

در مراحل مختلف با تجربیاتی که در نحوه استفاده از روشهای معمول کسب گردیده، مشخص شده که تقریباً همه روشهای سنتی دارای معایب و محدودیتهای مخصوص به خود هستند. بویژه در امر انتقال سریع و دقیق اطلاعات مکانی - فضایی به مغز بیننده و مخصوصاً افراد مبتدی نارساییهای نمایشی موجود محرز گردیده است.

به طور مثال این سوال مطرح است در نقشه های توپوگرافی درک مفاهیم جغرافیایی برای همه افراد یکسان است؟ و اینکه آیا افراد از نقشه ذهنیت مشابهی دارند؟ مسلم است که جواب سوال منفی است. لذا بعضی از متخصصان فن اعتقاد دارند که نمایش یک نقشه به تنهایی کافی نیست، بلکه نقشه را باید درک کرد و زبان گویای آن را فهمید. برای حل مشکل به روش نقشه خوانی متوسل شده اند. به عبارتی نقشه خوانی فنی است که در رابطه با شناخت و بررسی و تفسیر عوارض مختلف زمین در روی نقشه به کار می رود. در خیلی از موارد ملاحظه می شود که با بکارگیری روش نقشه خوانی بازشکل اصلی که همانا

در این مقاله سعی بر آن است با نگاهی گذرا بر محدودیتهای نارساییهای جنبه های آموزشی، تحقیقاتی روشهای سنتی نمایش عوارض زمین در اهمیت سیستمهای نمایشی جدید تأکید گردد. نمایش سه بعدی از G.I.S و جنبه های کاربردی آن بخش بعدی را به خود اختصاص می دهد.

قسمت اصلی مقاله در رابطه با مدل های (رقومی - گرافیکی) نظری سازی شده سه بعدی از عوارض زمین می باشد. در همین زمینه تکنیکهای کارتوگرافی و کامپیوتری در ایجاد تصاویر سه بعدی مطرح اند. در بخش آخر با ذکر مختصری از کاربرد مدل های نظری سازی شده تصویری در علوم زمین شناسی و ژئومورفولوژی، نتیجه گیری شده و پیشنهادها مطرح می شوند.

کلمات کلیدی: وسعورهای اصلی مقاله عبارت اند:

نقشه، سیستمهای اطلاعاتی جغرافیایی G.I.S، نظری سازی مدل های سه بعدی، تکنیکهای کارتوگرافی و کامپیوتری، مدل های رقومی - گرافیکی، نا همواریهایی زمین D.E.M کاربرد مدلها در علوم زمین.

پیشگفتار

کلمه Map بمعنی نقشه مشکل از ورته با صفحه افقی است که تصاویری از زمین با یک مقیاس معین را توسط ایجاد بکنسری علائم قراردادی نمایش می دهد. در پاسخ به این سوال که چرا انسان سادرت به ترسیم نقشه کرده است باید اذعان کرد نیاز به نمایش پدیده های موجود انسانهای اولیه را مجبور کرده با توجه به قوه ادراک و ابراز موجود زمان خود نقشه تهیه کنند. در واقع انسان خواسته به نوعی برداشت خود از طبیعت و حتی ماورای طبیعت را در روی آشیایی نظیر سنگ، پوست، چوب، کاغذ ثبت کرده و اطلاعات محیط جغرافیایی خویش را به طور سازمان یافته تری نمایش دهد.

نقشه از دیرباز به عنوان مهمترین ابزار در نمایش پدیده های طبیعی بوده است با مروری در تاریخ درمی یابیم که حداقل بیست قرن قبل از میلاد با بلهیا اولین نوع از نقشه ها را در روی تابلوهایی گلی حک کرده اند. بدین سان هنر و فن کارتوگرافی ابداع می گردد. هنری که در طول تاریخ تحولات بسیاری را دیده است. در واقع نحوه ثبت گرافیکی وقایع موجود، میزان ادراک و دانش بشری از زمین را ارائه می دهد. در طول تاریخ نقشه کاربردهای غیر قابل شماری را داشته و نحوه استفاده از آن با توجه به اهداف متفاوت یکسان نمی باشد.

ارزش نقشه بویژه در علوم زمین غیر قابل انکار است، بطوری که در بعضی از علوم زمین، حذف نقشه معادل با ازین رفتن علوم مربوطه خواهد بود. یادگفت نقشه بیکره اصلی جغرافیا و عسای دست جغرافیدانان است. با مشخص بودن اهمیت نقشه همیشه این سوال مطرح بوده است چگونه و با چه روشهایی می توان پدیده های طبیعی زمین را نمایش داد که ضمن دقیق بودن بالاترین میزان تأثیر ذهنی را در بیننده داشته باشد و مهمتر اینکه شناخت کاملتری به محققان بدهد.

