پوهنځی تعلیم و تربیه

کارتوگرافی با اساسات توپوگرافی

پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت

۱۳۹۶

فروش ممنوع است

کارتوگرافی با اساسات توپوگرافی

Cartography with Topographic bases

پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت

۱۳۹۶

Education Faculty

Afghanic

Prof Dr M Tahir Enayat

Cartography with Topographic Bases

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

ISBN 978-9936-633-03-2

Not for Sale

2017

کارتوگرافی با اساسات توپوگرافی

پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت

Afghanic

Education Faculty
پوهنځی تعلیم و تربیه

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

Dari PDF
2017

Cartography with Topographic Bases

Prof Dr M Tahir Enayat

Download: www.ecampus-afghanistan.org

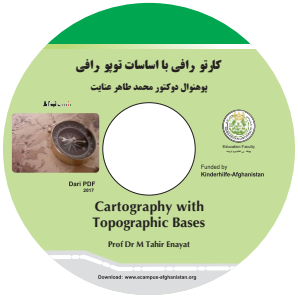
بسم الله الرحمن الرحیم

کارتوگرافی با اساسات توپوگرافی

پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت

چاپ اول

این کتاب را به فارمت پی دی اف آن با این سی دی هم مطالعه میتوانید:



نام کتاب کارتوگرافی با اساسات توپوگرافی
مؤلف پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت
ناشر پوهنتون ننگرهار، پوهنځی تعلیم و تربیه
ویب سایت www.nu.edu.af
سال چاپ ۱۳۹۶، چاپ اول
تعداد ۱۰۰۰
نمبر مسلسل ۲۳۳
داونلوډ www.ecampus-afghanistan.org
محل چاپ مطبعه افغانستان تایمز، کابل، افغانستان

این کتاب توسط کمیته جرمنی برای اطفال افغانستان که یک مؤسسهٔ خیریه خانوادهٔ ایروس در جرمنی می باشد، تمویل شده است.
امور اداری و تخنیکی کتاب توسط افغانیک انجام یافته است.
مسؤولیت محتوا و نوشتن کتاب، مربوط نویسنده و پوهنځی مربوطه میباشد.
ارگان های کمک کننده و تطبیق کننده مسؤول نمی باشند.

اگر میخواهید که کتاب های تدریسی شما چاپ گردد با ما به تماس شوید:

داکتر یحیی وردک، وزارت تحصیلات عالی، کابل

تیلیفون ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل textbooks@afghanic.de

تمام حقوق نشر وچاپ همرای نویسنده محفوظ است.

ای اس بي ان ۹۷۸-۹۹۳۶-۶۳۳-۰۳-۲

پیام وزارت تحصیلات عالی

در جریان تاریخ بشریت کتاب و اثر علمی برای کسب، حفظ، پخش و نشر علم و دانش نقش عمدهٔ را بازی کرده و جز اساسی پروسه درسی پنداشته میشود که در ارتقای کیفیت تحصیلات دارای ارزش خاص میباشد. از اینرو باید با در نظر داشت نیازهای روز، معیارهای شناخته شدهٔ جهانی و ضروریات جوامع بشری، کتب و مواد درسی جدید برای محصلین آماده و چاپ گردد.

از اساتید و مؤلفین محترم کشور قلباً اظهار سپاس و قدردانی مینمایم که با سعی وتلاش دوامدار در جریان سالهای متمادی با تألیف و ترجمهٔ کتب درسی دَین ملی خود را اداء و موتور علم و دانش را به حرکت در آورده اند.

از سایر اساتید و دانشمندان گرانقدر نیز صمیمانه تقاضا مینمایم که در رشته های مربوطهٔ خود کتب و سایر مواد درسی را تهیه و به چاپ برسانند، بعد از چاپ به دسترس محصلین گرامی قرار داده تا در ارتقای کیفیت تحصیلات و در پیشرفت پروسه علمی، قدم نیکی را برداشته باشند.

وزارت تحصیلات عالی وظیفهٔ خود میداند تا در جهت ارتقای سطح دانش محصلین عزیز، کتب و مواد درسی جدید و معیاری را به رشته های مختلف علوم آماده و چاپ نماید.

در اخیر از کمیتهٔ جرمنی برای اطفال افغانستان و همکار ما داکتر یحیی وردک صمیمانه تشکر و قدر دانی مینمایم، که زمینهٔ چاپ و تکثیر کتب درسی اساتید و سایر دانشمندان گرانقدر را مهیا و مساعد ساخته اند.

امیدوارم این کار سودمند ادامه و توسعه یابد، تا در آینده نزدیک در هر مضمون درسی حد اقل یک کتاب درسی معیاری داشته باشیم.

با احترام

پوهنوال دوکتور فریده مومند

سرپرست وزیر تحصیلات عالی

کابل، ۱۳۹۶

چاپ کتب درسی

استادان گرامی و محصلان عزیز!

کمبود و نبود کتب درسی در پوهنتون های افغانستان یکی از مشکلات عمده به شمار میرود که محصلان و استادان را با مشکلات زیاد روبرو ساخته است. آنها اکثراً به معلومات جدید دسترسی نداشته و از چپتر ها ولکچرنوت های استفاده مینمایند که کهنه بوده و در بازار به کیفیت پایین فوتوکاپی وعرضه میگردد.

برای رفع این مشکلات ما تا به حال به تعداد ۲۵۰ عنوان کتب مختلف درسی پوهنځی های طب، ساینس، انجنیری، اقتصاد، ژورنالیزم و زراعت (۹٦ عنوان کتب طبی توسط کمک مالی انجمن همکاریهای عملی آلمان DAAD، ۱۴۰ عنوان کتب مختلف طبی و غیر طبی توسط کمیتۀ جرمنی برای اطفال افغانستان kinderhilfe-Afghanistan، ٦عنوان کتاب توسط جمیعت پوهنتونهای آلمانی و افغانی DAUG، ۲ عنوان کتاب توسط جنرال کنسلگری آلمان در مزار شریف، ، 1 کتاب توسط Afghanistan-Schulen، ۱ کتاب توسط بنیاد صافی، ۱ کتاب دیگر توسط سلواک اید، ۳ عنوان کتاب توسط بنیاد کانراد ادناور KAS) پوهنتون های ننگرهار، خوست، کندهار، بلخ، هرات، البیرونی، کابل، پوهنتون پولی تخنیک کابل و پوهنتون طبی کابل را چاپ نموده ایم. قابل یاد آوری است که تمام کتب چاپ شدۀ مذکور بصورت مجانی برای تمام پوهنتون ها، تعداد زیات ادارات و مؤسسات کشور توزیع گردیده اند.

تمام کتاب های چاپ شدۀ طبی و غیرطبی را از پورتال www.ecampus-afghanistan.org داونلود نموده میتوانید.

در حالیکه پلان ستراتیژیک وزارت تحصیلات عالی (۲۰۱۰ – ۲۰۱۴) کشور بیان می دارد:

« برای ارتقای سطح تدریس، آموزش و آماده سازی معلومات جدید، دقیق و علمی برای محصلان، باید برای نوشتن و نشر کتب علمی به زبان های دری و پشتو زمینه مساعد گردد. برای ریفورم در نصاب تعلیمی، ترجمه از کتب و مجلات انگلیسی به دری و پشتو حتمی و لازمی میباشد. بدون امکانات فوق ناممکن است تا محصلان و استادان در تمامی بخش ها به پیشرفت های مدرن و معلومات جدید زود تر دسترسی بیابند.»

ما میخواهیم که این روند را ادامه داده، تا بتوانیم در زمینۀ تهیه کتب درسی با پوهنتون های کشور همکاری نماییم و دوران چپتر و لکچرنوت را خاتمه دهیم. نیاز است برای مؤسسات

تحصیلات عالی کشور سالانه حداقل به تعداد ۱۰۰ عنوان کتاب درسی چاپ گردد.
از تمام استادان محترم خواهشمندیم که در بخش های مسلکی خویش کتب جدید تألیف، ترجمه و یا هم لکچرنوت ها و چپتر های خود را ایدیت و آمادۀ چاپ نمایند و در اختیار ما قرار دهند، تا با کیفیت عالی چاپ و به طور مجانی به دسترس پوهنځی های مربوطه، استادان و محصلین قرار داده شود.
همچنان در مورد نکات ذکر شده پیشنهادات و نظریات خود را به آدرس ما شریک ساخته، تا بتوانیم مشترکاًدر این راستا قدم های مؤثرتری را برداریم.
ازمحصلین عزیز نیز خواهشمندیم، که در امور ذکر شده با ما و استادان محترم همکاری نمایند.
قابل تذکر است که از طرف مؤلف وناشر نهایت کوشش گردیده تا محتویات کتب به اساس معیار های بین المللی آماده گردد. درصورت موجودیت مشکلات درمتن کتاب، از خوانندگان محترم خواهشمندیم تا نظریات و پیشنهادات شانرا بصورت کتبی به آدرس ما و یا مؤلف بفرستند، تا در چاپ های آینده اصلاح گردد.
از کمیتۀ جرمنی برای اطفال افغانستان و رئیس آن داکتر ایروس بسیار تشکر مینمائیم که تا اکنون مصارف چاپ ۱۴۰ عنوان کتب مختلف طبی و غیر طبی را به عهده داشته اند.
بطور خاص از دفتر جی آی زیت (GIZ) و CIM (Center for International Migration & Development) یا مرکز برای پناهندگی بین المللی و انکشاف، که برایم امکانات کاری را از ۲۰۱۰ الی ۲۰۱٦ در افغانستان مهیا ساخته بود، اظهار سپاس و امتنان مینمایم.
از محترمه پوهنوال دوکتور فریده مومند وزیر تحصیلات عالی، محترم پوهنمل دیپلوم انجنیر عبدالتواب بالاکرزی معین علمی، محترم احمد طارق صدیقی رئیس مالی و اداری ، رئیس پوهنتون ننگرهار، رؤسای محترم پوهنځی ها و استادان گرامی تشکر مینمایم که پروسۀ چاپ کتب درسی را تشویق و حمایت نموده اند.
همچنان ازهمکاران محترم دفتر هرکدام حکمت الله عزیز، فهیم حبیبی و فضل الرحیم بریال نیز تشکر مینمایم که در قسمت چاپ نمودن کتب همکاری نموده اند.

داکتر یحیی وردک، مشاور وزارت تحصیلات عالی
کابل، می ۲۰۱۷
نمبر تیلیفون دفتر: ۰۷۵٦۰۱۴٦۴۰
ایمیل آدرس: textbooks@afghanic.de

اظهار امتنان

یقیناً تالیف کتاب درسی، بالخصوص در شرایط خیلی مصروف و پیچیده کار دشوار است. تا اکنون در پوهنتون های افغانستان، خصوصاً در رشته های جیودیزی، زمین شناسی و جغرافیه کتب درسی خیلی کم تالیف گردیده است، در حالیکه ضرورت روز افزون وجود دارد تا بتوانیم درین رشته ها کادر های ورزیده ملی داشته باشیم. تالیف چنین کتب درسی از یک طرف به تجربه، دقت و زحمت کافی ضرورت دارد، از طرف دیگر به همکاری های اشخاص مسلکی نیز ضرورت است. خوشبختانه در تهیه و تالیف این کتاب درسی استادان گرامی با من از هیچ نوع مساعدت دریغ نه ورزیده اند، دانشمندان گرامی هریک: پروفیسور دوکتور وایتنکه،س،پ، پروفیسور دوکتور لیپسکی، پوهاند غوث الدین غرمان و پوهنوال دوکتور شاه ولی خرگند رئیس پوهنځی جیوماتیک و کدستر پوهنتون پولیتخنیک کابل ابراز سپاس وامتنان مینمایم. از استادان بزرگوار، پوهاند محمد ظریف تنیوال، پوهاند لطف الله صافی استادان پوهنځی زمین شناسی پوهنتون کابل، پوهاند میرهارون احمدی معاون علمی و استاد دیپارتمنت جغرافیه ی پوهنتون تعلیم وتربیه استاد ربانی که تقریظ های مساعدی برای این کتاب تحریر داشته اند. ازانجنیر نیک محمد خائی رئیس جیودیزی اداره عمومی جیودیزی و کارتوگرافی افغانستان که در بهبود کتاب مذکور مشوره های سود مند را ارائه نموده اند. از کمیته جرمنی برای اطفال افغانستان(Kinderhilfe-Afghanistan) و رییس آن داکتر ایروس و از توجه و خلوص نیت دوکتور یحیی وردک که زمینه چاپ این کتاب را مساعد نموده اند ابراز سپاس می نمایم.

از زحمات ومشوره های علمي محترم پوهاند محمد بشیر دودیال ریس پوهنځی اداره عامه، پوهاند ذاکره بابکرخیل رییس پوهنځی تعلیم و تربیه، پوهندوی کریم الله آمر دیپارتمنت جغرافیه پوهنځی تعیلیم و تربیه پوهنتون ننگرهار ابراز سپاس وامتنان می نمایم. همچنان از محترم سمیع الله (مجددی) مدیر تدریسی پوهنځی اداره عامه و پالیسی و خلیل الرحمن (خالد) که در کمپیوز و دیزاین این کتاب تلاش صادقانه نموده اند تشکر می نمایم. برای تمام ذوات فوق عمر طولانی و موفقیت های مزید در امور علمی و زندگی روزمره خواهانم.

با احترام

پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت

پیشگفتار

هدف اساسی تالیف کتاب درسی کارتوگرافی برای محصلان رشته جغرافیه این است تا محصلان بتوانند اهمیت کارتوگرافی را آموخته و تولیدات آن را (نقشه ها ، پلان ها وغیره) در جریان تعلیم، تحقیقات علمی و فعالیت های عملی خویش مورد استفاده قرار دهند. ازینکه کارتو گرافی یکی از مضامین اساسی و بسیار مهم رشته های جیودیزی، جغرافیه و معدن شناسی و سایر رشته ها میباشد ، بناءً دیپارتمنت جغرافیه برایم وظیفه سپرد که مطابق مفردات درسی یک کتاب درسی را درین مورد تالیف نمایم. از روی چنین یک فیصله ی بود که در داخل و خارج از کشور به جمع آوری جدید ترین مواد درین مورد پرداختم تا یک کتاب درسی مفیدی را به زبان روان و سلیس با محتوای غنی با ارایه اشکال و مثالها تالیف نمایم. خوشبختانه بعد از زحمات و تلاشهای زیاد در مشوره با استادان پوهنتون پولتخنیک و پوهنتونهای کابل و ننگرهار تلاشهایم نتیجه داده و غرض تدریس و استفاده محصلان عزیز قرار دارد. البته در تالیف این کتاب از تجارب چندین ساله ی خویش، که طی چندین سال ازتدریس این مضمون داشته ام، بهره ی کافی برده ام.

در این کتاب درسی نه فصل پیرامون موضوعات علمی و عمومی در مورد کارتوگرافی مانند تاریخچه وانکشاف کارتوگرافی در ادوار مختلف بشریت روشنی انداخته شده است. در نتیجه اجرای یک سلسله کارهای علمی ،تحقیقی، یک استقامت مستقل در جغرافیه بوجود آمده است، که بنام سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) یاد میشود که البته این به نوبه خود امکانات جدید مودل سازی کارتوگرافی و انعکاس عملیه (پروسه) کار را بوجود آورده است.

کارتوگرافی عنعنوی با در نظر داشت طریقه های علمی اطلاعات جغرافیایی و مودل سازی اطلاعات جغرافیایی غنی سازی شده که بنام مودل سازی و دانش جیوسیستم با استفاده از مودل های اطلاعات جغرافیایی نامیده میشود.

کارتوگرافی در دهه چهل مورد توجه دولت افغانستان قرار گرفت، بعد از آن تا سال های ٦٠ کار های قابل ملاحظه و مهم در این عرصه صورت گرفت، ولی از مدتی نسبت جنگ ها داخلی این رشته دست آورد های کمی درین مورد وجود دارد ، اکنون ایجاب می نماید تا در روشنی تکنالوژی جدید مواد اموزشی جدید آماده گردد.

از همین لحاظ این کتاب درسی با استفاده از میتود ها ، منابع و ماخذ کاملاً جدید مطابق نیاز های امروزی تالیف گردید ، که در جریان تدریس به وسایل بصری نیز ضرورت دارد. مولف نهایت تلاش نموده است تا کتاب مذکور به شکلی آماده گردد که داراي تمرینات بوده و متضمن شیوه اموزش فعالانه باشد. شیما ها ، جداول و رهنمود هاي انفرادی با استاد و شاگرد کمک مینماید ، تا ازمحتویات کتاب استفاده اعظمي نمایند. کتاب مذکور نه تنها ضرورت دیپارتمنت جغرافیای پوهنځی علوم اجتماعی پوهنتون تعلیم وتربیه کابل و دیپارتمنت جغرافیه پوهنځی تعلیم وتربیه پوهنتون ننگرهار خواهد بود ، بلکه برای دیپارتمنت جیودیزی پوهنتون پولتخنیک و پوهنځی انجنیری پوهنتون ننگرهار نیز ضروری است.

فهرست عناوین

عنوان | صفحه

اظهار امتنان ..... الف
پیشگفتار ..... ب
مقدمه ۱

فصل اول

کارتوگرافی

مدخل ۳
تعریف کارتوگرافی ۳
اهمیت و اهداف علم کارتوگرافی ۴
سیر تاریخی علم کارتوگرافی ۵
نقشه و تهیه کار آن در ادوار مختلف تاریخی ۷
۱- نقشه اسکیموها ۱۴
۲-نقشه بابلی ها ۱۲
۳-نقشه چین قدیم ۱۹
۴-نقشه رومی ها ۲۲
۵-نقشه یونانیها ۲۴
۶-نقشه در قرون وسطی ۳۱
۷-کارتوگرافی در عالم اسلام ۳۳
۸-رنسانس در علم کارتوگرافی ۳۷
۹- تاثیرات رنسانس در کارتوگرافی ۳۷
۱۰- وضع کارتوگرافی امروز، انکشاف و دورنمای آن ۳۸
خلاصه ۴۱
تمرینات فصل اول ۴۳

فصل دوم

نقشه های توپوگرافی

مدخل ۴۴
تعریف نقشه ۴۴
مشخصات و عناصر نقشه ۴۴
ضرورت تهیه نقشه ها ۴۶
خواندن نقشه، دقت نقشه از دیدگاه کارتوگرافی ۴۷

عنوان | صفحه

- ✓ دقت نقشه ۴۸
- ✓ دقت ترسیم نقشه ۴۹
- ✓ دقت در مراحل عکاسی و چاپ نقشه ۴۹

دقت کیفی و کمی ۵۰
خلاصه ۵۱
تمرینات فصل دوم ۵۲

فصل سوم

مقیاس نقشه ها و نحوه، تغیر و تبدیل آن

مدخل ۵۳
- ✓ مفهوم و تعریف مقیاس ۵۳
- ✓ انواع مقیاس ۵۴

۱-مقیاس عددی ۵۴
۲- مقیاس خطی ۵۴
۳- مقیاس هندسی(عرضانی ۵۵
۴-ضریب مقیاس ۵۲
۵-تعین مقیاس نقشه ۵۷
۶-تبدیل مقیاس نقشه ۵۸
۷-تغیر مقیاس نقشه و روش آن ۵۹
تقسیم نقشه ها نظر به مقیاس ۵۹
مقیاس بین المللی ۵۹
- ❖ نقشه ها ۲۲
- ❖ مقیاس بزرگ ۲۲
- ❖ مقیاس متوسط ۲۲
- ❖ مقیاس کوچک ۲۲

تصنیف بندی نقشه ها ۲۲
انواع نقشه ۲۳
- ☒ تصنیف برمبنای کاربرد نقشه ۲۳
- ☒ نقشه ۲۴
- ☒ پلان ۲۳
- ☒ تفاوت نقشه و پلان ۲۴
- ☒ چارت ۲۴
- ☒ تصنیف نقشه بر حسب مقیاس ۲۲

نقشه ها از نگاه پوشش فضایي ذیلاً بندي میگردد ۲۲

عنوان | صفحه

نقشه های و طراح آن ۲۲
- ✓ طراحی نقشه ها ۲۲
- ✓ علایم نقطه در نقشه ۲۸
- ✓ علایم خطی ۲۹
- ✓ علایم سطحی ۲۹
- ✓ علایم حجمی ۷۰
- ✓ علایم قراردادی در نقشه ۷۰

محتویات نقشه ۷۲
۱- موضوعات طبیعی ۷۲
۲-موضوعات بشری ۷۲
- ✓ مطالب مهم و ضروری در نقشه ها ۷۳

نامگذاري نقشه ها ۷۶
۱- چوکات نقشه ها ۸۰
۲-تشریحات نقشه ۷۹
خلاصه ۸۱
تمرینات فصل سوم ۸۵

فصل چهارم

اشارات مخصوصه توپوگرافی

مدخل ۸۲
- ✓ اشارات (علایم ۸۲
- ✓ اشارات مخصوصه بدون مقیاس ۸۸
- ✓ اشارات مساحتي ۸۸
- ✓ اشارات مخصوصه مقیاس دار ۹۴
- ✓ اشارات مخصوصه بدون مقیاس ۹۴
- ✓ اشارات مساحتي ۹۵
- ✓ منحني ۹۵
- ✓ عوارض زمین ، برجستگی و ساختمان اراضی ۹۲
- ✓ پروفیل یا مقطع ۹۲

خلاصه ۹۸
تمرینات فصل چهارم ۹۹

فصل پنجم

نقشه ها

مدخل ۱۰۰

عنوان | صفحه

اقسام نقشه ها ۱۰۰
نقشه های عمومی ۱۰۱
نقشه های موضوعی (تیماتیک ۱۰۲
صنف بندي نقشه های تیماتیک ۱۰۳
نقشه های کدستر ۱۰۲
نقشه های نفوس (دیموگرافي ۱۰۸
نقشه های صنعتی ۱۱۲
نقشه های اقلیمی ۱۱۵
نقشه های سیاحتی(توریستیکی ۱۱۸
نقشه های جغرافیایي مواشی ۱۱۹
نقشه های نباتات ۱۱۹
نقشه های همگاني نوسنجي مرکاتور ۱۲۱
نقشه های توپوگرافی ۱۲۱
نقشه برداری توپوگرافی ۱۲۳
نقشه برداری چشمی(تقریبي ۱۲۳
نقشه برداری افقی(تیودولیتي ۱۲۴
نقشه برداری تکیومتریکي ۱۲۵
نقشه برداری پلان تیبلي ۱۲۷
نقشه برداری فوتو تیودولیتي زميني ۱۲۸
اطلس های فزیکي-جغرافیایي ۱۲۹
اطلس های اجتماعي-اقتصادي ۱۲۹
شکل و ابعاد زمین ۱۲۹
سیستم زوني کاردینات قایم مستوي ۱۳۲
کاردینات ها ۱۳۵
سیستم کاردینات ۱۳۵
کاردینات های جغرافیایی (کمیات وضعیه جغرافیایی ۱۳۷
ارتفاع مطلق ۱۳۸
کاردینات های مستوي قایم ۱۳۸
خط استوا ۱۴۰
مدارها ۱۴۲
نصف النهار ها ۱۴۲
طول البلد ۱۴۳
عرض البلد ۱۴۴
عرض البلد جیودیزي ۱۴۴

عنوان | صفحه

عرض البلد جیوسنتریک ۱۴۴
عرض البلد استرانومي ۱۴۵
طول البلد استرانومي ۱۴۵
دریافت نمودن طول البلد ۱۴۵
دانستن وقت محل نقطه با طول البلد معلوم جغرافیایي ۱۴۶
فاصله بین دوایر عرض البلد ۱۴۷
تعیین دوایر عرض البلد ۱۴۸
اوصاف دوایر طول البلد ۱۴۸
تعین وقت نظر به طول البلد ۱۴۸
طول البلد مبداء(صفري ۱۴۹
۴-تعیین نقاط به روی کره زمین ۱۴۹
جیودیزی و انواع آن ۱۵۰
توپوگرافی به مثابه اساس کارتوگرافی ۱۵۰
انواع جودیزي ۱۵۰
جیودیزی عالی ۱۵۰
جیودیزی انجینری (تطبیقي) ۱۵۰
جیودیزی فضایي ۱۵۱
نقشه برداری زمین توسط قمر مصنوعی ۱۵۲
نقشه برداری هوایی ۱۵۵
اجرای عکس برداري ۱۵۷
اجرای نقشه برداري ۱۵۷
کارتوگرافی و اطلاعات جغرافیایی ۱۶۰
زیر سیستم های اطلاعات جغرافیایي ۱۶۲
تامین و اطمینان تصامیم قبول شده ۱۶۲
جیو انفارماتیک ۱۶۳
تصویر کارتوگرافي ۱۶۵
نقشه برداری اطلاعاتی جغرافیایی ۱۶۶
خلاصه ۱۶۷
تمرینات فصل پنجم ۱۶۸

فصل ششم

طریقه های تهیه نمودن نقشه ها و نقش کارتوگرافی در آن

مدخل ۱۶۹
- ✓ نقشه برداری زمینی ۱۶۹

عنوان | صفحه

- ✓ نقشه برداری چشمی ۱۷۰
- ✓ نقشه برداری اله یي ۱۷۰
- ✓ نقشه برداری مسیر ۱۷۰
- ✓ نقشه برداری قطبي ۱۷۰
- ✓ نقشه برداری توپوگرافی ۱۷۱
- ✓ نقشه برداری فوتو توپوگرافی(فوتو تیودولیتي ۱۷۱
- ✓ نقشه برداری منزولي(پلان تیبل ۱۷۲
- ✓ طریقه اجرای نقشه برداری ۱۷۲
- ✓ نقش کارتوگرافی ۱۷۳
- ✓ مقایسه نقشه وعکسهای هوائی ۱۷۴

خلاصه ۱۷۵

تمرینات فصل ششم ۱۷۶

فصل هفتم

سمت یابی (جهت یابی) نقشه ها

مدخل ۱۷۷

سمت یابی(جهت یابي ۱۷۷

سمت دهی نقشه ۱۷۸

سمت یابی توسط قطب نما ۱۸۵

طرز استفاده از قطب نما ۱۸۶

انواع قطب نما ۱۸۶

قطب نمای سیاحتي ۱۸۶

قطب نمای نظامي ۱۸۷

قطب نمای جیولوجیکي ۱۸۷

قطب نمای گیروسکوپي ۱۸۸

قطب نمای استرانومي ۱۸۸

قطب نمای بوصول ۱۸۸

قطب نمای مچی(ساعت دستي ۱۸۹

موارد استعمال قطب نما به روی نقشه ۱۹۰

تعین استقامت شمال نظر به ستاره قطب ۱۹۱

جهت یابی توسط مهتاب ۱۹۲

تعین استقامت شمال نظر به اشیای طبیعی ۱۹۲

جهت یابی به کمک موقعیت آفتاب ۱۹۲

تعیین استقامت به کمک موقعیت مهتاب در اوقات مختلف ۱۹۳

عنوان | صفحه

تعیین نمودن جهت توسط ساعت ۱۹۳
جهت یابی توسط ساعت و آفتاب ۱۹۴
جهت یابی توسط درختان ۱۹۵
تعیین استقامت شمال نظر به اشیانه مورچه ها ۱۹۵
خلاصه ۱۹۵
تمرینات فصل هفتم ۱۹۶

فصل هشتم

دیاگرام ها، کارتوگرام و ارتسام ها

مدخل ۱۹۷
دیاگرام ۱۹۷
ارتسام ها ۱۹۹
ارتسام مرکاتور ۱۹۹
ارتسام گال-پیترز ۱۹۹
ارتسام سینوسایدل ۲۰۰
ارتسام مولواید ۲۰۰
ارتسام هود(گودز ۲۰۱
ارتسام مخروطی ۲۰۲
کره های مجسمه ۲۰۴
خلاصه ۲۰۴
تمرینات فضل هشتم ۲۰۵

ج

فصل نهم

اندازه گیری خطوط

مدخل ۲۰۶
اندازه گیری خطوط بروی زمین ۲۰۶
اندازه گیری خطوط به صورت مستقیم ۲۰۷
اندازه گیری خطوط به صورت معکوس ۲۰۷
اندازه گیری خطوط منحنی توسط مسافه سنج ۲۱۰
اندازه گیری خطوط توسط آله قدم سنج ۲۱۱
اندازه گیری مساحت ۲۱۲
مدخل ۲۱۲
ضرورت و طرق محاسبه سطوح ۲۱۲

عنوان	صفحه

اندازه گیری مساحت به طریقه شطرنجی(مربعات ۲۱۳
اندازه گیری مساحت توسط اشکال هندسی ۲۱۴
اندازه گیری مساحت به طریقه تحلیلی ۲۱۵
اندازه گیری مساحت توسط پلانیمتر ۲۱۶
پلانیمتر قطبی ۲۱۶
پلانیمتر الکترونیکي ۲۱۸
خلاصه ۲۱۹
تمرینات فصل نهم ۲۲۰
ماخذ ۲۲۱

مقدمه

کتاب درسی کارتوگرافی با اساسات توپوگرافی با در نظر داشت انکشافات علم و تخنیک امروزی ونیازمندیهای کشور، در آن سوالهای اساسی کارتوگرافی ذیلاً مطرح گردیده است:

ماهیت و خواص نقشه ها، اساسات ریاضی، طریقه های تصویر، عمومیت اشکال، نوع نقشه ها وطریقه های استفاده از نقشه ها، همچنان تاریخچه و انکشاف، تطبیق، کاربرُد علم کارتوگرافی و تولیدات نقشه ها.

این کتاب درسی مطابق نصاب درسی مضمون کارتوگرافی برای محصلان صنف سوم رشته جغرافیا با در نظر داشت **۴۸** ساعت درسی، از جمله **۳۵** ساعت لکچر و **۱۳** ساعت عملی برشته تحریر در آورده شده است.

مطالعه این کتاب به محصلان رشته جغرافیه امکان میدهد تا پیرامون مضمون کارتوگرافی اندوخته های علمی خویش را در ساحه عمل پیاده نمایند. هکذا کتاب مذکور برای اگاهی و ارتقای سطح دانش محصلان و متخصصین کارتوگرافی، توپوگرافی و جیودیزی مفید و ارزشمند است.

کارتوگرافی از جمله مضامین اساسی رشته های علوم زمین شناسی و جغرافیه میباشد که محصلان جوان در رشته مذکور بسویه لیسانس در پوهنتونها تربیه میشوند.

هدف اساسی مضمون کارتوگرافی، عبارت از آموختن نقشه های جغرافیایی، آشنائی با روش های ترتیب و تهیه نمودن و کار برد آن ها و ارایه نمودن اهمیت کارتوگرافی در سیستم علوم دیگر میباشد.

محتویات مضمون کارتوگرافی، محصلان را با اهمیت نقشه های جغرافیایی، اساس ریاضی آن، روش های تصاویر کارتوگرافی، عمومیت آن، صنف بندی نقشه ها و اطلس ها، نقشه شناسی، ترتیب و تهیه نمودن نقشه ها و روش تحقیقات کارتوگرافی میباشد. همچنان پیرامون تاثیر متقابل کارتوگرافی با سنجش هوائی کیهانی (Aerospace Sensing)، اطلاعات جغرافیایی (Geoinformatic) و ارتباط از راه دور (Remote Sensing) روشنی انداخته شده است. در فصل اول این کتاب پیرامون تعریف، اهمیت و اهداف کارتوگرافی، مسیر تاریخی علم کارتوگرافی، تهیه نقشه ها در ادوار مختلف تاریخی، توسعه روش ها و تکنالوژی، تهیه و ترتیب نقشه ها در مراحل مختلف تاریخی، انکشاف طریقه های استفاده از تولیدات کارتوگرافی، آثار کارتوگرافی مردم اولیه و نقشه اسکیمویها (Isicimos)، نقشه بابلی ها، نقشه چین قدیم، نقشه رومی ها، نقشه یونانی ها، نقشه بطلیموس، نقشه قرون وسطی،

کارتوگرافی در عالم اسلام، رنسانس در علم کارتوگرافی و تاثیرات آن، وضع کارتوگرافی امروز، انکشاف و دورنهای آن، اولین کار های نقشه برداری جهت ترتیب، تهیه و چاپ نقشه ها توضیحات داده شده است.

باید تذکر داد که کارتوگرافی را برای یک مدت طولانی، علمی پیرامون نقشه های جغرافیایی، خاصیت و روش های تهیه و کار برد آن می شناختند. اما کارتوگرافی امروزه در حقیقت أشیا و پدیده های طبیعت و جامعه رانه تنها توسط نقشه ها، بلکه از طریق آثار دیگر کارتوگرافی مطالعه مینماید. به همین منظور در این فصل مسایل ایکه کارتوگرافی را به حیث مضمون مشخص مینماید و تعریف آنرا اعتبار و تحقق می بخشد.

همچنان ساختار و مفهوم تیوری را شکل میدهد و مبنایش را در سیستم علوم و هنر و همچنان تاثیر متقابل آن با اطلاعات جغرافیایی مطالعه مینماید.

فصل اول
کارتو گرافی

مدخل

علم کارتوگرافی با ترتیب نمودن نقشه ها ، سروی، ارتسام، اندازه گیری مساحت و تعین سمت ها سرو کار دارد . از نگاه تعریف عنعنوی، کارتوگرافی علمیست پیرامون نقشه ها ، طریقه خاص تصویر حقیقی اراضی، ترتیب و تهیه نقشه ها و استفاده از آنها. همچنان در مقرره (نورماتیف) اکثراً کشورها درج گردیده است که کارتوگرافی عبارت از یک شاخهء علم تکنالوژی و تولید است. کارتوگرافی برای پیشبرد امور اقتصادی کشور، نقشه های مختلف را برای اهداف و مقاصد خاص از قبیل نقشه های توپوگرافی، جیولوجی، زراعتی، اقتصادی، جغرافیایی، سیاسی، توریستی (سیاحتی)، نفوس وغیره را تهیه نموده و غرض بهره برداری عرضه میکند. نقشه ها با در نظر داشت ماهیت و نوعیت کار به مقیاس های مختلف در پروژه های ساختمانی، پروژه سازی و احداث راه ها ، پل ها ، کانال ها ، سیستم آبیاری، محیط زیست (ایکالوژی) انتقال پایپ لاین های گاز، تمدید شبکه های آب و برق، استکشاف و استخراج معادن، نفت و گاز وغیره بخش های امور اقتصادی کشور مورد استفاده قرار میگیرد. برعلاوه از ساحات متذکره در امور نظامی نیز مورد استفاده قرار میگیرد ،چنانچه میگویند ، نقشه چشم اردو است. در فصل اول روی موضوعات عمومی بحث صورت گرفته، همچنان تاریخچه این علم تشریح گردیده است.

هدف این فصل آشنایی محصلان با اساسات کارتوگرافی بوده و در ضمن باید محصل بتواند تا قدرت تفکر خویشرا درین موضوعات افزایش دهد. همچنان باید محصلان رشته های جغرافیه و جیودیزی عمومی با سیر تاریخی این علم آشنایی حاصل نماید و سوابق ترتیب نمودن نقشه ها را بدانند.

تعریف کارتوگرافی

کارتوگرافی علمیست که با استفاده از طریقه ها ، نقشه های یک ساحهٔ کوچک،بزرگ و یا تمام ساحهٔ زمین را تهیه و ترتیب نموده و برای استفاده عرضه مینماید.

کارتوگرافی از دو کلمهٔ یونانی تشکیل شده است χάρτης کارتو - نقشه (γράφειν گرافی) ترسیم (یعنی ترسیم نمودن نقشه).
امروز این اصطلاح شناخت کامل پیدا نموده است و (Cartography) به علم نقشه کشی اطلاق میگردد. به این ترتیب کارتو گرافی امروزه ماخوذ ازهمان اصطلاح و کلمه لاتین است که در فوق تذکر یافت.
از نگاه تعریف عنعنوی، کارتوگرافی علمیست پیرامون نقشه ها ، طریقه خاص تصویر حقیقی اراضی، ترتیب و تهیه نقشه ها و استفاده از آنها. باید متذکر شد که این تعریف توسط انجمن بین المللی (International Association) تائید و تصویب گردیده است.
همچنان در مقرره (نورماتیف) اکثراً کشورها درج گردیده است که کارتوگرافی عبارت از یک شاخهٔ علم تکنالوژی و تولید است. (۵: ۱۰)

اهمیت و اهداف علم کارتوگرافی

عبارت از طرح ریزی، ترتیب وتهیه اجرای طریقه ها و تکنالوژی است. یا کارتوگرافی علمیست که نقشه ها را مطالعه و در عمل تطبیق و اجراء مینماید.
کارتوگرافی برای پیشبرد امور اقتصادی کشور، نقشه های مختلف را برای اهداف و مقاصد خاص از قبیل نقشه های توپوگرافی، جیولوجیکی، زراعتی، اقتصادی، جغرافیایی، سیاسی، توریستی (سیاحتی)، نفوس وغیره را تهیه نموده و غرض بهره برداری عرضه میکند. نقشه ها با در نظر داشت ماهیت و نوعیت کار به مقیاس های مختلف در پروژه های ساختمانی، پروژه سازی و احداث راه ها، پل ها، کانال ها، سیستم آبیاری، محیط زیست (ایکالوژی)، انتقال پایپ لاین های گاز، تمدید شبکه های آب و برق، استکشاف و استخراج معادن، نفت و گاز وغیره بخش های امور اقتصادی کشور مورد استفاده قرار میگیرد. برعلاوه از ساحات متذکره در امور نظامی نیز مورد استفاده قرار میگیرد ،چنانچه میگویند نقشه چشم اردو است. (۲۴,۱۱)
بناءً اهداف و استقامت های اساسی کارتوگرافی را میتوان ذیلاً تقسیم بندی نمود:
خصوصیت نقشه ها ،طریقه های تولید و تصویر اجسام جهان حقیقی.
کارتوگرافی از نگاه تولید ، خاصیت، طریقهٔ ایجاد و استفاده از آن به انواع مختلف تعریف شده است.
نتایج آموزش کارتوگرافی را میتوان به شکل ذیل ارایه کرد: نقشه های مسطح

(Flat maps)، نقشه های عوارضی و حجمی، کره های زمین و ارقام عددی. در حقیقت نقشه ها، شکل فضائی حقیقی را از طریق علایم (سمبول های گرافیکی) منحیث زبان مخصوص کارتوگرافی ارایه مینماید. در حال حاضر، نقشه به اساس قواعد معین ریاضی ترتیب و تهیه میگردد:

سیر تاریخی علم کارتوگرافی

کارتوگرافی از جملهٔ علوم قدیمه میباشد. نتایج تحقیقات سالهای اخیر نماینگرآنست که کارتوگرافی قبل از ایجاد رسم الخط، در جامعه اولی وجود داشت. گر چه مردم رسم الخط نداشتند، اما در مورد کارتوگرافی و نقشه معلومات و مهارت داشتند. با درک و شناخت از واقعیت وضع امروزی انکشاف جامعه، میتوان گفت که گذشت زمان، نظریات و تصورات مختلف پیرامون ماهیت و وظایف علم کارتوگرافی بوجود آمده است، که البته تغیرات وارده در انکشاف و توسعه عمومی پیشرفت علم و تکنالوژی امور کارتوگرافی انعکاس نموده است.

باید گفت که طی ده سال اخیر، انکشاف تشدیدی و تغییرات زیاد در بخش تیوری کارتوگرافی امروزی بوقوع پیوسته است.

علم جیودیزی که کارتوگرافی یکی از شاخهٔ آن میباشد، در سال های قبل از میلاد در یونان، مصر، چین و ممالک دیگر برای تقسیم نمودن قسمت های جداگانه زمین و آبیاری به کار رفته است. تقریباً (۲۵۰۰) سال قبل در وادی دریای نیل، سیستم آبیاری و کانال هایی وجود داشت که اعمار آنها به طریقهٔ جیودیزی صورت گرفته است.

مصری ها (۱۷۰۰) سال قبل از میلاد، کتاب هندسه را تهیه و ترتیب نمودند که در آن مسایل اجرای اندازه گیری های جیودیزی تشریح گردیده بود. چینائی ها برای بار اول، قطب نمارا بخاطر معلوم کردن سمت و جهت یابی اختراع نمودند.

ارستوتل دانشمند یونان قدیم در سال های (۳۲۲-۳۸٤) شکل کرویت زمین را تثبیت نمود. ایراتوستن در سال های (۱۹٤-۲۷٦) قبل از میلاد، با استفاده از طریقه های جیودیزی، ابعاد زمین را دریافت نمود.

در سال (۲۱۰) قبل از میلاد، عرب ها برای تهیه نمودن جنتری اسلامی، بادر نظر داشت اندازه گیری های جیودیزی، طول قوس نصف النهار را تعین و تثبیت نمودند.

ابوریحان محمد ابن احمد البیرونی در سال (۳۵۲) در شهر خوارزم متولد و در سال (۴۲۷) در شهر غزنی وفات نمود، موصوف در آثار خویش در مورد فعالیت های جیودیزی علمای یونان قدیم،هند وعرب تشریحات لازم را ارایه نموده است.

کرستوف کولومب و ماژیلان (۵۰۰) سال قبل از میلاد حین سفر خویش، نقشه های مفصل قسمت های بزرگ زمین را ترتیب نمودند. (۸۲:۱۷)

در سال ۱۷۹۸میلادی نظر به پیشنهاد عالم و جیودیزیست فرانسوی (دلامبر) در شهر پاریس اولین (ایتلون متر) ساخته شد. در افغانستان از زمان قدیم، تقسیمات زمین (خوله ویش) وجود داشته است.

درزمان خوشحال خان ختک (تولد ۱۰۲۲-وفات ۱۱۰۰ هـ ش مطابق (۱۶۱۳-۱۶۹۱میلادی) اساسگذار ادبیات تغزلی و حماسی زبان پشتو، متفکر و مبارز استقلال طلب (۳۰۰) سال قبل ،نقشه های کادستری جهت تقسیم نمودن حدود زمین تهیه و ترتیب گردید.

شیخ مَلی، جغرافیه دان و حقوق دان مشهور افغانستان در قرن (۱۸) مجموعه قوانین مفصل را در مورد تقسیمات زمین بوجود آورد، که از آن تاریخ تا اوایل قرن (۱۹) استفاده بعمل می آمد.

اعمار کاریزها در افغانستان، شاهد امور جیودیزی میباشد. اولین نقشه افغانستان در سال (۱۱۸۹) هـ ش مطابق سال (۱۸۱۰میلادی) توسط سیاح انگلیسی (برنس) تهیه و ترتیب گردیده است، که البته بعد تر نقشه های امتداد سرحدات روسیه، ایران وهند تهیه گردید.

در سال (۱۲۹۸) هـ. ش. (مطابق سال ۱۹۱۹م) اولین شعبهٔ توپوگرافی در چوکات وزارت دفاع تاسیس گردید که اولین مدیر آن غلام رسول خان بود.

در سال ۱۳۲۰ هـ. ش. (مطابق سال ۱۹۴۰م) در چوکات حربی پوهنتون، دیپارتمنت توپوگرافی ایجاد گردید. در سال (۱۳۳۵) هـ. ش. (سال ۱۹۵۶ م) مکتب توپوگرافی تاسیس گردید. در سال ۱۳۳۸ هـ. ش. (سال ۱۹۵۹م) در چوکات وزارت معادن و صنایع، مؤسسه کارتوگرافی تاسیس گردید که وظیفه اساسی آن تهیه نقشه های توپوگرافی جهت پیشبرد امور انکشاف اقتصادی کشور بود.

در سال (۱۳۵۹) در چوکات شورای وزیران، اداره عمومی جیودیزی کارتوگرافی و کدستر تشکیل گردید.

دوکتور امیراحمد خان متولد سال ۱۲۹۹ هـ. ش. اولین جیودیزست افغانستان بود که تحصیلات عالی خویش را در رشته جیودیزی (دوره لیسانس را در هند، ماستری را در انگلستان و دوکتورای خویش را در پوهنتون دولتی جیودیزی، کارتوگرافی و نقشه برداری هوائی مسکو) کسب نمود. موصوف در سال ۱۳۳۵هـ. ش. ، (سال ۱۹۵٦ م) به حیث مدیر لیسه توپوگرافی و در سال ۱۳۳۸هـ. ش. (سال ۱۹۵۹م) به حیث اولین رئیس انستیتیوت کارتوگرافی افغانستان ایفای وظیفه نمود، که در اثر زحمات موصوف امور جیودیزی، کارتوگرافی افغانستان پیشرفت بسزایی نمود. موصوف چندین سال به حیث استاد در دیپارتمنت جیودیزی پوهنتون پولیتخنیک کابل ایفای وظیفه نموده است.

متخصصین جیودیزی و کارتوگرافی هریک: پوهندوی دوکتور امیراحمد خان، انجینرنعمت الله خان، پوهندوی دوکتور بهاول درویش، دیپلوم انجنیرعبدالغفور، پوهنوال دوکتور محمد طاهر (عنایت)، پوهاند غلام جیلانی عارض، پوهاند غوث الدین غرمان، دیپلوم انجینر محمدمنیر، دیپلوم انجینر محمد عادل غروال، دیپلوم انجینر عیدمحمد، دیپلوم انجینرعبدالصمد، دیپلوم انجینر محمدحسن، دیپلوم انجینر سیدمرزا، دیپلوم انجینر محمدانور، پوهندوی دوکتور شاه ولی خرگند، پوهندوی دیپلوم انجینر گل حکیم شاه، پوهندوی دیپلوم انجینر عبدالقدوس، دیپلوم انجینرخلیل احمد نادم، پوهنمل دیپلوم انجینرسیدمحمدانور، پوهنمل دوکتور عبدالباطن و پوهنمل حفیظ الله انوری در پیشبرد امور جیودیزی توپوگرافی و کارتوگرافی افغانستان سهم بارز و ارزنده را انجام داده اند.

نقشه و تهیه کار آن در ادوار مختلف تاریخی

نقشه های توپوگرافی و تیماتیک در نتیجهٔ نقشه برداری ساحهٔ مطلوبه اراضی و انجام کارهای شعبوی تهیه شده و غرض بهره برداری آماده میگردد.

نقشه برداری توپوگرافی مطابق دستور العمل (Instruction) به مقیاس های مختلف اجراء میگردد:

نقشه های تیماتیک، جیولوجی (Geological)، خاکشناسی (Soil) و جیوبوتانیک (Geobotanic) وغیره توسط متخصصین رشته های متذکره توسط مؤسسات نقشه برداری تهیه میگردد.

حین نقشه برداری ساحات مطلوبه ، مهمترین مرحله عبارت از تفسیروتطبیق عکس های هوائی و کیهانی با اصل اراضی میباشد.

مرحله اولی کار های شعبوی عبارت از طرح ریزی نقشه ، مفهوم ، هدف، ترتیب پروگرام و تهیه تمام اسناد ضروری میباشد. این مرحله با ایجاد پروژه (پروگرام) نقشه ختم میشود و عملیه های آتی تکنالوژی شامل آن میگردد:

- فورمول بندی (Formulation) هدف و تعین نمودن خواسته ها و مطالب نقشه .
- انتخاب ، تحلیل و ارزیابی منابع برای ترتیب وتهیه نقشه.
- مطالعه ساحه و خصوصیت پدیده هائیکه نقشه برداری میگردد.
- آماده نمودن پروگرام نقشه.

مرحله بعدی عبارت از تهیه و ترتیب نمودن نقشه میباشد. یعنی مجموعه کارها پیرامون تهیه و ترتیب نمودن نقشه اصلی (Original) .

تهیه و ترتیب نمودن نقشه مطابق ارتسام (Projection) انتخاب شده،مقیاس نقشه و اشارات مخصوصه کارتوگرافی صورت میگیرد. ۱۲:۳۲)

مرحلهٔ فوق شامل عملیه های آتی تکنالوژی میباشد:

- آماده و تهیه نمودن منابع (sources).
- انجام محتویات نقشه و اشارات مخصوصه توپوگرافی (Legend)
- ترتیب نمودن اصل نقشه
- اصلاح کردن نقشه (editing) وتصحیح آن در تمام مراحل ترتیب وتهیه نمودن نقشه.

باتکمیل نمودن مرحله فوق، نقشه آماده چاپ میگردد. باید تذکر داد که کارتوگرافی در مراحل مختلف زنده گی انسانها در کشورهای مختلف، انکشاف و توسعه نموده است. تاریخچهٔ کارتوگرافی یک بخش جدا ناشدهٔ تاریخ تمدن میباشد.

مطالعه و آموزش تاریخچهٔ کارتوگرافی در عملیه و روند بوجود آمدن کارتوگراف ها و فعالیت آن ها یک فرهنگ جدید را بوجود آورد. به این صورت ما توانستیم که بصورت دقیق توسعه علمی امروزی کارتوگرافی را به مثابه علم، ارزیابی نمائیم.

عملیه های تاریخی در کارتوگرافی ، تاریخچه آثار کارتوگرافی را از قبیل نقشه ها ، کره های زمین، اطلس ها و همچنان انکشاف آلات کارتوگرافی، طریقه ها ، تکنالوژی تولید و مفاهیم علمی را دربر میگیرد. در حال حاضر مراحل آتی انکشاف آلات و آبزار نقشه برداری و اندازه گیری در اراضی، طریقه ها و تکنالوژی تهیه نمودن نقشه ها که منحیث

کلید در تاریخ انکشاف کارتوگرافی نقش داشته است، بصورت جداگانه توضیح میگردد.

جدول نمبر ۱: انکشاف الات و ابزار برای اندازه گیری و نقشه ها در اراضی

دوره های کلیدی انکشاف کارتوگرافی	دوره های تاریخی
رصدات مجازی Virtualsurel lance وارزیابی تقریبي	از زمان های دور
استعمال آلات جیودیزی برای اندازه گیری طول و زوایا	از قرن X تا عصر ما
بوجود آمدن آلات استرانومی برای تعین نمودن عرض البلد وطول البلد	از قرن III تا عصر ما
استعمال آلات اوپتکی استرانومی، جیودیزی	از آغاز قرن XII
اختراع کمره های عکاسی هوائی و آلات دیگر سنجش از راه دور ریموت سنسنگ (Remote Censing) ،استعمال عکس های هوائی و کیهانی	قرن XIX
بوجود آمدن آلات الکترونیکی جیودیزی	از وسط قرن XX
استعمال سیستم تعین موقعیت جهانی Global Position	از اخر قرن XX

ماخذ: کتاب کارتوگرافی و. لیپسکی، صفحه ۱۸۸ . درین جدول از اختراع آلات جیودیزی و آلات الکترونیکی در قرون مختلف نام برده شده است.

گرایش اساسی مبنی به انکشاف آلات و آبزار نقشه برداری کارتوگرافی در جهت توسعه تسخیر فضائی حین عملیه کار و نیز ارتقای ابعاد دقت و بهره برداری Efficiency بوده. در این عملیه (پروسهٔ کار) رصدات تخمینی و اندازه گیری های ساده در ساحات کوچک بصورت تدریجی جای خود را برای تکنالوژی دقت عالی جیودیزی سنجش از راه دور Remote Sensing جهت تسخیر جهانی ساحهٔ کارتوگرافی تعویض نموده است. باید تذکر داد که انکشاف و توسعه تخنیکی طی دوسدهٔ اخیر با سرعت بالا رفته است، خاصتاً آلات سروی و نقشه برداری ساحوی طی مدت زمان (۳۰-۵۰) سال تغیرات اساسی را متحول شده است:

روند مشابه در توسعه طریقه ها ، تکنالوژی و ترتیب نمودن آثار کارتوگرافی از سیستم های ابتدائی به روی سنگ ها و کاغذها گرفته تا طریقه تکنالوژی طراحی نقشه در شبکه های کمپیوتری بمیان آمده است. که درینصورت تغیرات اساسی در تهیه و ترتیب

نمودن نقشه ها طی ده سال اخیر قرن XX بوجود آمده است. به (جدول.۲) توجه نموده که همین موضوع را روشن میسازد. (۱۲: ۴۰)

(جدول نمبر ۲): توسعه طریقه ها و تکنالوژی تهیه و ترتیب نمودن نقشه ها:

دوره های اساسی انکشاف طریقه ها و تکنالوژی	دوره های تاریخی
رسامی روی سنگ، چوب، کاغذ و تکه	از زمان های قدیم
ترتیب نمودن نقشه ها (توسط دست) به روی کاغذ	از قرن III تا عصرما
حکاکی نمودن نقشه هابه روی سنگ، فلز،معرفی چاپ نقشه ها	از وسط قرن XIX
استعمال عملیه های فوتو شیمیائی و فوتو کاپی	از نیمهٔ دوم قرن XIX
تکنالوژی فوتوگرامتری تهیه و ترتیب نقشه ها	از آغاز قرن XX
طریقه های عددی والکترونی وتکنالوژی تهیه نمودن نقشه ها، بوجود آوردن اساس Base و بانک اعداد (ارقام) data bank و نقشه برداری اطلاعات جغرافیایی	از وسط قرن XX
تهیه نمودن نقشه ها در شبکه های کمپیوتری و نقشه برداری مجازی Virtual	از اخر قرن XX

کتاب کارتوگرافی و. لیپسکی، صفحه ۱۸۹ . درین جدول ز طروق انکشاف و کاربرد تکنالوژی تهیه نمودن نقشه ها در ادوار مختلف روشنی انداخته شده است.

گرایش اساسی امروزی انکشاف و توسعه طریقه ها و تکنالوژی ترتیب و تهیه نمودن نقشه ها مربوط به بهتر شدن و ایجاد سیستم توزیع آثار کارتوگرافی در بین استفاده کننده گان میباشد. در مرحله کنونی، سایر تکنالوژی در سرعت بخشیدن نقشه برداری تاثیرات زیاد داشته است.

نقشه برداری عبارت است از برداشت سطح زمین. مواردی که در این زمینه به آنها پرداخته میشود عبارتند: از اندازه گیری، بررسی و ارزیابی این ارقام و نمایش آنها بروی نقشه میباشد. (۱:۴).

این عملیات می تواند برای رسیدن به اهداف مختلف مورد استفاده قرار بگیرد.

در نقشه بردای کشوری با وظایف برداشت سیستماتیک سطح کل کشور و ارائه نقشه های مناسب در نقشه برداری کادستر که عمدتاً به برداشت قطعات ملکی وثبت آنها برای تهیه نقشه و به روز نگاهداشتن آنها به عنوان اسناد و مدارک مورد نیاز برای فعالیت های اقتصاد و دولتی می پردازد.

سر انجام در نقشه برداى طرح هاى عمرانى است كه با مسايل فنى نقشه بردارى در طراحى، اجراء و نگهدارى طرح هاى ساختمانى رو برو است. (۱:۴).

البته مؤثريت اقتصادى علم كارتوگرافى و توليد آن مربوط به سرعت توليدات كارتوگرافى و استفاده از آن در حل مسايل مشخص در حلقه فعاليت انسان و دولت ميباشد. پيشرفت تخنيكى و تكنالوژيكى تاثير مستقيم بالاى توسعه طريقه هاى استفاده آثار و توليد كارتوگرافى دارد، كه البته از نگاه تاريخى نيز براى تعين نمودن استقامت خواسته هاى علمى و عملى جامعه مؤثر بوده است. كه اين خود استقامت ساده و بسيط كارتوگرافى را در بهتر ساختن آلات، پلانگذارى، پروژه سازى، و رهنمائى منجر ساخت (جدول ۳).

بدين ترتيب بايد تذكر داد كه نظر به انكشاف آلات و آبزار ، طريقه ها و تكنالوژى كارتوگرافى اشغال فضا، كميت ، دقت و مهمتر از همه كيفيت efficiency وسطح توليد آثار و توليدات كارتوگرافى ارتقاء مى يابد. و مصرف كننده گان محصولات در حلقه هاى سياسى، اقتصادى، كلتورى، زنده گى جامعه از آن حمايت مينمايند، كه البته اين خود ارزش ارقام كارتوگرافى را به مثابه منابع اطلاعات جغرافيايى تعين مينمايد. (۱۲: ۷۰)

جدول ۳: انكشاف طريقه هاى استفاده از محصولات كارتوگرافى:

استقامت هاى اساسى جهت استفاده از توليدات كارتوگرافى	دوره هاى تاريخى
استعمال نقشه ها براى استقامت دادن وحركت دادن در اراضى	از زمان قديم
استفاده از نقشه ها براى سياحت و كشتى رانى	از قرن XIII
نقشه ها به مثابه وسيلهٔ تحكيم امنيت نظامى - سياسى دولت	از قرن XV
نقشه به مثابه وسيلهٔ تراكم و تصاميم علمى	از قرن XVIII
نقشه به مثابه آلهٔ مودل سازى و شناخت محيط ماحول جهان	از نيمهٔ اول قرن XX
نقشه به مثابه وسيلهٔ ارتباط	از نيمه دوم قرن XX
نقشه بردارى به مثابه اساس سازماندهى سيستمى اطلاعات فضائى و تصميم گيرى در اداره و منجمنت.	از اخر قرن XX

كتاب كارتوگرافى و. ليپسكى صفحه ۱۹۰ در جدول فوق از كار برد نقشه ها در ساحات مختلف سياحتى، كشتى رانى، تامين امنيت سرحدات كشور ها ، امور علمى، شناخت محيط ماحول جهان، وسيله ارتباط و نقشه بردارى اساس سازماندهى سيستم اطلاعات فضايى و تصاميم پيرامون اداره و منجمنت در ادوار مختلف روشنى انداخته شده است.

آثار کارتوگرافی مردم اولیه

ما پیرامون زنده گی اولیهٔ انسان و کلتور آن مربوط به عصر قبل از تاریخ بشریت معلومات کافی بدسترس نداریم.

آموزش علمی کشفیات باستان شناسی یک تعداد رسم های اولیه روی سنگ ها، پارچه های استخوان، درخت و تطبیق آنها با نقشه های امروزی ساحاتی که در آنجا بدست آمده، تائید میگردد که انسان با وصف انکشاف بسیارکم خویش، توانسته بود که استقامت خویش را پیرامون محیط ماحول حقیقی به نمایش بگذارد، بگونهٔ مثال جغرافیه دان سویسی فریتس پیدنگر Fritz Pedinger در کار خویش (رسم های کارتوگرافی قبل از تاریخ در سویس) را در دو صفحهٔ استخوانی که در مغاره های سویس بدست آمده، نقشه قبل از تاریخ انسان رانشان میدهد. هر دو صفحه استخوان با شبکهٔ رسم ها پوشانیده شده است، که در نتیجه مطالعات و مقایسه آن با نقشه های امروزی نشان دهندهٔ آنست که به روی آن ساحه وراه های عمدهٔ فعالیت انسان اولیه نشان داده شده است.

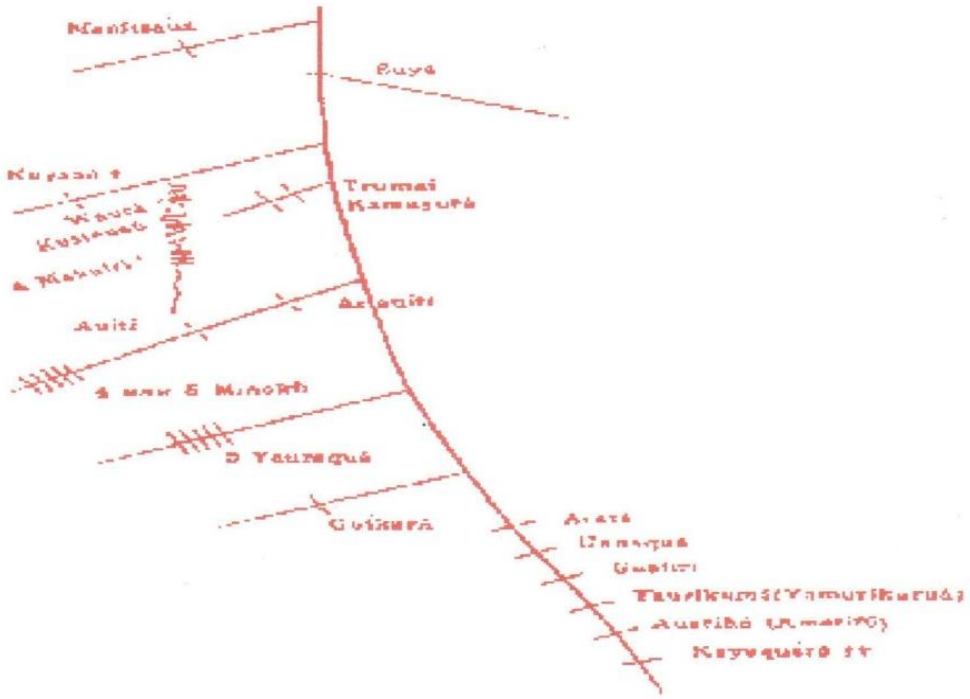
در نتیجهٔ کارهای باستانشناسی، در بسیاری جاها رسم ها به شکل مقطع به روی سنگ ها (Rock) حکاکی شده است، که بعضی از آنها حاوی مواد کارتوگرافی میباشد.

