

نقشه و وسیله‌ای اساسی و اصولی

در مطالعات جغرافیائی

(قسمت دوم)

تهیه و تنظیم از: دکتر مسعود مهدوی

کاملاً شبیه وضع همان نقاط در روی رسی باشد.

کاربرد نقشه

کاربرد نقشه از زمانهای دور پیوسته مورد توجه بوده و با گذشت زمان به ارزش و اعتبار آن افزوده شده است. بطور کلی چون منطقه دید اسان محدود است و مشاهدات هم جنبه کیفی دارند، لذا برای شناسایی دقیق یک منطقه کوچک و یا بزرگ و اطلاع از خصوصیات کیفی و کمی آن احتیاج به یک راهبما الرامی است که در عین حال بتواند تمام جزئیات و عوارض زمین را در اختیار استفاده کننده قرار دهد و این راهبما جزیک نقشه خوب نمی تواند باشد. کارآیی نقشه بستگی به هدف تهیه و همچنین نحوه استفاده از آن دارد. بطور کلی می توان گفت نقشه برای کارهای توسعه و عمران و امور مهندسی، مطالعات جغرافیایی، ناوبری، مقاصد نظامی، تعیین مرزها، نمایش پدیده‌ها و غیره مورد استفاده قرار می گیرد. اصولاً "نقشه در طرحهای مطالعاتی و اجرایی اساس و مبنای کار است و بدون توجه به آن اغلب طرحها قابل اجرا نیست و در صورت اجرا نتیجه مطلوب به دست نمی آید.

مشخصات نقشه

بنا به تعریفی دیگر نقشه مجموعه اطلاعات کیفی و کمی از زمین و با قسمی از آن است که در روی یک برگ کاغذ آورده شده باشد. این مجموعه اطلاعات به دو دسته تقسیم می شود:

۱. اطلاعات رسمی (واقعی) ۲. اطلاعات جنبی

در شماره پیشین مختصری از تاریخچه و سیر تحولی نقشه بیان شد و در دنباله آن مباحث جهت شناخت نقشه و نحوه تهیه آن با اختصار مطالب ذیل ارائه می گردد که علاقمندان به جغرافیا با نقشه که از اساسی ترین ابزار مطالعات جغرافیائی میباشد آشنائی بیشتری پیدا نمایند.

تعریف نقشه

نقشه عبارت است از تصویر قائم تمام یا قسمتی از سطح کره زمین (عوارض روی زمین) بر روی صفحه مستوی (معمولاً "سطح کاغذ") با قبول یک سلسله قراردادها. قبول این قراردادها باعث می شود که نقشه تنها تصویر زمین نباشد بلکه این تصویر با رعایت قراردادهایی از قبیل سیستم تصویر و نسبت کوچک شدن (مقیاس) و علامات قراردادی آن و غیره تا حد امکان بتواند مشخصات زمینی را آنچنانکه هست بر روی یک صفحه نمایش دهد. با توجه به تعریف فوق به علت خطاهای اجتناب ناپذیری که در مراحل مختلف تهیه نقشه وجود دارد عملاً "می توان گفت هیچ نقشه‌ای دارای دقت ایده آل نیست یعنی دقت نقشه‌ها اساسی است ولی یک نقشه خوب آن است که وضعیت نقاط در روی نقشه

۱-۱. اطلاعات زمینی

اطلاعات زمینی آن قسمت از اطلاعات نقشه است که کلبه و یا قسمتی از عوارض روی زمین را مشخص می‌نماید. به عبارت دیگر اطلاعات زمینی در روی نقشه مشخص‌کننده آن قسمت از پدیده‌های طبیعی و یا مصنوعی هستند که در روی زمینی که نقشه آن تهیه شده وجود دارند. آنچه که در روی زمین رویت می‌گردد و بر روی نقشه به گونه‌ای نمایش داده می‌شود. خواه طبیعی و خواه مصنوعی می‌توان بدو قسمت تقسیم نمود:

الف. اطلاعات سطحانی^۳ ب. اطلاعات ارتفاعی^۴

الف. اطلاعات سطحانی

به آن دسته از اطلاعات نقشه اطلاق می‌شود که بتوان آنها را با دو بعد طول و عرض (x و y) نمایش داد این اطلاعات نمایشگر پدیده‌های طبیعی و یا مصنوعی روی زمین هستند که می‌توان با علائم قراردادی و یا اگر به مقیاس در آیند شکل حقیقی آن عوارض را در روی نقشه نشان داد و حدود آنها را با ترسیم روی نقشه مشخص نمود. عوارض سطحانی می‌تواند طبیعی باشد مانند: آبراهه‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و باطنها، کوه‌ها، جنگلها و مراغ، خطوط ساحلی و غیره و همچنین عوارض سطحانی می‌تواند مصنوعی و ساخته دست بشر باشد، مانند: خطوط ارتباطی و خطوط انتقال نیرو، ساختمانها و ساکن، شهرها، روستاها، مزارع، مراغ مصنوعی، پلها، فرودگاهها، بنادر و غیره. وگاهی نیز فرضی بوده و وجود خارجی ندارد ولی چون حدودی را مشخص می‌کند جزء عوارض سطحانی در روی نقشه به حساب می‌آیند مانند: حدود کشورها، استانها و غیره. برای نمایش عوارض سطحانی بطور کلی به دو عامل مهم و اساسی باید توجه نمود.

۱. مقیاس II. علائم قراردادی

۱. مقیاس

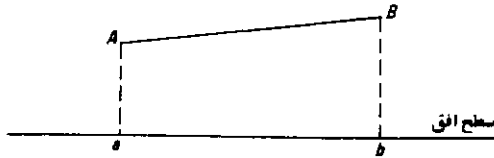
معمولاً امکان نمایش ابعاد زمین به اندازه واقعی آن در روی نقشه وجود ندارد زیرا که در این صورت نقشه‌ای خواهیم داشت به اندازه زمین مورد نظر. در چنین وضعی استفاده از نقشه مشکل و اصولاً چنین نقشه‌ای مفهوم واقعی خود را از دست می‌دهد.

همان طوری که در تعریف نقشه بیان شد نقشه عبارت است از تصویر قائم تمام یا قسمتی از سطح کره زمین بر روی یک صفحه مستوی با قبول یک سلسله قراردادهای. یکی از قرار دادهای این است که تصویر حاصل را به یک نسبت مشخص کوچک نمایشیم. این نسبت را مقیاس^۵ می‌نامند. پس مقیاس عبارت است از نسبت فاصله طولی دو نقطه در روی یک نقشه به فاصله^۶ افقی نظیر آن دو نقطه در طبیعت. برای تفهیم هر چه بیشتر مقیاس به چند موضوع باید اشاره نمود.

۱- در تعریف مقیاس گفته شد نسبت فاصله دو نقطه معلوم در هر

نقشه به فاصله افقی نظیر آن دو نقطه در طبیعت. در اینجا، به کلمه افقی باید توجه داشت زیرا معمولاً دو نقطه نظیر در طبیعت اغلب در روی یک سطح شیب‌دار واقع است که ابتدا باید این سطح شیب‌دار را تبدیل به افق نمود یعنی آن را بر سطح افقی تصویر نمود و آنگاه نسبت طولی دو نقطه روی نقشه به طول تبدیل به افق شده نظیر همان دو نقطه در طبیعت را مقیاس می‌نامند. در شکل (۱) ابتدا باید خط AB را بر سطح افقی تصویر نمود، فاصله افقی ab به دست آمده طول تبدیل به افق شده است. آنگاه نسبت $\frac{a_2 b_2}{a b}$ فاصله روی نقشه را به ab به دست می‌آوریم.