در نمایش عوارض زمین از روشهایی نظیر نقشه های توپوگرافی دارای خطوط تراز، نقشه های رقوم دار (نقاط ارتفاعی)، سایه و روشن، هیسو متری هاشور برداری و نقشه های برجسته استفاده می گردد.

سیستمهای اطلاعاتی G.I.S.

علی اکبر رسولی

گروه جغرافیای دانشگاه تبریز

علوم زمین بویژه به جغرافیادانان داده است. از روشهای تازه می توان به سیستمهای اطلاعاتی جغرافیایی G.I.S اشاره کرد.

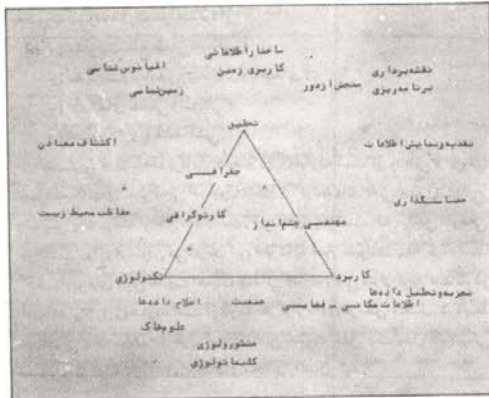
۴) سیستمهای اطلاعاتی جغرافیایی

Geographical Information Systems G.I.S

گروههای علمی مختلف از سیستمهای اطلاعاتی جغرافیایی با توجه به دلایل متعدد استفاده های گوناگونی می کنند. از دیدگاه چنین گروهها GIS معانی متفاوتی دارد. جدیدترین مفاهیم GIS توسط Clark (سال ۱۹۸۶) و Cowens (سال ۱۹۸۸) ارائه شده است، برای اهداف این مقاله می توان از GIS تعاریف زیر را بیان داشت.

مکانیسم GIS شامل نرم افزارهایی است که از طریق سخت افزارهای کامپیوتری مراحل تغذیه، ذخیره سازی، اصلاح، دخالت و تغییر داده ها، تجزیه و تحلیل و در نهایت نمایش داده های جغرافیایی را به عهده دارند. یا GIS به مجموعه ای از سربهای اطلاعاتی و روشهای مدل سازی اطلاق می شود که به توسط کامپیوتر نتایج نهایی را به نمایش می گذارد (Trofimov سال ۱۹۸۹).

به صورت سمبولیک می توان ابعاد مختلف GIS را تا حدودی قابل درک کرد. نگاره شماره ۱، مثلی را نشان می دهد که هر کدام از راههای مثلث نقش خاصی از سیستم را نشان می دهند.



نگاره شماره ۱
تکنولوژی شامل انواع کامپیوترها نرم افزار و سخت افزار، تعیین خطه ششی و اعمال تکنیکهای فنی، نحوه تغذیه، اخذ، هدایت اطلاعات و نظیر سازی اطلاعات می باشد. این نوع روش تحقیق در علوم زمین نظیر زمین شناسی، خاک، اکتشاف معادن، حفاظت منابع طبیعی، ایتانوس شناسی و علوم اتمسفری قابل گسترش است. جنبه های کاربردی GIS در سنجش از دور، برنامه ریزی، نقشه برداری، لند یوز و دموگرافی مورد توجه هستند.

در این سیستم جغرافیا و کارتوگرافی شالوده اصلی طرح سمبولیک هستند لذا نقش خود را با ارائه ساختار اطلاعات جغرافیایی، تجزیه و تحلیل، ارائه اطلاعات کمی از مکانهای جغرافیایی در اشکال مختلف را به سبکهای رومبی و گرافیکی ایفا می کنند. با آنکه زبان کامپیوتری بسیار پیچیده و غیر قابل درک به نظر می رسد اما با داشتن سرعت عمل زیاد، کارایی بی نظیر و قابلیت تغییر،

عدم درک سریع و صحیح واقعیهایی باشد، کماکان به قوت خود باقی است. همانطوری که استادان محترم جغرافیا مستحضر هستند در دروسی که لزوماً از نقشه استفاده می گردد مشکل تجسمی مذکور به وضوح از طرف دانشجویان مطرح می شود و این بدان معنی است که ارتباط ذهنی فعال در نوآموزان ایجاد نشده است. گاهی ملاحظه می گردد که روش نقشه خوانی خود مزید بر علت شده و مشکلات جانبی دیگری را فراهم می آورد. لذا هدف اصلی که همانا درک واقعیتهاست اغلب جای خود را با روش نقشه خوانی عوض می کند.

