نقشه خوانی و کاربرد آن در جغرافیا

درس دوره کارشناسی جغرافیا

مدرس : دکتر مهدی چوبینه

فهرست مطالب

تعریف نقشه
تاریخچه پیدایش نقشه
انواع نقشه ها
سیستمهای تهیه نقشه
جهات جغرافیایی
انواع جهت های شمال در نقشه های جغرافیایی
چگونه جهت شمال را پیدا کنیم؟
چگونه یک نقشه را توجیه نماییم؟
راهنمای نقشه و علایم قراردادی در نقشه ها
تکنیک های علامت گذاری در نقشه
مختصات جغرافیایی
مقیاس در نقشه های جغرافیایی و انواع آن
نقشه های توپوگرافی و اهمیت آنها در جغرافیا
چگونه نقشه توپوگرافی را بخوانیم؟
چگونگی تعیین فاصله بر روی نقشه
نگهداری نقشه های توپوگرافی
چگونگی تعیین مساحت بر روی نقشه
چگونه مختصات دقیق یک نقطه را پیدا کنیم؟
شیب و انواع آن
اندازه گیری شیب دامنه
چگونه یک نیم رخ توپوگرافی رسم کنیم؟
فهرست منابع

تعریف نقشه:

در لغت نامه دهخدا ذیل کلمه نقشه آمده است: صفحه کاغذی که در روی آن شکل و صورت چیزی را رسم کرده ، می نمایانند... طرح و تصویری که به مقیاسی بسیار کوچکتر از محله یا راه یا شهر یا مملکت یا قاره یا کره زمین برکاغذ رسم کنند تا به دلالت آن موقعیت طبیعی، اقتصادی و سیاسی و دیگر مشخصات آن سرزمین را به دیگر بشناسانند.

فرهنگ نظام به کوشش سید محمد علی داعی الاسلام در مورد نقشه چنین می نویسد: شکل مخصوص که برای عمارت یا آبادی یا زمین یا جزئی از آن روی کاغذ و جز آن کشند.

و در فرهنگ بزرگ سخن ، نقشه را چنین تعریف می کند: نقشه نموداری از یک ناحیه از زمین یا آسمان که معمولا روی سطح صاف ترسیم شود.

بنا براین " نقشه تصویری افقی و قراردادی بخشی از سطح زمین یا منطقه جغرافیایی و یا از تمام کره زمین است که به طریق هندسی ، عوارض موجود در سطح زمین را بر روی سطح مستوی نشان می دهد."

به لحاظ لغوی نقشه واژه ای عربی به معنی یک نقش از هر چیزی است. از این رو نقشه جغرافیایی ، نمایش سطح زمین یا قسمتی از آن بر روی یک سطح هموار خواهد بود.

نقشه خوانی عبارت است از : استفاده از نقشه به منظور پی بردن به ویژگی های سطح زمین که در آن منعکس شده است.و برای آن که به ویژگی های مورد اشاره پی ببریم ابتدا باید بدانیم که در یک نقشه چه چیزهایی قابل مشاهده است.

در یک نقشه جغرافیایی معمولا " عوارض و پدیده های طبیعی یا انسانی ، مقیاس ، طول و عرض جغرافیایی، جهت شمال ، علائم راهنما مبتنی بر اصول و فنون نقشه کشی ، ارتفاع سیستم تصویری و.... قابل مشاهده است .با این اوصاف تعریف دیگری را می توان از نقشه ارائه نمود:

نقشه جغرافیایی عبارتست از : صفحه ای مسطح که بر روی آن پدیده های طبیعی یا انسانی تمام یا بخشی از سطح زمین را به طور مجزا یا آمیخته با یکدیگر نمایش داده و ابعاد آن عوارض را با به کار گیری تکنیک ها و ابزار خاص و فنی به نسبت معینی کوچک کرده و موقعیت ریاضی آنها را با استفاده از علائم قراردادی مشخص نموده باشند.

تاریخچه پیدایش نقشه:

از پیدایش اولین نقشه ها اطلاعات دقیقی در دست نیست . شاید اولین نقشه ها توسط انسان های نخستین بر روی دیوار های غار محل سکونتشان ترسیم شده باشد تا از آن طریق محل زندگی خود را توصیف کرده باشند. و بعد ها بر روی پوست حیوانات و سپس بر روی لوحه های گلی چنین تصاویری کامل تر شده باشد. احتمالا لوح گلی کشف شده از حدود ۵هزار سال قبل ، ممکن است قدیمی ترین نقشه باشد . اگر چه برخی نیز نقشه های اطراف دره رود نیل را که حدود املاک شخصی را نشان می دادند ، قدیمی ترین نقشه می دانند. بر اساس همین نظر ، بطلمیوس که مقارن قرن اول و دوم می زیسته ، تمامی نوشته های قدیمی باقی مانده در باره زمین را جمع آوری کرد و از مجموع آنها مطالبی نوشت که می توان آن را اساس و پایه علم کار توگرافی دانست. وی شرح داده است که چگونه می توان شکل زمین را به طور مسطح روی کاغذ نمایش داد به گونه ای که تغییر حالت و شکل آن به حداقل برسد.

در دوره قبل از رنسانس بر اساس تعالیم کلیسا ، نقشه هایی ارایه شد که بیت المقدس (اورشلیم) در مرکز آن قرار داشت.سه قاره اروپا ، آسیا و آفریقا تنها قاره های شناخته شده آن زمان بودند و دریای مدیترانه به شکل حرف (T) در قسمت مرکزی آن بودند و دو رود نیل و دن از شرق و غرب به آن می ریختند.بهشت در جایی دور دست در شمال این نقشه قرار می گرفت و اطراف آن را اقیانوسی از آب احاطه کرده بود.

در این دوره جغرافیدانان مسلمان با ترجمه و نگهداری آثار جغرافیایی از جمله نقشه هایی که بوسیله بطلمیوس تهیه شده بود دانش معتبر تری را ارائه می کردند و به این طریق در حفظ آنها کوشیدند. اروپا تنها پس از دوره رنسانس پی به وجود و ارزش و اهمیت این اسناد برد. افزایش مسافرت و تجارت،سفرنامه ها ، سیاحان، اکتشافات جغرافیایی کریستف کلمب، واسکودوگاما،ماژلان و دیگران در قرن ۱۵ و ۱۶ میلادی سبب افزایش توجه به نقشه گردید و تقاضا های جدیدی را در این زمینه بوجود آورد.

در قرن ۱۶ و ۱۷ میلادی توسعه دریانوردی نیاز به نقشه را باز هم افزون ترنمود.در این دوران اغلب نقشه های قبلی با استفاده از اطلاعات علمی اصلاح شدند. در سال ۱۷۰۱ ادموند هالی نقشه ای تهیه کرد که بنام نقشه موضوعی یا تماتیک معروف است. و در آن خطوط هم زاویه رسم شده بود که از اتصال نقاطی در یک راستا ی مغناطیس بوجود می آمد و بعد ها در ترسیم نقشه ها کاربرد زیادی پیدا کرد. تا قبل از قرن ۱۹ میلادی واحدهای اندازه گیری در نقشه بسیار متنوع بود و این امر استفاده از نقشه را در سطح بین المللی مشکل می ساخت. به طوری که در انگلستان از واحد یارد، در روسیه از ورست، در فرانسه از تواز و... برای اندازه گیری طول استفاده می شد.از این رو نقشه های تهیه شده براین مقیاس کار برد گسترده ای نداشت چون اغلب موجب بروز اشتباهاتی می شد. در اوایل قرن ۱۹ با انتخاب واحد متریک به عنوان واحد بین المللی این مشکل بر طرف گردید.

وقوع دو جنگ جهانی از مهم ترین عوامل بود که در رشد و توسعه کارتو گرافی موثر افتاد. بخصوص در خلال جنگ جهانی دوم که لشکر کشی های برزگ صورت می گرفت و اهمیت نقشه در موفقیت عملیات نظامی صد چندان شده بود. توسعه صنایع هوایی و افزایش اطلاعات حاصل از صنعت عکاسی سبب شد تا اولین عکسهای هوایی در جریان جنگ جهانی اول تولید شود که خود سرآغازی بود بر شاخه ای از دانش جغرافیا به نام فتو گرامتری یا تهیه و تفسیر

عکسهای هوایی . این داستان قبل از اختراع هواپیما آغاز شده بود ، آنجا که در خلال جنگ جهانی اول با استفاده از بالن و یا پرندگان ، تصاویری هوایی از سنگر ها و استعداد نیرو های دشمن تهیه می کردند. اما به دلیل عدم کنترل کافی و وسعت کم مناطقی که عکسبرداری می شد ، چندان موثر نبود. امروزه با استفاده از اطلاعات رقومی ماهواره های موجود در فضا و عکسهای دقیق هوایی که بوسیله هواپیماهای پیشرفته اختصاصی برای فتو گرامتری تهیه می شوند و همچنین اصلاح اطلاعات بدست آمده بوسیله نقاط کنترل زمینی بوسیله نرم افزار های رایانه ای دقت نقشه های تو لید شده بسیار افزایش یافته است.

در این بخش بد نیست تا با تفاوت نقشه و عکس هوایی آشنا شویم.عکسهای هوایی ، تصاویر حقیقی قسمتی از سطح زمین هستند که طبیعت زمین را به صورت واقعی نشان می دهند و تفاوتش با نقشه در این است که اطلاعات توضیحی روی آن نیست، لذا درک آن نسبت به نقشه برای مبتدیان قدری مشکل تر است. از سوی دیگر مزیتی در عکس هوایی وجود دارد که کمتر می توان در نقشه یافت و آن امکان برجسته بینی عوارض سطح زمین در عکسهای هوایی است.در صورت قرار دادن یک جفت عکس هوایی هم پوشان که بلافاصله پشت سر هم تهیه شده باشد ، بوسیله دستگاه ساده ای بنام استریوسکوپ (برجسته نما) می توان تمام عوارض قابل رویت در عکس را به شکل سه بعدی مشاهده نمود. در حالی که وجود مقیاس و علائم قراردادی و سایر اطلاعات موجود در نقشه استفاده از آن را راحت تر می نماید . بهر حال به دلیل وجود مزایا و معایب هر یک از این دو (عکس هوایی و نقشه) ، اغلب محققین از هردو به همراه هم استفاده می نمایند.

