

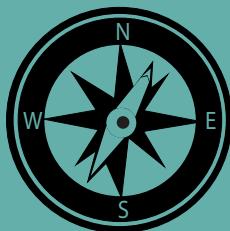
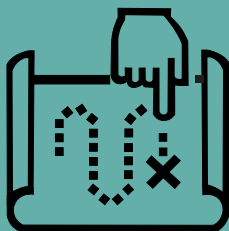


سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

جهت‌یابی و نقشه خوانی

بسته آموزشی راهنمای محیط بان

۱۴



به نام خدا



سازمان حفاظت محیط زیست
سازمان آموزش و ترویج و فرهنگ ای مردمی
مرکز آموزش محیط زیست و ترویج محیط بان

بسته آموزشی راهنمای محیط بان

۱۴

جهت یابی و نقشه خوانی

این بسته آموزشی متعلق به معاونت آموزش و مشارکتهای مردمی سازمان حفاظت محیط زیست بوده و دانشکده محیط زیست در قالب انعقاد قرارداد آموزشی، اقدام به چاپ و انتشار آن نموده است. حقوق معنوی این اثر متعلق به سازمان حفاظت محیط زیست است.

سرشناسه	: یوسفی، آرش، ۱۳۵۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: جهت‌یابی و نقشه‌خوانی/نویسنده آرش یوسفی؛ ویراستار فاطمه آرتا، منیژه خلیلی؛ [برای] سازمان حفاظت محیط‌زیست، معاونت آموزش و پرورش، دفتر آموزش محیط‌زیست.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان حفاظت محیط‌زیست. دانشکده محیط‌زیست، انتشارات، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	: ۸۸ ص.؛ مصور (بخشی رنگی)؛ ۱۴/۵/۲۱×۵/۱۴ س.م.
فروست	: راهنمای محیط‌بان؛ ۱۴
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۲۷۵۶-۰
وضعیت فهرست نویسی:	فیبا
موضوع	: مسیریابی
موضوع	: Orienteering
موضوع	: نقشه‌خوانی
موضوع	: Map reading
شناسه افزوده	: سازمان حفاظت محیط‌زیست، مرکز آموزش محیط‌زیست و تربیت محیط‌بان
شناسه افزوده	: سازمان حفاظت محیط‌زیست، دانشکده محیط‌زیست، انتشارات
رده بندی کنگره	: GV۲۰۰/۴
رده بندی دیویی	: ۷۹۶/۵۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۷۲۸۵۸۹۹
تاریخ درخواست	: ۱۳۹۹/۰۵/۲۸
تاریخ پاسخگویی	:
کد پیگیری	: ۷۲۸۵۵۱۴

جهت‌یابی و نقشه‌خوانی	نام کتاب :
آرش یوسفی	گردآوری و تدوین:
دانشکده محیط‌زیست	ناشر:
مرکز آموزش محیط‌زیست و تربیت محیط‌بان	ناظر:
فاطمه آرتا- منیژه خلیلی	ویراستار:
نشر معارف	صفحه آرایی:
کاظم صادقی	نظارت فنی چاپ:
محسن خلیفه	امور اجرایی و گرافیک:
نقش آفرین	لیتوگرافی:
ایبانه	چاپ و صحافی:
اول - ۱۳۹۹	نوبت سال چاپ:
۵۰۰ نسخه	شمارگان:
۹۷۸-۶۲۲-۹۷۲۷۵۶-۰	شابک:
ISBN:	978-622-972756-0

فهرست مطالب

۷	پیشگفتار.....
۱۱	مقدمه.....
۱۳	۱- اصول و مبانی جهت‌یابی و کار با قطب‌نما.....
۱۳	۱-۱ قطب‌نما.....
۱۴	۱-۱-۱ ساختمان قطب‌نما.....
۱۹	۱-۱-۲ انواع قطب‌نما.....
۲۰	۱-۲ جهت‌یابی.....
۲۱	۱-۲-۱ جهت‌یابی در روز.....
۳۳	۱-۲-۲ جهت‌یابی در شب.....
۴۱	۱-۲-۳ جهت‌یابی با استفاده از سمت قبله.....
۴۴	۱-۲-۴ جهت‌یابی با نشانه‌های موجودات زنده.....
۵۰	۱-۲-۵ جهت‌یابی با نشانه‌های غیر زنده.....
۵۵	۲- نقشه‌خوانی.....
۵۵	۲-۱ نقشه.....
۵۶	۲-۱-۱ انواع نقشه.....
۵۷	۲-۱-۲ زبان نقشه.....
۵۸	۲-۱-۳ مفهوم رنگ در نقشه.....
۵۹	۲-۱-۴ مقیاس.....
۶۱	۲-۱-۵ مختصات نقشه.....
۶۲	۲-۱-۶ توجیه نقشه.....
۶۴	۲-۲ نقشه‌های توپوگرافی.....
۶۴	۲-۲-۱ منحنی میزان با خطوط تراز.....

- ۶۶.....۲-۲-۲ شناخت عوارض ارتفاعی از شکل منحنی میزان
- ۷۳.....۲-۲-۳ چگونه نقشه‌های توپوگرافی را بخوانیم
- ۷۵.....۲-۲-۳-۱ اطلاعات حاشیه‌ای نقشه
- ۷۷.....۲-۲-۳ تعیین فاصله‌ها
- ۷۸.....۲-۲-۴ تعیین ارتفاع
- ۷۹.....۲-۲-۵ تعیین مقدار شیب سطح زمین
- ۸۰.....۲-۳ نقشه‌های ذهنی (کروکی)
- ۸۱.....۲-۴ مراقبت از نقشه
- ۸۳.....خودآزمایی
- ۸۵.....منابع و مأخذ

پیشگفتار

محیطبانان (نیروهای یگان حفاظت) سازمان حفاظت محیط‌زیست، اسطوره‌های استقامت در حفظ و صیانت از محیط‌زیست کشور می‌باشند. این ایثارگران بی‌ادعا، با صلابت و قدرت و در اوج عشق به حفظ محیط‌زیست، با حداقل امکانات و تجهیزات، حفظ و حراست بخش مهمی از منابع طبیعی با ارزش و منحصر به فرد کشور را بر عهده دارند.

به‌راستی این عزیزان، سربازان سبزاندیش مظهر خدایی و امانت‌دار نسل‌های کنونی و آیندگان، در خط مقدم جبهه محیط‌زیست کشورند. مسئولیت مستقیم اجرای قوانین و مقررات سازمان حفاظت محیط‌زیست در زمینه‌های ضابطین قضایی و با مجوز حمل و به‌کارگیری سلاح، حفاظت از حیات وحش و اکوسیستم‌ها، جلوگیری از آلودگی‌ها و تخریب محیط‌زیست و ممانعت از تجاوز و تعرض به مناطق ملی تحت مدیریت سازمان را بر عهده خواهند داشت.

امروزه محیط‌زیست کشور، در اثر عدم آگاهی مناسب جامعه از اهمیت حفظ محیط‌زیست و تحقق توسعه پایدار، در تمامی عرصه‌های اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی، قربانی توسعه ناپایدار شده است. با این وجود نه تنها از نظر بحران فقدان فرهنگ محیط‌زیستی آحاد جامعه در کشور، وظیفه‌ی سنگینی بر دوش حافظان محیط‌زیست قرار دارد، همچنین به دلیل کمبود نیروی انسانی در سازمان حفاظت محیط‌زیست، در مقایسه با استانداردهای جهانی، در حال حاضر یک نفر محیطبان، حدود شش برابر بیشتر از یک محیطبان در شرایط متعارف، مناطق سازمان را تحت کنترل و حفاظت دارد.

برای برون رفت از این بن‌بست، ضمن پیگیری در جذب و به‌کارگیری نیروی انسانی لازم، به تلاش مضاعف و اتخاذ تدابیر ویژه‌ای نیاز می‌باشد. بدین منظور، در عصر انقلاب

دانایی، آموزش، یکی از مهم‌ترین مؤلفه‌ها در توسعه منابع انسانی است که توانایی‌ها و قابلیت‌های فکری، بینشی و ذهنی انسان را بالا می‌برد و تکامل می‌بخشد. سرمایه‌گذاری در توسعه و ارتقاء توانمندی‌های نیروی انسانی، یکی از ارکان و عناصر اصلی پیشرفت ملت‌هاست. خلاقیت‌ها، توسعه فناوری‌ها و پیشرفت کشورهای توسعه‌یافته، همه و همه ناشی از ذهن‌های آموزش دیده می‌باشد.

بر همین اساس، برای این‌گونه نیروهای مخلص و عاشقان طبیعت که از بذل جان در مقابله و دفاع نابرابر با متخلفان، اشرار و تروریست‌های محیط‌زیستی و نیز سازگاری با ناملایمات و شرایط سخت طبیعی، و عبور از دشوارترین گذرگاه تاریخ محیط‌زیست دریغ ندارند، فراهم نمودن آموزش‌های شغلی، مهارتی و زندگی در شرایط سخت که بتوانند از وقوع هرگونه حوادث و مشکلات احتمالی، پیشگیری و در مواجهه با آن آمادگی لازم را داشته باشند، امری کاملاً ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

از این‌رو، مجموعه کتاب‌های راهنمای محیط‌بان با رویکرد کمک آموزشی و برای افزایش سطح توانمندی‌های آنان که توسط مرکز آموزش محیط‌زیست و تربیت محیط‌بان تهیه و تدوین شده است، به‌منظور ارتقاء سطح آگاهی‌های جانبی و تکمیل مهارت‌های شغلی در اختیار قرار خواهد گرفت، تا با علم به این مجموعه، قابلیت‌ها و ایمن‌سازی در انجام وظایف خطیر محوله، به نحوی ارتقا یافته و در تمامی فعالیت‌ها با افراد دیگر جامعه رفتاری محترمانه و ایرانی-اسلامی داشته باشند.

عیسی کلانتری

معاون رئیس جمهور و

رئیس سازمان حفاظت محیط‌زیست

او کسی است که ستارگان را برای شما
قرار داد، تا در تاریکی‌های خشکی و دریا،
به وسیله آن‌ها هدایت شوید. ما نشانه‌ها
(ی خود) را برای کسانی که می‌دانند،
(و اهل فکر و اندیشه‌اند) بیان داشتیم.
آیه ۹۷ سوره انعام

مقدمه

انسان‌ها، برای کشف سرزمین‌های جدید، مسافرت و یا حرکت از جایی به جای دیگر از ابتدا نیازمند دانستن جهت‌های جغرافیایی بوده‌اند. با دانستن سمت و سوی جهت‌های جغرافیایی و نیز محل آغاز حرکت (مبداء) می‌توان جهت و مسیر حرکت را به سمت مقصد مورد نظر تنظیم کرد و گم نشد. مخصوصاً اگر مسیر، در طول بیابان‌ها، جنگل‌ها، دریاها بوده و یافتن کسی که نشانی را بداند، محال باشد و یا این که شب هنگام حرکت کرد.

قطب‌نما و قبله‌نما، دو وسیله‌ای هستند که از دیر باز برای یافتن و تعیین جهت‌های اصلی جغرافیایی (شمال، جنوب، شرق و غرب) و جستجوی مکان‌ها به کار می‌روند. هم‌چنین اگر نقشه‌ای در اختیار داشته باشیم مانند این است که وسعتی از طبیعت را به وضوح و از تمام جهات می‌بینیم و این زمانی الزامی و کارساز خواهد بود که شرایط جوی محیط پیرامون ما امکان هرگونه تصمیم‌گیری درخصوص انتخاب صحیح مسیر حرکت را از ما گرفته است. درست وقتی که خود را سردرگم و مردد احساس می‌کنیم، نقشه و ابزار بهره‌گیری از آن نظیر قطب‌نما، ارتفاع سنج، GPS و ... به کمک آمده و بهتر از راهنمای محلی ما را از خطر نجات می‌دهد. بنابراین نقشه‌خوانی و جهت‌یابی از علوم پایه‌ای است که هر فرد نظامی، محیط‌بان، جنگل‌بان، کوهنورد، طبیعت‌گرد و... باید حداقل اصول آن را فرا بگیرد. امروزه حضور در طبیعت، بیابان، کوه، دشت، تالاب، دریا، جاده و... بدون نقشه و ابزار بهره‌گیری از آن امری غیرمعمول و ناممکن می‌باشد.

انسان برای این که بتواند موقعیت خود را در هر مکانی که ناشناخته است بداند، به شناخت از محیط خود نیاز دارد. این شناخت در محیط‌های باز مانند بیابان،

کوهستان، هوا و یا دریا بیشتر مورد نیاز است. حال اگر این شناخت به عملیات جستجو و نجات ختم شود اهمیت و ارزش آن دو چندان خواهد بود. بنابراین امدادگران، کوهنوردان، نظامیان، خلبانان، دریانوردان، جنگل‌بانان، محیطبانان و در نهایت همه ما به دانستن روش‌های جهت‌یابی و مسیریابی نیازمندیم.

در این راستا هدف‌های آموزشی مورد انتظار از مخاطبین این بسته آموزشی عبارتند از:

- ۱- مفاهیم و اصطلاحات کلی مربوط به نقشه خوانی و جهت‌یابی را توضیح دهد.
- ۲- طرز کار با قطب‌نما و استفاده از آن در روز و شب را بداند.
- ۳- توضیح دهد که در صورت نبود قطب‌نما چگونه باید جهت‌یابی کند.
- ۴- تعریف گرا و نحوه گرا گرفتن را بیان کند.
- ۵- انواع نقشه را بشناسد.
- ۶- تعیین فاصله‌ها و تخمین مسافت را انجام دهد.
- ۷- تعیین شیب و تعیین ارتفاع یک منطقه را با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی بداند.

۱- اصول و مبانی جهت‌یابی و کار با قطب‌نما

۱-۱ قطب‌نما

در زمان‌های قدیم انسان‌ها متوجه شدند که بعضی از سنگ‌ها (که بعداً به آن‌ها سنگ‌های مغناطیسی گفتند) هنگامی که از یک نخ آویزان می‌شوند، در یک راستای مشخص قرار می‌گیرند. این نکته، سرآغاز کشف قطب‌نما شد، چون می‌دیدند، راستایی که آن سنگ می‌ایستد، در راستای شمال و جنوب جغرافیایی است. از آن به بعد از این روش، یعنی آویزان کردن سنگ‌های مغناطیسی (که بعداً این سنگ‌ها را به صورت کوچک‌تر و میله‌ای درآوردند) برای یافتن جهت شمال و جنوب استفاده شد. کره زمین یک آهن‌ربای بزرگ است که دارای دو قطب شمال و جنوب است. محل قرار گرفتن قطب شمال مغناطیسی در قطب جنوب زمین و محل قرار گرفتن قطب جنوب مغناطیسی در قطب شمال زمین (از نظر جغرافیایی) است.

طرز کار قطب‌نما هم بر همین منوال است. در اصل قطب‌نما یک میله مغناطیسی (آهن‌ربایی) است که به شکل یک عقربه درآمده و در داخل یک محفظه‌ی محافظ، از مرکز آویزان است. دورتا دور این محفظه، دارای عددهایی هست که هر کدام بخشی از ۳۶۰ درجه یک دایره کامل را نشان می‌دهد. نوع قرار گرفتن عقربه قطب‌نما، زاویه‌های اصلی و سمت‌وسوی جهت‌ها در دور تا دور، محل قرار گرفتن قطب‌نما را نشان می‌دهد. این عقربه چون آهن‌رباست، همیشه در راستای شمال و جنوب جغرافیایی قرار می‌گیرد. قطب‌های ناهمنام این عقربه و زمین (که هر دو از جنس آهن‌ربا هستند) به سمت هم قرار می‌گیرند. ولی چون قطب‌های مغناطیسی زمین در دو سمت جنوب و شمال خود بی‌حرکت هستند، پس عقربه بعد از ثابت ماندن، دقیقاً در راستای شمال و جنوب می‌ایستد و به این دلیل جهت عقربه، جهت شمال جغرافیایی را نشان می‌دهد. این اصل در همه جای کره زمین و در هر لحظه از شبانه روز صادق است. به این دلیل که قطب‌نما وسیله‌ای لازم برای تمام افرادی است که به جهت‌یابی نیاز دارند. افرادی مثل نظامیان، دریانوردان، طبیعت‌گردان، کوهنوردان و ...

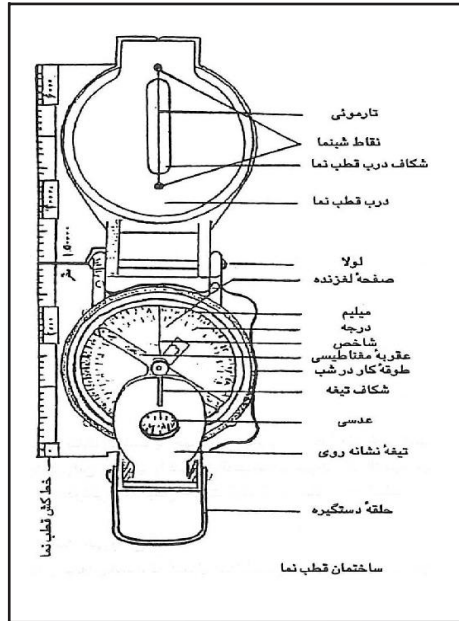
همان‌گونه که گفته شد قطب‌نما، عقربه‌ای مغناطیسی است که تحت تاثیر حوزه مغناطیسی زمین قرار می‌گیرد. تولیدکنندگان قطب‌نما چندین ابزار دیگر هم به قطب‌نمای ساده اضافه کرده‌اند تا استفاده از آن را راحت‌تر شود. اما سوای تمام امکانات اضافه شده، هسته اصلی همان عقربه‌ای است که به نیروی آهن‌ربایی کره زمین واکنش نشان می‌دهد و از روی آن می‌توان جهت‌های مختلف را شناسایی کرد.

۱-۱-۱ ساختمان قطب‌نما

یک قطب‌نما شامل قسمت‌های مشروحه ذیل است:

- ۱- عقربه آزادگردان. یک طرف آن دارای رنگی متفاوت با سمت دیگر است که بدین وسیله پیدا کردن قطب بسیار ساده است.
- ۲- محفظه‌ای مدور و قابل چرخاندن که عقربه در آن قرار دارد. این محفظه می‌تواند حاوی مایعی باشد که باعث آرام‌تر کردن حرکت‌های عقربه می‌شود و خواندن آن را دقیق‌تر می‌کند.
- ۳- صفحه‌ای مدور و مدرج به دور محفظه عقربه. این صفحه در جهت حرکت عقربه‌های ساعت از صفر تا ۳۶۰ درجه تقسیم شده است.
- ۴- یک فلش جهت‌یابی و چند خط موازی با آن که به نصف‌النهار معروف است و تمام آن‌ها در زیر عقربه قرار دارد.
- ۵- یک خط نشانگر یا شاخص که به زاویه حامل یا بیرینگ هم معروف است. بیرینگ به معنی جهت از یک نقطه تا نقطه دیگر است که به صورت زاویه در مقیاس درجه نسبت به خطی که به عنوان مرجع در نظر گرفته شده است، اندازه‌گیری می‌شود. این خط مرجع، به طرف قطب شمال واقعی است.
- ۶- یک صفحه صاف اتکا که شفاف و مستطیلی شکل است و تمام قطعات قطب‌نما روی آن قرار دارند. روی این صفحه می‌توان خط جهت حرکت را هم مشاهده کرد. هر چه این صفحه اتکا بلندتر باشد، خواندن قطب‌نما، دقیق‌تر انجام خواهد شد.

شکل پایین ساختمان یک قطب‌نما را نشان می‌دهد:



در کل قسمت‌های مختلف قطب‌نما به شرح ذیل می‌باشد:

۱- دستگیره نگهدارنده: حلقه‌ای است که در انتهای قطب‌نما قرار دارد و برای نگهداری قطب‌نما در موقع استفاده به کار می‌رود.

۲- محفظه آلومینیومی: تمامی قسمت‌های قطب‌نما در داخل یک محفظه آلومینیومی قرار دارد.

(چون مغناطیس بر آلومینیوم اثری ندارد) در کنار این محفظه خط‌کشی با مقیاس معین تعبیه شده است. یادآوری می‌شود که در موقع استفاده از قطب‌نما باید آن را از تمام فلزات به جز آلومینیوم دورنگه داشت.