پاره ای از معایب و مشکلات موجود عبارت اند:

- ۱) عدم تجسم دقیق و کامل ناهواربها از طریق نقشه های توپوگرافی به طوری که منحنی المیزانها همیشه معرفی کاسلی از ویژگیهای ناهواربها را ارائه نمی دهند.
- ۲) نقشه های رقوم دار با عدم تجسم کامل همراه اند.
- ۳) نقشه های هاشور، هیسوستریک، سایه و روشن با عدم دقت زیاد همراه بوده و لذا کمتر قابل استفاده هستند.
- ۴) نقشه های برجسته با وجود ارائه تجسم مسار عالی از ناهواربها اما با عدم دقت، اغراق آمیزی، هزینه زیاد و مشکل حمل و نقل کاربرد آن را غیر ممکن می سازد.

۵) در اغلب موارد در نقشه خوانی خیلی از پدیده های جغرافیایی بویژه جزئیات که اهمیت شایانی در ایجاد فوه خلاق دارند حذف می شوند.

۶) مسئله مقیاس و وجود یک سری علائم قراردادی در روی نقشه خود باعث بروز مشکلات خاصی می شوند.

باید یاد آور شد قدرت جایگزینی ذهنی خلاق با رویت علائم قراردادی در همه اشخاص به یکسان وجود ندارد. زیرا کسب قوه خلاقیت نیاز به تمرین، ممارست، وقت و صرف انرژی زیادی دارد و اساساً معیار یا ساختار روانی آموزشی انسان در مرحله فراگیری می باشد. مسلم است که تصویری دو بعدی از پدیده های طبیعی با نگر همه واقعت های مورد نظر نخواهد بود.

به نظر William Balchin (سال ۱۹۷۶) از کارتوگرافیستهای آمریکایی چهار سری آگاهی برای درک مسائل جغرافیایی مطرح است: اطلاعات شغاهی، دسته جمعی، رومبی و تجسم و نمایش اطلاعات فضای جغرافیایی.

از این چهار سری وی به کسب مهارت های گرافیکی که توانایی خلق و تجسم واقعی فضای موجود را داشته باشد، اهمیت خاصی می دهد. Balchin شیوه گرافیکی را به عنوان انتقال اطلاعات فضایی مطرح می کند و معتقد است که نمی توان آنرا با شیوه های شغاهی و رومبی معادل دانست. اعتقاد وی بر این پایه استوار است که ابزار گرافیکی نظیر نقشه ها، دیاگرامها، عکسها و روشهای خاص نمایشی که اساس علم جغرافیا هستند باید در حد اکثر ظرفیت خود هنر خلق و تجسم فضا را داشته باشند. و تأکید دارد که جغرافیا باید خانه آکادمیکی هنر گرافیک شود.

همگام با توسعه امکانات تکنولوژیکی دهه های اخیر روشهای نمایشی نیز به طور شگفت انگیزی دگرگون شده اند. و روشهای نو و ابتکاری محققان نیز نحوه استفاده از سیستمهای ارائه شده را بهبود و توسعه بخشیده است.

تکنولوژی و تکنیکهای مطرح همدیگر را به صورت Feedback مثبت باری داده و مراحل پیشرفت و تحول را با سرعت زیاد پشت سر می گذارند. حاصل کار نتایج مطلوبی است که امکانات فوق العاده ای در تحقیقات به پژوهشگران

بسیاری از روابط به‌ظاهر مرکب و نامشخص را گویا، قابل درک و با کیفیت خوبی قابل وضوح می‌سازد. این چشم‌انداز روشن از جنبه‌های تکنیکی G.I.S در تمامی زمینه‌ها سنتز، تلفیق و مقابله بسیاری از اطلاعات متنوع جغرافیایی را ممکن می‌کند. در واقع از یک دیدگاه می‌توان بیان کرد که اثبات شده است که داده‌های فراوان و روزافزون جغرافیا از یک سو و مهندسی و هدایت ابزارهای اتوماتیک از سوی دیگر امکان نایل آمدن به اهداف کاربردی را تسریع می‌کند. طبق نظر David Rhind (سال ۱۹۸۹) در جهت درک فراگیری و رسیدن به جنبه‌های نظری سازی (نمایشی - کاربردی) سیستم G.I.S توجه به مراحل زیر ضروری است.

