کارتوگرافی کشور و دانشمند و محقق برجسته این فن، مسئولیت این سازمان را عهده‌دار شد. اثر بارزش فرهنگ جغرافیایی ایران در ۲۰ جلد و نقشه ایران در مقیاس ۱:۱,۰۰۰,۰۰۰ از آثار اوست. مرحوم استاد عباس سحاب، در بخش خصوصی کشور، نخستین تولیدکننده کره جغرافیایی به زبان فارسی و مؤلف ده-ها اطلس و نقشه جغرافیایی ایران بود. در ۱۳۵۲ سازمان نقشه‌برداری نیز در سازمان جغرافیایی کشور ادغام شد و به تدریج نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰,۰۰۰ و ۱:۲۵۰,۰۰۰ با پوشش کامل ایران تکمیل شد (۷: ۱۰۹).

امروزه غیر از سازمان‌های دولتی، مؤسسه‌های خصوصی نیز در تهیه نقشه‌های کوچک مقیاس و آموزشی فعالیت می‌کنند.

نقشه و فناوری

هم‌اکنون با توجه به گسترش همه‌جانبه فناوری در تمامی زوایای زندگی بشر و سرعت پیشرفت علوم و توسعه فناوری در کلیه رشته‌های علمی و فنی در دو قرن اخیر، اساس علم نقشه‌برداری مانند سایر علوم زمان به‌کلی دگرگون شده است. از طرفی چون هرگونه اقدام فنی یا فیزیکی بر روی زمین بدون نقشه‌های دقیق میسر نخواهد بود، علم

نقشه‌برداری مورد توجه دانشمندان نیز قرار گرفته است. تأثیر فناوری بر نقشه و کارتوگرافی به جایی رسیده است که سایت‌های متعددی بر روی وب راه‌اندازی شده است؛ از جمله می‌توان به انجمن ملی جغرافیایی ایالات متحده موسوم به ان.جی. اس.^۴ اشاره کرد که با همکاری شرکت ESRI^۵، ماشین نقشه را ایجاد کرده‌اند. این وب سایت^۶ یک اطلس آنی است که به‌طور محاوره‌ای دو جنبه عمل می‌کند. این سایت کاربران را قادر می‌سازد که انواع مختلف نقشه‌ها و داده‌های کارتوگرافیک را ابداع یا جست‌جو و دریافت کنند. وب سایت مذکور برای اولین بار در نوامبر ۱۹۹۹ به عنوان پیوست اطلس جهان انجمن ملی جغرافیایی چاپ هفتم به نمایش گذاشته شد (۸: ۷۱).

متخصصان نقشه‌برداری و کارتوگرافی کشور نیز از دیرباز در زمینه تولید، پردازش، نگهداری، و ارائه اطلاعات مکانی به کاربران فعالیت می‌کرده‌اند (۹: ۲۷) و حال با به‌کارگیری الکترونیک و علوم رایانه در امر تهیه انواع نقشه‌ها موفقیت بسزایی یافته‌اند. اکنون روش‌های سنتی جای خود را به روش‌ها و فنون جدید داده است؛ به گونه‌ای که استفاده از تکنیک‌های رایانه‌ای و پیشرفته در تهیه نقشه نه تنها در کشور ما رشد قابل توجهی داشته و بسیاری از امور کارتوگرافی و تهیه نقشه‌های مختلف با نرم‌افزارهای گوناگون انجام می‌گیرد، بلکه با به‌کارگیری علوم مختلف از جمله ریاضیات، فیزیک،

نجوم، و سایر علوم وابسته و همچنین با در اختیار گرفتن امکانات ماهواره‌ای و سایر فناوری‌های موجود توانسته‌اند در کنار نقشه‌های هوایی زمین، نقشه‌هایی مبتنی بر حقایق قابل رؤیت، از کهکشان‌ها و ستارگان را نیز در اختیار جهانیان قرار دهند.

نقشه‌های سماوی

نظریه ثبت موقعیت ستارگان، حداقل به قدمت نقشه‌های زمینی است. الواح گلی چهار هزار ساله سومریان، صورت‌های فلکی آشنای عقرب، اسد، و ثور را نشان می‌دهند و پژوهشگران اعلام کرده‌اند که اسامی صور فلکی حوت، سنبله، جوزا، و قوس ممکن است بسیار قدیمی‌تر باشند و به دوران عصر حجر یعنی سه هزار سال قبل از ساخته شدن اهرام مصر بازگردند.