۳- در قطب‌نما: درپوش آلومینیومی که در وسط آن شکافی است که یک تارمویی

(سیم نازک) از وسط آن عبور کرده است. (کاربرد آن مثل مگسک اسلحه می‌باشد) در دو سر این تارمویی دو نقطه فسفری (شب نما) وجود دارد که در موقع کار در شب از آن استفاده می‌شود. در حاشیه در قطب‌نما خط‌کشی تعبیه شده است که وقتی در قطب‌نما کاملاً باز باشد این دو خط‌کش در کنار هم قرار گرفته و تبدیل به یک خط‌کش می‌شوند. در قطب‌نما به وسیله لولایی به خود قطب‌نما متصل است و موقع استفاده از قطب‌نما باید در آن نسبت به بدنه، حالت عمودی داشته باشد.

۴- تیغه نشان‌رو: تیغه‌ای است که بالای آن شکاف کوچکی (مانند شکاف درجه اسلحه) است و موقع گرا گرفتن باید از داخل شکاف به هدف نگاه کرد. در وسط این تیغه عدسی وجود دارد که از داخل آن می‌توان اعداد روی صفحه لغزنده را خواند. این تیغه در انتها به اهرمی اتصال دارد که وقتی آن را بخوابانید صفحه لغزنده بی‌حرکت می‌شود. (قفل می‌کند) در موقع استفاده از قطب‌نما باید تیغه آن به حال ۴۵ درجه باشد.

۵- طوقه کار در شب: صفحه متحرکی است که جدار خارجی آن دندانه دندانه است. این دندانه‌ها با زائده‌ای در کنار قطب‌نما در تماس است و هنگام حرکت تقه تقه صدا می‌دهد که هر تقه برابر ۳ درجه است.

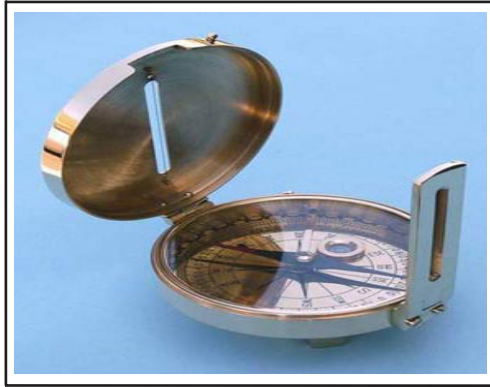
۶- صفحه ثابت: در زیر طوقه کار در شب، صفحه ثابت شیشه‌ای قرار دارد که روی آن یک خط سیاه به نام «شاخص» تعبیه شده است. این خط دقیقاً در امتداد تیغه شانه روی و تارمویی می‌باشد که در موقع گرا گرفتن هر عددی که زیر این خط باشد گرای محل مورد نظر خواهد بود.

۷- صفحه لغزنده: صفحه‌ای پلاستیکی به شکل دایره که اطراف آن مدرج است. این درجه‌بندی دو نوع است:

درجه‌بندی نوع اول: قسمت داخلی صفحه بر حسب درجه می‌باشد و در هر ۵ درجه علامت‌گذاری، و هر ۱۲۰ درجه عددگذاری شده است. در این نوع درجه‌بندی محیط دایره به ۳۶۰ قسمت مساوی تقسیم شده است که هر قسمت آن را یک درجه گویند. درجه‌بندی دوم: درجه‌بندی قسمت خارجی صفحه بر حسب میلی‌ام است و به صورت تقسیمات ۲۰ میلی‌ام علامت‌گذاری، و در هر ۲۰۰ میلی‌ام عددگذاری شده است.

یادآوری می‌شود که دو صفر هر عدد حذف شده است. در این درجه‌بندی محیط دایره به ۶۴۰۰ قسمت مساوی تقسیم شده است که هر قسمت آن را یک میلی‌ام گویند. به عبارت دیگر ۱ محیط دایره را یک میلی‌ام گویند که کاربرد نظامی دارد. در روی این صفحه یک عقربه مغناطیسی نصب شده است که روی آن چهار جهت اصلی شمال، جنوب، شرق و غرب مشخص شده است.





وسایل جانبی که بر روی بعضی از قطب‌نماها وجود دارند:

۱- پیکان تنظیم انحراف، که می‌توان تصحیح مغناطیسی را با کمک آن راحت‌تر انجام داد.

۲- آینه برای دیدن عقربه، که راهی دیگر برای تقویت دقت است.

۴- خط‌کش، که به سانتی‌متر یا اینچ مدرج است و از آن می‌توان برای اندازه‌گیری فاصله‌های روی نقشه استفاده کرد.

۵- یک کیلومتر، که می‌تواند زاویه شیب را اندازه‌گیری کند. این وسیله می‌تواند بحث تعیین شیب یک سطح را حل کند. علاوه بر این با استفاده از آن می‌توان مشخص کرد که دو قله تقریباً هم سطح هستند یا نه.

۶- یک ذره‌بین، که از آن برای از نزدیک خواندن فاصله‌های بین خطوط منحنی میزان استفاده می‌شود.

۷- اغلب قطب‌نماها دارای ریسمانی برای اتصال به کمر بند، لباس یا کوله پشتی هستند. انداختن بند قطب‌نما به دور گردن کار درستی نیست و از نظر ایمنی احتمال بروز مشکل وجود دارد.

قطب‌نماهای گرد، کوچک، ارزان و بدون صفحه پائینی برای کار کوهنوردی مناسب نیستند، چرا که با آن‌ها نمی‌توان کارهای دقیق با نقشه انجام داد.

۲-۱-۱ انواع قطب‌نما

قطب‌نماها عموماً در یکی از سه گروه ذیل قرار می‌گیرند:

۱- قطب‌نمای تخت: این نوع قطب‌نما برای مأموریت‌های تجسس و نجات بسیار مناسب است. صفحه شفاف آن شامل خط‌کش، ذره‌بین، پایه‌ها و شکاف‌های نشانه‌روی، سوراخ‌بند حمایل و خطوط نشانه‌روی می‌باشد. انواع مرغوب‌تر آن دارای یک آینه است که کار نشانه‌روی و خواندن جهت را آسان می‌کند.

۲- قطب‌نمای صفحه ثابت: این نوع قطب‌نما، ساده‌ترین و قدیمی‌ترین قطب‌نمای موجود است. قیمت آن ارزان و دقت آن پائین می‌باشد. تعیین جهت با قطب‌نمای صفحه ثابت، کار نسبتاً دشواری است. امروزه از این قطب‌نما کمتر استفاده می‌شود.

۳- قطب‌نمای صفحه چرخان: این نوع قطب‌نما، عقربه جداگانه ندارد بلکه صفحه مدرج و متحرک آن دارای خاصیت مغناطیسی بوده عدد صفر آن (N) همواره متوجه شمال است. این قطب‌نما برای وسایل نقلیه (قایق، اتومبیل، موتورسیکلت و ...) مناسب می‌باشد. زیرا علی‌رغم تغییر جهت حرکت خودرو، صفحه چرخان و عقربه رسم شده روی آن همچنان رو به شمال باقی می‌ماند و در هر لحظه از روند حرکت، جهت شمال را برای راننده مشخص می‌کند.

در یک طبقه‌بندی دیگر قطب‌نماها به دو نوع سیلوا (SILVA) و (MI) تقسیم می‌شوند. قطب‌نمای سیلوا رایج‌ترین و متداول‌ترین نوع قطب‌نما بوده و به عنوان قطب‌نمای حرفه‌ای خاص کوهنوردی یا امدادی مطرح و مورد استفاده است.

ویژگی‌های قطب‌نمای مناسب:

هر کسی بسته به نوع استفاده‌ای که از قطب‌نما می‌کند، باید مناسب‌ترین گونه آن را انتخاب کند. قطب‌نمای مناسب برای عملیات محیط‌بانی، قطب‌نمایی است که:

۱- حجم و وزن آن حتی‌الامکان کم باشد.

۲- دقت کافی داشته باشد. (در حد دو الی سه درجه مدرج شده باشد)

- ۳- کارکردن با آن ساده و آسان باشد.
- ۴- از استحکام کافی و مقاومت نسبت به تغییرات دما و رطوبت برخوردار باشد.
- ۵- ابزار کار در شب داشته باشد.

۲-۱ جهت یابی

پیدا کردن شمال مغناطیسی و سایر جهات نسبت به آن را جهت یابی گویند. اگر رو به شمال قرار بگیریم، سمت راستمان مشرق (شرق، خاور)، سمت چپمان مغرب (غرب، باختر) و پشت سرمان جنوب است. (جهت‌های جغرافیایی با رنگ قرمز مشخص شده) این چهار جهت را جهت‌های اصلی می‌نامند. بین هر دو جهت اصلی یک جهت فرعی وجود دارد. مثلاً نیم‌ساز جهت‌های شمال و شرق، جهت شمال شرقی (شمال شرق) را مشخص می‌کند.



با دانستن یکی از جهت‌ها، بقیه جهت‌ها را می‌توان به سادگی مشخص کرد. مثلاً اگر به سوی شمال ایستاده باشید، دست راست شما شرق، دست چپ شما غرب، و پشت سر شما جنوب است.

تعیین موقعیت و گزینش مسیر مناسب، تنها با کاربرد فنون و روش‌های جهت یابی مقدور نمی‌شود. برای دست یابی به این اهداف باید به نوعی قدرت قضاوت و دآوری مجهز

شد که تنها با حضور در طبیعت و تمرین مداوم فنون مذکور پدیدار می‌شود. حس جهت‌یابی در برخی جانوران مبنای غریزی دارد. برخی نظریه‌پردازان، برای انسان نیز چنین غریزه‌ای قائلند و توانایی انسان‌های نخستین برای بازیافتن مأمن و پناهگاه خود و هم‌چنین توانایی تشخیص مسیر درست توسط نابینایان را مثال می‌زنند. البته بیشتر پژوهشگران بر این باورند که انسان بالقوه واجد توانایی جهت‌یابی است و این ظرفیت با آموزش مهارت‌های لازم، تمرین و تکرار به منصف ظهور رسیده و بالفعل می‌شود.

شیوه‌های جهت‌یابی عبارتند از:

۱-۲-۱ جهت‌یابی در روز

(۱) جهت‌یابی با سمت خورشید در صبح و یا بعدازظهر:

خورشید صبح تقریباً از سمت شرق طلوع و شب تقریباً در سمت غرب غروب می‌کند. این مطلب فقط در اول بهار و پاییز صحیح است. یعنی در اولین روز بهار و پاییز خورشید دقیقاً از شرق طلوع و در غرب غروب می‌کند. ولی در زمان‌های دیگر، محل طلوع و غروب خورشید نسبت به مشرق و مغرب مقداری انحراف دارد. در تابستان طلوع و غروب خورشید شمالی‌تر از شرق و غرب است، و در زمستان جنوبی‌تر از شرق و غرب می‌باشد. در اول تابستان و زمستان، محل طلوع و غروب بیشترین فاصله را از شرق و غرب پیدا می‌کند که اندازه آن به عرض جغرافیائی و موقع سال بستگی دارد. می‌توانیم سمت خورشید را با استفاده از فرمول‌های نجومی پیدا کنیم و بعد جهت دقیق جغرافیائی را به دست آوریم. در این روش لحظه‌ای را تعیین می‌کنیم که خورشید از نصف‌النهار اصلی (نصف‌النهار از کره آسمان، دقیقاً از شرق و غرب جغرافیائی بگذرد). در آن لحظه خورشید دقیقاً در مغرب و یا مشرق قرار می‌گیرد. البته ممکن است در آن وقت سال خورشید به‌هیچ عنوان به نصف‌النهار اصلی نرسد.

(۲) جهت‌یابی با تعیین زمان ظهر:

در نیم‌کره شمالی زمین، در زمان ظهر شرعی خورشید همیشه دقیقاً در جهت

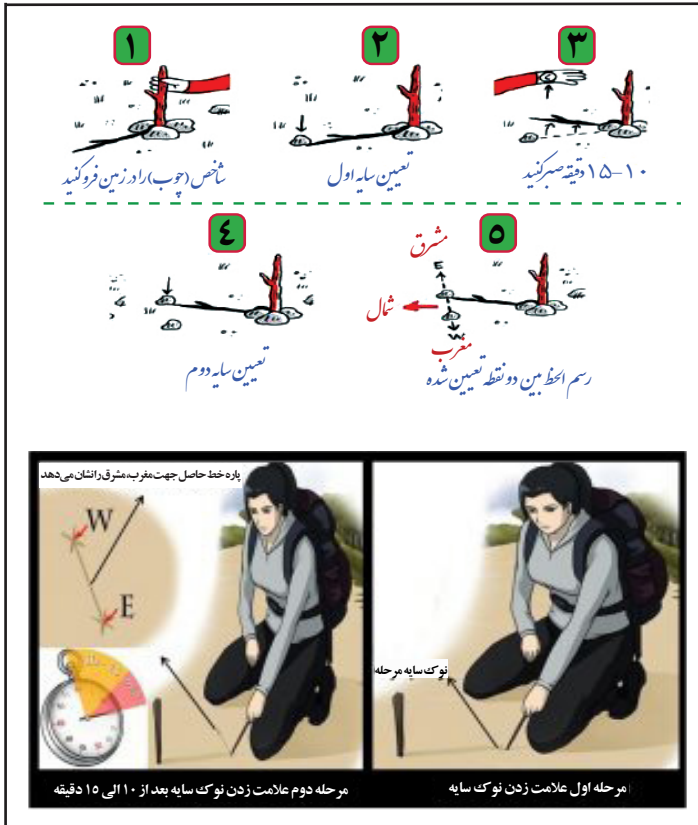
جنوب است و سایه اجسام رو به شمال می‌افتد. ظهر شرعی یا ظهر نجومی در موقعیت جغرافیایی شما، دقیقاً هنگامی است که خورشید به بالاترین نقطه خود در آسمان می‌رسد. در این زمان، سایه شاخص به حداقل خود در روز می‌رسد، و پس از آن دوباره افزایش می‌یابد. (همان زمان اذان ظهر)

روش‌های به‌دست آوردن زمان ظهر شرعی را در ادامه توضیح می‌دهیم. برای دانستن زمان ظهر شرعی می‌توانید از تلفن گویای محل خود و یا نرم‌افزارهای نصب شده بر روی موبایل استفاده کنید و یا منتظر صدای اذان ظهر باشید. هم‌چنین می‌توانید از رادبو و روزنامه و... کمک بگیرید. ظهر شرعی حدوداً نیمه بین طلوع آفتاب و غروب آفتاب است. در صورتی که در بیابان و جایی دور از شهر بوده و تلفن همراه و... هم نداشته باشید این روش‌ها هم کاربرد ندارد و باید مستقلاً به‌دست آورید. روش‌های این قسمت هم مربوط به وقتی می‌شود که این وسائل را نداشته باشید.

۳) جهت‌یابی با سایه چوب شاخص (روش اول):

خورشید در طول روز از شرق به غرب جابه‌جا می‌شود. بنابراین سایه‌ها هم جابه‌جا می‌شوند. اساس این روش بر جابه‌جا شدن نوک سایه یک شاخص در دو مرحله زمانی می‌باشد. در ابتدا یک شاخص (چوب و یا هر وسیله دیگر) را به‌صورت عمودی بر زمین فرو می‌کنیم (می‌توانیم از درختان بلند هم استفاده کنیم) و انتهای نوک سایه آن را علامت می‌زنیم. حدود ۱۰ تا ۱۵ دقیقه بعد سایه حرکت کرده و جابه‌جا شده دوباره سر سایه را علامت می‌زنیم. خطی که دو سر علامت‌ها را به هم وصل می‌کند جهت مشرق و مغرب را نشان می‌دهد.

شاخص، چوب یا میله‌ای نسبتاً صاف و راست است (مثلاً شاخه نسبتاً صافی از یک درخت به طول تقریبی یک متر) که به‌طور عمودی در زمینی مسطح، هموار و افقی (تراز و میزان) فرو رفته است.

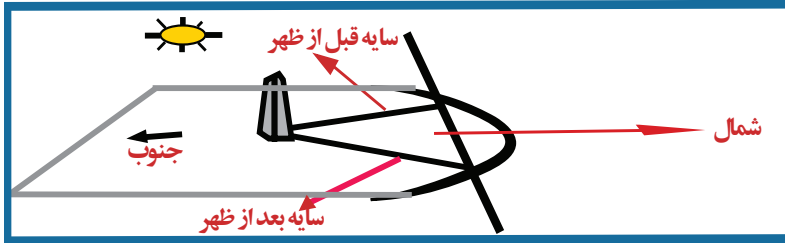
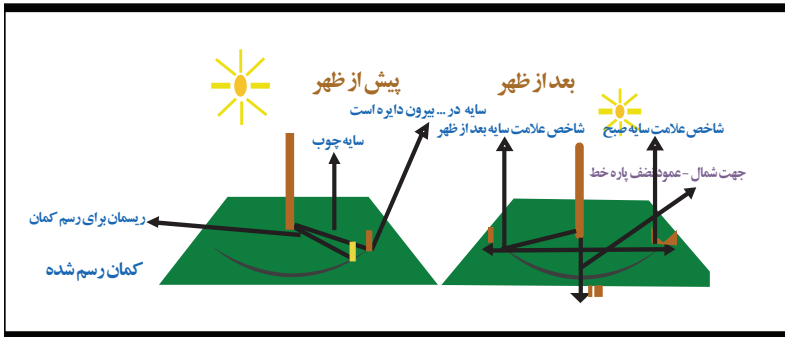


نقطه علامت‌گذاری اول سمت غرب، و نقطه دوم سمت شرق را نشان می‌دهد. یعنی اگر طوری بایستیم که پای چپ‌مان را روی نقطه اول و پای راست‌مان را روی نقطه دوم بگذاریم، روبه‌روی ما شمال را نشان می‌دهد، و رو به خورشید (پشت سرمان) جنوب است. از آن‌جا که جهت ظاهری حرکت خورشید در آسمان از شرق به غرب است، جهت حرکت سایه خورشید بر روی زمین از غرب به شرق خواهد بود. یعنی در نیم‌کره شمالی سایه‌ها ساعت‌گرد می‌چرخند.

هر چه از استوا دورتر بشویم، از دقت پاسخ در این روش کاسته می‌شود. یعنی در مناطق قطبی (عرض جغرافیایی بالاتر از ۶۰ درجه) استفاده از آن توصیه نمی‌شود. در شب‌های مهتابی هم از این روش می‌توان استفاده کرد، به جای خورشید از ماه استفاده شود.

۴) جهت‌یابی با سایه چوب شاخص (روش دوم - روش دایره‌های هندی):

یکی از دقیق‌ترین روش‌ها، استفاده از سایه و خورشید است. در این روش به یک آسمان صاف و مقداری زمان نیاز داریم. در این روش به وسیله‌ای برای اندازه‌گیری جهات نیاز نیست. تنها به یک چوب صاف به طول یک متر و دو قطعه چوب یا سنگ کوچک نوک تیز و یک تکه نخ یا طناب نیاز داریم. در صبح و کمی قبل از ظهر، درجه‌بندی را شروع می‌کنیم. چوب بلند را به صورت قائم در زمین فرو می‌کنیم (هرچه قائم‌تر باشد دقیق‌تر است). زمین اطراف چوب باید افقی و هموار باشد. (هرچه بیشتر تراز باشد دقیق‌تر است) نخ یا طناب را به چوب وصل کرده و دایره‌ای می‌کشیم که کمی کوچک‌تر از سایه چوب باشد (بنابراین سایه در ابتدا از دایره بزرگ‌تر بوده و از دایره بیرون زده) بعد صبر می‌کنیم. هرچه به ظهر نزدیک‌تر می‌شویم سایه کوتاه‌تر شده و به مرز دایره‌ای که کشیدیم نزدیک‌تر می‌شود. درست زمانی که نوک سایه به روی دایره رسید شاخص (در تصویر تکه چوب قرمز) را در آن جا فرو کرده یا با سنگ علامت می‌زنیم. بعد از آن حرکت نوک سایه مسیرش را در داخل دایره (یا کمان) ادامه می‌دهد تا به کم‌ترین مقدار خود برسد، بعد از آن سایه شروع به بلند شدن می‌کند. هم‌چنین جهت آن به غرب تغییر می‌کند تا دوباره دایره را در یک نقطه قطع کند. دوباره علامت می‌زنیم. حال دو علامت داریم، یکی قبل از ظهر و یکی بعد از ظهر. اگر دو علامت را به هم وصل کنیم، پاره خطی به‌دست می‌آید که عمود منصف آن که از مرکز دایره (یا کمان) می‌گذرد دقیقاً رو به چوب امتداد شمال را نشان می‌دهد. برای رسم عمود منصف می‌توانید از مرکز دایره، خطی به پاره خط عمود کنید (روش رسم عمود منصف با خط‌کش و پرگار را یاد بگیرید).