- ۱) تسلط بر کاربرد نرم افزار و سخت افزارهای موجود؛
 - ۲) درک مفاهیم اصلی داده‌های جغرافیایی در قالب کمی؛
 - ۳) فراهم آوردن منابع اطلاعاتی با استفاده از روشهای گوناگون؛
 - ۴) توجه به فضا و مکانهای جغرافیایی؛
 - ۵) تعیین روش مناسب در انتقال و تبدیل داده‌ها؛
 - ۶) اصلاح و ایجاد دوساختارهای جدید اطلاعاتی؛
 - ۷) اعمال روشهای جدید در مدل سازی و توانایی ایجاد تغییرات در مدلها،
 - ۸) توجه به جنبه‌های کاربردی؛
 - ۹) کنترل و اعمال دیدگاههای مدیریتی؛
- طبق نظر Gail Langran (سال ۱۹۸۹) کاربردهای متنوع G.I.S به‌صورت گسترده عبارت خواهند بود از:
- ۱) مدیریت منابع طبیعی، جنگلی؛
 - ۲) مدیریت و برنامه‌ریزی شهری و ناحیه‌ای؛
 - ۳) جنبه‌های تحقیقی و آموزشی؛
 - ۴) نقشه برداری و نقشه کشی.

مهمترین و توجیه پذیرترین هدف G.I.S عبارت است از ردیابی و بررسی تغییرات مکانهای جغرافیایی در طول زمان. کوششهای فعلی در G.I.S شرح و نمایش یک مرحله از اطلاعات است. این بدان معنا است که مراحل تاریخی در اغلب موارد فراموش می‌شوند. این فکر شاید فعلا مقبولیت پیدا کرده است که سناریوهای قابل حدت اهمیت چندانی ندارند. ولی مترقی ترین دیدگاه در استفاده از G.I.S عبارت است از در مدنظر قرار دادن مراحل مختلف شرایط جغرافیایی یک مکان در طول زمان. بدین صورت خلق یک مدل دینامیکی تصویری می‌تواند درک و پژوهشهای محققان آسان کند.

نمایش سه بعدی (G.I.S)

افزایش حجم قابل ملاحظه‌ای از اطلاعات مربوط به علوم زمین و پیشرفت در کامپیوترهای گرافیکی موقعیتی را ایجاد کرده که نه تنها با استفاده از روشهای اتوماتیک اطلاعات خام تجزیه و تحلیل می‌شوند، بلکه این امکان را نیز فراهم آورده که داده‌های جغرافیایی به‌حالتی سه بعدی قابل نمایش باشند. بسیاری از دانشمندان که فعل و انفعالات موجود زمین را تحت نظر دارند. با استفاده از G.I.S سه بعدی در زمان کثرتی به نیازهای علمی خود دسترسی پیدا می‌کنند. زیرا نقشه‌های دو بعدی توانایی جوانگویی به نیازهای روزافزون این محققان را ندارند.

پدیده‌های طبیعی مربوط به زمین ماهیت سه بعدی دارند و در سیستمهای تصویری سنتی سعی می‌شود آنها را با حالت دو بعدی تطبیق دهند. لزوماً نه تنها

مدل واقعی از پدیده مورد نظر ارائه نخواهد شد، بلکه تجزیه و تحلیل و نمایش اطلاعات نیز به‌طور کامل امکان پذیر نمی‌باشد برای نشان دادن حالتی خاص در یک موقعیت جغرافیایی ویژه (تمرکز مواد شیمیایی در اعماق مختلف خاک) واجب است هر دو مکان توسط روش نمایشی خاص نشان داده شوند. از اینرو غیرممکن خواهد بود بتوانیم با استفاده از روشهای نمایشی دو بعدی مدل دقیقی از واقعیت‌های موجود را ارائه و در تجزیه و تحلیل آن موفق شویم. شاید این تصور پیش آید که از طریق نقشه‌های دو بعدی (Overlap) توأم، نتایج مطلوب به‌دست آید ولی این حقیقت را باید قبول کرد که پدیده‌های موجود در طبیعت به‌صورت سه بعدی هستند و بکارگیری ابزار نمایشی دو بعدی برای خلق موقعیتهای سه بعدی در بسیاری از موارد ارزش کار علمی را کاهش می‌دهد و به‌طور دقیق نمی‌توان با استفاده از مدل دو بعدی، در فضا روابط عمودی و افقی اجسام را نشان داد.