هر چند که زمان دقیق ترسیم نقشه‌های سماوی روشن نیست، اما پیشینه نقشه‌های یونانی به قرن سوم قبل از میلاد بر می‌گردد. در آن زمان هیپارکوس، منجم یونانی، فهرستی از موقعیت و میزان روشنایی بیش از ۸۰۰ ستاره را گردآوری کرده بود. کار او به قدری دقیق بود که می‌توانست اندک تغییرات در انحراف کره زمین را تعیین کند. وقتی بطلمیوس به خاطر نقشه جهان، که تهیه کرده بود، به شهرت رسید، اندازه‌گیری‌های ۲۰۰ ستاره را در قرن دوم قبل از میلاد به آن اضافه کرد. فهرست حاصل پایه نقشه‌های سماوی در ۱۲۰۰ سال بعد بود.

4. NGS=National Geographical Society

5. ESRI=Economic and Social Research Institute

6. <http://mapmachine.nationalgeographic.com>

تیکو براهه، ستاره‌شناس دانمارکی، در قرن شانزدهم موقعیت ستارگان را فقط به کمک رصد آنها با دقتی بسیار زیاد ثبت کرد (۲: ۱۴).

جیمز برادلی، ستاره‌شناس انگلیسی قرن هجدهم، موفق شد با استفاده از یک تلسکوپ موقعیت ستارگان را ده مرتبه دقیق‌تر تعیین کند. قابل ذکر است که ستاره‌شناسان هنوز هم از اندازه‌گیری او استفاده می‌کنند.

ظهور صنعت عکسبرداری تحولی را در زمینه نقشه‌های سماوی به دنبال داشت؛ چنانچه پس از چند دهه تلاش و کار در ۱۹۸۵ ستاره‌شناسان آمریکایی در مدت چهار سال توانستند بیش از یک میلیارد ستاره را ثبت کنند. اطلس به‌دست آمده، با عنوان نقشه آسمان پالمار، جایگاهی افسانه‌ای بین ستاره‌شناسان یافت، به طوری که هنوز هم از آن استفاده می‌کنند.

هم اینک دانشمندان ناسا و دیگر سازمان‌های علوم فضایی با به‌کارگیری فناوری و استفاده از مدارهای ماهواره‌ای، انواع متفاوتی از نقشه را ارائه می‌دهند که نتیجه آن می‌تواند مهم‌ترین نقشه تمام اعصار باشد، نقشه‌ای که سرانجام روشن خواهد ساخت چگونه هر شیء در کیهان به وجود آمده است.

زمین رقومی^۷

طرح زمین رقومی، برای نخستین بار در ژانویه ۱۹۹۸ در مرکز علوم کالیفرنیا واقع در لس‌آنجلس از سوی معاون اول رئیس

جمهور آمریکا مطرح شد. اکنون بیش از ۳۰ نهاد دولتی تولیدکننده یا مصرف‌کننده داده‌های زمین-فضایی با این طرح همکاری دارند که از جمله می‌توان به USGS اداره ملی اقیانوس و جو، بنیاد ملی علوم، انجمن حفاظت از محیط زیست و ستاد مهندسان ارتش، و سازمان مطالعات زمین‌شناسی آمریکا را برشمرد (۴: ۳۲). رهبری این طرح را سازمان ناسا عهده‌دار است.

هدف

هدف از ایجاد زمین رقومی فراهم آوردن امکان دسترسی تمام افراد به حجم زیادی از اطلاعات زمین مرجع شامل نقشه، عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، و بانک‌های اطلاعاتی درباره زمین و ساکنان آن است. یا به عبارتی دیگر گردآوری تمامی اطلاعات جغرافیایی، زمین‌شناسی کره زمین، و ساکنان آن مورد نظر است؛ به نحوی که دانشمندان، آموزگاران، سیاست‌گذاران، و یا اشخاص دیگر بتوانند به اطلاعات مورد نیاز خود دسترسی داشته باشند و تجزیه و تحلیل دقیق عوارض و پدیده‌هایی به اندازه حتی یک نفر را نیز تحقق بخشند. در واقع زمین رقومی می‌تواند به روش اصلی دستیابی به اطلاعات مربوط به کره زمین بدل شود. از دیدگاه تجاری نیز زمین رقومی می‌تواند با فراهم ساختن اطلاعات جغرافیایی بیشتر، تحولی در زمینه گردشگری و سیر و سیاحت، معاملات املاک، رسانه‌ها، و ورزش و سرگرمی پدید آورد. مسئله مهم در این