شکل (۱)



$$S = \frac{a_2 b_2}{a b}$$

۲- مقیاس یک نسبت است که میان دو کمیت که باید دارای یک واحد

باشند رابطه ریاضی برقرار می‌سازد پس در این صورت مقیاس دارای واحد نیست. بنابراین اندازه‌گیری در طبیعت و یا در روی نقشه با هر واحدی که باشد حاصل نسبت آنها که مقیاس است مستقل از واحد است.

۳- آنچه که در مورد مقیاس باید بدان توجه داشت و رعایت آن به مقیاس شکل خاصی می‌دهد این است که نسبت بین دو عدد بصورت کسری نوشته می‌شود که صورت آن فاصله دو نقطه در روی نقشه و مخرج آن فاصله افقی همان دو نقطه در طبیعت است. در این کسر، اغلب سعی می‌شود که صورت واحد، و مخرج مضرب از ده، صد، و یا هزار باشد که البته این روش در سیستم اندازه‌گیری متریک متداول شده است.

۴- چون مقیاس در حقیقت یک نسبت است و هم اغلب به صورت کسر نوشته می‌شود پس بنابراین در شرایطی که صورت کسر واحد باشد هر چه مخرج بزرگتر باشد مقیاس به همان نسبت کوچکتر خواهد بود. روی همین اصل است که یک نوع طبقه‌بندی در نقشه‌ها بر اساس مقیاس متداول است که در این طبقه‌بندی نقشه‌ها را به بزرگ، مقیاس، متوسط مقیاس، و کوچک مقیاس تقسیم می‌کند.

۵- مسئله کره‌یت زمین نظم منطقی و ریاضی مقیاس را در نقشه مناطق وسیع به هم می‌زند. یعنی اگر زمین کاملاً "سطح تصور شود، که عملاً" فقط در منطقه کوچکی از سطح زمین می‌توان زمین را سطح فرض نمود، در این صورت مقیاس در همه جای نقشه و حتی در امتدادها غیر مشخص همیشه مقدار ثابتی است در حالیکه این مسئله فقط در نقشه‌های بزرگ مقیاس صادق است. حال اگر منطقه‌ای که نقشه آن تهیه شده است منطقه وسیعی باشد در چنین وضعی کره‌یت

علامت قراردادی

علامت قراردادی نقشه ۱:۲۵۰,۰۰۰

سازمان جغرافیایی کشور از سری K551

تهران آن	پانجم
تبریز	مرکز استان
خرمک شهر	مهرستان
فریمان	مرکز بخش
خانه دین	دوستا

راهها

استانلی دو راهه با بیشتر	-----
استانلی يك راهه	-----
فنی دو راهه با بیشتر	-----
فنی یک راهه	-----
خاکلی	-----
آراهه رو	-----
پهنادهو کورده راه	-----
راه آهنها	
مسارلی یک راهه (عرض ۱.۴۴ متر)	-----
کهنه عرض یک راهه	-----
مزرها	
بیژان لعلی	-----
آشایی	-----
شهرها	
پاسهل	-----
سختن	-----
آب انبار آبی خرابه محل چادر	-----
کلیسا صخره	-----
امارتزاده پاشویه	-----
سبز آب آب انبار	-----
چشمه	-----
کوره قات	-----
دریاچه صخره	-----
آراضی مورد نظمان آب	-----
زمینهای زراعتی	-----
حاکربر	-----
سلوح با درویشای دیگرگون	-----
بهدشی	-----
فصله مسطحاتی	-----

برقائعات زمین

شدندترین ارتفاع شناخته شده روی این نقشه برابر با ۳۸۹۵ متر در ۲۷° ۳۳' شمالی

و ۶۸° ۵۱' شرقی است و مقدار آن حدود ۵۰ متر است

450 2191

رویدنیها

چنگل درین	-----
ناکستان و باهمیه	-----
آب انباری (هیندوگرانی)	-----
سخره	-----
گفتنی معروف با همیه	-----
سخره زیر آب	-----
رسوبات ساحلی	-----
جراعه دریا می نشینهای ناهمبوزن	-----

زمین مطرح می شود در این صورت مقیاس نه فقط در طولها و امتدادهای مختلف، که حتی در امتداد یک خط مستقیم نیز دارای تغییراتی است که تابع نوع سیستم تصویر انتخاب شده است.