(۵) جهت‌یابی با ساعت عقربه‌دار:

ساعت مچی معمولی (آنالوگ، عقربه‌ای) را به حالت افقی طوری در کف دست نگه می‌داریم که عقربه ساعت‌شمار به سمت خورشید اشاره کند. در این حالت، نیم‌ساز زاویه‌ای که عقربه ساعت‌شمار با عدد ۱۲ ساعت می‌سازد (زاویه کوچک‌تر، نه بزرگ‌تر)، جهت جنوب را نشان می‌دهد. یعنی مثلاً اگر چوب‌کبریتی را (به طور افقی) در نیمه راه میان عقربه ساعت‌شمار و عدد ۱۲ ساعت قرار دهید، در حالت شمالی-جنوبی قرار گرفته است.

نکاتی که در این روش باید مورد توجه قرار گیرد:

(۱) این که گفته شد عقربه کوچک ساعت به سمت خورشید اشاره کند، یعنی این که اگر شاخصی (مثلاً چوب‌کبریتی) را در مرکز ساعت قرار دهیم، سایه‌اش موازی با عقربه

ساعت‌شمار و در جهت مقابل آن باشد. یا این‌که سایه عقربه ساعت شمار درست در زیر خود عقربه قرار گیرد. مثلاً اگر چوبی ده-پانزده سانتی‌متری را در زمین به‌طور عمودی قرار دهیم، ساعت روی زمین به شکلی قرار گرفته باشد که عقربه ساعت شمارش موازی با سایه چوب باشد.

دلیل این‌که زاویه بین عقربه ساعت‌شمار و ۱۲ را نصف می‌کنیم این است که وقتی خورشید یک بار دور زمین می‌چرخد، ساعت ما دو دور می‌چرخد (دو تا ۱۲ ساعت). یعنی گرچه روز ۲۴ ساعت است (و یک دور کامل را در ۲۴ ساعت طی می‌کند)، ساعت‌های ما یک دور کامل را در ۱۲ ساعت طی می‌کند. اگر ساعت ۲۴ ساعت‌شمار می‌داشتید، که دور آن به ۲۴ قسمت مساوی تقسیم شده بود، هرگاه عقربه ساعت‌شمار را رو به خورشید می‌گرفتید عدد ۱۲ ساعت همیشه جهت جنوب را نشان می‌داد.

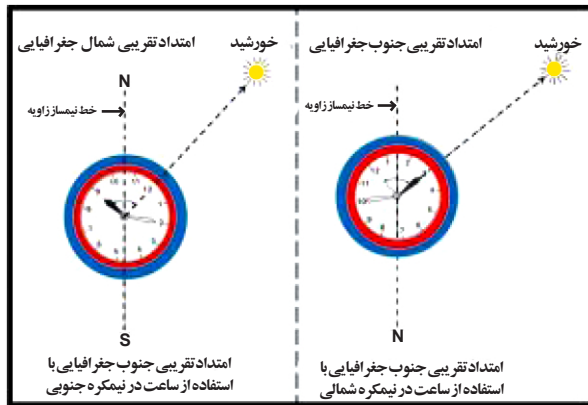
۲) این روش وقتی سمت صحیح را نشان می‌دهد، که ساعت مورد نظر درست تنظیم شده باشد. یعنی اگر در بهار و تابستان ساعت‌ها را نسبت به ساعت استاندارد یک‌ساعت جلو می‌برند، ما باید آن را تصحیح کنیم (ابتدا ساعت‌مان را یک ساعت عقب ببریم سپس روش را اعمال کنیم. یا نیم‌ساز عقربه ساعت‌شمار را (به جای ۱۲) با ۱ حساب کنیم.

۳) هم‌چنین در همه جای یک کشور معمولاً ساعت یکسانی وجود دارد، مثلاً در ایران حدود یک ساعت متغیر است (ایران تقریباً بین دو نصف‌النهار قرار دارد. لذا ظهر شرعی در شرق و غرب ایران حدوداً یک ساعت فاصله دارد). ساعت صحیح هر مکان همان ساعت محلی همان مکان است. چون ساعت ما ساعت قانونی را نشان می‌دهد باید این را تصحیح کنیم. یعنی در ایران ساعت برای نصف‌النهار $52/5$ درجه تنظیم شده است. به عنوان مثال شهر بانه با طول جغرافیائی حدوداً 45 درجه نیم ساعت با ساعت رسمی ایران اختلاف ساعت دارد. (هر 15 درجه یک ساعت، $7/5$ درجه نیم ساعت) بنابراین اگر در حوالی بانه هستیم قبل از جهت‌یابی باید ساعت خود را نیم ساعت عقب بکشیم و بعد از جهت‌یابی دوباره جلو بکشیم و یا به جای 12 باید $12/5$ را ملاک قرار دهیم.

۴) روش ساعت مچی تا ۲۴ درجه امکان خطا دارد. برای دقت بیشتر باید از آن در عرض جغرافیایی بین ۴۰ و ۶۰ درجه (شمالی یا جنوبی) استفاده شود. هر چند در عرض جغرافیایی ۲۳,۵ تا ۶۶,۵ درجه (شمالی یا جنوبی) نتیجه‌اش قابل قبول است. (البته در نیم‌کره جنوبی جهت شمال و جنوب برعکس است). در واقع هر چه به استوا نزدیک‌تر شویم، از دقت این روش کاسته می‌شود. ضمناً هر چه زمان به کار بردن این روش به ظهر شرعی نزدیک‌تر باشد، نتیجه آن دقیق‌تر خواهد بود.

۵) اگر از ساعت دیجیتال استفاده می‌کنید، می‌توانید ساعت عقربه‌داری را روی یک کاغذ یا روی زمین بکشید (دور دایره‌ای از ۱ تا ۱۲ بنویسید، و عقربه ساعت شمار را هم بکشید)، و سپس از روش بالا استفاده کنید.

حتی وقتی هوا آفتابی نیست و خورشید به راحتی دیده نمی‌شود هم می‌توان گاه سایه خورشید را دید. اگر یک چوب‌کبریت را عمود نگه دارید، سایه آن برعکس جهت خورشید می‌افتد.



۶) استفاده از قطب‌نما

هر وقت گم شدیم، باید به قطب‌نما اعتماد کنیم. البته قطب‌نما یک وسیله همه‌کاره نیست و کارکردهای معینی دارد که اهم آن‌ها چنین است:

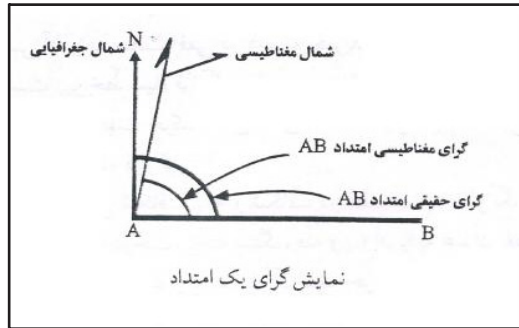
- ۱- قطب‌نما جهت شمال (و نتیجتاً سایر جهات) را تعیین می‌کند. ولی در مورد موقعیت ما اطلاعاتی نمی‌دهد. قطب‌نما با تعیین راستای شمال - جنوب، یک خط مرجع مهم و مطمئن ترسیم می‌کند.
- ۲- در شروع حرکت، می‌توان به کمک قطب‌نما جهت مسیر به سوی مقصد را تعیین کرد.
- ۳- به کمک قطب‌نما می‌توان ضمن دور زدن موانع، در مسیر درست باقی ماند.
- ۴- قطب‌نما امکان حرکت در مسیر مستقیم را فراهم می‌کند و مانع انحراف جانبی راهپیمای می‌شود.
- ۵- قطب‌نما می‌تواند فرد را به سوی مقصدی که دیده نمی‌شود هدایت کند (در تاریکی، مه، جنگل و ...).
- ۶- به کمک قطب‌نما می‌توان از مسیر طی شده بازگشت و به نقطه آغاز حرکت رسید.
- ۷- به کمک قطب‌نما می‌توان نقشه را با دقت نسبتاً خوبی توجیه کرد.

طرز کار با قطب‌نما در روز

همان‌طور که می‌دانیم از محل توقف ما در طبیعت بی‌نهایت امتداد می‌گذرد. اگر بخواهیم امتداد مورد نظر خود را به دیگران بگوییم باید از راه حلی ساده و همگانی استفاده کنیم تا برای دیگران قابل فهم باشد. از آن‌جا که امتداد شمال در هر نقطه‌ای ثابت می‌باشد، زاویه شمال و امتداد مورد نظر می‌تواند عاملی جهت مشخص کردن امتداد مورد نظر ما باشد. زاویه مذکور مورد نظر را در اصطلاح نقشه خوانی (گرا) نامیده و به این ترتیب تعریف می‌کنیم:

گرای یک امتداد، عبارت است از زاویه‌ای که امتداد آن با شمال مغناطیسی یا شمال جغرافیایی آن نقطه می‌سازد. شروع زاویه از جهت شمال نقطه بوده و در جهت حرکت عقربه‌های ساعت به امتداد مورد نظر ختم می‌شود. حدود تغییرات گرا از صفر درجه تا ۳۶۰ درجه می‌باشد که هر گرای نشان دهنده یک امتداد خاص می‌باشد و بالعکس هر

امتدادی گرای خاص خود را دارد.



۱- تعیین گرای یک هدف مشخص

برای این منظور ابتدا در قطب‌نما را باز کنید و انگشت دست راست را داخل حلقه نگهدارنده قرار دهید و دقت کنید قطب‌نما را طوری در دست بگیرید که کاملاً افقی باشد. در این حالت در قطب‌نما باید به طور قائم و تیغه نشانه روی به صورت ۴۵ درجه باشد. سپس قطب‌نما را به چشم نزدیک کرده و از داخل شکاف تیغه نشانه روی و شکاف در قطب‌نما طوری به هدف نگاه کنید که تار مویی درست روی هدف باشد. در همین حال از داخل عدسی وسط تیغه نشانه روی به صفحه قطب‌نما نگاه کرده عددی را که زیر خط سیاه (شاخص) قرار دارد بخوانید، این عدد گرای هدف مورد نظر است.

گرای بستن به قطب‌نما:

گرای بستن به قطب‌نما زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که از هدف مشخصی گرای یا گرای‌های آن را داشته باشیم و بخواهیم طبق آن گرای‌ها حرکت کنیم.

۱- باز کردن درب قطب‌نما به صورت ۹۰ درجه.

۲- قرار گرفتن قطب‌نما در وضعیت کاملاً افقی.

۳- خود را با شمال توجیه کنیم (بدین معنی که طوری بایستیم که عقربه قطب‌نما

دقیقاً در زیر خط مشکی قرار گیرد).

۴- اکنون در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخید تا گرای داده شده در زیر خط سیاه قرار گیرد، در این موقع از شکاف تیغه و شکاف تارمویی نشانه‌روی می‌کنیم، تارمویی قطب‌نما روی هر شیئی که قرار گرفت (مثل پناهگاه، تخته سنگ، درخت، یال، قله و ...) همان شیء را به عنوان نقطه کمکی انتخاب کرده درب قطب‌نما را ببندید. به سوی آن شیء حرکت کنید اگر هدف بعد از نقطه کمکی قرار داشت از نقطه کمکی دوباره گرا می‌گیریم و آنقدر ادامه می‌دهیم تا به هدف برسیم.

۲- تعیین گرای معکوس

هر مسیری را که در نظر بگیرید دارای دو گرا است، یکی گرای رفت و دیگری برگشت. گرای اصلی همان زاویه‌ای است که عقربه مغناطیسی قطب‌نما نشان می‌دهد. اما گرای معکوس درست برعکس مسیر اصلی بوده و خلاف جهت آن است و یا به عبارت دیگر ۱۸۰ درجه با آن اختلاف جهت دارد که به این گرا، گرای معکوس گفته می‌شود. برای پیدا کردن گرای معکوس در مسیر کافی است ۱۸۰ درجه اختلاف جهت را در گرای اصلی تاثیر بدهیم. بدین ترتیب که اگر گرای اصلی از ۱۸۰ درجه بیشتر بود (مثلاً ۲۰۰ درجه) ۱۸۰ درجه را از آن کم می‌کنیم. گرای عکس $200 - 180 = 20$ که حاصل آن می‌شود گرای معکوس مسیر اصلی. در این جا ۲۰ درجه گرای عکس ۲۰۰ درجه بوده و ۲۰۰ درجه نیز گرای عکس ۲۰ درجه می‌باشد. هر کدام را که گرای رفت در نظر بگیرید دیگری گرای برگشت آن خواهد بود.

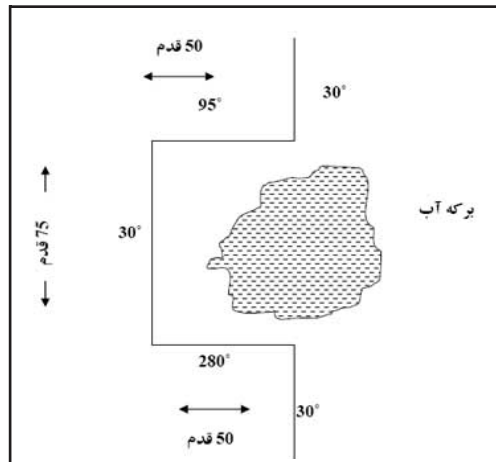
۳- گرا بستن با قطب‌نما (حرکت با گرای معین):

اگر گرای هدف مشخص را به شما بدهند و از شما بخواهند به سمت آن هدف حرکت کنید، باید ابتدا در قطب‌نما را باز کنید. سپس آن را به حالت افقی در دست بگیرید و طوری بایستید که عقربه مغناطیسی درست زیر خط سیاه قرار گیرد (به سمت شمال). آن‌گاه قطب‌نما را در جهت حرکت عقربه‌های ساعت بچرخانید تا جایی که گرای داده شده در زیر خط سیاه قرار گیرد. در این حالت از داخل شکاف تیغه و شکاف در قطب‌نما به جلو نگاه کنید تا روی هر شیئی بود (مانند درخت، تخته سنگ،

قله و ... آن را به عنوان نقطه کمکی در نظر گرفته، قطب‌نما را ببندید و به سمت آن نقطه حرکت کنید. اگر هدف، بعد از نقطه کمکی بود، دوباره به همان صورت گرا بگرد و یک نقطه کمکی دیگر انتخاب کنید بالاخره به هدف برسید.

۴- عبور از موانع

در این‌جا برای سرعت کار و اطمینان بیشتر از نفر دوم کمک می‌گیریم، به آن نفر قدم شمار می‌گوییم. در جایی که با گرای مشخص در حال حرکت هستیم و به مانعی برخورد می‌کنیم که قابل عبور نیست. مثل دره، پرتگاه، سنگ بزرگ، برکه آب، باتلاق و غیره، باید مانع را دور بزنیم. (در این‌جا باید از شخص دومی به عنوان قدم شمار استفاده کنیم) برای عبور از آن می‌توانید با یک گرای دلخواه (هر گرایی که می‌توانید عبور کنید) از سمت اولیه منحرف شوید و در سمت جدید آن قدر پیش بروید تا از عرض مانع عبور کنید. در حال حرکت باید قدم مسافت طی شده را حساب کنید. سپس با گرای اولیه حرکت کنید و پیش بروید تا از طول مانع عبور کنید. بعد با گرای عکس گرای دلخواه که منحرف شده بودید به هر مقدار مسافتی که طی کرده بودید برگردید بعد از آن با قطب‌نما سمت گرای اولیه را پیدا کنید و به حرکت ادامه دهید تا به هدف برسید.



پیشتر گفتیم که عقربه قطب‌نما تحت تأثیر خطوط میدان مغناطیسی زمین قرار گرفته و در راستای آن می‌ایستد. به نحوی که عقربه قطب N شمال مغناطیسی را نشان می‌دهد. میزان دقت قطب‌نما به درجه‌بندی صفحه آن بستگی دارد. مثلاً اگر هر خط روی صفحه مدرج نشانه دو درجه باشد، دقت قطب‌نما زیاد و اگر هر خط نشانه پنج درجه باشد دقت قطب‌نما کم است. البته ضمن خواندن قطب‌نماهای دقیق هم معمولاً یکی دو درجه خطا اتفاق می‌افتد که مربوط به عامل انسانی است. اگر در خواندن قطب‌نما، خطایی در حد یک درجه رخ دهد پس از یک کیلومتر پیشروی، به اندازه بیست متر از مسیر منحرف خواهیم شد. پس باید همواره در خواندن قطب‌نما دقت و توجه ویژه‌ای به کار برد.

در ضمن باید به وجود حباب در مایع درون قطب‌نما نیز توجه کرد. قطب‌نمای سالم معمولاً فاقد حباب است. ولی در شرایط ویژه (سرمای شدید) ممکن است حباب کوچکی در آن ظاهر شود که بلامانع است. وجود حباب بزرگ یا حباب‌های متعدد در قطب‌نما، می‌تواند در کارکرد آن اختلال جدی پدید آورد.

نکات مورد توجه در استفاده از قطب‌نما

عقربه قطب‌نما، به علت نیروی مغناطیسی کره زمین همیشه در یک جهت معین که همان قطب شمال مغناطیسی است می‌ایستد و آن را به ما نشان می‌دهد. استفاده از قطب‌نما بسیار آسان است ولی باید تعدادی از مسایلی که موجب غلط نشان دادن جهت می‌شوند رفع شود. عقربه مذکور هیچ‌گاه اشتباه نمی‌کند مگر آن که در نزدیکی اشیای آهنی، فولادی و یا کابلی قرار گرفته باشد. بنابراین، هنگام استفاده از قطب‌نما بایستی مطمئن شویم که به‌طور کلی از اشیای انحراف دهنده آن، دور است. تا خللی در کار وارد نشود. رعایت نکات ذیل در استفاده از قطب‌نما ضروری است:

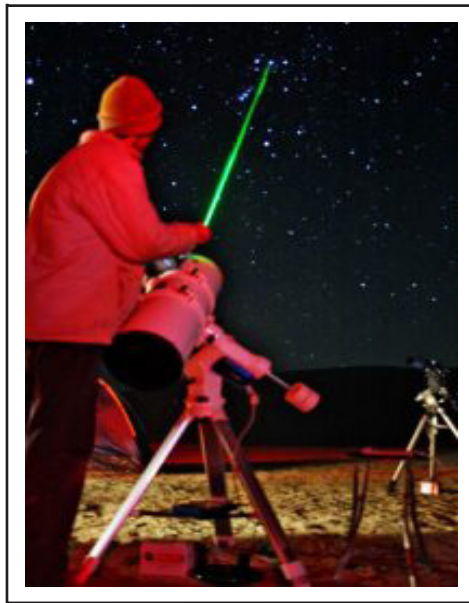
- هنگام کار باید قطب‌نما به صورت افقی قرار گیرد و تا حد امکان از لرزش آن جلوگیری شود.

- زمانی که با قطب‌نما کار ندارید آن را در محفظه چرمی یا پارچه‌ای خود قرار دهید و در معرض ضربه نباشد.

- هنگام کار باید از فلزات مختلف (مخصوصاً آهن) دوری کرد همچنین جریان برق نیز روی آن تاثیر می‌گذارد. رعایت فواصل بعضی از وسایل با قطب‌نما عبارتند از:
- اتومبیل و خودرو: ۲۰ متر
- سیم‌های برق جریان شدید: ۶۰ متر
- سیم خاردار، فنس و نرده‌کشی: ۱۰ متر

۲-۱- جهت‌یابی در شب

برای جهت‌یابی در شب بهتر است صورت‌های فلکی مهم را بشناسید. در شب صاف به دور از آلودگی هوا و آلودگی نوری شهرها، با نقشه آسمان می‌توانید چند صورت فلکی معروف را که همیشه می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند پیدا کرده و شناسائی کنید. برای شناسائی و آموزش صورت‌های فلکی می‌توانید از لیزر سبزرنگ (مخصوص آموزش‌های نجومی) استفاده کنید.



(۱) جهت‌یابی با ستاره قطبی

ستاره قطبی پر نورترین ستاره در صورت فلکی دب اصغر (خرس کوچک) است. این ستاره در انتهای دب اصغر قرار دارد. مزیت آن این است که اولاً همیشه در جای خود در آسمان ثابت است (چون در راستای محور زمین قرار دارد - تقریباً در قطب شمال سماوی) و بنابراین در تمام نیم‌کره شمالی جزء ستارگان دور قطبی شمرده می‌شود. (هیچ‌گاه غروب نمی‌کند) مزیت دیگر آن این است که با اندازه‌گیری ارتفاع آن می‌توان حتی عرض جغرافیائی محل را هم با دقت بالایی اندازه‌گیری کرد. روش‌های مختلفی برای پیدا کردن آن وجود دارد:

(الف) پیدا کردن ستاره قطبی از روی ستاره‌های راهنمای دب اکبر (خرس بزرگ): برای پیدا کردن ستاره قطبی در ابتدا باید صورت فلکی دب اکبر را پیدا کنید چون پیدا کردن صورت فلکی دب اکبر معمولاً آسان‌تر است. شکل ملاقه مانند این صورت فلکی و بزرگی و ستاره‌های پرنور آن کمک بسیار خوبی در پیدا کردن ستاره قطبی می‌کند.