با ذکر مثالی، ما با توجه به ارقام قابل دسترس، داده‌هایی با ماهیت سه بعدی را دنبال می‌کنیم. توسعه و انتشار آلودگی در زمین را می‌توان با جغرافیای جهت جمع آوری اطلاعات ردیابی کرد.

نمونه‌ها از موقعیتهای مختلف جمع آوری و برای آزمایش به‌آزماشگاه ارسال می‌شوند. در نتیجه موقعیت سطوحی که حداکثر آلودگی را دارند مشخص می‌شوند. مقادیر آلودگی در تابلوی تصویری با ذکر موقعیتهای مکانی نشان داده می‌شوند. برای داشتن یک سری داده‌های سه بعدی نیازمندیم با راسترهای Y و X را استخراج کنیم. از این طریق می‌توان حجم (V) پدیده مورد نظر (انتشار آلودگی) را معلوم کرد. کیفیت ویژه در این حالت حد تمرکز مقادیر مواد آلوده کننده است. در سایر محیطها نظیر حد اشباع آبهای زیر زمینی، روابط متقابل ساختمانی لایه‌های زمین شناسی و تجسم اتمسفر به‌همراه سطوح زمین می‌توان با استفاده از شیوه نمایشی سه بعدی G.I.S به موقعیتهایی نائل آمد.

۳) نظری سازی سه بعدی عوارض زمین

ارزشمندترین نحوه استفاده از روشهای نمایشی ماهورایها، همانا نمایش سه بعدی آنهاست. زیرا از این طریق که تنها پدیده مورد نظر را به‌طور زنده‌تری در مقابل چشمان بیننده قابل رویت می‌سازد بلکه مغزوی را در تطابق تکانتکی با واقعیت پدیده‌ها قرار می‌دهد. در یک سیستم دو بعدی نظاره‌گر با قدرت ساختن تصویر را داشته باشد، اما نمایش پرسپکتیو شبکه‌ای همراه با سایه‌زنگها واقعیتها را زنده‌تر به‌نمایش گذاشته و با این روش تمامی جزئیات با ترتیب مکانی خود در مدل تصویری را نشان می‌دهد. برای نیل به این هدف کامپیوترها به‌عنوان مهم‌ترین ابزار شناخته می‌شوند.

۱- نقش کامپیوتر بعنوان ابزار کارتوگرافیک در ایجاد تصاویر سه بعدی

به‌تصویر کشاندن پدیده‌های مربوط به زمین به‌حالتی سه بعدی از دنیای واقعی و انتقال آن بر روی یک صفحه از مهم‌ترین اهداف کارتوگرافیکها بوده است. با ظهور کامپیوتر، اهمیت آن به‌عنوان یک ابزار گرافیکی افزایش یافت. کامپیوتر با ارائه تکنیکهای جدید اکتفاهی روشنتری از هنر گرافیک و تهیه نقشه را کشف کرد. کاربرد کامپیوترهای گرافیک نه تنها مفاهیم تازه‌ای برای کارتوگرافی به‌ارمغان آورد، بلکه در شیوه‌های عملی و نگرشهای علمی تغییرات بنیادی ایجاد کرد.

در طرح مورد نظر سه دایره هم‌مرکز ملاحظه می‌شود که هر کدام از آنها بازگو کننده واقعیتها هستند. دایره داخلی نشان دهنده فعالیت‌های اصلی کارتوگرافی، یعنی طراحی نقشه، تولید نقشه و کاربرد آن است. قطاع بیانی مدل ساده‌ای از مراحل ارتباطی کارتوگرافی در زمینه کامپیو-تری را نشان می‌دهد. دایره بیرونی نشان دهنده ساختار سیستم علائم گرافیکی و تجزیه و تحلیل اطلاعات کارتوگرافیک است که خود بیانگر نحوه استفاده از نقشه، نقشه خوانی و درک نقشه می‌باشد.

