

# سیر تحول GIS

## (۳)

مترجم: خسرو خواجه

طی ۲۸ سال گذشته، تکنولوژی کامپیوتری «GIS» به موازات تحولات نرم‌افزاری و گونه‌گونی روشهای تحلیلی، دامنه و کیفیت فرآورده‌ها و هزینه کاربردی دستخوش تغییرات و پیشرفت شگرفی شده است. این اختلافات فاحش در تحقیق مطالعاتی که به تازگی انجام گرفته به عینه مشاهده شده است، اما آنچه که تاکنون تحول و تغییر نیافته و امکان دارد که به مراتب مهمتر باشد این است که فاز بعدی پژوهش و توسعه «GIS» را باید بار دیگر روی مدلهای و پرسشهای تئوری که همواره در پیش‌روی ما می‌باشد متمرکز کنیم و تمایل داریم که از «چهارچوب» خود به عنوان راهنمایی جهت پرسشهایی که نیاز به پاسخگویی دارند استفاده نمایم.

### چگونه باید چشم‌انداز را به توصیف درآورد؟

من کار «GIS» را با استفاده از کارتهای «Holerith» و چاپگر خطی جهت تهیه نقشه‌های سیاه و سفید شروع نمودم. اولین نقشه «GIS» من برای محاسبه زمانی، در روی تنها دستگاه کامپیوتری دو میلیون دلاری دانشگاه هاروارد در سال ۱۹۶۵ فقط ۳۵ دلار هزینه برداشت. سرانجام بعد از ۳۰ روز تلاش تهیه اولین نقشه‌ام به پایان رسید، خوشحالی زیادی به من دست داد. اما نقشه‌ام از حیث داده‌های جغرافیایی در مراحل ابتدایی قرار داشت و امروزه با همان داده‌های اولیه من، می‌توان نقشه‌ای را در عرض یک دقیقه با اشاره به فرامین زبان انگلیسی یا گرافیکی کتابچه راهنمای کامپیوتر و با دید سه بعدی، زمینه رنگی، سایه و عوارض تولید نمود. اگرچه چنین نقشه‌ای مطمئناً از لحاظ ظاهری بهتر به نظر می‌رسد و لیکن اطلاعات زیادی در بر نخواهد داشت.

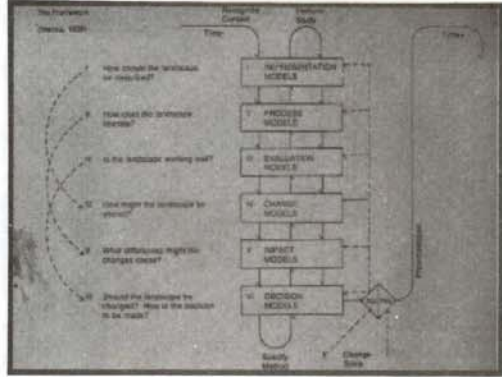
۳۲ / دوره سوم، شماره یازدهم



اگر به این رابطه به عنوان مسئله‌ای که بین تئوری و ارتباطات وجود دارد، نگاه کنیم. پژوهش بر روی مدل‌های نمایشی بایستی روی اهداف کاربران متمرکز شود.