انواع نقشه:

نقشه ها دارای انواع مختلفی هستند و بر اساس مشخصات ، اطلاعات و کاربرد آنها قابل دسته بندی خواهند بود. ساده ترین شکل دسته بندی نقشه شامل نقشه های توپوگرافی، موضوعی، راهنمای شهری و راههاست. اما می توان این طبقه بندی را به شکل کاملتری ارائه نمود مثلا طبقه بندی برمبنای موضوع ، هدف ، مقیاس ، محتوا و زمینه کاربری .

نقشه ها بر اساس موضوع شامل نقشه های طبیعی ، انسانی ، اقتصادی و ...که هر یک خود انواع دیگری دارندمثلا نقشه های طبیعی شامل نقشه های زمین شناسی،ژئومورفولوژی، اقلیمی، منابع آب،خاکها،پوشش گیاهی، آمایش سرزمین،کاربری اراضی و... می باشند و در همین مرحله نیز قابل تقسیم بندی جزئی تری هستند به طوری که نقشه های اقلیمی به نقشه های دینامیک اقلیمی ، سینوپتیک و... تقسیم میشوند.

نقشه های انسانی شامل نقشه های جمعیتی،پراکندگی جمعیت ، گروه های سنی، مهاجرت ، روستائی ، شهری ، توریستی، سیاسی، تفریحی، فرهنگی، پراکندگی مذاهب،و.... می باشند.

نقشه های اقتصادی شامل نقشه های پراکندگی صنایع ، تنوع کشت، توزیع خدمات، محصولات صنعتی یا کشاورزی،صادرات و واردات و یا ترکیبی از چند نوع قبلی می توانند باشند.

نقشه های ناهمواری دسته ای دیگر از نقشه ها بر مبنای موضوع هستند که شامل نقشه های توپوگرافی ، هیپسومتری ، هاشور ، سایه روشن و .... هستند.

چنانچه بخواهیم نقشه ها را برمبنای هدفشان تقسیم بندی کنیم می توانیم به نقشه های نظامی ، دریانوردی ، کوهنوردی ، بازاریابی و... اشاره کنیم.

راه دیگر دسته بندی نقشه ها بر اساس محتوای اطلاعات درون نقشه هاست . از این جهت می توان نقشه ها را به دو گروه عمده تقسیم نمود

۱- نقشه های عمومی شامل نقشه های جهان نما، قاره ای ، منطقه ای ، کشوری ، استانی ، و...

۲- نقشه های ویژه شامل نقشه های ناوبری هوایی توریستی، کاداستر (ثبت املاکی) ، نقشه های طرح جامع و پیش بینی آینده و....

نوع دیگری از دسته بندی نقشه ها بر اساس مقیاس آنهاست. بر این مبنا می توان به نقشه های بسیار کوچک مقیاس (با مقیاس کوچکتر از ۱:۵۰۰۰۰۰۰) ، نقشه های کوچک مقیاس (با مقیاس بین ۱:۲۵۰۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰۰۰) ، نقشه های متوسط مقیاس (با مقیاس بین ۱:۵۰۰۰۰ تا ۱:۲۵۰۰۰۰۰) ، نقشه های بزرگ مقیاس (با مقیاس بین ۱:۱۰۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰) و نقشه های بسیار بزرگ مقیاس (با مقیاس بزرگتر از ۱:۱۰۰۰۰) اشاره کرد .

البته بین جغرافیدانان در این تقسیم بندی گاهی اختلاف نظر هایی دیده می شود به عنوان مثال برخی نقشه های متوسط مقیاس را بین ۱:۵۰۰۰۰ تا ۱:۵۰۰۰۰۰۰ می دانند .{ توجه داشته باشید هر چه عددمخرج کسر مقیاسی بزرگتر باشد آن نقشه کوچک مقیاس تر خواهد بود چون در کسر هر چه مخرج بزرگ تر باشد مقدار کسر کوچک تر خواهد بود}.

لازم است قدری بیشتر در مورد مقیاس بدانیم .

انواع مقیاس در نقشه:

در نقشه های مختلف ، مقیاس را به شکل های مختلف نمایش می دهند. مقیاس ممکن است لفظی یا بیانی باشد. در چنین نقشه هایی در کنار نقشه به صورت یک جمله کامل نسبت مقیاس را می نویسند.مثلا در این نقشه هر سانتی متر برابر ۱۰۰۰ متر است.

مقیاس عددی یا کسری : در برخی از نقشه ها مقدار مقیاس را به صورت یک کسر و یا به صورت یک عبارت کسری نشان می دهند. مثلا ۱:۱۰۰۰۰۰

معنای آن این است که هر واحد روی نقشه برابر ۱۰۰۰۰۰ واحد روی زمین است.

مقیاس خطی یا ترسیمی : در زیر برخی دیگر از نقشه ، مقیاس را به صورت یک خط کش مدرج نمایش می دهند.که خود دارای دو بخش است بخش پاشنه مقیاس که برای اندازه گیری های کمتر از یک واحد مورد استفاده قرار می گیرد و بخش اصلی مقیاس .

یکی از مزایای مقیاسهای خطی نسبت به سایر انواع مقیاسها آن است که چنانچه به هر دلیلی در سطح نقشه تغییری بوجود آید مثلا دچار کشیدگی شود و یا بوسیله زیراکس نقشه بزرگ یا کوچک شود ، مقیاس نیز به همراه آن تغییر خواهد کرد و نیاز به تغییر و اصلاح مقیاس نخواهد بود.

مقیاس خطی انواعی نیز دارد . از جمله مقیاس خطی تدریجی ، که برای نقشه های دقیقی که در عرضهای مختلف محدوده ای را نمایش می دهند و اندازه گیری فواصل در عرضهای مختلف مقادیر عددی متفاوتی هستند . و هم چنین مقیاس خطی دیاگونال که نوعی مقیاس خطی دقیق دربرخی از نقشه های کاربردی است.

سیستم های تهیه نقشه:

سیستم های تهیه نقشه ،روش های قراردادی برای تبدیل کردن یک سطح کروی به سطح مستوی هستند. کره زمین سه بعدی است ؛ تبدیل آن به کره جغرافیایی در مقیاس های کوچکتر چندان مشکل نخواهد بود.اما زمانی که قرار باشد بخشی از آن را به شکل دو بعدی یا سطح مستوی نمایش دهند مشکلات آغاز می شود.

اولا یک بعد یعنی بعد ارتفاع حذف می شود.که می بایست برای نمایش ارتفاع بر روی نقشه راه حلی پیدا کرد.

ثانیا تبدیل کردن یک سطح محدب بر روی یک سطح مسطح سبب تغییراتی در ابعاد ، اندازه ها و اشکال واقعی می شود.از این رو با استفاده از سیستمهای تصویری ؛ خطاهای تصاویر را

تعدیل می نمایند.اما باید بدانیم که خطاهای اندازه گیری هم چنان به قوت خود باقی می مانند و سیستم های تصویری تنها می توانند آنها را تعدیل منند.

سیستم های تصویری بسیار متنوع هستند شما هم می توانید بر اساس قراردادی ، یک سیستم تصویری برای تهیه نقشه ابداع کنید.اما باید بدانید که ارزش یک سیستم تصویر زمانی بیشتر خواهد بود که نقشه ای که بر اساس آن تهیه می شود به واقعیت نزدیک تر باشد.

انواع سیستم های تصویری:

در حال حاضر ٤ سیستم تصویری از سایر سیستم ها بیشتر مورد استفاده قرار می گیرد. و نقشه هائی که بر اساس آنها تهیه می شوند ، معتبر تر هستند. این سیستم ها عبارتند از:

الف) سیستم تصویری مستوی (zenithal)
ب) سیستم تصویری مخروطی (conical)
ج)سیستم تصویری استوانه ای (cylindrical)
د)سیستم تصویری منفرد (individual)
هر یک از این سیستمها نیز خود دارای انواعی هستند مثل
الف)
سیستم تصویری مستوی شامل سیستم اورتوگرافیک، سیستم استرئوگرافیک، سیستم کنومونیک می باشد که با توجه به مکانی که از آن قرار است نقشه تهیه شود به طبقات جزئی تری تقسیم می شوندو به طوری که مثلا سیستم تصویری مستوی اورتوگرافیک ممکن است از قطب ، استوا و یا بین این دو ناحیه را مد نظر داشته باشد به این ترتیب سیستم تصویری مستوی اورتوگرافیکی قطبی، استوائی و مایل قابل تفکیک خواهند بود.
هم چنین سیستم تصویری مستوی استرئوگرافیکی قطبی، استوائی و مایل و سیستم تصویری مستوی کنومونیکی قطبی، استوائی ومایل از دیگر انواع سیستم های تصویری مستوی خواهند بود.

ب)سیستم تصویری مخروطی که به انواع مخروطی ساده ، مخروطی مشابه لامبرت و چند مخروطی تقسیم می شوند.

ج)سیستم تصویری استوانه ای شامل استوانه ای ساده ، استوانه ای استرئوگرافیکال، استوانه ای معادل ،استوانه ای مرکاتور معکوس و سیستم مرکاتور جهانی باشد.

U.T.M =Universal Transverse Mercator

د) سیستم تصویری منفرد شامل همولو گرافیک مولوید، سینوزوئیدال ، همولو ساین و اکرت می باشد.

جهات جغرافیایی:

از اصلی ترین و ابتدائی ترین مباحث نقشه خوانی ، آگاهی از جهات جغرافیایی است. چهار جهت اصلی را در دوره های آموزش ابتدائی آموخته اید. که شامل:

شمال ؛ جنوب ، شرق و غرب می باشد.حال می خواهیم علاوه بر این جهات اصلی ، جهات فرعی را نیز بشناسیم. و از آنجا که قرار است پس از این نقشه ها را با زبان بین المللی بخوانیم لازم است تا با الفبای جهات جغرافیایی نیز آشنا شویم.