در روسیه، در یکی از سنگ ها در جوار دریای اینیسی Enesy رسم های اسپ ها، سواره ها، آهو وغیره دیده شده است. این تصاویر حاوی عناصر نقشه میباشد که جاهای مهم دریای اینیسی را ارایه مینماید.

طوریکه تاریخ شاهداست، انسان های اولیه در زمان (بربریت) شکل زنده گی کوچی ها را داشتند. وظیفهٔ اساسی آنها جمع آوری میوه ها، بیخ های نباتات، ماهی گیری و شکار بود. این نوع زنده گی اکثراً مربوط به شرایط طبیعی بود که به این ترتیب آنها در حرکت دایمی بخاطر جستجوی جای مناسب برای حیات شان بود.

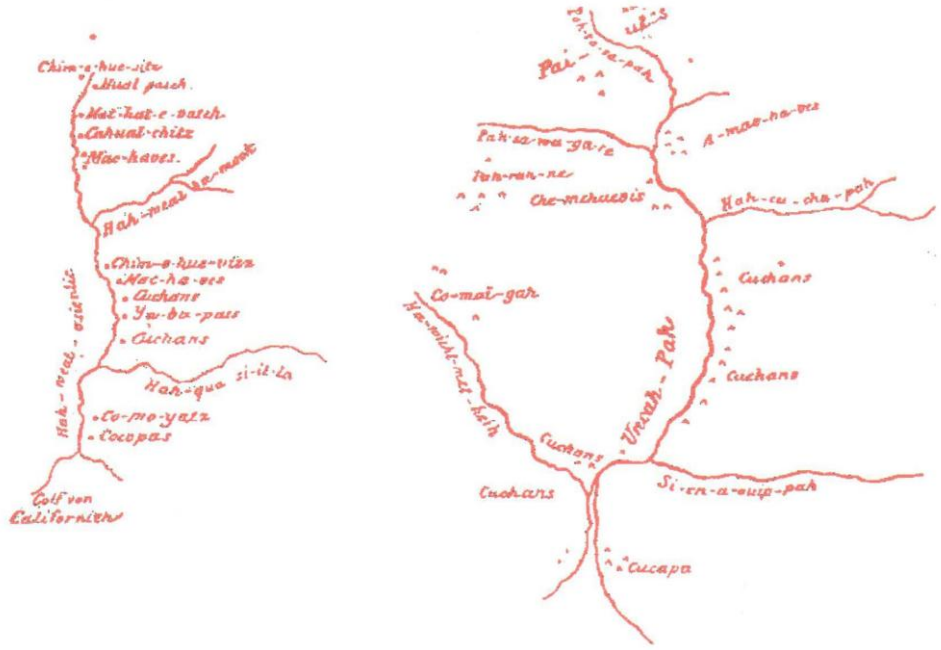
با ارتقای نیروی مولده،انتقال دورهٔ بربریت، انسان اولیه به جاهایی مسکون شدند که در آنجا میوه ، ماهی وغیره پیدا میشد. بعداً به شکل تدریجی تقسیمات زمین و مواشی در بین شان آغاز گردید. کشفیات جدید جغرافیایی قرن های XVI – XVII در اروپا، یک جهان جدید را کشف کرد که زنده گی و کلتور شان نسبت به زنده گی اروپائی فرق می کرد. این انسان های اولی رسم های محلات مهم را ارائه کردند.

جغرافیه دان کارل شتینن Carl Shtenen در آخر قرن XIX چندین سال در دریای کسینگ Ksing (شاخه راست دریای امازون) تحقیقات نمود. موصوف در اثر خـــویش « دربین مردم وحشی برازیل مرکزی » رسم یکی از قهرمانان سویا Souya را که تصویر دریای Ksing را ارائه کرده ا ست ، نشان میدهد. (شکل ۱) تحقیقات امروزی استعداد کارتوگرافی سرخ پوستان امریکای شمالی را تائید می نماید.



شکل ۱: تصویر ساحهٔ منبع دریای کسینگ توسط قهرمان سویا ، کتاب کارتوگرافی و. لیپسکی چاپ ۲۰۱۲. در این تصویر شاخه دریای کسینگ که شاخه راست دریای امازون می باشد توسط کارل شتین رسم قهرمان سویا را ترسیم نموده است.

درشکل ۲ نقشه های دریای کولورادو Colorado واقع در شمال امریکا ترسیم شده است که البته این کار توسط سرخ پوستان در سال ۱۸۹۸ میلادی صورت گرفته است.
طوریکه تحقیقات تاریخی نشان میدهد، این کارها همه محصول کار مردم اولیه میباشد.



شکل ۲: رسم دریای کولورادو به روی ریگ ها توسط سرخ پوستان در سال ۱۸۹۸ میلادی، کتاب کارتوگرافی و. لیپسکی صفحه ۱۹۲، در شکل فوق سرخ پوستان نه تنها تصویر ها را بروی ریگ بلکه بروی پوست های حیوانات نشان داده اند.

نقشه اسکیمویها (Isicimos)

امروز رسم های آنها روی ریگ ، نقشه ها به روی پوست درخت، پوست حیوانات و اشیای دیگر نشان دهندهٔ آنست که محتویات اساسی این آثار عبارت از سیستم آبی محل سکونت انسانها و محلات شکار میباشد.

فعالیت های غیر عادی اسکیمویها مبنی بر توجیه نمودن و رسم کردن آنها را جغرافیه دان امریکائی بوآس Boas تائید نموده است.

در شکل ۳ نقشهٔ ارائه شده است که در سال ۱۸۹۸ میلادی توسط اسکیموس نوکتان Nooktan ساحهٔ گرینند لندشمالی North Greenland ، در جائیکه خلیج سمیت Smit ارائه شده است ترسیم گردیده است.

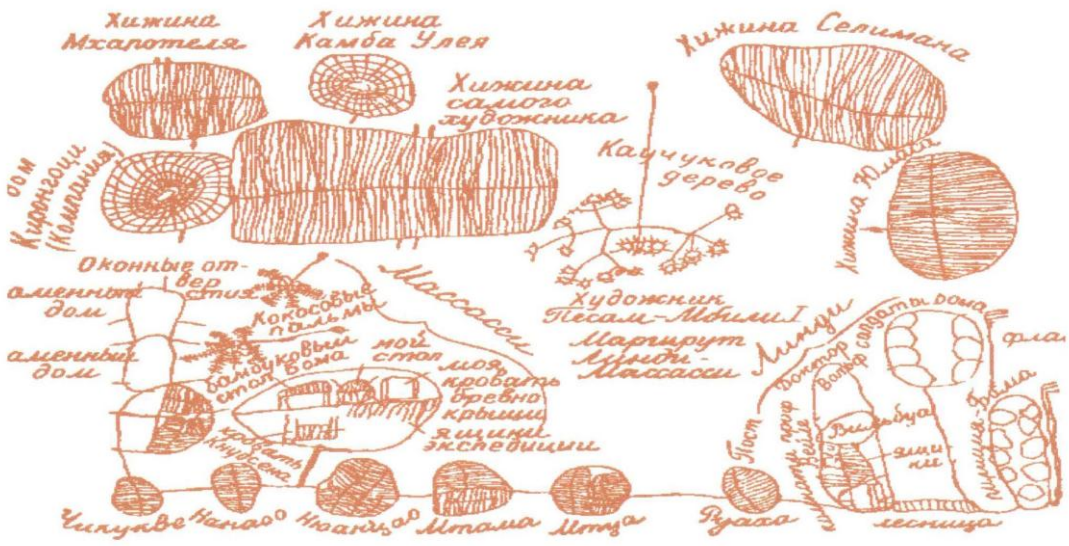
لکه های تاریک روی نقشه، ساحهٔ را نشان میدهد که بایخ دایمی پوشانیده نشده است، و فضای سفید در جوار لکه های تاریک ، ساحاتی را نشان میدهد که با یخ های دایمی پوشانیده شده است. (۳۸:۵).

شکل (۳) : نقشه قسمت گرین لند شمالی اسکیموس نوکتان، کتاب کارتوگرافی و. لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۱۹۳ . درین شکل قسمت گرین لند شمالی با محلات یخچال های دایمی ارائه شده است.

مقایسه این شکل با نقشه امروزی توانایی کارتوگرافیکی اسکیمویها را در آن زمان تائید مینماید. همچنان نقشه های عـــوارض زمـــین Relief به روی کُنده های چـــوب (Wooden blocks) که نمای Landscape جغرافیایی در آن ها کندنکاری شده بدست آمده است.

در شکل ۴ نقشه ی سیاه پوست پیسامبیلی (Pesa Mbili) که راه سفـر پـروفیسر وی اولی(Weule) را از قریه لیندیLindi به مساسی Massassi افریقا نشان میدهد ارائه شده است. به روی نقشه، موقعیت قریه جات مختلف منطقهٔ رواها - Ruaha Mtama وغیره که در مسیر راه لیندی Lindi به Massassi قرار دارد، ارائه گردیده است. در کنج پائینی طرف راست نقشه در منطقه لیندی Lindi یک خانه دیده میشود که در آن پروفیسور وی اولی Weule و همسفرانش زنده گی میکـــردند. پیسامبیلی Pesa Mbili با تفصیل، درون خانه را از قبیل چپرکت،میز، چوب های پوشش سقف خانه و صندوق ها را رسم نموده است.

گوستو Gusto خانه های شخصی مـــردم را بصورت دائره ها و خـــانه پیسامبیلی Pesa Mbili را به شکل چهارضلع ها رسم کرده است. (۵: ۴۰)



شکل ٤: نقشه مسیری سیاه پوست پیسامبیلی Pesa Mbili ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۱۹۴ . درین شکل محلات غرض رهنمایی و شناسایی مردم نشان داده شده است.،

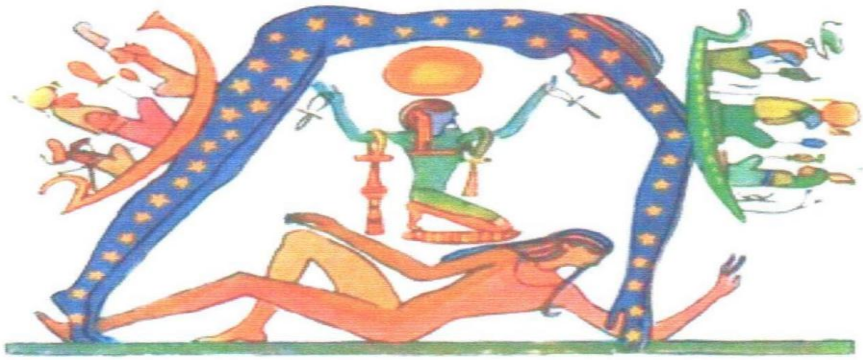
نظر به شواهد بسیاری از محققین ، تصاویریکه به روی سنگ ها ، پوست حیوانات، پوست درخت و غیره رسم شده است و دربین مردم اولیه بسیار مروج بوده ، آنها این رسم ها را بخاطر رهنمائی و شناسائی محلات ارائه میکردند. چونکه مردم اولیه از سواد محروم بودند، لذا به روی رسم ها، نوشته ها موجود نمیباشد. البته نسل های بعدی با استفاده ازین رسم ها در صدد ترسیم نقشه ها به منظور تامین انکشاف دورهٔ تاریخی شان شدند.

نقشه بابلی ها

جغرافیه و کارتوگرافی بنابر اهمیت، در کلتور مردم اولیه آشوریان، بابلی ها ،مصری ها و فنیقی ها چندین هزار سال قبل از عصر ما بوجود آمده است . که البته از آن دوره مواد کمتر، از قبیل مجسمه های تاریخی وغیره بدست آمده. منابع بدست آمده بیانگر آنست که به تعقیب جغرافیه، انکشاف کارتوگرافی آغاز گردید.

رسم ها و نقشه ها به روی لوحه های گلی و کاغذ رسم شده، نقشه های حاصله عصر متذکره دارای اهمیت زیاد تاریخی میباشد و در اکثر موزیم های کشورها حفاظت میگردد. تصور در مورد شکل زمین با در نظر داشت افق های محدود جغرافیایی درین دورهٔ اولیه ابتدائی بود (شکل ۵ و ۶).

باید گفت که این تصور در مردم مختلف یکسان نبود. بابلی ها، فارس ها و یونانی ها چنین تصور میکردند که زمین دارای شکل دائره مستوی و حلقوی میباشد که توسط آب احاطه شده است. مصری ها چنین تصور میکردند که زمین به مشابهٔ یک نوار باریک و طویل میباشد، فهم و دانش جغرافیایی این مردم چنین تصور میکردند که منطقه مذکور از طرف شمال محدود است به سطح مرتفع ارمنستان، از طرف جنوب به خلیج فارس و شبه جزیرهٔ عرب و از طرف غرب به بحیرهٔ مدیترانه و از طرف شرق به نشیب تند سطح مرتفع ایران.



شکل ۵: جهان در تصور مصریهای قدیم، کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۱۹۵.

در پائین شکل فوق زمین قرار دارد و بالای آن فرشته و بطرف چپ و راست آن ، کشتی و ظهور آفتاب در آسمان در حالت مسیر حرکت آن از شرق بطرف غرب نشان داده شده است.

شکل ٦: تصور سرخ پوستان پیرامون زمین به مشابهٔ نیم کرهٔ که بالای فیل هائیکه بالای سنگ بقهٔ بزرگ که بالای مار قرار دارد و فضای زمین را بسته میکند. ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۱۹۵.

تمام نقشه ها و رسم هائیکه از قدیم ترین کلتور مردم بدسترس ما قرار داده شده است، جالبترین آنها نقشه های بابلی ها میباشد.

بابلی قدیم به مثابهٔ مرکز کلتور میباشد، که توجه بیشتر را در انکشاف علم جغرافیهٔ مصر قدیم وهمچنان یونانی ها و رومی ها جلب نموده است و در شکل ۷ نقشهٔ بابلی ها ارائه شده است که دارای نوشته های Wedge میباشد که بالای لوح گلی حک شده و مربوط قرنVII میباشد.

شکل ۷: نقشه بابلیون ها (قرن VII) ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه۱۹۲.

نقشه فوق منطقه بابلی ها و آشوریها Assyria راکه توسط بحر احاطه گردیده است، ارایه مینماید. در اطراف بابل هفت مثلث به قسم شعاع مانند قرار دارد که نوشته های نا آشنا با مسافه ارائه میشود. دو خط موازی در داخل مرکز بطرف بالا و پائین نشان داده شده است که تصویر دریای فرات که در هر دو ساحل آن بابل موقعیت دارد ارایه گردیده است.

بابلیون ها در نقشه های عمومی خویش سکیج نقاط و ساحات مهم و موقعیت متقابل آنها را رسم کرده اند. همچنان نقشه های مخصوص با معلومات اقتصادی وجود داشت که در آن معلومات پیرامون انکشاف منابع، مالیه و غیره و نیز ذکر شهرها ارایه شده.

مصر از جمله مراکز قدیمی کلتوری تاریخی میباشد که تاثیرات هنگفت را بالای کلتور غرب و آسیای شرقی وارد نموده است. طوریکه معلوم است در وسط قرن دوم، مصریها مصروف مطالعه و آموزش جغرافیه بودند، که انکشاف آن با شگوفائی هندسه که در نتیجه نیازمندی اندازه گیری قطعات زمین بوجود آمده گره خورده است.

نقشه های بدسترس رسیده مصر، اکثراً مربوط به مناطق طلا دار که بین دریای نیل و بحیرهٔ سرخ قرار دارد میباشد. فنیقی ها و قرطاجین ها در مورد جغرافیه معلومات زیاد داشتند. معلومات جغرافیایی فنیقی ها بخاطر مطالعه مناطق واقع شمال تاقسمت بالائی جزیره های بریتانیه صورت گرفته است.

دانشمندان گمان میکنند که فنیقی ها در مورد جزائر مادیرا (Madeira) و کناری Canarian معلومات داشتند، چونکه آنها تجارت خویش را بوسیلهٔ شنا (آب بازی) از طریق بحیرهٔ سرخ و خلیج عرب انجام میدادند.

قرطاجین ها، معلومات و دانش جغرافیایی را از فنیقی ها به ارث برده اند و آنرا بیشتر توسعه دادند،درین راستا سفرگانون (Gannon) قرطاجینی که درقرن ۱۷ در مسیر ساحل غربی افریقا صورت گرفته است، توجه خاصی را جلب نموده است، که البته تشریحات آن حفظ شده و اتنوگرافی کنونی را تائید مینماید. برعلاوه از مراکز قدیمی کلتوری مردمان اولیه، میتوان از دو مرکز قدیمی کلتور مکسیکو (Mexico) و چین نام بُرد.

در مکسیکوی قدیم و کشور پیرو (Pero) نقشه هایی وجود داشت که نظر به گفتهٔ محققین با نقشه های قرون وسطی مشباهت دارد. مکسیکوئیهای قدیم، نقشه های توپوگرافی محلات و نقشه های بحری و پلانهای کدستر را داشتند. همچنان آنها نقشه های کشور های همسایه را داشتند که برای تهیه و ترتیب نقشه ها، جاسوسان مخصوص را میفرستاندند.

نقشه چین قدیم

در مورد کارتو گرافی چین قدیم باید گفت که تحقیقات مکمل ایکه توسط دانشمند روسی سکاچکوف، ک.Skachkov,K.A صورت گرفته است و در کار علمی تحقیقی خویش تحت نام ((معلومات جغرافیایی پیرامون چینائی ها)) نگاشته است: بنابر تحقیق آثار تاریخی چینائی ها، موصوف دریافت که چینائی ها مصروف ترتیب و تهیه پلان نهائی محلات حتی ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد بودند.

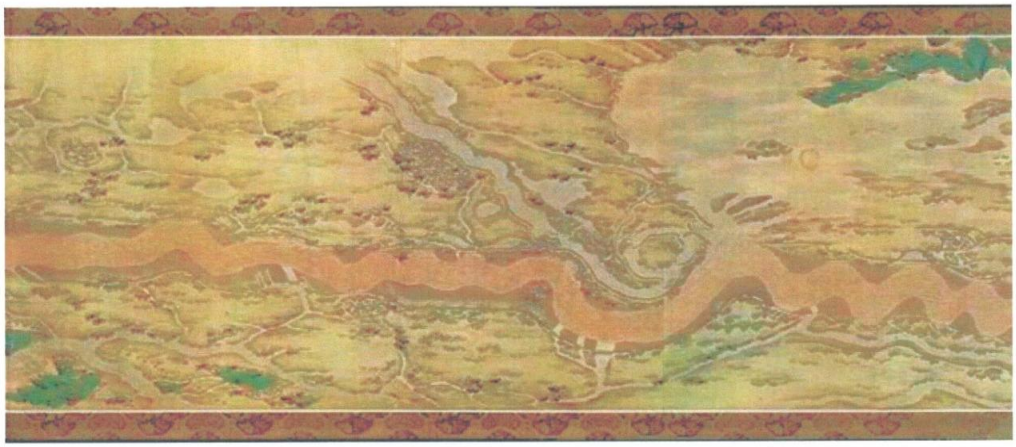
باید گفت که مواد مربوط به زمانه های قدیم در دسترس ما قرار ندارد، اما تائید گردیده است که چینائی ها ، رسم های توپوگرافی سه قرن قبل از میلاد را داشتند.

چینائی ها از زمانه های بسیار قدیم آبترازوی تسویه ئی و شاقول را شناسائی داشتند و کارهای لیول (Leveling) را اجراء میکردند. در قرن II عصر ما، در چین شعبات کارتوگرافی بوجود آمده که وظیفه آن نقشه برداری و امور کارتوگرافی بود. برای اجرای کارها، متخصصین امور نقشه برداری و استرانومی به ساحهٔ مورد نظر فرستاده می شد، که البته بعد از جمع آوری مواد، نقشه ها را در شعبه ترتیب و تهیه می نمودند.

در عصر جامعهٔ برده داری،جغرافیه، کارتوگرافی و چاپ نقشه ها در چین انکشاف نموده بود. در منابع خطی کلتور چین آنزمان، فعالیت های کارتوگرافی و تهیه نقشه ها راکه در امور نظامی به کار میرفت خاطر نشان میسازند. لیکن چیزیکه بسیار حسرت انگیز بود، آن حفریات باستانشناسی سال ۱۳۵۲ هـ. ش. (۱۹۷۳میلادي) در قسمت جنوب چین در نزدیکی چانگشی (Changsha) بود که درنتیجه، نقشه سه رنگه ابریشمی (شکل ۸). که ۱٦۸ سال قبل از میلاد تهیه شده بود بدست آمد. که البته از جمله، دو قطعهٔ آن نظر به نقشه ساحه ترتیب شده است. باید گفت که از نگاه محتویات و شکل با نقشه های تفصیلی توپوگرافی مطابقت میکند. باید تذکر داد که همچو نقشه ها در اروپا چندین سده بعد بوجود آمد. نقشه سومی عبارت از پلان شهری میباشد. خاطر نشان میگردد که نقشهٔ مربوطه دارای تصویر حقیقی پیرامون شبکه دریائی، محلات مسکونی، راه ها و عوارض اراضی میباشد. نقشهٔ بدست آمده یگانه نقشه در تاریخ کارتوگرافی میباشد. منابع تاریخی ادبیات قرون وسطی حاوی معلومات پیرامون یک سلسله نقشه های چین میباشد.

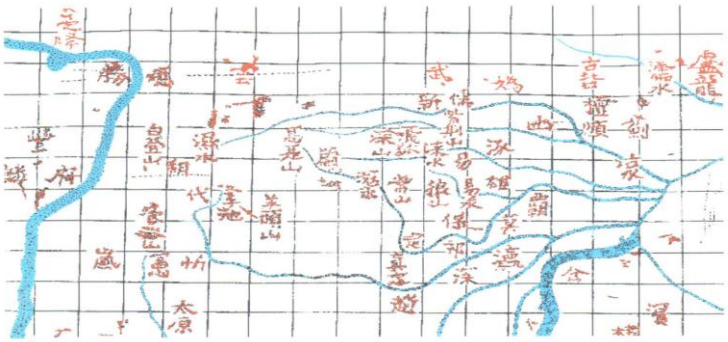
پی سیو(pei Xiu) (۲۲۳-۲۷۱) را بنام پدر کارتوگرافی و نقشه ساز چین می نامند، نامبرده که در چوکی بلند اداری قرار داشت، نقشه چین را در (۱۸) شیت ترتیب و تهیه نمود. در تشریحات نقشه حاصله، موصوف قانون و طرز ساختن نقشه را مشخص نمود. استعمال خطوط استفاده شونده و تقسیمات آن، کاربرد شبکه مربعات (تشکیل شبکه کوردینات مستطیلی) جهت جابجا کردن درست و ارتباط متقابل آشیای مختلف نقشه، دریافت نمودن طول با در نظر داشت خطوط مستقیم و یا انحناء خط، سمت دهی درست دریاها و سلسله های کوه و غیره را ارائه نموده است. در حقیقت پی سیو(pei Xiu) مؤلف یکی از رهنماهای نقشه سازی میباشد.

در نقشه های چین، شبکه مربعی بدون در نظر گرفتن شکل کره مانند زمین تا قرن XII به کار برده شده است.



شکل ۸: قطعه کوچک شده نقشه چینائی که به روی ابریشم ۱۶۸ سال قبل از میلاد رسم شده است. ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۲۱۱.

منابع خطی تاریخی در مورد نقشه های دیگر خبر میدهد ، اما از عصر متذکره صرف دو نقشه چین بدست آمده که در سال ۱۱۳۷ میلادی حکاکی شده است (شکل ۹) اولین و مشهورترین نقشه تاریخی کارتوگرافی که به روی درخت حکاکی گردیده که تقریباً مربوط سال ۱۱۵۵ میلادی میباشد ، که محتویات آن به شکل سکیج ارایه شده ، قسمت شمال غرب چین را از قبیل دیوار تاریخی چین، دریای زرد (Huang) باشاخه های آن و درقسمت جنوب دریای آبی (Yangtze) را نشان میدهد.



شکل ۹: یک قسمت نقشه چین که به روی سنگ حکاکی شده (سال ۱۱۳۷ م) ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۲۱۱.

قطعه مذکور منطقه بین کجی (انحنای) دریای هوآنگ (Huang)، اوردس (Ordos) و دهنهٔ آن در خلیج بهایی (Bahai) را نشان میدهد. (۱۹: ۲۰)

در تاریخ بعدی جغرافیه چین ، نقشه های مشهور و مفصل کشور، منجمله نقشه اداری سال (۱۵۹٤ م) که کشورهای کوریا و جاپان نیز شامل آن میباشد. البته نقشه های مذکور به شکل عنعنوی به روی شبکه مربعات بدون در نظر داشت کرویت زمین ساخته

شده است. نقشه های مذکور در خارج از چین چندان از شهرت برخوردار نبود، بدین لحاظ تاثیرات آن در انکشاف آموزش جغرافیایی زمین محسوس نشده. تصور در مورد شکل کره مانند زمین از غرب به چین انتقال داده شده است. این دانش جدید، در نقشهٔ مشهور امپراتوری چین در سال ۱۷۱۷م به مقیاس تقریباً ۱:۱٤۰۰۰۰۰ در ارتسام ذوذنقه انعکاس نموده است، که البته در آن علاوه بر منابع دیگر، از رصدات استرانومی و جیودیزی (Survey) که در آغاز قرن XVIII به سفارش امپراتور کانگسی Kangxi اجراء شده، مورد استفاده قرار گرفته است. بعدها مواد متذکره زمینه تهیهٔ نقشه را برای کارتوگراف های غرب جهت تثبیت دقیق قلمرو چین مساعد ساخت. (۱۹:۲۲)

نقشه رومی ها

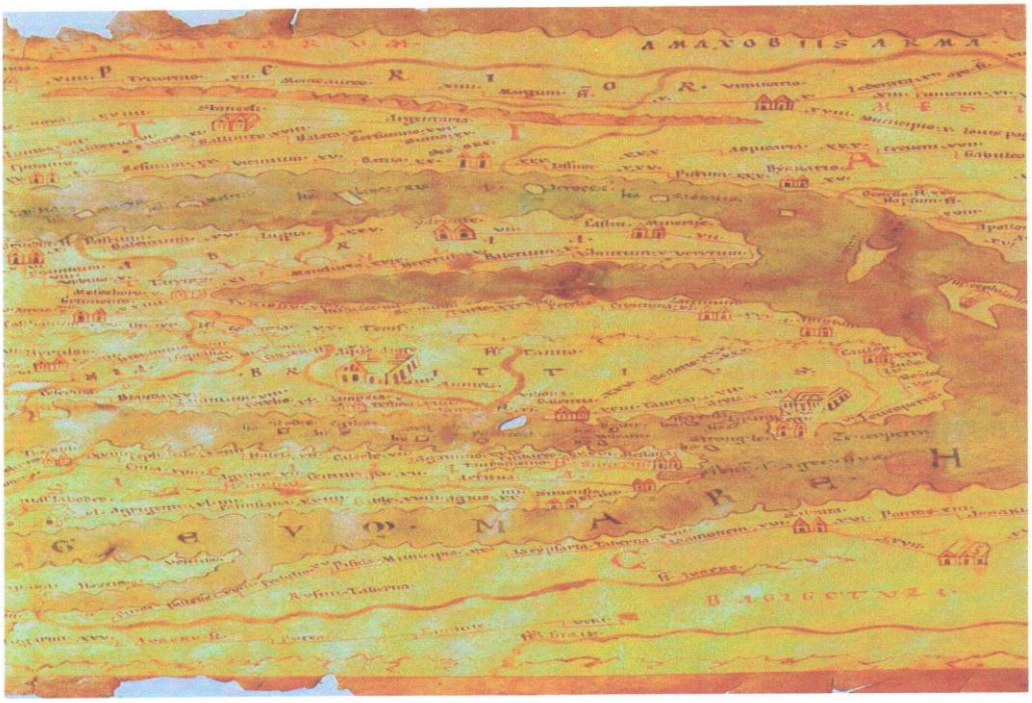
طی سالهای (۲٦٤-۱۳۳) قبل از میلاد، امپراتوری روم به یک قدرت استثنائی رسید، که در نتیجهٔ جنگ ها، تمام قلمرو ایتالیا را با ولایات اش ،سیسلی ,Cecilia سردینیا Serdiniya، کُرسیکا Corsica، هسپانیا و مقدونیه Macedonia متحد ساخت، که به اینصورت ساحهٔ وسیعی را در افریقا و آسیاء وهمچنان ساحهٔ بزرگ کشورهای کلتوری اشغال نمود، که منجمله کشور یونان نیز آزادی خویش را از دست داد. درعین زمان مشتاق فتح تمام سر زمین اروپای غربی بود. رومی ها نا خواسته زمینهٔ آغاز سقوط امپراتوری خویش را فراهم نمودند. مسیر تاریخی انکشاف جامعه برده داری بالاخره باعث سقوط امپراتوری روم شد، که درنتیجه در قرن V عصر ما تمام قدرت قبلی خود را از دست داد.

رومی ها از دانش کارتوگرافی وتهیه نقشه های یونان ارث نگرفتند و برای انکشاف و توسعه تیوری هیچ اقدام نه نمودند. شاخص مشخص Characteristic indicator سقوط تیوری کارتوگرافی و نقشه سازی Map Construction در عصر رومی ها عبارت از جداول پیوتینگیر Tabula peutengeriana میباشد که به حیث نقشه نه،بلکه به حیث نقشه مسیری ارایه شده است.

این مسیرها، نتیجه کار های نقشه برداری زمان امپراتور روم - قیصر Caesar بود، که در عصر امپراتور آگستو Augusto خاتمه یافت. جداول ترتیب شده در ۱۲ شیت جداگانه با طول عمومی ٦،۷۵ متر و عرض ۵،۳۳ متر تهیه شده بود. جداول باشکل باریک و طویل بخاطر اینکه استفاده آنها سهل تر بود، ساخته شده. این جداول کدام اساس علمی نداشته، بدون مقیاس و نداشتن موقعیت متقابل آشیای اراضی بود.

در جداول، نام های سرک با طول آن ها نوشته شده، شهر ها توسط خانه ها، کوه ها به شکل تپه ها، دریا ها به شکل خطوط دبل غیر مستقیم، راه ها توسط خطوط مستقیم و جنگلات توسط گروپ درختان نشان داده شده است.

ترتیب کنندهٔ جدول اگر یپا (Agrippa) مشاور امپراتور روم (اوگستو)Augusto بود. برای ضرورت کارمندان دولتی، جداول کوچک رسم شده و بدسترس شان غرض استفاده قرار داده میشد. در قرن XVI در زمان امپراتور روم مکسیمیلیان (Maximilian) یکی از کاپی های نگهداشته شده، بدسترس مشاور امپراتور پیوتینگر(Peutinger) قرار گرفت، که نظر به هدایت موصوف از آن چندین کاپی گرفته شد، که بدین ترتیب جدول مذکور بنام موصوف مسمی شد، یعنی جداول پیوتنگر Peutinger.



شکل ۱۰: جدول کوچک شده پیوتینگر Peutinger قطعه قرن VII ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه۲۰۴. نقشه فوق بخاطر رهنمایی سرک های نظامی ترسیم شده است.

رومی ها به منظور اهداف نظامی خویش نقشه راه سازی Itineraria annotate را ترتیب دادند که برای مسیریابی به کار میرفت. به روی این نقشه ها، صرف سرک های نظامی با درج مسافه بین آنها نوشته شده، که البته این نقشه ها نیز کدام اساس ریاضی نداشت. گرچه نقشه های سرک های رومن خیلی ساده بود، مگر از جمله مثال های اساسی استعمال نقشه ها در فعالیت عملی انسانها بود. (۷:۲)

نقشه یونانی ها

نظر به شواهد تحقیقات تاریخی، آثار کارتوگرافی برای اولین بار با اساسات علمی در یونان و مصر (اسکندریه) بوجود آمده است. آغاز تهیه و ترتیب همچو نقشه ها توسط ریاضی دان و استرانومیست یونانی تالسThales طی سالهای ٦٤٠-٥٤٨ قبل از میلاد صورت گرفته است که در آن تصویر آسمان ستاره ها ارایه شده است.

اولین نقشه مشهور قدیمی که یک قسمت سطح زمین را ارایه میکند، توسط فیلسوف و ریاضی دان یونانی اناکسیماندرAnaximander تهیه شده است (سالهای ٦١٠-٥٤٦ قبل از میلاد).

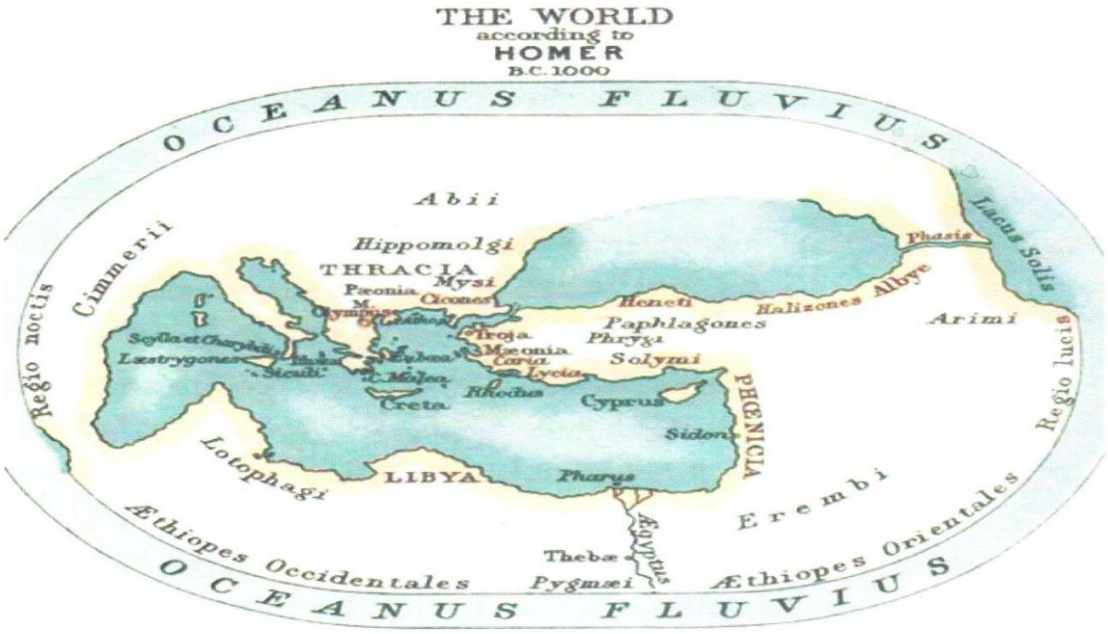
موصوف به این نظر بود که اساس جهان حقیقی عبارت است از:

امتداد لایتناهی پری ماردیا (Primordia) که از ذرات کوچک اولی نامحدود برای درک انسان تشکیل گردیده است. که بدین ترتیب جهان آشیای جداگانه از این مادهٔ اولی از طریق یکجا کردن عناصر متقابل گرمی، سردی، رطوبت و خشکی بوجود می آید.

اناکسیماندر Anaximander به اساس تحقیقات خویش چنین تصور کرد که زمین دارای شکل استوانه یی میباشد و برای اولین بار برای نقشه خویش ارتسام مستطیلی (Rectangular projection) را ساخت، که سبب آغاز انکشاف ارتسامات مستطیلی شد.

در نقشه اناکسیماندر، زمین به شکل دایره مستوی Flat circle ارایه گردیده است، که اطراف آنرا آب احاطه نموده است. موصوف بطور عنعنوی اولین نقشهٔ یونان را تهیه نمود. بعدها نقشه های اناکسیماندر توسط کارتوگراف گیگاتی Gegate تجدید و بهتر گردید(سالهای ٤٨٠-٥٥٠ قبل از میلاد). همچنان معاصر آن اریستاگورس Aristagoras قدم های برجسته را با مقایسه ماقبل آن گذاشت. در عین زمان به روی این نقشه ها و نقشه های بعدی، خاکه Outline به شکل زمین ابتدائی و توأم باخط ها ارائه گردیده بود، که به این صورت زمین هنوز هم به مثابهٔ جزیره بزرگ که توسط آب احاطه شده و در داخل توسط بحیره های مدیترانه Maditeranean و شرق تقسیم گردیده است.

همچو تصور پیرامون زمین از عصر (Homer) (شکل ۱۱) نویسندهٔ نیمه افسانوی اشعار الیاد Iliad و ادیسی Odyssey باقی مانده است، که جامعه یونان را طی قرنهای VIII-XI قبل از میلاد، منعکس مینماید. (۷: ۲۰)



شکل ۱۱: نقشه که هومر Homer پیرامون زمین تصور میکرد ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه۱۹۸.

در شناسائی جغرافیه یونانی ها ، سهم قابل توجه را مؤرخ هیرودوت Herodotus سالهای (٤٢٥-٤٨٥ قبل از میلاد) داشت. نامبرده در کار خویش مواد متراکم (جمع شده) را انتظام بخشید و مناطق مشاهده شده را تشریح داد.

انکشاف بعدی معلومات شناخت جغرافیایی یونانی ها بخاطر فتح و پیروزی سکندر کبیر مقدونی Alexander the Great طی سالهای (۳۲۳-۳۵٦ قبل ازمیلاد) صورت گرفت. سفر طی شده سکندر کبیر از طریق آسیای صغیر ، سوریه و بابل از طریق سطح مرتفع فارس به بحیرهٔ کسپین و بعداً بطرف جنوب و از آنجا از طریق افغانستان به باختر (بلخ) و از طریق سمرقند تا جکسار Jaxartes و در برگشت از طریق هندوکش به دهنهٔ دریای سند ، معلومات جغرافیه یونان بمراتب تزئید گردید.

این حمله به پایه یکتعداد شهرهاکه بعداً به حیث مراکز تخلیقی افکار علمی در ساحهٔ ریاضی، استرانومی، فزیک، جغرافیه، کارتوگرافی و علوم دیگر قرار گرفتند ، کمک کرد که البته مشهورترین آن شهر اسکندریه مصر بود که در سال ۳۳۲ قبل از میلاد معبد مشهور ربات الفنون Temple of the muses تنظیم گردید. (۲۴:۷)

تا آخر قرن II عصرما ، مکتب اسکندریه اولین مکتب در جهان بود که مشهور ترین دانشمندان آنزمان ، فیلسوف ها ، ریاضی دان ها ، استرانوم ها ،داکتران و غیره تعلیم مناسب راکسب نمودند.

فارغان این مکتب ، دانشمندان شهیر عصر قدیم مانند ارشمیدس Archimedes ، اراتوستن Eratosthenes ، اریستارخ Aristarch، بطلیموس Ptolemy اقلیدسEuclid و غیره میباشد. در افکار بعدی علمای مکتب اسکندریه تاثیر بزرگی را در امر انکشاف افکار علمی تمام رشته ها وارد کرد. وسعت دانش جغرافیایی یونانی ها، به سفر پیتیا Pythia هم عصر سکندر کبیر کمک کرد. موصوف از آبنای جبل الطارق Strait of Gibraltar عبور کرده ، به طرف شمال حرکت کرده و رهسپار امتداد ساحل غربی اروپا شده و به بریتانیه کبیر داخل شد. پیتیا Pythia نتایج تحقیقات خویش را در کتاب خویش تحت عنوان «پیرامون بحر» تشریح داده است. تصور پیرامون شکل دایروی مستوی زمین که در آنزمان تحت سلطه قرارداشت، نظر فوق به همه دانشمندان نرسیده بود. راجع به همچو اشتباه پیرامون زمین ،هرودوت Herodotus نیز نظر خود را ارایه کرده است، لیکن توجیه فوق را هیچ کس نتوانست تغیر دهد ،تنها دانشمند قدیم ارسطو درسالهای (۳۲۲-۳۸٤) قبل از میلاد در کتاب خویش شکل کرویت زمین را به اثبات رسانید.

به حیث یکی از اثبات شکل کرویت زمین، ارسطو نشان داد که سایهٔ زمین هنگام گرفتگی مهتاب همیشه دارای شکل دایروی میباشد، ارسطو همچنان در کارهای خویش توجیه نموده است که (اوقیانوس اطلسAtlantic ocean با اوقیانوس هند یکجا می شود. (۷: ۳۰)

طوریکه تحقیقات تاریخی نشان میدهد، در مورد شکل زمین ، دانشمندان قبل از ارسطو نیز مصروف همین تحقیق بودند مانند ریاضی دان و فیلسوف یونانی فیثاغورس Pythagoras و پیروان وی طی سالهای ۵۰۷-۵۸۲ (قبل از میلاد).

مکتب فیثاغورس مفکوره شکل دایره وی زمین را تائید میکرد، و چنین میگفت که حرکت زمین به دور آتش مرکزی صورت میگیرد، نه به دور آفتاب. نظر به توجیهات، پیروان فیثاغورس،تعداد تمام اجسام سماوی را عدد مقدس ۱۰ قبول کرده اند، که آنها در فضا در مقابل زمین قراردارند و مزاحم دید آتش مرکزی که در اطراف آن زمین حرکت میکند میشوند. دلچسپ است خاطرنشان سازیم که در قرن XVI محاکمه روم، مشهورترین فزیک دان و استرانوم ایتالوی گلیلیه Galileo (۱٦٤۲-۱٥٦٤) پیرومکتب فیثاغورس را که با تمام شور وشوق از تعلیم کوپیرنیک Copernicus پیرامون سیستم جهان دفاع میکرد، متهم نمود. آثار علمی ارسطو تاثیر هنگفتی را در توسعه و

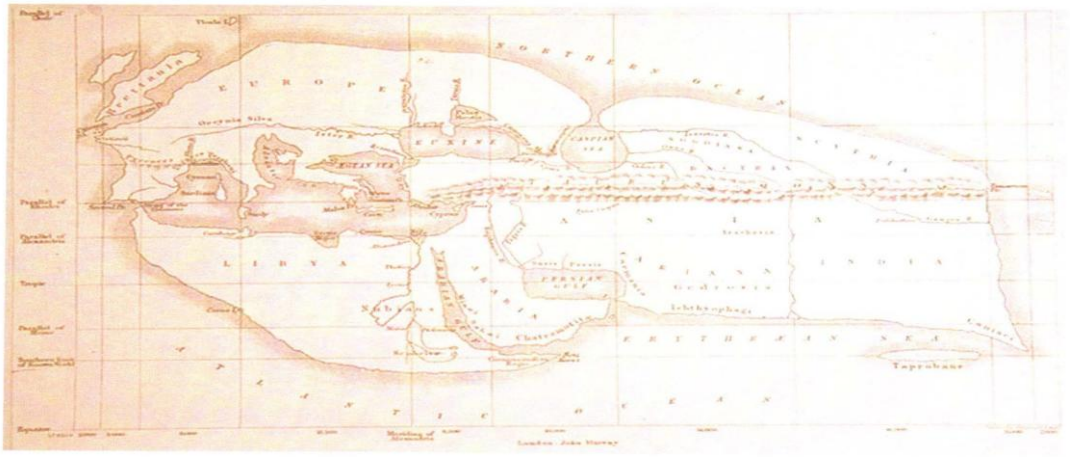
انکشاف کارتوگرافی و نقشه سازی نموده است و زمین به حیث شکل کره مانند برای اساس تهیه و ترتیب نمودن نقشه ها قبول گردیده است.

شاگرد ارسطو، دیکرح میسینا Dikearh Messina (۲۵۰- ۲۹۰) سال قبل از میلاد، کارتوگرافی را در نقشه سازی آغاز نموده است. دیکرح میسینا به مقصد ساده ساختن ارائه تصاویر کارتوگرافی، خط مخصوص را به روی نقشه رسم کرده ، که خط مذکور بنام دیافراگم Diaphragm یاد شده، و زمین را به دو حصه تقسیم کرده است. در دیافراگم از طریق ستونهای هرکول Pillars of Hercules و از آبنای جبل طارق و ابنای دیکرح میسینا Dikearh Messina و رودوس Rhodes و بعداً بطرف شرق، درامتداد سلسله کوه تاروس ridge Taurus تا انجام دشوار آسیا در شرق عبور داده شده است.

متعاقباً ، بعداز دیکرح میسینا Dikearh Messina عمود را علاوه کردند که دیافراگم را به زاویه قایمه نصف کرده و از استقامت جنوب بطرف شمال، از طریق سینا Siena و سکندریه، Alexandria و رودوس Rhodes ، بیزانس Byzantium ، دهنهٔ باریستن Boristhen و دریای دنیپر Dnieper عبور نموده است. بدین ترتیب تصور میشد که تمام این اشیاء بالای یک خط مستقیم قرار دارند. در مرحله بعدی انکشاف نقشه سازی خطوط متذکره را به مرحله های یونانی تقسیم نمودند (۱۲۵ قدم های جوره) که به مثابه وسایل کمکی برای ترسیم نمودن نقشه ها مورد استفاده قرارمیگرفت.

طریقه انجام شدهٔ دیکرح Dikearh و تعقیب کننده گان آن، انکشاف بعدی را درکار ریاضی دان، استرانوم ، جغرافیه دان و جیودیزیست مشهور وقدیمی (۱۹۵-۲۷۶) قبل از میلاد کسب نمود ، که البته حین تهیه نمودن نقشه ها شبکه کلان خطوط کمکی را موازی به دیافراگم اساسی ایجاد نمود.که به این ترتیب، خطوط متذکره به فاصله های مختلف از طریق اشیایی که توسط اراتوستن Eratosthenes که از طریق رصدات استرانومی بدست آورده بود ، ترسیم گردید. که به این ترتیب ساحه به اشکال چهار ضلعی Sfragidy تقسیم گردیدکه هر سفراجید بین دو دیافراگم و دو نصف النهار موقعیت داشت. مطابق به تکنالوژی انجام شده، تهیه نمودن نقشه زمین توسط اراتوستن Eratosthenes (شکل ۱۲) که تقریباً به حقیقت نزدیک بوده، حقیقت فرضیه جغرافیایی را مبنی بر تقسیم بین فضائی آب و خشکه بالای سطح زمین (بطلیموس که ۲۰۰ سال بعد آن بدنیا آمد) تعین کرد. این نقشه حاوی تفصیلات مختلف بود که تا ختم قرن اول قبل از میلاد وجود داشت. برای تهیه کردن نقشه، شبکه چهارضلعی رسم شده بود که مانند ارتسام آنا کسیمندر Anaximander فاقد محاسبه ریاضی بود. (۷: ۴۰)

باپیروی از اراتوستن، Eratosthenes هندسه دان مشهور اپولونی Appollonia بود.
از پیرگ Perg به پامفیلیا Pamphylia رفت (سالهای ۱۹۰-۲۵۰ قبل از میلاد). باید متذکر شد که از جمله کارهای آن ، اثر (عناصر مقطع های مخروطی) انتخاب میگردد، همچنان توسط آن شبکه کارتوگرافی ساخته شده است.
چندی بعد ، ریاضی دان گیرون Geron مسکونهٔ شهر سکندریه Alexandria (به ترتیب در قرنهای II و III قبل از میلاد)، اثر جیودیزی را تحت عنوان Heronis Alexandrini Geometricorum et stereometricorum reliquiae نوشت، که در آن یک سلسله سوال های عملی هندسی، جیودیزی وهمچنان سوال هایی پیرامون اندازه کردن ساحات و معلوم کردن ارتفاعات نقاط محل را تحریر نموده است. حل مسایل به کمک آلهٔ خاص که بنام دیوپیتر یاد میشود ، صورت گرفته است.



شکل۱۲: نقشه اراتوستن Eratosthenes ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه۲۰۱.
نقشه فوق را اراتوستن با تفصیلات جداگانه ترتیب داده است در ترتیب نمودن نقشه از شبکه مستطیل مانندکار گرفته شده است.و مانند ارتسام مستطیلی اناکسیماندرد فاقد محاسبات ریاضی می باشد.

در انکشاف بعدی عملی، کارتوگرافی و نقشه سازی استرانوم قدیم یونانی هیپارچوس Hipparchus در سال های ۱۲۶-۱۸۰ قبل از میلاد و بطلیموس در سالهای (۸۷-۱۵۰) قبل از میلاد خدماتی شایانی را انجام داده اند.
هیپارچوس برای تهیه نمودن نقشه ، برای اولین بار خط استوا را به ۳۶۰ درجه رسم نمود. موصوف موقعیت اشیای مختلف سطح زمین را غرض انتقال نمودن آنها روی نقشه از عرض البلد استفاده نمود که در نتیجه میلان استرانومی بدست آمده است.

عرض البلد- خطوط عرض البلد دایروی متوازی را گویند که از خط استوا بطرف قطبین و موازی به خط استوا ترسیم شده اند. خط استوا مبدا عرض البلد ها و هردو قطب انتهای آن قبول شده است.

یا به بیان دیگر : عرض البلدعبارت از فاصله بین خط استوا و قطب های شمالی و جنوبی می باشد.

طول البلد- فاصله بین موقعیت معین محل به طرف شرق و یا غرب می باشد.

هیپارچوس از جمله اولین تیوریسن های کارتوگرافی تیماتیکی میباشد. موصوف اولین ارتسام Projection را ترسیم نمود که بعداً آنرا بطلیموس بهبود بخشید. سپس جغرافیه دان یونانی مارین Marin باشندهٔ تایر Tyre تقریباً ۱۰۰ سال قبل از میلاد برای اولین بار، زمین را به مثابه کره برای تهیه نمودن نقشه ها قبول کرد. و به روی نقشه ساخت خودش، شبکه مکمل درجه ئی را ترسیم نمود. کارتوگرافی و نقشه سازی یونانی در وقت بطلیموس به اوج ترقی رسید. بطلیموس دست آورد قابل توجه را در مطالعه و بررسی ساحات وسیع کسب نمود. موصوف نقشه زمین را با کار برد ارتسام کارتوگرافی تحت نام ارتسام بطلیموس تهیه نمود. در نقشه وی (شکل ۱۳:۱۳) سرحدات سر زمین معلوم ایکومینا Oecumena در شمال تاسرحدسکاندینویا Scandinavia و در جنوب تا دریای نیل، در شرق تا چین به شمول هندوستان و هندوچین میرسید. باید گفت که سرحد خشکه آن در شمال شرق و جنوب تعین نشده است.

در نقشه بطلیموس استقامت عمده سلسله کوه ها، قله های معروف کوه ها ارایه گردیده است. برای تصویر سطح زمین، بطلیموس اصطلاح (توپوگرافی) را به کار برد. بطلیموس در فعالیت خویش آثار زیادی را تهیه و چاپ کرد، که بهترین آن (مجلس بزرگ)و (جغرافیه) میباشد.

شکل۱۳: تصویر کوچک شده اروپا و اتلانتیک شمالی به روی نقشه زمین از (جغرافیه) بطلیموس، کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه۲۰۲. در نقشه فوق استقامت های عمده سلسله کوه ها، قله های معروف و کوه ها ارایه گردیده.

در اثر اول بطلیموس، که متشکل از ۱۳ کتاب میباشد. ریاضی، استرانومی، جغرافیه و سیستم جهان ارایه و تشریح شده است. و زمین به مثابه مرکز غیر متحرک کائنات قبول گردیده است.

سیستم جهان که توسط بطلیموس پیشنهاد شده است قبل از کوپرنیک (Copernicus) موجود بود. در اثر تحت نام (جغرافیه)، ۲۷ نقشه بخش های مختلف ساحات سطح زمین و تمام زمین ضمیمه آن شده که بطلیموس برای نقشه های مذکور، ارتسام ساده مخروطی را با نصف النهارها (Meridians) ساخته است که به قطب Pole می پیوندد.

با استفاده از تکنالوژی و تهیه نقشه ها، بطلیموس مرحله ابتدائی در یافت نمودن کاردینات Coordinate نقاط سطح زمین را از طریق رصدات استرانومی و انتقال آن به روی نقشه تعین نمود.

حین ترتیب و تهیه نقشه داخل حدودات خشکه در غرب، بطلیموس جز اثر خوشبختی Canarian را انتخاب نمود و از انجام آن، نصف النهار مبداء (صفر) را عبور داد. عصر بطلیموس با عالیترین درخشش انکشاف کارتوگرافی و نقشه سازی زمان قدیم به پایان رسید. باید مشخص کرد که انکشاف کارتوگرافی ونقشه سازی عصر یونان قدیم، آغاز دانش پیرامون ارتسام و نقشه سازی بود.

در آغاز عصر، برای ترتیب و تهیه نقشه ها صرف از ارتسامات افقی هندسی استفاده میگردید درین دوره چنین تصور میشد که زمین دارای شکل مستوی دایروی میباشد. در ختم عصر با تغیر تصور در مورد زمین به مثابه کره، ارتسامات استوانه ئی و مخروطی توسعه نمود. درین عصر اولین تلاش ها در مورد مطالعه و تصویر عوارض سطح زمین به کار رفته است.

در رابطه دقت آثار و تولیدات کارتوگرافی عصر مذکور، ضروراست که با نواقص و نامکمل بودن آن اعتراف کرد. عوامل اساسی آن عبارت بود از: محدودیت دانش جغرافیایی، دقیق نبودن تعین اشیای object استرانومی جهان ماحول، نداشتن طریقه جهت یابی (استقامت دهی) که این خود باعث شد که نقشه ها بادقت کم و انحراف تهیه گردید. لیکن باید گفت که باوصف این همه نواقص، کارتوگرافی و نقشه سازی در عصر یونان قدیم به موفقیت های زیاد نایل گردید. که البته در انکشافات بعدی کمک به سزا ئی نمود. در عین زمان، عصر بعدی در تاریخ بشریت نه تنها انکشاف بعدی را به تعویق انداخت، بلکه برای دقت معین منجر به رجعت علمی و تکنالوژیکی گردید. (۲۰:۲۲)

نقشه در قرون وسطی

سقوط امپراتوری روم و تشکیل کشورهای جدید ، زنده گی اروپای غربی را تغیر داد ، ساختمان اجتماعی برده داری، جای خود را به ساختمان پیشرفته فیودالی آنزمان تعویض کرد ، چیزیکه مربوط به دیدگاه مردم در عصر قرون وسطی بود ، در سطح پائین قرار داشت و تحت تاثیر مذهب جدید عیسوی، زبان و علم و کلتور کلاسیک قدیم قرار گرفت.

در ابتداء مذهب عیسوی به حیث مذهب توده های تحت ستم عرض اندام کرد ، لیکن بعداً به حیث تکیه گاهٔ امپراتوری برده داری روم قرار گرفت. بعداز سقوط امپراتوری روم ، زمامداران دولت های جدید قرون وسطی، از روحانیت دفاع نمودند ، که در نتیجه کلیساها در کشورهای جدید ، جایگاه خود را تثبیت کردند.

کلیساها با درک موقف خویش بصورت کل روش امپراتوری را که مبنی به شناخت طبعیت در علم توسط ارسطو به کار رفته است رد کرد ، و تمام دانش بشری را بر اساس انجیل پایه گزاری کرد.

دانشمندان تمام طرح ها و سوالهای خویش را مطابق به انجیل طرح ریزی میکردند. نقشه های بطلیموس به چهارضلعی ، بیضوی و دایروی تعویض گردید ، که البته نقشه های مذکور بدون در نظر داشت اساس ریاضی تهیه شده و تصاویر با شیوهٔ دورهٔ قبل از علوم ارائه گردیده است.

کوسمااندیکوپلوست Cosma Indicopleustes ارایه کننده درخشان قرون وسطی پیرامون خلقت در اثر خویش تحت عنوان (توپوگرافی مسیحی) مفکوره کرویت زمین را رد کرد و سیستم خویش را در مورد جهان مطابق انجیل ارایه کرد (نقشه زمین ، شکل (۱۵) نظر به تصور کوسما اندیکوپلوست این جهان قابل زیست که دارای شکل مستطیل طویل بوده و توسط ابحار احاطه شده است بعد از سیلاب های جهانی، چهار دریای مشهور، نیل، گنگا ، تایگر و رودخانه فرات به بحر وصل شدند.

برای یک تعداد شاهدان کارتوگرافی بیزانس Byzantine معلوم است که باقیمانده نقشه موزائیک در قسمت پائینی معبد مادابا Madaba واقع کشور اردن موجود است (ختم قرن VI).

با مرور زمان ، نقشه های چهارضلعی ابتداء به شکل بیضوی و بعداً به شکل دایروی تغیر کرد ، لیکن مفکوره و نظر پیرامون زمین به حیث کره تغیر نکرد.

به اساس مشخصات آثار کارتوگرافی این دوره، نقشه جهانی (شکل ۱۵) توسط راهب هسپانوی بیاتوس Beatus سال ۷۷۶ و نقشه دایروی (شکل ۱۵) توسط کارتوگراف ویسکنتی Veskonte سال ۱۳۲۰ تهیه شده است. (۳۱:۲۱)

شکل۱۴: نقشه کوچک شده جهان Cosmas indicopleustes ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۲۰۲. و از آن در زمین چهار خلیج، بحیره های مدیترانه، کسپین، عرب و خلیج فارس، بریده شده است.

شکل ۱۵: یوروسیلم در نقشه ماداب Madaba قرن VI ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه۲۰۲.

در قسمت نقشه محافظت شده ، دلتای نیل، بحیره مرده (Dead Sea) و یک قسمت فلسطین ، به شمول نمای ایروسیلم Irusalim به شکل چشم پرنده نشان داده شده است (شکل ۱۵).

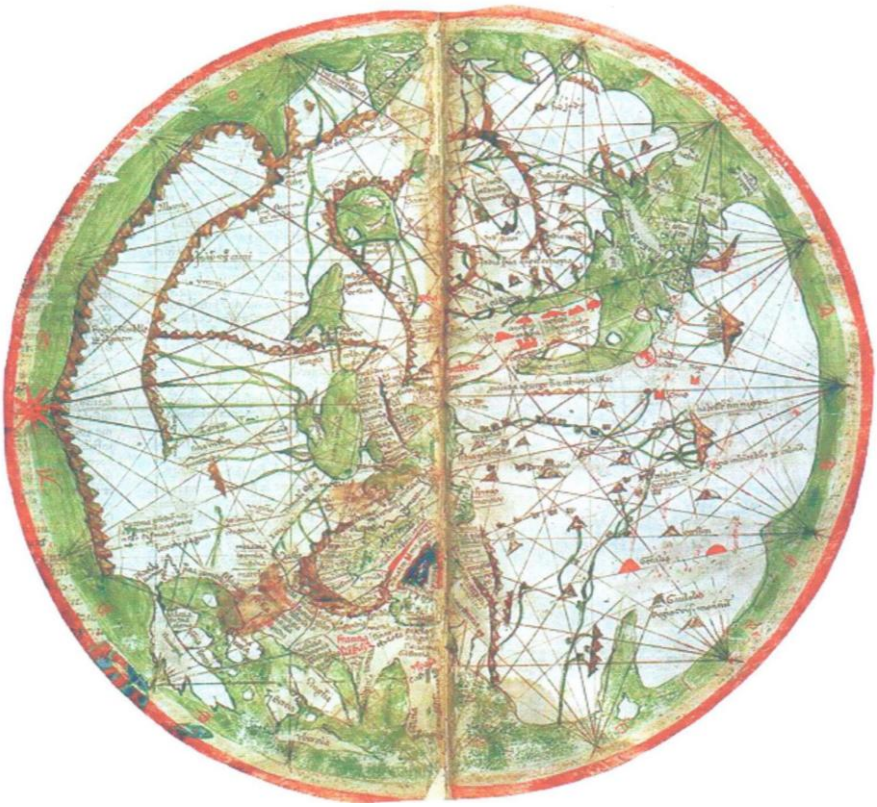
کارتوگرافی در عالم اسلام

انکشاف جغرافیه، کارتوگرافی و نقشه سازی عرب ها در قرون وسطی به مراتب بیشتر از اروپای غربی بود. در آغاز قرن VII عرب ها با سرعت بیشتر قلمرو خویش را در اکثر کشورها ، منجمله در غرب هسپانیا و در شرق آسیای وسطی و قسمت غرب هند وسعت داد. درین کشورهای جدید تحت تسلط خلافت عرب ها ، شرایطی بوجود آمد که به انکشاف جغرافیه کمک نمود ، زیرا جغرافیه رابه مثابه (علم پیرامون راه ها و دولت ها) میشناختند. عرب ها با این پیروزی تجارت خشکه وبحری را تحکیم نمودند ، ارتباطات رابا یونانی ها و ایتالوی ها با سرعت انکشاف داد. و نیز با کلتور یونانی ها و رومی ها آشنا شدند. که این کار به توسعه دانش و معلومات جغرافیایی شان کمک کرد. این شرایط زمینهٔ نوشتن بسیاری آثار جغرافیه را مساعد نمود. که البته یکتعداد در این آثار، جغرافیه را از نگاه ریاضی (به مثابه علم پیرامون عرض البلد و طول البلد) تعبیر میکردند ، که البته اساس آنرا جغرافیه (بطلیموس بزبان عربی ترجمه شده گذاشته است).