در بین ستاره‌های صورت فلکی دب اکبر دو ستاره بسیار پر نور هستند که سر ملاقه را می‌سازند. (به نام‌های دبه و مراق) اگر آن‌ها را به سمت بالا به اندازه حدود ۵ برابر فاصله‌شان ادامه دهید به ستاره قطبی می‌رسید. (حدوداً برای یک آدم معمولی دست‌های خود را به صورت کشیده به سمت آن‌ها گرفته و به اندازه یک وجب و چهار انگشت ادامه دهد) ستاره قطبی سر صورت فلکی دب اصغر است با پیدا کردن آن به دب اکبر هم می‌رسید. از این رو این دو ستاره (دبه و مراق) را ستاره‌های راهنما می‌گویند.

(ب) پیدا کردن ستاره قطبی از روی صورت فلکی ذات‌الکرسی:

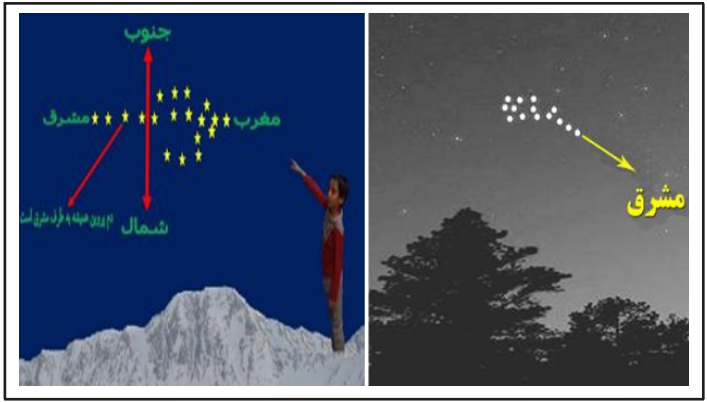
صورت فلکی ذات‌الکرسی یکی از زیباترین صورت‌های فلکی آسمان است که شکلی شبیه W یا M (بسته به چرخش آن) دارد. صورت فلکی دب اصغر بین صورت فلکی دب اکبر و ذات‌الکرسی قرار دارد. به گونه‌ای که اگر ستاره میانی ذات‌الکرسی (که به نام گاما تخت نشین نامیده می‌شود) را به اندازه ۵ برابر دبه و مراق ادامه دهیم (یک وجب و چهار انگشت) به ستاره قطبی می‌رسیم.



بنابراین ستاره قطبی با فاصله برابر از ستارگان "مراق" و "گاما تخت‌نشین" قرار دارد. (نسبت فاصله و شکل صورت‌های فلکی و ستارگان در شکل تقریباً درست ولی اندازه ستاره‌ها درست نیست)

۲) جهت‌یابی از طریق ستارگان خوشه پروین:

خوشه پروین یا هفت‌خواهران مجموعه‌ای از ۱۰ تا ۱۵ ستاره است که به شکل خوشه انگور در آسمان مشاهده می‌شوند و در یک‌جا جمع هستند. به این مجموعه خوشه پروین می‌گویند. در سمت راست صورت فلکی جبار قرار دارد و با چشم غیر مسلح تعداد شش ستاره آن به نام‌های (نی‌الثریا، اطلس، الکترا، مائیا، تحیه، آستروپ) قابل رؤیت می‌باشند و حداقل یک صد ستاره در بین این خوشه جای دارد که با چشم مسلح قابل دیدن می‌باشند. این ستارگان مانند خورشید از شرق به طرف غرب در حرکت هستند. دم خوشه پروین از دو ستاره به نام‌های اطلس و نی‌الثریا تشکیل شده که جهت مشرق را به ما نشان می‌دهد. (باید امتداد دم را تا خط افق به صورت فرضی رسم کرد).



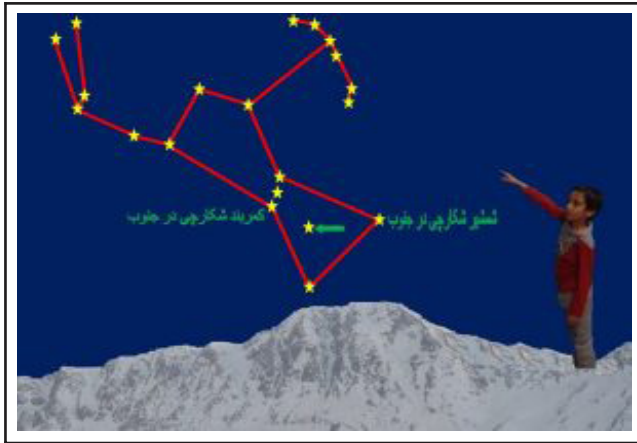
۳) ستارگان بادبادکی:

ستارگان بادبادکی به نامهای «فرس اعظم» یا «اسب بزرگ» می باشند و مجموعه ای از هفت الی هشت ستاره به شکل پایین هستند که دم آنها به سمت جنوب می باشد.



۴) جهت یابی به کمک صورت فلکی شکارچی:

صورت فلکی شکارچی، از جمله صورت‌های فلکی شاخص آسمان است که در نیم‌کره شمالی زمین نیز دیده می‌شود. برای دیدن آن باید تا دیر وقت صبر کنید تا تمامی ستارگان آن طلوع کنند. اما هرچه که به زمستان نزدیک‌تر می‌شویم، در ساعات اولیه شب می‌توان این صورت فلکی زیبا را در آسمان نظاره‌گر بود.



سه ستاره درخشان در میانه این صورت فلکی کمر بند این شکارچی را مشخص می‌کنند و در زیر این کمر بند، شمشیر شکارچی قرار می‌گیرد که سحابی زیبای شکارچی و سر اسب را نیز شامل می‌شود. زمانی که صورت فلکی شکارچی به بیشترین ارتفاع خود در آسمان رسیده است، شمشیر شکارچی با دقت خوبی منطبق با جهت جنوب آسمان است.

(۵) جهت یابی به کمک کهکشان راه شیری:

اگر در منطقه‌ای صاف و بدون آلودگی باشید، کهکشان راه شیری نیز می‌تواند راهنمای شما باشد. کهکشان راه شیری توده عظیمی از انبوه ستارگان است که تقریباً از شمال شرقی به طرف جنوب غربی امتداد یافته است. در شمال شرقی این راه باریک‌تر است و هر چه به سمت جنوب غربی می‌رود پهن‌تر می‌شود. هر چه به آخر شب نزدیک می‌شویم قسمت پهن راه شیری به طرف مغرب منحرف می‌شود.

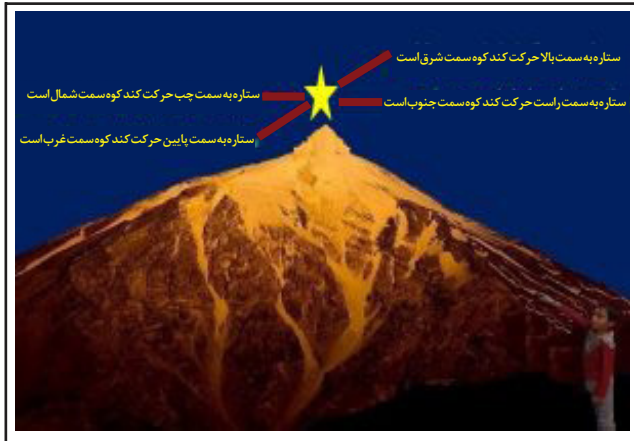
(۶) یافتن چهار جهت با دنبال کردن حرکت ستارگان:

اساس این روش بر اساس حرکت ستارگان از شرق به غرب است و بدین صورت است:

(الف) ستاره‌ای پر نور را انتخاب کرده و طوری بایستید که ستاره بر روی نوک قله کوه و یا یک درخت و... قرار گیرد.

(ب) اندکی صبر کرده و حرکت ستاره را زیر نظر بگیرید:

- اگر ستاره به سمت بالا حرکت کند، رو به شرق ایستاده‌اید.
- اگر ستاره به سمت پایین برود، جهت غرب را نشان می‌دهد.
- اگر ستاره به سمت چپ جابه‌جا شود، رو به شمال ایستاده‌اید.
- اگر حرکت ستاره به سمت راست باشد، ستاره در سمت جنوب قرار گرفته است.



۷) جهت‌یابی با هلال ماه:

ماه به شکل هلال باریکی تولد می‌یابد، و در نیمه‌های ماه قمری، به قرص کامل تبدیل می‌شود و سپس در جهت مقابل هلالی می‌شود. در نیمه اول ماه‌های قمری یعنی از اول تا شب دوازدهم قوس بیرونی ماه به سمت مغرب و در نیمه دوم ماه یعنی از هفدهم تا بیست و هشتم قوس بیرونی ماه به سمت مشرق می‌باشد که ما با استفاده از این قانون می‌توانیم جهت تعیین کنیم. هنگامی که ماه به صورت قرص کامل باشد می‌توان از حرکت ظاهری آن که از مشرق به طرف مغرب است جهت را تعیین کرد.



۸) طریقه کار با قطب‌نما در شب:

برای گرای گرفتن در شب، ابتدا باید خط بلند فسفری (شب نما) که روی شیشه طوقه کار در شب قرار دارد را روی خط مشکی شاخص قرار دهیم تا در امتداد تارمویی قرار گیرد. سپس از داخل شکاف تیغه نشانه‌روی و شکاف بالای درب قطب‌نما به هدف مورد نظر نگاه کنیم (در شب درب قطب‌نما باید بازتر از ۹۰ درجه باشد که حدود ۱۲۰ درجه مناسب است). در این حالت با خوابانیدن تیغه نشانه‌روی بر طوقه کار در شب، صفحه لغزنده قفل می‌شود. بعد طوقه کار در شب را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت آنقدر بچرخانیم تا بر عقربه‌های مغناطیسی منطبق شود، در ضمن باید تق‌تق‌های آن را شمارش کنیم، تعداد تقه‌های به‌دست آمده را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم (چون هر تقه برابر ۳ درجه است) در اینجا گرای آن شیء مورد نظر به‌دست می‌آید.

طریقه گرای بستن به قطب‌نما در شب، مه و حرکت به سوی هدف:

۱- باز کردن درب قطب‌نما حدود ۱۲۰ درجه.

۲- منطبق کردن خط فسفری بلند که روی شیشه طوقه کار در شب قرار دارد بر روی خط مشکی شاخص.

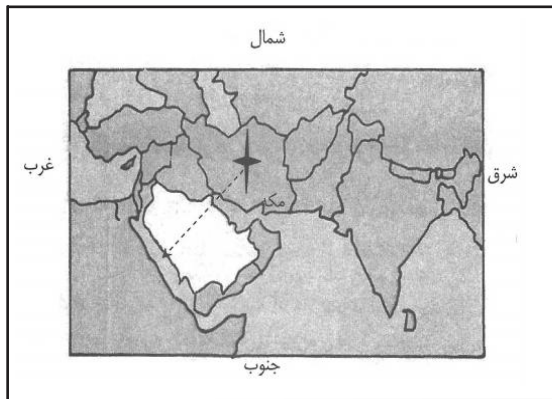
۳- سپس طوری می‌ایستیم که عقربه مغناطیسی صفحه لغزنده زیر دو خط مشکی و فسفری قرار گیرد (بدین معنی که وضعیت خود و قطب‌نما را نسبت به شمال توجیه می‌کنیم).

۴- گرای داده شده را در جهت خلاف عقربه‌های ساعت به قطب‌نما منتقل می‌کنیم. (چون هر تقه برابر ۳ درجه است) می‌توانیم گرای مورد نظر مثلاً ۴۵ درجه را بر ۳ تقسیم کرده که ۱۵ می‌شود. یعنی تعداد تقه‌های ما باید ۱۵ باشد. در این حالت کم کم به دور خود می‌چرخیم تا عقربه صفحه لغزنده زیر خط شب نما قرار گیرد. سپس با قطب‌نما نشانه‌روی می‌کنیم. از شکاف تیغه و شکاف بالای درب قطب‌نما به جلو نگاه می‌کنیم و یک نقطه کمکی را مشخص کرده به طرف آن حرکت می‌کنیم. این حرکت باید آنقدر تکرار شود تا به هدف برسیم. اما در شب و مه محدوده دید ما کم است پس از یک نقطه کمکی نزدیک استفاده می‌کنیم و آنقدر این عمل

را تکرار می‌کنیم تا به هدف مورد نظر برسیم. اما چنانچه نقطه کمکی نباشد، یک نفر را جلو می‌فرستیم تا جایی که در حد دید ما قرار داشته باشد و او را هدایت می‌کنیم تا به نقطه‌ای برسد، به آن نقطه می‌رویم و از آنجا دوباره این عمل را تکرار می‌کنیم.

۳-۲-۱ جهت‌یابی با استفاده از سمت قبله

مسلمانان برای خواندن نمازهای روزانه خود نیازمند یافتن قبله‌اند. خانه کعبه در شهر مکه و در کشور عربستان است. به همین دلیل مسلمانان تمام کشورهای دنیا می‌بایست جهت قبله را بیابند. در کشور ایران سمت قبله عمدتاً جنوب غربی است و برای پیدا کردن سمت قبله از روش‌های مشروحه ذیل استفاده کنیم:



(۱) قبله‌نما

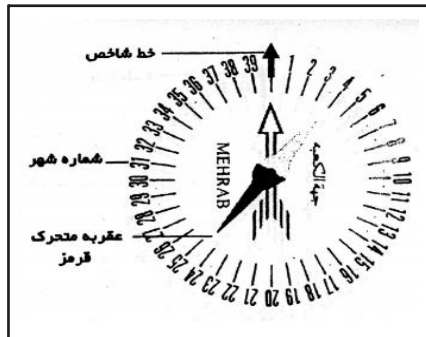
قبله‌نما دستگاهی است که جهت قبله را نشان می‌دهد. معمولاً قبله‌نما بر اساس قطب‌نما ساخته می‌شود. با این تفاوت که به گونه‌ای درجه‌بندی و تنظیم شده است که علاوه بر نشان دادن جهت شمال، جهت قبله را هم نشان می‌دهد. باید گفت که یافتن قبله توسط قبله‌نما به سادگی یافتن شمال و جنوب جغرافیایی

نیست. برای قبله، علاوه برداشتن یک قبله‌نما به یک جدول هم نیاز داریم که دارای مشخصات شهری باشد که ما در آن هستیم. چون جهت قبله نسبت به جهت شمال در نقاط مختلف کره زمین، زاویه یکسانی نمی‌سازد.



روش استفاده از قبله‌نما:

- قبله‌نما را دور از اشیاء فلزی در مکانی مسطح قرار دهید، به گونه‌ای که عقربه به راحتی گردش کند.



- شهر و یا کشوری که در آن هستید را مشخص کنید..
 - قبله‌نما را طوری بگردانید که قسمت قرمز عقربه متحرک روبه‌روی شماره شهر مربوط قرار گیرد. در این حالت فلش ثابت بر روی صفحه قبله‌نما رسم شده سمت قبله‌نما را نشان می‌دهد.

(۲) محراب مساجد

همه محراب‌های مساجد به سمت قبله هستند در کشور ایران محراب‌های مساجد به سمت جنوب غربی هستند.



(۳) قبرستان مسلمین

در هنگام تدفین، تمام مسلمانان را بر روی بازوی راست می‌خوابانند. در کشور ما اگر پائین یک قبر قرار بگیریم، سمت چپ ما قبله است (جنوب غربی)

موقعیت قبله در ایران در تصویر ذیل نشان داده شده است.



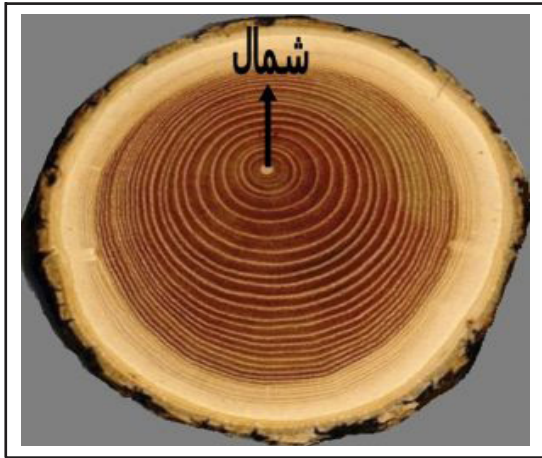
۴-۲-۱ جهت یابی با نشانه‌های موجودات زنده

در نیم‌کره شمالی و به‌خصوص در مناطق معتدله شمالی بیشتر مواقع خورشید در طرف جنوب است. (موقع ظهر که همواره به سمت جنوب است) این پدیده باعث می‌شود نور و گرمای بیشتری به سمت جنوب هر منطقه بتابد و این در رشد گیاهان و رطوبت و... موارد دیگر تاثیر دارد. البته جهت‌یابی با این شیوه‌ها دقیق نیست ولی برای کسانی که در جنگل، کوه و دشت بدون وسائل جهت‌یابی گم شده‌اند، می‌تواند کمک خیلی خوبی باشد. در اینجا بعضی از آن‌ها را شرح می‌دهیم. لازم به ذکر است در نیم‌کره جنوبی بر عکس است و خورشید بیشتر مواقع رو به شمال است.

(۱) جهت‌یابی با تنه بریده درختان:

رشد تنه درختان به این صورت است که هر سال یک لایه جدیدی زیر پوست می‌سازد و هرچه شرایط مناسب‌تر باشد (از نظر آب و آفتاب) رشد تنه بیشتر است. به همین دلیل در لایه‌ای که در طی یک سال تشکیل می‌شود، آن قسمت‌هایی که آفتاب بهتری خورده بیشتر رشد کرده و لایه ضخیم‌تر می‌شود و قسمتی که آفتاب کمتری خورده لایه نازک‌تر می‌شود. بنابراین اگر تنه بریده درختی را دیدید، آن

قسمتی که لایه‌ها نازک‌تر و به هم نزدیک‌ترند جهت شمال و قسمتی که از هم دورند جهت جنوب را نشان می‌دهد. البته این روش در جنگل‌های انبوه که نور آفتاب به همه جای جنگل به سختی می‌رسد دقیق نیست. بیشتر در مناطق باز و کم درخت کاربرد دارد. هم‌چنین در بعضی مناطق بادهای غالب که بیشتر در یک جهت می‌وزند ممکن است نتیجه را تغییر دهند.



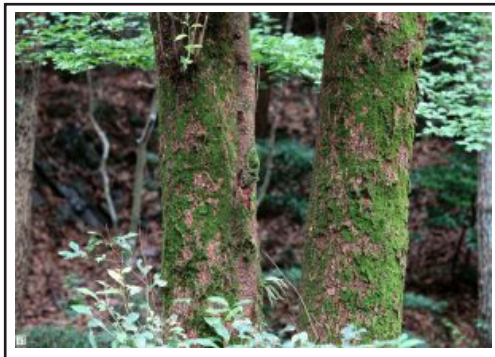
۲) جهت‌یابی از روی الگوی رشد گیاهان:

شاخه‌های درختان تمایل دارند بیشتر به سمتی بروند که نور و گرمای بیشتری باشد. به همین دلیل در سمت جنوب شاخ و برگ بیشتری دارند. البته این روش در جنگل قابل استفاده نیست. چون الگوی رشد درختان تحت تاثیر رقابت با درختان همسایه شکل می‌گیرد. یعنی وقتی فضا کافی نباشد آن سمتی که خالی‌تر است رشد شاخه‌ها بیشتر است. ولی در مورد تک درختانی که اطراف‌شان خالی باشد می‌تواند کارساز باشد. هم‌چنین وقتی که چندین درخت در همان منطقه هم‌پوشانی دارند. از دیگر نشانه‌ها این است که شاخه‌های جنوبی افقی‌تر و شاخه‌های شمالی عمودی‌تر هستند.