جهات اصلی: شمال N جنوب S شرق E غرب W

که حروف اول کلمات

North, South, East , west

هستند.

چهار جهت فرعی شامل: شمال شرقی NE شمال غربی NW جنوب شرقی SE جنوب غربی SW

هشت جهت فرعی دیگر نیز وجود دارد که بین جهات فرعی چهار گانه فوق قرار می گیرند وخواندن آنها بر اساس حروف ؛ از چپ به راست خواهد بود.که عبارتند از :

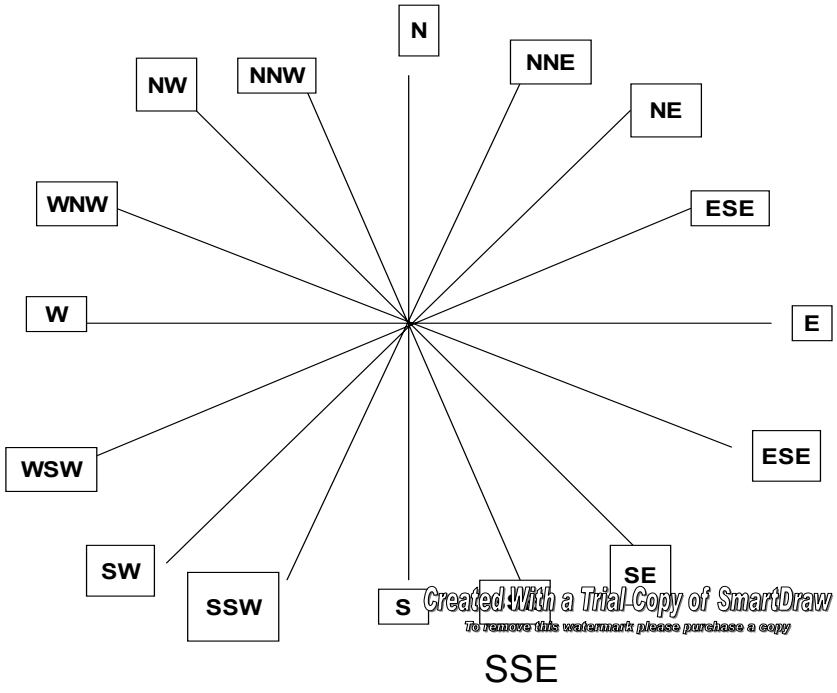
NNE شمال شمال شرقی NNW شمال شمال غربی

SSE جنوب جنوب شرقی SSW جنوب جنوب غربی

ENE شرق شمال شرقی WNW غرب شمال غربی

ESEشرق جنوب شرقی WSW غرب جنوب غربی

نمایش این جهات بر روی جهت نمای جغرافیایی از این قرار است.



انواع شمال در جغرافیا :

در مطالعات جغرافیایی به خصوص در زمینه نقشه خوانی سه نو ع شمال مطرح است . به عبارت دیگر ۳ امتداد شمال به عنوان مبنا در نقشه خوانی وجود دارد.

۱- شمال جغرافیایی یا شمال حقیقی

۲- شمال مغناطیسی

۳- شمال شبکه

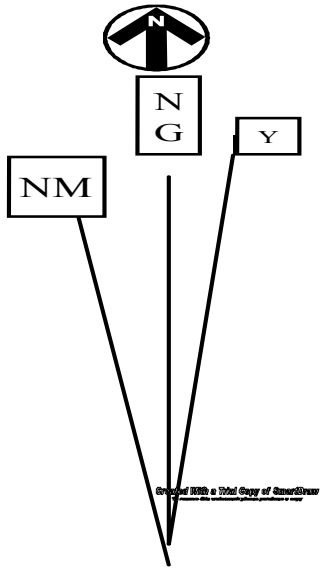
شمال حقیقی یا شمال جغرافیایی : اگر نصف النهار هر نقطه از روی کره زمین را تا قطب شمال امتداد دهیم ، شمال حقیقی آن را رسم کرد ه ایم . معمولا در کنار نقشه ها شمال حقیقی را با استفاده از ستاره یا فلش نشان می دهند.

شمال مغناطیسی : جهت شمالی را که عقربه قطب نما نشان می دهد ، شمال مغناطیسی می نامند . زیرایکی از قطب های میدان مغناطیسی زمین در قسمتی از شمال کره زمین قرار دارد و سبب جذب عقربه قطب نما می شود.اما این نقطه بر نقطه قطب شمال جغرافیایی منطبق نیست.و در هر سال نسبت به سالهای دیگر متفاوت است.در واقع همیشه بین شمال حقیقی و شمال مغناطیسی مقداری انحراف وجود دارد که آن را انحراف مغناطیسی جهت شمال می گویند. در مسائل دقیق جغرافیایی می بایست اندازه انحراف مغناطیسی را در مطالعات پایه مد نظر داشت در حقیقت نقشه را باید با شمال مغناطیسی آن توجیه نمود. در کنار اغلب نقشه های کاربردی مبنا مانند نقشه های توپوگرافی ارتش ، مقدار انحراف مغناطیسی برای سال تهیه آن نقشه درج شده است.

قطب شمال مغناطیسی در ناحیه ای در شمال کانادا قرار دارد و همچنان که اشاره شد محل آن ثابت نیست و همه ساله جدول تغییرات و میزان انحراف مغناطیسی اعلام می شود. به عنوان مثال در ۱۹۸۰ میلادی قطب شمال مغناطیسی در حدود عرض جغرافیایی ۷۷ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۱۰۲ درجه غربی قرار داشته است . یعنی جایی در شمال غربی کانادا و در جنوب جزیره کینگ کریستین. و به طور متوسط از آن زمان حدود ۲٤ کیلومتر در سال به سمت قطب شمال جغرافیایی جابجا شده است.

۳- شمال شبکه : اگر خطوطی که بر روی یک نقشه با نام شبکه قائم الزاویه قرار دارد را در نظر بگیریم ؛ امتداد خطوط عمودی ، جهت شمال شبکه است. به عبارت دیگر اگر خطوط افقی روی نقشه (که نقشه را به مربعهای کوچک تقسیم کرده است) را محور X و خطوط

عمود بر آنها را که در امتداد شمالی - جنوبی نقشه قرار دارد ، را محو ر Y بنامیم ؛ امتداد محور Y همان شمال شبکه است .



چگونه جهت شمال را پیدا کنیم؟

جستجوی شمال جغرافیایی ، اگر چه فعالیتی ساده است اما نیاز به تمرین دارد و حداقل یک بار باید هر یک از راههای یافتن شمال جغرافیایی را به تنهایی انجام داد. برای سهولت آشنایی با راههای جستجو ؛ آنها را به دو دسته کلی تقسیم می کنیم .

یافتن شمال جغرافیایی در روز

یا فتن شمال جغرافیایی در شب

در روز با استفاده از قطب نما به سادگی می توان شمال مغناطیسی را یافت و با انجام اصلاحات لازم آن را به شمال جغرافیایی تبدیل نمود. برای این منظور کافیست یک قطب نما در مقابل خود نگه دارید و متناسب با حرکت عقربه آن ؛ آن قدر جابجا شوید تا صورتتان در جهت نوک عقربه قرار کیرد در این حالت شما رو به شمال ایستاده اید .معمولا عقربه قطب نما ها یا با حروف انگلیسی مشخص شدده اند ویا با رنگ آبی و قرمز .که رنگ قرمز قطب شمال و رنگ آبی قطب جنوب را نشان می دهد.

در روز همچنین می توان با استفاده از یک ساعت عقربه دار ؛ جهت شمال جغرافیایی را پیدا کرد. اگر طور ی ساعت عقربه دار را به حالت افقی در مقابل روی خود قرار دهید که نوک عقربه ساعت شمار به سمتی باشد که خورشید قرار گرفته است، خطی که نیمساز زاویه بین

عقربه ساعت شمار و عدد ۱۲ ساعت را می سازد ؛ جهت جنوب را نشان می دهد. و امتداد آن جهت شمال را .البته باید اضافه کرد که این امر در روزهای ابری کار چندان ساده ای نیست.

به طور ساده اگر به هنگام طلوع خورشید طوری بایستیم که دست راستمان به سمت خورشید باشد، به طور طبیعی دست چپ مان به سمت غرب ؛ روبروی مان شمال و پشت سرمان جنوب خواهد بود.

یکی دیگر از روشهای یافتن شمال در روز استفاده از سایه اجسام است. برای این منظور کافی است میله ای را در زمین هموار فرو کنیم . و در ساعت مختلف روز محل نوک سایه میله را روی زمین علامت بزنیم .دو نقطه اول و آخر این علائم را به وسیله کمانی به هم متصل کنیم.نیمساز زاویه ای که راس آن پای میله و زوایای آن دو خط از پای میله تا دو نقطه بر روی کمان مذکور است؛جهت شمال را نشان می دهد.این نیمساز ، منطبق بر کوتاه ترین سایه است.

ریشه درختان به طور نامحسوسی به سمت شمال جغرافیایی تمایل دارد . در نیم کره شمالی سمت شمال درختان در جنگل های مناطق مرطوب،بوسیله خزه پوشیده شده است ویا حداقل رطوبت آن از بخش جنوبی بیشتر است.

محراب مساجد و جهت قبور مسلمین نیز از راه های دیگری است که می توان بر اساس آن در طول روز جهت شمال جغرافیایی را پیدا کرد.

در شب نیز می توان به دو روش جهت جغرافیایی را یافت . یکی با استفاده از اهله ماه و دیگری استفاده از ستاره قطبی است. در طول یک ماه قمری ماه اشکال متفاوتی را به نمایش می گذارد. کافی است که بدانیم در چندمین شب ماه قمری هستیم. در نیمه او ماه قمری تحدب ماه به سمت غرب است و بالعکس در نیمه دوم ماه تحدب به سمت مشرق قرار می گیرد . در نیمه ماه هم که قرص ماه کامل است جهت حرکت ماه که از مشرق به مغرب می باشد راهگشاست.البته با توجه به تاخیر طلوع ماه که هر شب ۵۰ دقیقه نسبت به شب قبل خود دارد ، رویت ماه در اوایل شب به معنای نیمه اول ماه قمری خواهد بود.