شکل ۱۶: نقشه جهان ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه۲۰۷ . نقشه فوق در قرن VIII توسط راهب بیاتوس Beatus از لیبنان Liebana تهیه شده است.

مردم آسیاء موفقیت های زیادی را در ساحهٔ جغرافیه کسب کردند. باموجودیت یوغ عرب، پیشرفت و کلتور مردمان آسیا بطی شد، اما آنرا نابود نکردند، در حالیکه بالای مردمان دیگرکه در ترکیب خلافت شامل شده بودند، تاثیرات هنگفتی را وارد کرده بودند. که البته بعد از سقوط سلطهٔ عرب، دانش علمی در آنجا انکشاف کرد.

یکی از قدیم ترین و مشهورترین آثار جغرافیایی آنزمان، عبارت از (نقشه زمین میباشد که تقریباً در سال ۸۳۰ توسط ریاضی دان و جغرافیه دان الخوارزمی، باشندهٔ خیوه ازبکستان) تهیه شده است. نقشه مذکور به شکل اصلی آن با اضافه نمودن جغرافیه بطلیموس تهیه شده و در کشورهای عربی زبان از روش خاص برخوردار بود. در حال حاضر چهار قطعه نقشه وی، به شمول نقشه های دریای نیل، مایوتیس Maeotis و بحیرهٔ آزوف Azov حفظ شده است.



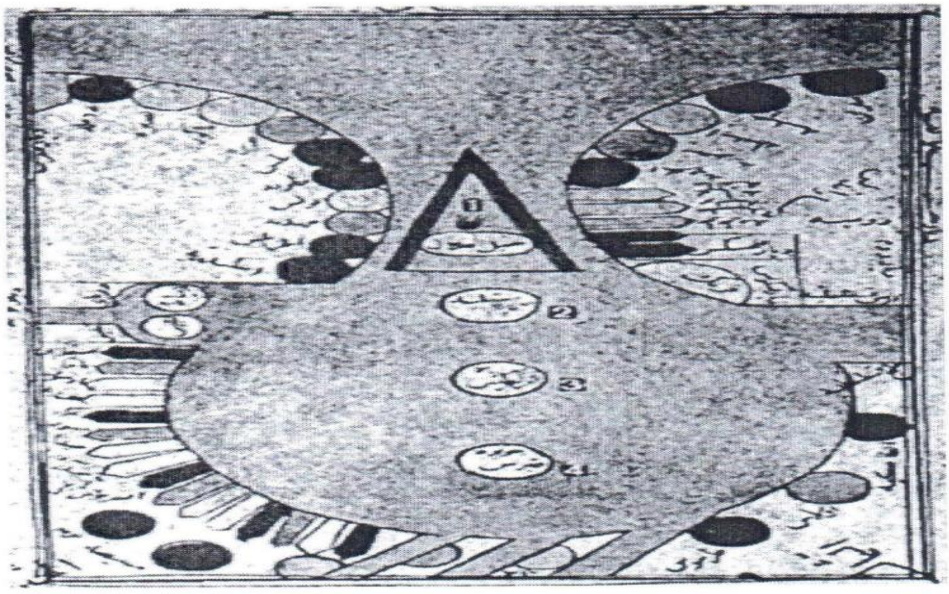
شکل ۱۷: نقشه پترو ویسکونت Pietro Veskonte ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۲۰۸. نقشه فوق از جمله قدیم ترین نقشه های پترو ویسکونت می باشد که در سال ۱۳۲۰ م تهیه گردیده.

عنعنهٔ اصلی عرب ها و آثار یک تعداد جغرافیه دانان قرن X (الاسترخی ابن هاوکل Al istarkhi ibni haukol) و غیره (در اطلس اسلام) منعکس گردیده است. (۱۳:۵۴)

درین اطلس نقشهٔ دایروی جهان و ۲۰ قطعه نقشه کشورهای اسلامی، خاصتاً کشورهای فارسی زبان ضمیمه میباشد ، که مطابق با اصول قران عظیم الشان تهیه شده و از عکس های انسان ها وحیوانات جلوگیری بعمل آمده است. نقشه های مذکور به شکل شیما Sheme با استفاده از دایره کش و خط کش بصورت خطوط مستقیم و قوس دایره بگونهٔ چشمگیر ترسیم شده است، خاصتاً سکچ بحر ازنگاه هندسی دقیق ترسیم شده است، امادر مقایسه بااصل ساحه تفاوت داشت (مساحت بحیره،خلیج ها و خشکه ها).

بدین ترتیب میتوان گفت که تصویر خشکه آسان ترسیم شده، دریا ها و راه ها توسط خطوط مستقیم رسم شده، و محلات مسکونی توسط دایره ها و یا چند ضلعی نشان داده شده است. نصف النهار ها Meridians و مدار ها و عرض البلد ها(Latitudes) به روی آن وجود نداشته ، در حالیکه ارتسامات کارتوگرافی در آثار بطلیموس معلوم بود.

علاوه بر آن، در تشریحات جغرافیایی که ضمیمهٔ آن نقشه ها میباشد، دستورالعمل Instruction ، عرض البلد Latitude و طول البلد Longitude و اشیای Object جداگانه نیز شامل میباشد.البیرونی استرانوم (ستاره شناس) و جغرافیه دان مشهور خوارزم در کتاب خویش (ارتسام تصویر آسمان به روی مستوی، ختم قرن X) ارتسام خود را ارائه نمود که بعداً دو مرتبه توسط اروسمیت Arrow smith در اروپا ارایه گردید(در قرن XVII ، سال ۱۸۰٤).



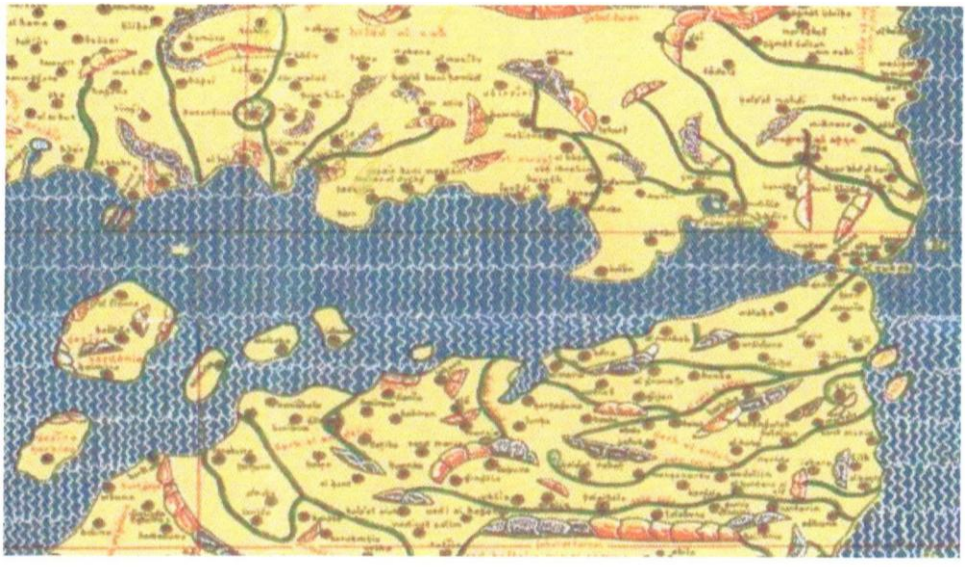
شکل(۱۸ نمونه نقشه دوره اسلام ،کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه۲۰۹ . نقشه مذکور از جمله نقشه های (اطلس اسلام) می باشد که در آن بحیره مدیترانه Mediterranean Sea ارایه شده است.

در مجموع کلتور عرب، ادبیات گستردهٔ جغرافیه را ایجاد کرد که از نگاه مواد خیلی غنی بوده، لیکن نقشه های باارزش و حقیقی نبوده. سقوط خلافت به مثابهٔ پیکر واحد دولتی ازهم پاشید و کارتوگرافی عرب ها از پیشرفت باز ماند.

متعاقباً فعالیت کارتوگرافی توسط دانشمند مشهور عرب ال ادریسی Al-Idrisi باشندهٔ بومی سیوتا Ceuta (مراکش) که در قرطبه تحصیل کرده و در سیسلی در قصرشاهی پادشاه نورماند روژیر دوم (شکل ۱۹) ایفای وظیفه میکرد، دوباره پیشرفت نمود. در مجموع گرچه در انکشاف کارتوگرافی تاثیرات منفی صورت گرفته است ، لیکن با آنهم خدمات عرب ها در حفاظت انکشاف علم Ahtuzhou Hayek از اهمیت خاص برخوردار است. (۲۸:۱۳)

عرب ها، اثار کارتوگراف های یونان و نقشه های آنها را طبع نموده و در راه حفاظت دانش و آثار کلاسیک قدیم را به منظور انتقال آنها به نسل های آینده سعی و تلاش نمودند.

جهت یابی نقشه بطرف جنوب غرب صورت گرفته است (نوشته های زوایای نقشه در جنوب ، غرب ، شمال و شرق) میباشد. علایم در سواحل، شهرها، نوارها و در یاها را ارایه می نماید.(۱-هیبرالتر۲- سسلی ۳- کریت ۴- قبرس ۵- دریای نیل را نشان میدهد.)



شکل (۱۹) : قطعهٔ کوچک شده نقشه مستطیلی جهان. کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۲۱۰. نقشه مذکور توسط آل ادریسی در (سال ۱۱۵۴ میلادی) تهیه شده.(ساحات غربی بحیره مدیترانه و هیبرالتار با جهت یابی بطرف جنوب).

رنسانس در علم کارتوگرافی

رنسانس Renaissance در قرن ۱۴-۱۷ در اروپا بوجود آمد، این جنبش فرهنگی و کلتوری برای اولین بار در شهر فلورنس Florence ایتالیا آغاز و بعداً در تمام اروپا ترویج و نشر گردید. این اصطلاح توسط لیوناردو دو وینچی Leonardo do Vinci و میچل ان جیلو Michel Angelo بوجود آمد. بوجود آمدن رنسانس در علم کارتوگرافی باعث ان گردید که کشف مجدد اثر جغرافیایی بطلیموس شد که در سال ۱۴۰۵ به زبان لاتینی ترجمه شد، قابل تذکر است که یک قسمت اثر مذکور توسط عرب ها حفظ و در قرون وسطی در غرب معرفی گردید. که البته اثر و نقشه در انکشاف علم کارتوگرافی از تاثیرات خوبی بهره مند گردید و انکشافات بزرگ جغرافیائی بوجود آمد. (۷۳:۱۳)

تاثیرات رنسانس در کارتوگرافی

در اواسط قرن XIV عصر انکشافات بزرگ جغرافیائی آغاز گردید، و دلچسپی خاص به علم کارتوگرافی بوجود آمد. دست آورد های مهم کارتوگرافی درزمان قبل از کولومبو، نقشه فراماورا Framaura میباشد (سال ۱۴۵۹م). این نقشه بعضاً مستوی بودن زمین را افاده کرد.

اولین کرهٔ زمین را جغرافیه دان آلمانی مارتین بهایم Martin Behaym تهیه نمود. بعد از کشف امریکا (سال ۱۴۹۲م) ، کرستوف کولومب Christopher Columbus در کارتوگرافی موفقیت های جدیدی را در عرصهٔ تحقیقات و تصاویر بوجود آورد. باید گفت که طبع کتاب ها برای انکشاف کارتوگرافی زیاد کمک کرد. انقلاب دیگر در کارتوگرافی، ایجاد اولین اطلس کرهٔ زمین توسط گرهاد مرکاتورGerhard Mercator و ابرهام اورتیلوس Abraham Ortelius صورت گرفته است، که به این ترتیب مرکاتور کارتوگرافی را به مثابهٔ علم ایجاد کرد. وی روی تیوری ارتسامات کارتوگرافی سیستم نامگذاری را انجام داد. در سال ۱۵۷۰ اطلس اورتیلی اوکسن تحت عنوان theatrum orbis terraum به چاپ رسید.

معلومات بیشتر نقشه های مرکاتور که بنام Homolography یاد میشود مربوط به اوقیانوس اطلس Atlantic Ocean، اوقیانوس آرام Pacific Ocean، اوقیانوس هند Indian Ocean وخشکه های اطراف آن بود.

در آغاز قرن ۱۸، طریقه تری انگولیشن Triangulation (مثلثات) توسط فرانسوی ها بوجود آمد که با اینکار تغیرات اساسی و مهم در علم کارتوگرافی به میان آمد. اولین سروی توسط مؤسسه کارتوگرافی فرانسه Carte Geometric De la France آغاز و نقشه ها به مقیاس های مختلف تهیه گردید.

اولین نقشهٔ توپوگرافی در قرن ۱۸ توسط کشور فرانسه تهیه گردید، ومتعاقباً آلمان، ایالات متحدهٔ امریکا و روسیه این کار را انکشاف و رونق دادند. (۴۸:۳)

در عصر حاضر NASA به کمک اقمار مصنوعی، کارتوگرافی را از حد زیاد توسعه وانکشاف داد، روسیه و کشورهای غربی در این مورد دست آورد های چشمگیری را کسب نمودند. کارتوگرافی در اخیر قرن ۱۹ و آغاز قرن ۲۰ خیلی انکشاف نمود. در اخیر قرن ۱۹ آلات دقیق نقشه برداری تولید گردید که نقشه های دقیق توپوگرافی کشور های مختلف جهان به مقیاس های بزرگ تهیه شد. باید تذکر داد که در آغاز قرن ۲۰ نقشه برداری نقشه های مقیاس کوچک در اکثراً کشورها تکمیل نشده بود و تهیهٔ نقشه های مذکور و اطلس جهان، صرف در وسط قرن ۲۰ بصورت مکمل صورت گرفت. (۴۸:۳)

وضع کارتو گرافی امروز، انکشاف و دورنمای آن

انکشاف روابط کشورهای اروپای غربی در انکشاف و توسعه کارتوگرافی نقش بسزایی را داشته است. صنعت جدید و اختراع امریکا، بازاریابی جهانی را بوجود آورد، که در نتیجه توسعه تجارتی، عبور ومرور کشتی ها و ابزار اطلاعات بهبود بخشیده شد، که این خود باعث گردید تا در عرصهٔ علم و تخنیک از دست آوردهای یکدیگر باخبر و بهره مند شوند. که به این ترتیب دانشمندان عرصهٔ کارتوگرافی در صدد ایجاد نقشه کارتوگرافی به شیوهٔ ارتسامات جدید شدند.

حل موفقانهٔ همچو مسئله خواهان برخورد علمی در رابطه به تطبیق میتود های جدید و مطالعه منابع به شکل انتقادی گردید. امور کارتوگرافی جای مناسبی را در پرتو فعالیت های علمی و اکادمیک پاریس (سال ۱۶۶۶م.)، برلین (سال ۱۷۰۰م.) و پتربورگ (سال ۱۷۲۴م.) اشغال کرد، که در نتیجه نقشه های بحری را بهبود بخشید.

به اساس شواهد تاریخی، در قرن XVII، انگلستان و فرانسه از جملهٔ پیشرفته ترین کشورهای اروپای غربی قرار گرفتند. که البته در ختم قرن XVII فرانسه به کشور قدرتمند مبدل گردید. درین زمان کارتوگراف های مشهور فرانسه گیولم دیلیسل

Guillaume Delisle (سال ۱۶۷۵-۱۷۲۶م.) و دانویل Danvil (سال ۱۶۹۷-۱۷۸۲م.) جغرافیه دانان شاه ، به حیث اعضای اکادمی علوم انتخاب شدند ، که در آثار خویش کارهای ماقبل خویش را انتقاد کردند و به پیمانهٔ وسیع منابع جدید را دریافت نموده، تحقیقات را انجام داده و نقشه های جدید را تهیه کردند ، که تصاویر ساحات زمین به مراتب بهتر ارایه شد ، که به این ترتیب دیلیل Delil برای اولین بار نقشهٔ بحیره مدیترانه the Mediterranean see را در تناسب درست آن تهیه نمود ، و خطارا درطول البلد که از زمان بطلیموس در نقشه ها موجود بود ازبین برُد. باید تذکر داد که (۲۱۰) نقشه مربوط دانویل Danvil بود.

اولین کار های نقشه برداری جهت تهیه و چاپ نمودن نقشه ها در قرن (۱۶) اجراء گردیده است. دانشمند بزرگ روسیه لمونوسوف م. و Lomonosov,M.V در انکشاف کارتوگرافی تاثیر بزرگ را داشته است (سالهای ۱۷۱۱-۱۷۶۵م.).

موصوف از سال (۱۷۵۷م.) تا ختم زنده گی خویش به حیث رئیس دیپارتمنت جغرافیه انجام وظیفه نموده است.

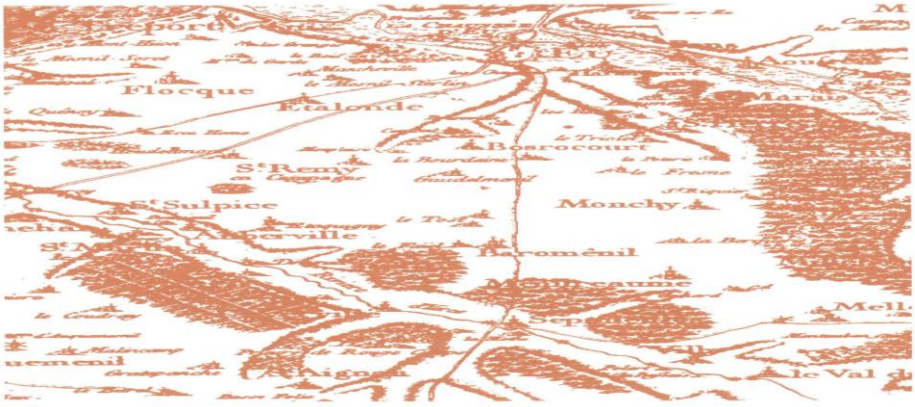
لمونوسوف معلومات اقتصادی را جمع آوری و سازماندهی نمود ، که برای بهتر شدن نقشه ها حایز اهمیت بود. باید تذکر داد که نیمهٔ اول قرن (۱۸) در انکشاف کارتوگرافی نقطهٔ عطف سازماندهی علمی نقشه برداری محسوب شده. باید تذکر داد که نیمهٔ دوم قرن (۱۸) با استفاده از تری انگولیشن Triangulation حادثهٔ فوق العاده در عرصهٔ نقشه برداری و کاربرد ارتسام برای نقشه برداری توپوگرافی محسوب میشد.

این ابتکار Vinnovation در فرانسه، توسط امپراتور کسینی Cesar Cassini بوجود آمد که در نقشه برداری ساحات وسیع به کار میرفت. باید متذکر شد که این عملیه به تعداد زیاد متخصصین ضرورت نداشت و نتایج نقشه برداری های جداگانه به صورت دقیق بدون تجمع اشتباهات با در نظرداشت کنترول مطمئن، تمام مراحل عملیه نقشه برداری بدست می آمد. این نوع نقشه برداری ها درسال های ۱۷۴۶-۱۷۴۸ حین عملیات قوای فرانسه در هالیند اجراء شده است.

نتایج حاصله، کاسینی را وادار نمود تا نقشه برداری های مسلسل پلان تیبلی Plane-table survey فرانسه را بروی نقشه هندسی درمقیاس ۱:۸۶۴۰۰ آغاز نماید.

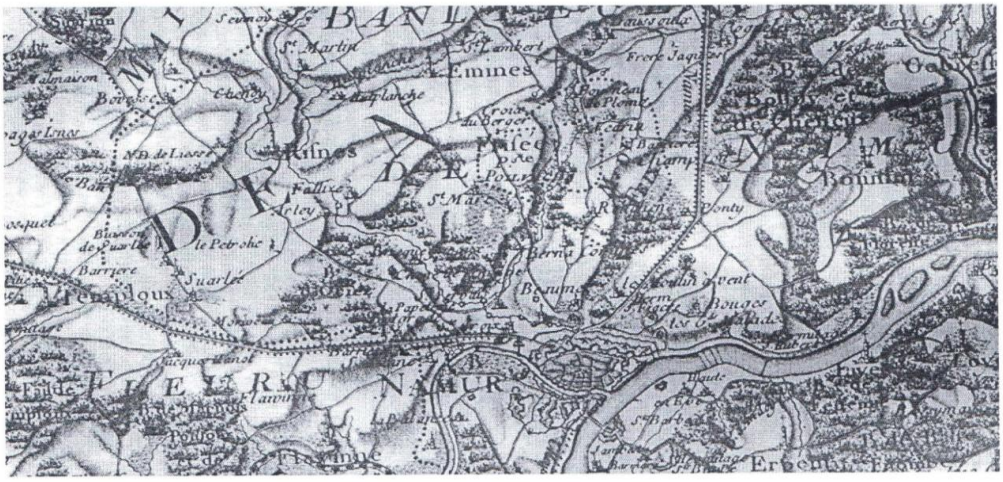
درعملیه نقشه برداری تعداد زیاد محلات مسکونی به نقاط تری انگولیشن وصل شده است که از آن هایدروگرافی، راه ها ،جنگلات و عوارض محل تقسیم شده.

حینیکه کاسینن از حمایت دولت برخوردار گردید ،نقشه برداری وی به مثابه مؤسسه شخصی اجراء گردید. کارها وی روی نقشه طی سالهای ۱۷۵۰ – ۱۷۸۹ تقسیم گردیده به صورت مکمل در سال ۱۸۱۵ در ۱۸۲ شیت برای فروش عرضه گردید.



شکل (۲۰): نقشه تفصیلی توپوگرافی فرانسه (کسینی) کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۲۲۴. کارهای کسینی روی نقشه طی سالهای ۱۷۵۰-۱۷۸۹ تقسیم گردید که به صورت مکمل در سال ۱۸۱۵ در ۱۸۲ شیت در مقیاس ۱:۸۶۴۰۰ تهیه و برای فروش عرضه گردید.

روش های ریاضی نقشه برداری توپوگرافی که توسط کسینی پیشنهاد شده ، در کشورهای دیگر پاسخ خوبی را دریافت نمود. نقشه های مذکور به مقیاس ۱:۱۱۵۲۰ در ۲۷۵ شیت با تفصیل و تشریحات تهیه گردید. به اساس نقشه برداری فراری که در مقیاس ۱:۸۶۴۰۰و ارتسام کسینی ، نقشه هالیند اطریش در ۲۵ شیت تهیه شده و نمونهٔ آن که از قرن ۱۸ میباشد در شکل ۲۱ ارائه گردیده است. باید متذکر شد که کارهای کسینی به مثابهٔ نمونه نقشه برداری در یک تعداد دولت های جرمن قرار داده شد.



(شکل ۲۱): نقشه تفصیلی توپوگرافی هالیند اطریش فراری Ferrari . کتاب کارتوگرافی و. ، لیپسکی ۲۰۱۲ صفحه ۲۲۴. از جمله میتوان گفت در نقشه برداری هالیند اطریش، بلجیم که طی سال های (۱۷۷۱_۱۷۷۰) تحت رهبری فراری Ferrari به مقیاس ۱:۸۶۴۰۰ در سال ۱۷۷۷ انجام پذیرفته است نام برد.

در یکتعداد کشورها (قرنهای ۱۸-۱۹) نقشه های توپوگرافی را به منظور استفاده در امور نظامی فرمایش دادند. در آغاز قرن ۱۹ کشور های اروپائی، خدمات توپوگرافی را در چوکات أمور نظامی خویش ایجاد نمودند و نقشه های توپوگرافی را تهیه نمودند.
در قرن ۱۹ کشور های فرانسه و بریتانیای کبیر بصورت مستقل و دوامدار نقشه های خود را با انجام سروی اراضی بعد از هر ۱۰-۲۰ سال تصیحح و تجدید نمودند.
درنیمه دوم قرن ۱۹ حینیکه نقشه های توپوگرافی در ساحات جدید انجینری مانند اعمار راه های آهن ، نقشه برداری جیولوجی وغیره تطبیق و استعمال گردید، توجه بیشتر به دقت نقشه ها و عوارض اراضی صورت گرفت. و در تهیه نقشه های مقیاس بزرگ ۱:۱۰۰۰۰،۱:۲۵۰۰۰،۱:۵۰۰۰۰شدند، تا اراضی را بصورت دقیق مطالعه نمایند.

خلاصه

طوریکه واضح است علوم و رشته های جغرافیه، توپوگرافی و جیودیزی از جمله رشته های بسیار مهم علوم معاصر میباشد. انسانها از بسیار قدیم به ارزش و اهمیت این رشته ها پی برده بودند، لذا زحماتی زیادی را نیز درین عرصه متقبل گردیده اند.
کارتوگرافی ترتیب وتهیه نقشه ها، اجرای طریقه ها و تکنالوژی و اصلاح نقشه ها را مطالعه و اجراء مینماید. کارتوگرافی و امور نقشه برداری از زمانه ها قدیم توجه کارشناسان را بخود عطف نموده بود، و تاریخچه ی بسیار جالب و طولانی دارد. میتود های مختلف دراین مورد مروج گردیده که هرکدام مزایا و نواقص بخصوص خود را دارند و تجارب هرکدام باعث تکامل کار های بعدی کارتوگرافر ها گردیده است.
کارتوگرافی برای پیشبرد امور اقتصادی کشور، نقشه های مختلف را برای اهداف و مقاصد خاص از قبیل نقشه های توپوگرافی ، جیولوجی، زراعتی، اقتصادی، جغرافیایی ، سیاسی، توریستی (سیاحتی)، نفوس وغیره را تهیه نموده و غرض بهره برداری عرضه میکند. نقشه ها با در نظر داشت ماهیت و نوعیت کار به مقیاس های مختلف در پروژه های ساختمانی، پروژه سازی و احداث راه ها، پل ها، کانال ها، سیستم آبیاری، محیط زیست (ایکالوژی) انتقال پایپ لاین های گاز، تمدیدشبکه های آب و برق، استکشاف و استخراج معادن، نفت و گاز وغیره بخش های امور اقتصادی کشور مورد استفاده قرار میگیرد. برعلاوه از ساحات متذکره در امور نظامی نیز مورد استفاده قرار میگیرد ،چنانچه میگویند نقشه چشم اردو است.
بناًء اهداف و استقامت های اساسی کارتوگرافی را میتوان ذیلاً تقسیم بندی نمود:

خصوصیت نقشه ها ،طریقه های تولید و تصویر اجسام جهان حقیقی.
کارتوگرافی از نگاه تولید ، خاصیت، طریقهٔ ایجاد و استفاده از آن به انواع مختلف تعریف شده است.
نتایج آموزش کارتـــوگرافی را میتوان به شکل ذیل ارایه کـــرد: نقشه های مسطح (Flat maps) نقشه های عوارضی و حجمی، کره های زمین و ارقام عددی. در حقیقت نقشه ها ، شکل فضائی حقیقی را از طریق علایم (سمبول های گرافیکی) منحیث زبان مخصوص کارتوگرافی ارایه مینماید. در حال حاضر،نقشه به اساس قواعد معین ریاضی ترتیب وتهیه میگردد.خوشبختانه درافغانستنان نیزاداره جیودیـــــــزی و کارتوگرافی در سال ۱۳۵۹ به حیث یک اداره مستقل مسلکی وتخصصی بوجود امده که کادرهای مسلکی ورزیده دران خدمات شایانی نموده اند وخدمات شان قابل افتخار و فراموش ناشدنی است. مضمون کارتو گرافی منحیث یکی از مضامین مهم برای رشته های جغرافیه پوهنتون های مختلف، پوهنځی زمین شناسی پوهنتون کابل، پوهنځی جیودیزی پوهنتون پولی تخنیک کابل، و پوهنځی ها انجنیری حایز اهمیت شایانی است.

تمرینات

فصل اول

۱. مضمون و وظایف کارتوگرافی را مشخص نمائید.
۲. کارتوگرافی را تعریف نموده، ساختمان آنرا به مثابه علم و تولید بیان نمائید.
۳. ارتباط کارتوگرافی را با اطلاعات جغرافیایی (Geoinformatics) تشریح نمائید.
۴. مفهوم (Concept) نظری در کارتوگرافی چیست؟
۵. اولین نقشه کره زمین را کدام جغرافیه دان تهیه نمود؟
٦. جریان نقشه برداری در قرون وسطی چگونه بود؟
۷. نقشه های رومی ها کدام جذابیت ها را داشت؟
۸. فنیقی ها در عرصه توپوگرافی کدام قدم ها را گذاشته اند؟

فصل دوم

نقشه ی توپوگرافی

مدخل

نقشه از نقطه نظر علمای جیودیزی و جغرافیه یک وسیله مهم تشریحی است. با وجودیکه نقشه، ترسیم نقشه و نقشه برداری یک کار تخنیکی محسوب می گردد، بیشتر به فهم نظری نیز ضرورت دارد. دانستن أصول ترسیم، مقیاس ها و اشارات یک شرط بسیار مهم نقشه میباشد. فصل دوم این کتاب روی همین نکات متمرکز میباشد. خوبی این فصل همانا تشریح انواع نقشه ها است که در سیستم نقشه برداری دارای اموزش خاص است.

نقشه های جغرافیایی

نام نقشه، از کلمه لاتین گرفته شده است و بنام (Charta) یاد میشود. که معنی آن شیت (کاغذ) میباشد. اصطلاح نقشه برای بار اول در قرون وسطی در دوران نهضت (رنسانس) بوجود آمد. قبل ازین کلمات (tabula) و (descriptions) (تصویر) به کار برده می شد.

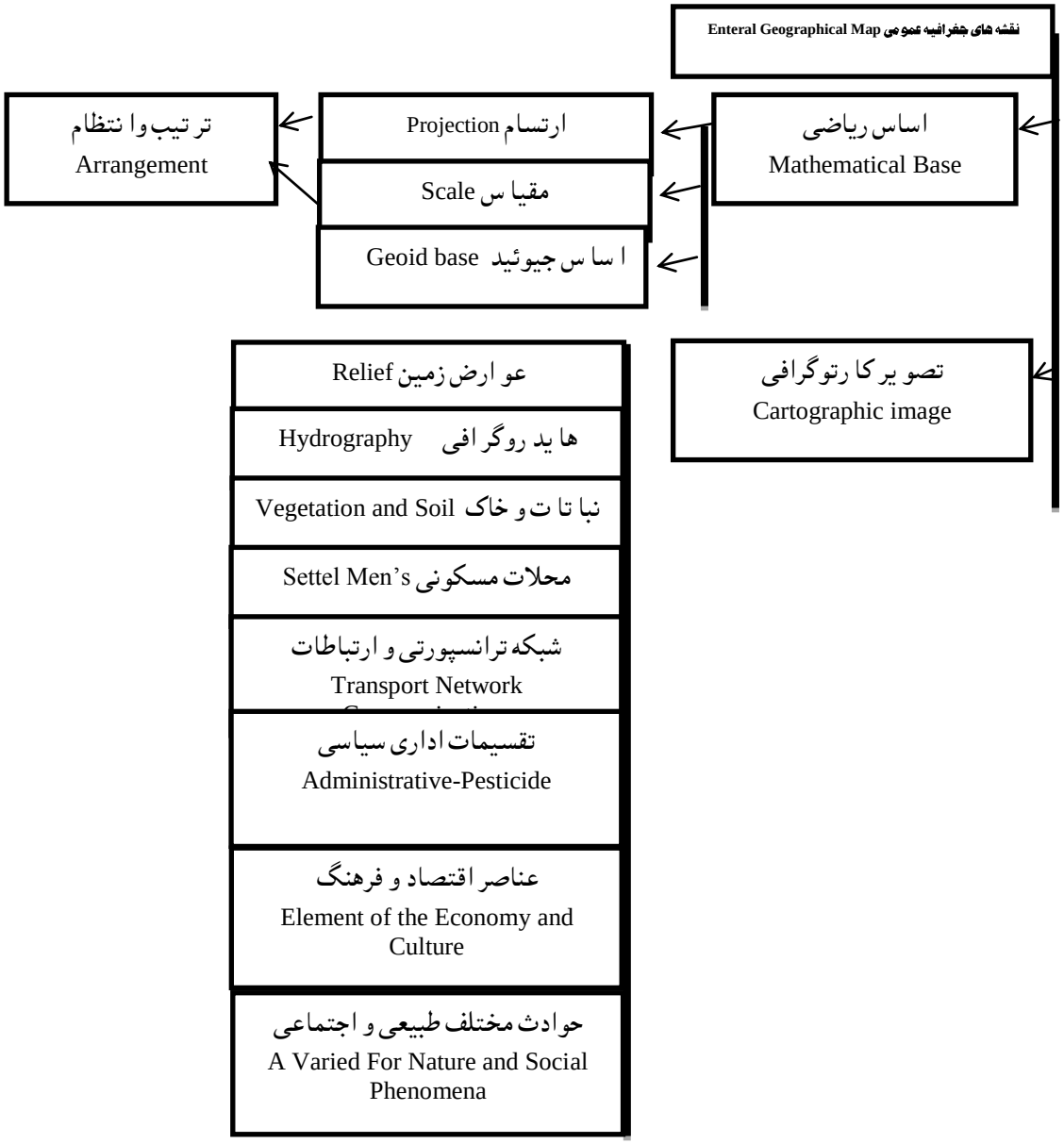
به روی نقشه، اشیا و پدیده های طبیعت و جامعه ارایه میگردد. علاوه بر این درین فصل پیرامون مسایل خاصیت و محتویات نقشه، صنف بندی نقشه ها و همچنان آثار دیگر کارتوگرافی توضیحات داده شده است. (۱۱:۲)

تعریف نقشه

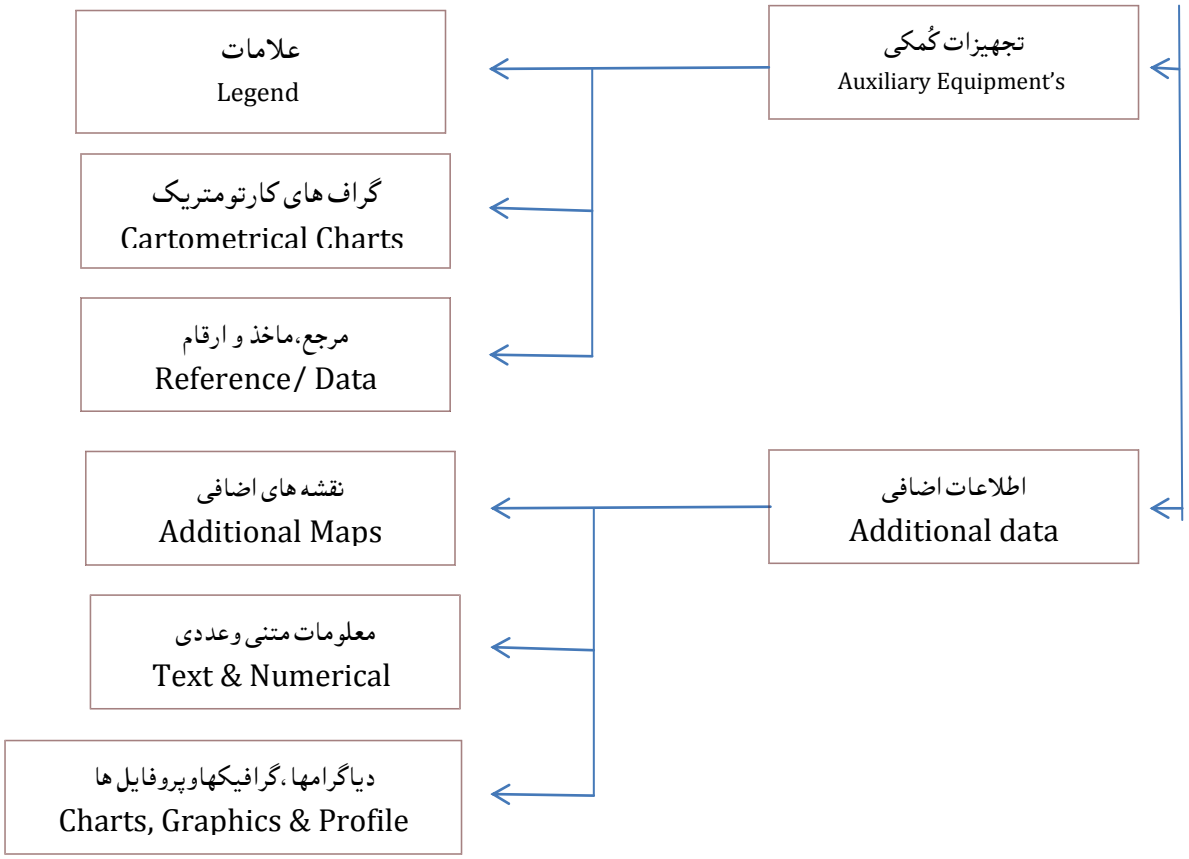
نقشه عبارت از تصویر کوچک شده مشابهٔ یک قسمت کوچک اراضی و یا قسمت بزرگ سطح زمین به روی کاغذ می باشد که تمام اشیای ساحهٔ معین سطح زمین به اساس قواعد معین ریاضی، توسط اشارات مخصوصه (Legend) به مقیاس های مختلف تهیه میگردد. (۹۸:۴)

مشخصات و عناصر نقشه

مشخصات نقشه های توپوگرافی نظر به انبوه بودن، تفصیل و دقت تصویر اراضی به روی نقشه تشخیص میگردد که ارزش آن مربوط مقیاس میباشد. (۱۴:۲)



شکل (۲۲) در شیمای فوق مشخصات نقشه های توپوگرافی نشان داده شده است.



شکل ۲۳: شیمای عناصر نقشه های جغرافیه عمومی

ضرورت تهیه نقشه ها

باید متذکر شد که نقشه در تمام مراحل زنده گی انسانها به منظور مطالعه سطح زمین منحیث ابزار کمکی غیر قابل تعویض، برای پیشبرد اهداف متعدد اقتصادی، امور علمی، مسایل انجینری، امور زراعت و حتی امور نظامی مورد استفاده قرار میگیرد. نقشه ها در مقیاس های مختلف تهیه میشود. نقشه های توپوگرافی در ارتسام های معین کارتوگرافی تهیه گردیده و مقیاس نقشه در تمام جهات بدون تغیر باقی می ماند. بالاخره می توان گفت که نقشه از جملهٔ ابزار مؤثر در پروسه تعلیمی در مکاتب و موسسات تحصیلات عالی می باشد. (۱۷:۲)

قبل ازینکه برای تهیه نمودن نقشه ها اقدام صورت گیرد ، باید اولاً منابع جستجو شود. تهیه نمودن نقشه با اساسات جغرافیایی آغاز میگردد ،که البته بعداً برای ترسیم نمودن محتویات به کاربرده میشود.اساسات جغرافیایی عبارت اند از شبکه نصف النهارها

(Meridians) و مدار ها (Parallels). که به روی آن باید خطوط ساحلی دریاها، شبکه هایدروگرافی، محلات مسکونی،سرحدات، راه ها و بعضاً عوارض ساحهٔ مطلوبه نیز موجودباشد.

باید تذکردادکه ترتیب وتهیه نمودن نقشه درتمام مراحل آن کنترول وتصحیح میگردد. تصحیح کننده (Editor) نقشه، از ساختن اساسات ریاضی وترسیم عناصر، محتویات ونام های جغرافیایی وکاربرد درست علامات مخصوصه و طریقهٔ ترتیب نمودن نقشه بصورت دقیق نظارت وکنترول مینماید.

تهیه نمودن آثارکارتوگرافی عموماً توسط یک گروپ متخصصین رشته های مختلف اجراء میگردد، بگونهٔ مثال، تهیه نمودن نسخهٔ اصلی (Original Copy) توسط متخصص کارتوگرافی و نیز ترتیب نمودن پروگرام تهیه نقشه، توسط متخصص ایکه دارای فهم ودانش جغرافیه وکارتوگرافی و نیز دارای تجارب کاری باشد، صورت میگیرد. تصحیح کننده از تمام مراحل تهیه نمودن نقشه مراقبت نموده وسوال های ایجاد شده ومشکلات رابه وقت وزمان حل وفصل مینماید. (۲:۲۲)

خواندن نقشه و دقت نقشه از دیدگاه کارتوگرافی

نقشه ها به کمک اشارات مخصوصه توپوگرافی خوانده میشود.که اشارات مخصوصه کلید (زبان) نقشه میباشد. نقشه یک وسیله و موضوع مهم در علم جغرافیه نیز است. ارتسام و دانستن نقشه یکی از مهارتهای است که نیاز به آموزش مسلکی دارد.

مقیاس و دقت نقشه

برای حل نمودن مسایل مختلف یک ساحهٔ معین می توان از نقشه های دارای مقیاس های مختلف استفاده کرد. مقیاس نقشه یکی از مهمترین عناصر کارتوگرافی میباشد.

ابعاد تصویر کارتوگرافی و درجهٔ مشخصات (Specification) یک شی مربوط مقیاس میباشد. عناصر فزیکی- جغرافیایی،عناصر مشخصات اجتماعی-اقتصادی ساحه به روی نقشه، بامشخصات زیاد و یا کم نظربه مقیاس نقشه وکار برد آن ارایه میگردد. بگونهٔ مثال: درنقشه مقیاس بزرگ، شکل (Shape) خطوط ساحلی ابحار، بحیره ها،جهیل ها وشبکه های دریائی باتفصیل و مشخصات بیشتر نظر به مقیاس کوچک ارایه میگردد، که البته این به محلات مسکونی نیز صدق میکند. درنقشه های مقیاس بزرگ،محلات مسکونی، شهرها وقریه جات ،میدانها ،سرک ها وکوچه ها

وغیره باتفصیل نشان داده میشود، امادر نقشه های مقیاس کوچک عین محلات مسکونی با ساختار کلی (Generalized Structure) ارایه میگردد، مثلاً چندین مربع نشان دهندهٔ محلات مسکونی میباشدکه به شکل یک مربع ترسیم میشود. هرگاه نقشهٔ مقیاس کوچکتر رامشاهده نمائیم، درین حالت محلات مسکونی به شکل دایره ها نشان داده میشود.

راههای ترانسپورتی با محلات مسکونی وسرحدات منطقوی وغیره وصل میگردد و با مشخصات مختلف به روی نقشه ارائه میگردد. درجهٔ مشخصات عناصرفزیکی-جغرافیایی وعناصر مشخصات اجتماعی-اقتصادی منطقه مربوط به کاربرد وهدف نقشه میباشد.

حین تهیه نمودن نقشه، فهرست (لست) عناصر آن باید موجود باشد که البته مربوط مقیاس وکاربرد نقشه نمی باشد، بگونهٔ مثال میتوان از آنهانام برد: مانند شبکه کارتوگرافی،شبکه هایدروگرافیکی،خطوط ساحلی ابحار،بحیره ها و جهیل های بزرگ.که البته با موجودیت عناصراساسی فوق الذکر، نقشه جغرافیایی بوجود می آید. که درین صورت عناصر متذکره بامشخصات کم ویا زیاد به روی نقشه ارایه میگردد. باید تذکر داد که تقریباً درتمام نقشه ها، محلات مسکونی و راه های عمده در نقشه های توپوگرافی به شمول عوارض اراضی (Relief) نشان داده میشود. تهیه و چاپ نقشه از وظایف کارتو گرافی می باشد .(۹۸:۴)

دقت نقشه

دقت نقشه با تثبیت نمودن موقعیت اشیای محل (اراضی) با در نظرداشت اشتباه وسطی به روی نقشه مشخص میگردد. چونکه چشم انسان نمی تواند که تقسیمات بسیار کوچک را از هم فرق کند و همچنان دوسوزنه را نیز نمی توان در اصل نقطه قرار داد، روی این ملحوظ در توپوگرافی اصطلاح دقت گرافیکی حدی به کار میرود و آنرا مساوی به ۰،۱میلی متر قبول نموده اند.

فاصله روی اراضی که با(۰،۱) میلی متر روی نقشه با مقیاس معین مطابقت نماید عبارت از دقت حدی مقیاس نقشه میباشد. مقدار دقت حدی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ مساوی است به ۲،۵متر در نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ این مقدار مساوی به ۱۰ متر میشود.

دقت حدی گرافیکی صرف در ترسیم های دقیق ممکن است. باید گفت که در نوسانات درجهٔ حرارت در حدود ۱۰ درجهٔ طول خط کش مسی تقریباً ۰،۱ میلی متر تغییر میکند.

هرگاه با این اشتباه تقسیمات و اشتباه تطبیق نوک دوسوزنه را علاوه کنیم، میتوان گفت که حفاظت دقت حدی ۰،۱ میلی متر نا ممکن به نظر میرسد. دقت عملی ترسیم گرافیکی روی نقشه از (۰،۲) میلی متر تجاوز نمی کند. البته این عدد شرطی میباشد.

دقت ترسیم

معمولاً در نقشه ها، اشیای مختلف با دقت مختلف ارائه میشود، از قبیل نقاط جیودیزی، دود رو های کارخانه ها و فابریکه ها و غیره با دقت حدی گرافیکی به روی نقشه ارائه میگردد.

اشیای برجسته و روشن و تفصیلات عوارض اراضی با خطای وسطی ۰,۵± میلی متر و اشیای دارای حدود غیر برجسته با دقت کمتر ترسیم میگردد.

دقت در مراحل عکاسی و چاپ نقشه

دقت درتیراژ چاپ نقشه عبارت از درجهٔ تقرب و تشابه نقشه های چاپ شده از نگاه شکل، ابعاد و موقعیت با نقشه اصلی میباشد که در اثر تغییر شکل کاغذ چاپ دارای مقدار ۰،۵ میلی متر در مقیاس نقشه میباشد.

عوامل ایکه بالای دقت نقشه تاثیر گذار است، عبارت اند از فشار اضافی حین چاپ کردن، کشش ضعیف صفحه (نوار) را بری افست، ضخامت اضافی قشر رنگ، لغزش در اثنای چاپ، تغییر شکل کاغذ،گذاشتن شیت در ماشین چاپ، کشش نا منظم رول کاغذ در شرید (نوار) ماشین چاپ. اماده گی نقشه به منظور چاپ آن از تهیه و آماده نمودن نسخهٔ اصلی (Fair Copy) آغاز میگردد. نسخه های اصلی به اساس تولیددوباره عکس (Photo Reproduction) تهیه و بادر نظرداشت دقت با محتویات نسخه اصلی نقشه ترسیم و باید تمام عناصر خطی، رنگه ونیمه رنگه (Halftone) مطابقت کند. (۳۸:۲)

در مرحلهٔ چاپ نمودن نقشه، تصحیح کننده ازکیفیت عالی تولید نقشهٔ اصلی بمنظور مطابقت نمونهٔ رنگه با اصل، کنترول و مراقبت کرده و نیز چاپ کردن نمونهٔ رنگه راکنترول وتائید مینماید. باید متذکر شد که سلسله کارهای چاپ نقشه، بعد ازکنترول، مورد تائید قرارمیگیرد.

هدف کنترول کار- عبارت از تامین کردن کیفیت نقشه درمطابقت با کاربرد ومطالبه پروگرام آن میباشد. باید علاوه کرد که سه نوع کنترول وجود دارد:

- تصحیحی (Editorial)
- خودی (Self-Control)
- اصلاح (Correction)

دقت کیفی و کمی

در نقشه های توپوگرافی تمام عناصر عمده ارائه میگردد. به هر اندازه که مقیاس نقشه بزرگ باشد، به همان اندازه اشیای اراضی با تفصیلات بیشتر به روی نقشه نشان داده میشود. کیفیت نقشه با ارائه نمودن تفصیلات و دقت تصویر اراضی به روی نقشه مشخص میگردد.

تصویر مکمل عناصر اراضی روی نقشه، مربوط به خصوصیات جغرافیایی ساحهٔ مورد نظر نقشه برداری میباشد. معیار های ارزیابی محتویات و اطلاعات مکمل نقشه مربوط به ترتیب کننده ماهر و مجرب میباشد. جزئیات و تفصیل تصویر اراضی روی نقشه توپوگرافی مربوط به خاصیت آن میباشد، یعنی هر قدر که تفصیلات اراضی کم باشد، به همان اندازه بصورت مکمل به روی نقشه مقیاس کوچک ارایه میگردد.

درجهٔ تفصیل تصویر به روی نقشه های حاوی منحنیات (Countour) اراضی به اساس دستور العمل خاص نقشه برداری مشخص میگردد. (۴۲:۲)

دقت تصویر تفصیلات اراضی روی نقشه به اساس مقرره (نورماتیف) با خطا های وسطی و حدی نظر به نقاط نزدیک جیودیزی (اساس نقشه برداری) تعین و مشخص میگردد.

خلاصه

تهیه ی نقشه، تصحیح آن، خواندن نقشه، ترتیب اشارات و علایم یکی از امور مهم کارتوگرافی معاصر است. امروز نقشه برداری نه تنها از لحاظ تخنیک، بلکه از لحاظ فهم بالای تمام اجزاْ و عناصر آن مهم است. جهت تهیه نمودن نقشه باید فهرست یا لست عناصر آن موجود باشد و تثبیت کردن اشیا و موقعیت انها باید با در نظر داشت یک حد وسط اشتباه مشخص گردد. معمولاً در نقشه ها، اشیای مختلف با دقت مختلف ارائه میشود، از قبیل نقاط جیودیزی، دود رو های کارخانه ها و فابریکه ها و غیره با دقت حدی گرافیکی به روی نقشه ارائه میگردد. اشیای برجسته و روشن و تفصیلات عوارض اراضی با خطای وسطی ۰،۵ میلی متر و اشیای دارای حدود غیر برجسته با دقت کمتر ترسیم میگردد. دقت تیراژ چاپ نقشه عبارت از درجهٔ تقرب و تشابه نقشه های چاپ شده از نگاه شکل، ابعاد و موقعیت با نقشه اصلی میباشد که در اثر تغییر شکل کاغذ چاپ دارای مقدار ۰،۵میلی متر در مقیاس نقشه میباشد. محتویات فصل دوم مسایل تخنیکی در توپوگرافی معاصر بوده، توپوگرافان جوان، متخصصین اداره جیودیزی و کارتوگرافی و نقشه برداران غرض اجرای بهتر نقشه برداری به این مواد اشد ضرورت دارند. امروز وسایل و دستگاه های عصری برای ترسیم نقشه ها بوجود آمده است. با دستگاه های دقیقی ازین نوع میتوان برای تعیین موقعیت نقاط به دقتی در حدود ۰،۰۵میلی متر دست یافت. برای اهداف نقشه برداری و طرح های ساختمانی استفاده از دستگاه های ساده تر و با قیمت های مناسب تر که از دقت ۰،۱ میلی متر برخوردار اند استفاده می گردد.(۱۰۱:۴). در نهایت هدف و تاکید بیشتر ما درین فصل این است تا نقشه ها با دقت تام ترتیب و ترسیم گردد.

تمرینات فصل دوم

۱_ نقشه جغرافیایی را تعریف نمائید.

۲_ خاصیت و محتویات نقشه جغرافیایی را مشخص نمائید.

۳_ خصوصیات اساسی نقشه های جغرافیایی را تعریف و نام ببرید.

۴_ صنف بندی نقشه ها را از نگاه محتویات تشریح نمائید.

۵_ صنف بندی نقشه ها را نظر به مساحت اراضی توضیح نمائید.

۶_ صنف بندی نقشه ها را از نگاه اهمیت آن توضیح نمائید.

۷_ در مورد اطلس جغرافیایی توضیحات دهید.

فصل سوم

مدخل

درین فصل پیرامون مقیاس و تعریف آن، انواع مقیاس های (عددی، خطی و هندسی)، فارمول هـای دریافت نمودن قطعات خطوط، دقت حـــدی مقیاس هـــای ۱:۵۰۰ – ۱:۲۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰ همچنان در مورد ضریب مقیاس، تعین (انتخاب) مقیاس یک نقشه، تبدیل و تغییر مقیاس نقشه و روش آن، طریقه استفاده از دستگاه زیراکس، طریقه شبکه بندی، طریقه شعاعی، تقسیم نقشه ها نظر به مقیاس، نقشه بین المللی، تصنیف بندی نقشه ها ، انواع نقشه ، تصنیف بر مبنای کار برد نقشه، تفاوت بین نقشه و پلان، سکیچ و چارت، صنف بندی نقشه، طرح ریزی نقشه ها ، علایم نقطه در نقشه ، علایم خطی، علایم قراردادی در نقشه ها ، محتویات نقشه، موضوعات بشری،مطالب مهم و ضروری در نقشه ها ، شبکه کاردینات قایم، مربعات شبکه، نام گذاری نقشه ها ، چوکات نقشه هاو تشریحات نقشه ها توضیحات همه جانبه ارایه شده است.

هدف محتویات این فصل در آن است تا محصلان رشته جغرافیه پیرامون نقشه هاو پلانها معلومات همه جانبه را کسب و در عمل آنرا تطبیق و استفاده نمایند.

مقیاس نقشه ها ونحوه، تغییروتبدیل آن

مفهوم وتعریف مقیاس

مقیاس به معنای واحد اندازه گیری بوده و در علوم ساینسی، از آن جمله در کارتوگرافی از اهمیت زیاد برخوردار است. در رشته های علوم طبیعی ما با کمیت های فزیکی سرو کار داریم. اندازه نمودن یک کمیت فزیکی عبارت ازمقایسه کردن آن با یک کمیت همجنس است که منحیث یک واحد قبول شده باشد ، واحدات هر یکی از کمیات فزیکی می تواند بطور اختیاری انتخاب گردد (۱۴۳:۶).

در کارتو گرافی مقیاس عبارت از نسبت طول خط روی نقشه (پلان) بر طول افقی خط مذکور در اراضی میباشد. یا به بیان دیگر، مقیاس عبارت از تناسب فاصله ی نقشه بر فاصله ی سطح زمین است.

همچنان مقیاس را بطور بسیار ساده چنین نیز تعریف نموده اند:
مقیاس عبارت از نسبت طول اندازه گیری شده روی نقشه بر طول افقی مشابه روی زمین ، یا بعباره دیگر مقیاس عبارت از نسبت طول ab روی نقشه بر طولAB افقی روی زمین .(۱۵:۵)

انواع مقیاس: مقیاس سه نوع است

۱.مقیاس عددی (Numerical)
۲. مقیاس خطی (Linear)
۳. مقیاس هندسی (عرضانی) (Transverse). درینجا هر کدام را بصورت جداگانه توضیح میداریم:

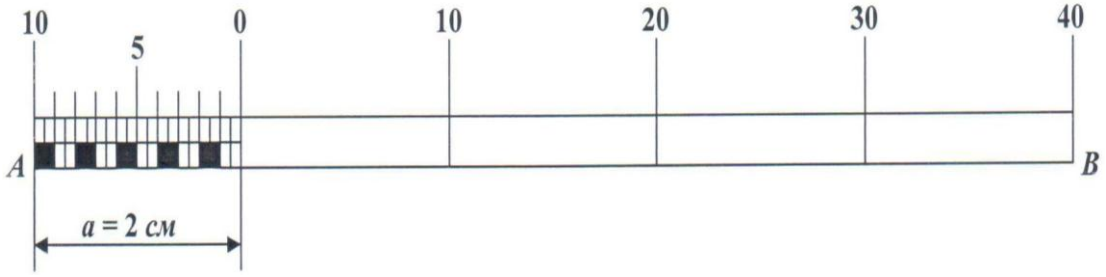
۱. مقیاس عددی:

به شکل کسرنشان داده‌میشود $\frac{1}{M}$ ، $1:M$ مثلاً مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ ، $\frac{1}{25000}$
یک میلی متر روی نقشه مساوی‌است به $25000mm$ و یا $25m$ در اراضی. و نیز یک سانتی متر روی نقشه مساوی است به $25000\ cm$ یا $250\ m$ در اراضی.
M-عبارت از مخرج مقیاس است که درجهٔ کوچک شدن خط اراضی رابه روی نقشه (پلان) ارائه مینماید.
برای پیداکردن طول خط Sab روی نقشه (پلان)، درحالیکه طول افقی خط S_{AB} در اراضی معلوم باشد و یا برعکس آن، ازمقیاس عددی استفاده میگردد. طول خط روی نقشه (پلان) مساوی است به $Sab=\frac{S_{AB}}{M}$ یا $S_{AB} = Sab \times M$
S_{AB} طول خط روی اراضی و
Sab طول خط روی نقشه میباشد.
M ، مخرج مقیاس است. (۴۸:۲)
باید تذکر داد به هر اندازه ایکه مخرج مقیاس (M) کوچک باشد، به همان اندازه مقیاس نقشه (پلان) بزرگ میباشد مثلاً ۱:۱۰۰۰۰یا برعکس آن به هراندازه که عدد مخرج M بزرگ باشد به همان اندازه مقیاس نقشه (پلان) کوچک میباشد. مثلاً (۱:۱۰۰۰۰۰). طور مثال در مقیاس (۱:۱۰۰۰۰)، یک سانتی روی نقشه مساوی است

به ۱۰۰ متر در اراضی و در مقیاس (۱:۱۰۰۰۰۰) یک سانتی روی نقشه مساوی است به ۱۰۰۰ متر در اراضی.

مقیاس خطی

عبارت از خطی که به تقسیمات مساوی افراز شده است و هر قسمت آن طول معینی از نقشه را در روی زمین نشان میدهد(۱:۵۰۰۰)، یا بعبارت دیگر : مقیاس تصویر گرافیکی مقیاس عددی میباشد.



شکل ۲۴ مقیاس خطی

حین ترسیم نمودن مقیاس خطی، خط AB رابه دو، دو سانتی مترتقسیم می نمائیم $a = 2cm$ که خط مذکور بنام قاعده مقیاس یاد میشود. که بدین ترتیب طول خط قاعده $\frac{1}{500}$ مقیاس عبارت است از:

D_a=axM.....

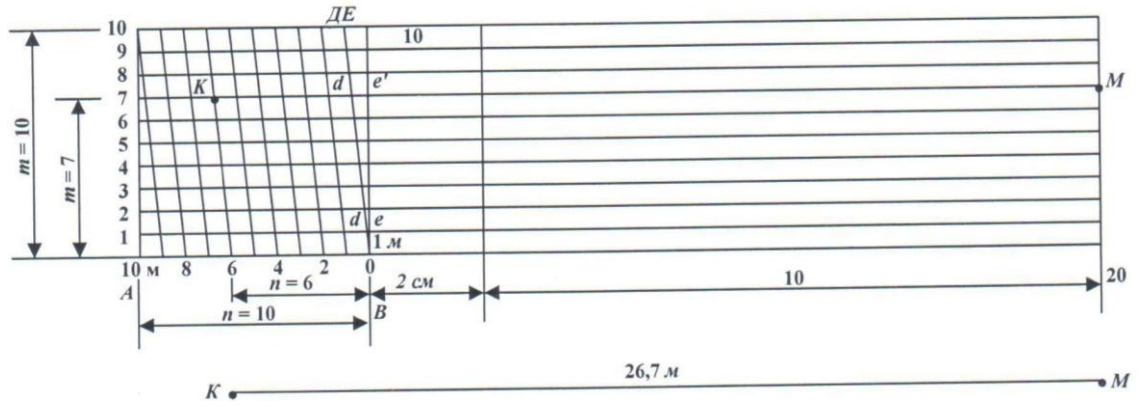
$Da = 2cmx500 = 1000cm = 10m$

قاعده چپ مقیاس خطی a به میلی متر تقسیم میشود. تقسیمات عمومی مقیاس خطی مطابق به مقیاس انتخاب شده نقشه (پلان) نوشته میشود.

مقیاس هندسی (عرضانی) Transverse

برای بلند بردن دقت کارهای گرافیکی ازمقیاس هندسی استفاده میشود (شکل ۲۵) که به این ترتیب مقیاس مذکور با دقت ۰،۰۱ اساس مقیاس خطی را ارزیابی میکند.

حین ترسیم نمودن مقیاس هندسی،قاعدهٔ چپ مقیاس خطی به $n = 10$ حصه تقسیم میگردد.و به روی عمودهای در نقاطی AوB $m = 10$ حصه مساوی را بعد از هر ۲mm تقسیم می نمایم.



شکل ۲۵: مقیاس هندسی

بعداً تقسیمات پائین وبالائی متقابل توسط خطوط مایل وصل میگردد. برای پیداکردن قیمت خط KM پایه های اتکائی دوسوزنه طوری گذاشته میشود که نقطه M بالای خط عمودی قاعده به طرف راست تقسیمات صفری قرار بگیرد ونقطه K بالای یکی از خطوط مایل چپ قاعده منطبق گردد.