۶- همیشه رابطه مستقیمی بین محتوای نقشه و مقیاس وجود دارد و مقیاس با دقت و هدف تهیه و ابعاد نقشه و کاربرد آن در رابطه است. نقشه برای هر منظوری که تهیه شود قبل از هر چیز مسئله مقیاس مطرح می شود و هر مقیاس هم معمولاً برای مقاصد خاصی کاربرد پیدا می کند. بنابراین مقیاس مشخص کننده خصوصیات سطحانی هر نقشه است. و انتخاب یک مقیاس مناسب برای نقشه های مختلفی که به منظور خاصی باید تهیه شود درخور اهمیت است.

II. علامت قراردادی

همچنانکه قبلاً اشاره شد نقشه تصویر تمام یا قسمتی از سطح زمین بر روی یک برگ کاغذ است قطعاً وقتی قسمتی از زمین تصویر می شود کلیه آثار و عوارض روی سطح زمین می بایست به وسیله تصاویرشان با توجه به مقیاس روی نقشه نمایش داده شود. حال اگر مقیاس نقشه بزرگ باشد عوارض روی زمین بسادگی نسبت به عدد مقیاس کوچک و در روی نقشه آورده می شوند مثلاً اگر در مقیاس ۱:۵۰۰۰ فاصله دو نقطه روی نقشه چهار سانتی متر باشد فاصله آن دو نقطه در طبیعت برابر با ۲۰۰ متر خواهد بود و یا اگر در طبیعت عرض یک خیابان ۲۵ متر باشد در نقشه به مقیاس ۱:۲۵۰۰ تصویر عرض خیابان مزبور یک سانتی متر نمایش داده خواهد شد. بنابراین در مقیاسهای بزرگ می توان تقریباً کلیه عوارض و آثار موجود در طبیعت را پس از تصویر نسبت به عدد مقیاس کوچک کرد و در روی نقشه نشان داد.

اما نقشه های تهیه شده همیشه بزرگ مقیاس نیستند، بتدریج که مقیاس کوچک می شود نمایش آثار و عوارض در روی نقشه مشکل و در اغلب موارد غیرممکن می گردد. قراردادهای گرافیکی که باره ای از آنها عبارتند از:

حداقل قطر یک نقطه	۰/۲ میلیمتر
حداقل ضخامت یک خط	۰/۱ "
حداقل فاصله بین دو خط	۰/۲ "
حداقل ضلع یک کثیرالاضلاع	۰/۳ "
حداقل قطر یک دایره	۰/۴ "

لازم به یادآوری است هر گاه ابعاد عوارض تصویر شده نسبت به مقیاس از اندازه های فوق کمتر باشد در چنین مواردی امکان ترسیم عوارض بر روی نقشه مقدور نخواهد بود. مثلاً اگر بخواهد در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ دهانه یک حلقه چاه را که یک متر قطر دارد روی نقشه نمایش دهند باید دایره ای به قطر ۰/۱ میلیمتر روی نقشه ترسیم شود بدیهی است که ترسیم چنین دایره ای

امکان پذیر نیست. حال اگر در یک نقشه سیار به نمایش زمین عوارضی بود و بعد از تبدیل به مقیاس بر اساس قرارداد موق قابل ترسیم نباشد، احیاناً " باید قطر آن عارضه را کمی بیشتر اختیار نمود تا در روی نقشه بسادگی تمیز داده شود.