ستاره قطبی نیز که علامتی تقریبا ثابت است جهت نمای شب می باشد . چنانچه دو ستاره انتهایی دب اکبر را ۵ برابرهمان فاصله بین دو ستاره، امتداد دهیم به ستاره جدی یا ستاره قطبی می رسیم که جهت شمال را با اندکی اختلاف نشان می دهد.

چگونه یک نقشه را توجیه نماییم؟

برای توجیه یک نقشه ، کافیست که جهت شمال را پیدا کنیم و با توجه به علامت شمال نقشه طوری بایستیم که جهت شمال نقشه با جهت شمال واقعی در یک سو قرار بگیرد. در این حالت است که تمامی راههای جهت یابی در شب و روز می تواند مورد استفاده قرار گیرد .و از جمله کاربردی ترین مواقعی که توجیه نقشه مورد استفاده جغرافیدانان قرار می گیرد ، به هنگام فعالیتهای میدانی است.و در عملیات صحرایی اساسا همه اقدامات تحقیقاتی موکول به جهت یابی و توجیه نقشه محل خواهد بود.

نقشه محل را بر روی زمین قرار می دهیم ؛ قطب نما را طوری روی نقشه می گذاریم که جهت عقربه شمال قطب نما با جهت شمال نقشه یکی باشد. حال نقشه و قطب نمای روی آن را آن قدر می چرخانیم تا جهت عقربه قطب نما ؛ شمال جغرافیایی نقشه و شمال واقعی هر سه در یک امتداد قرار بگیرد . در این حالت ما نقشه محلمان را توجیه کرده ایم و حالا می توانیم مطالعه خود را با مقایسه پدیده های قابل مشاهده در چشم انداز روبرو وهمان پدیده ها در روی نقشه آغاز کنیم.

راهنمای نقشه و علایم قراردادی در نقشه ها:

یکی دیگر از اجزای مهم زبان نقشه خوانی ، علائم قراردادی در نقشه هاست. آشنائی با این علائم سبب ساده شدن استفاده از نقشه ها خواهد شد. لازم است به این نکته توجه داشته باشیم که این علائم قراردادی هستند و بوسیله متخصصان جغرافیا تهیه و پیشنهاد شده اند. با این حال به جهت استفاده گسترده از آنها در سطح بین المللی ؛ مورد قبول همه قرار گرفته اند و به سادگی نیز نمی توان آنها را تغییر داد مگر آن که دلایل قانع کننده ای برای تغییر آنها ارائه دهیم.در مجموع علائم معمولا به گونه ای طراحی می شوند که استفاده کننده از نقشه کمتر نیاز مند به مراجعه مجدد به راهنمای نقشه خواهد بود.با این حساب برای تهیه علائم در نقشه اگر اصولی وضع شود ؛ امکان تحقق چنین امری ممکن خواهد بود. برخی از اصول که در تهیه علائم نقشه بکار گرفته می شود از این قرارند:

۱-اصل تشابه در انتخاب علائم : در طراحی یک علامت ، ممکن است از طبیعت الهام گرفته شود.و تا جائی که امکان دارد سعی می شود. علامت شبیه پدیده مورد نظر باشد مثلا استفاده از شکل درخت برای نشان دادن باغ و یا استفاده از خطوط نردبانی شکل برای نشان دادن راه آهن .

۲-اصل تداعی معانی : اگر نمایش یک پدیده بر روی نقشه با اصل تشابه امکان پذیر نباشد ؛ می توان علائم را طوری انتخاب کرد که تداعی کننده عارضه مورد نظر باشد.مثلا نمایش

یک هواپیما که نشانگر فرودگاه است و یا نمایش یک لنگر کشتی که بیان کننده یک لنگر گاه می باشد. البته برخی نیز زبان رنگها را تداعی گر بهتری می دانند از جمله نمایش دما با رنگ قرمز و یا بارش با رنگ آبی .در حالی که می دانیم هیچ یک از این دو پدیده ماهیت رنگی ندارند.

۳- اصل کمیت پذیری:گاهی با استفاده از این اصل می توان اطلاعات لازم را باتغییر در تراکم و یا شدت وضعف بخشیدن به عامل مورد استفاده به نمایش گذاشت مثلا تراکم جمعیت را با افزایش نقاط جمعیتی بر روی نقشه نمایش می دهند و کمبود جمعیت را با کاهش این نقاط . و یا افزایش عمق دریا ها را با غلظت بیشتر رنگ آبی نشان می دهند. همچنین افزایش تراکم هاشور ها در نقشه های شیب به معنای شیب بیشتر در آن منطقه است.

٤-ترکیبی از اصول فوق می تواند در تهیه علائم نقشه مورد نظر باشد.

در تهیه علائم نقشه همچنین باید سه ویژگی را در نظر داشت. ۱- صحت ۲- دقت ۳- زیبایی بر این اساس می توان در ساده ترین صورت ممکن علائم نقشه را به سه دسته تقسیم کرد :

۱- علائم نقطه ای

۲- علائم خطی

۳-علائم سطحی(که ممکن است هندسی یا غیر هندسی باشد)

در علائم نقطه ای اشکال و پدیده ها یی مانند چشمه ها، چاه ها، چادر ها، خرابه ها، نقاط کم اهمیت سکونتگاهی، به شکل نقطه نشا ن داده می شود.

در علائم خطی؛ راهها ، رودخانه ها، خطوط مرزی خطوط انتقال نیرو ، قناتها به صورت خط نشان داده می شود.

در علائم سطحی ؛ سکونتگاههای شهری و روستایی با جمعیت متوسط و زیاد ، تپه های خاکی و شنی ، دریاچه های فصلی و د ائمی را با استفاده از یک سطح نمایش می دهند.علائم هندسی که بیشتر در نقشه های موضوعی استفاده می شود. مانند مربع ، دایره، مثلث که بزرگی و کوچکی این اشکال نسبت به هم، اندازه آنها را نیز نشان می دهد.

دسته ای دیگر از متخصصان ، علائم قراردادی را به صورتهای دیگری تقسیم بندی می کنند مثلا علائم نقطه ای ؛ ناحیه ای ؛ تصویری ؛ هندسی ؛ رنگی ویا علائم تصویری را به انواع افقی ؛ قائم ؛ پرسپکتیو و سمبل تقسیم می کنند و یا علائم را به دو گروه حقیقی و

مجازی تقسیم نموده و هر گروه این طور تعریف می نمایند .علائم حقیقی ؛ علائمی هستند که عناصر وپدیده های فیزیکی و قابل رویت را می گویند. و علائم مجازی ؛ موضوعات غیر قابل مشاهده از جمله میزان سواد ، تراکم جمعیت ، امید به زندگی ، باروری و ... را می نامند.

در این زمینه ؛ انواع علائم حقیقی عبارت خواهند بود از :

-علائم فرهنگی شامل پدیده های ساخت بشر مثل شهر ها ، راه ها ، فرودگاهها که به رنگهای قرمز یا سیاه نشان داده می شود.

-علائم هیدروگرافیکی مثل رود ها ، چشمه ها، دریاچه ها که به رنگ آبی دیده می شود.

-علائم هیپسو متریکی که ناهمواریهاو پستی و بلندیها را نشان می دهند و اغلب با رنگهای سبز تا قهوه ای برای ارتفاعات و از آبی کم رنگ تا آبی سیر برای اعماق استفاده می شود.

- علائم پوشش گیاهی که متناسب با نوع درختان از جمله درختان خزان دار و بدون خزان ، پهن برگ یا سوزنی برگ و... از انواع رنگ سبز استفاده می شود.

تکنیک های علامت گذاری در نقشه :

۱-تکنیک کروکروماتیک : برای نمایش پراکندگی پدیده هایی که ویژگی کیفی دارند استفاده می شود. و عموما به صورت علائم سطحی ترسیم می گردد . نقشه های زمین شناسی ، خاک ، پوشش گیاهی ، پراکندگی مذاهب ، نژادها، با استفاده از زیپاتن یا لتراست

۲-تکنیک کروپلت : برای نمایش پراکندگی پدیده هایی که کمی و آماری هستند از این تکنیک استفاده می شود. در این نوع نقشه ها ؛ داده ها بر روی پهنه های آماری طبقه بندی و توزیع میشوند. برای این منظور از شدت و ضعف رنگ یا ترام های هاشور و نقطه استفاده می کنند مثل نقشه شیب .

۳-تکنیک ایزو پلت : در این نوع نقشه ها ، مقادیر توسط خطوط هم ارزش نشان داده می شوند. در این نقشه ها فاصله بین دو کمیت را به اندازه مساوی تقسیم می کنند.در حالیکه در نقشه های ایزو متریک (توپوگرافیک) هر منحنی درست از روی نقاطی عبور می کند که اندازه آن با رقم منحنی انطباق دارد.

٤-تکنیک نقطه ای : برای نمایش تراکم جمعیت یا موقعیت سکونتگاهها از این تکنیک استفاده می شود.

٥-تکنیک کروگرافیک یا نمایش آماری یک موضوع به صورت نمودارداایره ای بر روی نقشه

٦- تکنیک دینامیک یا نمایش مقادیر کمی یا کیفی به وسیله پیکان روی نقشه پایه .

۷-تکنیک پراکندگی تصاویر مانند آنچه در کتب درسی قدیم جغرافیا پدیده ها را با استفاده از تصاویر واقعی به منظور نمایش پراکندگی آنها نمایش می دادند.

روش های نمایش ارتفاع در نقشه های مختلف:

سه قاعده موجود برای نمایش اختلاف ارتفاع در نقشه ها عبارتند از: استفاده از منحنی های میزان ، هاشور زدن و استفاده از رنگهای هیپسومتریک.