۳) رشد خزه‌ها و گل‌سنگ‌ها:

در مناطق جنگلی خزه‌ها بر روی ساقه درختان رشد می‌کنند. دلیل آن رطوبتی است که از باران‌های متوالی بر جای می‌ماند. حال هرچه بارش باران‌ها شدیدتر و آفتاب کمتر باشد رشد خزه‌ها بیشتر است. بنابراین در روی درختان جنگلی، سمتی که آفتاب کمتری می‌خورد خزه بیشتری دارد پس سمتی که خزه بیشتری دارد شمال است. در جنگل انبوه که تراکم درختان تقریباً در همه جا به یک اندازه است، در صورتی که تمام یا بیشتر درختان در یک سمت خزه بیشتری داشته باشند، آن سمت را می‌توانیم شمال در نظر بگیریم. (در شکل ذیل سمتی که خزه بیشتری دارد شمال است).



البته این روش ایراداتی هم دارد، برای خزّه‌ها رطوبت مهم‌تر از سایه و آفتاب است. بنابراین خزّه‌ها بیشتر در جایی رشد می‌کنند که رطوبت بیشتری در آن ماندگار باشد و این سمت لزوماً شمال نیست. درختان همسایه هم ممکن است در جنوب سایه بیشتری تولید کنند و دیگر این که باد هم در رشد خزّه‌ها اثر دارد و در مناطق خشک‌تر هم روی درختان خزّه‌ای تشکیل نمی‌شود. هم‌چنین خزّه‌ها در جهت تابش نور بیشتر خرمایی رنگ می‌شوند و در سایه بیشتر سبز یا طوسی رنگ.

۴) سایر الگوهای رشد گیاهان:

رشد گیاهان از همان قوانین آفتاب، سایه، رطوبت و... پیروی می‌کند. به عنوان مثال به موارد ذیل می‌توان اشاره کرد:

الف) پوست درختان قدیمی در سمت رو به آفتاب (جنوب) معمولاً نازک‌تر است.
ب) پوسیده بودن یک طرف از اکثر درختان جنگل، جهت شمال را به ما نشان می‌دهد. (سمت شمال پوسیده است).

ج) به دلیل نوع تابش خورشید، شاخه‌های جنوبی اکثر درختان افقی‌تر و شاخه‌های شمالی عمودی‌ترند.

د) درکوه‌های سنگی، کاج‌های انحنایپذیر در شیب جنوبی و صنوبرهای انگل‌مان در شیب شمالی می‌رویند.

ه) معمولاً درختان برگ‌ریز در شیب‌های جنوبی تپه‌ها می‌رویند و سرایشیب‌های شمالی همیشه سبز است.

و) زمین اطراف ریشه درختان، به سمت جنوب سست‌تر و توخالی‌تر از قسمت شمالی است. (به علت تابش بیشتر آفتاب)، پس زمین به سمت شمال سفت‌تر بوده و به خشکی زمین جنوبی نیست.

۵) پوشش گیاهی منطقه:

در مناطق بارانی و مرطوب در سمت جنوب آفتاب بیشتری وجود دارد و گیاهان بیشتری رشد می‌کنند. به همین دلیل رشد گیاهان در آن مناطق بیشتر است. برعکس در مناطق خشک و نیمه‌خشک چون تابش آفتاب در سمت جنوب بیشتر است خاک

زودتر خشک می شود و پوشش گیاهی هم کمتر می شود. بنابراین در به کار بردن این روش تفاوت در منطقه بسیار مهم است.



۶) الگوی رشد گیاهان خاص:

بعضی گیاهان تمایل دارند که در جهات خاصی رشد کنند. در امریکا گلی وجود دارد که رشد شاخه‌هایش جهت شمالی - جنوبی دارد و به آن گیاه قطب‌نما می گویند. جهت گیری شاخه‌های این گیاه شمالی - جنوبی است و مهاجرانی که در قدیم به آمریکا می آمدند از آن برای جهت یابی استفاده می کردند.



اکالپتوس استرالیایی هم در مناطق گرم و خشک می‌روید و برگ‌هایش رو به شمال و جنوب است. درختی هم به نام نخل رهروان وجود دارد که محور شاخه‌هایش شرقی- غربی است. البته نمی‌توان در این روش شرق را از غرب تشخیص داد.

(۷) لانه‌سازی حیوانات:

حیوانات هم در لانه‌سازی از الگوی تابش آفتاب و رطوبت و... بهره می‌گیرند. در این میان لانه‌سازی مورچه‌ها جالب‌تر است. البته این لانه‌سازی به نوع مورچه بستگی دارد که باید بشناسید. بعضی مورچه‌ها از آفتاب گریزانند و لانه‌شان را رو به شمال می‌سازند. بعضی از رطوبت گریزانند و لانه‌شان را رو به جنوب می‌سازند تا زودتر خشک شود. ولی در صحرای خلیج داغ بیشتر مورچه‌ها آفتاب گریز هستند. مورچه‌های بزرگ بیابان معروف به مورچه خاکی یا خر مورچه یا مورچه گازگیر یا مورچه عمری (در لهجه‌های مختلف) می‌توانند بسیار مفید باشند.



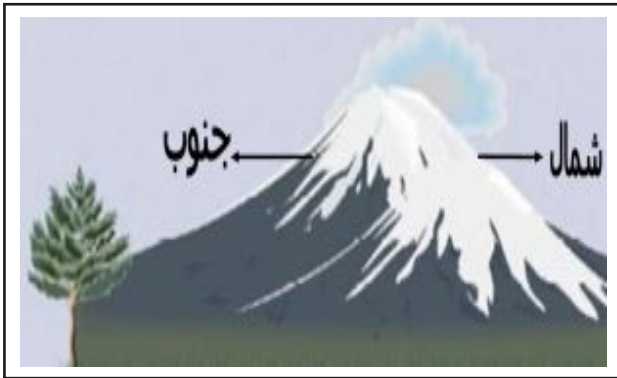
بنابراین اگر در صحرا خواستید از لانه مورچه جهت‌یابی کنید می‌توانید با تعقیب کردن یکی از آن‌ها تا لانه‌شان بروید و ورودی آن را پیدا کنید. سوراخ لانه این مورچه‌ها اکثراً رو به شمال است (مورچه‌ها خاک لانه خود را در سمت شمال انباشته می‌کنند)، علت آن هم جلوگیری از تابش مستقیم نور آفتاب به داخل لانه‌شان است.

در موارد دیگر هم می‌توان از حیوانات کمک گرفت. اگر شما در کنار برکه یا

دریاچه‌ای باشید که پرندگان، ماهیان یا دوزیستان در حال تولیدمثل هستند، در نظر داشته باشید که آن‌ها معمولاً ترجیح می‌دهند در جهت غرب زاد و ولد (تولید مثل و پرورش جوجه‌ها) کنند. دارکوب (شانه‌به‌سر) معمولاً حفره لانه‌اش را در سمت شرقی درخت حفر می‌کند. سنجاب‌ها هم معمولاً در سوراخ‌های سمت شرق درختان خانه و لانه می‌گزینند. هم‌چنین مورینه‌ها هم برای ساخت لانه‌های‌شان همان الگوی مورچه‌ها را پیش می‌گیرند. به جز این نمونه‌ها که نام برده شد، نمونه‌های بسیار زیاد دیگری نیز وجود دارد. نکته مهم این است که با آن که این موارد دقیق نیستند، ولی وقتی در طبیعت چندین نشانه همه حاکی از یک چیز است، می‌تواند مفید باشد.

۵-۲-۱ جهت‌یابی با نشانه‌های غیر زنده

همچنان‌که با موجودات زنده (گیاهان و یا جانوران) می‌توانیم جهت‌یابی کنیم با نشانه‌های طبیعی غیر زنده (برف، کوه‌ها، باد، درختان، ابر و...) هم می‌توانیم جهت‌یابی کنیم.



۱) الگوی آب شدن برف‌ها:

برفی که بر روی کوه‌های بلند قرار دارد، تحت تاثیر تابش آفتاب قرار می‌گیرد. بنابراین جاهایی از کوه که آفتاب بیشتری خورده برف زودتر آب می‌شود و برف کمتری

دارد. پس سمتی که برف بیشتری دارد شمال را نشان می‌دهد. البته به وزش باد هم بستگی دارد. مثلاً ممکن است بادهای بیشتر در یک جهت بوزند و برف‌ها را ببرند و دقت روش را کم کنند. به دلیل آن که آفتاب بیشتر از سمت جنوب می‌تابد، درختان جنوب بهتر و بیشتر رشد می‌کنند. وجود درختانی مانند صنوبر سیاه و سفید، راش، بلوط، درختان آزاد، شاه بلوط هندی، افرا نروژی و درخت اقاویا صحت این مسئله را ثابت می‌کنند. این درخت‌ها در جنوب بیشتر دیده می‌شوند.

۲) جهت‌یابی به کمک باد غالب:

باد بیش‌وز یا باد غالب یا چیره‌باد، بادی است که غالباً از جهت معینی بوزد، و فراوانی وزش آن از سایر بادهای منطقه بیشتر باشد. این بادهای معمولاً بر اساس این که از کدام سمت می‌وزند نام‌گذاری می‌کنند. (مثلاً باد غربی بادی است که همیشه از غرب می‌وزد) هر منطقه‌ای باد غالب مخصوص به خودش را دارد که گاهی در تمامی فصل‌ها می‌وزد و گاهی در فصل خاص. اهمیت آن در جهت‌یابی در این است که چون خیلی بیشتر از سایر بادهای کوچک محلی می‌وزد تاثیر آن به مراتب بیشتر است و ما می‌توانیم از نشانه‌هایی که این بادهای بر جای می‌گذارند جهت جغرافیایی را شناسایی کنیم. ولی برای این کار باید چند چیز را بدانیم.

ابتدا باید جهت وزش باد غالب منطقه را دانست. در مرحله بعد با تشخیص جهت باد می‌توان جهت جغرافیایی را تشخیص داد. مثلاً اگر می‌دانیم که باد منطقه غربی است، بنابراین بیشتر بادهایی که می‌وزد جهت غرب را نشان می‌دهد. بادهای از جهتی که می‌وزند، نام‌گذاری می‌کنند. مانند باد شمالی از شمال. هر منطقه‌ای باد غالب و برجسته‌ای دارد که در فصل خاص یا گاهی در تمام فصول حکم فرماست. باد غالب، باد خاصی است که وزش آن طولانی‌تر بوده و در جهت خاصی می‌وزد. با دانستن جهت بادهای غالب می‌توان چهار جهت اصلی را تشخیص داد.

با کمک این الگوها می‌توانید باد غالب منطقه خود را شناسایی کنید:

در نواحی معتدل، باد غالب از غرب می‌وزد. (در هر دو نیم کره شمالی و جنوبی)
در نواحی گرمسیری، باد غالب بین مناطق شمال شرقی و جنوب شرقی جریان دارد.

در نواحی استوایی، باد غالب معمولاً از سمت شرق می‌وزد. در ایران الگوی بادهای غالب، غربی است. یعنی از سمت غرب می‌وزد و حرکت ابرها هم بیشتر از غرب به شرق است.

وزش بادهای غالب بر روی رشد درختان، جهت‌گیری سرشاخه‌ها، پوشش گیاهی منطقه، الگوی تشکیل تپه‌های ماسه‌ای در بیابان و برف‌ها در مناطق قطبی تاثیر زیادی دارد. با دانستن جهت باد غالب و الگوهای تغییرات منطقه می‌توانید جهت جغرافیایی را تشخیص دهید.

جهت‌یابی دانستن مسیر باد غالب:

الف) بر روی درختان: جهت خم شدن شاخه‌های درختان منطقه نشان دهنده جهت بادهای غالب است. باد با صدمه زدن به سرشاخه‌ها و یا خشک کردن شاخه، رشد درخت را کند و یا متوقف می‌کند. معمولاً در زمستان که باد همراه با تگرگ و برف می‌باشد شاخه‌ها را می‌شکنند. برعکس آفتاب رشد درختان را زیاد می‌کند.

پس اگر باد غالب منطقه غربی است و شاخه‌های درختان در یک جهت قرار گرفته آن جهت مشرق است و البته باید تمام درختان منطقه را مورد بازدید قرار داد تا اتفاقی نباشد. (مثلاً درختان هرس نشده باشند).





ب) کویر: تلماسه‌های موجود در کویر توسط باد و توفان شن ساخته شده‌اند. در صورتی که در یک منطقه کویری، با بالا رفتن از یک تپه مشاهده شود که تمام تلماسه‌ها در یک جهت شکل گرفته‌اند، همان جهت بادهای غالب است.

ج) در مناطق قطبی و یخ‌زده، باد بر روی برف همانند ماسه عمل می‌کند و تپه‌های یخی می‌سازد. پس با جهت تپه‌های برفی هم می‌توان جهت بادهای غالب را پیدا کرد. ۳) جهت‌یابی توسط سایر بادها:

بعضی مناطق بادهای محلی مربوط به خود را دارند. مثلاً در کوهستان در روز باد از پائین کوه به سمت بالای کوه می‌وزد و در شب از قله به دره جریان پیدا می‌کند. در ساحل دریا و یا مناطق نزدیک دریا نسیم دریایی که معمولاً از بعداز ظهر شروع می‌شود از طرف دریا به طرف خشکی می‌وزد و در شب جهت آن برعکس می‌شود. یعنی از خشکی به سمت دریا می‌وزد. در صورتی که بدانیم کوهستان و یا دریا در کدام طرف‌مان است از روی باد و یا نسیم می‌توانیم جهت خود را پیدا کنیم.



بادهایی که از شمال می‌وزند معمولاً سردتر از بادهایی هستند که از جنوب می‌وزند. البته این موضوع یک امر کلی نیست و بستگی به جهت دریا و کوهستان نسبت به منطقه‌ای که در آن قرار داریم نیز دارد.

۴) جهت یابی توسط حرکت ابرها:

ممکن است در کوهستان به دلیل بادهای محلی نتوانید بادهای غالب محل را تشخیص دهید و یا تشخیص بادهای غالب در این شرایط ممکن نباشد. ولی در ارتفاعات بالا به علت نبودن موانع، حرکت باد از روی حرکت ابرها قابل تشخیص است. الگوهای آب و هوایی بیشتر مناطق (نه همه جا) در ایران حاکی از آن است که حرکت ابرها از غرب به شرق یا جنوب غربی به شمال شرقی است. پس با دنبال کردن حرکت ابرها می‌توان جهت را مشخص کرد. مخصوصاً به ابرهای بلند می‌توان تکیه کرد. در دریاها و اقیانوس‌ها بادهای غالب دارای ویژگی‌ها و ابرهای خاص خود هستند.



۵) جهت‌یابی به کمک رودخانه‌ها:

بسیاری از رودها و نهرها در نیم‌کره شمالی زمین رو به جنوب سرازیرند، یعنی رو به استوا. این روند عمومی رودهاست، ولی همیشه درست نیست. مثلاً رود نیل (که تماماً در نیم‌کره شمالی است) به سوی شمال جریان دارد و به مدیترانه می‌ریزد. توضیح این‌که جهت حرکت رودخانه‌ها به جهت شیب زمین و این‌که ارتفاعات در شمال و یا جنوب و غرب و ... باشد بستگی دارد و نمی‌تواند چنین قانونی عمومیت داشته باشد. این موضوع بیشتر به سواحل مدیترانه‌ای اروپا مربوط می‌شود که بیشتر ارتفاعاتش در شمال دریا می‌باشد.



در ایران در جنوب دریا داریم و رودخانه‌ها به سمت جنوب حرکت می‌کنند. ولی در شمال و دریای خزر رودخانه‌ها به سمت دریا یعنی شمال جریان دارند. (در این شکل رودخانه خوانسار از جنوب به سمت شمال حرکت می‌کند).

۲- نقشه خوانی

۱-۲ نقشه

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 می‌دهد. نقشه‌خوانی نیز عبارت است از «استفاده از نقشه به منظور

پی‌بردن به ویژگی‌های سطح زمین که در آن منعکس شده است». برای آن که به ویژگی‌های مورد اشاره پی ببریم ابتدا باید بدانیم که در یک نقشه چه چیزهایی قابل مشاهده است.

به تمامی پستی و بلندی‌های زمین، عوارض زمین می‌گویند. انواع عوارض زمین شامل: عوارض طبیعی (کوه‌ها، جنگل‌ها و...) و عوارض مصنوعی (ساختمان‌ها، جاده‌ها و...) می‌باشد. در یک نقشه جغرافیایی معمولاً عوارض و پدیده‌های طبیعی یا انسانی، مقیاس، طول و عرض جغرافیایی، جهت شمال، علائم راهنما مبتنی بر اصول و فنون نقشه‌کشی، ارتفاع سیستم تصویری و... قابل مشاهده است. با این اوصاف تعریف دیگری را می‌توان از نقشه ارائه کرد:

«نقشه جغرافیایی عبارت است از صفحه‌ای مسطح که بر روی آن پدیده‌های 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 به‌کارگیری تکنیک‌ها و ابزار خاص و فنی به نسبت معینی کوچک کرده و موقعیت ریاضی آن‌ها را با استفاده از علائم قراردادی مشخص کرده باشند.»

پیشینه نقشه و کاربرد آن به بیش از دویست سال پیش باز می‌گردد. نخستین نقشه‌ها در اوائل قرن نوزدهم میلادی توسط جغرافی‌دانان و به منظور بهره‌برداری در تحقیقات و محاسبات جغرافیایی تهیه شدند. بعدها افراد دیگری هم از نقشه استفاده کردند و اکنون تقریباً در همه زمینه‌ها بهره‌برداری از نقشه رایج شده است. شیوه و فن تهیه نقشه را کارتوگرافی (نقشه‌نگاری) می‌نامند. پایه و اساس تهیه نقشه، مفهوم «سیستم تصویر» است. سیستم تصویر یعنی چگونگی تبدیل عوارض سطح کروی زمین به تصاویر تخت. بنابراین ترسیم عوارض زمین با اندازه کوچک‌تر را در یک سطح افقی، نقشه گویند. نقشه یک تصویر هندسی تخت از تمام یا بخشی از سطح زمین است.

۱-۱-۲ انواع نقشه

نقشه را از نظر محتوا به دو دسته اصلی «توپوگرافیک» و «موضوعی» تقسیم می‌کنند. علت جدا کردن نقشه‌های توپوگرافیک این است که می‌توان اطلاعات مختلفی

را به آن‌ها اضافه کرد. تقسیم‌بندی‌های دیگری نیز برای نقشه وجود دارد که اهم آن‌ها به شرح ذیل است:

۱- نقشه‌ها را می‌توان از نظر هدف تهیه، به انواع: توریستی، هوانوردی، سوق‌الجیشی و ... تقسیم کرد.

۲- بر پایه چگونگی تهیه، نقشه‌ها به انواع دقیق و نیمه دقیق تقسیم می‌شوند. بیشتر نقشه‌هایی که توسط دستگاه‌های اجرایی و با کاربری محدود تنظیم می‌گردند جزء نقشه‌های نیمه دقیق هستند.

از نظر نشان دادن ارتفاع و عوارض زمین، می‌توان نقشه‌ها را به دو دسته «پلانیمتریک» و «توپوگرافیک» تقسیم کرد. مناسب‌ترین نقشه‌ها برای نجات‌گران، راهپیمایان، نظامیان و کوهنوردان نقشه‌های توپوگرافیک هستند. گاهی سایر اطلاعات ضروری نیز به این نقشه‌ها افزوده می‌شود، یعنی نقشه‌های «توپو» به عنوان پایه و اساس سایر نقشه‌ها نیز به کار می‌روند.

۲-۱-۲ زبان نقشه

برای انتقال مفاهیم در نقشه‌ها از علائم بصری مانند خطوط، رنگ‌ها و شکل‌های گوناگون بهره‌گیری می‌شود. به منظور جلوگیری از هرگونه سوءتفاهم، این علائم باید استاندارد و منحصر به فرد باشند. این ویژگی در نقشه‌های تهیه شده در ایالات متحده و کانادا به چشم می‌خورد و برای هر مفهوم، تنها یک نماد استاندارد وجود دارد. البته در سایر کشورها (از جمله کشور ما) گاهی سازمان‌های تهیه‌کننده نقشه، از نمادهای متفاوتی برای نمایش یک مفهوم استفاده می‌کنند که کار نقشه‌خوانی را دشوار می‌کند. در این شرایط، نقشه باید حتماً دارای یک راهنمای کامل و جامع باشد. باید توجه داشته باشیم که نشانه‌های روی نقشه لزوماً با مقیاس نقشه متناسب نیستند. مثلاً از روی دایره‌ای که نشانه یک روستا است، نمی‌توان به ابعاد واقعی آن روستا پی برد ولی مرکز دایره، دقیقاً با جایگاه روستای مذکور در منطقه مورد نظر متناظر است. هر نقشه

باید دارای عنوان، مقیاس، نام سازنده، چگونگی تهیه، سیستم تصویر و یک راهنمای کامل باشد. طول و عرض جغرافیایی، زاویه انحراف، مدارها، نصف‌النهارها و انواع شمال از اطلاعات ضروری نقشه به شمار می‌آیند.