طرح اشتراک داده‌های زمین فضایی در میان نهادهای مختلف است و نکته حائز اهمیت دیگر وجود یک نرم‌افزار سازگار با تمامی داده‌هاست.

مزایا و کاربردهای زمین رقومی

از مهم‌ترین مزایای زمین رقومی می‌توان به کاهش هزینه‌ها، افزایش کاربران، ترکیب اطلاعات از منابع مختلف، بهبود روش‌های تجارت و تصمیم‌گیری، و بهبود کیفیت زندگی بشر اشاره کرد.

اهمیت زمین رقومی در کاربردهای وسیع آن نهفته است. این کاربردها از موارد آموزشی در سطوح دبستان گرفته تا سیاست‌گذاری‌های کلان برای مبارزه با بلایای طبیعی گسترده است (۱۰: ۴۶).

با استفاده از اینترنت می‌توان اطلاعات را برای برخی از کاربرها به صورت رایگان و برای برخی در ازای پرداخت هزینه در اختیار متقاضیان قرار داد. کاربر باید پس از پیدا کردن داده‌ها در منطقه مورد نظر (کل جهان یا یک منطقه کوچک) از امکانات در دسترس، برای تحلیل و تلفیق داده‌های دیگر به مجموعه انتخاب شده استفاده کند.

ایران رقومی

ایران رقومی یکی از اجزای ساختمان زمین رقومی بوده و دربرگیرنده اطلاعات پایه مربوط به کشور جمهوری اسلامی ایران است.

ضرورت ایران رقومی

دولت‌ها باید تلاش کنند تا اطلاعات و خدمات خود را با سهولت بیشتر از طریق اینترنت در اختیار عموم قرار دهند. به‌کارگیری رایانه و شبکه‌های ارتباطی و به ویژه اینترنت در کشور در حال گسترش است. نقشه‌های رقومی در سال‌های اخیر به میزان قابل توجهی تولید شده‌اند. عکس‌های هوایی به صورت رقومی و تصاویر ماهواره‌ای با وضوح مختلف از کشور در دسترس قرار گرفته‌اند. بانک‌های اطلاعاتی متعددی در کشور ایجاد شده و دستگاه‌های مختلف سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی را در دست راه‌اندازی دارند.

هر روز ضرورت رقومی شدن کشور از سوی سازمان‌های مربوط بیشتر احساس می‌شود. دلایل این ضرورت را می‌توان به صورت زیر مطرح کرد:

۱. استفاده از اطلاعات همگانی در دستگاه‌های دولتی، در سازندگی و بهبود تصمیم‌گیری‌ها، به‌ویژه درباره مسائل زیست‌محیطی و پیشرفت کشور، نقشی بسزا دارد؛

۲. ایجاد امکان تلفیق اطلاعات جمع‌آوری شده در دستگاه‌های مختلف و بهره‌گیری از آن، موجب استفاده بهینه از این اطلاعات و جلوگیری از دوباره‌کاری و صرف‌جویی می‌شود؛ و

۳. استفاده عموم از اطلاعات همگانی موجب کاهش هزینه و بهبود کیفیت زندگی می‌گردد (۱۰: ۴۷).

سازمان‌های سازنده زمین رقومی در ایران

سازمان‌های دولتی مانند سازمان نقشه‌برداری کشور، مرکز سنجش از دور، طرح کاداستر، مرکز آمار ایران، وزارتخانه‌های مختلف، دانشگاه‌ها و مراکز آموزشی، و بخش خصوصی فعال در زمینه‌های تهیه نقشه و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی همگی در ساختن ایران رقومی همکاری دارند (۱۰: ۴۶-۴۷).