هرگاه $M = 500$ باشد.

$$a=2cmx500=10m$$
$$n = a: 10 = 10m: 101m$$
$$m = n: 10 = 1m: 10 = 0,1m$$
$$L_{KM} = 2a + 6n + 7m = 20 + 6x1 + 7x0,1 = 26,7_M$$

که به این ترتیب طول خطKM مساوی است به $26,7$ متر.

کمیت قطعه خط اراضی که در پلان و یا نقشه مساوی به ۰,۱ میلی متر میباشد بنام دقت حدی مقیاس یاد میشود.

به این ترتیب دقت حدی مقیاس های ۱:۱۰۰۰، ۱:۲۰۰۰، ۱:۵۰۰ عبارت است از:

۱ متر، ۰,۲ متر و ۰,۰۵ متر.

ضریب مقیاس

برای تهیه نمودن نقشه اولاً ارتسام کارتوگرافی انتخاب میگردد تابه کمک آن سطح الپسوئید (Ellipsoid) زمین و یا کدام قسمت آن به روی کاغذ ارائه شود. البته درینصورت ارتسام کارتوگرافی در یک مقیاس معین ترسیم میگردد.

هرگاه ما الپسوئید زمین را بصورت تخیلی M مرتبه کوچک نمائیم، در آن صورت مودل هندسی (کرهٔ زمین) بدست می آید. که تصویر آن با اندازه حقیقی (Actual Size) روی مستوی نقشهٔ سطح الپسوئید ارائه میگردد. باید تذکر داد که به کمک کمیت $M = 1$

، مقیاس اساسی (عمومی) دریافت می شود. چونکه سطح الپسوئید و کرهٔ زمین به روی مستوی با هم منطبق و برابر نمی باشد، بدین لحاظ در هر ارتسام کارتوگرافی، انحراف طول خطوط، زوایـــــا و غیره بوجود مـی آیـد. مـقیـاس خـــاص M (Particular Scale) به حیث مشخصه اساسی ارتسام کارتوگرافی در هر نقطهٔ آن محسوب میشود. و عبارت از کمیت نسبت معکوس قطعه خط ds روی الپسوئید زمین بر تصویر da به روی مستوی.

$$\frac{1}{M}=\frac{ds}{da}$$

باید گفت که m مربوط موقعیت نقطه به روی الپسوئید و استقامت قطعه خط انتخاب شده میباشد . معلوم است که m_{min}، Lm, Lm_{max} وتساوی بودن آنها در نقاط جداگانه و یا در امتداد بعضـــی خطوط به روی نقشه ممکن میباشد. نسبت $\frac{m}{M}$ عبارت از مقیاس نسبی است.

حین تحلیل نمودن خاصیت ارتسام کارتوگرافی، مقیاس اساسی در نظر گرفته نمی شود. ارزش عددی (**Numerical-Value**) آن تنها حین محاسبه کردن کاردینات نقاط در نظر گرفته میشود، بدین لحاظ اکثراً در تیوری انحرافات، ضریب مقیاس اساسی $M=1$ قبول میگردد. ضریب مقیاس خاص ذریعهٔ نسبت $\frac{s}{S}$ یعنی فاصلهٔ روی ارتسام بر مسافه حقیقی در اراضی دریافت میگردد. (۵ : ۵۹)

تعیین (انتخاب) مقیاس یک نقشه

انتخاب مقیاس نقشه، نظر به مساحت ساحهٔ مورد نظر(که نقشه برداری میشود) و اندازهٔ تفصیلات نقشه صورت میگیرد. حین طرح ریزی نقشه جدید و مجموعهٔ نقشه ها (**Series of maps**)، انتخاب نقشه مربوط به کاربرد و موضوع آن میباشد و ارتباط نزدیک با ترتیب و تنظیم (Arrangement) نقشه دارد.

انتخاب مقیاس مربوط عوامل مختلف میباشد: مانند ساحه ایکه نقشه برداری میگردد، کار برد نقشه، خاصیت استفاده آن، موضوع نقشه، اهمیت ساحه تحت نقشه برداری، خصوصیات جغرافیایی، کوچکترین ساحه که به روی نقشه ارائه میگردد، امکان دید خوب و روشن تصویر ساحات مغلق، عناصر محتویات عمومی و مخصوص نقشه و تامین ترتیب نمودن مواد نقشه مطابق مقیاس تائید شده.

از نگاه پرنسیب برای تعیین و انتخاب کردن مقیاس نقشه میتوان از دو روش نظر به کار برد نقشه استفاده کرد:

روش اول :انتخاب مقیاس نقشه ایکه به روی آن کار های کارتومتریک اجراء می گردد. کارتومتریک عبارت از یک بخش کارتوگرافی میباشد که طریقه اندازه گیری روی نقشه (پلان) و اسناد دیگر (پروفیل)، عکس های هوائی، عکس های کیهانی که به منظور بدست آوردن مشخصات کمی که به روی آنها اشیا در کار شعبوی ارائه میگردد، بدون اینکه به اصل ساحه مراجعه شود. کار های کارتومتریک به اساس دستور العمل ها و کتاب رهنمای مخصوص اجراء میگردد.

روش دوم : در صورتیکه خواست دقت اندازه گیری به روی نقشه نقش تعین کننده را نداشته باشد، در آنصورت عوامل اساسی انتخاب مقیاس عبارت از ابعاد و شکل نقشه و اطلس میباشد. مقیاس نقشه در پروژه (Project) نظر به پوشش ساحه و شکل نقشه انتخاب و ثبت میگردد. خاصتاً انتخاب مقیاس برای نقشه برداری ساحهٔ مشخص (براعظم، مملکت، بحیره و غیره) در چوکات معین با در نظر داشت ابعاد نقشه و اطلس صورت میگیرد.

تبدیل مقیاس نقشه

نقشه تصویر مفصل اراضی را با حفظ شکل اصلی اشیای جداگانه اراضی ترسیم و برای اندازه گیری ممکن میسازد. در ضمن آن در بسیاری حالات استفاده کنندهٔ نقشه به تفصیلات کوچک و جزئی دلچسپی ندارد، بلکه هدف آن چشم انداز (نما) جغرافیایی (Geographical Landscape) و مطالعه همه جانبه پیرامون ساحه و مساحت آن مورد نظر میباشد.

مطالب و خواسته های متذکره را نقشه های مقیاس کوچک که از طریق نقشه های مقیاس بزرگ به کمک تکنالوژی مدرن ترتیب و تهیه میگردد، مرفوع مینماید.

باید خاطر نشان نمود که با کوچک شدن نقشه، محتویات نقشه تغییر قابل توجه نموده و اشکال اشیا را ساده می سازد. بگونه مثال قریه ی دارای مساحت یک کیلومتر مربع روی نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، یک ساتنی متر مربع را در نقشه مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰، ساحه چهار میلی متر مربع و در نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰، ساحه یک میلی متر مربع را احتوا میکند.

در نتیجهٔ کوچک کردن مقیاس نقشه، امکان انتقال اشیای جداگانه به شکل حقیقی آنها به روی نقشه بصورت تدریجی مختصر میگردد، که به این صورت اشیا به شکل علایم (سمبول) (با اشارات بدون مقیاس) نشان داده میشود.
تبدیل نقشه ها به مقیاس کوچک با همه گانی ساختن (تعمیم) مواد به استثنای تفصیلات غیر قابل توجه مؤثر میباشد، در صورتیکه عناصر اساسی دورنما(چشم انداز) که قبلاً دارای تفصیلات درجه دوم محسوب میشد، اکنون در قدمهٔ اول میباشد.
نقشه دارای خصلت کلی میباشد و به حیث ابزار غیر قابل تعویض در مطالعات و حل مسایل وسیع جغرافیه عمومی، اقتصادی و سیاسی به کار می رود. (۱۶:۵).

تغییر مقیاس نقشه و روش آن

روش های تغییر مقیاس

۱_ طریقهٔ استفاده از دستگاه زیراکس: در حال حاضر طریقهٔ استفاده از دستگاه زیراکس مناسب ترین طریقه برای تغیر دادن مقیاس نقشه ها میباشد. (بزرگ کردن و یا کوچک کردن نقشه). برای تبدیل کردن مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ لازم است که آنرا ۲۰۰ فیصد بزرگ نمائیم.
هرگاه بخواهیم نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰رابه مقیاس نقشه ۱:۵۰۰۰ تبدیل نمائیم، باید آنرا ۲۰۰ فیصد بزرگ نمائیم. هرگاه نقشه مقیاس ۱:۲۰۰۰۰را بخواهیم که به نقشه مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ تبدیل نمائیم، درینصورت نقشه مذکور را۴۰ فیصد بزرگ می نمائیم.
۲_ طریقهٔ شبکه بندی
در روش مذکور، ابتداء نقشه بر روی شبکه ای با ابعاد مشخص ترسیم شده و سپس با توجه به مقیاس مورد نظر، برای تبدیل نقشه و بر اساس اصل تشابه، تمام خطوط و نقاط نقشهٔ اولیه به شبکهٔ جدید منتقل میشود، بگونهٔ مثال اگر نقشهٔ اولیه روی شبکه ۱۱۱میلی متر رسم شده و سپس خطوط نقشه به شبکهٔ ۲۱۲ میلی متر منتقل شود، مقیاس نقشه چهار برابر میشود. برای انجام طریقهٔ مذکور از کاغذ های میلی متری استفاده میگردد.
۳_ طریقهٔ شعاعیmethod Perspective

در طریقهٔ مذکور، از یک نقطهٔ مرکزی خطوطی ترسیم میشود که در برگیرندهٔ خطوط نقشه مورد نظر باشد و سپس خطوط نقشهٔ جدید با مقیاس مورد نظر، بر اساس فاصله از نقطهٔ مرکزی و خطوط نقشهٔ اصلی ترسیم میگردد. در این روش نیز میتوان از کاغذ های میلی متری استفاده نمود. (۳۳:۲)

تقسیم نقشه ها نظر به مقیاس

مقیاس نقشه بین المللی

در سال ۱۸۹۵ همزمان با دائر شدن VI ششمین کانگرس بین المللی جغرافیه در لندن، دومین جلسه رسمی کمیسیون بین المللی پیرامون نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ دائر و فیصلهٔ آن به کانگرس ارائه گردید.

کانگرس مفکورهٔ نقشهٔ متذکره، سیستم واحد متریک مقیاس های افقی و عمودی و نصف النهار گرینویچ رابه حیث نصف النهار اساسی (مبداء) به تصویب رسانید، اما فیصله نهائی پیرامون نقشه اتخاذ نگردید.

در سال ۱۸۹۹ هفتمین (VII) کانگرس بین المللی جغرافیه در شهر برلین دائر و طرح البریخت پنک (Albrecht Penck) ارائه شد. کانگرس بعد از استماع طرح مذکور را به کمیتهٔ اختصاصی سپرد تا در زمینهٔ تهیه نمودن نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ اقدام نماید. کانگرس همچنان ارتسام چند وجهی Polyhedral Projection نقشه را تصویب نمود. انگلستان، فرانسه و آلمان طی سال های ۱۸۹۹-۱۹۰۳ کار های عملی را پیرامون ترتیب و چاپ نمودن شیت (اوراق) نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ را بدون انتظار تصویب نهائی مقرره مفصل نقشه توسط کانگرس و کمیسیون، به کار خویش آغاز نمودند.

برای اولین بار نمبر گذاری شیت های نقشه با داشتن طول البلد شش درجه و عرض البلد چهار درجه تائید شد. ادارهء خـــدماتی جغرافیایی اردوی فرانسه در سال های ۱۸۹۹-۱۹۰۹ م.به تعداد **۵۷** شیت نقشه را برای اروپا، ترکیه، شمال ایران، افغانستان، ترکستان، چین و امریکا (جزائر انتیل Antilles) به حساب متریک ترتیب و چاپ نمود که البته مبداء طول البلد را پاریس قبول کرد.

شعبه جغرافیای اردوی انگلستان (General Staff) در تهیه نمودن شیت های متعدد نقشه های افریقا با ارتفاعات و عمق به حساب فوت با نصف النهار مبداء گرینویچ داخل اقدام گردید.

در سال ۱۹۰۱ م. یک شیت نقشه و در سال ۱۹۰٤ م. به تعداد ۱۸ شیت نقشه چاپ گردیده و ۲۰ شیت تحت کار بود. (۱۴:۲۱)

آلمان نیز برای تهیه نمودن شیت های امتحانی شرق چین را روی دست گرفت. باید گفت که از جملهٔ نقشه های متذکره، صرف شیت های انگلیسی مورد قبول کشور ها گردید.

شیت های آلمان از نگاه ترتیب با نقشه های دیگر فرق داشت، طور مثال حساب شیت های نقشه از خط استوا صورت نگرفته، بلکه از دو درجه عرض البلد شمالی محسوب شده.

در سال ۱۹۰٤ م. هشتمین (VIII) کانگرس بین المللی جغرافیه در شهر واشنگتن تدویر گردید. کانگرس مجدداً بار چهارم مفکوره نقشه یک میلیونی را تائید و به حکومت اضلاع متحده امریکا پیشنهاد نمود که مواد هنگفت توپوگرافی دست داشتهٔ امریکا نیز شامل این کار شود. پینک (Pinck) در ختم جلسه کانگرس، شخصاً موضوع را به رئیس جلسه ارائه کرد. درین جلسه باز هم فیصله نهائی پیرامون نقشه صورت نگرفت.

طی سالهای ۱۹۰٤-۱۹۰۷ م. ادارهٔ سروی جیولوجی اضلاع متحده امریکا (United States Geological Survey) نیز شامل کار گردید که چندین شیت نقشه یک میلیونی را تهیه نمود، اما نسبت عدم موجودیت تخصیص بودجه، نقشه ها چاپ نشد.

در سال ۱۹۰۸م. نهمین (IX) کانگرس بین المللی جغرافیه در شهر ژنیف سویس دائر شد. درین کانگرس پینک (Pinck) مجدداً پیرامون کار کمیسیون که در کنگرهVI سال ۱۸۹۵م. وظیفه سپرده شده بود گزارش ارائه نمود. موصوف علاوه نمود، گر چه یکتعداد کشور ها کار های تجربوی را روی نقشه اقدام نمودند، لیکن در اثر عدم موجودیت تصویب دقیق پیرامون محتوا، ترتیب، نگارش نقشه در امور محوله سکتگی بمیان آمد، اینکار باعث شدکه نقشه ها با محتویات و نگارش مختلف تهیه گردد. باید متذکر شد که صرف نمبر گذاری و مقیاس نقشه در همه نقشه ها یکسان صورت گرفته است. (۱۴۴:۲۱)

پینک (Pinck) خاطر نشان نمود که ترتیب و تهیه شیت های نقشه افریقا (توسط انگلستان) و نقشه چین (توسط آلمان) راه روشن را در علم جغرافیه باز نمود.

هنری گینت (Henry Gennet) جغرافیه دان مشهور خدمات جیولوجی اضلاع متحده امریکا نامهٔ رسمی را عنوانی کانگرس ارسال نموده است. درین نامه موصوف تذکر داده است که کار ترتیب و تهیه نقشه های یازده ایالت اضلاع متحده امریکا بمساحت ۸۵۰۰۰۰ کیلو متر مربع (از جمله ۳۰۰۰۰۰ کیلو مترمربع مساحت کل کشور) اجراء شده است. باید تذکر داد که حکاکی و تهیه نقشه های متذکره به اساس نمبر گذاری بین المللی صورت نگرفته است.

نقشه های مذکور در مقیاس ۱۲ میل در یک انچ ۱:۷۶۰۳۲۰ تهیه شده است. و نیز توصیه شده است که نقشه ها تا مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ کوچک ساخته شود.

برای انجام وظیفهٔ مذکور، نقشه امتحانی برای ایالت کولورادو (Colorado) در مقیاس مذکور آماده گردید. مقیاس نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰ به حیث مقیاس بین المللی قبول شده است که طول البلد بعد از هر ٦ درجه وعرض البلد بعد ازهر ٤ درجه ترسیم گردیده است. درافغانستان مقیاس های نقشه های توپوگرافی وپلانها ذیلاً قبول شده است: (۵۷:۲۱)

نقشه ها:

۱:۱۰۰۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰ ،۱:۱۰۰۰۰
پلانها ۱:۱۰۰۰۰ ، ۱:۵۰۰۰، ۱:۲۰۰۰

هرگاه نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰به ۱٤٤ حصه مساوی تقسیم گردد، درآنصورت هر حصه آن عبارت از نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ می باشد. هرگاه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰به ٤ حصه تقسیم گردد، مقیاس نقشه ۱:۵۰۰۰۰و به همین ترتیب اگر مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ به چهار حصه تقسیم شود، نقشه مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و اگر نقشه مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ به چهار حصه تقسیم شود، نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ بدست می آید.

تصنیف بندی نقشه ها

تصنیف وانواع نقشه ها:

نقشه های توپوگرافی ذیلاً صنف بندی می گردد:

۱. **مقیاس بزرگ** (Large Scale) که دارای مقیاس های ۱:۱۰۰۰۰۰،۱:۵۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰ میباشد.

۲. **مقیاس متوسط** The average Scale دارای مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰۰،

۳. **مقیاس کوچک** (Small Scale) که دارای مقیاس ۱۰۰۰۰۰۰:۱و کوچکتر از آن باشد.

انواع نقشه ها

۱.نقشه های توپوگرافیکی Topographical Maps
۲.نقشه های جیولوجیکیGeological Maps
۳.نقشه های جغرافیاییGeographical Maps
۴.نقشه های ایکالوژیکیEcological Maps
۵.نقشه های زراعتی Agricultural Maps
۶.نقشه های صنعتیIndustrials Maps
۷.نقشه های نفوس (دیموگرافی) Population (Demographical) Maps
۸.نقشه های عوارض Relief Maps

تصنیف بر مبنای کاربرد نقشه

کاربرد نقشه تاثیر معین را بالای مقیاس و محتویات آن دارد. در صنف بندی نقشه ها، نقشه های اختصاصی شامل میباشد که برای مسایل جداگانه به کار برده میشود، مانند نقشه های تعلیمی، سیاحتی، تیماتیکی، اقلیم شناسی، کشتی رانی، نباتات، اقتصادی و غیره. کار برد نقشه های مخصوص از اوسط سال های ٦٠ آغاز شده. تقسیمات نقشه و کار برد آن ضروریات اقتصادی، تعلیم و تربیه، علم، کلتور و امور نظامی رابر آورده مینماید. تصنیف نقشه ها در امور عرصه های اقتصادی ذیل مورد استفاده قرار میگیرد:

- موجودی و ارزیابی شرایط طبیعی و منابع (برای رشته های مشخص و ساختمان).
- موجودی و ارزیابی کار و منابع اقتصادی، پلانگذاری و توزیع نیروی مؤلده.
- پروژه (سازماندهی منطقه).
- امور ساختمانی.
- احیای مجدد.
- زمین داری.
- جنگل داری.
- عملیاتی – اقتصادی.
- کشتی رانی و سرک ها.
- بحری.

ـ دریائی.
ـ خطوط هوائی.
ـ کیهانی.
ـ کار برد نقشه ها برای انکشاف علم و کلتور.
ـ تعلیمی (مکاتب) و ساحات دیگر.

نقشه

نقشه عبارت از تصویر کوچک شده مشابه یک قسمت اراضی ویا قسمت بزرگ سطح زمین را به روی کاغذ گویندکه با درنظرداشت قواعد معین ریاضی واشارات مخصوصه توپوگرافی در مقیاس های مختلف ترسیم وتهیه میگردد. حین ترتیب وتهیه نمودن نقشه ها، شبکه جغرافیایی (نصف النهارها Meridians و مدارها) با در نظر داشت کرویت زمین ترسیم میگردد.

پلان:

عبارت از تصویر کوچک مشابه ارتسام افقی یک ساحه کوچک اراضی میباشد که به روی آن عوارض اراضی وتفصیلات آن نشان داده میشود. پلان ها در امورساختمانی، زراعت، جنگلات وغیره به کار برده میشود . پلان درمقیاس های ۱:۵۰۰، ۱:۱۰۰۰، ۱:۲۰۰۰، ۱:۵۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰ تهیه میگردد. (۹۳:۲۲)

تفاوت بین نقشه و پلان

۱. درنقشه ها، کرویت زمین درنظرگرفته میشود ،اما درپلان گرفته نمیشود.
۲. نقشه ها برای یک قسمت بزرگ زمین ویاتمام زمین ترتیب میگردد ،اما پلان برای یک قسمت کوچک اراضی ترتیب میگردد.

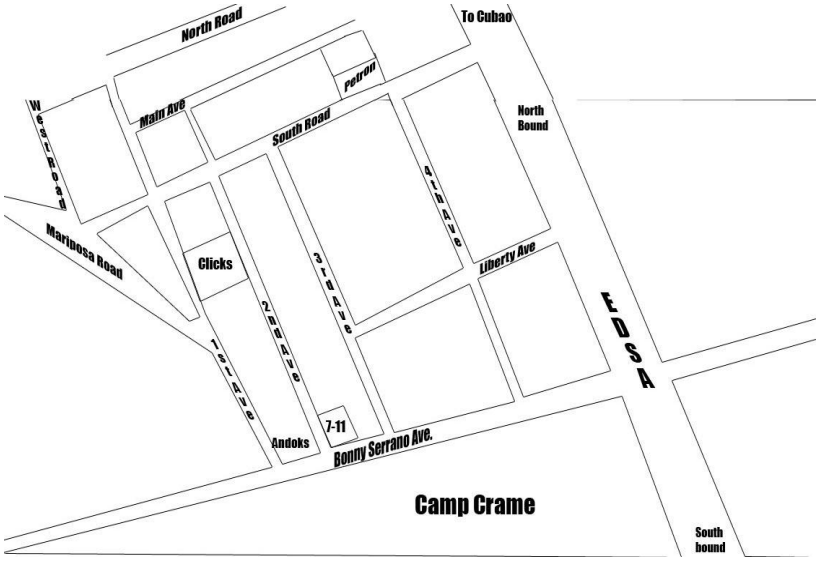
پروفیل (مقطع) عبارت ازتصویر کوچک شده مقطع سطح زمین دریک مستوی شاقولی به روی کاغذ ترسیم میگردد. (۱۰۱:۲۲)

چارت Chart:

عبارت از یک شکل گرافیکی میباشد که بادر نظرداشت ارقام به شکل سمبول (علایم) ترسیم میگردد.

سکیچ Sketch:

عبارت از شکلی است که طور تقریبی توسط دست رسم میگردد.



شکل (۲۶) نمای عمومی یک سکیچ

آبریس Abris : عبارت از نمای کلی شی Outline Object است که توسط دست معه ارقام حاصله در اراضی ترتیب می شود و برای ترسیم دقیق پلان از آن استفاده می گردد.

شیما Schem: عبارت از رسم اصلی است Original drawing که در آن اجزای عناصر بدون مقیاس به روی کاغذ رسم شده باشد.

در نقشه برداری تکیومتریکی و تیودولیتی سکیچ رسم می شود و در آن تفصیلات و عوارض اراضی ارایه می گردد. و نتایج اندازه گیری های زاویه و طول خطوط در آن نوشته میشود. باید گفت که سکیچ در اثنای نقشه برداری ترتیب میگردد. هرگاه سکیچ ها در چندین شیت ترتیب گردد، در آن صورت باید شیت دوم، سوم، طوری ترتیب گردد که انجام تفصیلات شیت قبلی در آغاز شیت بعدی نشان داده شود.

سکیچ ترتیب شده، سند اولی و کمک کننده نقشه برداری میباشد. بدین ملحوظ سکیچ باید به صورت دقیق و واضح ترتیب گردد، تا که در تهیه نمودن نقشه و یا پلان رهنمائی درست صورت گیرد. (۱۰۷:۲۳)

تصنیف نقشه برحسب مقیاس

صنف بندی امروزی نقشه ها به منظور حسابداری Accounting، محافظت، جستجوی اطلاعات ضروری درمطابقت با آثار کارتوگرافی ومطالعه خصوصیت های نقشه ها به کار میرود. صنف بندی نقشه ها، سازمان دهی منطقی تولید را تامین مینماید. درحال حاضر نقشه ها بادر نظرداشت دلایل ذیل صنف بندی میگردد:

۱. مقیاس
۲. پوشش ساحه
۳. محتویات
۴. هدف و کار برد
۵. اساس ریاضی
۶. عصر و زمان

نقشه ها ازنگاه پوشش فضائی ذیلاً صنف بندی میگردد

۱. نقشه های جهان که سطح آن در دونیم کره ترتیب وتهیه میگردد.
۲. نقشه های خُشکه وابحارجهانی.که به این ترتیب نقشه های خُشکه به نقشه های براعظم تقسیم میگردد. نقشه ها در داخل براعظم ها نظر به اهداف آن صنف بندی میشود:

- سیاسی - اداری
- فزیکی- جغرافیایی
- اقتصادی

بروی نقشه های سیاسی– اجتماعی ،یک گروپ از دولت ها،دولت ها بصورت جداگانه ،ولایات،ولسوالی ها وغیره ارایه میگردد.

نقشه ها ازنگاه علایم جغرافیایی واقتصادی به نقشه های طبیعی وساحات اقتصادی باالترتیب ازنقشه های مقیاس بزرگ به نقشه های مقیاس کوچک تقسیم بندی میگردد.

نقشه و طراحی آن

طرح ریزی نقشه ها

طرح ریزی نقشه عبارت از تعین کردن چوکات ترتیب و تنظیم میباشد.

چوکات نقشه : ابعاد (اندازه) عمومی تمام نقشه را میگویند. حین انتخاب نمودن چوکات نقشه، ابعاد داخلی و خارجی چوکات، امتداد کنار آن و نیز اندازه (سایز) کاغذ محاسبه میگردد.

معمولاً چوکات نقشه به اساس مقیاس، ساحهٔ تحت نقشه برداری، خصوصیت ارتسام، جهت یابی نقشه برداری و عوامل تخنیکی – اقتصادی تعین میگردد. قبل از طرح ریزی نقشه، در اجرای پروژه ترتیب و تنظیم نمودن (Arrangment) اقدام صورت می گیرد. انتظام نقشه عبارت از تعین کردن موقعیت چوکات نقشه نظر به ساحهٔ روی نقشه، نام محل نقشه، حل مسایل نمبر گذاری و تقسیمات اوراق نقشه می باشد. (۲۹:۲۱)

چوکات نقشه عبارت از خطوط و یا سیستم خطوط موازی می باشد. حدود نقشه به چوکات داخلی و خارجی تقسیم میشود. در چوکات داخلی نقشه کارتوگرافی تقسیمات اضافی به شکل قطعات که به روی آن قیمت طول خط، درجه ، و دقیقه صورت گرفته است. در چوکات خارجی حدود چوکات های غیره تزئینی نیز وجود دارد. چوکات ها دارای اشکال مستطیلی، ذوذنقه ئی، بیضوی و دائروی نیز میباشد. جغرافیه نه تنها از نقشه های دست داشته استفاده مینماید ، بلکه شرایطی رابرای تهیه نمودن آن مساعد می نماید. آموزش عملیه های تهیه نمودن نقشه های جغرافیایی برای جغرافیه دانان، زمینه را مساعد مینماید تا ماهیت نقشه ها را حین مطالعه عملیه ها ، ایجاد وظایف معین وتهیه سکیچ ها درنظرگرفته شود.

تهیه نمودن نقشه های توپوگرافی وتیماتیکی از دو طریق بدست می آید:

-اجرای کارهای ساحوی نقشه برداری کارتوگرافی.

-اجرای کارهای شعبوی، تهیه کردن نقشه های مقیاس متوسط وکوچک به اساس مواد اولیه نقشه برداری توپوگرافی ساحوی بخش های توپوگرافی – جیودیزی مطابق به مقرره، رهنما ودستورالعمل صورت میگیرد که نقشه برداری تمام مقیاس ها راتنظیم مینماید. (۱۰۷:۱۹)

نقشه برداری تیماتیکی (جیولوجیکی، خاکی، جیوبوتنیکی وغیره) توسطه وزارت های مختلف وموسسات تخصصی علمی- تولیدی وموسسات علمی اجراء میگردد.

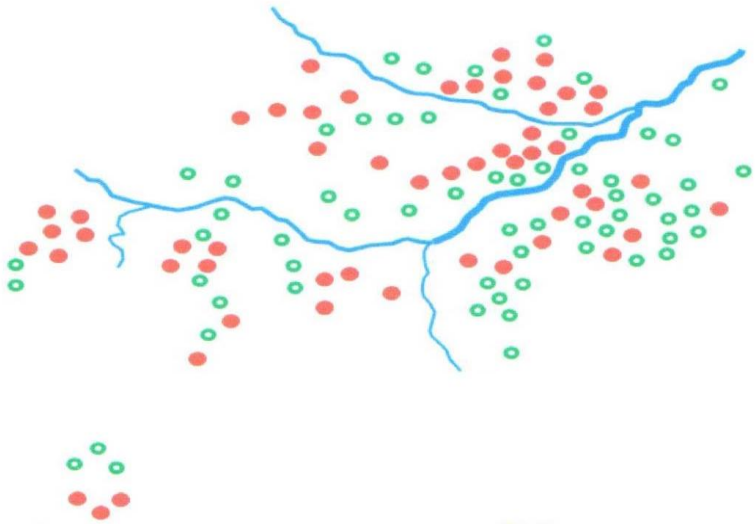
باید متذکر شدکه تمام انواع نقشه برداری به اساس تفسیرInterpretation فوتوهای هوایی وکیهانی صورت میگیرد. طرح ریزی (پروژه سازی) انتظام نقشه مربوط عوامل زیاد میباشد که از جمله می توان نام برد:

کار برد نقشه و محتویات طرح ریزی، ارتسام کارتوگرافی و مقیاس نقشه که قبلاً تعین گردیده است. (۱۹:۱۰)

شرایط کار برد نقشه دیواری، سرمیزی، یک ورقه و یا بیشتر از آن و اطلس، جهت یابی نقشه نظر به استقامت شمال و نیز تحلیل اطلاعات کارتوگرافی. خواسته های موثریت اقتصادی (تامین ابعاد معین نقشه و تعداد اوراق (شیت ها)، استفاده کلی از کاغذ در اثنای چاپ کردن، کار برد کاغذ کارتوگرافی با ابعاد ستاندرد، تامین چاپ نقشه ها با اوراق متعدد با کمترین امکانات تعداد اوراق.

علایم نقطه در نقشه

طریقه نقطه ئی: حین تهیه وترتیب نمودن آثارکارتوگرافی برای نمایش پدیده های کتلوی به کمک نقاط کثیر ایکه هرکدام آن دارای وزن و واحدمعین میباشد به کار میرود.



شکل (۲۷): طریقه نقطه ئی

-ساحه زراعتی

-گندم به رنگ سبز

-جو به رنگ سرخ نشان داده شده

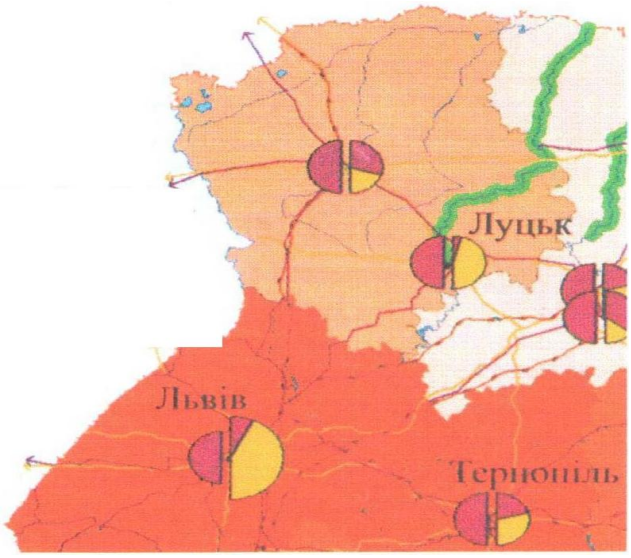
یک نقطه ۵۰۰ هکتار زمین را ارائه مینماید.

نقشه نقطه ئی تکاثف نفوس وهمچنان مقدار زمین رابه هکتار نشان میدهد، بگونه مثال: یک نقطه ۱۰۰۰ نفر را و یک نقطه ۵۰۰ هکتار زمین را ونیز یک نقطه ۲۰۰ راس گاو(گوسفند) را افاده میکند. (۱۹:۱۱۲)

باید تذکر داد که طریقه نقطه ئی برای انعکاس پدیده ها خیلی موثراست،انتخاب (وزن) نقطه حین استفاده نمودن طریقه نقطه ئی دارای اهمیت به سزایی می باشد.
حین ترتیب نمودن آثارکارتوگرافی با استفاده از طریقه نقطه ئی کوشش میگردد که وزن نقطه کم انتخاب گردد ،لیکن نقاط نباید ادغام شود. آثارکارتوگرافی بطریقه نقطه ئی بصورت روشن پدیده ها را جابجا کرده ،کمیت وموقعیت گروپی رانشان میدهد. (۱۹:۱۱۴)

علایم خطی

برای ارایه نمودن اشیایی (Objects) که بالای خطوط موقعیت دارند ،در این صورت ازطریقه وعلایم خطی استفاده می گردد. همچوتصاویر عبارت اند از:
راه ها، خطوط مواصلات، خصوط ساحلی، سرحدات اداری وجبهات اتموسفیری. که به این ترتیب شکل و رنگ علامه خطی انتقال مشخصهٔ کیفی وکمی شی راتامین می نماید.



شکل (۲۸): علایم خطی ،شبکه ترانسپورتی.

علایم خطی درعرض بدون مقیاس میباشد، لیکن محور آن باید به موقعیت اصلی شی حقیقی در اراضی مطابقت نماید. برای کیفیت ثبت علامه خطی ضرور است تا امکان انعکاس دینامیک (تحرک) شی را انتقال نماید ،مانند موقعیت خط ساحلی ،ذخیره آب در مراحل مختلف مجرای آب و موقعیت خُشکه را منعکس مینماید.

علایم سطحی

طریقه های علایم برای نشان دادن اشیای محل به کار برده میشود و معمولاً در مقیاس ارائه نمی گردد، مانند محلات مسکونی، محلات معادن مفیده، موسسات صنعتی،

ساختمان های جداگانه و غیره. به کمک علایم میتوان ماهیت های کیفی و کمی اشیا را و نیز ساختمان داخلی انها را تشخیص نمود. باید متذکر شد که علایم سه نوع اند و به شکل سطح و حجم نشان داده میشود:

ـ علایم هندسی مختصر: که به شکل دایره ها، مربعات، ستاره ها، معین شکل و غیره نشان داده می شود.

ابعاد علامه مشخصه کمیت، رنگ (سایه کاری)، ماهیت کیفی را ارایه میکند و شکل علامه، بیانگوی ساختمان خود شی می باشد.

ـ علایم حروفی Alphabetic Characters نشان دهنده معدن ها ،از جمله معدن فاسفیت (Phosphate) و المونیم (Aluminum) میباشد.

ـ علایم بصری Visual Icons یا Pictograms که به آسانی تشخیص شده میتواند، مانند رسم طیاره نشان دهندهٔ میدان هوائی، رسم خیمه – کمپینگ سیاحت را بازگو میکند. (۱۹: ۱۲۰)

علایم حجمی

علایم بصری حجمی نظر به علایم هندسی نسبتاً فشرده تر می باشد و در صورت تعداد زیاد آنها، نقشه زیر فشار آمده و کار ترسیم آنها مشکل میشود. با وصف همه، علایم حقیقی حاوی برتری هایی میباشد که شامل دید خوب و امکانیت خوانش نقشه میباشد. این علامات اکثراً در شعار های مشهور سیاحتی، ریکلام ها، پوستر های تبلیغاتی، نقشه های تعلیمی مورد استفاده قرار میگیرد.

انتقال ساحهٔ حجمی (نقشه ئی) در زمان خویش دارای ویژه گی نقشه های قدیم بود که در آنها محل به صورت مستقیم رسم های دور نمای نقاط مسکونی، کوه ها و عناصر دیگر را ارایه میکرد.

رسم های اولیه اشیای جداگانه به شکل انفرادی وجود داشت. اما این رسم ها بصورت تدریجی انفرادیت خویش را از دست داد. علایم دورنما، جای خویش را به تصویر پلانی اشیا گذاشت.

علایم قراردادی در نقشه ها

علایم قراردادی از جمله اجزای مهم زبان نقشه میباشد. به کمک علایم مذکور میتوان با سهولت از نقشه استفاده کرد. باید متذکر شد که علایم قراردادی توسط متخصصین

رشته جغرافیه تهیه شده اند. استفاده از علایم مذکور در سطح بین المللی مورد قبول قرار گرفته است. اصول ایکه در تهیه علایم به کار رفته است، عبارت اند از:

۱_ اصل مشابهت در انتخاب علایم:

سعی میگردد که علایم با پدیدهٔ مورد نظر مشابه باشد، بگونهٔ مثال شکل درخت برای ارائه باغ و یا استفاده از خطوط شکل زینه مانند برای نشان دادن خط آهن.

۲_ اصل تداعی معانی: اگر نمایش یک پدیده به روی نقشه، با اصل تشابهٔ ان امکان پذیر نباشد، در آنصورت میتوان علایم را طوری انتخاب نمود که تمثیل کنندهٔ شـــی (جسم) باشد. طور مثال تصویر طیاره نشان دهندهٔ میدان هوائی میباشد.

۳_ اصل کمیت پذیری: با استفاده از این اصل می توان اطلاعات لازم را با تغیر در تراکم به نمایش گذاشت، بگونهٔ مثال، تراکم نفوس با ازدیاد نقاط نفوس به روی نقشه ارایه میگردد. و یا عمق دریا ها با رنگ آبی غلیظ نشان داده میشود.

۴_ ترکیبی از اصول فوق میتواند در تهیه علایم نقشه مورد نظر باشد.

در تهیه نمودن علایم (اشارات) نقشه باید خصوصیات ذیل در نظر گرفته شود:

صحت، دقت و زیبائی.

علایم نقشه را میتوان به سه نوع تقسیم کرد:

۱. علایم نقطه ئی (چشمه ها، چاه ها، خرابه ها).

۲. علایم خطی (راه ها، دریا ها، خطوط سرحدی، خطوط انتقال برق).

۳. علایم سطحی (هندسی و یا غیر هندسی باشد) مانند محلات مسکونی شهر و قریه ها با نفوس متوسط و زیاد، تپه های خاکی و ریگی. علایم هندسی که بیشتر در نقشه های موضوعی استفاده میشود، مانند مربع، دایره.

بعضی متخصصین، علایم قراردادی را بگونهٔ دیگر تقسیم بندی میکنند، مثلاً علایم نقطه ئی، ناحیه ئی، تصویری، هندسی، رنگی و یا علایم تصویری را به انواع افقی، قایم، شعاعی Perspective و سمبولی تقسیم میکنند و یا علایم را به دو گروپ، حقیقی و مجازی تقسیم نموده و هر گروپ را این طور تعریف مینمایند:

علایم حقیقی _ علایمی اند که عناصر و پدیده های فزیکی و قابل رویت را ارائه میکند (شهر ها، راه ها، میدان هوائی – برنگ سیاه ارایه میگردد.

دریا ها، چشمه ها، دریاچه ها برنگ آبی، درختان و جنگلات برنگ سبز ارائه میگردد.

علایم مجازی _ موضوعات غیر قابل مشاهده، مانند میزان سواد، تراکم نفوس و غیره.

محتویات نقشه

موضوعات طبیعی

استفاده همزمان از نقشه های جغرافیه عمومی و تیماتیکی در مناطق جداگانه جهان و با یک گروپ از کشور ها، روابط ناحیوی، ارتفاعی، بیولوجیکی، و ارتباطات غیره، تغیرات بشری Anthropogenic Changes را در طبیعت، ارزیابی شرایط زنده گی و فعالیت اجتماع، وابستگی ساکن ساختن نفوس، و انواع اقتصاد نظر به محیط ماحول و همچنان ارتباطات اجتماعی – اقتصادی و وابستگی آنها را تامین می نماید.

این گروپ نقشه، ممد خوب کارتوگرافی جهت مطالعه قانونمندی اساسی جغرافیوی برای پدیده های طبیعت و جامعه میباشد. در بخش نقشه های تیماتیک، نقشه های ذیل شامل میباشد:

نقشه های حوادث (پدیده ها) و نقشه های اجتماعی – اقتصادی.

در نقشه های حوادث طبیعی، نقشه های ذیل شامل میباشد:

- نقشه های جیولوجی جهان.
- نقشه های تکتونیکی جهان.
- نقشه های معادن مفیده جهان و براعظم ها.
- نقشه های اقلیمی جهان.
- نقشه های خاکی جهان.
- نقشه های نباتات جهان.
- نقشه های حیوانی – جغرافیایی جهان.
- نقشه «کمربند های جغرافیایی و مناطق خشکه زمین»
- نقشه وقت (زمان) جهان. (۱۳۳:۱۲)

موضوعات بشری

نقشه های ذیل شامل نقشه های اجتماعی – اقتصادی می باشد:

- نقشه های سیاسی جهان و براعظم ها.
- نقشه نژاد بشری جهان (Human race the World).
- نقشه های مردم جهان.
- نقشه های تکاثف نفوس جهان.

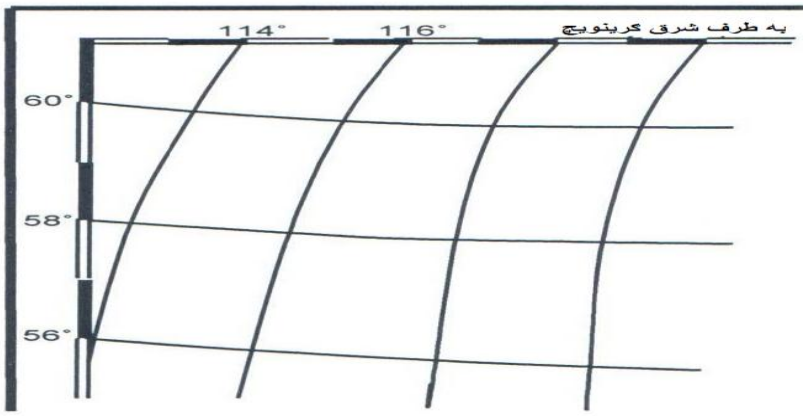
_ نقشه های منابع جهان.
_ نقشه های شاخه های صنعتی، زراعتی و ترانسپورتی جهان.
_ نقشه های اقتصاد عمومی کشور ها.

مطالب مهم و ضروری در نقشه ها

۱. شبکه کاردینات
۲. چوکات نقشه

نظر به مقیاس ساحهٔ نقشه برداری، نقشه ها در یک ورق (شیت) و یا شیت های متعدد تهیه می گردد. تقسیمات نقشه ها به نقشه های جداگانه را نام گذاری نقشه ها (Nomenclature) می نامند. نامگذاری میتواند مستطیل و یا ذوذنقه باشد.
در تقسیم بندی مستطیل، نقشه به خطوط موازی و عمود نظر به نصف النهار وسطی به شیت های دارای ابعاد مساوی تقسیم میگردد. این نوع تقسیم بندی در نقشه های مقیاس کوچک مورد استفاده قرار میگیرد.
در تقسیم بندی ذوذنقه، سرحد شیت ها را خطوط مدار ها و نصف النهار ها تشکیل میدهد. که البته این نوع تقسیم بندی در نقشه های توپوگرافی دارای نمای کلی به کار برده میشود. در تهیه کردن نقشهٔ جدید ، سوالهای ذیل مطرح میشود:
ترتیب ترسیم چوکات نقشه نظر به ساحه، چه چیز ها شامل چوکات شود. جای عنوان نقشه در کجا باشد و نیز کدام مقیاس باشد.
به همین ملحوظ در مرحلهٔ آغاز تهیه نمودن نقشه، طرح مودل آن ترتیب و تهیه میگردد.
شبکه کاردینات – عبارت از یک عنصر مهم اساسی ریاضیکی نقشه میباشد که از آن در جهت یابی (Orientation)، تعین نمودن استقامت ها (آزیموت Azimuth)، رومب (Rhumb، Bearing)، زاویه سمت (α) Directional Angle، تعین نمودن موقعیت اشیا نسبت به جهت افق Side of the Horizon، پیدا کردن مسیر Getting Direction، انتقال عناصر محتویات اشیای جدید نظر به کاردینات و پیدا کردن کاردینات اشیا به روی نقشه استفاده میگردد. علاوه بر آن با موجودیت شبکه مذکور میتوان در مورد مقیاس نقشه،انواع ارتسام وتوزیع انحراف Distribution of Corruption میتوان اقدام نمود.
باید گفت که به روی نقشه ها از شبکه های مختلف کاردینات استفاده میگردد. مروج ترین شبکه ایکه خاصتاً در نقشه های مقیاس کوچک مورد استفاده قرار میگیرد،

عبارت از شبکه کارتوگرافی می باشد که شبکه نصف النهار ها (Meridians) و مدار ها (Parallels) به روی نقشه ارائه میگردد.



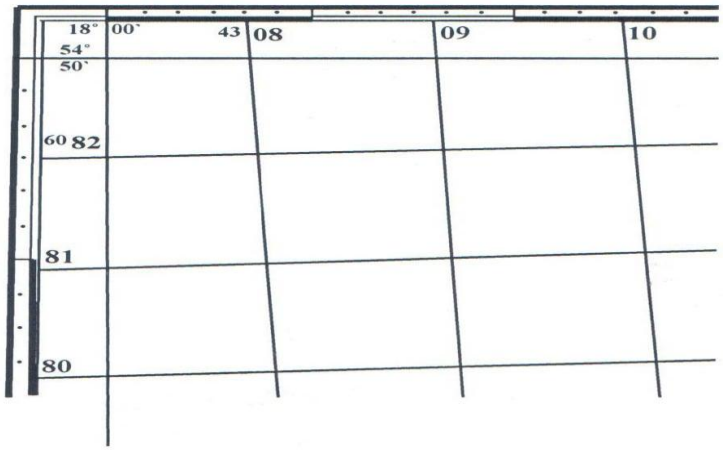
شکل ۲۹: شبکه مدار ها و نصف النهار ها به روی نقشه

ارزش (Valuation) شبکه کارتوگرافی از نظر جغرافیه توسط نصف النهار ها و مدار ها دریافت می گردد. نصف النهار ها که به زبان لاتینی آنرا Meridians میگویند، معنی آن نیمه روز میباشد که به استقامت شمال – جنوب و همچنان مدارهای (Parallels) به استقامت غرب – شرق مطابقت میکنند. ازین استقامت ها میتوان در اراضی جهت یابی را توسط نقشه تعین نمود. این خصوصیات شبکه کارتوگرافی طبعاً در نقشه های توپوگرافی نیز موجود می باشد.

شبکه کارتوگرافی در نقشه های مقیاس کوچک به حیث وسیلهٔ است برای جهت یابی جغرافیایی. اساس نتیجه گیري هایی که از طریق ناحیه عرض البلد در جابجا کردن پدیده های کثیر طبیعی بروز میکند، ارائه میگردد. که در نتیجهٔ تفاوت طول البلد های نقاط، تفاوت وقت بوجود می آید.

با وصف همه برتری هائیکه شبکه های جغرافیایی دارد، دارای یک نقیصه نیز میباشد. مسایل عملی (انتقال نقاط به روی نقشه) نظر به کاردینات های جغرافیایی و تعین کاردینات نقاط به روی نقشه در ارتسام استوانه ئی Cylindrical Projection حل میگردد، که نصف النهار ها و مدار های آن، در سیستم متقابلاً عمود، خطوط مدار ها را تشکیل میدهد. در ارتسام های دیگریکه دارای شبکه های کارتوگرافی مغلق میباشد، برای حل مسایل متذکره ضرور است تا رسم های کمکی گرافیکی ترسیم و محاسبه ها صورت گیرد. درین صورت کار را مشکل میسازد و در شرایط اراضی کمتر از آن استفاده میگردد. برای تعین نمودن نقطه به روی نقشه های توپوگرافی و انتقال

آنها به روی نقشه و محاسبه سریع استقامت ها و فاصله ها ضرور است که از عملیه های ساده استفاده گردد. که برای این کار از شبکه کاردینات قایم استفاده میگردد. (شکل۳۰) باید تذکر داد که برای این کار در الپسوئید زمین Earth Ellipsoid در سیستم خطوط انتخاب و در ارتسامProjection نقشه های توپوگرافی، شبکه مربعات ترسیم و ارائه میگردد.



شکل (۳۰): شبکه کاردینات قایم Rectangular Cordinates (شبکه کیلومتری) به روی نقشه توپوگرافی.

در ارتسام استوانه یی متساوی الزاویوی عرضانی ،محورهای کاردینات قایم را نصف النهار محوری زون و استوا تشکیل می دهد.

در شبکه کاردینات قایم آبسیس X از خط استوا به روی خطوط عمودی شبکه بطرف شمال و جنوب و اردینات Y به روی خطوط افقی از نصف النهار محوری زون بطرف شرق و غرب محاسبه میگردد. برای اینکه قیمت اردینات منفی نباشد، برای این کار برای بعضی نقشه های توپوگرافی به شکل شرطی قیمت اردینات Y نصف النهار محوری را به حیث صفر نه، بلکه با قیمت ۵۰۰ کیلو متر قبول میکند. خطوط شبکه این مربعات بعد از هر عدد مکمل کیلو متری ترسیم میگردد. بدین لحاظ مربعات شبکه، بنام شبکه کیلومتری یاد میگردد. (۱۰۲:۱۳)

در شبکه کارتوگرافی، مدار ها از استوا و نصف النهار ها از مبداء نصف النهار ها که نظر به موافقه سال (۱۸۸٤) به حیث نصف النهار گرینویچ در جائیکه رصد خانه قدیم استرانومی انگلستان موقعیت داشت، حساب میگردد.

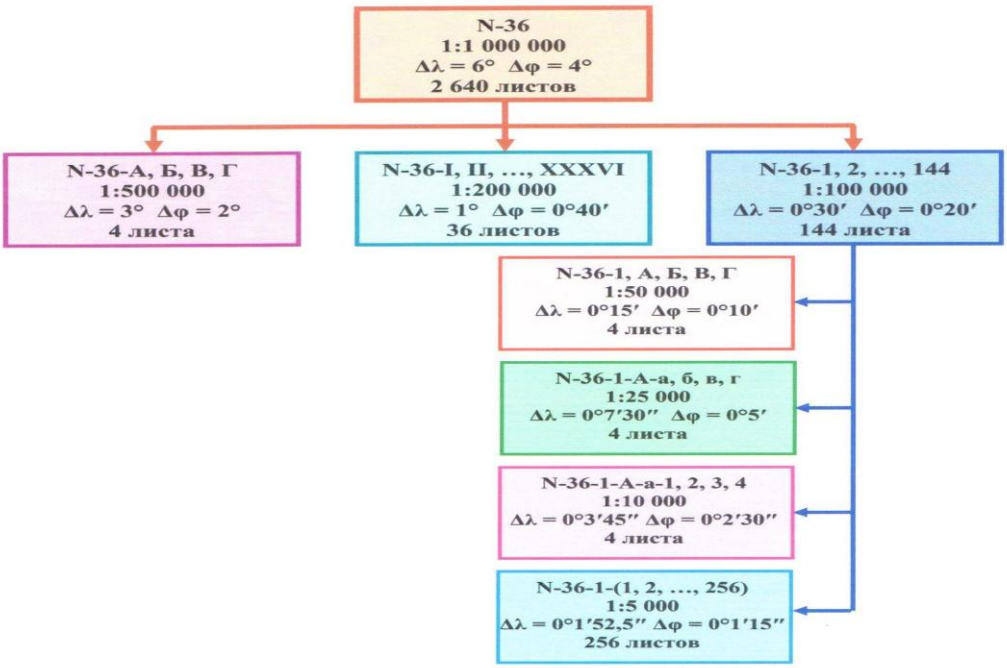
در نقشه های توپوگرافی بعضی کشور ها (دنمارک، هسپانیه، ایتالیا، فرانسه و غیره میتوان هنوز هم آغاز محاسبه طول البلد را از (کوپن ها گن) ،مادرید، روم، پاریس و غیره ملاحظه کرد که با نصف النهار رصد خانه استرانومی این کشور ها مطابقت

میکند، این کار در قرن ۱۹ هنگامیکه تری انگولیشن Triangulation که از آن نقشه برداری توپوگرافی اجراء میگردید بصورت جداگانه توسعه و انکشاف نمود و به رصد خانه محلی انتقال داده شد. باید تذکر داد که ارتباط دقیق کاردینات بین آنها تا اختراع رادیو دقت لازم موجود نبود.

لازم به تذکر است که در نقشه های بعضی کشور ها (فرانسه و ترکیه) بعضاً از شبکه کارتوگرافی در سیستم دهمین اندازه گیری زوایا استفاده می نماید ،یعنی هرگاه دایره به ۳۶۰ حصه تقسیم گردد، درجه بدست می آید و اگر به ٤۰۰ حصه تقسیم گردد، گراد Grad بدست می آید. هر گراد به ۱۰۰ دقیقه متریک و هر دقیقه به ۱۰۰ ثانیه متریک تقسیم میگردد. اساس هر تصویر کارتوگرافی را یکی از ارتسام ها Projection تشکیل میدهد، اما شبکه کارتوگرافی از نگاه ریاضی، ارتسام را مشخص مینماید. بعضاً در نقشه جغرافیایی ترسیم میگردد. درین موارد دلایل مختلف وجود دارد. (۱۰۲:۱۲)

نامگذاری نقشه ها (Nomenclature)

نومنگلاتور – عبارت از سیستم نامگذاری شیت های نقشه میباشد. نقشه ها وپلانها جهت استفاده نمودن مناسب در اوراق جداگانه تهیه میگردد. سیستم تقسیمات بندی نقشه ها و نیز سیستم نامگذاری در اوراق جداگانه صورت میگیرد. که به این ترتیب هر نقشه دارای یک چوکات میباشد.اضلاع چوکات نقشه را مدارها ونصف النهارها تشکیل میدهد.



شکل (۳۱): ساختمان تقسیم بندی ونامگذاری نقشه های توپوگرافی

برای ترتیب نمودن نقشه ها ، کره زمین به نصف النهار های زون های ٦ درجه یی تقسیم شده. که به نام ستون ها یاد می شود. و به اعداد عربی ۱،۲،۳.....٦۰ خلاف گردش عقربک ساعت نامگذاری شده و از نصف النهار دارای طول البلد ۱۸۰ درجه آغاز می گردد. کره زمین در عرض البلد ازخط استوا توسط مدار ها بطرف شمال وجنوب به زون های ۴ درجه یی تقسیم میگردد وتوسط حروف لا تینی A,B,C…Z نامگذاری میشود. (۱۷۲:۲)

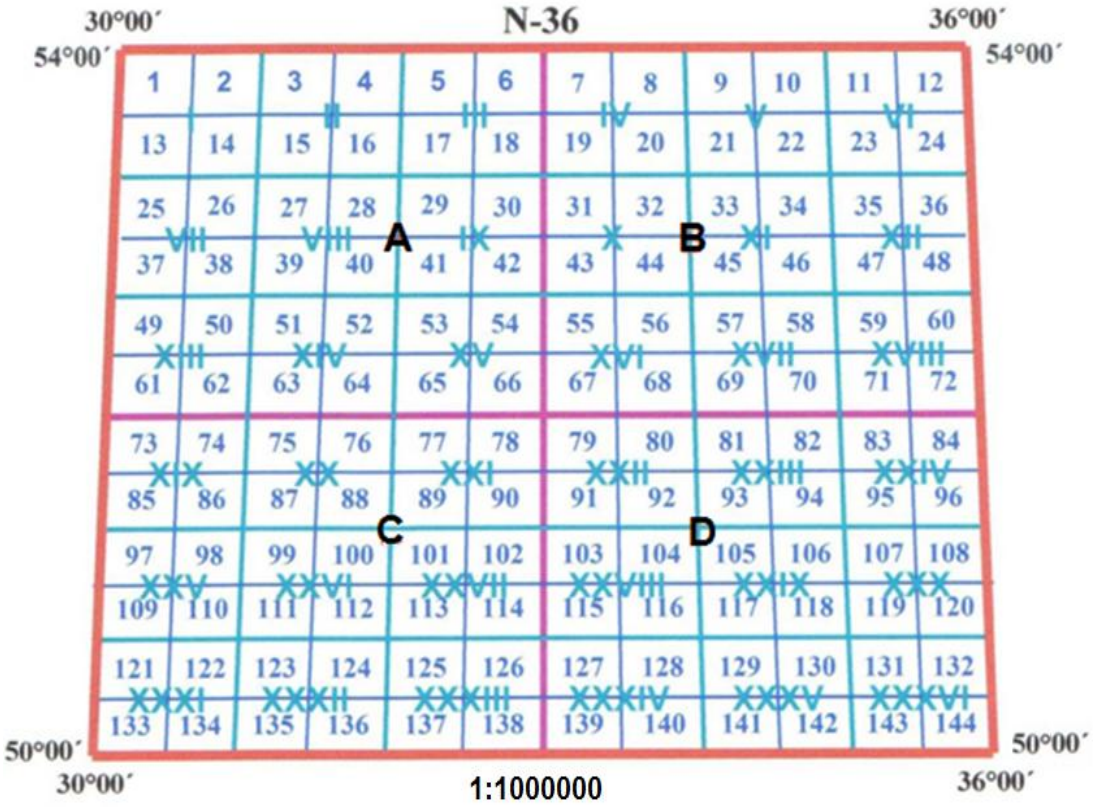
اوراق ایکه نظر به طول البلد ٦درجه یی وعرض البلد ۴ درجه یی محدود باشد ،نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ بین المللی راتشکیل میدهد که توسطه حرف کمربند در عرض البلد و نمبر ستون در طول البلد $M-30\ ,K-36$ نامگذاری میشود. که بدین ترتیب سطح کره زمین در ۲۶۴۰ ورق (شیت)ارایه میگردد.

مقیاس نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰به حیث اساس نمبرگذاری بین المللی مقیاس های مختلف قبول گردیده است.

به این ترتیب برای بدست آوردن نقشه مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰به ۴ حصه و برای بدست آوردن نقشه ۱:۲۰۰۰۰۰نقشه یک بر ملیون به ۳۶ حصه تقسیم شده وبرای بدست آوردن نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰، نقشه یک بر ملیون به ۱۴۴ شیت تقسیم میگردد (۳،۱۱).

برای نمبرگذاری شیت نقشه مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰به نمبر شیت ملیونی حرف کلان A,B,C,D علاوه می گردد. نمبرگذاری شیت نقشه مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰ به نمبر شیت ملیونی عدد رومی I,II,III,….XXXVI علاوه میگردد . برای نمبرگذاری نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰به شیت ملیونی عدد از۱-۱۴۴علاوه میگردد. نمبرگذاری مقیاس ها ذیلاً ارایه میگردد: (۱۷۹:۲)

حروف کلان	(A,B,C,D)	$K-18-B$	1: 500000
ارقام رومی	$(I,II\ \ldots\ldots XXXV1)$	$M-25-X1V$	1: 200000
ارقام عربی	$(1,2,\ldots\ldots\ldots\ldots 144)$	$N-30-105$	1: 100000



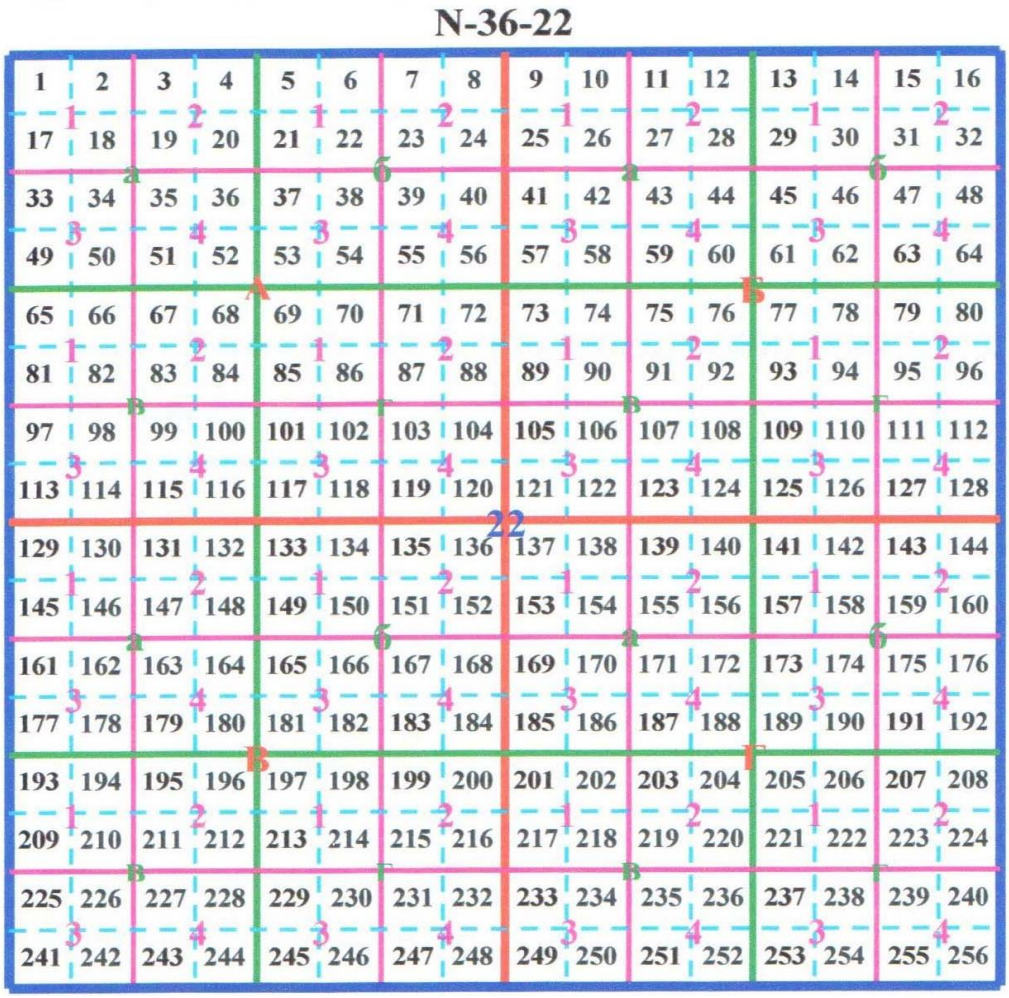
شکل (۳۲): شیمای نمبرگذاری اوراق نقشه های مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰، ۱:۲۰۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰

اساس نمبرگذاری نقشه های مقیاس ۱:۱۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰ ونیز مقیاس پلان ۱:۵۰۰۰را نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ تشکیل میدهد. که شیمای نمبرگذاری درشکل ۳٤ نشان داده میشود. (۱۸۲:۲).

