



## اشاره

سیستم اطلاعات کارتوگرافی (CIS) نقشه تولید می نماید و خروجی می تواند ترسیم یا چاپی و یا نقشه هایی بر روی صفحه نمایش کامپیوتر باشد. نقشه ها به طور کلی از حیث ظاهر و ابعاد با هم متفاوت هستند. گاهی اوقات مشکل بتوان گفت که یک محصول یا خروجی، تصویر<sup>۱</sup> است یا نقشه<sup>۲</sup> نقشه بر روی صفحه نمایش کامپیوتر با نقشه بر روی کاغذ دارای نام متفاوتی می باشد. در تاریخ کارتوگرافی اتوماتیک اصطلاح «نقشه موقتی» و «نقشه دائمی» به کار رفته است. طبق نظر Riffe<sup>۳</sup> نقشه موقت و دائمی، با نقشه ای که بر روی صفحه نمایش ظاهر می شود و یا نقشه هایی که بر روی کاغذ چاپ می گردند سازگاری ندارد. Riffe زمانی نقشه دائمی را برای نمایش نقشه بر روی صفحه نمایش به کار می برد که نقشه کاربرد متعارف و قراردادی داشته باشد. نقشه های موقتی را می توان نسبت به نقشه های هوشمندی<sup>۴</sup> اطلاق نمود که امروزه نیز امکان تهیه آنها میسر نمی باشد. Riffe واژه غیر نقشه<sup>۵</sup> را به این صورت تعریف می کند؛ داده ها از سنجنده هایی به دست می آیند که در ناوبری و ترافیک مورد استفاده قرار می گیرند. وی اظهار می دارد که نقشه های آینده، همگی نقشه های موقتی و غیر نقشه ای هستند. Morrison<sup>۶</sup> عنوان «نقشه موقت» را به عنوان مترادفی جهت نقشه بر صفحه نمایش کامپیوتر استفاده می کند و سپس عنوان «نقشه چاپی» را در مقابل آن به کار می گیرد. عنوان نقشه فوری<sup>۷</sup> نیز برای نقشه صفحه نمایش کامپیوتری به کار برده شده است.

کلمات نسخه غیر چاپی<sup>۸</sup> و نسخه چاپی<sup>۹</sup> معمولاً در کاربردهای CAD<sup>۱۰</sup> و تکنولوژی گرافیکی به کار برده می شود. در اشاره از واژه نقشه غیر چاپی<sup>۱۱</sup> برای هر نقشه در روی صفحه نمایش کامپیوتر و واژه نقشه چاپی<sup>۱۲</sup> برای نقشه ای که بر روی کاغذ چاپ می گردد استفاده شده است. نقشه لمسی (ویژه نابینایان)، و نقشه برجسته جزو نقشه های چاپی به شمار می روند. نقشه غیر چاپی دارای تنوع است و می تواند به طور استاتیک مثل نقشه چاپی متعارف ولی بر روی صفحه نمایش کامپیوتر رؤیت شود. یک نقشه چاپی جستجوی اطلاعات جغرافیایی استاتیک را بر روی نقشه میسر می سازد تا با بهره گیری از رابطه کاربر به پایگاه داده ای مرتبط شود.

یک نقشه غیر چاپی را می توان همچنین در یک مدل سه بعدی رقومی (دیجیتالی)، متحرک دانست. این مدل متحرک دارای شرایط مناسب و دیدی با تجسمی کیفی و کمی ویژگیهای اشیاء می باشد. نقشه زنده را می توان پویا (دینامیک) نامید، لیکن پویایی به معنای متحرک نمی باشد. پویا مخالف ایستا (استاتیک) است. زنده بودن نقشه یعنی پدید آمدن بُعد زمان در نقشه است. نقشه چاپی می تواند نقشه های متعارف و قراردادی باشد. بر اساس استانداردهای سنتی غالب نقشه های موضوعی یا توپوگرافی با استفاده از بسته های نرم افزاری تولید می شوند. نقشه های متعارف برای ترسیم و چاپ طراحی شده اند. آنها نوعاً نقشه هایی بر روی کاغذ هستند که مراحل ترسیم و طراحی آنها به صورت کامپیوتری انجام گرفته است. مدل های برجسته سه بعدی کره، اطلس و نقشه های ویژه نابینایان که از مواد سخت ساخته می شوند از جمله نقشه های متعارف هستند.