در چنین مواردی اگر از روی نقشه بخواهند ابعاد عوارض را محاسبه کنند عددی به دست خواهند آمد که با واقعیت تطبیق ندارد و با توجه به اینکه هر چه مقیاس کوچکتر می شود به همان نسبت نمایش عوارض روی زمین مشکلتر می گردد، اغلب عوارض مهم روی زمین را نمی توان بر روی نقشه نمایش داد آنچنان که با طبیعت تناسبی سطحی بر اساس مقیاس نقشه داشته باشند.

مثلاً در نقشه های مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ هیچگاه نمی توان حادثه ای را که ۱۰ متر عرض دارد روی نقشه نمایش داد در این صورت خطی باید ضخامت $\frac{1}{25}$ میلیمتر رسم نمود که عملاً غیر ممکن است. بنابراین برای حل مشکل فوق از علائم قراردادی استفاده می شود که اصولاً ابعاد علائم قراردادی با هر قراردادهای بین المللی و یا کشوری برای مقیاسهای مختلف مشخص است. آنچه که باید توجه نمود این است که از این علائم با توجه به مقیاس نمی توان به ابعاد پدیده ای در طبیعت دست یافت مثلاً در نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ راههای درجه یک به قطر یک میلیمتر نمایش داده می شود که البته قراردادی است و اگر از این قطر با توجه به مقیاس بخواهیم عرض این راهها را محاسبه نماییم، برابر با ۲۵۰۰ متر خواهد شد که عملاً می دانیم چنین نیست و در اکثر موارد عرض حادثه ها از ۲۵-۳۰ متر تجاوز نمی کند.

اصولاً عوارضی که به وسیله علائم قراردادی در نقشه نمایش داده می شوند از لحاظ کیفیت مورد توجه هستند به کمیت و در نقشه های کوچک مقیاس عوارض بسیاری هستند که با توجه به مقیاس در روی نقشه نمی توان آنها را نمایش داد و از طرف دیگر مورد توجه هدف نقشه هم نمی باشد در چنین مواردی این قبیل عوارض حذف می شوند و نقشه به صورت خلاصه تری ارائه می گردد.

ب. اطلاعات ارتفاعاتی

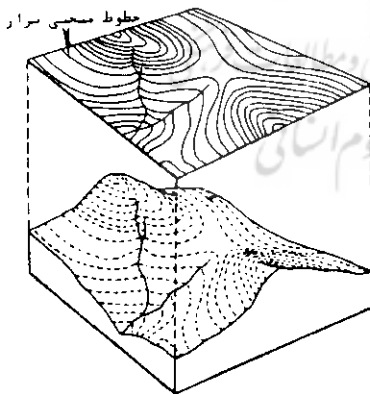
نمایش چهره زمین در روی نقشه به راحتی امکان پذیر نیست زیرا هر نقطه در روی زمین دارای سه بعد (طول و عرض و ارتفاع) (x, y, z) است در حالیکه نقشه و یا هر صفحه مسطحه دیگری (بحر نقشه های برحسبه) دارای دو بعد طول و عرض هستند و هم چنانکه فلان اشاره شد برخی از عوارض روی زمین که معمولاً " بعد سوم (z) آنها در مطالعات مورد توجه نمی باشد اگر به مقیاس درآید عوارض و اگر به مقیاس درساید به وسیله علائم قراردادی نمایش داده می شود. ولی آنچه که در روی زمین مهم است و در اغلب مطالعات عمرانی و جغرافیایی مورد توجه قرار می گیرد پستی و بلندیهای روی زمین است و در تهیه نقشه ها با نسیکها و

مدهای خاصی سعی بر آن است که این عوارض را به نحوی روی نقشه نمایش دهد که بسنده به راحتی پستی و بلندیهای روی زمین را در روی کاغذ دو بعدی ملاحظه نماید.