مقیاس رنگهای هیپسومتریک که برای نمایش تفاوت ارتفاع در خشکی ها به کار می رود عبارتند از:

۰تا ۲۰۰ متر رنگ سبز(البته بین ۰تا۲۰۰ متر نیز می توان با استفاده از انواع رنگ سبز طبقات ارتفاعی را مشخص تر کرد مثلا ۰تا۵۰ متر سبز بسیار روشن و ۱۵۰ تا ۲۰۰ متر سبز بسیار پر رنگ)

۲۰۰ تا ۱۰۰۰ متر به رنگ زرد ؛ ۱۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر، رنگ نارنجی؛ ۲۵۰۰ تا۴۵۰۰ متر ، رنگ قهوه ای؛۴۵۰۰ تا ۶۰۰۰ متر، رنگ بنفش ؛ و از ۶۰۰۰ متر به بالا از رنگ سفید استفاده می شود.

مقیاس رنگهای باتی متریک که برای نمایش اختلاف عمق در دریا ها به کار می رود عبارتند از:

۰ تا ۲۰۰ متر ، رنگ آبی بسیار روشن _ ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر ، آبی روشن_ ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر ، آبی _ ۱۰۰۰ تا ۳۰۰۰ متر ، آبی پر رنگ _ ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ متر ، آبی سیر _ و از عمق ۶۰۰۰ متر به بعد آبی بسیار سیر استفاده می شود.

مختصات جغرافیایی واهمیت آن:

همان طور که پیدا کردن یک مکان جدید بدون داشتن آدرس آن مکان ممکن نیست ، انجام هر فعالیت جغرافیایی نیز بدون داشتن آدرس دقیق میسر نخواهد بود. مختصات جغرافیایی ، قراردادی است که بر اساس آن هر نقطه از سطح کره زمین دارای آدرسی دقیق خواهد بود و به عبارت دیگر با قبول قرارداد مختصات جغرافیایی هیچ دو نقطه ای را به لحاظ آدرس در سطح کره زمین نمی توان مشابه یکدیگر یافت.

قبل از پرداختن به جزئیات مربوط به مختصات جغرافیایی یا موقع ریاضی

مکانها ،لازم است کلیاتی که به درک بهتر مساله کمک می نماید را بدانیم. بر ای این که بتوانیم هر مکان را بر سطح زمین دقیقا پیدا کنیم از دو عامل جغرافیایی به نام طول و عرض جغرافیایی استفاده می کنیم .

طول و عرض جغرافیایی چیست؟

بر اساس قرارداد سطح کره زمین را با خطوطی فرضی در نظر آورید. بنا براین دوایر متعددی بر سطح کره زمین قابل تصور خواهد بود که اولا تعداد آنها آن قدر می تواند زیاد باشد که تمام سطح کره زمین را بپوشاند و ثانیااین دوایر فقط به شکل عمود بر هم قابل تصور باشند.این دوایر طول و عرض جغرافیایی نامیده می شوند.

عرض جغرافیایی:

بزرگترین دایره ای که سطح آن عمود بر محور فرضی (چرخشی) زمین باشد را سطح اِستوا و محیط این دایره را خط اِستوا می نامیم.تنها سطح اِستوا است که از مرکز زمین می گذرد و بقیه سطوح فرضی در بالا یا پایین نقطه مرکزی زمین قرار می گیرند. و طبعا سطحی کوچکتر نسبت به سطح اِستوا خواهند داشت.کمانی که بین خط اِستوا و هر یک از دو قطب شمال و جنوب، قرار دارد، مبنای درجه بندی عرض جغرافیایی هرمکان است. به عبارت دیگر عرض جغرافیایی هر نقطه از سطح زمین فاصله ی زاویه ای است که بین آن نقطه و خط اِستوا ایجاد می شود.زاویه ای که رأس آن در مرکز زمین قرار دارد. به طوری که اگر ازنقطه ای بر روی خط اِستوا و نقطه مورد نظر دو خط فرضی رسم کنیم که یکدیگر را در مرکز زمین قطع کنند،فاصله زاویه ای بین این دو خط(که برابر خواهد بود با اندازه کمانی که بر سطح زمین بین این دو نقطه قرار می گیرد.)عرض جغرافیایی نقطه مورد نظر خواهد بود.البته باید توجه داشت که برای دو نیمکره زمین ،به کار بردن عبارت شمالی و یا جنوبی ضروری است زیرا بدون این تفکیک آدرس دقیق نخواهد بود.

طول جغرافیایی:

در سال ۱۸۸٤ میلادی در کنفرانس بین المللی جغرافیدانان و مهندسان که در واشنگتن دی. سی برگزار شد، مداری که از رصد خانه سلطنتی انگلستان واقع در گرینویچ، ۸ کیلو متری لندن در ساحل جنوبی رود تیمز می گذشت به عنوان مدار مبدا برای تعیین زمان بین المللی انتخاب شد. که سطح کره زمین را به دو نیمه ۱۸۰ درجه ای تقسیم می کند. با این قرارداد هر نقطه از سطح زمین دارای یک مشخصه بین المللی شد . در حال که تا قبل از آن هر کشوری به میل خود مبدائی را انتخاب می کرد. مثلا فرانسویها مداری را که از پاریس می

گذشت ، ایتالیایی ها مداری را که از رم می گذشت و یا مکزیکی ها مداری را که از مکزیکوسیتی عبور می کرد ؛ به عنوان مدار مبدا می شناختند و البته مشخص است که چنین وضعی سبب می شد که رویه واحد و طبعا زمان واحدی هم بین کشور ها بوجود نمی آمد . با توجه به پیشرفتهای علمی ، صنعتی و تکنولوژیکی ، ضرورت وجود یک زمان واحد بین المللی سبب شد تا این قرارداد وضع شود. در قرار داد جدید ، فاصله زاویه ای میان هر نقطه و نقطه هم عرض آن در روی نصف النهار گرینویچ، طول جغرافیایی آن نقطه خواهد بود. به عبارت دیگر ؛ زاویه ای که بین هر نقطه از سطح زمین با نقطه ای در همان عرض جغرافیایی بر روی نصف النهار گرینویچ طول جغرافیایی آن نقطه خواهد بود . و اندازه این زاویه برابر است با کمانی که بین این دو نقطه بر روی سطح زمین قرار دارد. در این حالت نیز رأس زاویه را در مرکز زمین تصور کنید. نقاطی که در سمت راست مدار گرینویچ واقع شده اند دارای طول جغرافیایی شرقی و نقاطی که در سمت چپ گرینویچ قرار می گیرند ،دارای طول غربی هستند که ذکر این عبارت لازم است در غیر این صورت آدرس صحیح نخواهد بود.

مقیاس در نقشه های جغرافیایی و انواع آن :

نسبت کوچک شدن فاصله دو نقطه روی نقشه به فاصله همان دو نقطه بر روی زمین را مقیاس نقشه می گویند. هر قدر مقیاس نقشه بزرگتر باشد ، جزئیات بیشتری را می توان روی نقشه نشان داد و بالعکس .

انواع مقیاس : مقیاس ها در نقشه انواع مختلفی دارند . مرسوم ترین مقیاس در نقشه ؛ مقیاس کسری است.که به مقیاس عددی هم معروف است. نوع دیگری از مقیاس ؛ مقیاس خطی یا ترسیمی است.این مقیاس به شکل یک خط کش مدرج به رنگهای سیاه وسفید در ذیل نقشه وجود دارد.البته در نقشه های دقیق تر مقیاس خطی متنوعی متناسب با عرض های جغرافیایی وجود دارد که به مقیاس خطی دیاگونال معروف است. سومین نوع از انواع مقیاس ، مقیاس لفظی یا گفتاری است. ومیزان تغییرات در اندازه ها را به صورت یک عبارت ساده بیان می کنند

از جمله اطلاعات بسیار مهم در نقشه و نقشه خوانی ، مقیاس است و اساسا برای وجود مقیاس است که نقشه ارزش علمی پیدا می کند . نقشه بدون مقیاس ؛ نقاشی است.

مقیاس نقشه عبارتست از نسبت ابعاد تصویری عوارض روی نقشه به ابعاد آن عوارض برروی سطح زمین .به عبارت دیگر ،حاصل تقسیم فاصله بین دو نقطه معین بر روی یک نقشه را بر اندازه حقیقی همان دو نقطه بر روی زمین ، مقیاس آن نقشه می گویند .

رابطه ریاضی مقیاس عبارتست از: که در $S=d/D$

آن :

S= مقیاس نقشه

d= فاصله دو نقطه معین بر روی نقشه

D= فاصله همان دو نقطه برروی زمین

هم چنان که گفته شد، هر قدر مقیاس نقشه بزرگتر باشد جزئیات بیشتری را می توان روی آن نمایش داد.

حال براساس رابطه فوق هر گاه نقشه ای داشته باشیم که مقیاس آن مشخص باشد ، با یک اندازه گیری ساده قادر خواهیم بود اندازه واقعی نقاط مختلف را بر روی زمین همان محدوده بدست آوریم

نقشه های توپوگرافی و اهمیت آن در جغرافیا:

"توپو" در لغت به معنی جا، مکان و محل آمده است.بنابراین توپوگرافی در لغت به معنی ترسیم مکان خواهد بود اما در اصطلاح نقشه خوانی ؛ نقشه های توپو گرافی ، نقشه هایی هستند که با استفاده از خطوط هم ارتفاع ، نمایشی از وضعیت ناهمواری ها ی یک مکان را ارایه می دهند.از این جهت مشخص ترین ویژگی نقشه های توپوگرافی وجود خطوط هم ارتفاع یا منحنی های میزان است.اگر چه اطلاعات دیگری نیز بر روی نقشه های توپوگرافی وجود دارد از جمله عناصر طبیعی و انسانی نظیر چشمه ها، چاه ها ، خطوط هیدروگرافیکی ، مناطق مسکونی ، مختصات جغرافیایی ، مقیاس ، جهات شمال و غیره .