نتیجه‌گیری

سرعت، پویایی، و تحول پدیده‌های زمین و تغییرات منابع طبیعی موجب تلاش بیشتر متخصصان برای یافتن روش‌های سریع و دقیق مطالعاتی با استفاده از جدیدترین وسایل و ابزار و امکاناتی که فناوری پیشرفته امروزی فراهم کرده، شده است. تهیه نقشه‌ها و اطلس و دسترسی اطلاعات موجود در آنها به‌عنوان پیش‌نیاز اجرای طرح‌های مطالعاتی، برنامه‌ریزی‌ها و همچنین انجام پروژه‌ها مطرح است. استفاده از روش‌های کلاسیک، معمولاً دارای هزینه‌های زیاد بوده و زمان‌بر است و به تعداد زیادی نیروهای متخصص، امکانات فراوان، و خدمات پرحجم نیاز دارد و در پاره‌ای از موارد سرعت تغییر و تحول بر زمان تهیه برخی نقشه‌ها غالب بوده و اطلاعات را کهنه می‌کند؛ لذا همگامی با تغییرات و به‌کارگیری فناوری از یک طرف باعث ایجاد توازن بین اطلاعات و نیازهای استفاده‌کنندگان شده و از طرف دیگر سرعت و دقت در تهیه نقشه‌ها و اطلس‌ها بسیار بیشتر و دقیق‌تر از گذشته شده و امکان خطا را بسیار کاهش

داده است.

منابع

۱. انیسی، بیژن. «نقشه، زبان مشترک تهیه نقشه و سیر تحول آن». *اطلاعات علمی*، دوره سیزدهم، ۴ (زمستان ۱۳۷۷): ۳۸-۴۱.
۲. پورنوربخش، محمدعلی. «مروری بر سیر تکامل نقشه». *نقشه‌برداری*، دوره دوم، ۷ (پاییز ۱۳۷۰): ۹-۱۹.
۳. تسارزیکي، جورج. «سیر تحولات تهیه نقشه توپوگرافی از سنتی به رقومی». ترجمه پروین رفاهی. *نقشه‌برداری*، دوره چهارم، ۳ (پاییز ۱۳۷۲): ۴۳-۴۸.
۴. خیام روحانی، محمد. «خلق یک زمین رقومی». *خبرنامه انفورماتیک*، دوره پانزدهم، ۷۶ (آبان - آذر ۱۳۷۹): ۳۱-۳۴.
۵. درویشی، عبدالکریم. «سیستم اطلاعاتی جغرافیایی GIS چیست». *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، دوره اول، ۳ (پاییز ۱۳۷۲): ۱۷۹-۱۹۵.
۶. رجایی، عبدالحمید. «نقشه: تاریخ نقشه‌کشی». *فضای جغرافیایی*، دوره اول، ۴ (زمستان ۱۳۸۰): ۱۰۳-۱۱۸.
۷. زینلی، رؤیا. «نقشه در ایران». *کتاب ماه: تاریخ و جغرافیا*، دوره پنجم، ۲ (آذر ۱۳۸۰): ۱۰۸-۱۱۱.
۸. «ماشین نقشه، انجمن ملی جغرافیایی ایالات متحده آمریکا». *شهرنگار*، دوره سوم، ۱۴ و ۱۵ (دی ۱۳۷۹): ۷۱.
۹. مدد، محمد. «جایگاه مهندسی نقشه‌برداری و ژئوماتیک در تولید نقشه، اطلاعات مکانی و ارائه خدمات در تولید نقشه، اطلاعات مکانی و ارائه خدمات اطلاعاتی». *نقشه‌برداری*، دوره سیزدهم، ۳ (۱۳۸۱): ۲۷-۲۸.

۱۰. همو. «Digital Earth». نقشه‌برداری، دوره دوازدهم، ۲ (زمستان ۱۳۸۰): ۴۶-۴۷.
۱۱. «نقشه». دانشمند، دوره سی و هشتم، ۹ (آذر ۱۳۷۹): ۴۶-۴۹.

۱۲. واسیلیو، آی. «نقشه: نقشه چیست؟». ترجمه علی‌اکبر رضیعی. نقشه‌برداری، دوره سوم، ۱۲ (زمستان ۱۳۷۱): ۳۱-۳۹.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۴/۹/۲۳