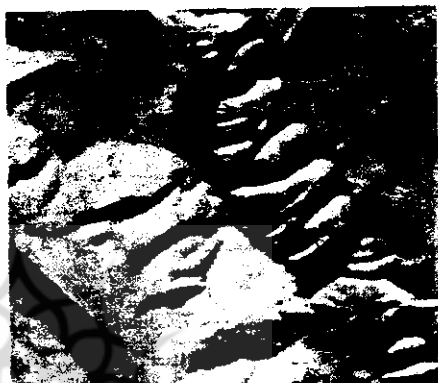
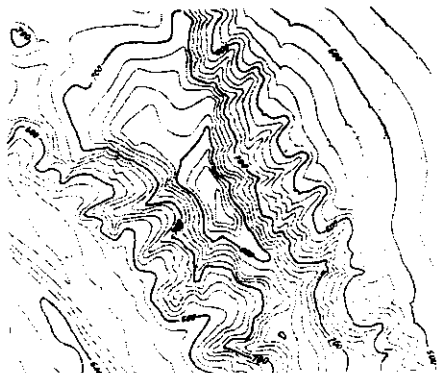
از زمانهای قدیم برای نشان دادن پستی و بلندیها، که با نمایش آنها شکل حقیقی زمین ظاهر می شود، مدها و روشهای مختلفی متداول بوده که به علت وجود نواقصی منظور اصلی حاصل نمی گردیده است تا سنجیدگی این مدها کامل و در نقشه های جدید بعد سوم زمین را به صورت کمی و کیفی به راحتی می توان در نقشه ها مشاهده نمود کلاً " برای نمایش ارتفاعات روی زمین روشهای زیر متداول است : ۱- نقاط ارتفاعی، ۲- خطوط هم ارتفاع، ۳- اسمباز، ۴- رنگهای هیسومتریک، ۵- ترکیبی از روشهای فوق.

۱- نقاط ارتفاعی - نقشه ای که به وسیله نمه برداری زمینی و یا تبدیل عکسهای هوایی و احیاناً با کامپیوتر تهیه شده باشد ارتفاع از سطح دریای عددی از نقاط مهم مثل قله کوهها، نقاطی از کف دره ها، و اعناق دریاها و دریاچه ها و خطوط ساحلی و غیره را تعیین می کند و موافقت نقطه در روی نقشه به وسیله عدد نمایش داده می شود.

۲- محشی های میران - اگر ارتفاع نقاط متعددی را در منطقه مورد نظر تعیین نموده و بعداً " نقاطی را که دارای ارتفاع مساوی است به وسیله خطی به یکدیگر وصل نماییم یک منحنی بسته بوجود خواهد آمد که در روی آن کلیه نقاط دارای ارتفاع مساوی خواهد بود. بنابراین می توان گفت منحنی های میران مکان همدستی جمیع نقاطی است که دارای ارتفاع مساوی می باشد. این روش از بهترین و متداولترین روشهای نمایش ارتفاعات در روی نقشه ها است.



طرز ترسیم منحنی تراز از ارتفاعات



فرض تابش نور قائم و در مواردی با ترکیب تابش این دو نور مادرت به سایه زدن می‌کند. سایه زنی که با ظریف کاریهای هنری انجام می‌گیرد باعث می‌شود که بزرگی و حجم برجستگیها مشخص شده و درک اشکال زمین به آسانی امکان پذیر باشد.

۳. استیمپاز - نمایش ارتفاعات به وسیله خطوط هم ارتفاع برای کسانی که با نقشه سروکار دارند روش مطلوب و شناخته شده است ولی برای آنکه نمایش شکل زمین خوبی و به نحو کاملتری برای عموم قابل تفهیم باشد پس از ترسیم محمی‌های مسران با فرض تابش نور مایل که جهت آن شمال غربی - جنوب شرقی است، و گاهی با

۴. رنگهای هیپسومتریک - سیستم رنگهای هیپسومتریک بر این اصل قرار گرفته که میزان ارتفاعات به وسیله انتخاب رنگهای مختلف تعبیر می‌کند و به عبارت دیگر ارتفاعات سطوح افقی به وسیله رنگهای مختلف مشخص می‌گردد و این عمل که در نقاط پایین‌تر از صفر متر ارتفاع نیز انجام شده و به نام باتیمتری^۷ معروف است که این برای نمایش عمق دریاها در نقشه‌های جغرافیایی و دریاوردی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