۳-۳ (ساختار نقشه‌های سه بعدی

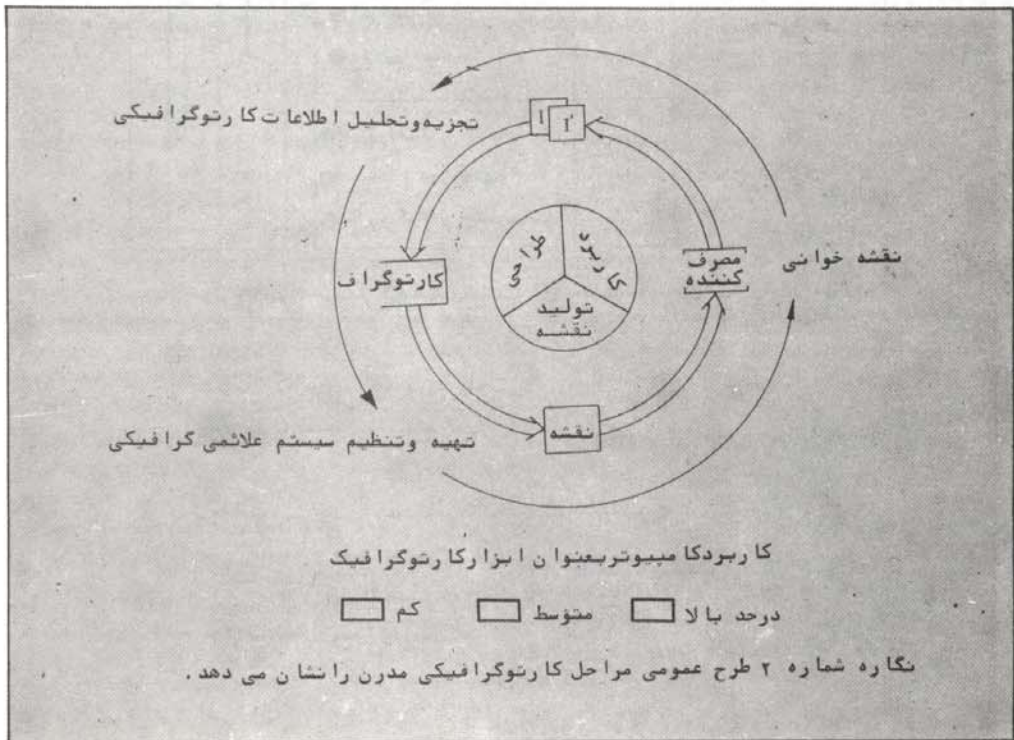
در زمینه‌های جانورهای و نوشتاری انسان طرحها و مفاهیم ارتباط گرافیکی را به کار می‌گیرد. با تأکید ویژه‌ای در نشان دادن علائم تصویری گرافیکی توسط فن کارتوگرافی تصاویر سه بعدی ساخته می‌شوند. رابینسون (سال ۱۹۷۹) متذکر شده که بهترین سیستم کارتوگرافیکی همانا نمایش نقشه‌های سه بعدی موقتی بر روی برده نمایش است، زیرا که برای خلق مجدد واقعیتها باید به سمبولها و علائم زنده و متحرک متوسل شد، نمایش و ارائه مدل‌های برجسته رقمی و گرافیکی در جهت نظرسازی بدیده‌های طبیعی از اصول و مفاهیم اصلی روشهای گرافیکی نمایشی) مدرن است. روشهای زیادی از نحوه نمایش سطوح زمین تا به حال ارائه شده است اما همه آنها از نظر محتوای سمبولیک و درجه واقع گرابی اختلافاتی را نشان می‌دهند (نگاره شماره ۳ و جدول شماره ۱)

به نظر Kraak (سال ۱۹۸۸) مقاصد ذیل در کارتوگرافی مطرح اند:
 الف) پیشرفت در تکنولوژی کامپیوتری؛
 ب) پیشرفت در توسعه کامپیوترهای گرافیک؛
 بهبود روزافزون سیستمها همراه با ظهور تکنیکهای تازه کارتوگرافیکها را در ارائه دیدگاههای (فنی-علمی) خود یاری داده و رسیدن به مقاصد زیر را امکان پذیر می‌سازد:

- الف) اتوماتیزه کردن مراحل نقشه کشی و تهیه نقشه؛
- ب) تولید و استفاده از نرم افزارهای خاص؛
- پ) علاقه و توجه به جنبه های کارتوگرافی سیستمهای اطلاعاتی جغرافیایی؛
- ت) علاقه به پیشرفت در ایجاد سیستمهای کارتوگرافی تخصصی؛
- ث) توجه شدید به تولیدات جدید کارتوگرافیک؛

۳-۴ نقشه و تکنیک‌های ایجاد نمایش سه بعدی

این شیوه به کمک تلفیقی از دانش کارتوگرافی و درک ماهیت نظرسازی سه بعدی از طریق کامپیوترهای گرافیکی عرضه شده است، در جنبه های کارتو-گرافی ملاحظه می‌شود که با ترکیبی از تئوریهای ارتباطی کارتوگرافیک و سیستم علائم گرافیکی و با تأکید روی جنبه های تجزیه و تحلیل اطلاعات، موفق به ساختن سیستم (علائمی-ادراکی) سه بعدی شده‌اند.