### چشم‌انداز چگونه کار می‌کند؟

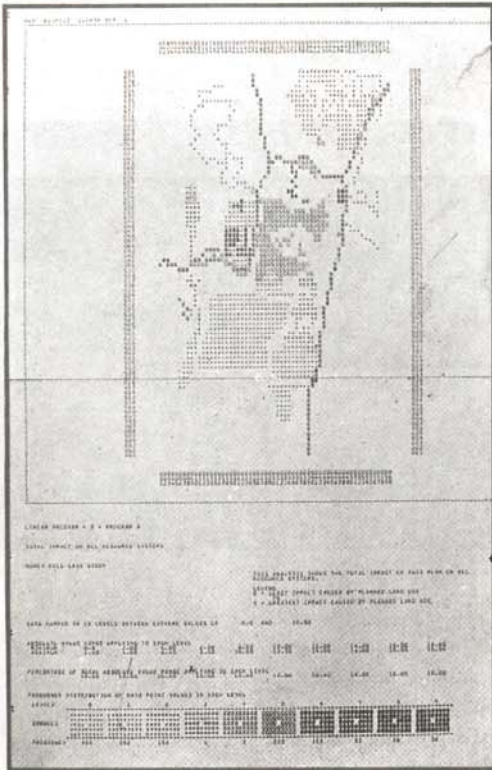
اساس بیشتر مدل‌های پردازشی اولیه «GIS» بسیار ساده بودند. به طور نمونه، طبقه‌بندی نقشه‌های غربالی یا ادغام و ترکیب لایه‌های را می‌توان برشمرده که همگی آنها را می‌شد با روشهای ترسیم دستی تولید نمود. سپس زبانهای کمی فرمات ثابت و تحلیل فضایی معرفی گردید که می‌توانست برای داده‌های نقشه‌ای به کار گرفته شود. آنگاه شاهد مدل‌ها بسته‌بندی شده بیشتری شدیم که برای انجام تحلیلهای مقطعی، مدل‌های کیفی هوا، مدل‌های کیفی آب، مدل‌های فرسایشی و غیره به کار برده می‌شد. در سالهای اخیر شاهد توسعه برنامه‌های نرم‌افزاری بودیم که ضمن سازگاری از راحتی



کمیت و کیفیت داده‌ها برای «GIS» همواره از مسایل عمده و قطعی به‌شمار می‌رود. مطالعات اولیه محدود به منابع داده‌هایی شده که قبلاً از آنها نقشه تهیه گردیده و یا برای کاربرد کامپیوتری در شبکه‌ها یا پیگونهاى تقریبی بازنگری نقشه‌ها از آنها استفاده گردیده است. فرض بر این است که نمایش داده‌ها یعنی نقشه درکی از فرآیند مبنایی و شناخت نقشه‌ای است که ارائه می‌کند. اکنون به روال عادی، داده‌ها را از چندین منبع با ساختارهای متفاوت با هم ترکیب و ادغام می‌کنیم و بدیهی است که توانایی کسب و تحصیل داده‌ها با سنجش از دور در زمان واقعی تأثیر بسزایی در «GIS» دارد. اما سؤال اینجاست که با نمایش بیشتر داده‌ها، آیا به اطلاعات بیشتری دربارهٔ جهان دست می‌یابیم.

در اوایل دوران «GIS» بین «تهیه کنندگان» نقشه که در پی برتری کار توگرافی بودند و «برنامه‌ریزان» که نیاز به نمایش کافی داده‌ها داشتند تنش فراوانی وجود داشت ولی در حال حاضر این مسائل از بین رفته است. امروزه اعتقاد ندارم که پژوهش و تحقیق بر روی مدل‌های نمایشی نیاز به تأکید عمده داشته باشند. در حال حاضر از سیستمهای چندواسطه‌ای برخوردار و با استفاده از ترکیب و ادغام تکنولوژی کامپیوتر و ویدئویی، توانایی تولید نظرهای پرسپکتیو را در زمان واقعی داریم و در نتیجه می‌توانیم تمامی چشم‌اندازها را در پیش چشم خود داشته و تمامی جهات آنها را مطالعه و بررسی نماییم. ما در آینده شاهد تداوم نوآوری، توسعه تکنیکی و افزایش کارایی در جمع‌آوری، ذخیره و نمایش داده‌ها خواهیم بود و این چنین تحولات و پیشرفت احتمالاً در دستگاههای سخت‌افزار پدید خواهد آمد. ولیکن ما هنوز متکی به دقت بصری و تعبیرات متفاوت فردی کاربران هستیم. نمایش اطلاعات (داده‌ها) باید تا اندازه‌ای بهتر باشد





GIS چگونه در مدل‌های فرآیندی تأثیر و عمل خواهد نمود تا درک و شناختنا را از اثرات فعل و انفعالی، پیچیده و مرکب، جمعی تغییرات در طی زمان و مکان و احتمالاً در فراسوی محیط GIS بالا ببرد و در همین راستا، می‌توان سانه چرنوبل را در روسیه به خاطر آورد.