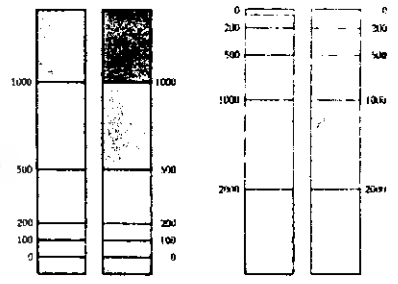
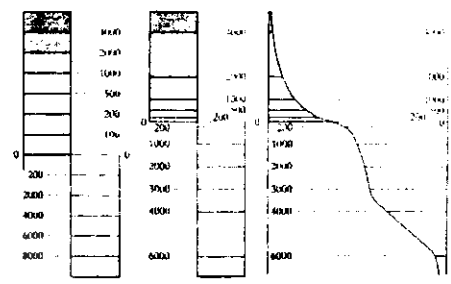
۲. اطلاعات جنبی

این اطلاعات که به اطلاعات حاشیه‌ای نیز معروف است شامل کلیه اطلاعاتی است که خارج از متن نقشه و در حاشیه نقشه نوشته می‌شود و نقشه بدون این اطلاعات دارای ارزش نقشه‌ای نیست. این اطلاعات عبارتند از: نام نقشه، راهنمای علائم قراردادی، مقیاس نقشه، راهنمای اتصال نقشه، مختصات متریک و جغرافیایی، راهنمای قرائت مختصات متریک، روش تهیه نقشه، تاریخ تهیه و انتشار نقشه، نام سازمان تهیه کننده، شمالها و سیستم تصویر نقشه و غیره است.

برای شناخت نقشه‌ها معمولاً "طبقه بندیهای متعددی بر اساس ضوابطی انجام شده است که متداولترین آنها طبقه‌بندی نقشه‌ها براساس مقیاس است این طبقه‌بندی عبارت است از:

- ۱- پلانهای توپوگرافی (نقشه‌های خیلی بزرگ مقیاس)
- ۲- نقشه‌های بزرگ مقیاس توپوگرافی
- ۳- نقشه‌های متوسط مقیاس توپوگرافی
- ۴- نقشه‌های کوچک مقیاس توپوگرافی
- ۵- نقشه‌های جغرافیایی

برای اینکه در تشخیص نقشه‌های مختلفی که امروزه مورد استفاده قرار می‌گیرد دچار اشکال نشویم به ذکر اسامی صحت‌ترین انواع نقشه‌ها که در مطالعات جغرافیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد می‌پردازیم. اسامی آنها عبارتند از نقشه‌های: عمومی توپوگرافی، تشریح املاک، زمین شناسی، ژئومورفولوژی، خاکشناسی، گیاه - شناسی، هیدرولوژی، هیدروگرافی، آبیاری، ژئوفیزیکی، هوا - شناسی، اقلیمی، تاریخی، ناوبری، شهر سازی، بهره‌برداری - از زمین، جغرافیایی (آموزشی)، اطلسها، نمایشی، برجسته، عکسی.



یادداشتها

- 1-Map Projection
- ۲- بعضی از جزئیات به وسیله علائم قراردادی نمایش داده می‌شود.
- 3-Planimetry
- 4-Altimetry
- 5-Scale
- ۶- سیستم تصویر مجموعه روشهای و قوانینی است که به وسیله آن می‌توان سطح کره زمین را روی سطح مستوی نمایش داد.
- 7-Bathymetry

نمایش ارتفاعات به روش هیپسومتریک

۵. ترکیبی از روشهای فوق - گاهی در نقشه‌های مسابقی دو یا سه روش از روشهای فوق برای نمایش ارتفاعات مورد استفاده قرار می‌گیرد که معمولاً "به ارزش و اعتبار نقشه می‌افزاید.