گفتیم که برای نمایش وضع ناهمواری ها بر روی نقشه های توپوگرافی از خطوط منحنی میزان استفاده می کنند. حال ببینیم این منحنی ها چه هستندو چه ویژگی دارند. خطوط منحنی میزان یا خطوط تراز هیچ گاه یکدیگر را قطع نمی کنند زیرا الگو ها ومدلهایی هستند که

اگر به طور فرضی یک برجستگی را از سطح افق تا بالاترین نقطه ، به شکل صفحاتی بریده و قطع کنیم؛در نتیجه این کار خطوط پیچ و خم دار و بسته ای بوجود می آیند که با یکدیگر موازیند.

با انجام این آزمایش شاید موضوع روشن تر شود.یک سیب زمینی درشت را از قسمت عرض به دو بخش مساوی تقسیم کنید.یکی از نیمه ها رااز سطح بریده شده روی میز قرار دهید. در واقع اکنون یک مدل فیزیکی از یک ناهمواری را پیش روی خود دارید. حال با ماژیک دوایری را روی بدنهاین سیب زمینی از نزدیکی قاعده تا نزدیکی راس آن به فواصل معین رسم کنید.سیب زمینی را از از محل خطوطی که ترسیم کرده اید برش دهید .

ناهمواری مصنوعی شما اکنون به تعدادی برش تبدیل شده است. از بزرگترین برش کار را آغاز کنید و با قرار دادن آن روی کاغذ ، خطی پیرامون آن با مداد رسم کنید .و سپس خطوط برش های کوچکتر را به ترتیب تا کوچکترین برش روی همان شکل قبلی اضافه کنید.به این ترتیب شما نقشه ای توپوگرافی از ناهمواری مصنوعی خود تهیه کرده اید. هر یک از خطوطی که رسم کرده اید ، نمایانگر ارتفاع معینی از پدیده مورد نظر شماست. و صد البته برای ترسیم یک کوه در اندازه واقعی ، امکان برش آن به حلقه های متعدد وجود ندارد ! پس برای رسم منحنی میزان های یک کوه چه راهی وجود دارد؟

برای ترسیم منحنی های میزان یک ناهمواری بزرگ از عکسهای هوایی و دستگاه تبدیل استفاده می شود.در آنجا هم با استفاده از خاصیت برجسته بینی ، ناهمواری را با صفحات افقی فرضی به فواصل معین برش می دهند .هر صفحه ای که آنرا قطع کند براساس شکل ناهمواری در محل قطع شده خطوط پیچ و خم داری ایجاد می کند و همچنان که اشاره شد در بخش پایینی ناهمواری بزرگتر و در بخش بالایی (قله) کوچکتر خواهد بود. فاصله صفحه هایی که زمین را قطع می کنند متساوی البعد می نامند.مقدار واقعی ارتفاع نقاط را با عددی که بر روی منحنی های اصلی نوشته می شود ، مشخص می کنند.فاصله قائم دو خط تراز متوالی را فاصله تراز می گویند.به این ترتیب علاوه بر این که ارتفاع نقاطی که روی منحنی های تراز هستند را می توان معین کرد ؛ ارتفاع نقاطی که بین منحنی های میزان نیز قرار دارند قابل محاسبه است.(در بخش اندازه گیری فاصله ها ارائه می شود)

در بخش پایینی نقشه های توپوگرافی اندازه و فاصله منحنی های میزان اصلی و فرعی نوشته شده است. در نقشه های توپوگرافی ایران ؛ منحنی های میزان معمولا با رنگ قهوه ای روشن نشان داده شده اند.منحنی های اصلی پر رنگ تر و ضخیم تر و عدد ارتفاعی روی آنها نوشته شده است.،منحنی میزان های عادی که کم رنگ تر و نازک تر هستند ،

بدون عدد ارتفاعی می باشند.و منحنی میزان های حد واسط یا فرعی که معمولا در مناطق کم شیب وجود دارد و از آنها برای نمایش یک سطح نسبتا هموار با تغییر ارتفاع نامحسوس استفاده می شود؛ بدون عدد ارتفاعی به صورت نقطه چین نمایش داده می شوند. فاصله منحنی های میزان در نقشه های توپو گرافی ایران در زیر مقیاس خطی نوشته شده است که بدین شرح هستند:

در نقشه های۱:۵۰۰۰۰ فاصله منحنی های اصلی ۱۰۰ متر ؛ فاصله منحنی های عادی ۲۰=۵: ۱۰۰متر و فاصله منحنی های فرعی ۱۰=۲: ۲۰ متر می باشد.

در نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ فاصله منحنی های اصلی ۵۰۰ متر ؛ فاصله منحنی های عادی ۱۰۰=۵: ۵۰۰ متر و فاصله منحنی های فرعی ۵۰=۲: ۱۰۰ متر است.

در نقشه های ۱:۵۰۰۰۰۰ فاصله منحنی های اصلی ۱۰۰۰ متر ؛ فاصله منحنی های عادی ۲۰۰=۵: ۱۰۰۰ متر و فاصله منحنی های فرعی ۱۰۰=۲: ۲۰۰ متر است.

نقشه های تو پو گرافی چه اهمیتی دارند؟

در تمام مطالعات دقیق جغرافیایی نیاز به یک نقشه مبنا یا نقشه پایه وجود دارد.اگر چه دقیق ترین نقشه های پایه ، عکسهای هوایی هستند اما به دلیل مشکلات تهیه عکسهای هوایی و اطلاعات اضافی روی آنها و مشکلات فنی ناشی از اعوجاج تصویر و تغییر ارتفاع پرواز و...نمی توان همیشه از آنها استفاده کرد. به این جهت نقشه هایی که بتوانند اطلاعات اولیه و دقیقی را در اختیار جغرافیدانان بگذارند از اولویت زیادی برخوردارند. به نقشه هایی که واقعیت ها را ثبت کرده باشد ، مرز ها مشخص گردیده باشند و مطالب مورد نیاز روی آنها یادداشت شده باشند و گسترش مکانی مشاهدات به طور دقیق روی آن ثبت شده باشد ؛ *نقشه پایه* میگوییم.انتخاب نقشه پایه در مطالعات جغرافیایی بسیار اهمیت دارد. نقشه پایه تا حدودی چگونگی تجزیه و تحلیل و شکل نهایی نمایش داده ها را به صورت آماری و ترسیمی معین می کند. در بین انواع نقشه های پایه موجود، نقشه های توپوگرافی به دلیل ارائه اطلاعات اولیه مورد نیاز جغرافیدانان ، بهترین در نوع خود محسوب می شوند.

از این رو اهمیت نقشه های توپوگرافی بخصوص نقشه هایی که مقیاس بزرگ دارند در اغلب پروژه های تحقیقاتی جغرافیا ، ثابت شده است. نقشه های توپوگرافی اختصاصا سطح خشکی ها را به نمایش می گذارد. برای مطالعه کف دریا ها واقیانوسها و نمایش ناهمواری های آن ، از نقشه های باتیمتریک (ژرفاسنجی) استفاده می شود. که مشابه نقشه های توپوگرافی هستند.

در تهیه نقشه های زمین شناسی ، خاک شناسی ، پوشش گیاهی و ژئومورفولوژی ؛ از نقشه های توپوگرافی به عنوان نقشه پایه استفاده میکنند.و اطلاعات تخصص مربوط به هریک از موضوعات فوق بر روی آن پیاده و گنجانیده می شود.در واقع نقشه های توپوگرافی ، مادر تمامی نقشه های دیگر مربوط به زمین است.از این جهت یک بار دیگر ویژگی های مهم این نقشه ها را یادآوری می کنیم:

در این نقشه ها :

۱- ارتفاعات را با استفاده از منحنی های میزان یا خطوط هم ارتفاع نشان می دهند.

۲- مقیاس این نقشه ها مشخص شده است.

۳- در اطراف این نقشه ها ، موقعیت جغرافیایی محل روی نقشه ثبت شده است.

٤-علائم هیدروگرافیکی نظیر : آبراهه ها، رودها، چشمه ها، چاهها ، قناتها ، برکه ها ، و باتلاقها روی نقشه مشخص شده است.

٥-همه پدیده های طبیعی و مصنوعی نظیر کوهها ، دریاچه های پشت سد ها روی آن دیده می شود.

٦ - عنوان نقشه با استفاده از مهمترین نقطه یا بزرگترین سکونتگاه انسانی انتخاب می شود.

چگونه نقشه های توپوگرافی را بخوانیم؟

خواندن نقشه های توپو گرافی بسیار آسان است مشروط بر آن که قواعد زبان مربوط به آن را به درستی آموخته باشیم.یک نقشه توپو گرافی مقابل خو بگذارید وبه این ترتیب گام به گام همراه ما باشید.

نام نقشه که معمولا مهم ترین نقطه جغرافیای روی نقشه است ، در قسمت بالای نقشه نوشته شده است

در سمت راست و بالای نقشه شماره برگ و شماره سری نقشه ن.شته شده است . این شماره ها اندکس راهنمای استفاده و یافتن نقشه مورد نظر در آرشیو نقشه هاست . در نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰۰ در سه طرف از نقشه این شماره را درج کرده اند .و از آنجا که نقشه های توپوگرافی معمولا در فایل های بایگانی نقشه به صورت ورقه هایی روی هم قرار می گیرد با نگاه کردن به هر گوشه از آن می توان نقشه مورد نظر را یافت و از خارج کردن تمام نقشه خوداری کرد. در مکاتبات مربوط به نقشه ها نیز از این شماره ها استفاده

می شود تانقشه مورد نظر را بشناسانند. در سمت راست و پایین نقشه نیز همان شماره ها با استفاده از شبکه اتصال نقشه ها نمایش داده شده است.که قسمت های مجاور نقشه مورد نظر را معرفی می کند.

مقیاس در قسمت پایین نقشه در بخش میانی به شکل عددی و خطی بر مبنای واحد متریک ، واحد انگلیسی ، بر حسب مایل خشکی و مایل دریایی نوشته شده است .

در زیر مقیاس ؛ فواصل منحنی میزان ها ی عادی و فرعی نوشته شده است. در مناطقی که فاصله منحنی میزان های اصلی کم باشد عدد ارتفاعی یک در میان روی منحنی های اصلی نوشته شده است.فاصله منحنی های میزان ۱۰۰ متر است.