### آیا چشم‌انداز را باید تغییر داد؟

تصمیمات مبنی بر تغییر چشم‌انداز چگونه گرفته می‌شود؟ از بدو ورود GIS به صحنه، اعتقاد بر این بود که اطلاعات می‌تواند بر تصمیمات اثر بگذارد. فرض بر این بود که متخصصین دست اندرکار GIS باید اطلاعات گردآوری را سازمان‌دهی و به نظم و ترتیب درآورده تا کاربران با طرح سئوالاتی پاسخ خود را به صورت گرافیکی دریافت دارند و در نتیجه به تصمیم‌گیرندگان در جهت تهیه پاسخهای مناسب برای کارهای در دسترس کمک می‌شود. در اینجا باز تأکید می‌شود که هدف، کمک و یاری رساندن به تصمیم‌گیری است.

از همان ابتدای مطالعه «DEL MARAV - 1967» نقشه‌های متفاوتی از معیارهای سیاسی تهیه شد تا تضادها و موافقت‌های مربوط به توسعه و حفاظت زمین مقایسه گردد. در مطالعات اولیه، واکنشهای عمومی

زیادی برای کاربران برخوردار بودند. هم‌اکنون برای کاربر خیلی مهم است که مدل‌های خود را مشخص کند و لذا دانستن قابلیت مدل‌ها اهمیت فزاینده‌ای پیدا می‌کند. چگونه بی به قابلیت مدل‌ها می‌بریم و چگونه GIS درجه تردید را منعکس می‌دارد؟ عملیات GIS نیاز به تهیه پردازشهای فضایی و زمانی متنوع دارد. جهان واقعی نمونه‌های زیادی در خود دارد ولیکن چه مقدار از تحلیلهای امروزی GIS هنوز پوشش ساده یا تهیه نقشه غربالی است؟ GIS چگونه به ما کمک می‌کند تا فعل و انفعالات پیچیده فرآیند در طی زمان و مکان را بفهمیم؟

### آیا چشم‌انداز به خوبی کار می‌کند؟

مطالعات اولیه GIS، مستلزم مدل‌های ارزیابی و از پیش تعیین شده‌ای بودند که سایر فرض یا مجموعه داده‌های از پیش مشخص شده سازگاری داشتند و در اغلب موارد چیزی بیشتر از بازآفرینی نقشه‌ها یا شاخص‌های مجرد نبودند. سپس پیوند و ارتباط مدل‌های پردازشی برشی که هر یک متریک ارزیابی خود را دارا بودند، مسئله قدیمی «سبب و برتقال» را پدید می‌آورد و بدین ترتیب باید گفت که در گذر از این مراحل اولیه، پیشرفت چندانی نکردیم. در حقیقت ممکن است با مدل ارزیابی‌ای روبرو شویم که دارای بار اضافی باشد مگر اینکه بتوان روشهایی یافت که بدون اتکاء به یک متریک ارزیابی معمولی (و هنوز منجرده)، مدل‌های ارزیابی مختلفی ساخت که قابل فهم و درک باشند.

### چگونه می‌توان چشم‌انداز را تغییر داد؟

وقتی مدل‌های تغییر را مورد بررسی قرار می‌دهیم متوجه می‌شویم که GIS محدودیت فراوان دارد. GIS همواره برای سیستم‌های ثابت و شناخته شده به کار برده می‌شود و تداوم تأکید بر روی نقشه به عنوان «فرآورده» بازتاب این برداشت است.