در مقایسه نقشه حقیقی، و نقشه واقعی می توان مشابهت زیادی را ملاحظه نمود. نقشه حقیقی و نقشه چاپی مفاهیم یکسانی دارند. نقشه غیر چاپی، مشخصاتی از سه نوع نقشه واقعی را دربر می گیرد.

ولیکن اختلاف عمده در این است که این نقشه‌ها باید قابل دید باشند. بنابراین کلیه نقشه‌های واقعی قابل دید، نقشه‌های غیرچاپی نامیده می‌شوند.

نقشه دیجیتال شامل انواع نقشه‌های توپوگرافی استاتیک و حرکتیهای سه بعدی می‌باشد. تعریفی که تاکنون از نقشه، عکسهای هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، صفحه نمایش کامپیوتر با تصاویر شبیه نقشه بر روی آنها و فایل‌های دیجیتالی شده، داده‌های مختصاتی است. البته نمی‌توان فایل‌های دیجیتالی را نقشه نامید، زیرا نقشه باید با حواس انسانی قابل دید باشد. نقشه دیجیتالی ترکیبی از داده‌های دیجیتالی نقشه و تجسم آن می‌باشد. به این ترتیب هیچ کدام از نقشه‌های چاپی و غیرچاپی را نمی‌توان یک نقشه دیجیتالی کامل دانست. یک نقشه غیرچاپی را نمی‌توان بدون بازیابی داده‌ها، مورد بررسی قرار داد. یک نقشه چاپی، محصولی از پردازش دیجیتالی داده‌ها است. فرم و شکل نهایی یک فرآیند از داده‌ها، بسیار پیچیده است و نمی‌توان بدون منابع داده‌ای از یک سیستمی که با کامپیوتر کار می‌کند به خروجی دست یافت. برای انسان مشکل خواهد بود که فایل‌های دیجیتالی را در فرم و شکل نقشه‌ای به چشم ببیند. در نتیجه به نظر می‌رسد که مفهوم یک نقشه دیجیتالی باید با استفاده از دو مؤلفه فایل‌های داده‌های نقشه‌ای و روش تجسمی تعریف شود، علاوه بر این، «تجسم» را باید اندکی بسط داد. برای بیان یک نقشه دیجیتالی ما به «داده‌های دیجیتالی نقشه و ادراکی نمودن اطلاعات» می‌رسیم.

اختلاف بین چشم‌انداز و مناظر با نقشه در مقیاس است. ترسیم چشم‌انداز قابل اندازه‌گیری نمی‌باشد و مقیاس ندارد و در نتیجه به آن نمی‌توان نقشه گفت، نقشه همواره نیاز به مختصات، سیستم تصویر و دقت معینی دارد. از طرف دیگر داده‌های نقشه را باید به صورت حسی یا با استفاده از علائم قراردادی نقشه<sup>۱۳</sup> توصیف نمود. برای نمونه در صورتی که محتوی داده‌ای عکسهای هوایی، ویدیویی و دیجیتالی تفسیر و طبقه‌بندی شده باشد می‌توان آنها را نقشه‌های غیرچاپی نامید. یک نقشه دیجیتالی را می‌توان ترکیبی از داده‌های رقمی نقشه و روش ادراکی دانست. ادراکی نمودن نقشه باید با مقیاس قابل اندازه‌گیری بوده و باید به صورت ادراکی یا با علائم قراردادی گویا باشد. کارتوگراف از به کار بردن واژه «تجسم» در تهیه نقشه چه منظور و هدفی را دنبال می‌کند؟ کارتوگرافها در قبال تحولات و پیشرفت‌های تجسم، در خارج از چهارچوب دانش تهیه نقشه، از خود چه واکنشی نشان می‌دهند؟ طرح این سوالات برای دانش کارتوگرافی از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا نقش و جایگاه کارتوگرافی در قرن بیست و یکم مشخص می‌شود. در دنیای کنونی، کارتوگرافی برسر دوراهی قرار گرفته است و به طور جدی در صدد تثبیت جایگاه خود در بین سایر علوم می‌باشد زیرا در حال حاضر دست اندرکاران تهیه نقشه از یک سو و کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) از سوی دیگر پا توی کفش کارتوگرافی کرده‌اند.