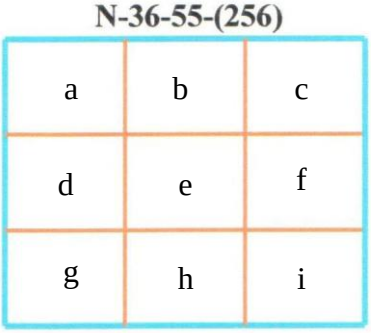
برای پلان مقیاس ۱:۲۰۰۰که درساحهٔ اعمارناشده به مساحت بیشتر از۲۰ کیلومتر مربع میباشد، اساس نمبرگذاری را شیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰۰ که درسیستم تقسیم بندی دولتی و نمبرگذاری ایجاد و تشکیل گردیده است.

هرگاه شیت پلان ۱:۵۰۰۰به ۹ حصه تقسیم گردد، درآن صورت اوراق پلان های مقیاس ۱:۲۰۰۰بدست می آید. ابعاد شیت نظر به طول البلد ۳۷.۵ (ثانیه) ونظربه عرض البلد ۲۵ (ثانیه) راتشکیل مینماید.

هرگاه با شیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰۰ حروف a,b,c,d,e,f,g,h,i را تزئید نمائیم، شیت پلان مقیاس ۱:۲۰۰۰ بدست می آید.



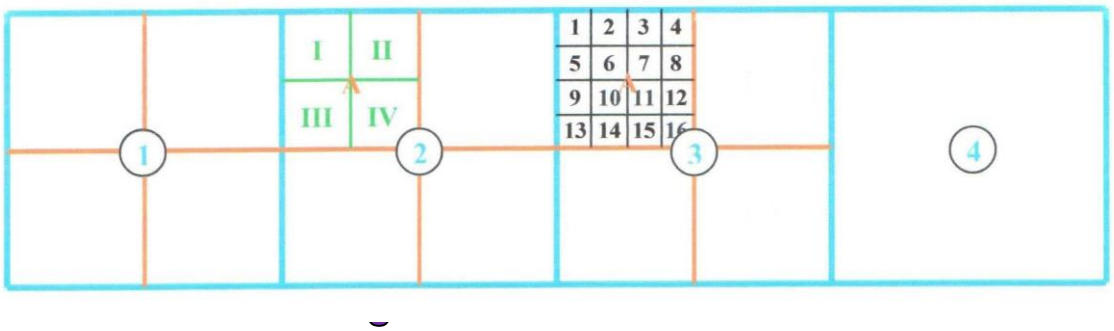
شکل (۳۳): شیمای نمبرگذاری اوراق نقشه مقیاس ۱:۵۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰



شکل (۳۴): نمبرگذاری شیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰۰

هرگاه شیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰۰ به ۹ حصه تقسیم گردد، درآنصورت شیت پلان مقیاس ۱:۲۰۰۰بدست می آید. هرگاه شیت پلان ۱:۲۰۰۰به چهار حصه تقسیم گردد، درآنصورت شیت پلان مقیاس ۱:۱۰۰۰بدست می آید واگر به ۱۶ شیت تقسیم گردد،

پلان مقیاس ۱:۵۰۰بدست می آید. باید تذکر داد که مقیاس ۱:۲۰۰۰به حروف لاتینی A,B,C,D ومقیاس ۱:۱۰۰۰ توسط اعداد رومی I,II,III,IV وشیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰توسط اعداد عربی ۱، ۲،.....۱۶ نشان داده میشود. ابعاد شیت پلان مقیاس - ۱:۵۰۰، ۱:۱۰۰۰، ۱:۲۰۰۰ دارای $50X50cm$ میباشد. مساحت پوشش یک شیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰۰ مساوی به چهار کیلو متر مربع (۴۰۰ هکتار) و در مقیاس ۱:۲۰۰۰یک کیلومتر مربع یا ۱۰۰ هکتار و در مقیاس ۱:۱۰۰۰ بیست و پنج هکتار و در مقیاس $1:500 - 6,25$ هکتار میباشد. (۹:۲)



شکل (۳۵): شیمای تقسیم بندی شیت های پلانهای مقیاس های
۱:۵۰۰، ۱:۱۰۰۰، ۱:۲۰۰۰، ۱:۵۰۰۰

چوکات نقشه ها

چوکات نقشه ها عبارت از خطوط موازی میباشد که تصویر نقشه را محدود می نماید.
باید تذکر داد که دو نوع چوکات وجود دارد: داخلی و خارجی.
خطی که تصویر کارتوگرافی را محدود می نماید (نزدیک ترین خط ساحهٔ تحت نقشه برداری) بنام چوکات داخلی نقشه یاد میشود. اکثراً چوکات نقشه به خط باریک نشان داده می شود. و همچنان در نزدیکی آن چوکات دیگر ترسیم و به قطعات تقسیم میشود که به روی نقشه های توپوگرافی دقیقه را و در نقشه های مقیاس کوچک درجه را نشان میدهد. بعضاً در چوکات داخلی، تقسیمات دقیقه و درجه صورت میگیرد.
چوکات دقیقه ئی و درجه ئی برای پیدا کردن کاردینات جغرافیایی یا انتقال نقاط نظر به کاردینات روی نقشه ضرور است. که به این ترتیب نگارش چوکات خارجی صورت میگردد. (۱۹:۷)

تشریحات نقشه

برای تهیه نمودن نقشه های تیماتیک، ستاندرت های مشخص وجود ندارد. و چوکات خارجی آنها، دارای نقش تزئینی می باشد، ممکن است که چوکات مذکور هنری و ارائه کننده تیماتیک نقشه باشد، بگونهٔ مثال میشود که به خاطرکدام تزئین تهیه شده باشد. باید گفت که چوکات انتخاب شده، نقشه را مزین نموده و دارای یک شکل مکمل می باشد. بعضاً دارای چوکات نبوده و تصویر نقشه تا کنار های شیت ارائه میگردد. در هر شیت نقشه، در خارج از چوکات (حاشیه) معلومات مختلف نوشته میشود که البته برای کار کردن روی نقشه ضرور میباشد.

در عنوان نقشه، نام یک محل مسکونی معروف نوشته میشود. در صورتیکه محل مسکونی موجود نباشد، در آن صورت نام یک شی کلان مانند کوه، کوتل، جهیل و غیره نوشته میشود.

در قسمت چپ بالای نقشه، سیستم کاردینات و ساحهٔ متعلقه سیاسی – اداری نوشته می شود. در قسمت راست فوقانی آن نمره گذاری نقشه و سال تولید آن ارائه میگردد.

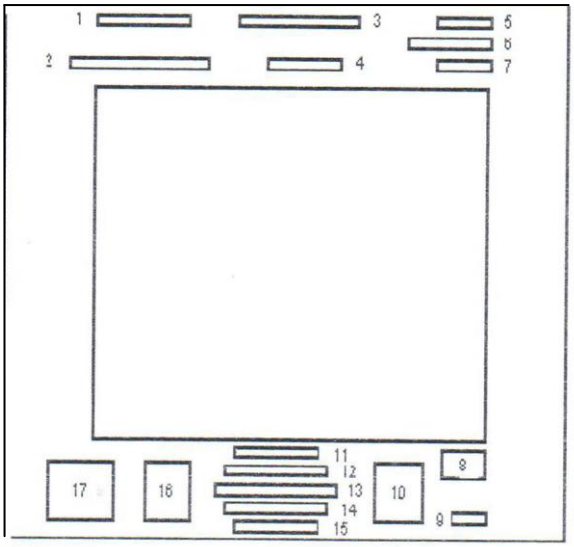
در قسمت چپ تحتانی (جنوب) چوکات معلومات پیرامون انحراف مقناطیسی δ ، تقرب نصف النهار ها γ و تصحیح استقامت داده میشود. در متن تشریحی، پیرامون انحراف عقربک مقناطیسی و تقرب نصف النهار ها تغیرات سالانه نشان داده میشود.

کمیت های انحراف عقربک مقناطیسی، تغیر سالانه انحراف و تقرب نصف النهار ها به درجه نشان داده میشود. در متن تشریحی و رسم، بطرف راست متن، تصحیح زاویه سمت جهت انتقال از آن به آزیموت مقناطیسی نظر به تقسیمات زاویه سنج نشان داده میشود. هرگاه در منطقه معین، مقناطیسی به مشاهده میرسد، در آن صورت در شیت نقشه، کمیت انحراف عقربک مقناطیسی به روی رسم نوشته نمیشود و کمیت انحراف عقربک مقناطیسی و تقارب نصف النهار ها در خود متن نوشته میشود.

در جنوب چوکات نقشه، مقیاس های عددی و خطی، کمیت مقیاس و ارتفاع تقاطع عوارض زمین (Vertical Interval) نشان داده میشود.

بطرف راست مقیاس، سکیل فاصله بین منحنیات (Scale emplacement) برای پیدا کردن شخی نشیب (Steepness of ramps) نشان داده میشود. بطرف راست چوکات تحتانی معلومات پیرامون طریقه تهیه نمودن نقشه، زمان نقشه برداری و همچنان در مورد موادیکه در ترتیب، تهیه نمودن و تجدید (Update) شیت نقشه داده میشود.

بطرف شرق چوکات، معلومات اضافی مختلف (در مورد اساس جیودیزی ، محلات قابل عبور و غیره)، و همچنان اشارات مخصوصه اضافی ارائه میگردد. (۱۹:۲)
همچنان در خارج از چوکات، خطوط آهن و سرک های موتر رو جهت اتصال آنها به نزدیکترین شهر و یا قریه با ارائه نمودن مسافه (به کیلو متر) نشان داده میشود.



شکل (۳۶): تشریحات توضیحی در خارج چوکات نقشه

۱. سیستم کاردینات.
۲. نام ولایت ایکه ساحهٔ آن درین نقشه موجود میباشد.
۳. نام موسسه ایکه نقشه در آن تولید شده است.
۴. نام محلات مهم مسکونی.
۵. کیبورد نقشه (Map Keyboard).
۶. نمبر گذاری شیت نقشه (Nomenclature).
۷. سال چاپ نقشه.
۸. سال نقشه برداری و یا ترتیب و تهیه و مواد مبداء که به اساس آن نقشه تهیه گردیده است.
۹. اجراء کننده گان.
۱۰. سکیل مسافه بین منحنیات (Scale emplacement).
۱۱. مقیاس عددی.
۱۲. کمیت (مقدار) مقیاس.

۱۳. مقیاس خطی.
۱۴. ارتفاع مقطع (تقاطع منحنیات) (Section height).
۱۵. سیستم ارتفاعات.
۱۶. شیمای موقعیت متقابل خط شاقولی شبکه کاردینات و نصف النهار های حقیقی و مقناطیسی.
۱۷. ارقام (Data) و معلومات در مورد انحراف مقناطیسی، تقرب نصف النهار ها و تغییرات سالانه انحراف مقناطیسی. (۹:۱۰۷)

خلاصه

شناخت مقیاس و طرق تغییر و تبدیل آن از موضوعات محوری کراتوگرافی است . هرگاه مسایل نسبت طول وعرض در تهیه ی نقشه به دقت تام و کامل رعایت گردد ، هیچگاهی غلطی در فهم نقشه صورت نخواهد گرفت. غرض تحقق مقیاس ضرورت به میتود ها ، سنجش ها و تطبیق یک تعداد فرمولها است. نقشه برداری تیماتیکی، جیولوجیکی، خاکی، جیوبوتنکی وغیره توسطه وزارت های مختلف وموسسات تخصصی علمی- تولیدی وموسسات علمی اجراء میگردد.در کشورعزیز ما جیودوزیستها و کارتو گرافر ها ی ماهر در گذشته افتخاراتی خوبی را برای مسلک خود کما یی کرده اند. باید متذکر شدکه تمام انواع نقشه برداری به اساس تفسیر Interpretation فوتوهای هوایی وکیهانی صورت میگیرد.

بر ای تهیه نمودن نقشه اولاً ارتسام کارتوگرافی انتخاب میگردد تابه کمک آن سطح الپسوئید (Ellipsoid) زمین و یا کدام قسمت آن به روی کاغذ ارائه شود. البته درینصورت ارتسام کارتوگرافی در یک مقیاس معین ترسیم میگردد. برای ترتیب نمودن نقشه ها ، کره زمین به نصف النهار های زون های ٦ درجه یی تقسیم شده. که به نام ستون ها یاد می شود. و به اعداد عربی ۱،۲،۳،۴.....٦٠ خلاف گردش عقربک ساعت نامگذاری شده و از نصف النهار دارای طول البلد ۱۸۰ درجه آغاز می گردد. کره زمین در عرض البلد ازخط استوا توسط مدار ها Parallelبطرف شمال وجنوب به زون های ۴ درجه یی تقسیم میگردد وتوسط حروف لا تینی A,B,C...Z نامگذاری میشود. به این ترتیب ملاحظه گردید ، که نقشه و چوکات نقشه مسایل مهم این فصل را تشکیل میدهد. برای تهیه نمودن نقشه های تیماتیک، ستاندرت های مشخص وجود ندارد. و چوکات خارجی آنها ، دارای نقش تزئینی می باشد ، ممکن است که چوکات مذکور

هنری و ارائه کننده تیماتیک نقشه باشد، بگونهٔ مثال میشود که به خاطرکدام تزئین تهیه شده باشد. باید گفت که چوکات انتخاب شده، نقشه را مزین نموده و دارای یک شکل مکمل می باشد. بعضاً دارای چوکات نبوده و تصویر نقشه تا کنار های شیت ارائه میگردد. در هر شیت نقشه، در خارج از چوکات (حاشیه) معلومات مختلف نوشته میشود که البته برای کار کردن روی نقشه ضرور میباشد.

تمرینات فصل سوم

۱_ سیستم های کاردینات که در کارتوگرافی به کار میرود ، مشخص نمائید ؟

۲_ مقیاس نقشه بین المللی را توضیح نمائید ؟

۳_ نامگذاری نقشه را توضیح دهید ؟

۴_ نام گذاری نقشه توپوگرافی را تشریح نمائید ؟

۵_ عواملی که ارتسام کارتوگرافی را انتخاب می نماید نام ببرید ؟

۶_ مقیاس را تعریف نمائید ؟

۷_ انواع مقیاس را نام ببرید ؟

۸_ طریقه های زیراکس را نام ببرید ؟

۹_ در مورد چوکات نقشه توضیحات دهید ؟

۱۰_ انواع نقشه را توضیح نمائید ؟

فصل چهارم

اشارات مخصوصه توپوگرافی

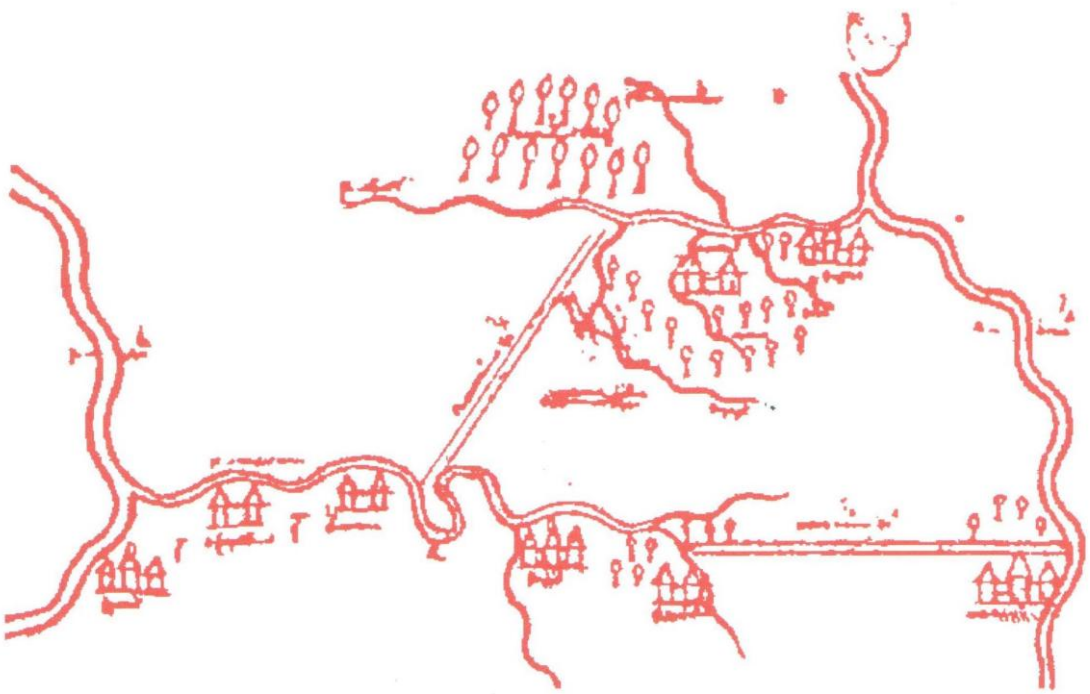
مدخل

تمام محتویات متنوع نقشه های توپوگرافی توسط اشارات مخصوصه (زبان نقشه) ارایه میگردد که شامل طریقه های تصویر، قواعد تهیه نقشه و کاربرد آن میباشد.
تحقیقات پیرامون زبان نقشه، مفهوم زبان کارتوگرافی جای خاصی را در تیوری کارتوگرافی کسب نموده است و کارتوگرافی را به مثابه علم در مورد زبان نقشه مطالعه مینماید و نتایج عمومی تحقیقات درین فصل ارائه شده است. فهم نقشه ضرورت به اشارات مخصوصه دارد. این اشارات (Legend) در علم جغرافیه و جیودیزی ازاجزای اساسی نقشه است. خصوصیت مهم اشارات که مخصوصه آن است که در سایر عرصه ها مانند دیموگرافی و سرشماری های نفوس وتشکیلات ملکی نیز از آن استفاده میگردد.
هدف مهم این فصل همانا دانستن اشارات و علایم در رشته ی توپوگرافی میباشد تا محصلان در آینده از آن ها به نحو احسن در امور مسلکی ورشتوی خویش استفاده نمایند.

اشارات (علایم) Legend

اشارات مخصوصه توپوگرافی عبارت از سیستم علایم گرافیکی اسمی Nominal میباشد که برای ارایه اشیا و پدیده های مختلف ،نوعیت آن،موقعیت ، شکل،ابعاد وخصوصیات کیفی وکمی در نقشه ها به کار برده میشود. اشارات مخصوصه کلید نقشه میباشد که به کمک آن میتوان نقشه راخواند.اشارات مخصوصه کارتوگرافیکی افغانستان دارای شکل ستاندرد و واحد میباشد .اشارات مخصوصه درطول تاریخ، نظر به رسم های اشیای محل از قبیل: دریا ها ،جنگلات، تپه ها وغیره انکشاف نموده است.تهیه کننده گان همچو رسم ها کوشش نموده اند که خصوصیات جداگانه هرشی را انتقال دهند، تا که از یک دیگر فرق کند. امروز از چنین اشارات در سروی های

زراعتی، امور دیموگرافیکی، امور تعیین ساحات نفت وگاز، معادن و در مسایل ناحیه بندی های تشکیلات حکومتی و غیره استفاده وسیع صورت میگیرد. باید گفت که همچو رسم ها به شکل تدریجی، خصوصیت اشارات مخصوصه را از دست داد، بگونه مثال، شهرها به یک علامه وقریه ها به علامات دیگر نشان داده شده است. برای تصویر راه های اساسی خطوط جداگانه به کار رفته.



شکل (۳۷): تصویر محلات مسکونی که توسط اشارات مخصوصه ترسیم گردیده است (قرن ۱۷).

طوریکه تذکر رفته است، اشارات مخصوصه دارای خصوصیات مهم میباشد که نقشه را از تصاویر دیگر جهان ماحول جدا میکند.استعمال اشارات مخصوصه آثار کارتوگرافی (توپوگرافی) امکان میدهد تا اشیای حقیقی ومشخصهٔ تشریحی را انعکاس نماید:

- ✓ انتقال خصوصیت وساختار اشیاء (حجم وساختار تولید صنعتی)
- ✓ انعکاس اشیای حقیقی و مشخصات تشریحی آن.
- ✓ انعکاس رابطهٔ متقابل اشیاء، مانند نظم،سلسله مراتب،تناسب وتفاوت.
- ✓ انتقال تحرک (دینامیک) پدیده ها وعملیه ها.
- ✓ کوچک ساختن تصویراشیاء. (۲۷:۲۲)

امروز اشارات مخصوصه که درتهیه نمودن آثار کارتوگرافی استعمال میگردد به سه گروپ اساسی تقسیم میشود.

اشارات مخصوصه بدون مقیاس

فابریکه های بدون دودرو

نقاط شبکه جیودیزی

استیشن های هواشناسی (مترولوژی)

پیلر های نیولمان

خطوط مواسلات

پایپ های آب

دریا ها

اشارات مساحتی

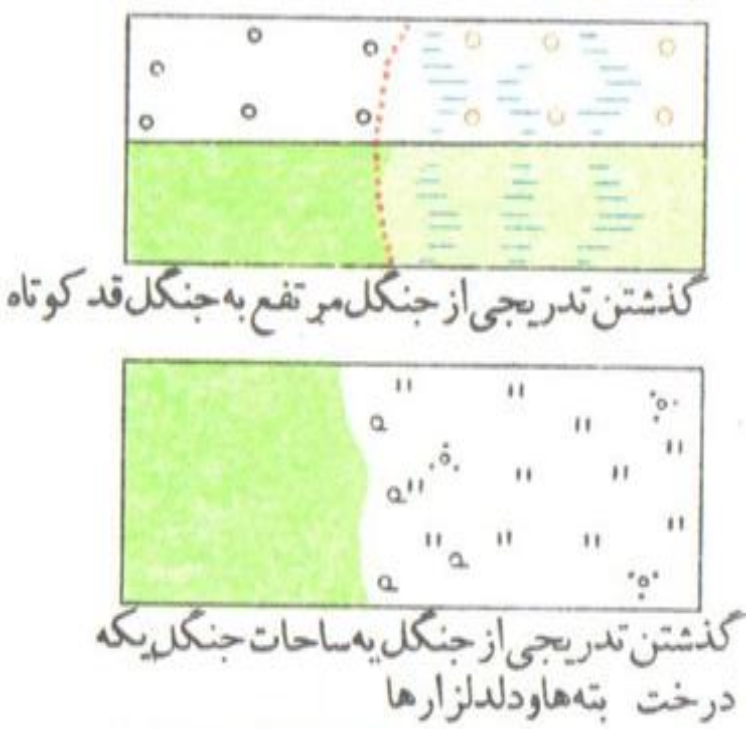
باغ های میوه دار

دلدلزار غیر قابل عبور

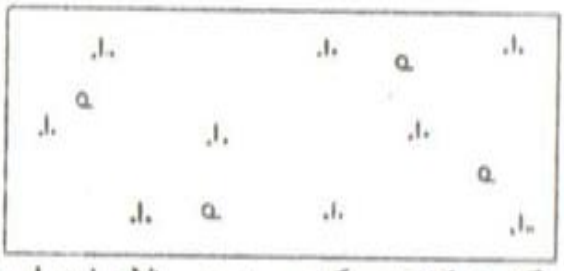
ریگ های هموار

اشارات مخصوصه توسط اداره عمومی جیودیزی و کارتوگرافی شورای وزیران مورد تائید و تصویب قرار گرفته است

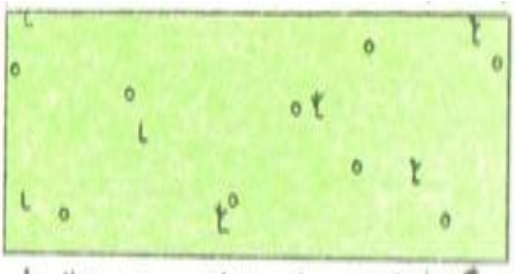
بته زار های انبوه کلان



نمونه شکل جنگل با دیگر تفصیلات نقشه

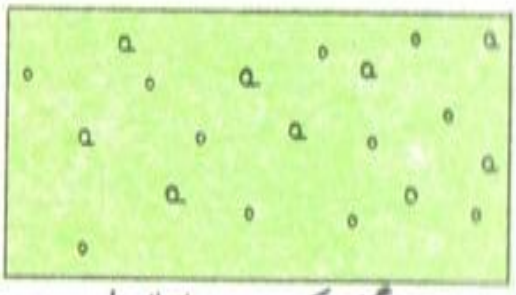


جنگل قد کوتاه و یکه درخت در بالای لخزارها

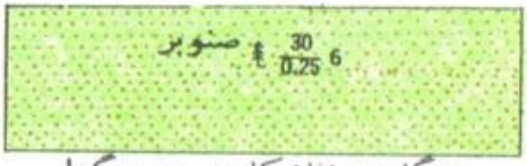


جنگل قطع شده یا درختان سوخته و نهال زار

جنگل قد کوتاه یکه درخت با بته‌ها در بین باطلاقهای قابل عبور



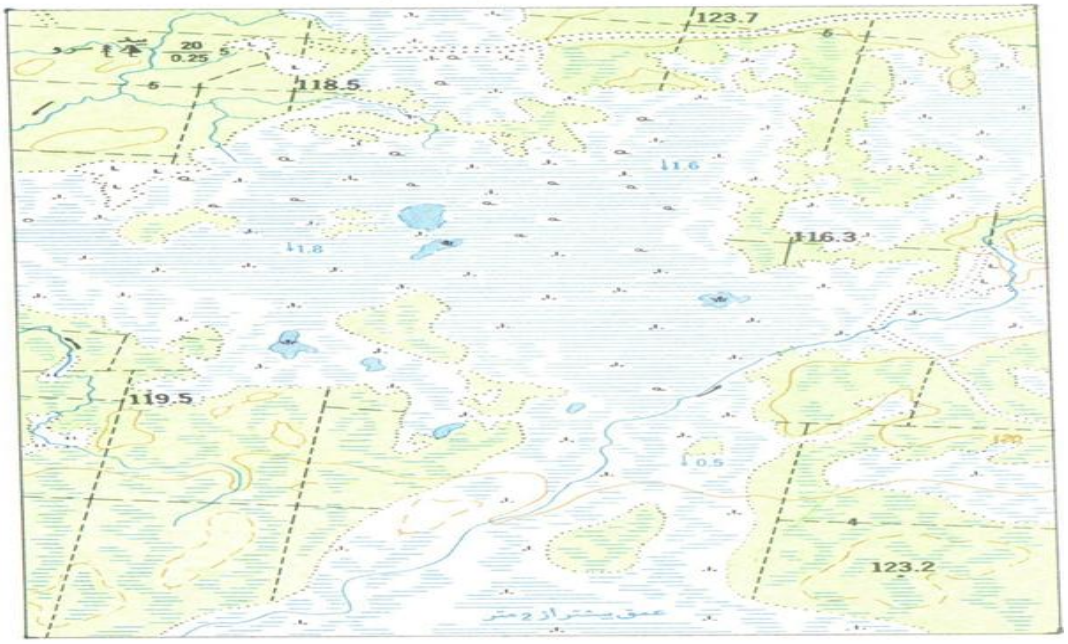
جنگل یکه درخت با نهال زار

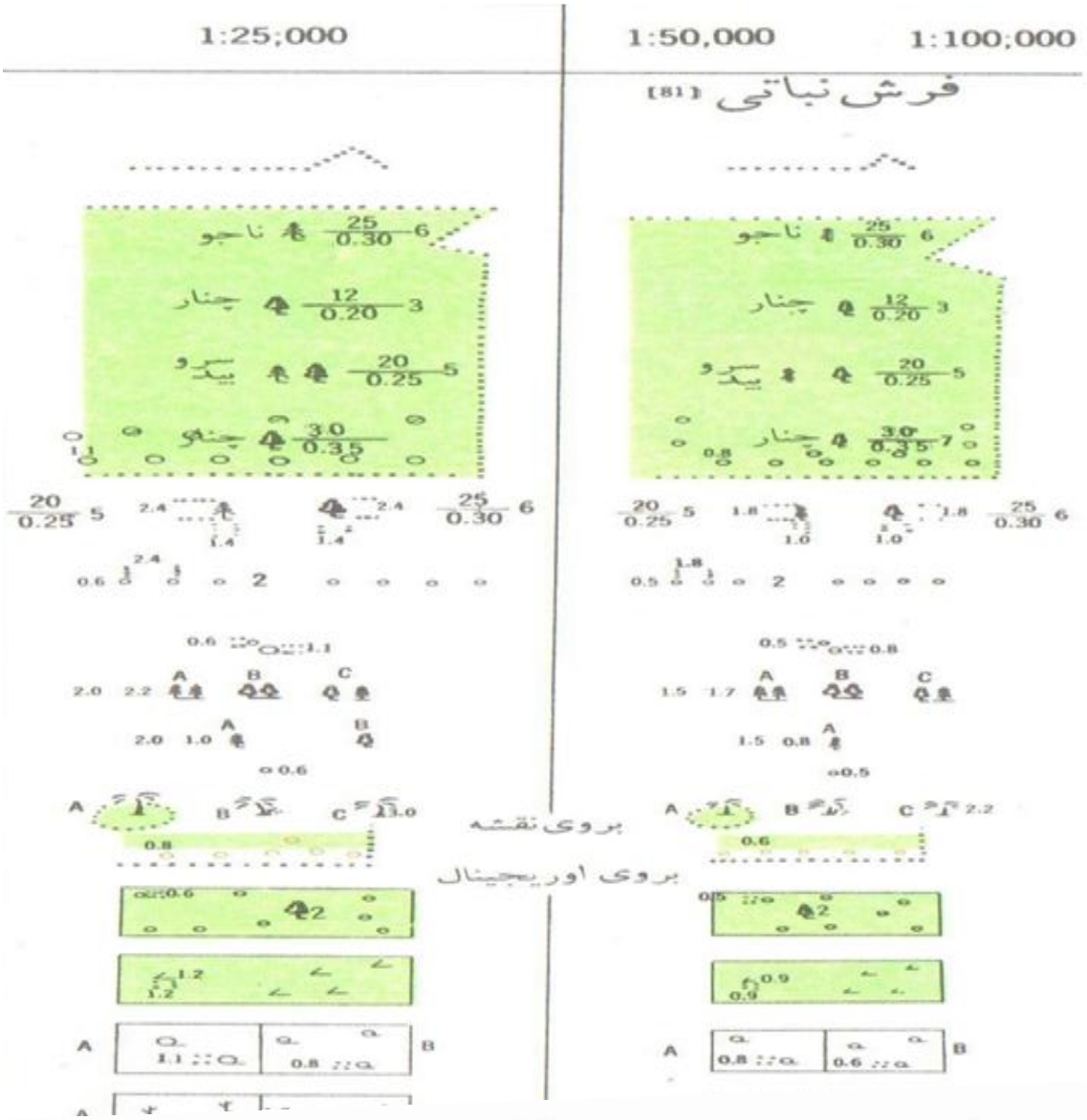


جنگل درختان کاج در بین ریگزار

جنگل قد کوتاه یکه درخت در بین باطلاقهای غیر قابل عبور

نمونه‌های باطلاقها





نمونه بعضی از عناصر پستی‌ها و بلندی‌های اراضی بروی نقشه‌های 1:25,000 1:50,000

(A) برفهای دایمی (B) یخچالها (C) درزهای یخچالها (D) قطار سنگ درپین یخچالها (E) دریای سنگی
(F) ترسبات سنگی (G) سنگلاخ‌ها و لارهای سنگی (H) میل‌های یخ (K) سرحدات دایمی [78–97]

یخچال‌های لردار شناور
(ز ارتفاع لر به‌متر) [80]

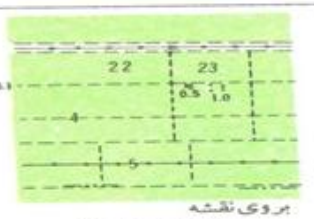
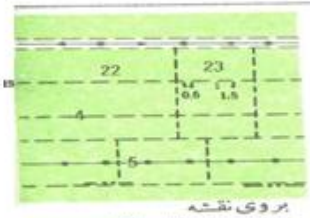
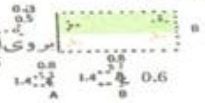
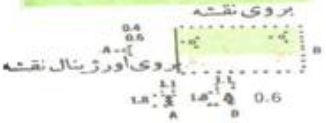
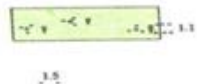
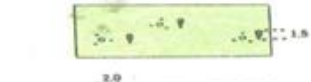
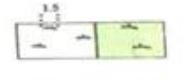
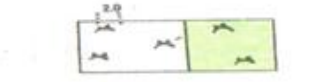
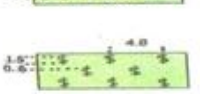
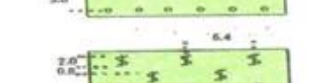
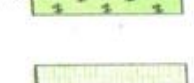
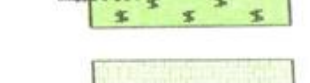
کال (شیله‌ها) که توسط
منحنیات نشان داده شده نتواند .

لغزش‌ها
جریان آب
بروی یخ

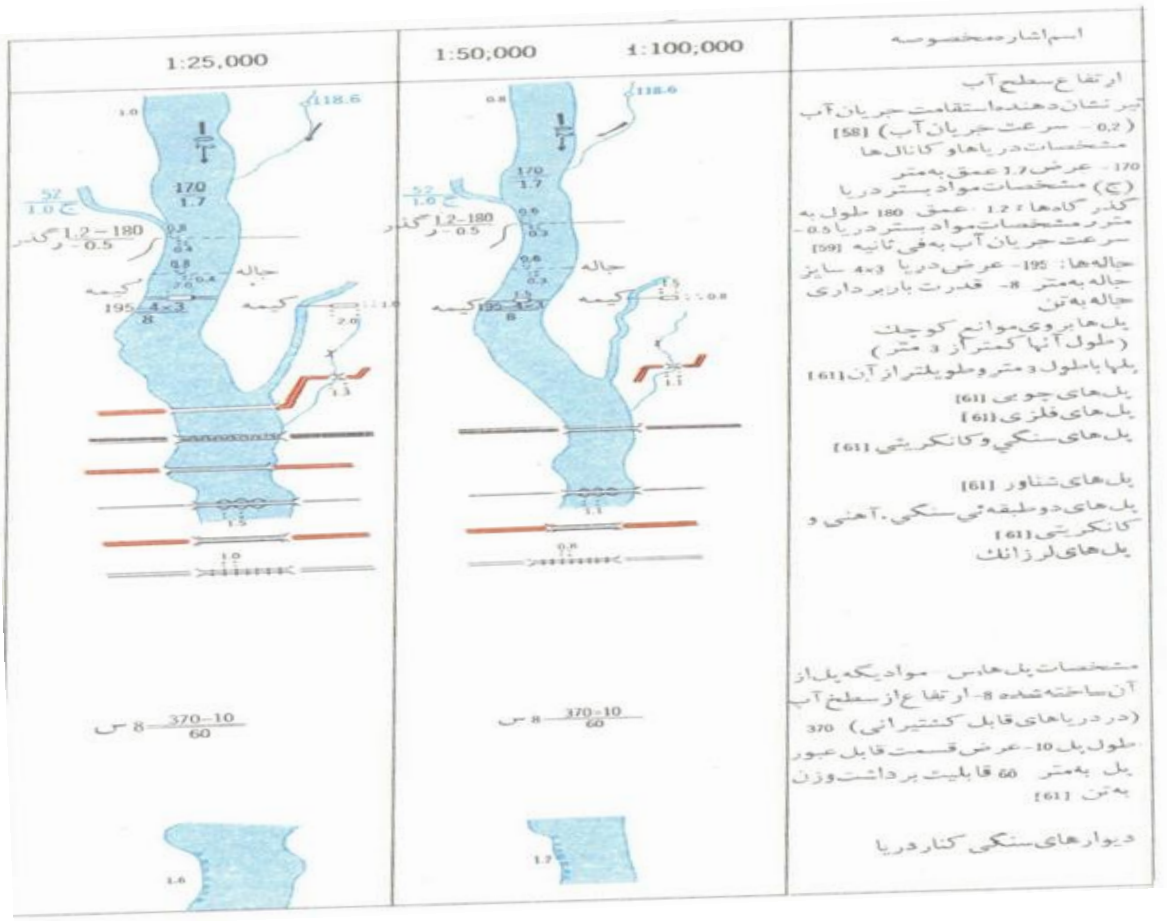
ریزش مواد سخت .
(سنگ ریزه‌ها و
جغله سنگ) [79]
ریزش خاک و یا
ریگ [79]

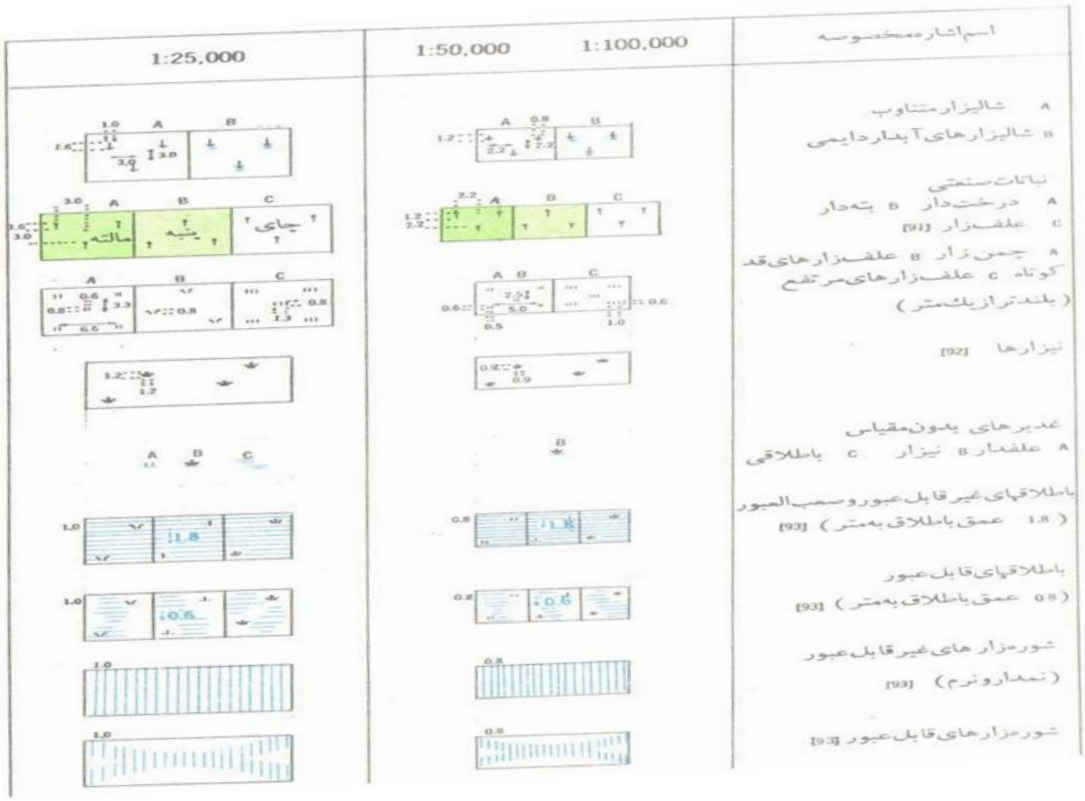
(A) لرها و بریدگی‌های زمین (21- ارتفاع
به‌متر) (B) میل‌های قدمه‌دار

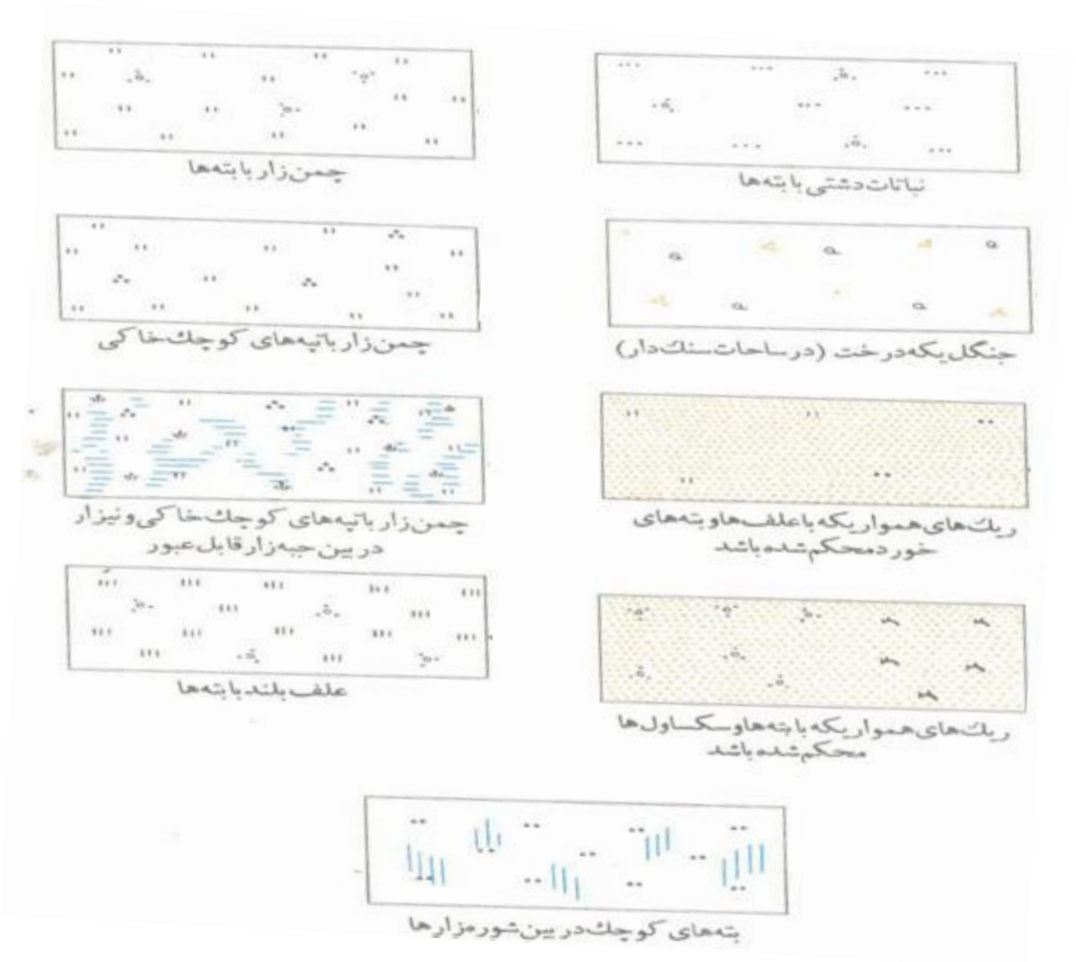
درموجرها (A) عرض بعد مرسم بیشتر از
۱ میلیمتر (B) عرض ۱ میلیمتر و کمتر از
آن (درصورت کسر عرض جرها در مخرج
عمق به‌متر)

اسم اشاره مخصوصه	1:100,000 1:50,000	1:25,000
شریدهای قطع شده جنگل A (در نقشه 1:25,000 با عرض 20 متر و اضافه تر از آن) (در نقشه 1:50,000 با عرض 40 متر) B- کمتر از 20 متر 4- عرض راه به متر 22 و 23 ناحیه‌های جنگلی سرک بین جنگل لین‌های برق و تیلفون بالای شریدهای قطع شده [86] سرحد بالای شریدهای قطع شده		
بته‌ها: A- بته‌های منفرد B- بته‌های غلو		
نوعیت بته‌ها: A- سوزن برگ B- پهن برگ 0.6 ارتفاع وسطی بته‌ها به‌متر [87]		
شریدهای بته‌دار کم عرض و حصارهای نباتی [88]		
بته‌های خاردار غلو		
سکساول		
بته‌زارهای بانکس		
باغات		
تاکزارها		
ساحه زراعتی		

اسم اشاره مخصوصه	1:100,000	1:50,000	1:25,000
خط‌های ساحلی	هیدروگرافی		
A- ثابت ومعین			
B- غیر ثابت (دریاها و جهیل‌های خشک شونده)			
C- غیر معین (جهیل - باطلاقها و جهیل‌های متحرک) [53]			
سواحل کم عمق			
سواحل خشک شونده (باطلاق بدون جهیل) ریگی			
ریگ با سنگ و سنگریزه‌ها			
گل ولای دار			
پر از سنگ و سخره			
سواحل منقطع (لردار)			
A- بدون پلیاژ			
B- پلیاژدار			
بدون مقیاس (s ارتفاع لر به متر) [54]			
دریا - نهر و جوی [55]			
آب گم‌ها			
کانالها با عرض (10-15 متر) برای نقشه‌های مقیاس 1:25000 الی 30 متر [56]			
کانال‌های زیر زمینی			
کانالهای تحت ساختمان [56]			
کانالهای با عرض (2-10 متر ساختمان‌های تقسیمات آب)			
A- تقسیمات آب بدو طرف کانال			
B- تقسیمات آب به یک طرف کانال			
کانالها و جوی‌های با عرض الی (3 متر)			
درخت و بته‌های کنار دریا کانال جوی [51]			
جوی و نهرهای خشک A- با عرض کمتر از 3 متر B- با عرض 3 متر و اضافه‌تر از آن (5 عرض کانال به متر)			
دریاها - کانال‌ها و جویهای پشته‌دار [57]			
بر کاری‌ها و پشته‌های مصنوعی؛ ارتفاع جهیل A- دارای آب عادی B- دارای آب شور C- دارای آب تلخ			


1:25,000
1:50,000
1:100,000
اسم اشاره مخصوصه
ارتفاع سطح آب
تیر نشان دهنده استقامت جریان آب
(0,2 – سرعت جریان آب) [58]
مشخصات دریاها و کانال ها
170 – عرض 1.7 عمق به متر
(ج) مشخصات مواد بستر دریا
کنار گاه ها: 1.2 عمق 180 طول به
متر مشخصات مواد بستر دریا 0.5 –
سرعت جریان آب به فی ثانیه [59]
حاله ها: 195 – عرض دریا 3 و 4 سایز
حاله به متر 8 – قدرت باربرداری
حاله به تن
پل ها بر روی موانع کوچک
(طول آنها کمتر از 3 متر)
پلها با طول 3 متر و طولتر از آن [61]
پل های چوبی [61]
پل های فلزی [61]
پل های سنگی و کانکریتی [61]
پل های شناور [61]
پل های دو طبقه تی سنگی. آهنی و
کانکریتی [61]
پل های لرزانک
مشخصات پل ها: مواد یکه پل از
آن ساخته شده 8 – ارتفاع از سطح آب
(در دریاهای قابل کشتیرانی) 370
طول پل 10 – عرض قسمت قابل عبور
پل به متر 60 قابلیت برداشت وزن
به تن [61]
دیوارهای سنگی کنار دریا
118.6
170
1.7
52
1.0
1.2–180
0.5
حاله
کیمه
195
4×3
8
370–10
60
1.6
1.2


1:25,000
1:50,000
1:100,000
اسم اشاره مخصوصه
A شالیزار متناوب
B شالیزارهای آبدار دایمی
نباتات صنعتی
A درخت دار B بته دار
C علف زار [91]
A چمن زار B علف زارهای قد
کوتاه C علف زارهای مرتفع
(بلندتر از یک متر)
نیزارها [92]
عدیر های بدون مقیاس
A علفدار B نیزار C باطلاقی
باطلاقهای غیر قابل عبور و سهل العبور
(1.8 عمق باطلاق به متر) [93]
باطلاقهای قابل عبور
(0.6 عمق باطلاق به متر) [93]
شورهزارهای غیر قابل عبور
(نمدار و ترم) [93]
شورهزارهای قابل عبور [93]
مالته
بنه
چای
1.8
0.6



شکل (۳۸): گروپ اشارات مخصوصه آثار کارتوگرافی

اشارات مخصوصه مقیاس دار

شکل وابعاد اشکال و حدود اراضی رامشخص مینماید. باید تذکر داد که مساحت داخل یک محدوده توسطه اشارات خاص ارایه میگردد، مانند جنگلات، دلد لزارها، باغات، بته زارها وغیره.

اشارات مخصوصه بدون مقیاس

اشاراتی را گویند که نظربه کوچک بودن ابعاد (اندازه) شان در مقیاس معین ارایه شده نمیتواند، مانند چاه،چشمه های آب، نقاط شبکه جیودیزی،بینچ مارک ها (Bench Marks) ، پایه های برق، تلیفون ، فابریکه ها و کارخانه ها، مسجد، استیشن هواشناسی.

اشارات مخصوصه به منظور ارایه اشیای خطی مانند دریاها، جوی ها ، کانال ها، سرک ها ،دریاها ،لین های برق، لین های تلیفون، پایپ لاین ها وغیره به کار برده میشود.

باید تذکر داد که اشارات خطی درطول دارای مقیاس میباشد ،امادرعرض بدون مقیاس میباشد. (۲۲:۳۰)

اشارات مساحتی

اشارات مساحتی برای ارایه اشیایی به کارمیرود که درآثار کارتوگرافی ابعاد وشکل آن ازقبیل جنگلات،جهیل ها ،باغ های میوه، دلدلزار های غیر قابل عبور و غیره درج می باشد.

اشارات مساحتی متشکل از منحنی ها Contours میباشد که دارای مقیاس بوده و توسط آنهامساحت شی بادقت گرافیکی، تصویر کارتوگرافی دریافت میگردد.

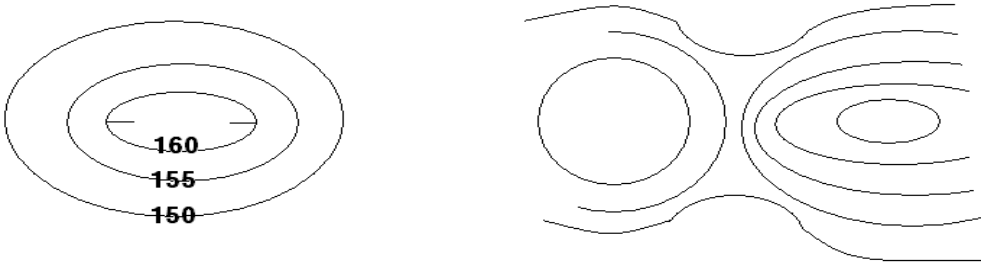
باانکشاف تکنالوژی الکترونیکی، نمایش آثار کارتوگرافی به احصائیه اشارات مخصوصه طور دینامیک با امکانات تحرک وتغیر آنها علاوه گردیده است که امروز در تغیرشکل حرکت پذیری کارتوگرافی کمپیوتری استعمال میگردد. (۳۲:۲۲)

منحنی Contour

منحنی عبارت از یک خط بسته است که تمام نقاط روی آن دارای عین ارتفاع میباشد. خواندن ومطالعه عوارض زمین توسط منحنیات صورت میگیرد. به هراندازه ایکه فاصله بین منحنیات بیشتر باشد، در آن صورت زمین هموار، وهرگاه فاصله بین منحنیات کم باشد، در آن صورت سطح مرتفع را ارائه می نماید.

خواص عمدهٔ منحنیات عبارت اند از:

۱. منحنیات هیچگاه یکدیگر راقطع نه می کند.
۲. تمام نقاط روی منحنیات دارای عین ارتفاع می باشد.



شکل (۳۹الف) نمای عوارض توسط منحنیات (۲:۴۷)

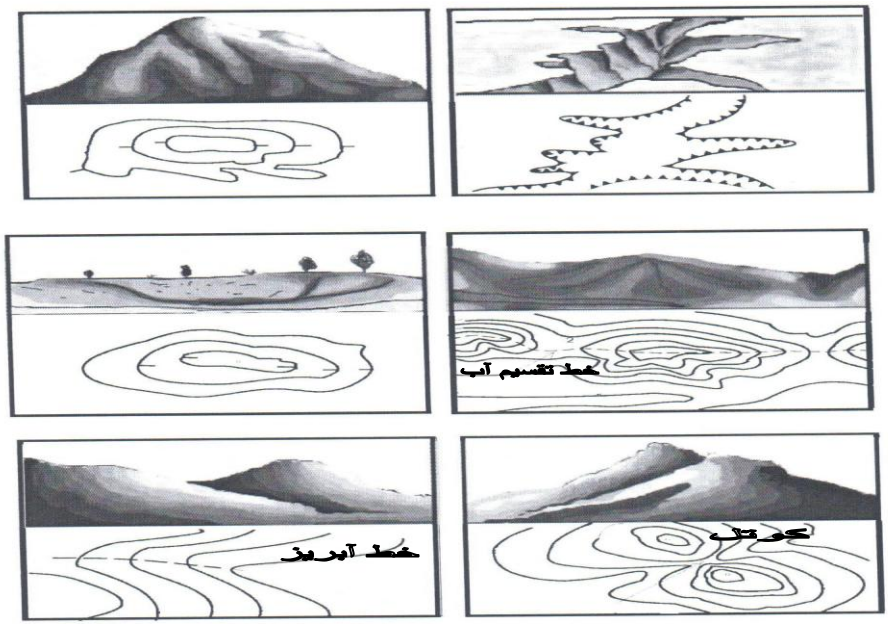
تفاضل ارتفاعات h منحنیات به مترنوشته می شود. تفاضل ارتفاع h برای پلانهای دارای مقیاس بزرگ درساحات هموار کوچک انتخاب میگردد. برای مقیاس کوچک درمنطقه کوهستانی h ذیلاً انتخاب میگردد:

(جدول-۳۴): تفاضل منحنیات برای مقیاس پلان (۴۸:۲)

تفاضل ارتفاع h به متر	مقیاس پلان
۰،۵-۰,۲۵	۱:۵۰۰
۰،۵	۱:۱۰۰۰
۱ -۰،۵	۱:۲۰۰۰
۲ -۱	۱:۵۰۰۰
۵ -۲	۱:۱۰۰۰۰

عوارض زمین (برجستگی ساختمان زمین) (Relief)

عوارض زمین – مجموعه ناهمواریهای سطح فزیکی زمین راگویند. بادانستن عوارض زمین، میتوان مسایل انجینری راحین پروژه سازی واعمار، امور زراعت وآبیاری و مسایل دیگر حل نمود.



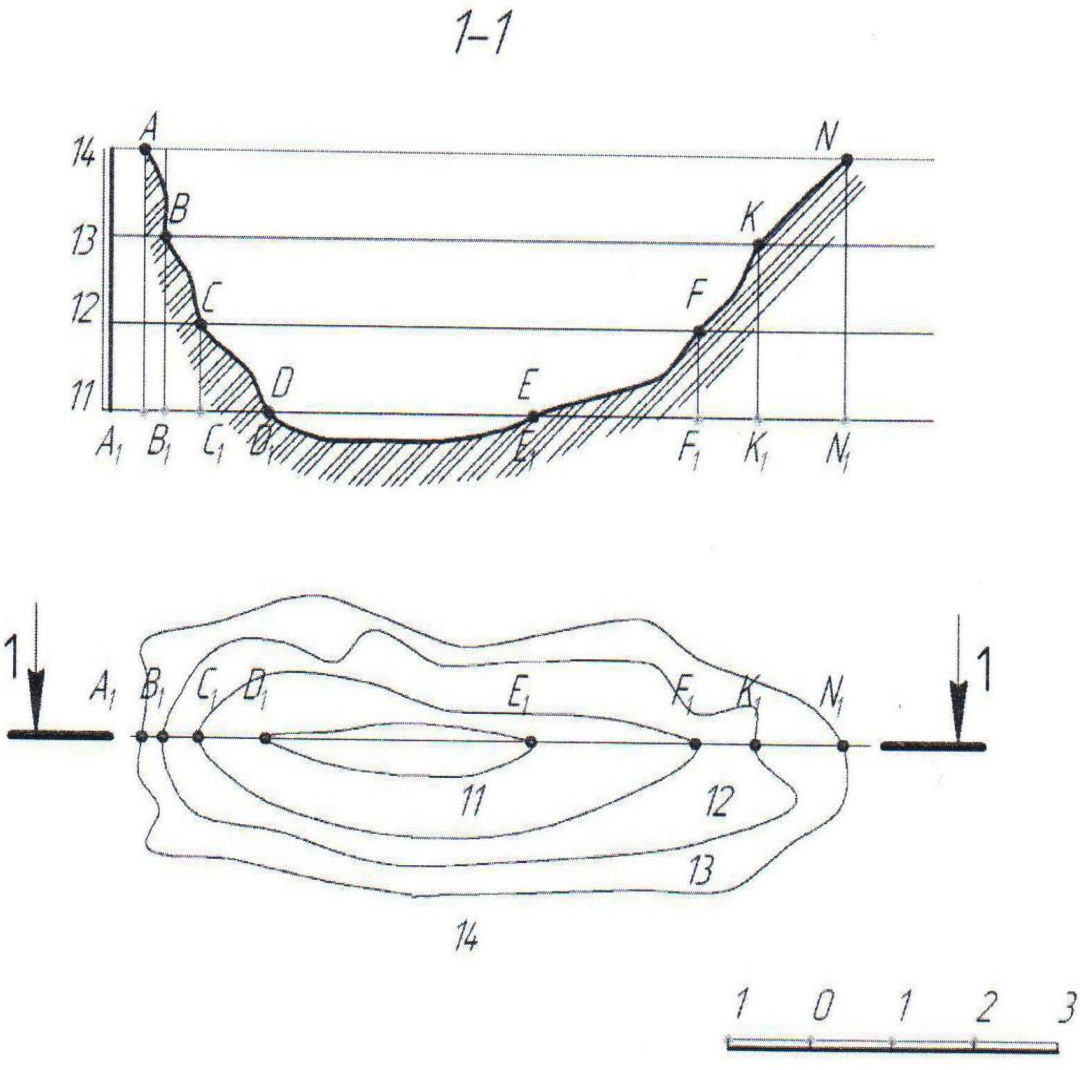
شکل (۴۰ ب): اشکال اساسی عوارض اراضی

پروفیل (Profile) یا مقطع

پروفیل سطح توپوگرافی عبارت از خطی است که در نتیجه قطع شدن سطح طرح ریزی شده توسط مستوی طرح ریزی شده و یا سطح طرح ریزی شده بدست می آید.

در شکل پائین پلان سطح توپوگرافی با ارائه منحنیات دارای قیمت های عددی نشان داده شده است که توسط مستوی ۱-۱ قطع گردیده است. و کمیت اندازه گیری یک در مقیاس خطی دریافت میگردد.