در کنار هر نقشه، فهرستی از علائم و رنگ‌هایی وجود دارد که در آن نقشه به کار رفته‌اند. معمولاً شکل علائم راهنما به شکل واقعی چیزی که می‌خواهند آن را نشان دهند بسیار نزدیک است. به نمونه‌هایی از این علائم توجه کنید:

۳-۱-۲ مفهوم رنگ در نقشه

بخش قابل توجهی از اطلاعاتی که نقشه به ما می‌دهد وابسته به رنگ است. بنابراین کپی سیاه و سفید یک نقشه، کمک چندانی به ما نمی‌کند. رنگ‌های مختلف در نقشه‌ها، مفاهیم مشخصی دارند که عموماً استاندارد و ثابت است.

۱- معمولاً عوارض دست ساز مانند جاده، ساختمان، واحدهای صنعتی و ... را به رنگ سیاه نمایش می‌دهند.

۲- منابع و خطوط آبی مانند دریاها، رودها، کانال‌ها، دریاچه‌ها و... با رنگ آبی مشخص می‌شوند.

۳- ارتفاعات و هم‌چنین خطوط تراز را عموماً به رنگ قهوه‌ای نشان می‌دهند.

۴- رنگ سبز برای نمایش پوشش گیاهی مانند جنگل، بوته‌زار، مرتع و... به کار می‌آید.

۵- راه‌های مهم، راه‌های اصلی و عمده و راه‌های در دست بررسی را با رنگ قرمز مشخص می‌کنند.

۶- عوارضی که در آن‌ها تجدید نظر شده یا نسبت به نسخه‌های قبلی تغییر کرده و اصلاح شده‌اند، به رنگ ارغوانی نشان داده می‌شوند.

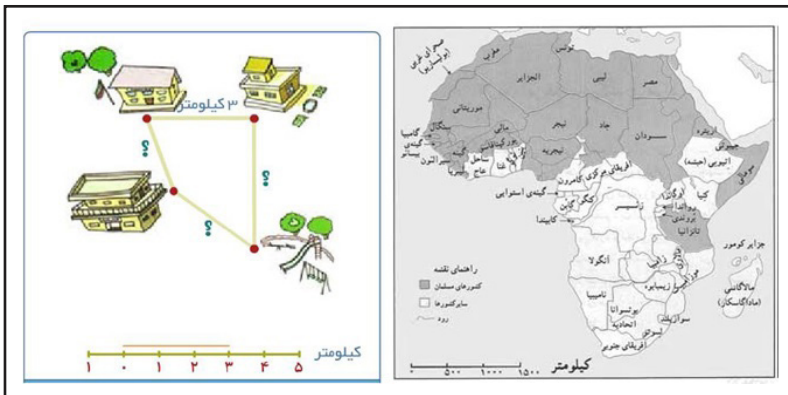
۷- سطوحی که تهی از هرگونه پوشش گیاهی یا عوارض طبیعی و دست ساخت هستند، به رنگ سفید نمایش داده می‌شوند.

راهنمای نقشه		
 باشگاه‌های ورزشی	 سفارتخانه	 بزرگراه - اتوبان
 مسجد - حسینیه	 مرکز پستی	 بزرگراه در دست ساخت
 امام زاده	 تلفن راه دور	 خیابان اصلی
 کلیسا	 هتل	 خیابان فرعی
 پمپ بنزین	 ادارات دولتی	 کوچه
 پارکینگ	 بانک	 پل
 تعمیرگاه اتومبیل	 کلابتری	 راه آهن
 مراکز صنعتی و تولیدی	 مراکز بهداشتی و درمانی	 رود - مسیل
 رستوران	 داروخانه	 مناطق مسکونی
 موزه	 مرکز آموزش عالی	 ساختمان‌های مهم
 سینما	 مراکز آموزش ابتدایی و متوسطه	 مراکز صنعتی - انبار
 تئاتر	 فضای سبز	 پارک عمومی
 فرودگاه	 جنگل مصنوعی	
 مراکز آتش نشانی	 زمین‌های کشاورزی	
 استادیوم	 زمین‌های بایر	
 و زمین‌های ورزشی		

۴-۱-۲ مقیاس

میزان کوچک شدن نقشه نسبت به اندازه واقعی آن را، مقیاس نقشه می‌گویند. مقیاس نقشه‌ها ممکن است کسری (عددی) یا ترسیمی (خطی) باشند. مثلاً اگر طول جاده‌ای بین دو شهر ۲۰ کیلومتر باشد، در روی نقشه، ۲۰ سانتی‌متر دیده شود. مقیاس آن یک صدهزارم می‌باشد. گاهی در کنار نقشه خطوط تیره و روشنی به شکل خط‌کش می‌بینیم که اعدادی را بالا یا پایین آن نوشته‌اند. این‌ها مقیاس خطی یا ترسیمی‌اند که در این صورت با استفاده از مقیاس خطی می‌توان فاصله‌ها را اندازه‌گیری کرد و اندازه واقعی آن‌ها را به‌دست آورد.

مقیاس، رابطه میان یک منطقه و نماد آن در روی نقشه است. مقیاس را «نسبت نمایش» یا «کسر نمایش» نیز می‌نامند. گاهی مفهوم مقیاس موجب سردرگمی می‌شود زیرا هرچه مخرج یک کسر بزرگ‌تر باشد، حاصل آن کوچک‌تر است. پس در نقشه‌هایی که مقیاس عددی (کسری) دارند، هر چه مخرج کسر بزرگ‌تر باشد، مقیاس نقشه کوچک‌تر است. هر چه مقیاس نقشه ریزتر باشد، منطقه گسترده‌تری را در برمی‌گیرد. ولی اطلاعات، عوارض و شاخص‌های کمتری در مورد آن منطقه ارائه می‌کند.



از سوی دیگر نقشه‌های درشت مقیاس، محدوده‌ای کوچک‌تر را در بر می‌گیرند. ولی حاوی جزئیات دقیق‌تر و نشانه‌های بیشتری هستند. در نتیجه نقشه‌های ریز مقیاس برای پیمایش‌های دور دست و مسافت‌های بلند (هوانوردی و دربانوردی) و نقشه‌های درشت مقیاس برای سفرهای کوتاه، پیمایش‌های دقیق، نشانه‌گذاری مسیرها و تعیین شاخص‌ها مناسبند. با توجه به موارد فوق برای ماموریت‌های جستجو و نجات، معمولاً یک نقشه میان مقیاس و یک نقشه درشت مقیاس از منطقه عملیات ضروری است. به کمک مقیاس می‌توان فاصله میان دو نقطه را در طبیعت محاسبه کرد. این کار به کمک معادله ذیل صورت می‌گیرد:

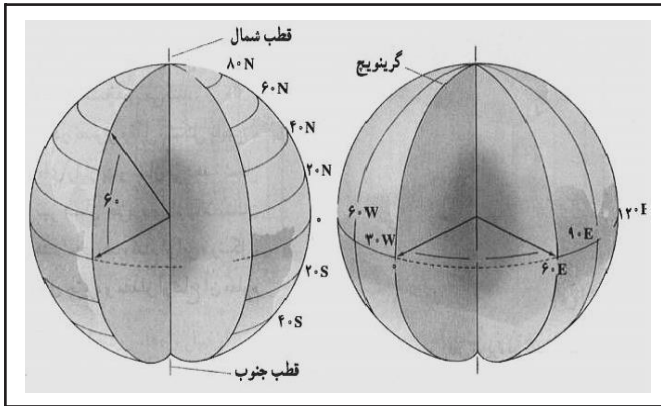
$$S = d/D$$

در این معادله S نماد مقیاس (d، scale) نشانه فاصله دو نقطه روی نقشه و D بیانگر فاصله دو نقطه در طبیعت (Distance) است. در این معادله از سه متغیر موجود، هر یک مجهول باشد به کمک دو متغیر دیگر می‌توان آن را محاسبه و معلوم کرد. نقشه‌ها را بر پایه مقیاس آن‌ها نیز رده‌بندی می‌کنند. نقشه‌هایی که مقیاس یک صدم تا یک پنج هزارم دارند بسیار درشت مقیاس بوده «پلان» نامیده می‌شوند. نقشه‌های یک ده هزارم تا یک پنجاه هزارم را درشت مقیاس می‌نامند که در فرآیند تجسس و نجات، کاربرد بسیار دارند. نقشه‌های یک پنجاه هزارم تا یک صد هزارم میان مقیاس هستند. این نقشه‌ها نیز برای نجات و امداد مناسبند. نقشه‌های یک صد هزارم تا یک پانصد هزارم از انواع ریز مقیاس به شمار می‌آیند که در پیمایش دور دست و نجات و امداد هوایی و دریایی نقش دارند و نقشه‌های کوچک‌تر از یک پانصد هزارم بسیار ریز مقیاس هستند و معمولاً برای نشان دادن حدود کشورهای بزرگ، قاره‌ها یا تمامی جهان به کار می‌آیند.

۵-۱-۲ مختصات نقشه

برای تعیین موقعیت یک نقطه باید طول، عرض و ارتفاع آن را بدانیم. طول جغرافیایی هر نقطه توسط نصف‌النهارها، عرض آن توسط مدارها و ارتفاع آن به کمک خطوط تراز تعیین می‌شود. مدارها، خطوط (یا صفحات) موازی با استوا هستند که عرض جغرافیایی هر نقطه واقع بر سطح زمین را معین می‌کنند. بنابراین، عرض جغرافیایی هر نقطه واقع بر خط استوا برابر صفر و عرض جغرافیایی قطبها معادل ۹۰ درجه (شمالی یا جنوبی) است. پس هر چه به قطبها نزدیک‌تر شویم، عرض نقاط بزرگ‌تر می‌شود و حداکثر آن ۹۰ درجه است. نصف‌النهارها صفحات قائمی هستند که در راستای شمال و جنوب قرار می‌گیرند و از قطبها می‌گذرند. این صفحات (یا خطوط) در قطبها با هم برخورد می‌کنند و در استوا از یکدیگر دورند. نصف‌النهارها بر خلاف مدارها با یکدیگر موازی نیستند. نصف‌النهار مبدا (طول جغرافیایی صفر درجه) از رصدخانه «گرینویچ» در نزدیکی لندن می‌گذرد و بزرگ‌ترین طول جغرافیایی، طول ۱۸۰ درجه (شرقی یا غربی) است. هر درجه به ۶۰ دقیقه و هر دقیقه به ۶۰ ثانیه تقسیم می‌شود. هنگام بیان

موقعیت یک نقطه، نخست عرض و سپس طول جغرافیایی آن بیان می‌شود. برای تعیین موقعیت یک نقطه روی نقشه، کافی است که تصویر قائم آن را روی نزدیک‌ترین مدار و نصف‌النهار مجاور رسم کرده، طول و عرض جغرافیایی آن را روی محورهای مذکور بخوانیم.



امتداد شمال، جنوب، شرق و غرب، امتدادهای ثابت بر روی کره زمین هستند. در بین آن‌ها امتداد شمال عموماً به عنوان مبداء استفاده می‌شود. امتداد شمال در هر نقطه، نصف‌النهاری است که از آن نقطه می‌گذرد. این امتداد را «شمال جغرافیایی» یا «شمال حقیقی» می‌گویند و به شمالی که توسط قطب‌نما مشخص می‌شود، «شمال مغناطیسی» گفته می‌شود.

۶-۱-۲ توجیه نقشه

توجیه نقشه یعنی افقی کردن نقشه و قرار دادن جهت‌های شمال و جنوب آن در امتداد جهت‌های شمال و جنوب طبیعت. به عبارت دیگر موازی کردن و در امتداد هم قرار دادن عوارض و امتدادهای روی نقشه با عوارض و امتدادهای طبیعت. توجیه نقشه از نظر جهت‌یابی و مسیر بسیار حائز اهمیت بوده و لازم است مورد توجه جدی قرار

گیرد. انواع توجیه نقشه عبارت است از:

الف) توجیه نقشه امتدادی

به این معناست که امتدادهای روی نقشه را با امتدادهای روی زمین (طبیعت) به طور موازی و هم جهت قرار می‌دهیم، به طوری که شکل طبیعی زمین روی نقشه تصور شود. برای این منظور دو نقطه از نقشه را طوری انتخاب می‌کنیم که آن دو روی طبیعت قابل رویت باشند، نقشه را روی زمین قرار داده آنقدر می‌چرخانیم تا نقاط در امتداد عوارض اصلی خود در روی زمین قرار گیرند.

ب) توجیه مغناطیسی

برای استفاده از نقشه به کمک قطب‌نما لازم است نقشه با شمال مغناطیسی توجیه شود. برای این منظور خط‌کش قطب‌نما را باز کرده و روی خط نشان دهنده شمال نقشه قرار می‌دهیم، سپس آنقدر نقشه را می‌چرخانیم تا عقربه مغناطیسی قطب‌نما روی شاخص سیاه (نقطه صفر) قرار گیرد، در این حالت نقشه توجیه است.

برای تعیین جایگاه خود بر روی نقشه به سه روش ذیل می‌توان عمل کرد:

۱) در صورتی که پیرامون ما (در طبیعت) نشانه یا شاخصی هست که روی نقشه نیز ثبت شده، کافی است با توجه به فاصله و موقعیت خود نسبت به آن شاخص در طبیعت، فاصله و موقعیت خود نسبت به نماد آن شاخص در روی نقشه را برآورد نماییم. فراموش نکنیم که شاخص‌های مورد استفاده باید منحصر به فرد باشند.

۲) با استفاده از خطوط مرجع متقاطع نیز می‌توان موقعیت خود را روی نقشه تعیین کرد. خط مرجع، یک خط فرضی است که به کمک آن موقعیت نسبی و جهت حرکت تعیین می‌شود. رودها، جاده‌ها، خطوط آهن، خطوط فشار قوی، رشته کوه‌ها، جهت حرکت خورشید و... از خطوط مرجع طبیعی یا دست‌ساز موجود در محیط‌های طبیعی هستند. می‌توانیم با یافتن چند شاخص موقعیت آن‌ها را روی نقشه تثبیت کنیم. سپس از هر کدام یک خط فرضی رسم کرده و امتداد دهیم تا به هم برسند که محل تلاقی می‌شود موقعیت کنونی ما.

۳) اگر پیرامون ما هیچ شاخص یا خط مرجعی وجود نداشته باشد، می‌توانیم موقعیت

خود را روی نقشه بدین گونه مشخص کنیم: نخست نقشه را توجیه می‌کنیم، یعنی شمال آن را در امتداد شمال منطقه قرار می‌دهیم. سپس سه شاخص محیطی دور دست (قله، آبادی و ...) را انتخاب می‌کنیم. این سه شاخص باید در روی نقشه هم موجود باشند. بعد گرای آن‌ها را گرفته و معکوس می‌کنیم. سپس یک خط در مسیر گرای معکوس می‌کشیم، روی هر سه شاخص ادامه می‌دهیم. جایی که سه خط شاخص یکدیگر را قطع کردند موقعیت ما را نشان می‌دهد.

۲-۲ نقشه‌های توپوگرافی

نقشه‌های توپوگرافی یا نقشه‌های پوششی سراسری کشور، تمامی اطلاعات طبیعی و انسانی سطح زمین را در بردارند و از آن جهت مورد توجه کوهنوردان هستند که وضع طبیعی، پستی و بلندی‌های خشکی که چیزی جز کوه‌ها و مناطق مرتفع نیستند را نمایش می‌دهند. این دسته عوارض را عوارض ارتفاعی می‌گویند که ارتفاع آن‌ها را اعم از مثبت یا منفی نسبت به سطح مبنایی به نام مبنای ارتفاعات می‌سنجد. مناسب‌ترین سطح مبنای ارتفاعات، سطح آب‌های آزاد کره زمین است. یکی از بهترین روش‌های نمایش ناهمواری‌های زمین و ارتفاعات استفاده از منحنی‌های میزان است.

۲-۲-۱ منحنی میزان یا خطوط تراز (نمایش ناهمواری‌های زمین روی نقشه)

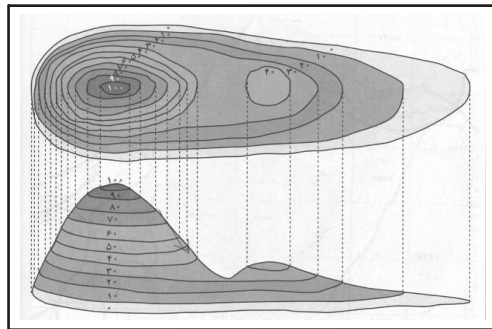
پستی و بلندی‌های زمین به وسیله خطوط ارتفاع یا منحنی‌های میزان (خطوط تراز) بر روی نقشه‌هایی ترسیم می‌شود که به نقشه‌های توپوگرافی معروف است. روی خطوط تراز ارتفاع مربوط به آن‌ها نوشته می‌شود. برای تعیین ارتفاع خطوط میزان، سطح آب‌های آزاد و صفر متر را مبنای محاسبه قرار می‌دهند و ارتفاع یکی از خطوط میزان را نسبت به آن با دستگاه ارتفاع سنج اندازه می‌گیرند. پس از تعیین ارتفاع یکی از خطوط با توجه به فاصله خطوط میزان (اختلاف ارتفاعی که هر خط میزان با خط میزان ماقبل و خط میزان مابعد خود دارد) ارتفاع سایر خطوط نیز به دست می‌آید. هرچه قدر خطوط تراز بیشتر به هم نزدیک باشد شیب بیشتری است و برعکس

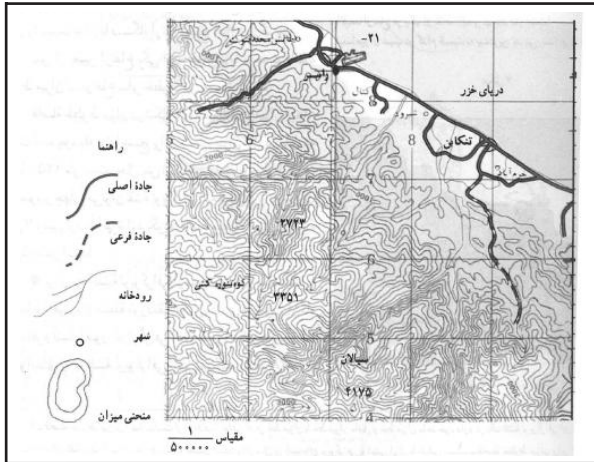
هرچه منحنی‌های میزان از یکدیگر فاصله داشته باشند شیب کم‌تری است. با خطوط تراز قادر خواهیم بود اشکال کوه‌ها، خط‌الراس‌ها، دره‌ها، گردنه‌ها، شیب‌ها، دشت‌ها را روی نقشه ترسیم کنیم. این خطوط، ارتفاع آن محل را با محل مجاور و یا سطح دریا مشخص می‌کند. دره‌ها و هم‌چنین یال‌ها از مهم‌ترین پدیده‌ها در مناطق کوهستانی هستند و دره‌ها و آبراهه‌ها در نقشه‌های توپوگرافی، روی منحنی میزان به شکل عدد ۸ و یال‌ها و پشته‌ها به شکل عدد ۷ دیده می‌شوند.

منحنی میزان اصلی: منحنی‌هایی هستند که بر روی نقشه پررنگ‌تر و با ضخامت بیشتر ترسیم شده و ارتفاع مربوط به هر کدام روی آن‌ها درج شده است.

منحنی میزان فرعی: منحنی‌هایی هستند که بر روی نقشه کم‌رنگ‌تر و باریک‌تر از منحنی‌های میزان اصلی ترسیم شده‌اند. بین هر دو منحنی میزان اصلی ۴ منحنی میزان فرعی وجود دارد که البته ارتفاع مربوط به هر یک روی آن‌ها درج نشده و ارتفاع‌شان را باید از روی منحنی میزان‌های اصلی به‌دست آورد. ممکن است بین دو منحنی میزان اصلی ۸ منحنی وجود داشته باشد که یکی در میان ۴ تای آن فرعی و ۴ تای آن منحنی میزان‌های تکمیلی است.

نکته: منحنی‌های میزان حتماً بسته‌اند و از منحنی‌های میزان هیچ خطی به‌صورت شاخه فرعی ترسیم نمی‌شود. هم‌چنین منحنی‌های میزان یکدیگر را قطع نمی‌کنند. بدین معنی که هیچ نقطه‌ای روی نقشه نمی‌تواند دو ارتفاع داشته باشد.