هم‌اکنون پژوهش گسترده و همه‌جانبه‌ای در توسعه نرم‌افزار هوشمند در جریان است که ضمن یادگیری و فراگیری «دانش» می‌توان آن‌را در مدیریت تغییر به کار برد. هم‌اکنون می‌توانیم تغییر و دگرگونی را در زمان واقعی نشان دهیم و دست کم تا حدی می‌توانیم آینده را شبیه‌سازی نماییم. تکنولوژی رؤیت واقعیت وجود دارد و آینده را می‌توان به‌نمایش درآورد. اما مسئله اینجاست که چه آینده‌ای را می‌خواهیم در پیش چشمان و رؤیت خود داشته باشیم و در این رهگذر GIS چگونه نوآوری و اختراع‌رادر هم ادغام خواهد نمود؟

### چه اختلافاتی ممکن است باعث تغییرات شوند؟

انگیزه بسیاری از بودجه تحقیقات و کاربردی اولیه GIS، دستیابی به مدل‌های اثر برای هزینه کردن سرمایه‌های کلان و زیربنایی از قبیل بزرگراهها، فرودگاهها و شهرسازی بود. در اواخر سال 1960 یعنی در همین دوره زمانی آزمایشگاه دانشگاه هاروارد برای گرافیکهای کامپیوتری قوانین ملکی محیط زیست امریکا تأسیس گردید. هم‌اکنون پیچیدگیهای مدرن و جدیدی را می‌شناسیم. برای نمونه،





درباره کامپیوتر کمتر بود. امروز در دانشگاهها و روبهررفته در میان عموم مردم، شاهد اولین نسلی هستیم که به راحتی با کامپیوتر کار می‌کند. در حقیقت در حال حاضر کاربرد «GIS» از ابزار ضروری موفقیت در برنامه‌ریزی فضایی و مدیریت دانسته و از کامپیوتر به عنوان شرکای خود در تصمیم‌گیری حرفه‌ای استفاده می‌شود.

با وجود موفقیت‌هایی که تاکنون به دست آمده است معذالک هنوز با پیچیدگی‌های روبرو هستیم. در آینده مدل‌های تصمیمی در «GIS» چه اثری خواهند گذاشت؟ اگرچه با تمرکززدایی، دسترسی به کامپیوتر شبکه‌ای شخصی و ارتباط بین شبکه‌ها افزایش یافته است ولی با این وصف تا چه میزان می‌توان «GIS» را شخصی و فردی نمود؟ «GIS» با تصمیمات فردی به خوبی کار نمی‌کند. ما نمی‌توانیم احساسات، بی‌تصمیمی و تردید یا تناقض و بی‌ثباتی در «GIS» را بیان داریم. تازه درباره تصمیم‌گیری‌های مربوط به چشم‌انداز با مسائل ملموسی روبرو می‌شویم که باید همواره آنها را در این گونه تصمیم‌گیری‌ها در مدنظر داشت.

«GIS» چگونه خواهد توانست بدون توجه به مقررات اداری حاکم بر کشور، تغییری را در بعد تصمیمات متنوع فردی به عمل آورد؟ آیا «GIS» روبهررفته برای عموم خوب است یا اینکه باید فقط در انحصار کاربران نظامی، دولت یا شرکت‌های عمده باشد؟ آیا «GIS» بایستی در خدمت بهره‌وری عمومی در سطح جهانی قرار گیرد؟

### پرسش‌های سی‌ساله

دست‌اندرکاران «GIS» در تمامی جنبه‌های کاریشان با پرسش‌هایی از جمله در نمایش فرآیند، ارزیابی، تغییر، اثر و مدل‌های تصمیمی روبرو هستند. سی‌سال تحقیق و پژوهش و نوآوری فهرست وسیعی در اختیارمان

گذاشته است که می‌توانیم از آنها برای پیشبرد اهداف کارمان دست به انتخاب بزنیم. سوالاتی را که من مطرح کرده‌ام جدید و تازه نیستند بلکه حاصل ۳۰ سال تحقیق و تجربه و زمینه‌ساز و آینده «GIS» و کاربری‌های تخصصی‌اش به ویژه آن دسته از فعالیت‌های عمومی که مستلزم یکپارچه کردن تحقیقات و پژوهش‌های رشته‌های گوناگون تخصصی و حرفه‌ای و الهام‌بخش آزمایشگاه گرافیک‌های کامپیوتری است و هنوز هم محور تحقیقات ما را تشکیل می‌دهد می‌باشد.