در طرح پائینی مقطع (خط تقاطع سطح توپوگرافی توسط مستوی) ترسیم شده است. در مقیاس رسم مذکور از طرف چپ و طرف بالا، قیمت ارتفاعات ۱۴،۱۳،۱۲،۱۱ نوشته شده است که از آن ها خطوط افقی رسم شده و بالای آنها نقاط تقاطع منحنیات اراضی A,B,C.....N توسط مستوی بوجود آمده و نشانی میگردد. نقاط حاصله توسط خط منحنی با هم وصل گردیده و تقاطع زمین سایه کاری میگردد. سایه کاری با زاویه ٤٥ درجه به خط افقی به طول ۳-٥ ملی متر صورت میگیرد. (۲۲:۴)



شکل (٤١): پروفیل اراضی (۲:۷۰)

خلاصه

موجودیت سیستمی از علایم گرافیکی برای اشیا، موقعیتها، اشکال، ابعاد و خصوصیات کمی و کیفی در نقشه ها بنام اشارات مخصوصه یاد میگردد. ذریعه اشارات مخصوصه محلات مختلف، مناطق شهری، قراء و قصبات، معادن وجنگلات، دریا ها و غیره عوارض وواحد ها نشان داده میشود. این علایم و اشارات زبان مشترک علم توپوگرافی در تمام جهان است. اشارات مخصوصه در طول تاریخ نظر به رسم اشیای محل تکامل کرده است و امروز یک سیستم مکمل را تشکیل میدهد.. بطور خلص باید گفت که تمام محتویات و تفصیلات متنوع نقشه های توپوگرافیکی توسط اشارات مخصوصه ارایه میگردد که انرا بنام زبان نقشه یاد کرده میتوانیم.

تمرینات فصل چهارم

۱_ نماد شناسی (Semiotics) کارتوگرافی چیست؟

۲_ مفهوم جغرافیایی کار برد طریقه های مختلف تصویر و اصلاح آنها چیست؟

۳_ اشارات مخصوصه کارتوگرافی را بیان نمائید ؟

۴_ انواع اشارات مخصوصه کارتوگرافی را توضیح نمائید ؟

۵_ اشارات مخصوصه توپوگرافی به کدام گروپ ها تقسیم شده است؟

۶_ عناصر اساسی اشارات کارتوگرافی را نام ببرید و نقش آنهار را در تهیه نمودن نقشه توپوگرافی توضیح دهید ؟

۷_ اشارات کارتوگرافی ، خاصیت و کار برد آن را توضیح نمائید ؟

۸_ طریقه های تصویر روی نقشه های اطلاعات فضائی- موقتی رابر شمرده، خصوصیت مختصر آنها را بیان نمائید ؟

۹_ نوشته های روی نقشه های جغرافیایی چه است صنف بندی آنها را توضیح نمائید ؟

۱۰_ طریقه های جابجا نمودن نوشته ها را در نقشه جغرافیایی توضیح نمائید ؟

فصل پنجم

نقشه ها

مدخل

نقشه های توپوگرافی به مثابهٔ منبع اساسی مطالعه اشیای مختلف سطح زمین میباشد. نقشه های مذکور با در نظرداشت محتویات آن برای اهداف مختلف اقتصادی، انجینری، امور کدستر، دیموگرافی، فرش های نباتی، موضوعی (تیماتیکی)، صنایع ، اقلیمی، سیاحتی، حیوانی و فرش نباتی مورد استفاده قرار میگیرد.
درین فصل نقشه های مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است و پیرامون هر بخش آن بصورت مفصل توضیحات داده شده است. همچنان پیرامون نقشه های اطلسی، شکل و ابعاد زمین، کاردینات ها، سیستم کاردینات جغرافیایی، طول البلد ها و عرض البلد ها، استوا، مدار ها و نصف النهار ها، تعین و دریافت نقاط به روی کره زمین، جیودیزی و انواع آن، اقسام نقشه برداری، کارتوگرافی و اطلاعات جغرافیایی، نقشه برداری اطلاعاتی جغرافیایی توضیحات مفصل صورت گرفته است.

اقسام نقشه ها

نقشه ها را از لحاظ اهداف، اشکال و ساحات یا موارد استعمال به اقسام مختلف تقسیم نموده اند. طور مثال نقشه ها را از نظر محتویات آنها نخست به دو بخش بزرگ و بعداً هر بخش را به اجزای فرعی قرار ذیل تقسیم میدارند:
اول) نقشه های بشری
که این نقشه ها عبارت اند از:

- اجتماعی
- تاریخی
- توریستیکی
- سیاسی
- اقتصادی
- توزیعی

دوم: نقشه های طبیعی یا فزیکی
که این گروپ از نقشه ها نیز به نوبه ی خود به انواع فرعی ذیل تقسیم شده اند:

- خاکها
- نباتات
- اقلیمی
- جیولوجیکی
- سلسله جبالها و برجستگیها
- نجومی

سایر انواع نقشه ها قرار ذیل اند:

نقشه های عمومی
ازنگاه محتویات به نقشه های جغرافیه عمومی وتیماتیکی صنف بندی میگردد. برای نقشه های جغرافیه عمومی ، مجموعه عناصر اساسی محل مانند عوارض اراضی، هایدروگرافی، محلات مسکونی، مواصلات ترانسپورتی و عناصر دیگر محل ارایه میگردد. که به این ترتیب خصوصیت محتویات آنهاتوسط مقیاس نقشه تعین میگردد.
باید تذکر داد که درعین زمان گروپ بندی نقشه ها از نگاه موضوع (تیماتیک) ،روش های تحقیقات علمی، پدیده های نقشه برداری ،درجهٔ تصمیم عام بودن،عینی بودن وتوجیه عملی اطلاعات کارتوگرافی باید درنظرگرفته شود.
بگونهٔ مثال، میتوان نقشه های عناصر جداگانهٔ هواشناسی رانام برد، مانند درجهٔ حرارت وغیره. نقشهٔ اقلیم هوا که مجموعهٔ عناصر اساسی هواشناسی را ویا نقشه های ساحات جداگانه صنعتی رابیان میکند. نقشه های تیماتیک خاص بنام نقشه های جداگانه ویا شاخه یی ونقشه های که حاوی مشخصهٔ مکمل پدیده ها میباشد، بنام نقشه عمومی یادمیشود.
اصطلاح (نقشه شاخه یی) اکثراً برای نقشه های اجتماعی-اقتصادی و شاخه های جداگانهٔ صنعت،زراعت،ترانسپورت ،خدمات وغیره مورد استفاده قرارمیگیرد.
نقشه های تقسیمات اراضی ونقشه های جداگانه ساحهٔ تخنیکی عبارت اند ازنقشه های شاخه یی زراعتی میباشد. نظر به روش تحقیقات علمی، پدیدهٔ های نقشه برداری دو نوع اند:

۱. **نقشه های تحلیلی** (Analytical)

۲. **ترکیبی** (Synthetical)

همچونقشه ها بیانگر حرارت هوا ،بادها ،نمای طبعیت (Landscape)، نشیب (Slope)، عوارض اراضی Relief ، مناطق مرتفع وغیره میباشد. بعضاً نقشه های تحلیلی دارای ترکیب دو ،سه جنبه یی، پدیده های متقابل (فشاروهوا) نقشه های مغلق وپیچیده را بوجود می آورد. نقشه هایی که در امور اقتصادی (زراعت و امور جنگلات وصنعت) استعمال میگردد، آنها به نقشه های دارای مشخصهٔ ترکیبی Synthetic ارتباط میگیرد.

نقشه های موضوعی (تیماتیک)

نقشه هایی را گویند که محتویات اساسی آنها توسط صفحهٔ موضوعی (Themed Display) منعکس و مشخص میگردد. نقشه های تیماتیک حاوی محتویات، به نقشه های طبیعی وحوادث اجتماعی تقسیم میشود.

نقشه های حوادث اجتماعی به نوبهٔ خود به مسایل کوچکترکارتوگرافی گروپ بندی میشود، که به این ترتیب شیمای صنف بندی نقشه های تیماتیک درشکل (۴۲) ارایه شده است. (۱۱۹:۲۴)

شکل (۴۲) : شیمای صنف بندی نقشه های تیماتیک (۹۴:۲۲)

باید خاطر نشان ساخت که حین صنف بندی آثار کارتوگرافی، درهرگروپ نقشه های تیماتیکی یک سلسله نقشه های تیماتیک مشخص مربوط آن میگردد، بگونهٔ مثال درگروپ نقشه های جیولوجی، نقشه های طبقه ئی (Stratigraphic)، تیکتونیکی، هایدرو جیولوجیکی، انجینری-جیولوجیکی وغیره مشخص میگردد. (۸۲:۲۲)

صنف بندی نقشه های تیماتیک

نقشه ها از نظر محتویات (تیماتیک) اساساً به نقشه های جغرافیه عمومی و تیماتیکی تقسیم میگردد. مشخصات اساسی نقشه های جغرافیایی نظربه اشارات مخصوصهٔ نقشه تعین میگردد. نقشه های مذکور نظر به مقیاس، به نقشه های توپوگرافی، بررسی احتمالی – توپوگرافی (Overview & Topographical) و بررسی احتمالی بازنگری Overview تقسیم میگردد.

نقشه های تیماتیک حاوی صنف بندی های زیادی در آثار نظری (تیوری) ونیز درکارهای عملی ذخیره نقشه ها،خدمات اطلاعاتی کارتوگرافی وکتابخانه ها موجود میباشد. اکثراً صنف بندی ها به اساس پرنسیپ های عمومی نظر به ساختار علوم جغرافیه و زمین شناسی ترتیب میگردد. در ابتدا نقشه های پدیده های طبیعی (فزیکی – جغرافیائی) و نقشه های پدیده های اجتماعی (اجتماعی-اقتصادی) تقسیم بندی میگردد. به این ترتیب صنف بندی های نقشه ها حاوی تقسیمات داخلی دارای مفاهیم عمومی (Generic Terms) ومفاهیم خاص (Specific Concept) میباشد.

برای صنف بندی نقشه های دارای پدیده های طبیعی از گروپ بندی عناصر محیط جغرافیائی، (اتموسفیرAtmosphere، هایدروسفیر Hydrosphere، لیتوسفیرLithosphere و بیو سفیر Biosphere) و یا به علومیکی این عناصر رامطالعه میکند استفاده میگردد. در مطابقت به این، نقشه های پدیده های اتموسفیر به نقشه های مترولوژی واقلیمی (Metrological and Climate) ، هایدروسفیرHydrosphere ،اوقیانوس شناسی (Oceanographic) ،هایدرولوژیکی(Hydrological)، جیولوجیکی (Geological)،عوارض سطح زمین Relief ،خاکشناسی (Soil) ،بوتانیکی (Botanical) و جغرافیه حیوانی (Zoo Geographical) تقسیم میگردد.

نقشه های پدیده های اجتماعی (یااجتماعی-اقتصادی)به نقشه های نفوس، اقتصادی، زیرساخت های اجتماعی (شرایط مادی فعالیت های احتمالی جامعه) وسیاسی- اداری تقسیم میگردد.

نقشه های اجتماعی-اقتصادی بصورت کل مختلف اند. بگونهٔ مثال نقشه های ذیل:
نقشه های طبیعت ومنابع اقتصادی (پرسشنامه وارزیابی)، صنعتی (بشمول انرژی برق وساختمان)،زراعت و جنگلات ،ترانسپورت ،وسایل مخابرات،ساختمانها ،تجارت ومالیه،اقتصاد عمومی شامل نقشه های اقتصادی میباشد. در بین نقشه های زیرساخت های اجتماعی،نقشه های تحصیلات،علم،کلتور،صحت،سپورت،توریزم وخدمات مسکونی واجتماعی اختصاص داده می شود. (۱۰۳:۲۴)
صنف بندی معین بشکل شیمای قبول شده ارایه میگردد. همچو شیمابرای واحدهای مشخص مورد استفاده نقشه های جیولوجی ، عوارض سطح زمین ،نفوس،اقتصاد و زیر ساخت ها ذیلاً ارایه میگردد:

نقشه های جغرافیه عمومی:

- توپوگرافی
- بازنگری توپوگرافی
- بازنگری
- نقشه های تیماتیکی:

نقشه های پدیده های طبیعی:
فزیکی-جغرافیای عمومی،نمای طبیعت،طبقه بندی طبیعت،حفاظت طبیعت وغیره
نقشه های جیولوجیکی:

- طبقه شناسی
- تیکتونیکی و نیوتیکتونیکی (Neo Tectonic)
- سنگ شناسی
- هایدروجیولوجیکی
- معادن مفیده
- زلزله ئی (سیسمیکی) وآتش فشانی
- انجینری-جیولوجیکی وغیره
- نقشه های جیوفزیکی (قطب های فزیکی زمین: گراویمتریکی، مقناطیسی) وغیره و جیوشیمی.

عوارض سطح زمین:
هپسومتریک (Hypsometric) (اندازه گیری ارتفاع) و باتیمتریک Bathymetric ، اندازه گیری عمق دریـــــــــا، مورفومتریک (Morphometric) و مورفولوژیکی

(Morphological)، جیومورفولوژیکی (Geo Morphological) (شکل ،منشاء وعمر عوارض اراضی)، انجینری-جیومورفولوژیکی- مترولوژیکی (هواشناسی) واقلیم شناسی، اوقیانوس شناسی (Oceanographicآب اوقیانوس ها وبحیره ها)
هایدرولوژیکی (آب های سطح خُشکه)

- خاکشناسی
- بوتانیکی
- جهان حیوانات
- نقشه های پدیده ها(حوادث) اجتماعی:

نفوس:

تکاثف نفوس واسکان مجدد (Population distribution and resettlement)
ترکیب نفوس از نگاه جنسیت،سن وحالت مدنی.
رشد نفوس- طبیعی ومیخانیکی.
اجتماعی (ترکیب اجتماعی ومسلکی،مصروفیت،منابع کار وغیره)
قومی (اتنوگرافی) و بشرشناسی (انتروپولوژیکی).
اقتصادی:

- منابع طبیعی-فهرست و ارزیابی
- صنعتی،برق وساختمان
- مجتمع زراعت وصنعت بشمول کشاورزی وجنگل داری.
- ترانسپورت
- وسایل مخابرات
- وسایل ارتباطات
- تجارت ومالیه
- اقتصادعمومی وصنف بندی اقتصادی
- زیرساختاراجتماعی
- تحصیل و مراکز تحصیلی
- علم
- کلتور
- صحت

- سپورت و محلات سپورتی
- توریزم و جاهای دیدنی برای توریستها
- خدمات مسکونی واجتماعی
- سیاسی واداری

تاریخی

- ساختاراجتماعی
- ساختاربرده گی
- ساختار فیودالی
- ساختار سرمایه داری
- ساختار های بعدی پیشرفته اجتماعی

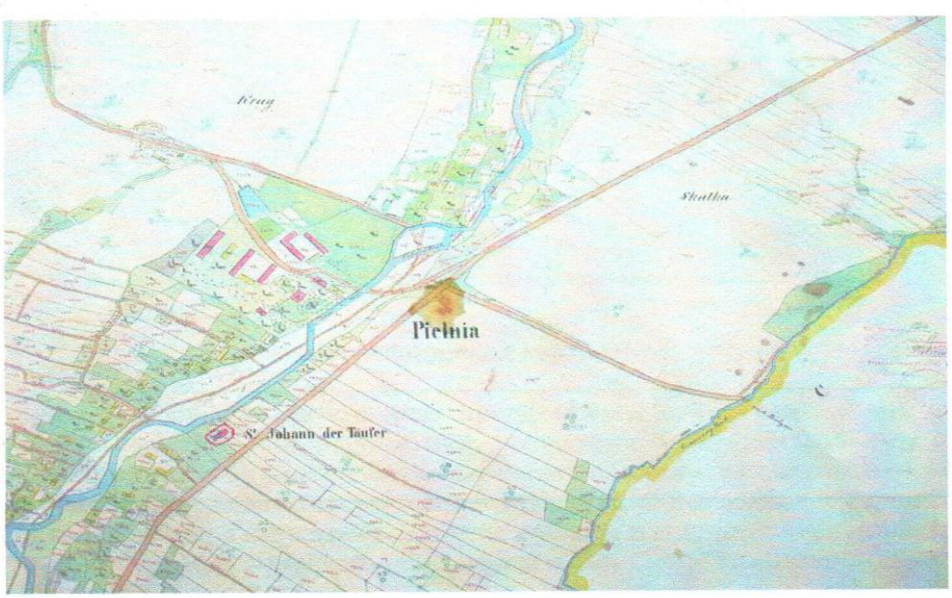
شیما میتواند ازسبب تقسیم یک صنف تخنیکی نقشه ها که مربوط نقشه های بحری وکشتی رانی ،خطوط هوائی ،خطوط کیهانی وغیره تقسیم گردد.البته درینصورت اساس گروپ بندی نقشه ها را نه تنها نقشه های موضوعی (تیماتیک) بلکه صنف بندی نقشه ها رانیزتشکیل میدهد. (۲۴: ۱۱۲)

نقشه کدستر Cadastral map

نقشه کادستر : عبارت از نقشه موضوعی (تیماتیکی) میباشد که در یک اساس واحد کارتوگرافی تهیه میگردد و در آن معلومات به شکل گرافیک و متن پیرامون ساحات زمین، تعمیر ها، و ساختمان ها، تثبیت حدود ملکیت های دولتی، محلات مسکونی، زونهای ساحوی ارایه میگردد.

نقشه های کادستر به شکل نقشه های جداگانه، مجموعه های موضوعی (Thematic Series) و همچنان به مثابهٔ اطلس یک جلدی و یا چند جلدی تهیه میگردد. نظر به ترکیب (Composition) معلومات مجدد و اهداف کار برد آنها، نقشه های کدستری میتواند به مثابه نقشه های کدستری ساحات زمین و نقشه های عملیاتی Operational کدستری (نقشه برای نمبر گذاری ساحات زمین جدید) مورد استفاده قرار گیرد.

نقشه های کادستری ساحات اراضی بمنظور معلومات ساحهٔ اراضی به شکل گراف و متن (Text) تهیه میگردد. نقشه عملیاتی کادستری به شکل گراف و متن در بارهٔ موقعیت ساحات و زون های منطقوی تولید و تهیه میگردد.
نقشه های که به روی آن معلومات کادستری ارایه شده باشد ، به شکل گراف و متن تهیه گردیده، و نیز معلومات مختصر در مورد صندوق مالی (Land Fund)، پروسس های اقتصادی، اجتماعی، طبیعی و پروسه های دیگر مربوط زمین تولید و تهیه میگردد.
باید تذکر داد که نقشه برداری کدستری توسط متخصصین ماهر و ورزیده اجراء میگردد.



شکل (۴۳): نمونه نقشه کدستر

مقیاس نقشه کدستر توسط ادارهٔ کدستر نظر به وسعت ساحهٔ اراضی تعین میگردد.
جهت استفاده تناسب نقشه کدستر انتخاب مقیاس نقشه، ساحهٔ تحت نقشه برداری به دو گروپ تقسیم میگردد:
اراضی محلات مسکونی، خانه های تابستانی، باغها در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ و کوچکتر از آن نقشه برداری میشود.
حین تهیه نمودن تسلسل نقشه ها و یا اطلس، مقیاس نقشه های ساحات مختلف تحت نقشه برداری به اساس رعایت توافق و کثرت مقیاس های قبول شده انتخاب میگردد.
محتویات نقشه های کادستری را محتویات عناصر توپوگرافی و کادستر تشکیل میدهد.

حین تهیه نمودن نقشه های کادستری، عناصر محتویات توپوگرافی مطابق به اشارات مخصوصهٔ که برای اساس کارتوگرافی قبول گردیده است و عناصر محتویات تیماتیکی (کادستری) مطابق اشارات مخصوصهٔ که توسط ادارهٔ کدستر قبول گردیده است ارائه میگردد. (۱۱۷:۲۴)

به حیث اساس کارتوگرافی میتوان از فوتو پلانهای عددی (دیجیتال) Digital orthophotos (پلان فوتو گرافیک محل که از طریق فوتو های هوائی عددی بدست می آید.) و یا نقشه های خالی توپوگرافی (Unloaded topographic maps) (قبل از ارایه تفصیلات اراضی، عناصر عوارض اراضی و یا اشیا). نقشه های متذکره جهت ترتیب و تهیه نمودن نقشه های جیولوجیکی و کادستر و اسناد شهر سازی استفاده میگردد. در زمرهٔ نقشه های خالی (Unloaded)، نقشه های کانتوری شامل میباشد که در عرصهٔ تعلیم وتربیه مورد استفاده قرار میگیرد. حین تهیه نمودن اورتو پلانهای عددی، از خط کش های حاوی پروگرام های مربوط تولیدات استفاده میگردد:

XPro, Terra photo (Terra Solid) Pendulum ۱Image Station (Integraphy SGI (Vision map) , LPS/Leica Geosystem,) GPro, Photo Mod (Racurs

اورتو پلانهای عددی به حیث اساس اولی در تهیه نمودن نقشه های عددی و همچنان در سیستم اطلاعاتی جغرافیایی برای حل نمودن مسایل مختلف که برای اطلاعات (معلومات) محل ضرورت احساس میشود، به کار برده میشود. (۱۲۳:۲۴)

نقشه های نفوس (دیموگرافی Demographic Map)

ماهیت بیولوژیکی نفوس مردم کرهٔ زمین در اثر فعالیت آن به تجدید ذاتی (خودی) نظر به تغیر ترکیب آن در نتیجهٔ تولدات و مرگ و میر بوجود می آید. که البته این پروسه مربوط به تکثر عوامل مختلف میباشد، مانند عوامل اجتماعی، سیاسی، اقتصادی، بیولوژیکی،جینتیکی، جغرافیایی و غیره.

دیموگرافی تاثیر عوامل متذکره را بالای نفوس مطالعه مینماید. که البته در تحقیقات عوامل مربوطه از نقشه های دیموگرافی که از انواع نقشه های تیماتیکی میباشد، استفاده میگردد. نقشه های دیموگرافی تولید و ترکیب نفوس از نگاه جنس، سن، حالت مدنی، ترکیب فامیل، نوع نفوس، رشد نفوس و مهاجرت را ارایه میکند.

شکل (۴۴): نقشه دیموگرافی جهان

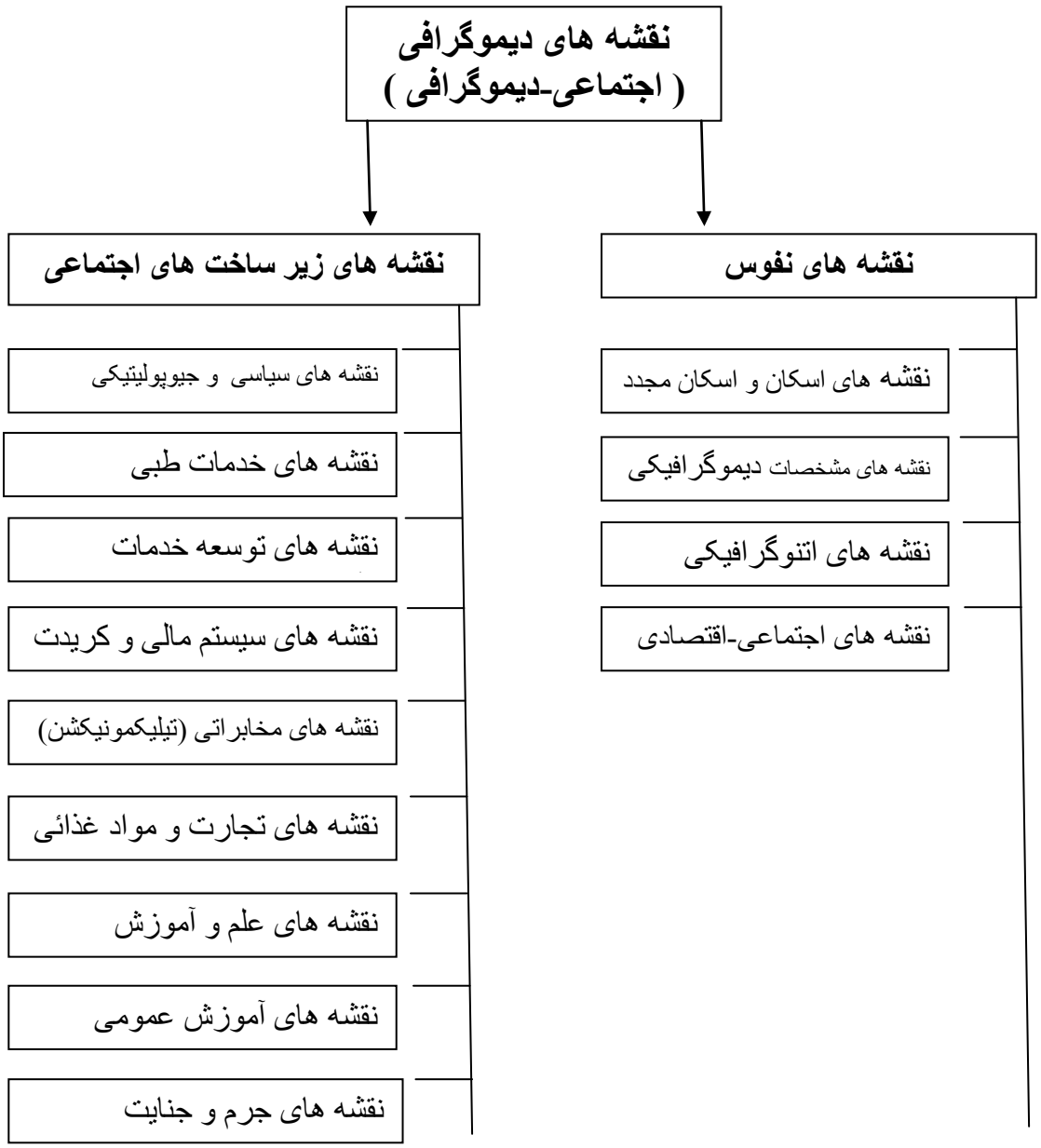
نقشه های دیموگرافی امروزه اساس پلانگذاری منابع کار و سیاست مهاجرت را ارایه نموده، ممکن میسازد تا حجم آن تعین و نتایج مراقبت (Monitoring) به کمک جوامع بین المللی کشور ها ارایه و نتایج تحلیل دیموگرافیکی وضع را در کشور های جداگانه جهان منعکس مینماید. نقشه های کارتوگرافی دارای اهداف ذیل میباشد:

- اجرای تسلسل تیوری عمومی ماهیت پروسه های دیموگرافیکی متعلق به تحقیقات.
- اجرای تحلیل تاریخی احصائیه نفوس (Vital Statistics).
- شناسائی مشکلات سیاست دیموگرافی.
- جنبش مهاجرت.
- نقشه های دیموگرافیکی به مثابه نقشه های اجتماعی- دیموگرافیکی، جنبه های مختلف زنده گی نفوس را در مقیاس های گوناگون در دو استقامت ارایه مینماید:

نقشه های نفوس و نقشه های زیر ساختار های اجتماعی.

نقشه های نفوس به نوبهٔ خود نقشه های ذیل را ارایه می نماید: توزیع نفوس (Distribution of Population)، اسکان اهالی یا نفوس (settlement) و اسکان مجدد (Resettlement)، مشخصات دیموگرافیکی، اتنوگرافیکی، مشخصات اجتماعی-اقتصادی، نفوس و مشخصات ایکالوژیکی نفوس شامل نقشه های زیر ساختار های اجتماعی عرصه های ذیل میباشد:

تعلیم و تربیه، دانش و تربیه کادر ها، سیستم های مالی و کریدت، خدمات صحی، مخابرات و مواصلات، خدمات کلتوری و تعلیمی (آموزشی)، تجارت و تهیه غذا، وضع سیاسی و جرایم و خدمات مصرفی. (۲۴: ۷۲)



شکل (۴۵): صنف بندی نقشه های دیموگرافیکی

حین تهیه نمودن نقشه های دیموگرافی از طریقه های گوناگون تصویری مانند (خطوط منحنی، کارتوگرافی، جریان دریا ها و غیره) استفاده میگردد. انتخاب طریقه تصویر مربوط به محتویات، کاربرد، مقیاس نقشه و خصوصیت منابع تهیه نقشه میباشد. نقشه های تعداد نفوس معمولاً به طریقه علامه یی و یا نقطه یی تهیه میگردد.

طریقهٔ اولی خاصتاً برای ارایه شهر ها و طریقهٔ دومی برای محلات مسکونی دهات به کار برده میشود.

طریقه کارتودیاگرام برای نفوس مجموعی نظر به واحد های (Units) تقسیمات منطقوی کـشور ها، ولایات، و ولسوالی ها و غیره استفاده میگردد. در نقشه های تراکم جمیعت (The Population density) اکثراً طریقه کارتوگرام (نظر به واحد های تقسیمات منطقوی) و طریقه مناطق (Area) (نظر به شبکه اسکان Net Settlement و فعالیت های اقتصادی نفوس) به کار برده میشود.

بایدتذکر داد که طریقه منطقه از نگاه جغرافیه مؤثرتر میباشد و در نقشه تراکم نفوس به شکل وسیع مورد استفاده قرار میگیرد. همچنان از طریقه ایزو لاین (Isoline) (سمبول دومی نقشه، شیما، گراف و یا رسم ارایه میگردد.) بر اساس توزیع تراکم نفوس به حیث یک سطح احصائیوی استفاده میگردد.

نقشه اسکان Settlement اکثراً به طریقه علامه ئی با مشخصات محلات مسکونی تهیه میگردد. طریقهٔ مذکور به شکل وسیع در نقشه های اختصاصی بنا بر ساده بودن و دقت گرافیکی به کار برده میشود. بگونهٔ مثال از علایم مذکور در مراکز جداگانهٔ صنعتی و معادن مواد مفیده استفاده میشود. علایم مذکور از نگاه شکل، رنگ و کمیت متنوع میباشد. (شکل ۴۵). شکل و رنگ آن دارای مشخصه کیفی و ابعاد آن دارای مشخصه کمی میباشد. علایم میتواند دارای شکل هندسی و یا شکل حروف باشد.

علایم هندسی: به شکل هندسی بوده و دارای تصویر ساده و روشن میباشد.

علایم حروفی: مشکل این علامه در آن است که یک حرف میتواند برای چندین اشیا به کار برده شود.

به روی نقشه های حاوی مشخصات دیموگرافیکی نفوس بنام طریقه های تصویری احصائیوی در واحد های (Units) تقسیمات منطقوی از کارتوگرام ها و کارتودیاگرام ها استفاده میگردد. برای ارایه نمودن مهاجرت اکثراً از طریقه خطی (علامه حرکت مهاجرت) استفاده میگردد. بعضی اوقات پروسه های مهاجرت به طریقه نقطه ئی ارایه میگردد، (بگونهٔ مثال نفوس روزانه و شبانه شهر به روی نقشه ارایه میگردد).

نقشه های قومی (انتوگرافیکی) اکثراً به اساس منطقه نشان داده میشود. برای ارایه ترکیب ملی نفوس از طریقه کارتوگرام و کارتودیاگرام (برای شهر ها از علایم

ساختمانی) استفاده میگردد. اسکان مجدد مردم جداگانه به طریقه ساحوی ارایه میگردد.

برای نقشه های حاوی خصوصیات های نژادی نفوس از طریقه فون کیفی (تقسیم ساحات به گروپ های مشابه اقتصادی و سیاسی-اداری) استفاده میگردد. شاخص های انسان شناسی (انتروپولوژی) توسط کارتوگرام و یا کارتودیاگرام ارایه میگردد.

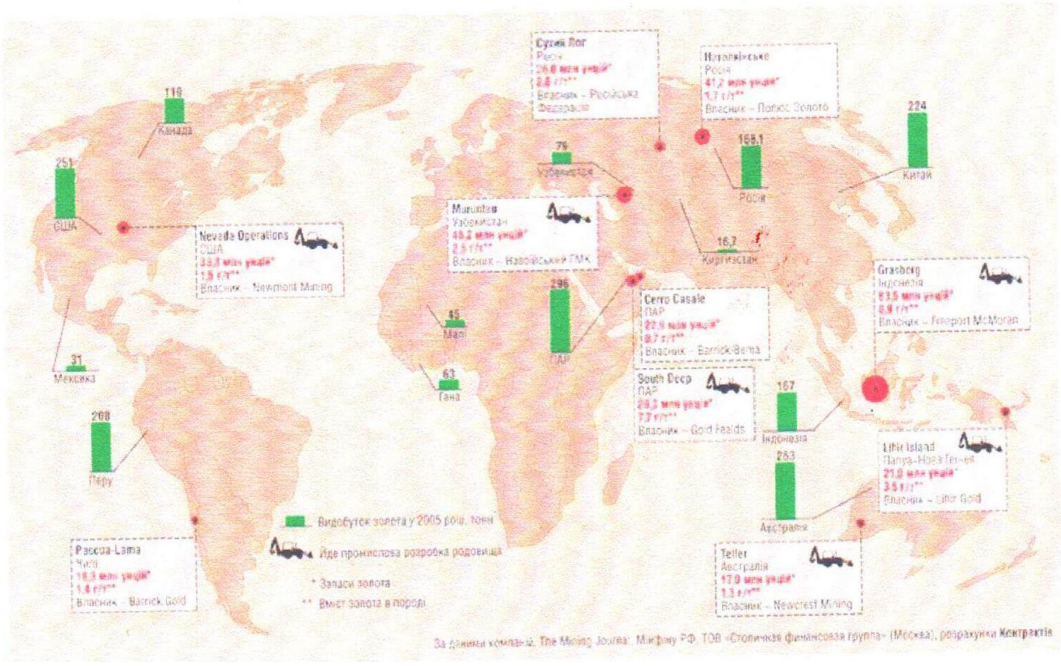
باید تذکر داد که اصطلاح فون بمعنی پلان نقشه تقسیمات و احاطه حدود و با رنگ اساسی که ذریعه آن تصویر ارایه میگردد، میباشد. برای مشخصات اجتماعی-اقتصادی نفوس مطابق به مشخصه مواد اولیه احصائیوی، معمولاً از کارتوگرام ها و کارتودیاگرام ها در واحد های منطقوی با درجه های متنوع استفاده میگردد.

نقشه های صنعتی

با وصف اینکه از آغاز گذار تمدن امروزی به جامعه فرا صنعتی (جامعهٔ که رکن اصلی اقتصاد شان استخراج منابع طبیعی میباشد تا تولید صنعتی)، سهم صنعت در مصروفیت فعال اقتصادی نفوس کاهش نموده است، اما صنعت به مثابهٔ یک بخش اساسی تولید مادی بجا باقی میماند. در تولید صنعت، مانند سابق، سرمایه گذاری بیشتر صورت میگیرد، که سرمایه گذاری بزرگ علمی تحقیقی نیز به آن مربوط میباشد. اجناس صنعتی، برتری بی قید و شرط را در تجارت جهانی حفظ مینماید. صنعت تاثیرات زیادی را نه تنها در اقتصاد، بلکه در ساحات دیگر زنده گی اجتماعی نیز دارا می باشد. ساختار ساحوی صنعت به پیمانهٔ زیاد ساختار ساحوی اقتصاد جهانی را تعین می نماید. بدین لحاظ صنعت را بعضاً به حیث موتور انکشاف اقتصادی می نامند. بنا بر این گرایش تهیه نمودن نقشه های موضوعی (تیماتیکی) و بخش نقشه های اقتصادی به عنوان نقشه های صنعت به مثابهٔ طریقه تصویر جابجا کردن و انکشاف تولید صنعت حفظ میگردد.

نقشه های صنعتی به نوبه خود به نقشه های عمومی و نقشه های ساحات جداگانه صنعت تقسیم میگردد. مسئله اساسی نقشه صنعتی عبارت از تامین مطالعه قانونمندی موقعیت صنعت، پلانگذاری جاری و دورنمائی، مدیریت عملیاتی ساحات اقتصاد ملی و پیشگوئی های علمی میباشد. مسایل اساسی نقشه برداری صنعتی امروزی عبارت اند از:

- ارایه نقش صنعت، ساحات جداگانه آن و ترکیب ساحوی در مجتمع اقتصاد ملی منطقه تحت نقشه برداری. مشخصهٔ ساختار ساحوی و منطقوی و همچنان اجرای نقشه برداری منطقه. مشخصهٔ سطح و سرعت انکشاف صنعتی منطقهٔ تحت نقشه برداری در ساحات کلی و جداگانه.
- ارایه رشته های صنعتی ساحات جداگانه تحت نقشه برداری و شکل سازماندهی ساحوی تولید صنعت.
- مشخصهٔ حجم تولید صنعتی نظر به بخش و سکتور فرعی.
- مشخصهٔ ارتباطات تولیدی داخل منطقه و بین منطقوی ساحات تحت نقشه برداری.
- ارایه انکشاف دورنمائی صنعت منطقه تحت نقشه برداری.



شکل (۴۶): صنعت استخراج معادن جهان

خصوصیات متمایز نقشه صنعت در این است که با نقشه های دیگر ارتباط ارگانیک دارد. در ارتباط نقشه طبیعت Nature باید گفت که با بخش هایی کـه مواد خـام صـنعت (معادن مفیده) را مشخص مینماید، ارتباط مهم را دارا میباشد و شرایط طبیعی که در انکشاف صنایع تولیدی (نقشه های شرایط طبیعی، نقشه های اقلیمی، نقشه های ساختار جیولوجیکی و غیره) تاثیر گذار است. (۲۴: ۷۹)

نقشه های صنعت نظر به متن و موضوع، به گروپ های بزرگ و گروپ های فرعی مطابق با ترکیب بخش های صنعت و جنبه های دیگر خصوصیات تولید صنعت تقسیم میگردد:
در قدم اول، نقشه های صنایع عمومی که تمام بخش های مجتمع صنعتی و خصوصی و نقشه های بخش های خاص و جداگانه را تشخیص مینماید.
نقشه های عمومی بخشوی، که معمولاً بخش معین صنعت را مشخص مینماید، مانند نقشه های صنعت سوخت، فلزات (میتالوژی) سیاه و رنگه، صنعت کیمیاوی و جنگلات، مجتمع صنعتی، ماشین سازی و زراعت، نقشه های انرژی برق و بخش های دیگر مربوط نقشه های عمومی میباشد.
حین نقشه برداری و تهیه نمودن نقشه صنعتی باید به این واقعیت توجه نمود که حین انتقال از یک بخش به بخش دیگر، شاخص ها و واحد های نقشه برداری تغییر می نماید. مانند: تن (Ton) برای صنعت ماهی گیری، متر مکعب برای فیصدی قیمت گاز و حجم تولید وغیره. باید متذکر شد که شاخص های نقشه برداری میتواند:

- مطلق Absolute و نسبی Relative باشد.
- تحلیلی Analyticalو مصنوعی Synthetic باشد.

نقشه برداری صنعتی در سه استقامت اجراء میگردد:

- تحلیلی Analytical.
- مجتمعی Complex.
- و مصنوعی Synthetic.

طریقه تحلیلی، مشخصه بخش (Branch) پدیده را به روی نقشه از طریق یک شاخص فراهم مینماید.بگونهٔ مثال،نقشه تولیدناخالص gross output،صنعت مواد ساختمانی،پرزه جـــــات،دیزاین بس baseترمیمات-میخـــــانیکی وساختمان Construction. استقامت مجتمعی با استفاده از چندین شاخص های متقابلاً مرتبط پدیده تحت مطالعه به روی یک نقشه ارایه میگردد. طور مثال به روی نقشه بخش های نان پزی (سیلو)،شیرینی باب و بخش های دیگر صنعت مواد غذائی توسط علایم Icons، انواع موسسات صنعت مواد غذائی نشان داده شده است، مانند (فابریکه ها، کارخانه ها و فروشگاه ها)، ابعاد علایم با تولید نا خالص مطابقت می نماید. خوشبختانه توسط استقامت سنتیتیک Synthetic مسایل تحلیلی جیو سیستم و مجتمع های تولیدی ساحوی دینامیکی حل و اجراء میگردد. مشخصات سنتیتیکی بنوبهٔ خود میتواند به دو طریق اعمار شود:

- تمایز ساحوی Territorial differentiation.
- منطقه بندی Zoning

مشخصات مختلف تولید صنعتی (سطح انکشاف، تخصص، قدرت و توانائی تجهیزات)، تعداد کارکنان، حجم تولید نا خالص و ارزش آن، دارائی اساسی و ثابت، رشد تولید، ارتباط اقتصادی و غیره) به روی نقشه صنعتی برای موسسات جداگانه، محلات مسکونی، مواقع صنعتی و یا واحد های ساحـــــوی (کشور ها، مناطق) ارایه می گردد.

برای تهیه نمودن نقشه صنعتی بطور عموم از طریقه علامه یی و همچنان کارتوگرام ها، کارتودیاگرام ها و محل رهایش (Habitats). استفاده میگردد. بهبود نقشه های امروزی صنعتی بطرف غنی شدن محتویات، ارتباطات متنوع ارتباط متقابل مجتمع تولیدات ساحوی، کار برد شاخص های تخنیکی-اقتصادی به روی نقشه هـــای صنعتی (بازگشت دارائی کل) پیش میرود. (۲۴: ۹۳)

نقشه های اقلیمی Climate and Weathers maps

عبارت از نقشه های است که در نتیجه مشاهدات سال های متواتر، توزیع شرایط اقلیمی منطقوی به روی آنها ارایه شده باشد. نقشه های اقلیمی میتواند به شکل مشخصهٔ جداگانهٔ اقلیم، مانند (درجه حرارت، رطوبت هوا، رسوب و غیره) و همچنان به شکل مختلط، مانند سطح زمین و قشر های مرتفع اتموسفیر تهیه و ترتیب میگردد.

نقشه های اقلیمی از یکطرف امکان نمای عمومی مشخصه اقلیمی را در ساحهٔ بزرگ و مقایسه ارزش های آن در قسمت های مختلف ساحه مربوطه میدهد، و از طرف دیگر امکان میدهد که از طریق انتروپولیشن (ارزیابی قیمت نامعلوم که در بین دو نقطه موقعیت داشته باشد) قیمت مشخصات اقلیمی را در نقاط جداگانه تعیین و دریافت نماید.

نقشه های اقلیمی اکثراً بصورت جداگانه به شکل ماه های جداگانه و سال وار و بعضی اوقات فصل وار تهیه میگردد. نقشه های که به اساس مشاهدات استیشن های هواشناسی (مترولوژی) تهیه میگردد، فشار اتموسفیر نظر به سطح بحر اندازه گیری میگردد.

نقشه های درجه حرارت هوا نظر به اندازه گیری های حقیقی هوا روی سطح زمین نظر به سطح بحر تهیه میگردد. قطب فشار در اتموسفیر آزاد یا به کمک نقشه توزیع فشار در

ارتفاعات مختلف، مثلاً بعد از هر کیلو متر بالای سطح بحر، یا به کمک نقشه توپوگرافی باریک (Baric Topographie) و یاتوپوگرافی بارومیتریک Barometric Topography که توسط آن فشار اتموسفیر اندازه می شود. و به روی آنها ارتفاعات پوتنسیال های سطوح دارای فشار یکسان نظر به سطح بحر ارایه میگردد، (۷۰۰ ، ۸۰۰ ، ۹۰۰ میلی بار(mbar).

باید تذکر داد که در مترولوژی برای اندازه گیری فشار هوا اکثراً واحد ملی بار (mbar) به کار برده میشود. حرارت و رطوبت هوا و همچنان باد به روی نقشه های اقلیمی هوائی (Aeroclimatic map) به شکل ارتفاعات ستاندرد و یا سطوح دارای فشار یکسان ارایه میگردد. به روی نقشه های با مشخصات اقلیمی کمیت های وسطی چندین ساله (فشار هوا، درجه حرارت، رطوبت هوا، و مجموعه شبنم (قطره های آب که از ابر ها تشکیل می شود و به روی زمین می بارد) توسط خطوط ایزولاین Isoline (خطی است که نقاط دارای قیمت یکسان روی نقشه، شیما، گراف و یا دیاگرام را وصل می نماید) ارایه میگردد.

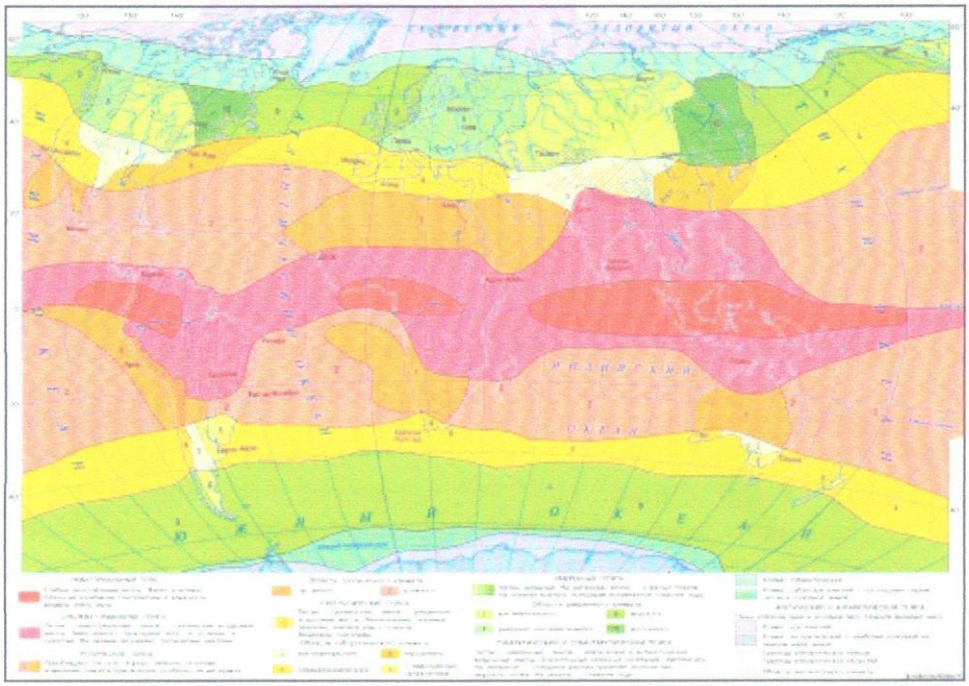
مشخصات نقشه

مشخصات نقشه عبارت اند از ایزوبار (Isobar) برای فشار هوا، ایزونرم (Isoinerm) حرارت هواوایزوهیت (Isohyet) به روی شبنم. ایزو بار، خطوط نقاط را با فشار یکسان با هم وصل می نماید. ایزونرم نقاط دارای حرارت یکسان را وصل می کند. ایزو هیت Isohyet به زبان لاتین باران را گویند که توسط آن شبنم در یک وقت معین مشخص میگردد.

باید تذکر داد که به روی نقشه های امپلیتود (Range) (طور مثال امپلیتود سالانه حرارت هوا، یعنی تفاوت بین حرارت وسطی گرم ترین و سرد ترین ماه ها) به روی نقشه توسط ایزامپلیتود(Izamplitud) ارایه می شود و در نقشه انومال (Anomaly) (طور مثال، انحراف حرارت وسطی هوائی هر محل (نقطه) نظر به حرارت وسطی تمام کمربند عرض البلد (Latitudinal belt) توسط ایزانومال (Izianomaly) ارایه میگردد (خطوط با انحرافات مساوی کمیت معینه نظر به قیمت قبول شده) و یا به عبارت دیگر انحراف از پارامتر کدام کمیت میباشد. به روی نقشه های اقلیمی تکرار این و یا آن حادثه (بگونهٔ مثال تعداد روز های برف و ژاله در سال) خطوط ایزولاین ارایه میگردد.

در روی نقشه اقلیمی تاریخ آغاز زمستان، بارش برف و یا عناصر مترولوژیکی در جریان سال (حرارت وسطی شبانه روز) توسط ایزولاین و ایزوکرون ارایه میگردد. ایزوکرون بزبان یونانی Chrones را میگویند که معنی وقت را دارد.

در هواشناسی (مترولوژی) ایزوکرون عناصر مختلف مترولوژی بگونهٔ مثال، حرارت هوا از طریق درجهٔ حرارت c° مطالعه میگردد. در نقشه های باد (Wind) ایزولاین های کمیت وسطی ارزش عددی سرعت ایزوتاکس (Isotachs) ارایه میگردد. ایزوتاکس به زبان یونانی tachos راگویند که معنی آن سرعت میباشد. و عبارت از ایزولاین است که سرعت باد و یا جریان آب را نشان میدهد. استقامت های باد های قوی توسط تیر ها با طول های مختلف نشان داده می شود. برای هوای آزاد اکثراً نقشه های منطقوی و نصف النهاری تهیه میگردد. در نقشه های اقلیمی، فشار هوا به صورت یکجائی ارایه میگردد.



شکل (۴۷): نقشه زونهای اقلیمی جهان.

نقشه های اقلیمی دارای نوع خاص میباشد که در آن تقسیمات اقلیمی به شکل منطقوی ارایه شده و سطح زمین به زونهای اقلیمی و ولایتی تقسیم گردیده است.

نقشه های اقلیمی اکثراً شامل اطلس های اقلیمی مناطق مختلف میگردد (کرهٔ زمین، نیم کره، براعظم ها، کشور ها و ابحار) و یا شامل مجموعه اطلس ها میگردد.

در کنار نقشه های اقلیم عمومی، نقشه های اقلیمی تطبیقی و اطلس ها دارای اهمیت زیاد عملی میباشد. باید تذکر داد که نقشه های هوائی اقلیمی، اطلس های هوائی اقلیمی، و نقشه های اقلیمی زراعتی دارای بیشترین تیراژ می باشد. (۲۳:۲۵)

نقشه های سیاحتی توریستیکی Touristicals maps

در شرایط امروزی، سیاحت بدون نقشه کار مشکل است، خاصتاً هنگامیکه سیاح آرزوی دیدن جا های تاریخی، موزیم ها، استراحت خانه ها و محلات جالب دیگـــــر را داشته باشد.

به روی نقشه های سیاحتی، ساختمان های دارای مهندسی اسبق و جاهای تاریخی، جا های استراحت خانه ها، پارک ها، هوتل ها، موزیم ها، تیاتر ها، رستورانت ها و غیره ارایه گردیده است که به کمک آن جا های مد نظر بدون ضیاع وقت به سهولت پیدا میگردد.

شکل (۴۱): نقشه هوتل ها در ایتالیا

نقشه های سیاحتی با دیکور هنری و شاخص های مفصل و اطلاعات معلوماتی تهیه میگردد. نقشه ها در برگیرندهٔ ساحهٔ وسیع میباشد که از نگاه توریزم و استراحت دلچسپ میباشد، مانند سواحل بحری برای استراحت، پارک های ملی، شهر ها، راه های جداگانه، پیاده روی، سکی و مسیر راه های موتر رو و همچنان برای جهت یابی سپورتی و مسابقات سپورتی و غیره.

در حال حاضر نقشه های مختلف توریستی به تیراژ بیشتر تهیه میگردد که دارای مقیاس های مختلف، وسعت ساحه، محتویات و کاربرد انها میباشد. با در نظر داشت فوق الذکر، نقشه های توریستیکی دارای صنف بندی مختلف میباشد. اساس جغرافیایی را برای ایجاد و تهیه نمودن نقشه های توریستی، نقشه های جغرافیه عمومی، پلانهای مهندسی شهر ها و فوتوهای کیهانی تشکیل میدهد. (۲۲:۲۵)

نقشه های سیاحتی توام با متن های تشریحی، تعداد دفاتر خدماتی توریستی، لست سرک ها و میدان ها، مسیر ترانسپورت شهری با تصویر ها و رسم های رنگه میباشد.

نقشه های مشهور توریستی به شکل مجموعه، بروشور ها brochures و قابل انتقال portable تهیه میگردد. طریقه چاپ همچو نقشه ها بصورت اعظمی عملی بودن و مناسب بودن آنرا در کار برد و حمل آن در سفر آسان مینماید. تهیه نقشه های سیاحتی علمی- معلوماتی با تحقیقات، سازماندهی و پلانگذاری توریزم به مثابهٔ شاخهٔ اقتصاد وابستگی دارد.

نقشه جغرافیایی مواشی Zoogeographical map

در نقشه حیوانی (مواشی)، اسکان حیوانات، تعداد آنها، مهاجرت، سکونت آنها به روی خشکه، آب و در هوا ارایه میگردد. به روی نقشه های جغرافیای حیوانی، صنف های مختلف، انواع و گروپ های حیوانات (پستاندار، پرنده ها، ماهی، حشرات و غیره) انواع زنده جان ها Biocenosis و مجموعه جانوران ارایه میگردد. در نقشه های خصوصی، ساحهٔ زیست، جمعیت (تعداد)، مهاجرت و تحرک (دینامیک)، محافظت خاص حیوانات ارایه میگردد.

نقشه های مربوط به حیوانات وابسته به جغرافیای حیوانی، نما (چشم انداز)، منطقه بندی، منابع جهان حیوانات، شکل کاربرد، حفاظت، تولید و غنی سازی حیوانات و غیره میباشد. (۲۹:۲۵)

نقشه های نباتات Vegatation maps

حین تهیه نمودن نقشه نباتات، قانونمندی ترویج فرش نباتات به روی زمین یکی از مسایل عمدهٔ آن میباشد. نقشه های مذکور از نگاه محتویات میتواند از جنس گلدار باشد و انواع مختلف آن در محلات زرع و جیوبوتانیک ترویج گردد.

در نقشه های جیوبوتانیک geobotanic ساحهٔ زراعتی و انواع مختلف نباتات به شکل گروه نباتات Association ارایه میگردد. موضوع نقشه برداری جیوبوتانیکی

عبارت از فرش نباتی عصری و نیز نباتاتیکه قبل از زرع نمودن آن توسط انسانها به شکل طبیعی موجود بود ، میباشد. در حال حاضر سه نوع نقشه نباتات موجود است:
نقشه های ایجاد مجدد فرش نباتی که نباتات بومی را افاده میکند ، از قبیل (جنگلی و دشتی)، ساحهٔ جنگل و دشت نقشه های فرش نباتی امروزی با در نظر داشت اندازه وسعت، ساحهٔ زراعتی، نقشه های دینامیک که منعکس کننده تغیرات دانه های انجمن نباتی، ناشی از فعالیت های انسانی و همچنین با توجه عوامل محیطی، مانند فعالیت آبهای جاری، آتش سوزی، قطع درختان و غیره میباشد. یکی از برتری های نقشه های جیوبوتانیک عبارت از محتویات علامات Legend آن میباشد. در نقشه های مذکور اکثراً مشخصهٔ فرش نباتی، شرایط خاص ایکالوژی نیز ارایه میگـــردد ، مانند (عوارض اراضی، اقلیم، خاک. علامات Legend نقشه در صنف بندی واحد اتحادیه مجتمع نباتی Plant Community صورت میگیرد. حین تهیه نمودن نقشه های مذکور نه تنها ترکیب نباتی Floristics و ساختار مجتمع نباتی Phytocenosis ،بلکه شکل زنده گی آنها مانند (درخت، بته زار ها و نباتات بالشت نما Cushion Vegatation و غیره) در نظر گرفته می شود. نقشه های بوتانیکی با رنگ های متعدد ترتیب و تهیه میگردد. در اساس پیمانه، رنگه، طریقه که ماهیت شرایط (ایکالوژیکی مجتمع نباتی و صنف بندی گروپ Subordination را ارایه مینماید به کار برده میشود. در نقشه های مقیاس بزرگ اشارات مخصوصه ارایه میگردد. نقشه های جیوبوتانیک دارای اهمیت زیاد عملی میباشد که برای حل مسایل امور زراعت نقشه های مخصوص تهیه میگردد که به روی آنها علاوه بر معلومات جیوبوتانیکی، عناصر اضافی زراعت ارایه میگردد.
نقشه های مخصوص عبارت اند از: نقشه های جنگل، نقشه های چراه گاه ها و علف، نوع اساسی آن نقشه های شاخصی را ارایه مینماید که در آن فرش نباتی به مثابهٔ شاخص برای پیدا کردن عمق آب های زیر زمینی، درجه شوری خاک و تخصص معادن های مفیده و غیره انتخاب میگردد.

شکل(۴۹)، دانشمند مرکاتور

نقشه های همگانی نوسنجی مرکاتور Universal Transveral Mercators Projection سیستم کاردینات UTM توسط دانشمند میرکاتور Mercator در سال (۱۵۶۹) ارتسام استوانه ئی را ایجاد و توسعه بخشید. موصوف در سال (۱۵۵٤) نقشهء اروپا را تهیه و چاپ نمود، که در آن طول بحیرهٔ مدیترانه را ۵۳ درجه نشان داده است. بعداً دیلیسل (Delisle) طول حقیقی بحیرهٔ مدیترانه را ٤۲ درجه تثبیت نمود. نقشه های مرکاتور که بنام هومولوگرافی Homolography یاد میشود، مربوط به اوقیانوس اطلس Atlantic Ocean ،اوقیانوس آرام، Pacific Ocean،اوقیانوس هند Indian Ocean و خشکه های اطراف آن بود. (**۲۵**: ۷۹)

نقشه های توپوگرافی Topographical maps

توپوگرافی از دو کلمه تشکیل شده Toppos به معنی اراضی و Graphy به معنی تشریح (یعنی تشریح اراضی را گویند).

توپوگرافی عبارت از یک رشته عملی ـ تخنیکی میباشد که اراضی (محل) را از نگاه جغرافیایی و هندسی و طریق تهیه نمودن نقشه های توپوگرافی (پلان) مطالعه مینماید. نقشه های توپوگرافی از طریق نقشه برداری زمین، هوا و فضا تهیه میگردد.

توپوگرافی عبارت از یک بخش جداگانه کارتوگرافی میباشد که در بر گیرنده. نقشه برداری مفصل جغرافیایی ساحه می باشد.
بخش جیودیزی جهت اندازه گیری روی اراضی به منظور تعیین موقعیت، شکل و ابعاد اشیای طبیعی و اجتماعی ـ اقتصادی اجراء میگردد. در توپوگرافی ، مسایل صنف بندی، محتویات دقت نقشه های توپوگرافی (پلان ها)، طریقه های تهیه نمودن نقشه ها و کسب معلومات مختلف پیرامون ساحه شامل میباشد ، که البته مسایل مذکور در هرکشور نظر به عوامل اقتصادی، سیاسی، امکانات تخنیکی خدمات کارتوگرافی – جیودیزی و طبیعت آن صورت میگیرد.
اولین نقشه برداری جهت تهیه نمودن نقشه های توپوگرافی در قرن ۱۶ صورت گرفته است و در قرن (۱۸) انکشاف نموده است. نقشه برداری هوایی در او ایل قرن (۲۰) و نقشه برداری کیهانی (فضایی) در اخر قرن (۲۰) صورت گرفته است.
در حال حاضر نقشه برداری زمینی توپوگرافی درمحلات اجراء میگردد، که ساحهٔ مذکور دارای مساحت کوچک و دشوار باشد و توسط پلان تیبل (Plan Table) صورت میگیرد. نقشه برداری ساحات کوهستانی توسط فوتو تیودولیت (فوتوگرامتری) اجراء میگردد. باید تذکر داد که مواد اولی نقشه برداری هوائی و توپوگرافی در مقیاس کوچک، بمنظور مطالعه ساحات کشورهای قطبی ، دشت ها و جنگلات مورد استفاده قرار گرفت.
خوشبختانه امروز نقشه برداری کیهانی بمنظور مطالعات بیشتر در مقیاس های متوسط و بزرگ نقشه برداری توپوگرافی مورد تطبیق قرار میگیرد. در توپوگرافی امروزی بمنظور تامین حل مسایل، از طریقه های نقشه برداری فوتو توپوگرافی هوایی و ستیریو فوتو توپوگرافی (مختلط) استفاده میگردد.
در نقشه برداری مختلط نه تنها نقشه برداری هوایی، بلکه نقشه برداری توپوگرافی به منظور ساختن اساس پلانی و ارتفاعی نقشه (پلان) ، ترسیم عوارض زمین و تطبیق اشیا و منحنیات به روی فوتو پلان راساً در خود اراضی اجراء میگردد.
برای نقشه برداری موثر ستیریو توپوگرافی توسط طیاره، امور نقشه برداری هوائی و رادیو جیودیزی جهت تهیه نقشه ها (پلان ها) شبکه اتکائی جیودیزی ایجاد میگردد.
مسئله اساسی توپوگرافی عبارت از تامین نمودن کاهش کار های ساحوی، بالخصوص از طریق بهتر ساختن شیماهای تکنالوژیکی نقشه برداری توپوگرافی میباشد. در حال حاضر، اتوماتیزیشن در انکشاف توپوگرافی جهت تهیه نمودن نقشه های توپوگرافی

از اهمیت خاص برخوردار است. امروز به منظور تهیه نمودن نقشه ها (پلانها)، علاوه بر نقشه برداری هوائی ساحات مورد نظر، عکاسی سیاه و سفید و نیز رنگه از وسایل اساسی جمع آوری اطلاعات پیرامون ساحات، از نقشه برداری هوائی فوتو الکترونیکی (رادار) استفاده میگردد.

همچنان در حال حاضر بمنظور تهیه نمودن نقشه ها و پلانها از کمره های عکاسی هوائی عددی، آلات تحلیلی فوتوگرامتریکی که با پروگرام مخصوص تامین پروسس (اجرای) فوتو های عددی هوائی -کیهانی مجهز میباشد ، استفاده میگردد.