در زیر مقیاس ؛ سیستم تصویری که براساس آن نقشه را تهیه کرده اند نوشته شده است.

اغلب نقشه های توپوگرافی ایران در سیستم تصویری یونیورسال ترانسور مرکاتور تهیه شده است.

در قسمت پایین نقشه های ۱:۵۰۰۰۰ و یا در قسمت سمت چپ نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ علائم راهنما ی نقشه ثبت شده است. در نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ علاوه بر این اطلاعات ، مختصات بلندترین نقطه ارتفاعی نیز مشخص شده است.در همین قسمت میزان انحراف مغناطیسی این نقشه در سال معینی ذکر شده است. عدم سندیت مرز های موجود در نقشه ، وجود یا عدم وجود موانع ارتفاعی مصنوعی نظیر دکل های رادیویی یا آنتهای مخابراتی ، سال تهیه نقشه ، و منبع پایه در تهیه نقشه که معمولا عکسهای هوایی در سال معینی هستند نوشته شده است.

در نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ و۱:۵۰۰۰۰۰ یک روش ساده تعیین مختصات نقطه ای با تقریب ۱۰۰۰ متر روی نقشه آموزش داده شده است (در انتهای این بخش به این مساله خواهیم پرداخت). و در هر دوی این نقشه ها ، خطوط شبکه ای ۱۰ کیلو متری در سیستم یو تی ام وجود دارد که در نقشه های ۱:۲۵۰۰۰۰ آبی رنگ و در نقشه های ۱:۵۰۰۰۰۰ به رنگ بنفش دیده می شود.از این شبکه برای تخمین سریع فاصله ها استفاده می شود. ضمن آنکه شبکه بندی ۱۰۰ کیلو متری را با حروف لاتین مشخص کرده اند که کار یافتن نقاط را بر روی نقشه سرعت می بخشد.

در زیر قسمت مقیاس خطی و در جایی که فواصل منحنی های میزان مشخص شده است، مبنای ارتفاعی نقشه نوشته شده است . منظور از مبنای ارتفاعی سطحی است که صفر مسطحاتی از آن محل در نظر گرفته می شود . محاسبات ارتفاعی از مبدا آن نقطه به حساب می آید. در نقشه های توپوگرافی ایران صفر ارتفاعی دماغه فاو در خلیج فارس است.به این

ترتیب نقطه فاو در نقشه های ایران صفر متر ارتفاع دارد و قله دماوند ٥٦١٠ متر ؛ نسبت به نقطه فاو اختلاف ارتفاع دارد.

در همه نقشه های توپوگرافی از استفاده کنندگان خواسته شده است که اشتباهات و نظرات اصلاحی خود را به اداره جغرافیایی ارتش که تولید کنند این نقشه ها هستند ، اطلاع دهند. در بسیاری از مورد محققان جغرافیا در حین مطالعه به مواردی بر خورده اند که بین اطلاعات نقشه و زمین اختلاف وجود دارد . هر استفاده کننده از نقشه وظیفه دارد موارد اختلاف را به سازمان تولید کننده نقشه اطلاع دهد.

مختصات جغرافیایی : در حاشیه نقشه اصلی ، مختصات جغرافیایی سطحی که در نقشه دیده می شود ، درج شده است. در هر نقشه ۱:٥٠٠٠٠ ؛ ۱٥ دقیقه عرض و ۱٥ دقیقه طول جغرافیایی نشان داده شده است.که هر کدام به ۳ بخش ٥ دقیقه ای تقسیم می شوند.در نقشه های ۱:۲٥٠٠٠٠ این مقدار به ۱/٥ درجهطول جغرافیایی و ۱درجه عرض جغرافیایی می رسد که در هر دو بعد به بخشهای ۱٥ دقیقه ای تقسیم بندی دارند.محل تلاقی طول و عرض جغرافیایی در نقشه های ۱:۲٥٠٠٠٠ یک علامت+ بزرگ وچود دارد.در هر دو ی این نقشه ها یک راهنمای اصالت نقشه وجود دارد که میزان دقت مسطحاتی و دقت منحنی های میزان را مشخص کرده است که به ترتیب برای نقشه های ایران ۱۲٥ و ٥٠ متر است.

نگهداری نقشه های توپوگرافی : تهیه نقشه های توپوگرافی امری مشکل است بنابراین از این اسناد باید به خوبی نگهداری کرد بهترین راه نگهداری نقشه ها لوله کردن و قرار داده آنها در یک محفظه ضد رطوبت و ضد ضربه است.البته باید نام یا شماره سری نقشه هایی که در هر محفظه قرار دارند را روی بدنه محفظه درج نمود تا در موقع استفاده مجبور نباشیم تمام نقشه های تمام محفظه ها را بیرون بیاوریم.البته حمل نقشه در این وضعیت مشکلاتی هم دارد . چنانچه موضوع حمل نقشه ها بر طول عمر آنها برای شما ارجحیت داشته باشد می توانید نقشه ها را تا کنید آن هم در جهت های مخالف هم که باز و بسته کردن آنها سریع صورت گیرد. در این شکل حمل ونقل نقشه ها بسیار آسان خواهد بود اما طول عمر آنها کم می شود و بزودی از محل تا خوردگی نقشه ها پاره می شوند.استفاده از چسب بی رنگ پهن در محل اتصال تا شدگی ها تا حدودی مشکل را رفع خواهد کرد.

تمرین: حال برای این که بدانیم آنچه که تا کنون خوانده ایم ، آموخته ایم یک بار روش تعیین مختصات یک نقطه را با تقریب ۱۰۰۰ متر روی نقشه تمرین می کنیم .این تمرین فقط روی نقشه های ۱:۲٥٠٠٠٠ و ۱:٥٠٠٠٠٠ انجام می شود. به ترتیب زیر همراه با یک مثال عمل کنید:

۱-یک نقطه روی نقشه خود مشخص کنید (نقطه پرزان در نقشه ۱:۵۰۰۰۰۰ اصفهان)
۲-حروف شبکه منطقه ای که نقطه شما در آن واقع است بنویسید .گفتیم که در این نقشه ها با حروف لاتین به صورت دوحرفی این تقسیم بندی در نقشه وجود دارد. (WR)

۳-عدد مربوط به محورعمودی که بلافاصله در چپ آن نقطه قرار دارد را بنویسید (۸)

٤-فاصله نقطه مورد نظر تا محور سمت چپ با تقریب ۱/۱۰ مربع تعیین کنید . یعنی در مربعشبکه بندی شده نقطه شما در چه نسبتی از تقسیم ده تایی در داخل آن مربع نسبت به محور سمت چپ قرار دارد.(۷)

٥-عدد مربوط به محور افقی بلافاصله پایین را بنویسید(٦)

٦- فاصله نقطه مورد نظر تا محور افقی را با تقریب یک دهم مربع تعیین کنید.(۲)

به این ترتیب مختصات نقطه پرزان می شود: (WR۸۷٦۲)

شما پس از این باید قادر باشید مختصات هر نقطه را روی نقشه خود به این ترتیب بیان نمایید . اگر مختصات نقاطی را به شما بدهند ؛ آیا می توانید به همین روش آن نقاط را روی نقشه پیدا کنید؟

چگونه فاصله ها را روی نقشه تعیین می کنند؟

برای اندازه گیری فاصله ها یر روی نقشه ای که مقیاس آن مشخص باشد ، از این وسایل استفاده می کنند.:

۱- از خط کش ساده معمولی برای اندازه گیری فواصل مستقیم.
۲- از خط کش کبری برای اندازه گیری خطوط منحنی
۳- از نخ برای اندازه گیری فواصل پر پیچ وخم.
٤-از پرگار برای اندازه گیری های متعدد فواصل نزدیک و مقایسه آنها باهم.
٥- از دستگاه کورویمتر

اندازه گیری ارتفاع :

اندازه گیری ارتفاع هر نقطه بر روی نقشه توپوگرافی چنانچه بر روی منحنی میزان قرار گرفته باشد بر اساس قرائت عدد ارتفاعی همان منحنی میزان خواهد بود.اما چنانچه نقطه مورد نظر در بین دو منحنی واقع باشد از این مدل ریاضی استفاده می کنیم:

$H= e.d/D$

که در آن

H=ارتفاع نقطه مورد نظر از منحنی میزان پایین به متر

e =فاصله منحنی تراز که در زیر نقشه نوشته شده است به متر

d = فاصله نقطه از منحنی زیرین که در روی نقشه اندازه می گیریم به میلی متر

D = فاصله دو منحنی مجاور نقطه مورد نظر به میلی متر.

برای این کار بهتر است باخطی این دو منحنی را به هم وصل به طوری که از نقطه مورد نظر شما بگذرد.

برای تعیین عدد مربوط به ارتفاع این نقطه، باید مقدار بدست آمده را به ارتفاع منحنی پایینی اضافه کنید.

ارتفاع نقطه مورد نظر= h + ارتفاع منحنی پایینی

چگونگی اندازه گیری سطح در نقشه ها:

برای تعیین مساحت یک محدوده بر روی نقشه های توپوگرافی از این راهها می توان استفاده کرد:

۱-استفاده از قوانین هندسی برای تعیین مساحت اشکالی که شکل هندسی دارند

۲- تبدیل اشکال غیر هندسی به شکل هندسی و اندازه گیری مساحت آنها . . بهترین شکل هندسی مثلث است . که مساحت آن را می توانید از این مدل ریاضی بدون نیاز به ارتفاع

طول اضلاع a,b,cمساحت مثلث . A که در آن =A √P(P-a)(P-b)(p-c)بدست آورید.

نصف محیط مثلث می باشد.Pمثلث و

۳-استفاده از کاغذ میلی متری برای اشکال غیر هندسی . با شمارش مربع های درست و سر شکن کردن مربع های ناقص می توان مساحت این اشکال را بدست آورد.