در سال ۱۹۹۳ میلادی و در کنفرانس بین‌المللی کارتوگرافی (ICA) در شهر کلن آلمان، بعضی از دانشمندان کارتوگراف جهان طی بیاناتی پایان نقشه‌های کاغذی را اعلام نمودند. در طول پنج یا شش سال گذشته ما شاهد طرح جدی و برجسته «تجسم» به عنوان روش قابل قبولی از کار علمی بودیم. این تحول و توسعه همگام با پیشرفت عظیمی در تکنولوژی چندکاره روی داده، که عرضه تولیدات مختلف را به عموم نوید می‌دهد. از هم‌اکنون شرکت‌های تهیه‌کننده نقشه، دست‌اندرکار تهیه و تولید نقشه‌های



انیمیشن هستند. از سال ۱۹۹۴ میلادی تبلیغات گسترده‌ای در ارتباط با تشکیل «بزرگراه اطلاعاتی» و براساس کابلهای فیبرنوری، راه افتاده است که اطلاعات مختلف گرافیکی در مقیاسهای مختلف را از طریق کامپیوترهای شخصی ارائه نماید. در حال حاضر نیز شرکتهایی در زمینه تأمین اطلاعات مکانی نیز وجود دارند که نوعی اطلاعات مسافرتی (نقشه‌های توریستی) را عرضه می‌نمایند و به راحتی بروی کامپیوترهای شخصی کوچک کار می‌کنند. به طوریکه می‌توان به آسانی و در اسرع وقت جایی را در رستوران مورد دلخواه رزرو کرد.

در این اوضاع پیشرفتهای تکنولوژی که با سرعت زیاد در حرکت است، بررسی کاربردهای نقشه به عنوان ابزار اطلاعات مکانی پویا (در مقابل نقش سنتی به عنوان ابزار ذخیره داده‌های مکانی ایستا) ضرورت پیدا می‌کند.

تجسم علمی مبتنی بر نقشه، کلیه جنبه‌های کاربری نقشه در علوم، کشف اولیه داده‌ها و فرمول‌بندی فرضیه را تا ارائه نهایی نتایج، مشخص می‌نماید. تأکید به برقراری مجدد پیوند بین کارتوگرافی و علوم زمین و نقش نقشه‌ها دارد و فرآیندی تحقیقی است بین نقشه‌هایی که جهت کمک به اندیشه دیداری خصوصی<sup>۱۴</sup> به کار برده می‌شوند و دارای تفاوت می‌باشند. در پی این عمل، تجسم جنبه تازه‌ای از کارتوگرافی نیست بلکه راه تازه‌ای از نگرش به کاربرد کارتوگرافی (به عنوان یک ابزار تحقیقی) می‌باشد که توجه بین ارتباط دیداری (که طی دو یا سه دهه گذشته، بیشترین تلاش کارتوگرافها را به خود جذب نموده است) و اندیشه دیداری (در نیمه اول قرن اخیر، کارتوگرافهای جغرافیدان توجه زیادی به آن داشته‌اند) را مرتبط می‌سازد. یک تفاوت خصوصی / عمومی در مورد چگونگی کاربرد ابزارهای تجسم کارتوگرافی توسط Alen M. Maceachren, Tohn Ganter ارائه شده است که منظور فراهم آوردن تسهیلات در تحقیقات علمی و در جهت کاربردهای معماری و عمران (نمونه)، طراحی ساختمان، بزرگراهها، پارک‌های صنعتی و غیره) به ابزارهای تجسمی اضافه شد.