مرحلهٔ کنونی انکشاف توپوگرافی با تطبیق نمودن آلات اتوماتیزیشن بمنظور تهیه نمودن نقشه های توپوگرافی مشخص میگردد. (۲۲: ۹۹)

نتایج عملی قابل قبول برای پروسس کردن محاسبه اطلاعات عکس های هوائی و ثبت آن به شکل عددی توسط ماشین های محاسبوی الکترونیکی بدست می آید.

سطح فزیکی زمین، دارای ساختمان مغلق میباشد که برای مطالعه و حل مسایل عملی و انجینری، سطح فزیکی زمین به روی نقشه ها و پلانهای توپوگرافی ارایه میگردد.

نقشه برداری توپوگرافی

نقشه ها و پلانهائیکه در نتیجهٔ نقشه برداری توپوگرافی بدست می آید، برای حل مسایل اقتصادی، مدیریتی، طراحی، تحقیقاتی و غیره استفاده میگردد. در جریان نقشه برداری توپوگرافی، زوایا، طول خطوط و تفاضل ارتفاع h به مثابهٔ ارقام اساسی تهیه نقشه ها و پلانها اندازه میگردد.

نقشه برداری که در آن موقعیت متقابل اشیا object و منخیات Contour محل تعیین میگردد، بنام نقشه برداری افقی و یا کانتوری یاد میشود.

نقشه برداری تفصیلات و عوارض زمین(Relief)به نام نقشه برداری توپوگرافیکی یاد میشود. اساس نقشه برداری را شبکهٔ نقشه برداری جیودیزیکی تشکیل میدهد.

نقشه برداری ها توسط آلات مختلف جیودیزی اجراء میگردد. باید یادآوری نمود که این چنین نقشه برداری ها نظر به اهداف و مقاصد از هم بسیار کم تفاوت دارد.

نقشه برداری چشمی (تقریبی) Ocular Estimation

نقشه برداری چشمی- یکی از نقشه برداریهای ساده کانتوری میباشد، که به مثابهٔ نقشه فرعی حین نقشه برداری توپوگرافی تهیه میگردد و در استکشاف (شناسائی اراضی Reconnaissance)، ارتباط دادن Linking موقعیت نقاط جیودیزیکی به

کانتور ها و اشیای اراضی استفاده میگردد. در نقشه برداری چشمی از مسافه سنج دستی Handheld Range و قطب نما Compass استفاده میگردد.
نقشه برداری قطب نمائی با استفاده از فیته های اندازه گیری (tape-measure) و قطب نما اجراء میگردد. پلان کانتوری ترتیب شده در مقایسه با نقشه برداری چشمی از نگاه دقت بلندتر میباشد.

نقشه برداری افقی (تیودولیتی)

یکی از دقیق ترین نقشه برداری کانتوری اراضی میباشد. حین اجرای کار از تیودولیت (TheodoliteیاTransit)، تکیومتر (Tachymeter)، فیته (شرید) اندازه گیری و یا مسافه سنج اوپتیکی Optical rangefinders استفاده میگردد. پلان تفصیلی اراضی در مقیاس معین در نتیجهٔ اندازه گیری های زوایا و مسافات از نقاط و خطوط اساس نقشه برداری اتکایی تهیه میگردد. (۲۲:۲۸)

مراحل اساسی نقشه برداری افقی

(تیودولیتی) و تکیومتریکی که اکثراً مورد استفاده قرار میگیرد، عبارت اند از:

۱. مرحله مقدماتی

مواد موجوده کارتوگرافی و تامین جیودیزیکی ساحهٔ که نقشه برداری میگردد مورد مطالعه قرار داده میشود. همچنان استکشاف اراضی (شناسائی اراضی) (Recognais) مورد نظر صورت میگیرد. نقاط اساسی پلانی ـ ارتفاعی نقشه برداری جیودیزیکی تحکیم میگردد. شیمای خط traverse و ارتباط بستن آن (Linking) به نقاط مبداء شبکه جیودیزی ایجاد میگردد.

۲. مرحلهء امور اندازه گیری

تمام اندازه گیری های ضروری ساحوی که برای ایجاد اساس نقشه برداری و نقشه برداری کانتور ها، آشیا و عوارض اراضی لازم است، اجراء میگردد.

۳. پروسس نتایج اندازه گیری

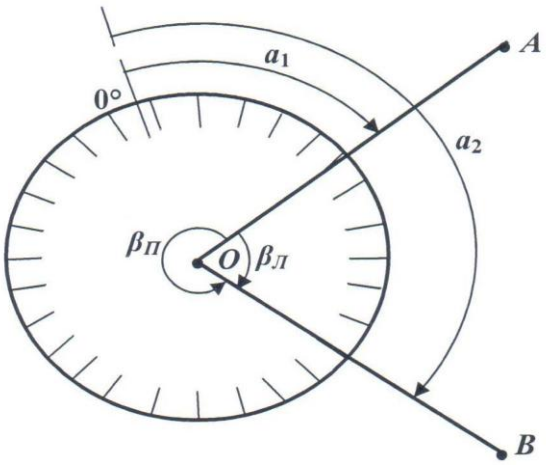
کنترول نتایج اندازه گیریهای ساحوی اجرای محاسبات مسافات افقی Horizontal distance اوسط زوایا، تفاضل ارتفاعات h ، موازنه کردن اساس پلانی و ارتفاعی.

٤. ایجاد پلان

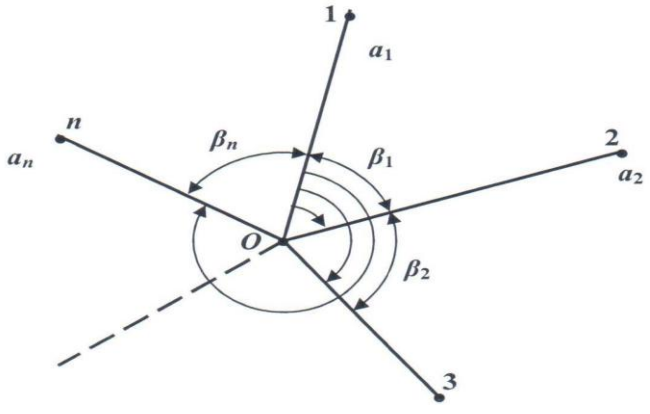
نظر به مواد حاصله اراضی که بروی پلان تیبل بدست آمده، پلان اراضی در یک مقیاس معین ترتیب میگردد. تفصیلات اراضی با در نظر داشت اشارات مخصوصه و عوارض اراضی توسط منحنیات ارایه میگردد.

نقشه برداری تکیومتریکی Tacheometrical survey

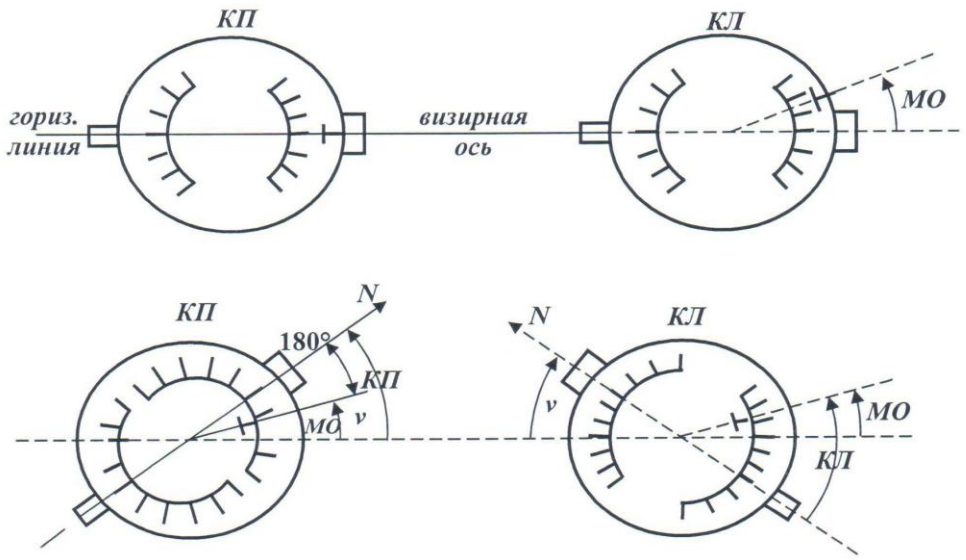
از جمله انواع نقشه برداری توپوگرافیکی میباشد، که در نقشه برداری مقیاس بزرگ ساحات کوچک و کار های اکتشافی و غیره استفاده میگردد. این نقشه برداری از نقاط و خطوط اساس نقشه برداری پلانی ـارتفاعی جیودیزیکی اجراء می شود. در جریان کار از تیودولیت ، تکیو متر، تکیو متر های الکترونیکی، فیته های اندازه گیری، شرید ها، دالنومر های اوپتیکی و سامان الات دیگراستفاده شده که توسط آن زوایا و مسافات اندازه گیری میگردد (شکل ۵۰، ۵۱،۵۲، ۵۳).



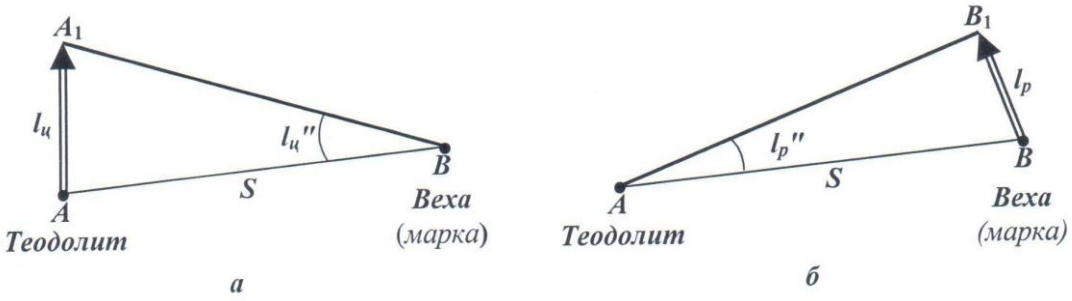
شکل (۵۰): اندازه گیری زوایای افقی به طریقه سلسله ها



شکل (۵۱): اندازه گیری زوایای افقی به طریقه سلسله های دایروی



شکل (۵۲): اندازه گیری زوایای شاقولی

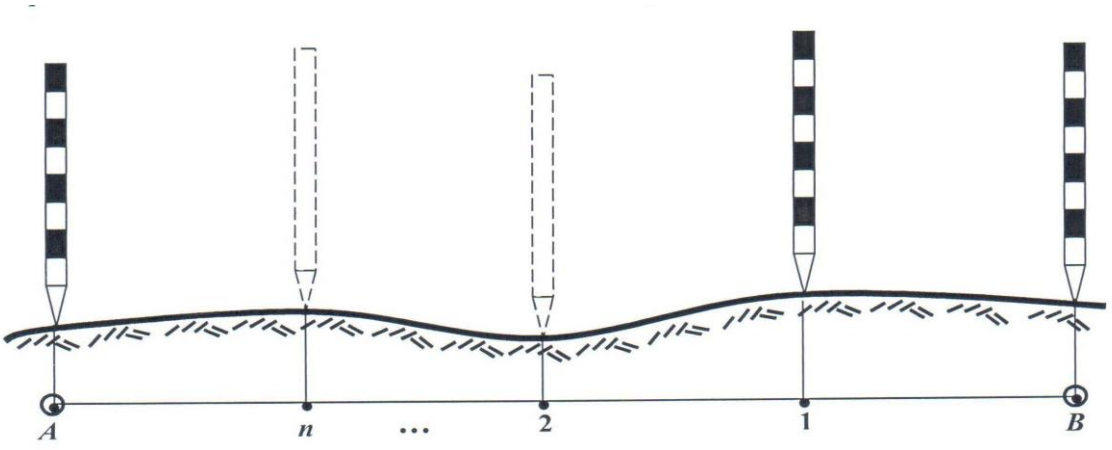


a b

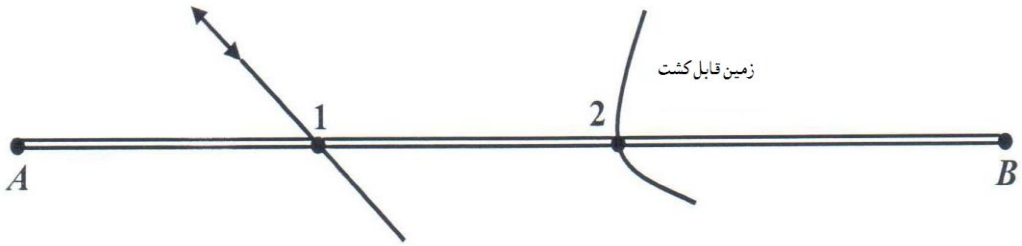
شکل (۵۳) : تاثیر خط های مرکزیت و ریدوکشن

a خطا های مرکزیت (cenrering error)

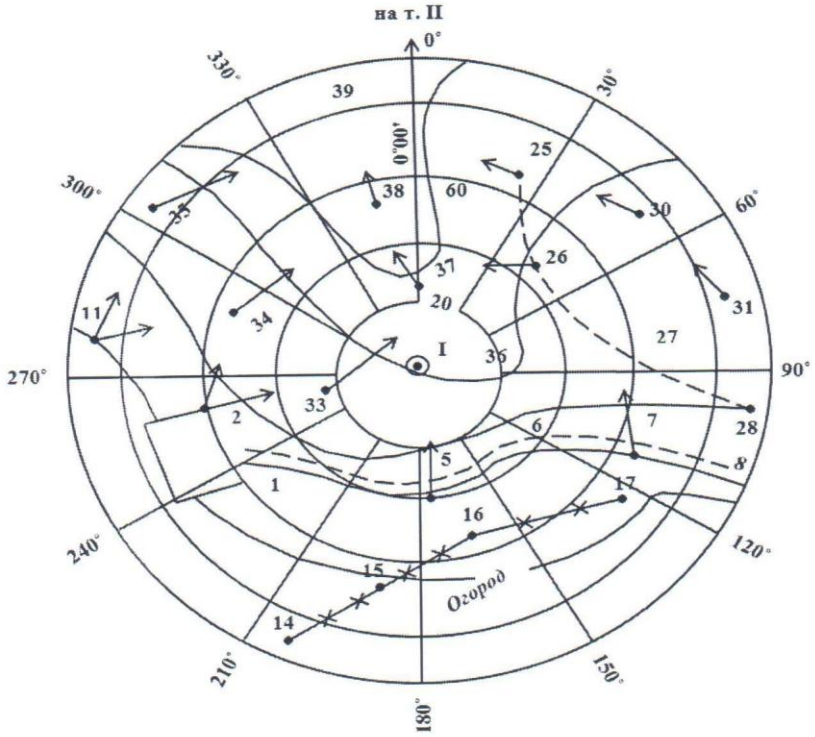
b کاهش خطا ها (Reduction error)



شکل (۵۴): استقامت دادن راد ها (میرا) در یک خط مستقیم



شکل (۵۵): اندازه گیری خطوط بین نقاط A.B



شکل (۵۶): سکیچ نقشه برداری تکیومتری

نقشه برداری پلان تیبلی Plane Table Survey

نقشه برداری پلان تیبلی-یکی از روش های گرافیکی میباشد که برای دریافت و تعین موقعیت اشیا ، کانتور ها و نقاط مشخصهٔ اراضی و عوارض اراضی استفاده میگردد. نقشه برداری پلان تیبلی برای ترتیب و تهیه نمودن پلانهای کوچک توپوگرافی در مقیاس های ۱:۵۰۰-۱:۵۰۰۰ صورت میگیرد. نقشه برداری مذکور به کمک آلات مخصوص، مانند پلان تیبل، کپریگل Telescopicaliclade وستاف های نیولمان Leveling rad (staff) اجراء میگردد. (۱۴۲:۷)

نقشه برداری فوتو تیودولیتی زمین

توسط فوتو تیودولیت اجراء میگردد که در آن تیودولیت یکجا با کمرهٔ عکاسی وصل شده است. تصویر یک ساحهٔ معین توسط فوتو تیودولیت از دو نقطه اخذ شده و عکس های ستریوی به حاصله کمک فوتوگرامتری، پلان توپوگرافی در مقیاس معین تهیه میگردد.

نقشه های اطلسی

اطلس عبارت از مجموعه منظم و سیستیماتیک نقشه های جغرافیایی میباشد که به حیث یک مجموعهٔ آثار جمع آوری شده است. اطلس نه تنها به مثابهٔ مجموعهٔ نقشه های جغرافیایی، شکل البوم و یا کتاب بوده، بلکه شامل نقشه های میباشد که با یکدیگر مرتبط و تکمیل کنندهٔ کار برد و ماهیت استفاده از آنها میباشد. معمولاً نقشه های اطلس بصورت جداگانه بسته کاری شده است.

پدر اطلس که در آن نقشه های جغرافیایی به حیث مجموعه جمع آوری گردیده است توسط دانشمند یونان قدیم کلاودیوس بطلیموس Claudius Ptolemy (قرن دوم) اطلس های جغرافیایی از اخیر قرن ۱۰ خاصتاً بعد ازینکه از نشر و توزیع وسیع برخوردار شد ،تهیه گردید.

اطلس بزرگ جغرافیایی پیرامون زمین، مفکورهٔ وسیع را بوجود آورد. همچنان تجاوز های استعماری و اختراعات انکشاف تجارتی و کشتی رانی به حیث عرضهٔ بزرگ گردید. نام اطلس برای بار اول برای جمع آوری نقشه ها توسط میرکاتـــــور Mercator (سال ۱۰۹۰) بنام اطلس شاه اسطوره ئی لیبیا به قسم کره آسمانی به کار برده شد.در حال حاضر، سالانه هزاران اطلس جدید ساحات و موضوعات مختلف نشر و مورد استفاده قرار میگیرد، ضرورت وموارد استفاده از اطلسها روز بروز در حال افزایش است. به هر اندازه ایکه رشته ها و سکتور های اقتصادی – اجتماعی توسعه می یابد، به همان اندازه ضرورت به این اطلسها بیشتر میگردد.

اطلس ها از نظر مساحت اراضی به اشکال مختلف تهیه میگردد، مانند اطلس جهان که در بر گیرندهٔ تمام کرهٔ زمین میباشد، اطلس های بر اعظم های جداگانه و یا قسمت های جداگانهٔ آن، اطلس های دولت های جداگانه ، اطلس های منطقوی – قسمت های دولت ها، ایالات جداگانه، ولایت ها، و ولسوالی ها ،اطلس های شهر ها،

تقسیمات مشابه برای اطلس های ابحار و قسمت های بزرگ آن، بحیره ها، خلیج ها، جهیل های بزرگ و غیره استفاده میگردد. اطلس ها از نگاه موضوع (تیماتیک) ذیلاً تقسیم بندی میشود:

اطلس های جغرافیه عمومی ـ معمولاً از نقشه های جغرافیه عمومی تشکیل میگردد. بعضاً اطلس های مشابه از یکتعداد نقشه های تیماتیک تهیه میگردد که نوعیت آن تغیر نمیکند. برای کشور های کوچک، همچو اطلس ها دارای خصوصیت اطلس های توپوگرافی میباشد.

اطلس های فزیکی ـ جغرافیایی

پدیده های طبیعی را منعکس میکند و صنعت خاص را ارایه مینماید و حاوی نقشه های یکسان میباشد. نقشه های دارای صنعت مجتمع Comprehensive industry حاوی نقشه های مختلف میباشد. و ارتباط متقابل پدیده های طبیعی را نشان میدهد.

اطلس های اجتماعی ـ اقتصادی

با تقسیمات که مشابه به اطلس های فزیکی ـ جغرافیایی میباشد، اطلس های مجتمع عمومی-که شامل نقشه های فزیکی ـ اقتصادی جغرافیه سیاسی بوده و دارای مشخصهٔ همه جانبه ساحهٔ که در آن نقشه برداری صورت میگیرد، میباشد.

اکثراً اصطلاح (اطلس های تیماتیکی) به کار برده میشود که مربوط به اطلس های صنعت طبیعی و اجتماعی ـ اقتصادی مربوط میشود. اطلس ها نظر به ماهیت برای حلقهٔ مشخص نیازمندان از قبیل: تعلیمی، تاریخ محلی، توریستی، راه ها و غیره صنف بندی میگردد. در حال حاضر صنف بندی اطلس ها نظر به اندازه مورد ضرورت مثلا کلان، متوسط، کوچک، جیبی و سرمیزی انتشار و وسعت پیدا کرده است.

شکل و ابعاد زمین

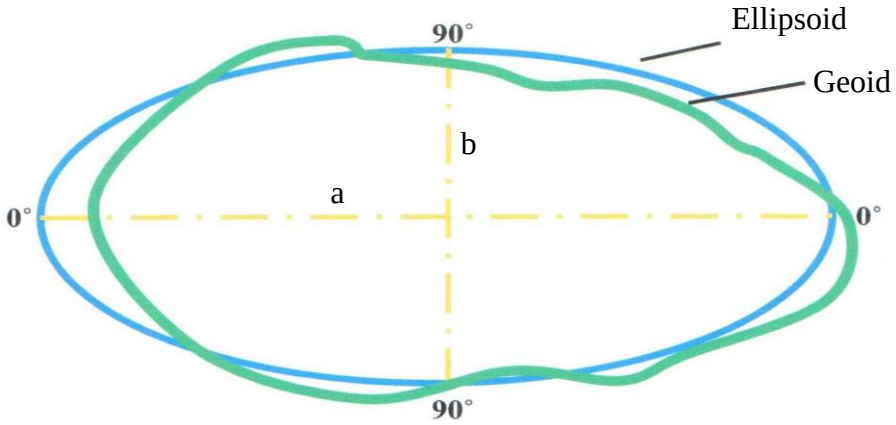
در قرن ششم (VI) قبل از عصرما، فیلسوف و ریاضی دان یونان قدیم در یکی از آثار خویش اظهار نموده است که در جهان همه چیز بصورت هارمونیک Hormonically متعادل و مطلق است. بدین لحاظ شکل زمین باید نظر به تمام اجسام هندسی مکمل باشد، بخاطریکه زمین دارای شکل کروی میباشد. که البته تحقیقات علمی بعدی این فرضیه را تائید نموداست.

در اوسط قرن هفدهم XVII ،اسحق نیوتن Isaac Newtan فزیک دان، ریاضی دان و ستاره شناس پیشنهاد نمود که زمین نباید به حیث کره تصویر ارایه شود ، بلکه به حیث الپسوئیدEllipsoid که در اثر دوران (Rotation) بیضه (Ellips) در اطراف محور کوچک آن بدست می آید شناخته شود.

به پیشنهاد نیوتن، در قرن هجده XVIII به اساس نتایج که در اثر اندازه گیری درجه یی بدست آمد و تا آغاز قرن نوزده XIX تعین نمودن شکل زمین تائید گردید.

در قرن نوزده XIX تائید شد که شکل حقیقی زمین بصورت کل به الپسوئید نزدیک میباشد ، لیکن در اثر توزیع نامساویانه کتله در قشر زمین (Crust) حاوی شکل نا منظم میباشد ، و توسط تابع ریاضی تشریح شده نمیتواند.

نظر به اینکه ناهواریها ایکه به روی سطح زمین وجود دارد به مراتب کمتر از ابعاد زمین میباشد ، به همین لحاظ آنرا به مثابه سطح بر آمدگی قبول کرده اند ، که با سطح آب ابحار و بحیره ها در حالت آرام منطبق میگردد و بصورت تخیلی از براعظم ها عبور مینماید. که این نوع شکل هندسی که توسط سطح هموار محدود گردیده است بنام جیوئیدGeoid یاد میشود.

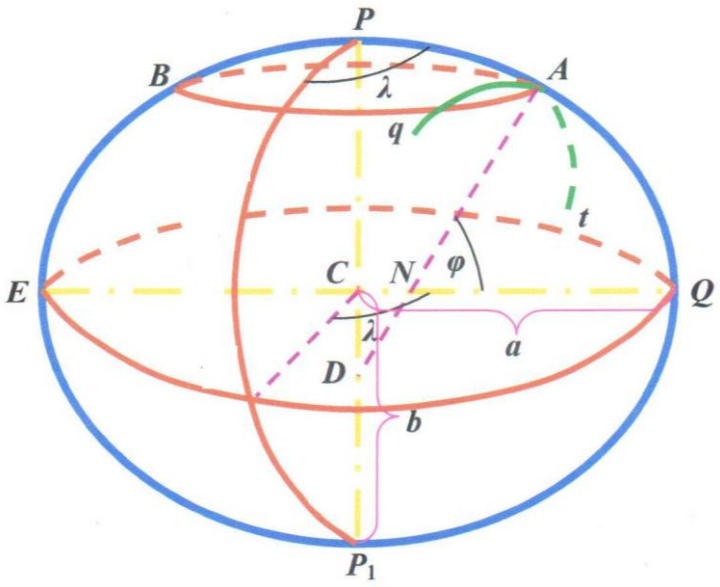


شکل (۵۷): مقطع نصف النهار جیوئید و الپسوئید زمین

تحقیقات امروز و نتایج رصدات ثابت نموده است که سویه وسطی ابحار و بحره های مختلف دارای ارتفاعات مختلف میباشد ، که این تفاوت بیشتر از یک متر نه می باشد. همچو تفاوت در حل نمودن مسئله ابعاد عمومی جیوئید تاثیر زیاد نه دارد.

بادر نظر داشت مطالعات ناکافی شکل جیوئید و همچنان انحراف ناچیز جیوئید نظر به الپسوئید ، در حل اکثراً مسائل جیودیزی و کارتوگرافی مثل سطح الپسوئید تصور

میگردد، زیرا سطح جیوئید و الپسوئید مشابهت دارد. الپسوئید دورانی عبارت از جسمی است که در اثر دوران بیضه Ellips (PQPE)در اطراف محور کوچک آن PP_1 بدست می آید (شکل ۵۷). در شکل (۵۸) عناصر الپسوئید زمین عبارت اند از:



شکل (۵۸) عناصر الپسوئید زمین

a_ نیمه محور کلان (استوائی) الپسوئید.

b _نیمه محور کوچک (قطبی).

α -فشرده گی الپسوئید زمین. $\alpha = \frac{a-b}{a}$

e- عدم مرکزیت (exentrisitet) بیضه نصف النهاری $e^2 = \frac{a^2-b^2}{a}$

باید تذکر داد که از هر نقطه سطح الپسوئید می توان مستوی های بی شمار (مقطع های الپسوئید) را عبور داد، بگونه مثال هر گاه بروی سطح الپسوئید از نقطه A محور کوچک PP_1 را رسم کنیم، در ینصورت بیضه $PAQP_1E$ بدست می اید که بنام نصف النهار نقطه A یاد می شود. هرگاه از نقطه A مستوی را به محور قطبی PP_1 عبور دهیم، در ینصورت مقطع به دست می اید که دایره AB را ارایه می کند. و بنام مدار نقطه A یاد می شود. مدار دایره QE که از مرکز الپسوئید عبور می نماید بنام استواء یاد می شود. موقعیت نقطه A بروی سطح الپسوئید از طریق کاردینات های جغرافیائی λ و φ به دست می اید.

درینجا:

λ- طول البلد جغرافیائی،

φ- عرض البلد جغرافیائی،

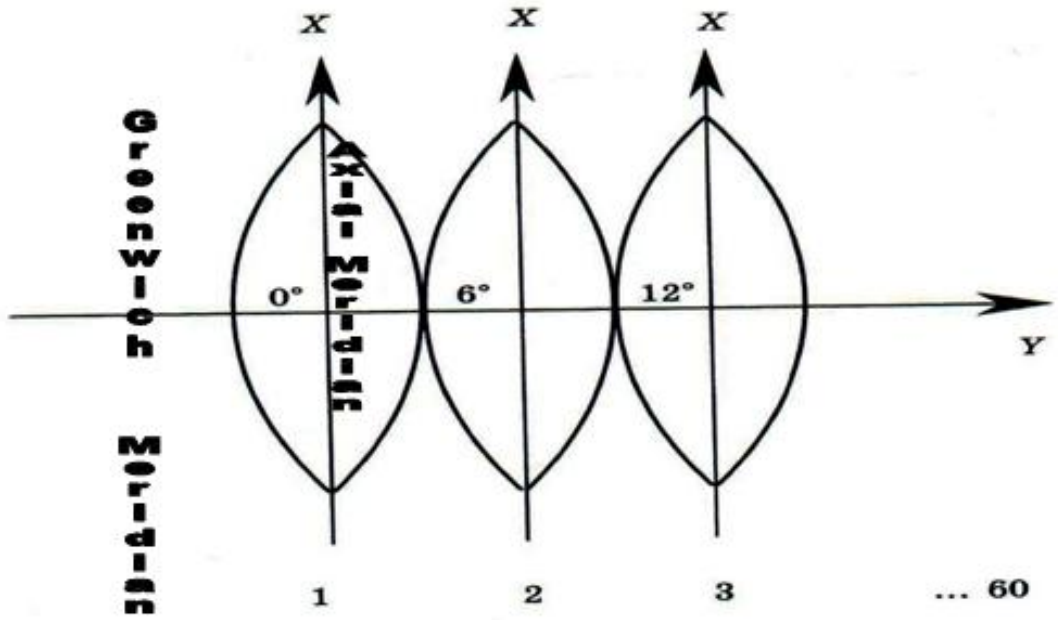
جدول ٤: ***ابعاد اساسی الپسوئید زمین*** (۱۹:۲)

دانشمند	سال	نیمه محور کلان a به (متر)	فشرده گی α
دلامبر Delamber	۱۸۰۰	٦۳۷٥٦٥۳	۱:۳۳٤،۰
والبیک Walbec	۱۸۱۹	٦۳۷٦۸۹٤	۱:۳۰۲،۸
ایری Eri	۱۸۳۰	٦۳۷۷٥٦۳،۳۹٤	۱:۲۹۹،۳
اویریسته Evireste	۱۸۳۰	٦۳۷۷۲۷٦،۳٤٥	۱:۳۰۰،۸
بیسل Besel	۱۸٤۱	٦۳۷۷۳۹۷	۱:۲۹۹،۱
تینر Tenner	۱۸٤٤	٦۳۷۷۰۹٤	۱:۳۰۲،٥
کلارک Clark	۱۸٦٦	٦۳۷۸۲۰٦	۱:۲۹٤،۹۸
لیستینگ Lesting	۱۸۷۲	٦۳۷۷۳٦٥	۱:۲۸۹،۰
کلارک Clark	۱۸۸۰	٦۳۷۸۲٤۹	۱:۲۹۳۰٤٦
هلمرت Helmert	۱۹۰۷	٦۳۷۸۲۰۰	۱:۲۹۸۰۳
هایفورد Hayford	۱۹۰۹	٦۳۷۸۳۸۸	۱:۲۹۸،۳
ایسکانن Iscanen	۱۹۲۹	٦۳۷۸٤۰۰	۱:۲۹۸،۲
کرسوفسکی Krasovsky	۱۹۳٦	٦۳۷۸۲۱۰	٦،۱:۲۹۸
کرسوفسکی Krasovsky	۱۹٤۰	٦۳۷۸۲٤٥	۱:۲۹۸،۳
استرالیسکی Australisky	۱۹٦٥	٦۳۷۸۱٦۰	۱:۲۹۸،٥
GRS-67	۱۹٦۷	٦۳۷۸۱٦۰	۱:۲۹۸،۲٤
WGS-72	۱۹۷۲	٦۳۷۸۱۳٥	۱:۲۹۸،۲٦
GRS-80	۱۹۷۹	٦۳۷۸۱۳۷	۱:۲۹۸،۲٥
WGS-84	۱۹۸٤	٦۳۷۸۱۳۷	۱:۲۹۸،۲٥
PZ-90	۱۹۹۰	٦۳۷۸۱۳٦	۱:۲۹۸،۲٥

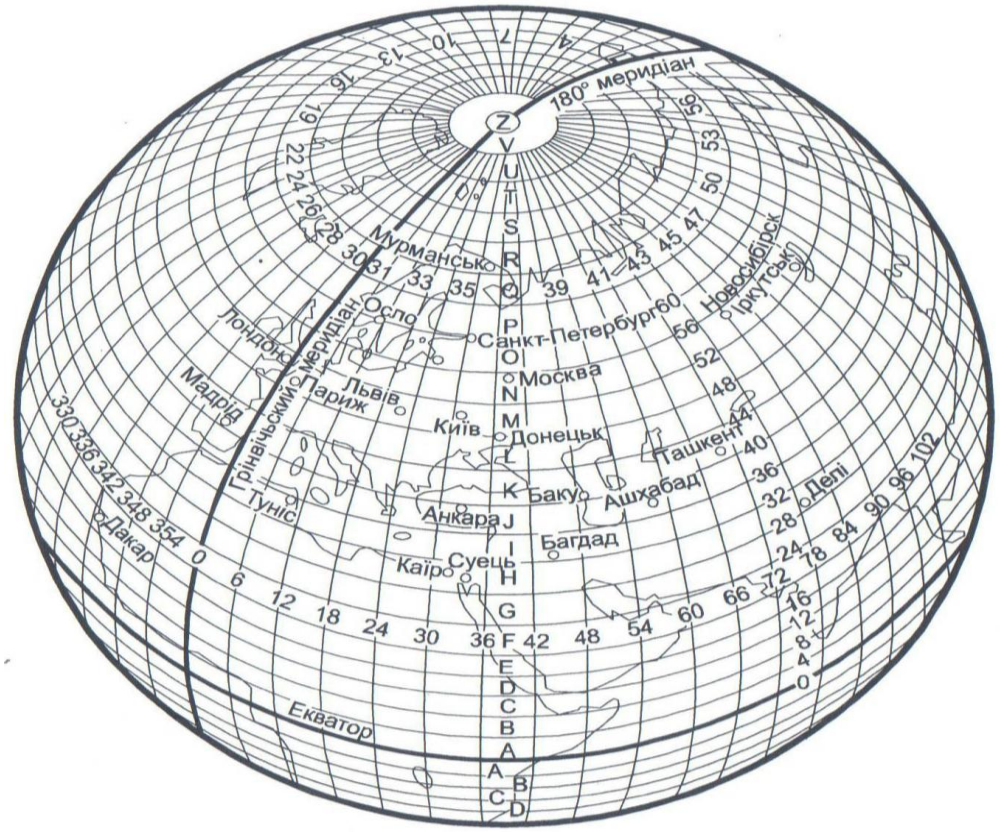
عملاً ابعاد الپسوئید زمین نظر به نتایج اندازه گیری های جیودیزی که در کشور های مختلف صورت میگیرد، الپسوئید حاصله را هر کشور جهت اجرای اندازه گیریها و تعین سیستم کاردینات جیودیزی استفاده مینماید که بنام ریفرنس الپسوئید Refrence Ellipsoid یاد میشود.

سیستم زونی کاردینات قایم مستوی

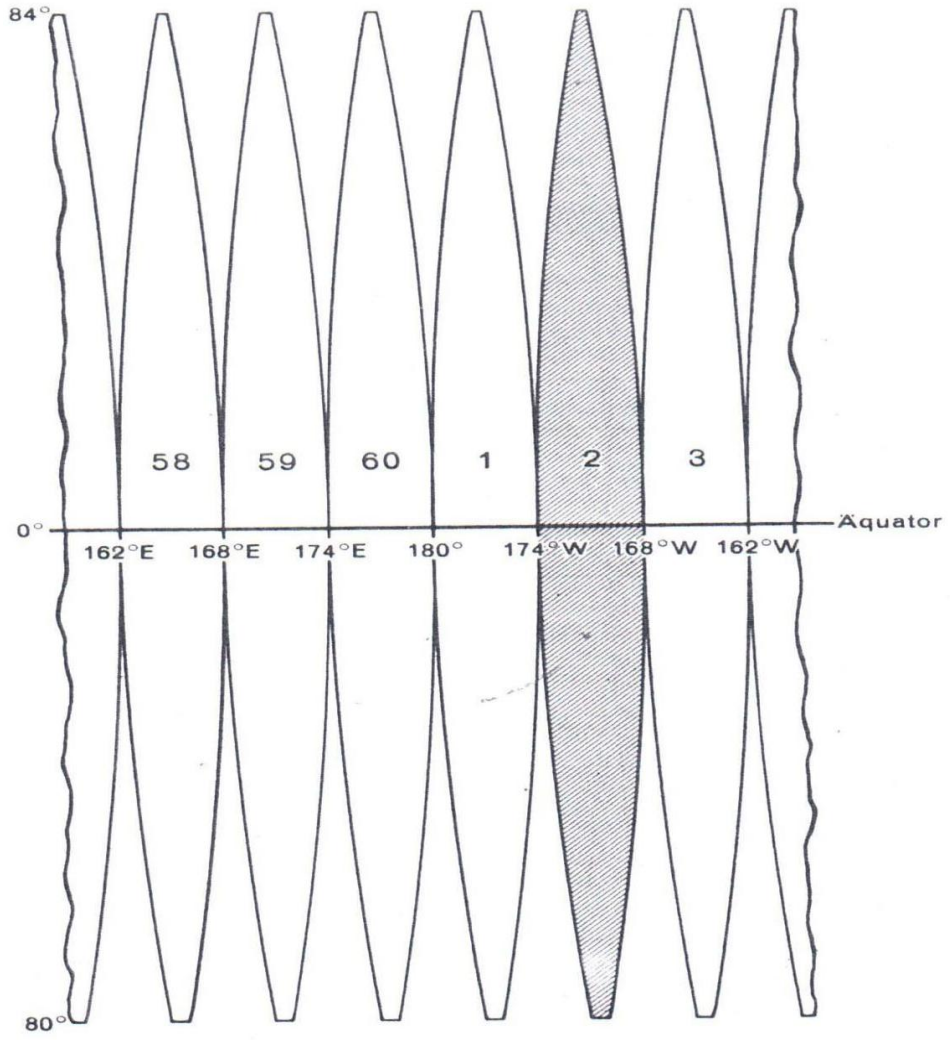
این سیستم توسط گاوس ک.ف Gauss K.F و کریوگر Kruger L دانشمندان آلمان ایجاد شده است،که سیستم مذکور بنام (گاوس کریوگر) مسمی میباشد.باید خاطر نشان نمود که تمام سطح الپسوئید به ٦۰ زون تقسیم شده است. شکل (٥۹)



شکل ۵۹ سیستم زونها

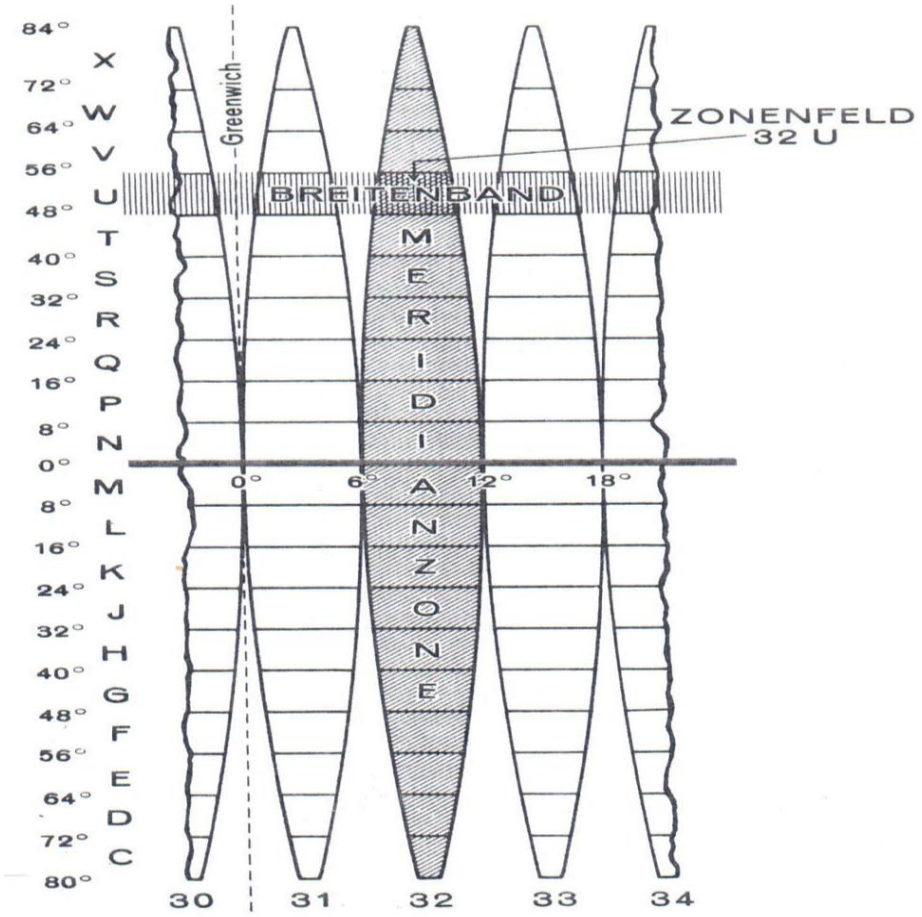


شکل ۶۰ تقسیمات کره زمین به زون ها



شکل (۶۱): نمره گذاری زونهای نصف النهارها

سطح زمین بین ۸۰ درجه عرض البلد جنوبی و ۸٤ درجه عرض البلد شمالی به ٦۰ زون نصف النهار دارای ٦ درجه طول البلد از طرف غرب بطرف شرق خلاف گردش عقربک ساعت نمبر گذاری می شود، یعنی از زون ۱ تا زون ٦۰ . باید تذکر داد که هر یک ازین ٦۰ زون به فاصله ۸ درجه عرض البلد به نوار عرضانی (Breitenband) تقسیم میشود. و نیز هر ساحهٔ زونی به حرف لاتین نامگذاری شده است و بین ٦ درجه طول البلد و عرض البلد ۸ درجه موقعیت دارد. (۳۷:۷)



شکل (۶۲): تقسیمات زونها، ساحات زونی و نوارهای عرضانی

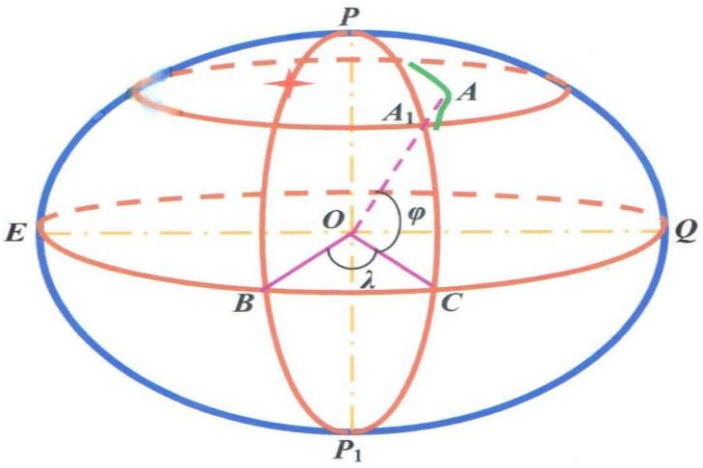
باید تذکر داد که هر ساحهٔ زونی دارای ۱۰۰ کیلو مربع مساحت میباشد.

کاردینات ها Coordinates

کاردینات ها _ عبارت از کمیت های خطی و زایوی میباشد که موقعیت نقطه (جسم) در فضا (به روی مستوی و عمود) و یا سطح الپسوئید بیضوی و یا روی سطح زمین به کمک آنها دریافت میگردد. مجموعهٔ کاردینات تمام نقاط فضا، سیستم کاردینات را ارایه مینماید.

سیستم کاردینات Coordinates System

عبارت از طریقه دریافت نمودن موقعیت نقطه و یا جسم به کمک اعداد و یا سمبول ها میباشد. موقعیت نقاط (اجسام) نظر به خطوط و مستوی ها دریافت میگردد که بنام محور های کاردینات و مستوی های کاردینات یاد میشود. مستوی های کاردینات ها که نظر به آنها موقعیت نقاط به روی سطح زمین دریافت میگردد، عبارت اند از مستوی استوای QCBE الپسوئید زمین و مستوی نصف النهار مبداء PBP_1 ، (شکل ۶۳).



شکل (۶۳): سیستم کاردینات جغرافیایی (کمیات وضعیه جغرافیایی ۲:۲۳)

تفاوت بین نصف النهار و مدار امکان میدهد تا کاردینات های نقاط سطح زمین (طول البلد و عرض البلد) را دریافت نمائیم، که به این ترتیب سیستم کاردینات جغرافیایی و سیستم کاردینات (استرانومی و جیودیزی) را ارایه مینماید.

طول البلد استرانومی

عبارت از زاویه دو وجهی بین مستوی نصف النهار مبداء و مستوی نصف النهار استرانومی PA_1P_1 میباشد که از نقطه سطح زمین A و خط شاقولی که موازی به محور دورانی زمین میباشد عبور مینماید (شکل ۶۳).

که به این ترتیب طول البلد از صفر درجه تا (۱۸۰) درجه به طرف شرق (به نام طول البلد شرقی) و در غرب (به نام طول البلد غربی) نظر به طول البلد مبداء گرینویچ در یافت میگردد.

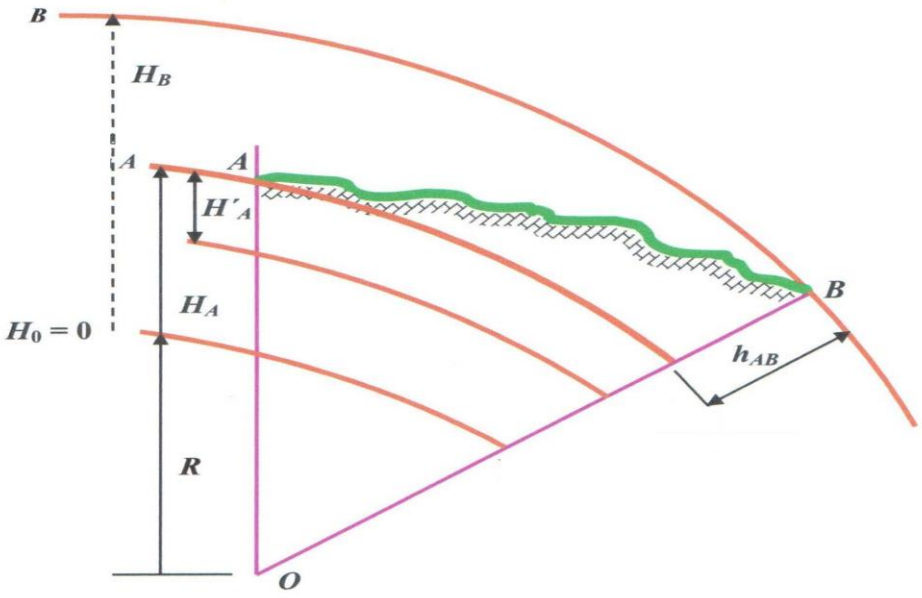
عرض البلد استرانومی

عبارت از زاویه است که توسط تقاطع مستوی استوا و خط شاقولی A O بوجود می آید و از نقطهٔ سطح زمین A عبور میکند (شکل ۶۳). قیمت عرض البلد ایکه در شمال استوا دریافت میگردد بنام عرض البلد شمالی (با علامه مثبت +) و در جنوب استوا بنام عرض البلدجنوبی (با علامه منفی _) یاد میشود. قیمت عرض البلد از صفر درجه تا ۹۰ درجه تحول میکند.

کاردینات های جغرافیایی (کمیات وضعیه جغرافیـــایی)

λ و φ از طریـق رصـدات (Observation) استرانومی دریافت میگردد. در سیستم کاردینات جیودیزی ، طول البلد Longitude L و عرض البلد Latitude B به روی سطح الپسوئید دورانی دریافت میگردد ، که درینصورت نصف النهار ها و مدار ها روی سطح الپسوئید بنام کاردینات های جیودیزی یاد میشود.

با در نظر داشت اینکه، کثافت Density کتله های زمین در جسم زمین غیر مساوی Uneven میباشد ، خط شاقول (نور مال) normal سطح الپسوئید با استقامت خطوط شاقولی منطبق نمیگردد ، بدین ملحوظ کاردینات جیودیزی با کاردینات استرانومی نیز منطبق نمیگردد. در شرایط خاص و استثنایی تفاوت بین کاردینات های استرانومی و جیودیزی نام مشترک کاردینات های جغرافیایی را کسب نموده است. در سیستم کاردینات، ارتفاع (H) نقطه سطح زمین هم به حیث یک کاردینات قبول شده است. مسافهٔ روی خط شاقول (نورمال) بین سطح یکسان Equation Surface نقطه A و سطح یکسانیکه به حیث مبداء قبول شده است عـبارت از ارتـفاع نـقـطه H مـیـباشـد.



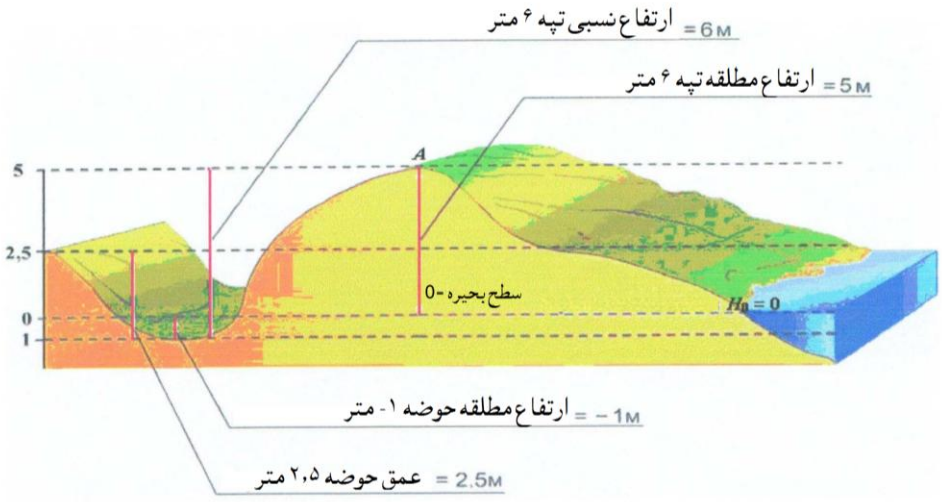
شکل (۴۴): شیمای دریافت نمودن ارتفاعات نقطه

ارتفاع مطلق (H)

عبارت از ارتـــفاعی است که از سطح یکسان اساسی Equation Surface شروع میشود و سطح متوسط بحیـــــره تـــوسط گیج (gauge) انـــــــــــدازه میـشود (Average Level recorded tide gauge). ارتفاع H_A که به حیث سطح یکسان شرطی قبول گردیده است بنام ارتفاع شرطی یاد میشود. تفاوت ارتفاعات دو نقطه همجوار بنام تفاضل ارتفاع h یاد میشود.

$$h_{AB=} H_B - H_A$$

کاردینات های جغرافیایی و جیودیزی امکان آنرا میدهد که موقعیت هر نقطه را به روی سطح زمین دریافت نماید. برای حل یک سلسله مسایل جیودیزی و کارتوگرافی از سیستم کاردینات استرانومی و جیودیزی به سیستم ساده کاردینات قایم انتقال میگردد و اراضی را به روی مستوی ارایه نموده و موقعیت نقاط توسط کاردینات X و y دریافت میشود (شکل ۶۵). استعمال کاردینات های قایم صرف در ساحات محدوده سطح زمین صورت میگیرد، که انحراف پندیده گی سطح زمین و ارایه آن به روی مستوی آنقدر کوچک است که بنا بر کوچک بودن آن انحراف مذکور در نظر گرفته نمی شود.

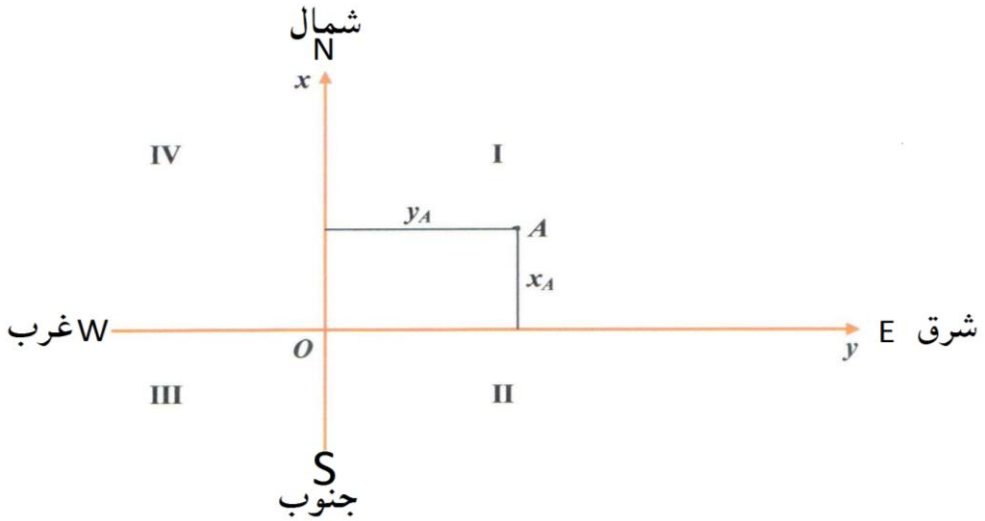


شکل (۶۵): ارتفاعات مطلق و نسبی

کاردینات های مستوی قایم

عبارت از سیستم کاردینات است که در اثر دو عمود متقابل، مستوی را به چهار قسمت تقسیم مینماید. که درینصورت در سیستم مستوی با مستوی افقی Horizon در

نقطه ۰ منطبق میگردد که به حیث مبداء (آغاز) کاردینات ها محسوب میگردد. محور x با استقامت نصف النهاریکه Meridian از مبداء کاردینات و یا با استقامت که موازی به نصف النهار متذکره باشد عبور نموده منطبق میگردد. محور y از نقطه ۰ عبور و به محور x عمود میباشد.



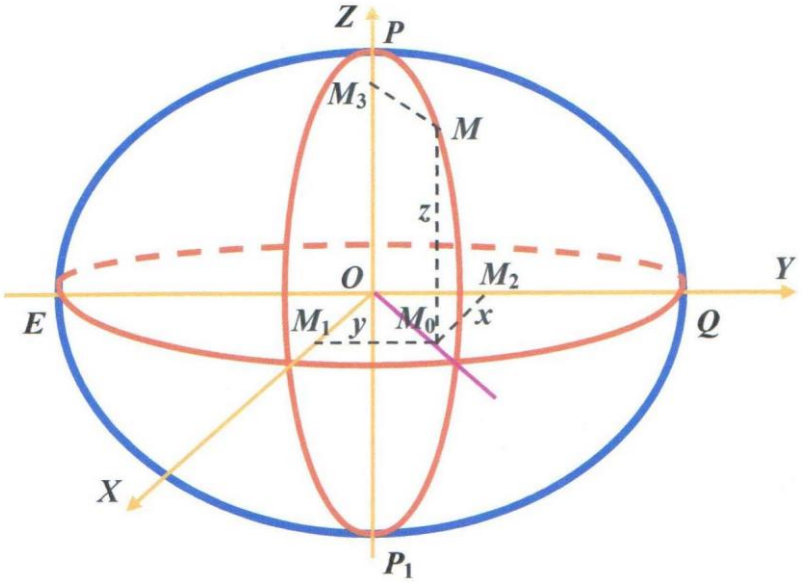
شکل (۶۶): سیستم کاردینات های قایم

در جیودیزی ، برعکس ریاضی، استقامت محور x به طرف شمال و محور y به طرف شرق میباشد.

نمبر گذاری به چهار قسمت تقسیم شده و مطابق گردش عقربک ساعت صورت میگیرد که به نام های ربع اول I، ربع دوم II، ربع سوم III و ربع چارم IV یاد می شود.

باید تذکر داد که در کارتوگرافی، از سیستم کاردینات قایم استفاده میشود، که در آن مبداء کاردینات برای X = ۰ و برای y = ۵۰۰ km قبول میگردد. که به این ترتیب از قیمت منفی y جلوگیری بعمل می آید. (۲:۲۵)

در مرحلهٔ کنونی با استفاده از سیستم قمر مصنوعی GPS برای حل نمودن مسایل جیودیزی از سیستم جیوسنتریک ψ کاردینات قایم فضائی استفاده میگردد.



شکل (۶۷): سیستم کاردینات قایم فضائی

در سیستم کاردینات قایم فضائی، مبداء آن در مرکز کتلهٔ زمین قرار دارد. محور ox در مستوی استوا از نقطه تقاطع نصف النهار گرینویچ و استوا عبور می نماید.
محور oy در مستوی استوا عمود را بالای محورox که استقامت آن بطرف غرب میباشد و محور oz که در امتداد محور دورانی زمین در استقامت قطب شمال میباشد ارایه گردیده است. کاردینات های قایم فضائی برای نقطه M عبارت اند از:

$$x = OM_1 = M_oM_2$$
$$y = OM_2 = M_1M_o$$
$$z = OM_3 = M_oM$$

در حال حاضر کشور های جهان برای حل نمودن مسایل مختلف کشورها سیستم کاردینات های قایم فضائی $WGS-84$ شهرت خاص را کسب نموده است.

خط استوا Equator

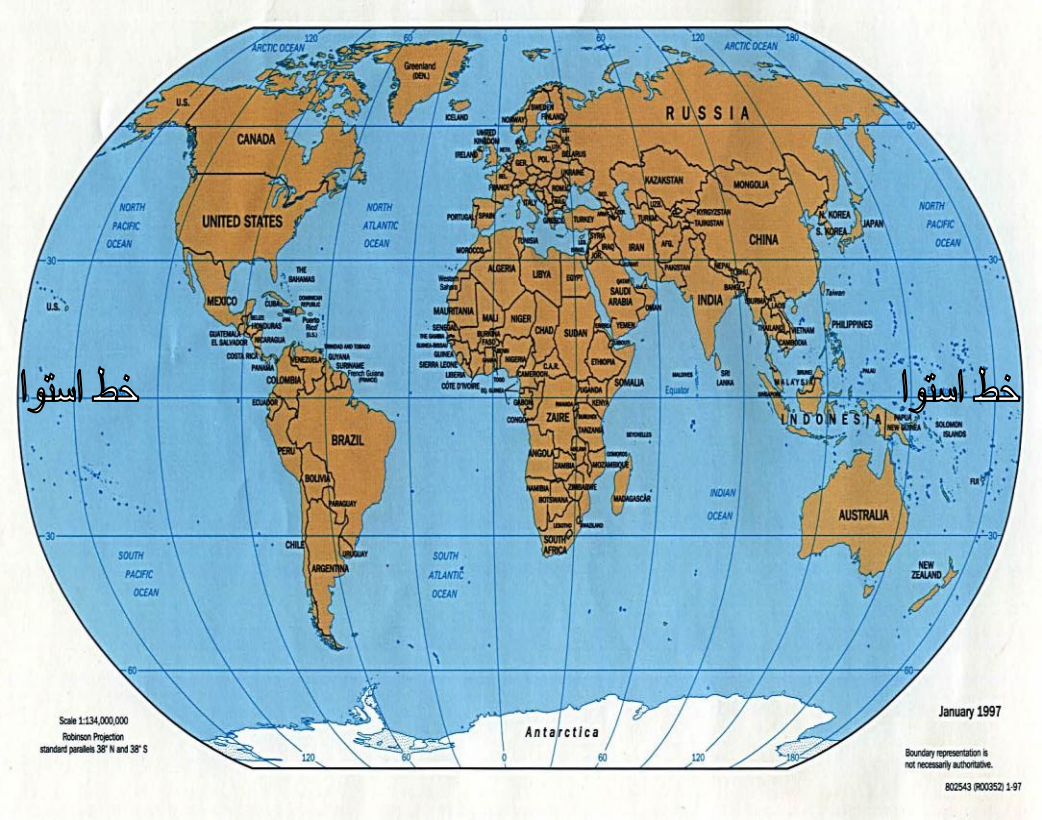
استوا خط فرضی است که توسط سطح زمین قطع میگردد و مستوی را بوجود می آورد که به محور دورانی زمین عمود باشد و از مرکز آن (O) عبور نماید. طول استوا مساوی است به ۴۰۰۷۵ کیلو متر.
چونکه شکل زمین کروی نمیباشد و شکل جیوئید Geoid را ارایه مینماید، اتحادیه بین المللی استرانومی. (IAU) (International Astronomical union) که سال تاسیس آن ۱۹۱۹ میباشد و نیز اتحادیهٔ بین المللی علـــــوم جیودیزی وجیو فـــــزیک (- The International Union of Geodesy and Geophysics $IUGG-1919$

تعریف شرطی استوا را به مثابهٔ شکل دایره (Circle) قبول و مورد تائید قرار داد ، که شعاع آن مساوی به شعاع ستاندرد زمین(R) و طول آن مساوی به $2\pi R$ $R = 6378137m$ میباشد .(۳۳:۷)

طبق ستاندرد جیوفزیک $WGS-84$ شعاع استوا $R = 6378137m$ و نظر به ستاندرد های (IAU2000) و (IAU1876)شعاع زمین $R = 6378140m$ میباشد. نتیجه طول حاصلهٔ استوای هر دو ستاندرد مساوی است به 40075,0 کیلو متر (که از یک دیگر به اندازهء سه متر تفاوت دارد). خط استوا ، زمین را به دو قسمت تقسیم میکند: نیم کرهٔ شمالی و نیم کرهٔ جنوبی. خط استوا دارای مبداء عرض جغرافیایی و درجهٔ صفر میباشد.