٤-روش وزنی: شکل مورد نظر را بر روی یک جسم با فشردگی ثابت مثلا فیبر یا مقوا ترسیم کرده و ببرید.یک سانتی متر مربع از همین جسم را جدا گانه بریده و با ترازوی حساس وزن کنید . حال شکل بریده شده را وزن کنید . اکنون با یک تناسب ساده می توانید بین وزن یک سانتی متر مربع از آن جسم و کل وزن شکل مورد نظر نسبت وزنی را به نسبت سطحی تبدیل کنید.

چگونه مختصات دقیق یک نقطه را بر روی نقشه پیدا کنیم؟

در این قسمت می خواهیم تعیین مختصات دقیق یک نقطه را روی نقشه های توپوگرافی تمرین کنیم .لازم است ابتدا مقدماتی در این باره بدانیم . تقسیمات مختصات جغرافیایی بر مبنای درجه بندی ٦٠ قسمتی است . یعنی هر درجه طول یا عرض جغرافیایی به ٦٠ دقیقه و هر دقیقه به ٦٠ ثانیه تقسیم می شود.حال مداد ، خط کش و مداد پاک کن را بردارید و شروع کنید:

۱- یک نقطه را بر روی نقشه ی خود مشخص کنید.

۲-با استفاده از مختصات نوشته شده در حاشیه نقشه نزدیک ترین طول و عرض جغرافیایی به نقطه مورد نظر را پیدا کرده و با اتصال این نقاط به عدد مقابل خود وطول و عرض بعدی ، یک کادر دور نقطه مذکور بکشید.در واقع با این عمل نقطه مورد نظر را در یک محدوده کوچکتر که طول و عرض جغرافیایی آن مشخص است ؛ محصور کرده اید.

۳-با استفاده از خط کش اندازه هر یک از اضلاع این کادر را محاسبه کنید. (به میلی متر)

٤- فاصله نقطه مورد نظر را از هر یک از اضلاع کادر دور آن مشخص کنید.

۵-با یک تناسب ساده میزان فاصله نقطه را از یکی از محورهای مختصات (اضلاع کادر دور نقطه) معین کنید عددی که به دست آمده است بر مبنای دقیقه است مقدار عدد صحیح را به طول یا عرض اولیه کم یا اضافه کنید و مقدار اعشاری آن را باید به ثانیه تبدیل کنید
٦-این مراحل را برای بعد دیگر هم باید تکرار کنید تا هر دو بعد مختصات معین گردد.به این ترتیب طول و عرض جغرافیایی یک نقطه را با دقت ثانیه بدست آورده اید. (توجه داشته باشید تا چند بار این اقدام را تمرین نکنید مهارت لازم را بدست نخواهید آورد.)

شیب و ا نواع آن:

دامنه ها در جغرافیا از اهمیت بسیاری برخوردارند. سطحی که بین خط الراس و خط القعر قرار دارد ، دامنه می نامند. دامنه ، مادر عوارض زمین است. بر روی دامنه؛ انواع شیب ها را می توان دید. با اندکی تمرین می توان انواع شیب را روی نقشه های توپوگرافی تشخیص داد.

چنانچه فاصله منحنی های میزان بدون هیچ تغییری به صورت مساوی تا انتهای نقطه ارتفاعی امتداد داشته باشد؛ شکل شیب ساده را نشان می دهد.
در صورتی که در قسمت بالای دامنه فاصله منحنی میزان ها زیاد باشد و هر چه به سمت پایین دست برویم فاصله منحنی ها کمتر وکمتر بشوند. با شیب محدب یا کوژ مواجه هستیم.
اگر فاصله منحنی های میزان در بالای دامنه به هم نزدیک باشند و هر چه به سمت پایین برویم فاصله آنها بیشتر شود . شیب عارضه مقعر یا کاو خواهد بود.
گاهی در یک دامنه منحنی های میزان به هم نزدیک و دور می شوند. در این صورت در طبیعت شاهد دامنه ای مرکب خواهیم بود که هم شیب محدب وهم شیب مقعر دارد.

چنانچه مهارت خود را در زمینه خواندن نقشه ها در مورد شیب ها افزایش دهید ؛ قادر خواهید بود در روی نقشه انواع پرتگاهها نظیر پرتگاه صخره ای ، پرتگاه گسلی ، پرتگاه ساحلی و پرتگاه رودخانه ای را تشخیص دهید.

اندازه گیری شیب دامنه:

زاویه بین هر نقطه بر روی دامنه را با تصویر همان نقطه در سطح افق ؛ اندازه شیب می گویند.برای اندازه گیری شیب هر نقطه بر روی نقشه های توپوگرافی ، می بایست ارتفاع دقیق نقطه مورد نظر را از روشهایی که قبلا آموختید بدست آورید.فاصله افقی بین آن نقطه و نقطه پایین شیب را نیز با استفاده از مقیاس مشخص می کنیم. در این صورت اندازه دو ضلع از یک زاویه قائم الزاویه را بدست آورده ایم. بر اساس یک رابطه مثلثاتی ، اندازه یک زاویه برابر است با اندازه ضلع مقابل به ضلع مجاور آن زاویه . آنچه بدست می آید شیب نسبی دامنه مورد نظر است که برای تبدیل آن به درجه دو راه وجود دارد .

۱- در جداول مثلثاتی معادل تانژانت بدست آمده عدد درجه زاویه مورد نظر را قرائت کنیم

۲-کافی است عدد بدست آمده را در عدد ۵۷/۳ ضرب کنیم (شیب نسبی ۱:۵۷،۳ مساوی یک درجه است) این روش تا زاویه شیب کمتر از ۷ درجه قابل استفاده است.

اگر مقدار بدست آمده را در عدد ۱۰۰ ضرب کنیم در صد شیب بدست خواهد آمد .

رابطه تعیین شیب عبارتست از: $\tan\alpha = H/L$

که در این مدل

α = زاویه شیب

H = ارتفاع نقطه بالای دامنه

L= فاصله افقی

چگونه یک نیمرخ توپوگرافی رسم کنیم؟

نیمرخ توپوگرافی یک برش عرضی یا طولی از دامنه است که می خواهیم آن را مطالعه کنیم. نیمرخ های توپوگرافی ، مبنای تهیه نیمرخ های زمین شناسی هستند. نوع نیمرخ توپو گرافی می توان رسم کرد:

۱-نیمرخ توپو گرافی عرضی که در واقع برشی است عمود بر منحنی های میزان یا عمود برشیب دامنه .و منظور از تهیه آن مطالعه وضعیت دامنه از نظر شکل عوارض است.

۲-نیمرخ توپو گرافی طولی که منطبق بر خط تالوگ است.و منظور از تهیه آن تعقیب مسیر رود هاست و چگونگی تغییرات بوجود آمده در مسیر یک رود می باشد.

۳- گاهی نیز به منظور مطالعه ای خاص ، مقاطع متعددی در یک نیمرخ تهیه می کنند. وممکن است ترکیبی از نیمرخ های عرضی و طولی باشد. در چنین نیمرخ هایی جهت تغییر زاویه را با نقاله اندازه گرفته و در ابتدا و انتهای هر قطعه آدرس جهت آن را قید می کنند.

بر روی نیمرخ های طولی اثرات فرسایش مطالعه می شودو مقاومت نسبی سنگها را می توان تعیین کرد . بر روی نیمرخ های عرضی ، تعیین شکل دره و دلایلی که سبب نوسانات این نیمرخ ها شده است مشخص می شود.

برای رسم یک نیمرخ کافی است محل مورد نظر را با دونقطه مشخص کنید و خطی بین آنها رسم نمایید. حال یک کاغذ میلیمتری را از وسط تا کنید و محل تاشدگی را بر روی خطی که در نقشه رسم کرده اید مماس کنید. محل تلاقی هر یک از منحنی میزان ها را با خطی که روی نقشه کشیده اید بر روی کاغذ میلی متری علامت بزنید.کاغذ میلیمتری را باز کنیدو محل تا شدگی را به عنوان محور افقی نیمرخ در نظر بگیرید .و در سمت چپ آن خطی عمود بر محور افقی ترسیم کنید که در واقع محور عمودی یا محور ارتفاعی نیمرخ شما خواهد بود.بر روی این محور عمودی متناسب با نیازی که دارید تقسیم بندی ارتفاعی انجام دهید. بین هر مقطع ارتفاعی و نقطه همان ارتفاع که بر روی محور افقی تعیین کرده بودید؛ یک رابطه خطی برقرار کنید و محل آنرا علامت بزنید.با وصل کردن نقاط بدست آمده به یکدیگر ، نیمرخ توپوگرافی محل مورد نظر بدست می آید.

فهرست منابع:

۱- نقشه و نقشه خوانی در جغرافیا –دکتر جمشید جداری عوضی-پیام نور ۱۳۷۲

۲- مبانی نقشه خوانی – دکتر مجتبی یمانی – دانشگاه تهران ۱۳۸۰

۳-درآمدی بر روشها و فنون میدانی جغرافیا – جان اف لونسبری – دکتر بهلول علیجانی – سمت ۱۳۷۱

٤-کارتو گرافی مدرن وG.I.S – مهدی مدیری – سازمان جغرافیایی ارتش - ۱۳۷۷

٥- توصیف و تفسیر نقشه های توپو گرافی و زمین شناسی – دکتر محمد رضا ثروتی و دکتر جلیل الدین سرور – نشر حرف نو ۱۳۷۹

٦- اسناد و مدارک برای تفسیر نقشه جلد اول – ارل شامبول- دکتر عبدالحمید رجایی اسفند ۱۳۷۲

۷- مقدمه ای بر کارتو گرافی – دکتر مجید زاهدی – سمت - ۱۳۷۰

۸- روش آموزش نقشه های توپو گرافیک و مسطح – دکتر اسکندر فتحی آذر – رشد آموزش جغرافیا شماره ۳۱ پاییز ۱۳۷۲

۹- روشهای عملی تعیین طول و عرض جغرافیایی – مهدی چوبینه – مجله رشد آموزش راهنمایی – شماره ۱۰ بهار ۱۳۷۵

۱۰-Map Reading. Department of the Army . technical manual ۱۹٥٦