در کارتوگرافی، یک دیدگاه مکمل در خصوص تجسم توسط Taylor در سال ۱۹۹۱ میلادی ارائه گردید. وی نظری به چگونگی کاربرد ابزارهای تجسم یا اشخاصی که از آن ابزارها استفاده می‌کنند ندارد. تأکید وی بر روی مکان و جایگاه تجسم در چهارچوب انواع فعالیتهای کارتوگرافی طی چند دهه گذشته است. Taylor تجسم را به عنوان مرحله اشغال مرکزی، یعنی محل برخورد تحقیق در خصوص ادراک، ارتباط و فرمالیزیم<sup>۱۵</sup> نشان می‌دهد (فرمالیزیم در اینجا به معنی تبعیت دقیق از ساختار استواری به هنگام کارکرد تکنولوژی کامپیوتری است). وی تجسم را «زمینه‌ای از گرافیک کامپیوتری» می‌داند و سعی به نشان دادن مسائل «تحلیلی» و «ارتباطی» نمایش دیداری دارد. و به‌طور ضمنی، تجسم (برای کارتوگرافی) کاربردی از تهیه نقشه کامپیوتری جهت مسائل تحلیلی و ارتباطی نمایش نقشه‌ای می‌شود. با وجود این Taylor تأکید دارد که توجه به ساختار کامپیوتری (فرمالیزیم) به قیمت مسائل ادراکی و ارتباطی پررشته کارتوگرافی تمام می‌شود. وی عقیده دارد که برای پشتیبانی تجسم کارتوگرافی موفقیت آمیز، تحقیق در ابعاد مختلف لازم است. اگر دانشمندان کارتوگرافی جهان، بر تکنولوژی تولید تجسم و

نیز بر روی انواع کاربردها تأکید دارند با وجود این همه توافق دارند که تجسم شامل یک مؤلفه اندیشه دیداری/تحلیلی و یک مؤلفه نمایشی/ارتباطی می‌باشد و ارتباط نیز خود یک مؤلفه فرعی از تجسم است.

با توجه به نظریات مربوط به تجسم، و آنچه تاکنون اشاره شده، اگر تجسم شامل اندیشه دیداری و هم ارتباط دیداری باشد پس می‌توان این سؤال را مطرح نمود که تجسم، چه چیزی را در بر می‌گیرد؟ آیا «تجسم کارتوگرافی» صرفاً نامی تازه برای کارتوگرافی است؟ اظهار این که گرافیک کامپیوتری را در بر می‌گیرد، کمک چندانی به معرفی نمی‌کند و بلکه تجسم را با کارتوگرافی اتوماتیک پیوند می‌دهد.

Maceachren و Monmonier یک گام جلوتر نهاده و بر تحولات و پیشرفت‌ها تأکید دارند که ارتباط زمان واقعی را ممکن ساخته است. و نه تنها اختلاف تکنولوژی در ابزارها را برای نمایش بیان نموده بلکه اختلاف «اساس» در ماهیت و چگونگی برخورد تحلیل‌گر با آن را نیز اشاره نمودند؛ «کامپیوتر نمایش مستقیم حرکت و تغییر، دید متفاوت از یک داده، برخورد کاربر با نقشه، واقعیت (از طریق دید سه‌بعدی)، واقعیت کاذب (از طریق تهیه تصاویر از مناظر و چشم‌انداز) و ترکیب نقشه با سایر عناصر گرافیکی، نوشته‌ها و اطلاعات توپونومی و حتی صدا را تسهیل می‌بخشد. تجسم جغرافیایی با استفاده از تکنولوژی کامپیوتری رو به رشد، امکان پیشبرد ارتباط بین اندیشه دیداری و نقشه در زمان واقعی را به ارائه نمایش کارتوگرافی، در هر زمان که تحلیل‌گر نیاز به آن را احساس نماید، فراهم می‌آورد.»