اگر روی یک منحنی میزان عدد ۱۵۰۰ نوشته شده باشد به این معنی است که تمام نقاط روی این منحنی از سطح دریا ۱۵۰۰ متر ارتفاع دارند. اگر روی منحنی بالاتر از منحنی فوق عدد ۱۶۰۰ و روی یک منحنی پایین‌تر عدد ۱۴۰۰ نوشته شده باشد نشان دهنده این است که در این نقشه منحنی‌های میزان با اختلاف ارتفاع صد متری ترسیم شده‌اند. این اختلاف فاصله تراز نامیده می‌شود. فاصله تراز بسته به مقیاس نقشه و عوارض منطقه از ۱۰ تا ۲۵ متر انتخاب می‌شود و نیز باید دانست که در نقشه‌های خیلی بزرگ مقیاس یا زمین نسبتاً مسطح، فاصله تراز از یک متر و حتی کمتر از آن هم ممکن است انتخاب شود. معمولاً ارتفاع را در روی همه‌ی منحنی‌ها نمی‌نویسند. بلکه از هر ۵ منحنی یکی را پررنگ‌تر می‌کشند و عدد ارتفاع را در کنارش می‌نویسند.

۲-۲-۲ شناخت عوارض ارتفاعی از شکل منحنی میزان

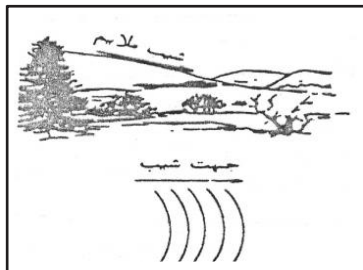
برای آن‌که استفاده‌کنندگان بتوانند به تمامی اطلاعات موجود در نقشه پی ببرند و تک‌تک عوارض را مورد شناسایی قرار دهند، تمامی علائمی را که نشان‌دهنده عارضه‌ای هستند، در لژاند (علائم قراردادی) نقشه رسم کرده و معنای آن را می‌نویسند. جزئیات

همه علائم، به ویژه علائم مسطحاتی را به راحتی می‌توان به صورت فوق در لژاند نقشه درج کرد. ولی در مورد عوارض ارتفاعی چون شکل ارتفاعات معمولاً از روی منحنی میزان‌ها مشخص می‌شود، امکان ترسیم و تشریح همه اطلاعات مربوط به عوارض ارتفاعی در لژاند وجود ندارد. به همین دلیل استفاده‌کنندگان خود باید با دیدن منحنی‌ها نوع عارضه ارتفاعی را تشخیص دهند. یکی از اصلی‌ترین فعالیت‌هایی که باید در مورد استفاده از نقشه برای کوهنوردان و طبیعت‌گردان صورت پذیرد، شناخت عوارض ارتفاعی و این‌که چگونه و به چه شکلی به وسیله منحنی میزان‌ها نشان داده می‌شوند. لذا در این بخش، به طور مختصر به تشریح عوارض ارتفاعی پرداخته و نحوه ساخت و استخراج آن‌ها را در نقشه مورد مطالعه قرار می‌دهیم.

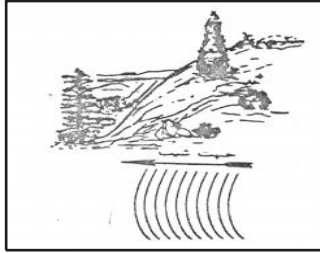
(۱) دامنه: به آن قسمت از برجستگی‌ها اطلاق می‌شود که محل شروع ارتفاعات است. اشکال متنوع و گوناگون دامنه به وسیله تغییر شکل منحنی میزان‌ها نشان داده می‌شود. منحنی‌هایی که دارای فواصل نزدیک به هم و منظم هستند، معرف شیب تند و یکنواخت دامنه می‌باشند.

اگر منحنی‌ها در نزدیکی قله به هم نزدیک و در دامنه کوه از هم فاصله بگیرند، نمایانگر شیب تند در اطراف قله و شیب ملایم در دامنه کوه است و اگر منحنی‌ها در نزدیکی قله از یکدیگر دور و در دامنه کوه به هم نزدیک شوند، معرف شیب ملایم در اطراف قله و شیب تند در دامنه کوه خواهد بود.

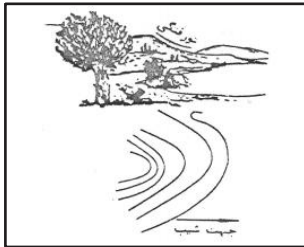
الف) شیب ملایم: فواصل منظم و دور از هم منحنی‌های تراز، معرف شیب ملایم و یکنواخت زمین است.



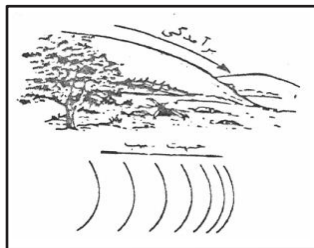
ب) شیب تند: فواصل منظم و نزدیک به هم منحنی‌های تراز، نشانه شیب تند و یکنواخت زمین است.



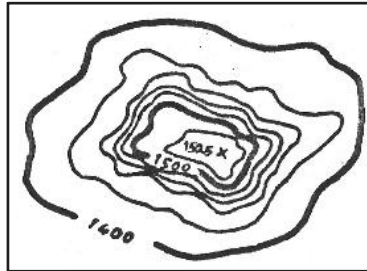
ج) شیب مقعر: منحنی‌های تراز که در نزدیکی‌های قله به هم نزدیک و در دامنه کوه از هم فاصله بگیرند نشانه شیب مقعر روی دامنه کوه هستند.



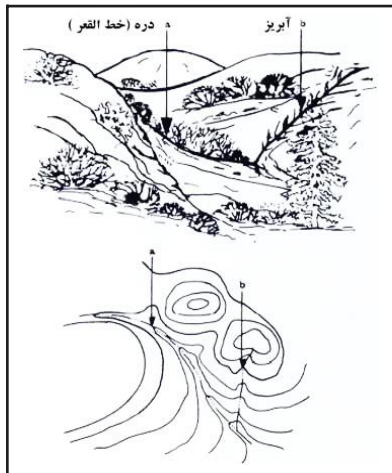
د) شیب محدب: منحنی‌های تراز که نزدیکی قله از یکدیگر دور و در دامنه به هم نزدیک می‌شوند، معرف شیب محدب در دامنه کوه هستند.



۲) **قله:** بلندترین مکان هر کوه به صورت منحنی بسته کوچک که بیشترین ارتفاع را داراست قله نامیده می‌شود و معمولاً در داخل منحنی بسته مذکور، بلندترین نقطه را با علامت \times مشخص و ارتفاع دقیق آن نقطه را کنار آن می‌نویسند.

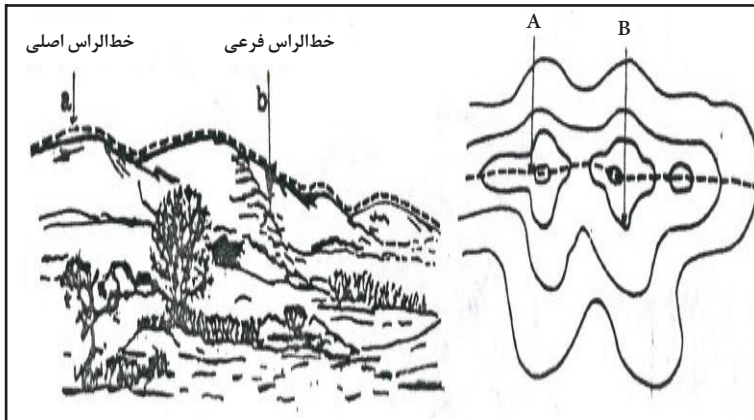


۳) **خط القعر یا دره:** از تلاقی قسمت‌های تحتانی دو دامنه دره به‌وجود می‌آید. ابعاد دره به وضعیت منطقه و حجم آبی که در آن جریان می‌یابد، بستگی دارد و منحنی‌های میزان این عارضه را به شکل U برعکس یا \wedge که راس همیشه متوجه بالای دره و دو ضلع آن به سمت سرانشیب زمین است نشان می‌دهند.



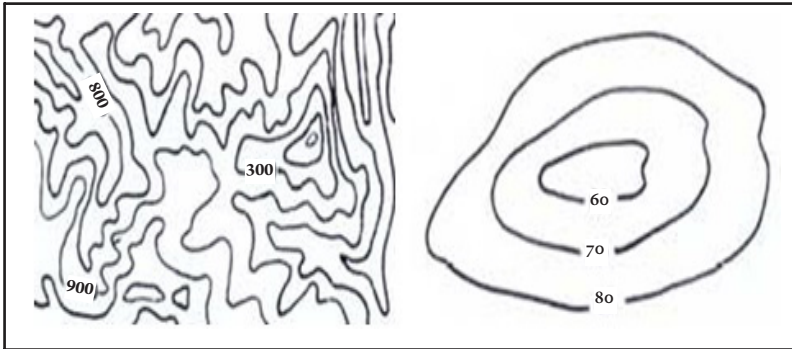
شیار، تمامی شکستگی‌های واقع بر منحنی‌های تراز که نوک آن‌ها به سمت ارتفاع بالاتر است نشان دهنده شیار یا آب ریز است.

۴) **خط‌الراس یا یال:** تمامی شکستگی‌های واقع بر منحنی تراز که نوک آن‌ها به سمت ارتفاع کم‌تر است یال یا خط‌الراس نامیده می‌شود. از تلاقی قسمت‌های فوقانی دو دامنه، خط‌الراس به وجود می‌آید. به عبارت دیگر فصل مشترک دو دامنه در بالا خط‌الراس است. این عارضه در روی نقشه با خط‌چین کردن آن قسمت از منحنی‌هایی که به شکل U یا V که دو ضلع آن به سمت قله است، نشان داده می‌شود. خط‌الراس در واقع خط واصل رؤوس یک رشته کوه است که گاه ممکن است آبریزها را قطع کند. گرده ماهی، برجستگی کوتاهی است که از قله شروع شده و به دامنه ختم می‌شود. این برجستگی، در نقشه به آن قسمت از منحنی‌های میزان گفته می‌شود که به شکل U یا V و دو ضلع آن به سمت دامنه باشد. شکل نمونه‌ای از خط‌الراس اصلی و گرده ماهی (خط‌الراس فرعی) را نشان می‌دهد.



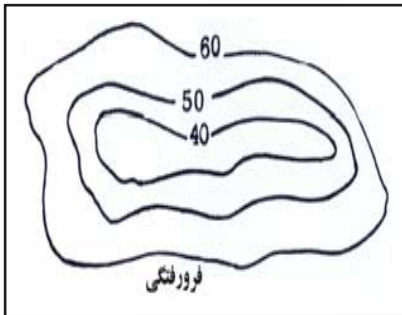
۵) **تپه:** به عارضه‌ای گفته می‌شود که نسبت به سطح مجاور دارای ارتفاع است. در مورد تپه و تمایز آن از کوه، مقدار ارتفاع دقیقی وجود ندارد ولی به‌طور کلی، ارتفاع تپه

بین ۵۰ تا ۵۰۰ متر در نظر گرفته می‌شود و به عارضه‌ای که بیشتر از ۵۰۰ متر ارتفاع داشته باشد، کوه اطلاق می‌شود. قله مرتفع‌ترین جای کوه است. قله جایی است که وقتی بر روی آن بایستیم، زمین از هر سو به شکل سراسیمه دیده می‌شود. در تپه‌ها و کوه‌ها ارتفاع منحنی‌های خارجی کمتر از ارتفاع منحنی‌های داخلی است. به غیر از ارتفاع که عامل وجه تمایز میان این دو عارضه است، از شکل ظاهری منحنی‌ها نیز می‌توان آن‌ها را از یکدیگر تفکیک کرد. بدین ترتیب که تپه‌ها معمولاً به صورت منحنی ساده، بسته و موازی هم در نقشه ظاهر می‌شوند. در صورتی که کوه به دلیل وسعت و پیچیدگی‌هایی که دارد، پریچ و خم بوده و ممکن است در یگ برگ نقشه به هم نرسند.

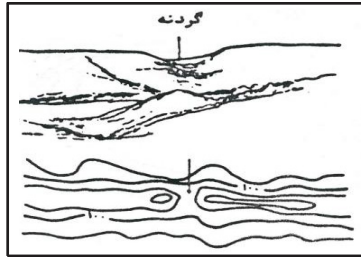


۶) فرورفتگی و گودال: به عارضه‌ای

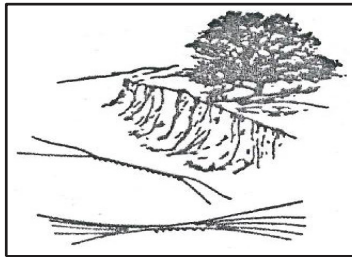
که نسبت به سطح مجاور پست‌تر یا پایین‌تر باشد، اطلاق می‌شود. نمایش فرورفتگی‌ها در روی نقشه، مانند برجستگی‌ها به وسیله منحنی‌ها انجام می‌گیرد. لیکن ارتفاع منحنی‌های خارجی بیشتر از ارتفاع منحنی‌های داخلی است.



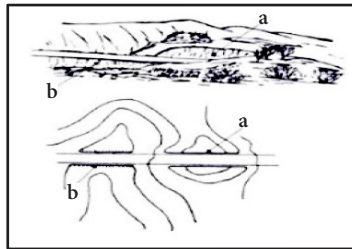
۷) **گردنه:** به پایین‌ترین نقطه میان دو برجستگی مجاور که از برخورد دو پشته، دو شیار تشکیل می‌شود، گردنه گویند.



۸) **پرتگاه:** شیب تندی است که به خط قائم نزدیک است و منحنی‌های تراز آن روی یکدیگر قرار می‌گیرند. (مماس می‌شوند).



۹) **بریدگی یا برش:** عارضه‌ای است که به دست بشر ساخته می‌شود و غالباً در مسیر جاده یا راه آهن احداث می‌شود.



۳-۲-۲ چگونگی نقشه‌های توپوگرافی را بخوانیم

خواندن نقشه‌های توپوگرافی بسیار آسان است مشروط بر آن که قواعد زبان مربوط به آن را به درستی آموخته باشیم. یک نقشه توپوگرافی مقابل خود بگذارید و به این ترتیب گام به گام همراه ما باشید.

نام نقشه که معمولاً مهم‌ترین نقطه جغرافیایی روی نقشه است، در قسمت بالای نقشه نوشته شده است.

در سمت راست و بالای نقشه شماره برگ و شماره سری نقشه نوشته شده است. این شماره‌ها اندکس راهنمای استفاده و یافتن نقشه مورد نظر در آرشیو نقشه‌هاست. در نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰۰ در سه طرف از نقشه این شماره را درج کرده‌اند و از آن جا که نقشه‌های توپوگرافی معمولاً در فایل‌های بایگانی نقشه به صورت ورقه‌هایی روی هم قرار می‌گیرند، با نگاه کردن به هر گوشه از آن می‌توان نقشه مورد نظر را یافت و از خارج کردن تمام نقشه خودداری کرد. در مکاتبات مربوط به نقشه‌ها نیز از این شماره‌ها استفاده می‌شود تا نقشه مورد نظر را بشناسانند. در سمت راست و پایین نقشه نیز همان شماره‌ها با استفاده از شبکه اتصال نقشه‌ها نمایش داده شده است و قسمت‌های مجاور نقشه مورد نظر را معرفی می‌کند.

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 میزان‌های عادی و فرعی نوشته شده است. در مناطقی که فاصله منحنی میزان‌های اصلی کم باشد عدد ارتفاعی، یک در میان روی منحنی‌های اصلی نوشته شده است. فاصله منحنی‌های میزان ۱۰۰ متر است.

در زیر مقیاس، سیستم تصویری که بر اساس آن نقشه را تهیه کرده‌اند نوشته شده است. اغلب نقشه‌های توپوگرافی ایران در سیستم تصویری یونیورسال ترانسور مرکاتور تهیه شده است.

در قسمت پایین نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰ و یا در قسمت سمت چپ نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ علائم راهنمای نقشه ثبت شده است. در نقشه‌های 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 مرزهای موجود در نقشه، وجود یا عدم وجود موانع ارتفاعی مصنوعی نظیر دکل‌های رادیویی یا آنتن‌های مخابراتی، سال تهیه نقشه و منبع پایه در تهیه نقشه که معمولاً عکس‌های هوایی در سال معینی هستند نوشته شده است.

در نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰۰ یک روش ساده تعیین مختصات نقطه‌ای با تقریب ۱۰۰۰ متر روی نقشه آموزش داده شده است و در هر دوی این نقشه‌ها، خطوط شبکه‌ای ۱۰ کیلومتری در سیستم «یوتی ام» وجود دارد که در نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ آبی رنگ و در نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰۰ به رنگ بنفش دیده می‌شود. از این شبکه برای تخمین سریع فاصله‌ها استفاده می‌شود. ضمن آن که شبکه‌بندی ۱۰۰ کیلومتری را با حروف لاتین مشخص کرده‌اند که کار یافتن نقاط را بر روی نقشه سرعت می‌بخشد.

در زیر قسمت مقیاس خطی و در جایی که فواصل منحنی‌های 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 می‌شود. محاسبات ارتفاعی از مبدا آن نقطه به حساب می‌آید. در نقشه‌های توپوگرافی ایران صفر ارتفاعی دماغه فاو در خلیج فارس است. به این ترتیب نقطه فاو در نقشه‌های ایران صفر متر ارتفاع دارد و قله دماوند ۵۶۱۰ متر نسبت به نقطه فاو اختلاف ارتفاع دارد.

در همه نقشه‌های توپوگرافی از استفاده‌کنندگان خواسته شده است که اشتباهات و نظرات اصلاحی خود را به اداره جغرافیایی ارتش یا سازمان نقشه‌برداری کشور که تولید کننده این نقشه‌ها هستند اطلاع دهند. در بسیاری از موارد محققان جغرافیا در حین مطالعه به مواردی برخوردند که بین اطلاعات نقشه و زمین اختلاف وجود دارد. هر استفاده‌کننده از نقشه وظیفه دارد موارد اختلاف را به سازمان تولید کننده نقشه اطلاع دهد.

در حاشیه نقشه اصلی، مختصات جغرافیایی سطحی که در نقشه دیده می‌شود، درج شده است. در هر نقشه ۱:۵۰۰۰۰۰؛ ۱۵ دقیقه عرض و ۱۵ دقیقه طول جغرافیایی نشان داده

شده است. که هر کدام به ۳ بخش ۵ دقیقه‌ای تقسیم می‌شوند. در نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ این مقدار به ۱/۵ درجه طول جغرافیایی و ۱ درجه عرض جغرافیایی می‌رسد. که در هر دو بعد به بخش‌های ۱۵ دقیقه‌ای تقسیم‌بندی دارند. محل تلاقی طول و عرض جغرافیایی در نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ یک علامت + بزرگ وجود دارد. در هر دوی این نقشه‌ها یک راهنمای اصالت نقشه وجود دارد که میزان دقت مسطحاتی و دقت منحنی‌های میزان را مشخص کرده است که به ترتیب برای نقشه‌های ایران ۱۲۵ و ۵۰ متر است.

۱-۳-۲-۲ اطلاعات حاشیه ای نقشه

تعداد اطلاعاتی که باید در حاشیه یک نقشه جای گیرد تا باعث گویا شدن شود، بستگی به نوع نقشه دارد. به طور کلی موارد ذیل از جمله اطلاعاتی است که در بیشتر نقشه‌های توپوگرافی یافت می‌شود:

اسم و عنوان نقشه: اسم و عنوان نقشه معمولاً معرف مهم‌ترین یا برجسته‌ترین عارضه موجود در نقشه خصوصاً شهرها و آبادی‌های آن است. عنوان نقشه اغلب در قسمت شمالی نقشه، در وسط یا سمت راست نوشته می‌شود و به منظور تسهیل در پیدا کردن نقشه مورد نظر، اسم نقشه در پایین نقشه به اندازه کوچک‌تر تکرار می‌شود. **شماره سری و شماره تجدید چاپ:** چنانچه نقشه پوششی باشد، باید حتماً شماره سری داشته باشد. نحوه انتخاب اعداد و حروف مربوط به سری نقشه متفاوت است و در رابطه با مقیاس، تعداد نقشه و موقعیت محل تعیین می‌شود. معمولاً موسسات بزرگ دستورالعمل‌هایی در این زمینه دارند. مثلاً نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ پوششی ایران دارای شماره سری K۵۵۱ می‌باشد.