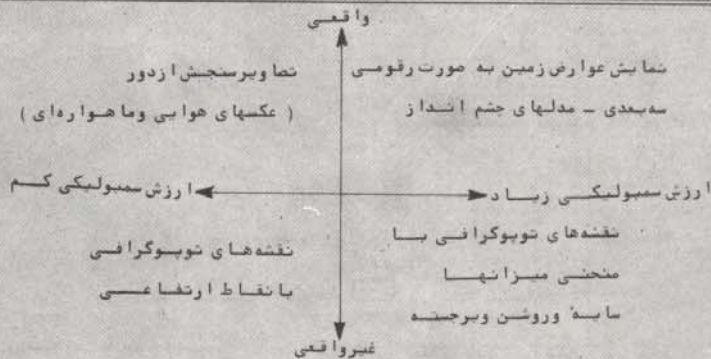


تکنیکهای ارائه شده در نمایش سه بعدی

نوع و نحوه
نمایش

ارائه مدل واقعی	کره جغرافیایی مدل برجسته نقشه برجسته		کتابخانه و - زودنگ و
	یک تصویری	دو تصویری	
نمایش تصویری از مدل واقعی	یک تصویری	<ul style="list-style-type: none"> ● تما و بردر حالت دو بعدی برای انگیزش و احساس ادراک سه بعدی ● نقشه های ذهنی ● پارالکس متحرک 	کتابخانه و - زودنگ و
	دو تصویری	<ul style="list-style-type: none"> ● استریو چشمی ● آناکلیف ● پلازما سیون 	
	تصاویر متعدد	<ul style="list-style-type: none"> ● هلوگرافیک ● عدسیها (دوربینها) ● نظاره گره های چند منظوره 	

جدول شماره ۱ سیستم طبقه بندی تکنیکهای نمایش سه بعدی در کارتوگرافی



نمونه شماره ۳

ه) توانایی و قدرت انطباق مجموعه اطلاعات با هم و مشخص کردن همبستگیهای موجود.

(مثال تطبیق نقشه های توپوگرافی و اطلاعات سطحی و لیتولوژی و استخراج نقشه ژئومورفولوژیکی) با استفاده از مدل DTM و نقشه جاذبه می توان تأثیرات محلی توپوگرافی را بر روی مقادیر اندازه گیری نیروی جاذبه محاسبه کرد. نقشه های ضمیمه نوعی استفاده از شیوه های نو میباشند.

۱- کاربرد مدل برجسته راقومی در تجزیه و تحلیل اشکال زمین

جنبه های کاربردی زیادی برای سیستم سه بعدی S.I.S. تصور است، از آن جمله در علوم ژئومورفولوژی در چند سال گذشته با بکارگیری از تکنولوژی کامپیوتری بررسیهای ژئومورفوفیک متعددی صورت گرفته است. در این روش با بهره گیری از آنالیزهای کمی، اشکال زمین مورد بررسی واقع می شوند، بویژه در این زمینه تأکید در استخراج ویژگیهای ژئومورفوفیک می باشد (Evans سال ۱۹۸۰). همچنین در سال ۱۹۸۴، Mark در سال ۱۹۸۶، Janson و نهایتاً در سال ۱۹۸۸، Domingue با استفاده از مدل‌های رقوسوسی نا هموارینها توانسته اند متغیرهای موجود در حوضه های آبریز را استخراج و نظری سازی کنند. (کاربرد ژئومورفولوژی در زمینه های هیدرولوژی) استخراج اتوماتیک اشکال زمین برای تجزیه و تحلیل‌های کمی ژئومورفولوژیکی به صورت یک نیازمزم درمی آید. Douglas (سال ۱۹۸۶) و Pike (سال ۱۹۸۸) از نقطه نظر ایجاد نقشه های ژئومورفولوژیکی اهم مراحل زیر را متذکر شده اند.

- ۱) تهیه داده های رقومی مربوط به مکانهای جغرافیایی؛
- ۲) ارزیابی داده ها برای اهداف کاربردی بر اساس نیاز سایر علوم مجاور؛
- ۳) تخصصی کردن مراحل تهیه نقشه از طریق نظری سازی اشکال نا همواری

های زمین؛

۴) ایجاد مدلی برای بروسه های ژئومورفودینامیکی بر اساس موضوعات کمی شده.