گروه کار تجسم (از کمیسیون نقشه و کاربری داده‌های مکانی) انجمن بین‌المللی کارتوگرافی (ICA) در ارتباط با راه‌ها و روش‌های مختلف بیان تجسم که تاکنون توسط کارتوگرافها ارائه شده است و در واکنش به نظریات گوناگون آنها، یک مشخصه گرافیکی را به عنوان چهارچوبی در نظر گرفته‌اند. برای این که معلوم شود، چگونه «تجسم علمی» با کارتوگرافی پیوند پیدا می‌کند؟ مطلب را به این شرح طرح نموده که: «تجسم» همانند «ارتباط» صرفاً درباره تهیه نقشه نیست، بلکه درباره استفاده و کاربرد آن نیز می‌باشد. تجسم خواه زیرمجموعه‌ای از ارتباط قطب مخالف یک تسلسل (انتهای دیگری از آن ارتباط است) و یا خود مجموعه‌ای مستقل (البته کارتوگرافی به آن افزوده شود) باشد بخشی از دانش کارتوگرافی است. همان طور که گفته شد تجسم به عنوان نوعی از کاربری نقشه می‌باشد. به منظور ارائه تصویر کاملتری از کاربردهای تجسم در کارتوگرافی نوین به چند نظر دیگر اشاره می‌گردد. تجسم در عرصه وسیعتری از نمایش دانش مکانی مرتبط می‌باشد، Wood تجسم را در یک زمینه کارتوگرافی تاریخی قرار می‌دهد و استدلال می‌کند «تجسم»، اگر به عنوان یک کاربری نقشه جهت آسان نمودن اندیشه دیداری تعریف شود می‌توان گفت؛ سابقه آن به تاریخ تهیه نقشه بر می‌گردد، وی عقیده دارد شناخت ادراکی (به ویژه شناخت ادراک ذهنی) به عنوان مبنایی برای دستیابی به پاسخ کامل درباره تجسم است، او تحوّل نظریه ادراکی را در چهارچوب روانشناسی و کاربرد آن در کارتوگرافی مورد بررسی قرار می‌دهد. بدین جهت درصدد جستجوی ارتباطی بین «تجسم ذهنی» و ابزارهای تجسمی پویا است که برای تسهیل در امر اندیشه دیداری طراحی شده است. Artimo بحث را با قرار دادن تحوّل

تجسم در یک بافت تکنولوژی به پایان می‌رساند که شامل GIS و CIS می‌شود.

اگر قرار باشد که سیستمهای تجسم مبتنی بر نقشه را طراحی و به کار برد، عوامل متعددی وجود دارند که باید آنها را از دیدگاههایی مورد بررسی قرار داد. البته قبلاً کار توگرافی سنتی نیازی به آنها نداشت. □

مهدی مدیری

#### پاورقی

(1) نمایش عینی پدیده‌ها و عوارض مختلف که قابل مشاهده و ادراک باشد تصویر می‌نامند. و با مشاهده آن تجسم پدیده و عارضه میسر می‌گردد که دارای دو مشخصه اصلی می‌باشد یکی قابلیت رؤیت و تجسم پدیده و عارضه، دیگری توانایی ارائه در شرایط مختلف. به طور کلی تصویر در کار توگرافی بر روی برگه شفاف، نیمه شفاف، کدر، صفحه نمایش کامپیوتر و به صورت سیاه و سفید، رنگی (طبیعی و کاذب) و با توجه به نیاز به طریق مستقیم یا معکوس، منفی یا مثبت به وجود می‌آید.

(2) نقشه در لاتین Mappa (به معنی ورقه و صفحه و برگ) است. به عبارتی دیگر نقشه، تصویری قائم از عوارض و پدیده‌های مختلف زمین بر صفحه‌ای افقی است که در آن پدیده‌های مختلف به طور یکسان در آن با دقت هندسی کوچک شده‌اند که ضمن نمایش عوارض مرئی (عوارض طبیعی و مصنوعی) و نامرئی (اسامی و اطلاعات توپونمی سطح زمین)، یک دید حقیقی مطبوع و قابل درک و ارزشیابی از زمین را ارائه می‌نماید.

(3) (Riffe - 1970) - Modern Cartography - Volume two (Visualization in Modern Cartography)

(4) نقشه‌ای است که پیوسته با تغییرات طبیعت و عوارض طبیعی و مصنوعی آن منطبق است و همواره در حال بازنگری اطلاعات و انطباق نقشه بر حرکت تغییرات به صورت پیوسته و ارتباط دائم با سنجنده‌های منعکس کننده اطلاعات جغرافیایی و تعیین موقعیت مکانی آنها می‌باشد.

نقشه هوشمند هرگونه اطلاعات، ارده را پس از تجزیه و تحلیل در لایه‌های اطلاعاتی خود ثبت و به نمایش می‌گذارد.

5) Non - map

6) Morrison - 1989

7) Quick map

8) Softcopy

9) Hardcopy

10) Computer Aided Design

11) Soft map

12) Hard map

13) Legend

14) Private Visual

15) Formalism