غالباً تجدید چاپ را با رقم مشخص می‌کنند. مثلاً چاپ اول یا دوم و تجدید چاپ به آن معنی نیست که محتوای نقشه و احیاناً نوع نقشه تغییر یافته است، بلکه منظور از آن فقط چاپ دوباره آن است.

شماره برگه یا شماره نقشه: شماره نقشه که در گوشه سمت راست حاشیه بالاتر نقشه نوشته می‌شود با توجه به دستورالعمل‌ها و آیین‌نامه‌های خاصی که معمولاً هر کشور و یا هر موسسه متناسب با امکانات برای خود تدوین می‌کند، انتخاب می‌شود.

مقیاس: در بیشتر نقشه‌ها مقیاس عددی و مقیاس ترسیمی با هم درج می‌شود. محل و موقعیت مقیاس ترسیمی یا خطی معمولاً در وسط حاشیه پایین نقشه و محل مقیاس عمودی در قسمت شمالی نقشه و در سمت چپ آن است.

لژاند یا راهنمای علائم قراردادی نقشه: یک نقشه ممکن شامل عوارض و اطلاعات گوناگونی باشد که هر کدام به وسیله علامتی نشان داده می‌شود. برای شناختن و درک کردن این گونه علائم لازم است بیننده به لژاند مراجعه کرده و آن علامت خاص را شناسایی کند. در نقشه‌های پوششی عموماً لژاند برای تمامی برگ‌ها یکسان است و غالباً در سمت راست حاشیه نقشه جای می‌گیرد.

راهنمای اتصال نقشه‌ها (اندکس): در صورتی که نقشه قسمتی یا بخشی از یک منطقه وسیع باشد (به طوری که امکان نمایش آن در یک برگ میسر نباشد)، جدولی به نام راهنمای اتصال نقشه‌ها که معرف طرز کنار هم قرار گرفتن آن‌هاست، در حاشیه هر نقشه چاپ می‌شود.

نمودار شمال‌ها: اطلاعات مربوط به شمال‌های حقیقی، شبکه و مغناطیسی، معمولاً در حاشیه نقشه‌های توپوگرافی آورده می‌شود. این اطلاعات شامل تقارب و انحراف شمال‌ها نسبت به هم و میزان تغییرات سالیانه آن‌هاست.

توضیح مربوط به مبنای ارتفاعات: معمولاً توضیح در خصوص این که ارتفاعات روی نقشه نسبت به چه مبنایی سنجیده شده‌اند در پایین نقشه و در وسط آن ذکر شده است. نقشه‌های پوششی معمولاً مبنای ارتفاعات‌شان سطح متوسط آب‌های آزاد می‌باشد.

توضیح مربوط به مبنای مسطحات: توضیح مربوط به معنای مسطحات نقشه که در واقع موقعیت مسطحاتی (یعنی طول و عرض) نقشه نسبت به آن سنجیده شده است در وسط حاشیه پایین نقشه نوشته می‌شود.

توضیح درباره سیستم تصویر: نوع سیستم تصویر توسط تهیه کننده در زمان تهیه نقشه و برای تصویر نمودن فواصل مساوی روی سطح دو بعدی استفاده شده است و باید در زیر نقشه ذکر شود. به طور مثال نقشه‌های توپوگرافی پوششی ۲۵۰۰۰/۱

سراسری کشور دارای سیستم تصویر UTM می‌باشد.

فاصله منحنی‌های میزان: این توضیح در وسط حاشیه پایین نقشه ذکر شده و هدف از آن آگاهی از فاصله میان دو منحنی میزان متوالی است.

توضیحات مربوط به مرزها: به دلیل مشکلات سیاسی و نظامی که ممکن است بین کشورهای همسایه در مورد مرزها ایجاد شود، برای رفع هرگونه مسئولیت از موسسه تهیه کننده نقشه، توضیحاتی در مورد سندیت نداشتن خطوط مرزی در حاشیه نقشه آورده می‌شود.

نام موسسه تولید و چاپ نقشه: معمولاً نقشه‌ای قابل اعتماد است که به وسیله یک سازمان یا موسسه رسمی مطمئن انتشار یابد. به همین دلیل نام سازمان تهیه کننده و اسم چاپخانه از جمله اطلاعاتی است که باید در حاشیه نقشه ذکر شود.

نحوه تهیه نقشه: روش تهیه نقشه که ممکن است از طریق نقشه برداری زمینی، فتوگرافی و یا از منابع دیگر به صورت نقشه به وجود آمده باشد در حاشیه نقشه باید نوشته شود.

سایر اطلاعات و توضیحات: به جز موارد فوق، اطلاعات و توضیحاتی نظیر ممنوعیت حق طبع و تقلید، بهره‌برداری از نظرات استفاده کننده‌گان و مواردی از این دست نیز ممکن است با اطلاعات و ماهیت نقشه در حاشیه آن ذکر شود.

۳-۲-۲ تعیین فاصله ها

فاصله بین دو نقطه در روی نقشه توپوگرافی را به دو صورت می‌توان نشان داد، یکی فاصله افقی که کوتاه‌ترین فاصله بین آن دو نقطه در روی نقشه است که عموماً در فعالیت‌های کوهنوردی به دلیل سهولت این فاصله را لحاظ می‌کنیم و آن را مستقیماً از روی نقشه و با توجه به مقیاس آن به دست می‌آوریم.

به طور مثال: اگر فاصله بین دو نقطه روی نقشه‌ای به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ، دو سانتی‌متر باشد فاصله افقی این دو نقطه بر روی زمین می‌شود:

$$۲ * ۲۵۰۰۰ = ۵۰۰۰۰ \text{ سانتی متر یا } ۵۰۰ \text{ متر}$$

دیگری فاصله حقیقی است که فاصله بین دو نقطه با توجه به پستی و بلندی‌های سطح زمین است، درست مانند آن که طنابی را در فاصله دو نقطه زمین قرار داده و بعد طول آن را اندازه‌گیری کنیم. فاصله حقیقی را می‌توان با دانستن اختلاف ارتفاع دو نقطه و فاصله افقی بین دو نقطه و زاویه شیب به دست آورد.

۴-۲-۲ تعیین ارتفاع

تعیین ارتفاع نقاط از روی نقشه‌هایی که دارای منحنی میزان هستند به آسانی امکان پذیر است. اگر نقطه مطلوب روی منحنی میزان واقع شده باشد رقم ارتفاعی منحنی مزبور مستقیماً نمایشگر بلندی نقطه مورد نظر است. اما اگر نقطه مورد نظر میان دو منحنی میزان متوالی واقع شده باشد به روش ذیل عمل می‌کنیم:

تصور کنید نقطه P بین دو منحنی میزان با ارتفاع معین قرار دارد، برای تعیین ارتفاع دقیق این نقطه، ابتدا خطی رسم می‌کنیم که از نقطه P بگذرد و تقریباً بر دو منحنی میزان عمود باشد. اکنون فاصله نقطه P از منحنی کم ارتفاع‌تر و همچنین طول خود خط را اندازه می‌گیریم. از طرفی اختلاف ارتفاع دو منحنی میزان را به دست می‌آوریم. اکنون با بستن تناسبی ساده بین فاصله دو منحنی و اختلاف ارتفاع‌شان، و از طرفی فاصله نقطه P از منحنی کم ارتفاع‌تر، می‌توان اختلاف ارتفاع نقطه P را از منحنی کم ارتفاع‌تر به دست آورد.

به طور مثال، اگر منحنی میزان A دارای ارتفاع ۳۰۰۰ متر و منحنی میزان B دارای ارتفاع ۳۱۰۰ متر باشد، و فاصله دو منحنی میزان روی نقشه ۵۰۰ میلی‌متر و فاصله نقطه P از منحنی میزان A روی نقشه، ۴۰۰ میلی‌متر باشد از رابطه ذیل می‌توان نقطه P را به دست آورد:

$$\text{اختلاف ارتفاع } B, A \times (\text{فاصله } A \text{ و } B / \text{فاصله } A \text{ از } P) = \text{اختلاف ارتفاع } P \text{ از } A$$

$$\text{متر } 80 = \frac{400}{500} \times (3100 - 3000) = \text{اختلاف ارتفاع } P \text{ از } A$$

$$\text{متر } 3080 = 3000 + 80 = \text{ارتفاع } A + \text{اختلاف ارتفاع } P \text{ از } A = \text{ارتفاع } P$$

مثال دیگر:

_____	۱۰۴۰
Z.	
_____	۱۰۶۰

در شکل بالا نقطه Z در بین منحنی ۱۰۴۰ و ۱۰۶۰ واقع شده است، ارتفاع آن مشخص نیست و احتیاج به محاسبه دارد. بدین صورت که اول فاصله بین دو منحنی را در نزدیکی Z با خط کش میلی‌متری اندازه می‌گیریم، بعد فاصله‌ی نقطه Z را با منحنی ۱۰۴۰ می‌سنجیم سپس با یک تناسب ساده ارتفاع نقطه‌ی Z را به دست می‌آوریم. در این جا فاصله دو منحنی ۱۰ میلی‌متر و فاصله Z تا منحنی ۱۰۴۰ برابر با ۳ میلی‌متر و فاصله تراز از ۲۰ متر است.

میلی متر	متر
۱۰	۲۰
۳	x
$x = \frac{3 \times 20}{10} = 6 \text{ متر}$	
ارتفاع نقطه Z $1040 + 6 = 1046$	

۵-۲-۲ تعیین مقدار شیب سطح زمین

شیب سطح زمین در بین دو نقطه را می‌توان با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی به دست آورد. برای محاسبه شیب بین دو نقطه لازم است که فاصله اختلاف ارتفاع بین دو نقطه را مطابق آنچه گفته شد به دست آورده، سپس با استفاده از رابطه ذیل مقدار درصد شیب را تعیین کرد:

$$\text{شیب متوسط} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع دو نقطه (متر)}}{\text{فاصله دو نقطه (متر)}} \times 100$$

مثال: فاصله دو نقطه‌ی A و B برابر با ۲۰۰۰ متر و اختلاف ارتفاع بین آن دو نقطه برابر با ۸۰ متر است. شیب متوسط چقدر است؟

$$\text{شیب متوسط} = \frac{80}{2000} = \frac{4}{100}$$

یعنی شیب متوسط بین دو نقطه A و B چهار درصد است

به طور کلی شیب هر امتداد عبارت است از نسبت فاصله قائم (با اختلاف ارتفاع) دو نقطه به فاصله افقی میان همان دو نقطه. وضعیت شیب هر امتداد را به دو صورت شیب درصد و با شیب برحسب درجه بیان می‌کنند که شیب درصد متداول‌ترین روش بیان وضعیت شیب است. شیب درصد عبارت است از تعداد واحدهای فاصله قائم یا اختلاف ارتفاع به ازاء هر صد واحد از مسافت افقی:

$$100 \times (\text{مسافت تبدیل شده به مقیاس} / \text{اختلاف ارتفاع}) = \text{درصد شیب}$$

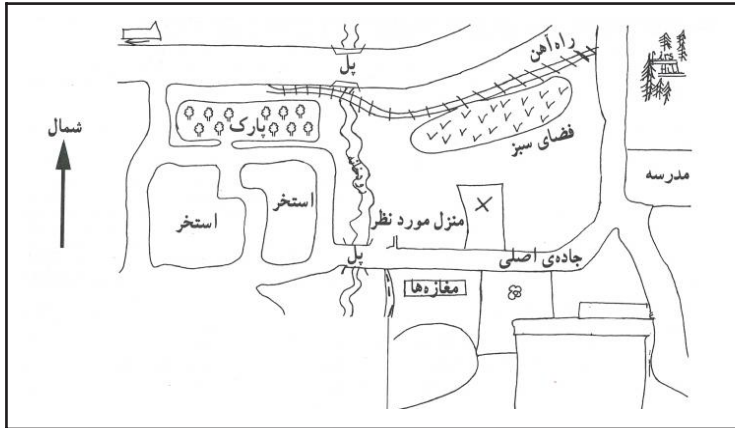
به طور مثال: اگر ارتفاع منحنی‌های مربوط به نقاط M و N به ترتیب ۱۰۰ و ۷۰۰ متر باشد و فاصله بین این نقاط ۳ سانتی‌متر باشد، در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ مقدار درصد شیب چنین خواهد شد.

$$20 = 100 \times (700 - 100 / 3000)$$

۲-۳ نقشه‌های ذهنی (کروکی)

نقشه‌های ذهنی یا کروکی برای دادن نشانی بسیار کاربردی و مفید هستند. کوهنوردان برای عبور از ارتفاعات، جنگل و... از کروکی‌های ساده استفاده می‌کنند. برای رسم کردن

کروکی باید توجه شود که شمال منطقه مورد نظر در کروکی مشخص شود و زاویه بندی مسیرهای اصلی و راه‌های فرعی نسبتاً دقیق رسم شود.



۲-۴ مراقبت از نقشه

تهیه نقشه، امری مشکل است. بنابراین از این اسناد باید به خوبی نگهداری شود. بهترین راه حفظ و نگهداری نقشه‌ها لوله کردن و قرار دادن آن‌ها در یک محفظه ضد رطوبت، ضد ضربه و دور از نور آفتاب است. البته باید نام یا شماره سری نقشه‌هایی که در هر محفظه قرار دارند را روی بدنه محفظه درج کرد تا در زمان استفاده مجبور نباشیم تمام نقشه‌های محفظه‌ها را بیرون بیاوریم. در صورت نبود محفظه می‌توان نقشه را در یک کیسه پلاستیکی نازک قرار داد. به ویژه در زمان بارندگی.

البته حمل نقشه در این وضعیت مشکلاتی هم دارد. چنانچه موضوع حمل نقشه‌ها بر طول عمر آن‌ها برای شما ارجحیت داشته باشد، می‌توانید نقشه‌ها را تا کنید آن‌ها در جهت‌های مخالف هم که باز و بسته کردن آن‌ها سریع صورت گیرد. در این صورت حمل و نقل نقشه‌ها بسیار آسان خواهد بود. اما طول عمر آن‌ها کم می‌شود و خیلی زود نقشه‌ها از محل تاخوردگی پاره می‌شوند. استفاده از چسب بی‌رنگ پهن در محل اتصال

تا شدگی‌ها تا حدودی مشکل را رفع خواهد کرد.
در طبیعت، نقشه چیز کمیابی است و از دست دادن آن می‌تواند پیامدهای ناگواری
را به همراه داشته باشد. بنابراین باید به خوبی از آن مراقبت و از نوشتن و علامت‌گذاری
روی نقشه‌های اصلی پرهیز کرد.

خودآزمایی

- ۱- اجزای یک قطب‌نما را تشریح کنید.
- ۲- ویژگی‌های یک قطب‌نمای مناسب چیست.
- ۳- منظور از جهت‌یابی چیست؟
- ۴- برخی از شیوه‌های جهت‌یابی در روز در زمانی که به قطب‌نما دسترسی نداریم را بیان کنید.
- ۵- برخی از شیوه‌های جهت‌یابی در شب در زمانی که به قطب‌نما دسترسی نداریم را بیان کنید.
- ۶- جهت‌یابی با استفاده از قطب‌نما در روز را توضیح دهید.
- ۷- جهت‌یابی با استفاده از قطب‌نما در شب را توضیح دهید.
- ۸- گرای را تعریف کرده و نحوه تعیین گرای یک هدف مشخص را شرح دهید.
- ۹- منظور از گرای معکوس چیست و چگونه محاسبه می‌شود.
- ۱۰- شیوه عبور از موانع با استفاده از قطب‌نما را شرح دهید.
- ۱۱- طرز حرکت با یک گرای معین (به سمت هدف مشخص) را بیان کنید.
- ۱۲- شیوه‌های جهت‌یابی با کمک گرفتن در جهت قبله را ذکر کنید.
- ۱۳- شیوه‌های جهت‌یابی با نشانه‌های موجودات زنده را ذکر کنید.
- ۱۴- شیوه‌های جهت‌یابی با استفاده از عوامل غیر زنده را ذکر کنید.
- ۱۵- منظور از نقشه‌خوانی چیست؟
- ۱۶- شیوه‌های توجیه نقشه را بیان کنید.
- ۱۷- نقشه توپوگرافی چیست؟
- ۱۸- منحنی میزان یا خطوط هم تراز چیست؟
- ۱۹- خط‌الراس و خط‌القعر در نقشه‌های توپوگرافی چگونه مشخص می‌شوند؟
- ۲۰- انواع شیب و نحوه نمایش آن در نقشه‌های توپوگرافی را بیان کنید.
- ۲۱- فاصله دو نقطه بر روی نقشه توپوگرافی را چگونه تعیین می‌کنیم؟

- ۲۲- ارتفاع نقاط بر روی نقشه توپوگرافی را چگونه تعیین می‌کنیم؟
- ۲۳- شیب سطح زمین در بین دو نقطه بر روی نقشه توپوگرافی را چگونه تعیین می‌کنیم؟
- ۲۴- در مراقبت از نقشه‌ها چه نکاتی را باید مورد توجه قرار داد؟
-
-

منابع و مأخذ

- ۱- انواع روش‌های جهت‌یابی؛ <http://star98t.ir>
- ۲- توصیف و تفسیر نقشه‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی؛ دکتر محمدرضا ثروتی و دکتر جلیل‌الدین سرور؛ نشر حرف نو؛ ۱۳۷۹
- ۳- دوره‌مقدماتی جهت‌یابی، کار با قطب‌نما و نقشه خوانی؛ حمید رضا شفقی؛ کمیته کوهنوردی فدراسیون کوهنوردی و صعودهای ورزشی؛ ۱۳۸۷
- ۴- روش‌های عملی تعیین طول و عرض جغرافیایی؛ مهدی چوبینه؛ مجله رشد آموزش راهنمایی؛ شماره ۱۰ بهار ۱۳۷۵
- ۵- قطب‌نما چیست و چگونه کار می‌کند؛ <http://star98t.ir>
- ۶- مبانی نقشه خوانی؛ دکتر مجتبی بمانی؛ دانشگاه تهران؛ ۱۳۸۰
- ۷- مجموعه آموزش GPS؛ نقشه برداری نوین (وبسایت تخصصی عمران و نقشه برداری)؛ <http://www.newmap.ir>
- ۸- نقشه‌خوانی و جهت‌یابی؛ گروه کوهنوردی شهید ورکش؛ <http://www.varkesh.com>
- ۹- نقشه و نقشه خوانی در جغرافیا؛ دکتر جمشید جداری عوضی؛ پیام نور؛ ۱۳۷۲

لیست عناوین بسته آموزشی راهنمای محیط‌بان

- ۱- امداد و نجات (اصول و مبانی)
- ۲- امداد و نجات (سوانح و حوادث)
- ۳- امداد و نجات (اطفاء حریق)
- ۴- کمک‌های اولیه (اصول و مبانی)
- ۵- کمک‌های اولیه (سوختگی و مسمومیت)
- ۶- کمک‌های اولیه (گزیدگی و گاز گرفتگی حیوانات)
- ۷- کمک‌های اولیه (خونریزی و شکستگی)
- ۸- کنترل خشم
- ۹- سلاح سازمانی
- ۱۰- بازرسی نفر، خودرو و اماکن
- ۱۱- دستگیری و بازداشت
- ۱۲- تنوع گیاهی ایران
- ۱۳- پیشگیری و اطفاء حریق در جنگل‌ها و مراتع
- ۱۴- جهت‌یابی و نقشه‌خوانی
- ۱۵- جی پی اس
- ۱۶- بی‌سیم
- ۱۷- حفاظت اطلاعات
- ۱۸- سلامتی و بهداشت
- ۱۹- ارتباط مؤثر با جوامع محلی
- ۲۰- شناخت مناطق حفاظت شده
- ۲۱- ضابطین دادگستری
- ۲۲- شناخت و حفاظت محیط‌زیست
- ۲۳- آلاینده‌های محیط‌زیست (آلودگی آب و خاک)
- ۲۴- آلاینده‌های محیط‌زیست (آلودگی صوت و پرتو)
- ۲۵- آلاینده‌های محیط‌زیست (آلودگی هوا و گرد و غبار)
- ۲۶- حیات وحش (مبانی فنون مدیریت حیات وحش)
- ۲۷- حیات وحش (آشنایی با آبریان)
- ۲۸- حیات وحش (پستانداران ایران)
- ۲۹- حیات وحش (بیماری‌های حیات وحش)
- ۳۰- مبانی قوانین و مقررات محیط‌زیست



سازمان حفاظت محیط زیست
معاونت آموزش و مشارکت های مردمی
مرکز آموزش محیط زیست و تربیت محیط بان



دانشکده محیط زیست