نتایج نهایی مدل‌های تهیه شده را می توان با بررسیهای روی زمین و به کمک نقشه های موجود کنترل کرد. این نوع کنترل در جنبه های بدولوژیکی، زیست محیطی قابل اجراء است.

می توان با ایجاد یک سبنای اصلی از واحدهای ژئومورفوفیک جنبه های خاص زیر را مورد توجه قرار داد.

- ۱) تجدید ساختار زمینکی اشکال قدیمی زمین؛
- ۲) بررسیهای ژئومورفودینامیکی (Speighe سال ۱۹۸۴)؛
- ۳) خلق تصنعی تحول ژئومورفودینامیکی اشکال زمین.

* * *

تسمت تکمیلی در شماره آینده از نظر گرامیتان خواهی دید.

نمایش عوارض زمین به صورت سه بعدی جنبه های کاربردی متعدد و بیشماری را داراست. استفاده از تکنیکهای نمایشی برای مقاصد (عمرانی - نظامی) به سرعت گسترش پیدا می کنند. کاربرد تکنیکها را در مقایسه های کوچک، ناحیه ای و مناطق وسیع می توان مطرح باشند.

برای نواحی وسیع در موارد خاصی می توان از مدل‌های سه بعدی بهره گرفت.

● کاربردهای کارتوگرافیکی (از جمله کنترل کیفیت، سایه و روشن)؛

● در سنجش از دور (برای بهبود کیفیت ژئومتریک تصاویر ماهواره ای)؛

● مقاصد نظامی؛

● مقاصد عمرانی.

● برای مناطق کوچک

● برنامه ریزی چشم اندازهای زمین؛

● مهندسی و تأسیسات جاده ها و کنترل ترافیک؛

● طراحی و ایجاد شهرهای بزرگ.

رشته های مختلف علوم زمینی که با استفاده از شیوه های نظری سازی (رقومی- برجسته) می توانند جنبه های کاربردی خود را گسترش دهند عبارت اند از زمین شناسی، استخراج کانسارها، ژئوفیزیک، ژئومورفولوژی، متئورولوژی، هیدرولوژی (کنترل خطرات طغیان، مورفوستری حوضه ها) هیدروژئولوژی، لندبوز (برآورد هزینه های خاکبرداری، خاکریزی در احداث جاده ها) ضمناً در سایر علوم محیطی می توان با داشتن چنین ابزار و روشهای نظری سازی، نه تنها حیطه مطالعاتی را گسترش داد بلکه می توان جنبه های کاربردی را هم تقویت کرد خلاصه ای از نتایج استفاده از مدل‌ها در زمین شناسی و ژئومورفولوژی در نقشه های ضمیمه ارائه شده است.

۴) نمایش سه بعدی داده های زمین شناسی

زمین شناسان برای اسالهای متفادی با استفاده از تکنیکهای دو بعدی و کارهای صحرائی یافته های خود را به صورت نقشه های زمین شناسی ارائه کرده اند، این کار مستلزم صرف زمان، تلاش و تحمل مشقات و هزینه های فراوانی بوده است. اما در حال حاضر برنامه های کامپیوتری زیادی برای زمین شناسان در جهت تجزیه و تحلیل و به تصویر کشاندن اطلاعات زمین شناسی کمک می کنند. عناصر اصلی برای تجزیه و تحلیل سیستم سه بعدی از زمین شناسی عبارت اند از:

۱) داده های زیر سطحی؛

۲) روشهای ساختاری اطلاعات سه بعدی؛

۳) نرم افزار و سخت افزارهای متناسب با کار؛

۴) اشتیاق زمین شناسان برای فرآگیری روشهای تازه.

استنتاجاتی که روشهای مدل سازی بروشهای سنتی دارند عبارت اند از:

- ۱) درک سریع و خلق ذهنیت تصویری با نمایش تصویر پرسپکتیو شبکه ای؛
- ۲) صرف زمان و هزینه های کمتر برای مطالعه؛
- ۳) استفاده از سیستم جرخان تصویری و تغییر زاویه دید جهت مشاهده تمامی ابعاد موضوع تحقیق؛
- ۴) بازیابی و بازسازی مناطق زیر زمین بویژه در مناطق گسله ای با استفاده از سیستم فعال داخلی؛

مدل دیجیتال نا هموارینهای زمین (عوارض زمین) Digital Elevation Model (۱)