عرض البلد جغرافیایی به طرف شمال خط استوا دارای ۹۰ درجه و بطرف جنوب خط استوا نیز ۹۰ درجه میباشد. باید تذکر داد که عرض البلد ها از همدیگر به فاصلهٔ مساوی قرار دارند. به هر اندازهٔ که بطرف شمال خط استوا و یا بطرف جنوب آن برویم، عرض البلد جغرافیایی کوچک شده میرود تا که در قطب شمال و جنوب به صفر تقرب می کنند.

سطح کرهٔ زمین در خط استوا به اندازه ۴۰۰۰۰ کیلو متر در یک شبانه روز حرکت میکند که سرعت آن در یک ساعت برابر ۱۶۷۰ کیلو متر میباشد. باید تذکر داد که خط استوا از کشور ها، اوقیانوس ها و جزایر ذیل عبور مینماید: بورنیو (Borneo)، اندونیزیا (Indonesia)، جزیرهٔ سوماترا (Sumatra)، بحر هند (Indian Ocean)، سومالیا (Somalia)، یوگاندا (Uganda)،زایر (Zaire)، جمهوری کانگو (**Republic of Congo**)،جمهوری دموکراتیک کانگو(**Democratic Republic of Congo**)، گابون (Gabon)، بحر اطلس (Atlantic Ocean)، برازیل (Baraxzil)، کولومبیا (Colombia)، ایکوادور (Ecuador) ، بحر اوقیانوس آرام (Pacific Ocean).



شکل (۴۸): نقشه جهانی با خط استوا

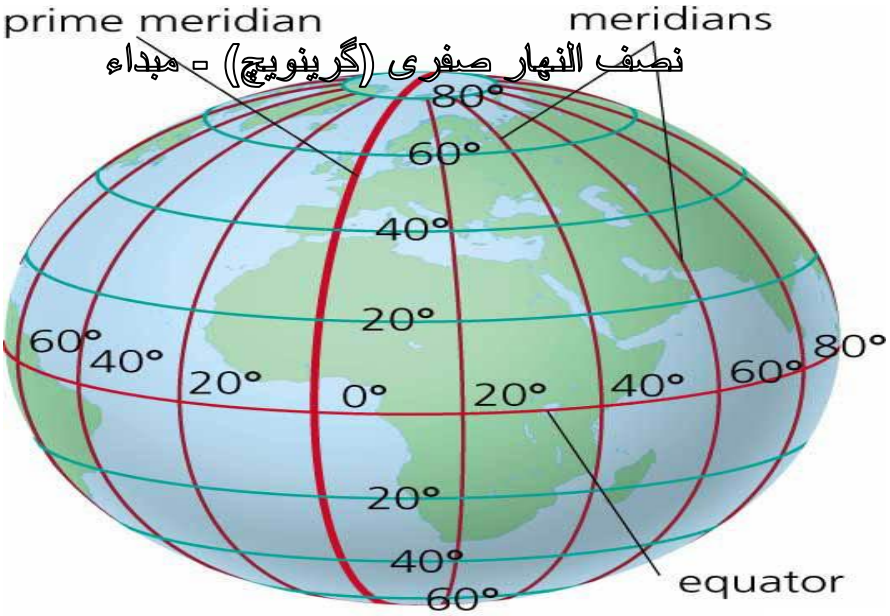
مدار ها Parallels

مدار زمین که در زبان یونانی آنرا Parallelos میگویند، به معنی (در پهلوی هم قرار داده شده) میباشد و عبارت از خط تقاطع سطح کرهٔ زمین توسط مستوی موازی به استوا میباشد. مدار ها عرض البلد جغرافیایی نقطه (یک شی) را دریافت می نماید. تمام نقاطی که بالای مدار زمین قرار دارند، دارای عرض البلد جغرافیایی یکسان میباشد.

نصف النهار ها Meridians

مستوی که در اثر قطع شدن بوجود آمده و از محور دورانی زمین (PP_1) عبور نماید، خط ارایه شده به روی سطح الپسوئید Ellipsoid زمین بنام نصف النهار یاد میشود. و مانندخطوط قوسی که از قطب شمال به قطب جنوب عبور نموده، دارای طول یکسان میباشد. تا اواخر قرن ۱۹، کشور های مختلف به منظور محاسبه نمودن طول البلد های جغرافیایی از نصف النهار های صفری کشورهای خودشان که از رصد خـــانه مرکزی

عبور می نمود ،استفاده میکردند ،مانندرصدخانه (Observatory) شهـــر قـــــادس هسپانیه (Cadiz)، شهر پاریس (از سال ۱٦٦۷) ، نصف النهار پولکوه (Pulkovo) از سال ۱۸٤۰ . در سال ۱۸۸٤ در کنفرانس بین المللی نصف النهار منعقد در شهر واشنگتن فیصله بعمل آمد که نصف النهار گرینویچ (Greenwich) که در نزدیکی شهر لندن قرار دارد به حیث نصف النهار صفری در تمام کشورها قبول گردید ، اما فیصلهٔ مذکور شکل توصیه وی را داشت و اکثراً کشور ها کما سابق از نصف النهار های خویش استفاده میکردند ، از جمله در نقشه های روسیه تا سال ۱۹۲۰ ادامه داشت.



شکل (۶۹): نصف النهار صفری

طول البلد (L) Longitude

طـول الـبـلـد کاردینـــات در یـکـعـــده سیـــســتـم هـــای کـــاردیـنـــات کـــروی (Spherical Coordinate) که موقعیت نقاط را روی سطح زمین، آفتاب، سیاره ها و در کرهٔ آسمانی نظر به نصف النهار صفری (گرینویچ) که از آن شمارش طول البلد ها صورت میگیرد ، دریافت میگردد.

طول البلدλ: عبارت از زاویه ایست بین مستوی نصف النهاریکه از نقطه مذکور و مستوی نصف النهار صفری عبور مینماید. محاسبه طول البلد های جغرافیایی نظر به نصف النهار صفری (گرینویچ Greenwich) صورت میگیرد.
طول البلد هائیکه از صفر تا ۱۸۰درجه بطرف شرق نصف النهار صفری حساب میشود، آنها را بنام طول البلد شرقی می نامند و دارای علامهٔ مثبت (+) میباشد و طول البلد هائیکه بطرف غرب حساب میشود، بنام طول البلد غربی می نامند و دارای علامه منفی (-) میباشد.

عرض البلد

در یک عده سیستم های کاردینات کروی (Spherical Coordinate) موقعیت نقاط را روی سطح زمین و اجسام دیگر سماوی و همچنان در کرهٔ آسمانی تعین و دریافت مینماید. عرض البلد هائیکه در شمال خط استوا قرار دارند بنام عرض البلد های شمالی یاد میشوند و دارای علامه مثبت (+) میباشد. و عرض البلد هائیکه در جنوب خط استوا موقعیت دارند بنام عرض البلد های جنوبی یاد میشود و دارای علامه منفی (-) میباشد. عرض البلد نقاط در استوا مساوی به صفر بوده و در قطب شمال مساوی به ۹۰+ درجه میباشد. و در قطب جنوب نیز مساوی به ۹۰- درجه میباشد.
عرض البلد تمام نقاطیکه روی یک مدار (Parallel) قرار دارند، یکسان میباشد.
عرض البلد روی زمین را میتوان به طریقه های مختلف دریافت نمود، البته با کمی نتایج مختلف:

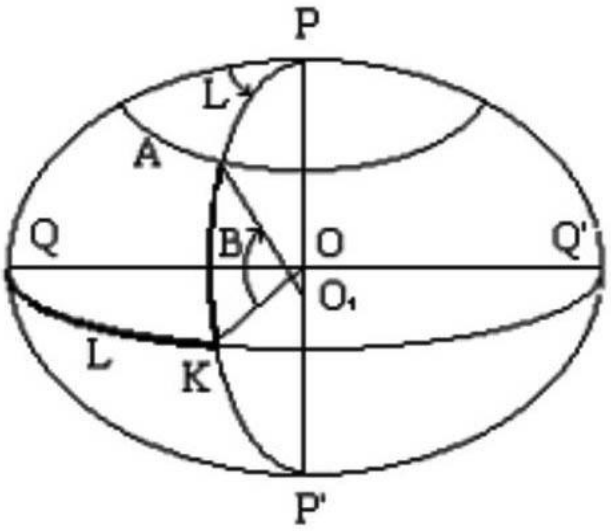
عرض البلد جیودیزی B

عبارت از زاویه ایست، بین عمود بالای الپسوئید Ellipsoid که تقریباً شکل زمین (الپسوئید زمین) را ارایه مینماید و مستوی استوای الپسوئید مذکور میباشد که نظر به اندازه گیری های که روی زمین اجراء شده است، محاسبه میگردد. (۱۱۷:۲۲)

عرض البلد جیوسنتریک Geocentric Latitude

عبارت از زاویه است بین شعائیکه از مرکز الپسوئید زمین عبور مینماید و مستوی استوای آن میباشد. زاویه مذکور از عرض البلد جیودیزی (نسبت به تفاوت الپسوئید که با کره زمین دارد) فرق میکند. باید گفت که تفاوت این کمیت ها زیاد نبوده، تفاوت بین عرض البلد جیودیزی B وجیوسنتریکψ طور اعظمی (در حدود ۱۲ دقیقه

میباشد ، در صورتیکه $\varphi = 45^0$ باشد (البته در استوا وقطب ها)، کمیت مذکور مساوی به صفر میباشد.



شکل (۷۰): عرض البلد و طول البلد جیودیزی

عرض البلد استرانومی φ

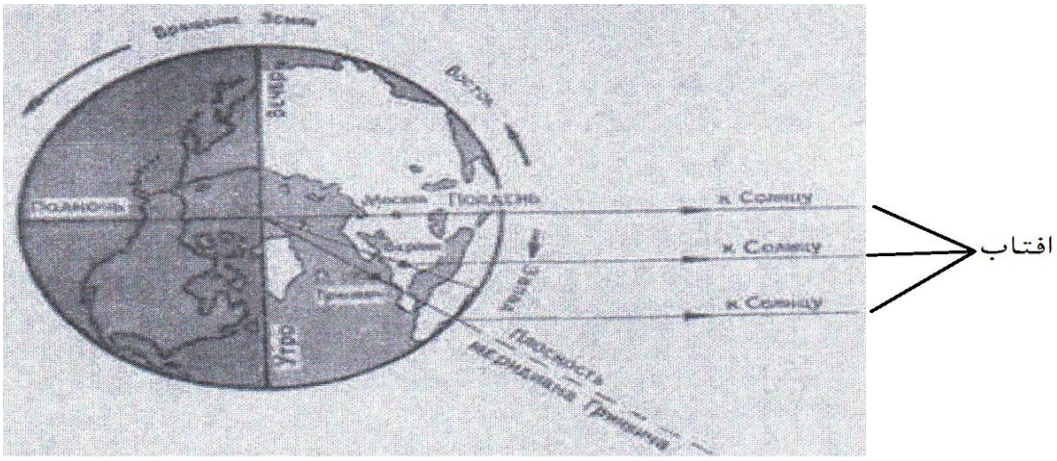
عبارت از زاویه بین خط شاقول (Plumb Line) (که بالای جیوئید (Geoid) عمود است) و مستوی استوای زمین میباشد و مساوی است به ارتفاع زاویوی (Angular height) قطب جهان. عرض البلد استرانومی از طریق رصدات استرانومی Astronomical Observation بدست می آید. (۲۲: ۱۲۲)

طول البلد استرانومی λ

عبارت از زاویه دو وجهی است که از مستوی نصف النهار استرانومی گرینویچ تا مستوی نصف النهار استرانومی نقطه مطلوبه میباشد ویا قوس استوا بین نصف النهار های متذکره میباشد.

دریافت نمودن طول البلد

بر بنیاد مقایسه کردن وقت محل نقطه مطلوبه با وقت نصف النهار مبداء (گرینویچ) صورت میگیرد (در نقطه ایکه طول البلد آن معلوم باشد). چونکه تفاوت طول البدل جغرافیایی دو نقطه مساوی به تفاوت وقت محل آنها در همان لحظه میباشد. موضوع در شکل آتی به مشاهده میرسد. زاویه بین نصف النهار های دو نقطه مساوی به تفاوت زوایا بین مستوی های نصف النهاری آنها و استقامت Direction ازین نقاط بطرف آفتاب میباشد.



شکل (۷۱): تفاوت طول البلد های جغرافیایی دو محل مساوی است به تفاوت وقت محل آنها

به همین ترتیب، مسئله دریافت نمودن طول البلد جغرافیایی به دو قسمت تقسیم میشود:

دریافت نمودن وقت محل در نقطه مذکور و وقت محل نقطه با طول البلد معلوم جغرافیایی.

دانستن وقت محل نقطه با طول البلد معلوم جغرافیایی.

با دانستن وقت محل نقطه دارای طول البلد معلوم جغرافیایی، میتوان با اخذ سیگنال رادیو وقت دقیق محل را تعین نمود. در اثنای اخذ نمودن سیگنال از طریق رادیو، باید متوجه ساعت خود شویم و آنرا با وقت محل باید عیار نمود.

طور مثال، معلوم است که یکی از رادیو ها سیگنال وقت دقیق صـــرفه جوئی Daylight Saving Time را 19^h00 نشر میکند، که البته این سیگنال وقت عبارت از کمربند دوم (II + lh) میباشد. (یعنی نظر بـــه وقت نصف النهار دارای طـــول البلد $3^h00^l00^{ll}$ با استفاده از رصدات نور شب (Night Light)، راصد ساعت خود را مطابق به وقت محل عیار مینماید. راصد سیگنال رادیو را استماع نمود، در حالیکه ساعت آن وقت $۲۳^h۴۹^l$ را نشان میداد. موصوف چنین محاسبه میکند که طول البلد محل مساوی است به:

$23^h49^l - 19^h00 = 4^h49^l$ درین صورت موقعیت آن بطرف شرق نصف النهاریکه دارای طول البلد $3^h00^l00^{ll}$ (نظر به گرینویچ) میباشد. که به این ترتیب، طول البلد نقطه مذکور نظر به گرینویچ مساوی است به $4^h49^l + 3^h49^l$

تمرین

طول البلد شهر را دریافت نمائید ، در صورتیکه وقت محل نظر به وقت لندن به اندازه $2^h12^!$ تفاوت دارد. (۱۳۲:۲۲)

حل مسئله:

۱ـ $2^h12^!$ را به دقیقه تبدیل میکنیم $2^h12^! = 120 + 12^! = 132$ دقیقه.

۲ـ ما میدانیم که زمین در $4^!$ به اندازه 1° درجه گردش مینماید ، درینحالت ما درمی یابیم که زمین در ظرف ۱۳۲ دقیقه چند درجه گردش مینماید.

جواب = $132 \div 4 = 33^\circ$

۳ـ چون طول البلد شهر لندن صفر (۰) میباشد ، و زمین در ظرف $2^h12^!$ به اندازه 33° درجه گردش مینماید ، فلهذا طول البلد شهر مطلوب مساوی به ۳۳° درجه طول البلد شرقی میباشد.

الف: فاصله بین دوایر عرض البلد

چون کرهٔ زمین در قسمت قطب شمال و قطب جنوب دارای فرو رفتگی میباشد ، بناً درجات عرض البلد مساوی نمیباشد ، فلهذا مسافه بین درجات عرض البلد از استوا بطرف قطبین علاوه میگردد ، در جدول ذیل تفاوت های متذکره ارایه میگردد.

جدول (۵): تفاوت مسافات بین درجات عرض البلد از استوا به استقامت قطبین

درجات عرض البلد	ساحه بین دوایر به کیلو متر
0 – 1	110/567
9 – 10	110/598
19 – 20	110/692
29 – 30	110/840
39 – 40	111/023
49 – 50	111/220
59 – 60	111/405
69 – 70	111/560
79 – 80	111/661
89 – 90	111/699

تعیین دوایر عرض البلد

برای تعین کردن دوایر عرض البلد میتوان از طریقه های مختلف استفاده کرد، اما ساده ترین آن طریقهء شعاع آفتاب است، هرگاه شعاع آفتاب در زمان اعتدال اول حمل (۲۱ مارچ) و ۳۱ سنبله (۲۲ سپتمبر) به روی دایره استوا عمود بتابد، نظر به قانون هندسه شعاع آفتاب با استوای زمین، زاویه قایم را تشکیل میدهد. چون عرض البلد در استوا صفر درجه میباشد، نور شعاع آفتاب بصورت عمومی می تابد و بر عکس در قطبین که درجه عرض البلد ۹۰ درجه است، شعاع آفتاب به زاویه صفر یعنی به صورت مماس از هردو قطب عبور میکند.

اما هنگامیکه شعاع آفتاب بالای خط استوا در ماه سرطان و یا جدی بتابد، زاویه تابش آفتاب از خط استوا به اندازه ۲۳،۵ درجه میلان مینماید.

اوصاف دوایر طول البلد

۱. تمام دوایر طول البلد در ساحهٔ قطبین باهم نزدیک شده، فاصله های آن به صفر تقرب مینماید.

۲. استقامت شمال و جنوب را نشان میدهد.

۳. هر نصف النهار، نصف قوس یک دایره را نشان میدهد.

٤. چون شعاع آفتاب در یک ساعت از ۱۵ درجه نصف النهار عبور میکنداز این لحاظ در نقشه های جغرافیائی فاصله دو نصف النهار پانزده درجه قبول شده است.

۵. بالای هر درجه طول البلد وقت تفاوت میکند. (۲۲:۱۳۴)

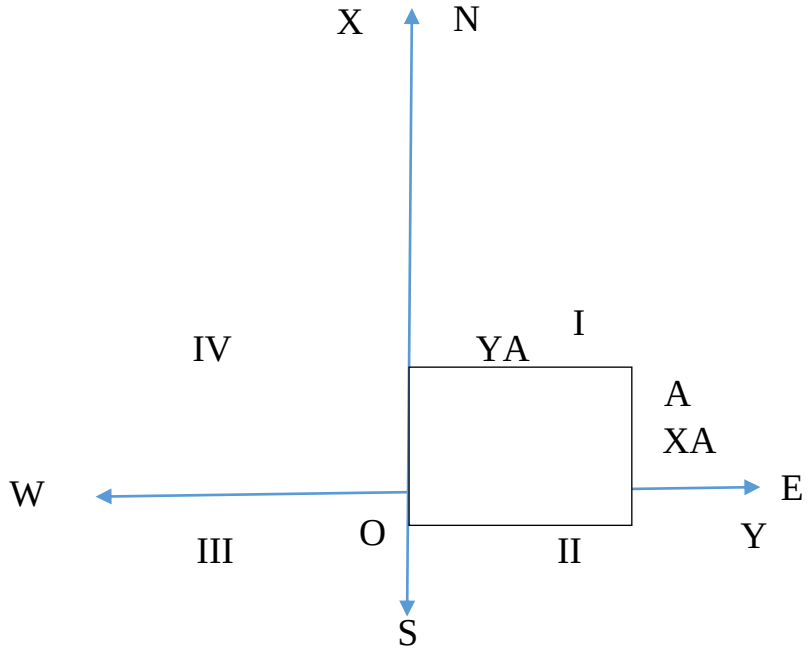
تعیین وقت نظر به طول البلد:

در اثر حرکت وضعی زمین از غرب بطرف شرق ۳٦۰ درجه طول البلد در ظرف ۲٤ ساعت از مقابل شعاع آفتاب عبور مینماید. بنابر آن ۱۵ درجه طول البلد در مدت یک ساعت و یک درجه طول البلد در ظرف چهار دقیقه و یک دقیقه طول البلد در ظرف ٤ ثانیه از مقابل آفتاب عبور مینماید. درینصورت هر نقطه کره زمین که بالای درجات طول البلد موقعیت دارد، بعد از مدت یک شبانه روز (۲٤ ساعت) به حالت اولی خود بر میگردد. و در طول این زمان نظر به دوایر عرض البلد و اوقات مختلف سال از اشعه آفتاب به نسبت های متفاوت مستفید میگردد.

طول البلد مبداء (صفری) که بنام گرینویچ مسمی است و طول البلد طرف متقابل آن ۱۸۰ درجه میباشد که بنام طول البلد زمان بین المللی یاد میشود، هر دو از جمله طول البلد های عمده یاد میشود. تفاوت وقت بین این هر دو طول البلد ۱۲ ساعت میباشد.

تعین نقاط بروی کره زمین

کاردینات های جغرافیائی و جیودیزی بما امکان میدهد که موقعیت هر نقطه روی سطح زمین را دریافت نمائیم، برای حل یک سلسله مسایل جیودیزی و کارتوگرافی، ما از سیستم های کاردینات های استرانومی و جیودیزی صرف نظر نموده و از سیستم عادی کاردینات قایم استفاده میگردد. استفاده از سیستم مذکور در محلات معین سطح زمین که بنابر کوچک بودن انحراف تحدب (Convexity) سطح زمین حین ارایه آن بروی مستوی (کاغذ) در نظر گرفته نمیشود.



شکل (۷۲): سیستم کاردینات قایم.

در جیودیزی برعکس ریاضی ، استقامت محور X بطرف شمال و Y بطرف شرق نشان داده شده است. نمبر گذاری مربعات مطابق گردش عقر بک ساعت صورت میگیرد.
موقعیت نقطه A توسط قیمت های XA و YA تثبیت میگردد. (۱۳۷:۲۲)

جیودیزی و انواع آن

توپوگرافی به مثابه اساس کارتوگرافی

جیودیزی از لحاظ لغوی ریشه ی در زبان یونانی داشته که از دو کلمه تشکیل شده است:
جیو (زمین)، دیزی (اندازه کردن)، یعنی به معنی اندازه کردن زمین میباشد. در اصطلاح عبارت از رشته مختص در علم جغرافیه بوده که با تعین اندازه های مورد نظر ، تعین ساحات ، حدود ، موقعیت ها و مساحت های قسمتی از زمین و یا در مجموع از تمام کره زمین سر و کار دارد. یا به عبارت دیگر:
جیودیزی (توپوگرافی) علمیست که در اثر اندازه گیری اراضی، شکل و ابعاد زمین تعین میگردد و نقشه ها و پلانهای سطح زمین در مقیاس بزرگ،ساختمانها و آشیای طبیعت مانند عوارض اراضی، جنگلات و غیره تهیه میگردد. (۳۰:۲)

انواع جیودیزی

علم جیودیزی از نقطه نظر استفاده از آن به سه بخش اساسی تقسیم گردیده است:

۱. **جیودیزی عالی** (Higher geodesy): علمیست که شکل و ابعاد زمین را تثبیت و تعیین نموده و نیز کاردینات نقاط مختلف و ارتفاع ساحات اراضی را دریافت مینماید.

۲. **جیودیزی انجینری (تطبیقی)** Surveying engineering: علمیست که در سروی و مطالعات پروژه سازی، اعمار سرک ها ،تمدید لین های برق و مخابرات ، ساختمانها و بهره برداری ساختمانها، تونل ها، بند و انهار، اجرای رصدات بمنظور نشست Sediment و تغییر شکل Deformation ساختمانها که در اثر عوامل مختلف به وجود می اید.

وظایف اساسی جیودیزی انجینری (تطبیقی) عبارت اند از:

- کسب مواد برای پروژه سازی.
- تعین موقعیت محور های اساسی سرحد ساختمان و نقاط مشخصه دیگر در اراضی.
- تامین شکل هندسی و ابعاد ساختمان مطابق پروژه در اراضی.
- دریافت نمودن انحراف تعمیر تحت ساختمان نظر به پروژه نقشه برداری اجرائیوی (Executive Surveys).

۳. **جیودیزی فضائی** (Space geodesy)

جیودیزی فضائی یک بخش علوم جیودیزی میباشد که توسط آن برای حل مسایل علمی و عملی جیودیزی، نتایج ذیل مورد استفاده قرار میگیرد:

رصدات و مشاهدات اشیای طبیعی و مصنوعی، کیهانی، قمر مصنوعی زمین-لونا (Artificial earth satellite-Luna) از بالای زمین.

a. رصدات در بین قمر مصنوعی اجراء شده است.

b. رصدات توسط آن که در قمر مصنوعی نصب شده است، اجراء شده است. مطابق به آن، جیودیزی فضائی مسایل آتی را مورد مطالعه قرار داده و حل مینماید:

کار برد رصدات اجسام فضائی برای حل نمودن مسایل جیودیزی قرار ذیل میباشد:

- ✓ طرق و وسایل رصدات آشیای فضائی.
- ✓ تامین آلات قمر مصنوعی زمین و استیشن های زمین برای حل مسایل جیودیزی
- ✓ طرق تعین و دقیق نمودن مدار قمر مصنوعی زمین.
- ✓ تکمیل و پروسس کردن و تفسیر نمودن (Interpretation) اطلاعات (معلومات) حاصله.

وظایف اساسی جیودیزی فضائی عبارت اند از:

- دریافت (تعین نمودن) موقعیت متقابل نقاط در یک سلسله سیستم های کاردینات.
- دریافت نمودن موقعیت مرکز ریفرینس-الپسوئید Reference-Ellipsoid نظر به مرکز کتله زمین.
- دریافت نمودن کاردینات نقاط در یک سیستم واحد کاردینات برای تمام زمین و ارتباط آن به مرکز کتله زمین (در سیستم جیوسنتریک کاردینات).
- ایجاد و حفظ دقت سیستم واحد جیودیزی در سطح مورد نیاز.
- قایم نمودن ارتباط بین سیستم های جداگانه جیودیزی.
- مطالعه نمودن قطب خارجی جاذبه Gravitiaonal Field و شکل زمین.
- دقیق ساختن یکتعداد ثابت های Constant اساسی (بنیادی) جیودیزی که شکل، ابعاد و دوران شبانه روزی زمین و همچنان تعین کردن تغیرات آنها نظر به وقت.

جیودیزی فضائی ارتباط نزدیک با رشته های علمی، مانند جیودیزی عالی، تیوری شکل زمین، گراویمتری، جیودینامیک، جیوفزیک، کارتوگرافی، استرانومی،

ریاضی تطبیقی، تخنیک محاسبوی و پروگرام سازی، الکتروتخنیک و رادیو الکترونیک، آلات و ابزار سازی و غیره دارد. از یکطرف جیودیزی فضائی دست آورد های رشته های فوق الذکر را مورد استفاده قرار میدهد، و از طرف دیگر اطلاعاتی که انکشاف بعدی آنها را بهبود می بخشد، ارایه می نماید.

نقشه برداری زمین توسط قمر مصنوعی (Satellite map)

درحال حاضر این یکی از روش های دورنمائی نقشه برداری از روی سطح زمین و سیاره های دیگر نظام شمسی میباشد. نقشه برداری فضائی زمین، اجسام سماوی، ابرها (Nebula) و پدیده های مختلف فضائی که توسط آلاتیکه در خارج جو زمین قرار دارد، اجراء میگردد. عکس های سطح زمین که از طریق نقشه برداری فضائی بدست آمده، جامع تر و عینی تر نسبت به نقشه میباشد و ساحهٔ وسیع را در بر میگیرد (در یک عکس از ده ها هزار کیلو متر گرفته تا تمام کره زمین).

عکس های فضائی امکان میدهد تا ساختار های اساسی، منطقوی، زونی و ماهیت جهانی اتموسفیر، لیتوسفیر، هایدروسفیر، بیوسفیر و در کل (نمای اراضی) Landscape را مطالعه کند. باید گفت که عکس های فضائی در ساحات مختلف زراعت، جیولوجیکی، و تحقیقات هایدرولوجیکی، جنگل داری، حفاظت محیط زیست، پلانگذاری ساحات، تعلیم وتربیه، استخبارات و امور نظامی بصورت وسیع مورد استفاده قرار میگیرد. همچو تصاویر میتواند در ساحات قابل دید در Spectral Colours و قسمت های ماورای بنفش Ultraviolet و مادون قرمز (Infrared) و قسمت های دیگر دامنه (Range) مورد اجراء قرار گیرد. در حال حاضر نقشه های مختلف عوارض اراضی Relief موجود میباشد که توسط نقشه برداری رادار Radar Survey اجراء میشود.

و همچنان، تفسیر و تحلیل عکس های قمر مصنوعی با کمک پروگرام های مجتمع اتوماتیزیشن، مانند ERDAS Imagine و یا ENVI اجراء میگردد.

در آغاز انکشاف و توسعه رشته مذکور، حکومت اضلاع متحده امریکا برای بهتر ساختن تصاویر فرمایش خویش را به کمپنی ESL Incorporated ارایه نمود. کمپنی مذکور یکی از اولین وریانت های دو بعدی فوریه را (Fourier dimensional) برای اجراء و تکمیل کردن تصویر عددی تائید و قبول کرد.

اجازتنامه Resolution عکس های هوائی نظر به آلات نقشه برداری و ارتفاع مدار قمر مصنوعی مختلف میباشد. طور مثال، در جریان تطبیق پروژه توسط قمر مصنوعی Landsat، نقشه برداری سطح زمین با مجاز ۱۵ متر صورت گرفته، لیکن اکثراً عکس ها تا حال تکمیل و پروسس نگردیده است.

اقمار مصنوعی تجارتی -World View کمپنی Digital Globe بلندترین توانمندی عکس برداری را تا ۵۰ سانتی متر دارد که اشیای روی زمین را در فاصله ی کمتر از نیم متر شناسائی کرده میتواند.

نقشه برداری قمر مصنوعی Setellite Imagery اکثراً با نقشه برداری هوائی (Aerial Photography) تکمیل میگردد، که با اینکار مجاز بلندتر نقشه برداری بدست می آید (لیکن با مصرف واحد پولی فی متر مربع با هزینه خاص صورت میگیرد).

همچنان نقشه برداری قمر مصنوعی میتواند که بصورت مختلط (Combine) با تصویر های آماده شده ویکتوری (Vector) و یا راستر (Raster) عبارت از فایل ارقام ویا ساختار در شبکه پکسل Pixel ویا نقاط رنگ ها است) که در سیستم اطلاعاتی جغرافیایی GIS میباشد (به شرطیکه در عکس ها، انحرافات چشم انداز Perspective distoration) از بین برده شود و همچنان موازنه و داخل مقیاس شود.

باید تذکر داد که نقشه های اجسام غیر زمینی Extraterrestrial و پدیده ها شامل نقشه های فضائی میباشد. و عبارت اند از نقشه های سیاره ها Asteroids و ستاره ها، مهتاب، ستاره های نظام شمسی (به شمول زمین) ، اقمار مصنوعی ، و ستاره های دنباله دار(Comets). نقشه های آسمان ستاره از قرن (۱۸) موجود میباشد که ذهن انسانهارا روشن ساخته است. اکنون نقشه های مذکور در دو انتخاب option چاپ شده و به قسم نشانیهای برجسته (Badges)، ستاره های افتراقی درخشان، به قسم عکس های آسمان شب تهیه شده و به روی شبکه کارتوگرافی نصب گردیده است.

نقشه های نشانه ئی در ارتسام ها تهیه میگردد، مانند ستیریوگرافیکی برای نیم کره ها، استوانه ئی ، مخروطی و آزیموتی برای کمربند استوائی ، عرض البلدو قطبی و مناطق قطبی. نقشه های فوتوئی در ارتسام پروجکتورگنومونیک Gnomonic Projector استفاده میگردد.

در نقشه های آسمان ستاره ئی از سیستم کاردینات اسمانی (میتود سیستم انحرافیت (right ascension and declination) استفاده بعمل می آید.

نقشه های مهتاب، مسیر طولانی بهترسازی را طی نموده است. در ابتدا، رصدات توسط چشم و بعداً توسط تلسکوپ (از سال ۱۴۱۰م.) به تعقیب آن نظر به عکس های تلسکوپ های فوتوگرافیکی (از اخیر قرن ۱۹) صورت گرفته است.

در قرن (۱۸) تصویر مهتاب در شبکه ارتسام اورتوگرافیکی Orthographic Projection گذاشته شده ، بعداً ارتسام ستریوگرافیکی با نصف النهار سلینوگرافیکی Selenographic Meridian و مدار Parallel استعمال گردید.

در اوسط قرن (۲۰) نقشه های عوارض Relief مهتاب به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ تهیه و ترتیب گردیده است. همچنان نقشه های جیولوجیکی که برای تهیه نمودن آن رصدات فوتوفزیکی و پولاریمیتریک Polarimetric و نیز تحقیقات رادیومتریک صورت گرفته است، که گام های مفیدی را پیرامون مقیاس ها و غنی سازی محتویات نقشه برداری مهتاب را استیشن وتموجات (Undulation) بین سیاروی اتحاد شوروی اسبق و اضلاع متحده امریکا گذاشت که عصر عکس برداری مداری از راه دور Orbital remote Shooting را آغاز نمود.

اولین قمر مصنوعی اتحاد شوروی سابق بنام Luna در سال ۱۹۵۹م. به فضا پرتاب گردید که عکس های عقب مهتاب را تهیه نموده، تحقیقات بعدی نقشه های طبیعت مهتاب را انجام داد.

که در نتیجه نقشه های توپوگرافی عوارض در مقیاس های مختلف ، منجمله مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ با منحنیات (کانتور) بعد از هر (۱۰۰) متر، نقشه های تیماتیکی معدن و خاک، مشخصات اوپتیکی و حرارتی، خاصیت فزیکی و کیمیاوی سطح مهتاب و غیره تهیه گردید.

همچو نقشه ها امکان میدهد که نظم را در جابجا کردن پدیده های موجود برای بنیاد و پایه فرضیه های علمی واضع نماید.

پرتاب استیشن بین سیاروی اتومات شوروی اسبق و اضلاع متحده امریکا محدوده نقشه برداری فضائی را در نزدیکی زمین، سیاره نظام شمسی (مریخ Mars ، زهره Venus و عطارد Mercury) و همچنان قمر مصنوعی مشتری Jupiter و Saturn زحل وسعت و انکشاف داد. (۹۷:۷)

نقشه برداری سیاره ها ، شاخه ی جدیدی کارتوگرافی علمی را ایجاد نمود ، که هدف آن استعمال نقشه ها برای تحقیقات منشا ، تکامل و وضیعت فعلی سیاره ها ، مقایسه و مطالعه تمام سیستم نظام شمسی این استقامت کارتوگرافی، در پروسس و تفسیر

عکس های کیهانی اساس گذاری شده است. و بر اساس استرانومی و علومی پیرامون طبیعت با استفاده از روش های جدید نقشه برداری و بالخصوص تحقیقات توسط رادار بدون در نظرداشت روشنی و پوشش ابر اساس گذاری شده است. در حال حاضر نقشه های سیاره های ذیل موجود میباشد:

۱. سیاره مریخ Mars نقشه های جیومورفولوجی و تکتونیکی مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰۰۰ ، نقشه عوارض و جیولوجی ـ جیومورفولوجی بمقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰۰ و اوراق (شیت های) جداگانه سطح سیاره به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ .

۲. سیاره زهره Venera نقشه هپسومتریک Hypsometric به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰۰۰ با منحنیات (کانتورها) بعد از ۵۰۰ متر، ایجاد یک نوع نقشه فوبوس Phobos ، نقشه ایکه بر اساس عکس مدار گرد اکتشافی مهتاب تهیه شده است.

قمر مصنوعی مریخ Mars ، جسم نا درست با شکل ناصاف Lumpy shape که به روی آن ضرورت پروسس ارتسام الپسوئید سه بعدی Triaxial ellipsoid ضرورت پنداشته میشود.

نقشه برداری هوائی (Aerial Photography)

عکس برداری ساحات به ارتفاع صد ها متر تا ده ها کیلو متر توسط کمره هوائی که در طیاره نصب میباشد عکس برداری در یک شرید (نوار) معین صورت میگیرد.

عکس های حاصله از طریق نقشه برداری هوائی برای تعیین و تثبیت سرحدات زمین های مالکین (امور کدستری)، استکشافات و تفحصات، باستانشناسی Archaeology و مطالعات محیط زیست و همچنان برای تثبیت ساحات جنگلات و غیره موارد استفاده قرار میگیرد.

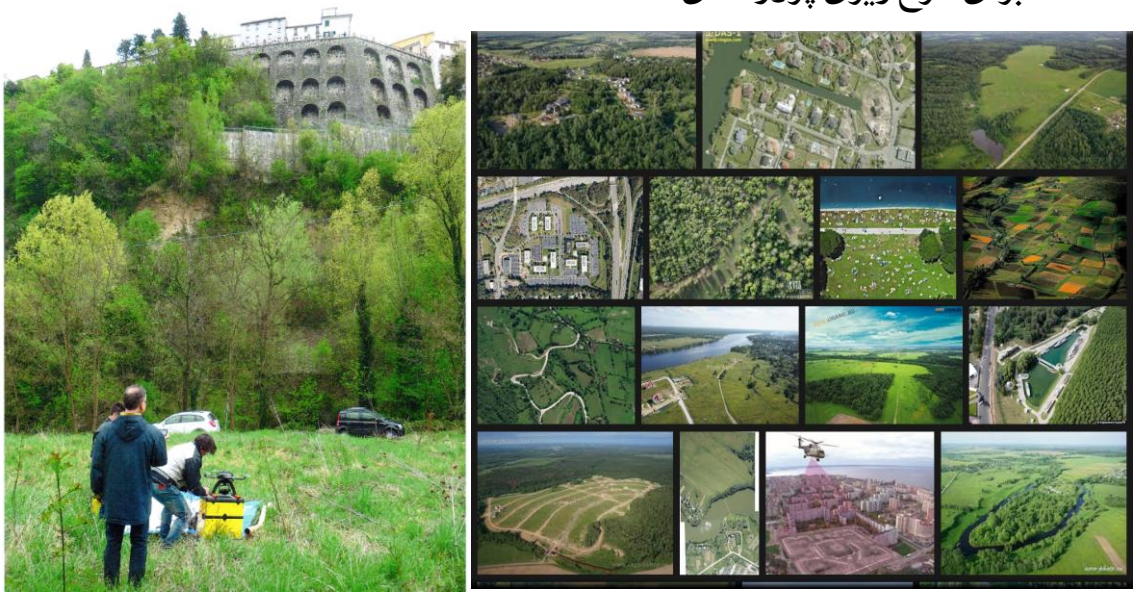
باید تذکر داد که اولین عکس هوائی در سال ۱۸۵۸م. از فضای شهر پاریس توسط عکاس فرانسوی Gaspard-Felix Tournachon اخذ شده است، در سال ۱۸۸۷م. عکاس فرانسوی Arthur Tiar Plin این چنین یک عکسی را به کمک گدی پران اخذ نمود. عکاسی به طریقه های گوناگون صورت گرفته است، بگونه مثال در آغاز قرن ۲۰، فارمسیست (دواساز) آلمانی (Julius Noybronner) طبق یک اختراع جالب خود، که او دراین طریقه آلات عکاسی مناظر رااز بالا به کمک کبوتر های پوسته رسان اخذ نمود. که این طریقه از شهرت خاص برخوردار گردید و جایزه بین المللی نندارتون های شهر های Dresden ، فرانکفورت و پاریس (طی سالهای ۱۹۰۹-۱۹۱۱) را کسب

نمود. عکس هایی که توسط کبوتر اخذ گردیده بود، از آنها در جنگ اول جهانی به منظور اکتشاف هوائی مورد استفاده قرار گرفت. بتاریخ ۲۴ اپریل سال ۱۹۰۹ م. شهر روم توسط طیاره Wilbur Wright که در آن کمره عکاسی نصب بود، فلم کمره که دارای ظرفیت ۳ دقیقه و ۲۸ ثانیه بود عکاسی گردید. همچنان در سال ۱۹۱۱ م. کمره عکاسی که توسط انجینر روسی دگروال Potte V.F اختراع گردید بود، از آن نیز در جنگ اول جهانی استفاده گردید.

در افغانستان، نقشه برداری قسمت شمال توسط کمپنی تخنو اکسپورت اتحاد شوروی سابق و قسمت جنوب افغانستان توسط کمپنی فیرچایلد اضلاع متحده امریکا در سال ۱۹۵۹ م. صورت گرفت.

اجرای، نقشه برداری هوائی در کارتوگرافی، بار اول در جنوری ۱۹۱۸ م. توسط قوای هوائی استرالیا صورت گرفت که ساحه با مساحت ۱۲۲۰ کیلو متر مربع را در بر گرفت. در حال حاضر با پیشرفت تکنالوژی، طیاره های کوچک کمپیوتری بوجود آمده که از آن در ساحات ذیل استفاده میگردد:

- ✓ عکس برداری برای اشیای طبیعی.
- ✓ تعمیر های با مهندسی کـــــهنه.
- ✓ برای فلم هـــــــــای مستند.
- ✓ برای کلیپ هـــــــای موسیقی.
- ✓ برای مسابقات سپورتی و غیــره.
- ✓ عکاسی مناطق غیر قابـل دسترس.
- ✓ برای طرح ریزی پروژه های مختلف.



شکل (۷۳) نقشه برداری توسط طیاره کمپیوتری

در شرایط کنونی که وسایل پیشرفته بوجود آمده است، این نوع عکس برداری توسط دستگاه رهبری کننده کمپیوتری صورت میگیرد که رفت و باز گشت طیاره توسط دستگاه کمپیوتری رهبری می شود. همچنان برای عکس برداری از هلیکوپتر بدون پیلوت استفاده می شود.

اجرای عکس برداری

طوریکه قبلا اشاره شد در شرایط معاصر از وسایل و امکانات پیشرفته استفاده می گردد مانند:

- ✓ هلیکوپتر که توسط رادیو رهبری میشود.
- ✓ متخصص، هلیکوپتر را به ارتفاع تا یکصد متر در ظرف ۱۵ دقیقه به هوا پرواز میدهد.
- ✓ در اثنای پرواز عکس برداری و یا ویدیو فلم گرفته میشود.
- ✓ پیلوت از زمین هلیکوپتر را در مسیر معین پرواز میدهد.

- برای اینکه عکس برداری موفقانه اجراء شود، باید شرایط لازم در نظر گرفته شود (عکس برداری در روشنائی روز صورت میگیرد).

حین نقشه برداری ساحهٔ معین، کمره عکاسی میتواند که موقعیت افقی و یا مایل را اختیار کند، این حالت نقشه برداری هوائی بنام پلانی و یا دورنمائی Perspective یاد میشود. عکس برداری به شکل پانارام Panaram نیز اجراء میگردد. اساساً نقشه برداری هوائی توسط کمره با یک عدسیه Objective صورت میگیرد. در صورتیکه ساحهٔ نقشه برداری وسیع باشد، در آنصورت از کمره عکاسی با داشتن چندین عدسیه استفاده میگردد. نقشه برداری میتواند به شکل جداگانه، به مسیر معین و یا در ساحهٔ معین اجراء گردد. که این نوع نقشه برداری هوائی بنام مسیری و یا ساحه وی یاد میشود.

اجرای نقشه برداری

برای تعیین کردن مسیر درست نقشه برداری Correct Laying Route Survey یک قسمت ساحه ایکه در یک عکس عکاسی شده است، باید در عکس دیگر نیز منعکس شده باشد. این ماهیت عکس برداری بنام پوشش طولی Longitudinal Overlap یاد میشود. پوشش طولی – عبارت از تناسب ساحه ratio of the area که در دو عکس

همجوار عکاسی شده است و ساحهٔ که در هر عکس جداگانه انعکاس داده شده به فیصدی ارایه میگردد.

معمولاً ارزش پوشش طولی The value of Longidudinal Overlap در عکس های هوائی ۶۰ فیصد را تشکیل میدهد، گرچه در حالات خاص، ارزش مذکور میتواند مطابق به مطالبات Requirments عکس های متذکره تغییر کند. (۱۴۷:۲۲)

در نقشه برداری هوائی از کمره مخصوص استفاده می گردد.

شکل (۷۴): اجزای کمره هوائی

۱- پلاتفورم دورانی، ۲- کمـــره هـــــوائی، ۳- کمپیوتر کلان، ٤- کمپیوتر کوچک، ٥- کنترول کننده، ٦- اخذه GPS، ۷- سنسور.

نظر به ارتفاع نقشه برداری از هوا، کمره هوائی با مسافه فوکس Fc از ۵۰ الی ۵۰۰ میلی متر و یا بیشتر ازین به کار برده می شود.

نصب آله استقرار کننده، محور اوپتیکی کمره را با خطای ۱۰ دقیقه به حالت شاقولی می آورد. آله رهبری کننده هوائی، هدایت کننده مسافه از راه دور و کنترول کار واحد های اساسی و میکانیزم کمره هوائی را تامین می نماید. مجموعه (کامپلیکس) هوائی عبارت اند از: ارتفاع سنج رادیویی، ستاتسکوپ ها، ساختمان GPS.

نقشه برداری هوائی نظر به ارتفاع، ذیلاً تقسیم بندی می شود:

۱- در نقشه برداری مقیاس بزرگ به ارتفاع الی ۲۰۰ متر از کمره هوائی با مسافه فوکس

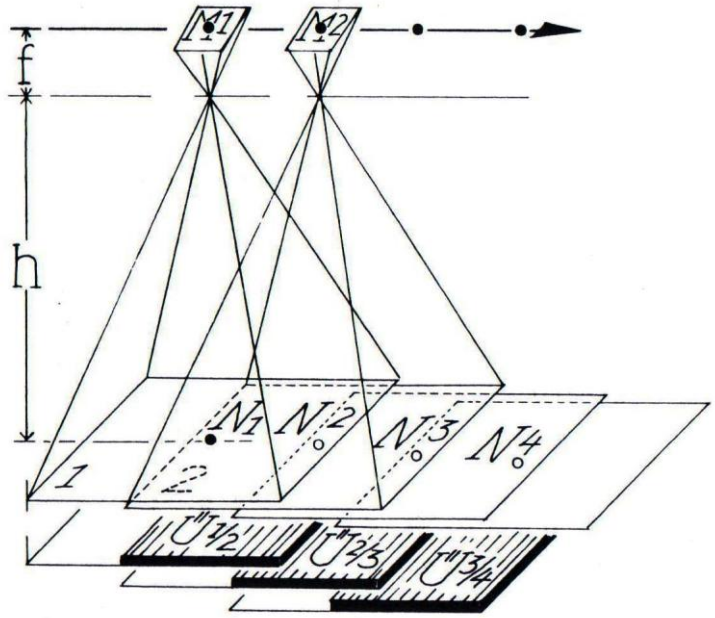
Fc = 50mm

۲- نقشه برداری به ارتفاع الی ۲ کیلو متر، مسافه فوکس عبارت از ۱۰۰، ۱۴۰، ۲۰۰، ۳۵۰، و ۵۰۰ میلی متر میباشد.

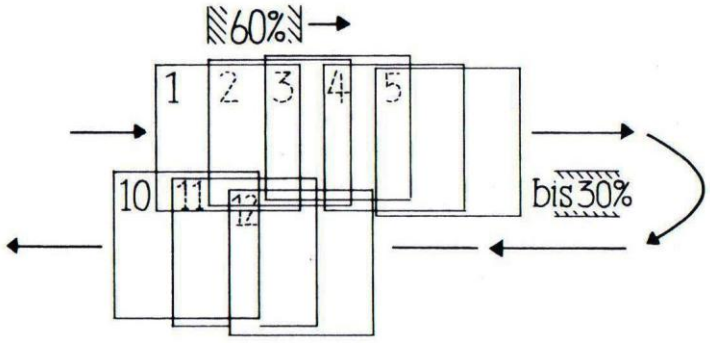
۳- نقشه برداری کیهانی به ارتفاع الی ۲۰۰ کیلو متر، مسافه فوکس بیشتر از ۵۰۰ میلی متر می باشد.

هر گاه محور اوپتیکی کمره هوائی تقریباً به زمین عمود باشد، در آن صورت نقشه برداری هوائی را پلانی و اگر دارای موقعیت میلان باشد، آنرا نقشه برداری چشم انداز Perspective می نامند.

نقشه برداری هوائی برای إیجاد نقشه های (پلانهای) توپوگرافی و چشم انداز را برای تفسیر عکس های هوائی و انواع کار های دیگر، در جائیکه مواد ضروری موجود باشد به کار میرود. نقشه برداری هوائی به شکل مسیر های جداگانه صورت می گیرد.



شکل (۷۵): مسیر نقشه برداری هوائی



شکل (۷۶): پوشش عرضی و طولی نقشه برداری هوائی

هرگاه ضرورت به نقشه برداری هوائی ساحه عریض تر باشد ، در آنصورت عکس برداری ساحهٔ مذکور در چندین مسیر های موازی که دارای پوشش عرضانی باشد صورت میگیرد. در همچو عکس برداریها ارزش ستاندرد پوشش ۳۰ فیصد را تشکیل میدهد.
حین اجرای نقشه برداری هوائی، ارتفاع طیاره نظر به ساحهٔ که عکس برداری میشود ، همچنان فاصله فوکس Focuse) (کمره عکاسی، فصل سال، وقت و ترتیب تعیین نمودن مسیر نقشه برداری The Procedure for Laying Route درج میگردد.
با انکشاف تکنالوژی تعیین موقعیت ماهواره ئی Satellite Positioning درین اواخر در اجرای نقشه برداری هوائی به منظـــــــور سهـــولت پروسس نتایج، از GPS و GLONASS (GLOBAL NAVIGATION SATTELITE) سیستم هوانوردی ماهواره ئی جهانی که از اهمیت و شهرت خاص برخوردار میباشد ، استفاده میگردد. در سال ۱۹۷۶ قدم های آغازین را ایجاد نمود. در سال ۱۹۸۲م. اولین ۲۴ ماهواره به فضا پرتاب گردید. Global Position System GPS نیز از ۲۴ ماهواره تشکیل شده است.

کارتوگرافی و اطلاعات جغرافیایی Cartography and Geographic information system (GIS)
در اواخر قرن (۲۰) با در نظرداشت انکشاف اتوماتیزیشن و کمپیوتریزیشن، درکارتوگرافی نیز از اطلاعات جغرافیایی استفاده صورت گرفت. اطلاعات در تمام حلقه های علم و عمل (پراتیک) از دوران تعلیم و مکتب گرفته تا سیاست دولتی مورد استفاده قرار گرفت. در عدم پیرامون زمین نیز از سیستم اطلاعاتی جغرافیایی استفاده میگردد.
اولین سیستم اطلاعاتی جغرافیایی در کانادا، اضلاع متحده امریکا، سویدن در اوسط سال ۱۹۶۰ م. بمنظور مطالعات منابع طبیعی ایجاد شد. اکنون در کشور های پیشرفته صنعتی هزاران سیستم اطلاعاتی جغرافیایی موجود است که از آن در اقتصاد ، سیاست، ایکالوژی، مدیریت و حفاظت منابع طبیعی، کادستر، علوم طبی ، تعلیم وتربیه و غیره استفاده میگردد. سیستم اطلاعاتی جغرافیایی در ساحات ذیل خیلی موثر و انها را تکامل می بخشد :
اطلاعات کارتوگرافی ، سنجش از راه دور (Remote Sensing)، نظارت ایکالوژیکی، ثبت و احصائیه ، مشاهدات هایدرومترولوژیکی ، مواد انتقالاتی ، نتایج برمه یی و غیره.

در ایجاد سیستم اطلاعاتی جغرافیایی بسیاری از موسسات بین المللی مانند موسسه ملل متحد ، یونسکو، پروگرام حفظ محیط زیست وغیره مساعدت نموده اند. باید گفت که موسسات حکومتی ، وزارت خانه ها ، ادارات ، ادارات خدماتی کارتوگرافی ، جیولوجی و زمین، شرکت های خصوصی، موسسات علمی ، تحقیقاتی و پوهنتونها در انکشاف و توسعه سیستم اطلاعاتی جغرافیایی پول هنگفت رابه مصرف رسانیده اند و بسیاری از موسسات صنعتی در آن سهیم میباشد و اکنون ساختمانهای جداگانه و مخصوص برای اطلاعات جغرافیایی اعمار گردیده است. در بسیاری از کشور ها، ادارات ملی و منطقوی ایجاد گردیده است که وظایف آن انکشاف و پیشرفت سیستم اطلاعاتی جغرافیایی و اتوماتیزه ساختن نقشه برداری و تعیین سیاست دولت در ساحهٔ اطلاعات جغرافیایی میباشد. باید تذکر داد که سطوح ساحوی Territorial Levels مختلف سیستم اطلاعاتی جغرافیایی با مقیاس های معین قبول گردیده است و در تمام جهان مورد استفاده است. (جدول ۵)

جدول ۵: سطوح ساحوی سیستم اطلاعاتی جغرافیایی

نوع سیستم اطلاعاتی جغرافیایی	مساحات دربرگیرنده	مقیاس ها
جهانی	$5X10^8Km^2$	۱:۱۰۰۰۰۰۰-۱:۱۰۰۰۰۰۰۰۰
ملی	$10^4 - 10^7 Km^2$	۱:۱۰۰۰۰۰-۱:۱۰۰۰۰۰۰۰
منطقوی	$10^3 - 10^5 Km^2$	۱:۱۰۰۰۰۰۰-۱:۲۵۰۰۰۰۰
شهری	$10^3 Km^2$	۱:۱۰۰۰-۱:۵۰۰۰۰
محلی (ذخایر ، یاداشت های ملی)	$10^2 - 10^3 Km^2$	۱:۱۰۰۰-۱:۱۰۰۰۰۰

سیستم اطلاعاتی جغرافیایی نظربه گرایش موضوعات تقسیم میگردد. سیستم های اطلاعاتی اختصاصی اراضی کادستر، ایکالوژیکی ، ساحهٔ تعلیمی، بحری و سیستم های دیگر ایجاد گردیده است. که یکی از آن جمله سیستم اطلاعاتی جغرافیایی نوع منابع میباشد که از استفاده وسیع برخورداراست. آنها بر اساس معلومات مختلف موضوعات اطلاعاتی راایجاد مینمایند و انها را در ترتیب نمودن فهرست ، ارزیابی، حفاظت و استفاده منطقی منابع و پیشگوئی نتایج و بهره برداری مورد استفاده قرار میدهند.

زیر سیستم های (Subsystem) اطلاعاتی جغرافیایی

علایم ضروری سیستم اطلاعاتی جغرافیایی عبارت اند از:

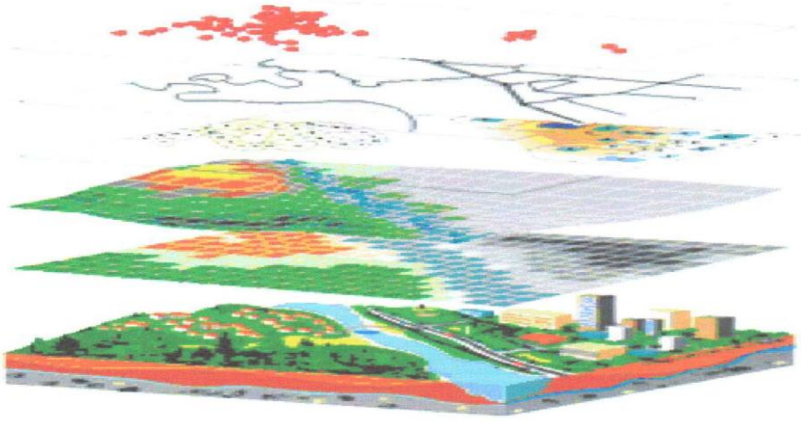
- ✓ اتصال ارقام (Data Binding) جغرافیایی (فضایی)
- ✓ جنریشن (نسل) اطلاعات جدید به اساس ترکیب ارقام موجود.
- ✓ انعکاس ارتباطات موقت فضائی اشیا.

تامین و اطمینان تصامیم قبول شده

ساختار سیستم اطلاعاتی جغرافیایی معمولاً مانند مجموعه از لایه های اطلاعات میباشد .

لایه اساسی حاوی معلومات پیرامون عوارض اراضی میباشد. بعداً به تعقیب آن لایه های هایدروگرافی ، شبکه سرک ها، محلات مسکونی، خاک، فرش نباتی، انتشار مواد کثیف و غیره می آید.

همچو لایه ها به قسم منزل میباشد. در هر روک آن نقشه و یا اطلاعات عددی پیرامون موضوعات معین حفاظت میشود.



شکل (۷۷): طرز قرار دادن لایه های اطلاعاتی در سیستم اطلاعاتی جغرافیایی.

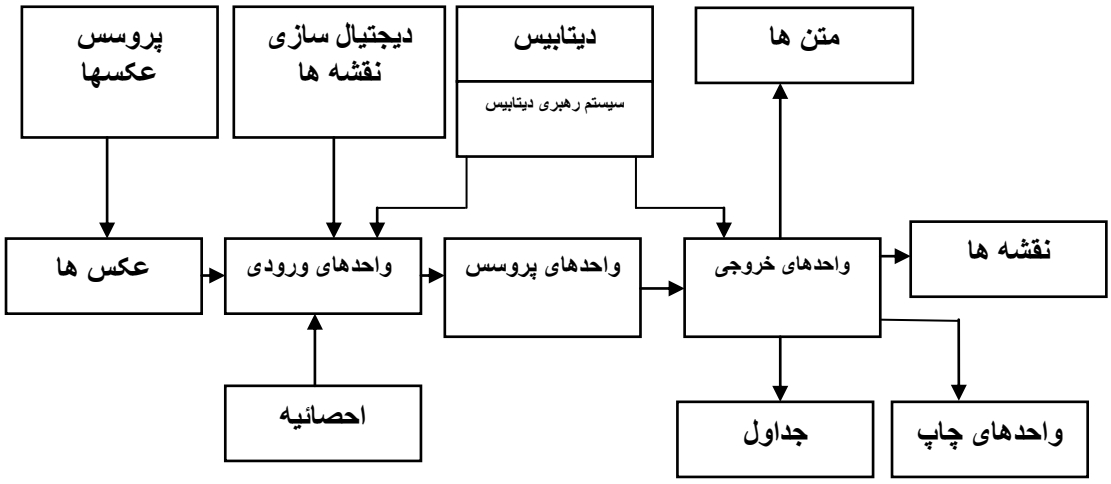
در جریان حل کردن مسایل وضع شده، لایه ها به شکل ترکیب های مختلف بصورت جداگانه و یا یکجایی تحلیل گردیده و پوشش و ناحیه بندی متقابل آن توسط ارتباط (Correlation) محاسبه میگردد. نظر به معلومات عوارض زمین ، ممکن است که پوشش فرعی زاویه میل اراضی ساخته شود. نظر به معلومات شبکه راه ها و محلات

مسکونی، درجه تامین ساحهٔ راه محاسبه میگردد و پوشش (لایه) جدید را تشکیل میدهد.

حین ایجاد سیستم اطلاعاتی جغرافیایی باید توجه جدی به انتخاب اساسی جغرافیایی و نقشه اساسی صورت گیرد. که این چوکات را برای اتصال بعدی جابجا کردن و هماهنگی Coordination تمام معلومات که در سیستم اطلاعاتی جغرافیایی داخل میشود برای رضایت Reconciliation متقابل پوشش اطلاعاتی و تحلیل بعدی با استفاده از پوشش استفاده میگردد. نظر به موضوع (تیماتیک) و مشکل گرایش سیستم اطلاعاتی جغرافیایی بحث اساسی میتوان انتخاب گردد:

- نقشه های تقسیمات اداری ـ ساحوی.
- نقشه های توپوگرافی و جغرافیایی عمومی.
- نقشه ها و پلانها کادستری.
- نقشه های فوتوئی و فوتو پارتریت های محل.
- نقشه های چشم انداز (Landscape).
- نقشه های ناحیوی طبیعی و شیما های کانتورهای طبیعی.
- نقشه های مورد استفاده زمین.

درین شیوه، تمام اطلاعات عددی داخل ذخیره اعداد Database میگردد.



شکل (۷۸): ساختار سیستم اطلاعاتی جغرافیایی.

جیو انفارماتیک (Geo Informatic) از سه شاخه منطقی Hypostases **،علم، تکنالوژی و تولید** جیو انفارماتیک ایجاد شود است که هر سه شاخه به انکشاف تخنیکی وکارتوگرافی و جیوانفارماتیک کمک میکند، جیوانفارماتیک ـ به مثابه رشته

علمی، سیستم های جغرافیایی، طبیعی و اجتماعی، اقتصادی بوسیله مدل سازی کمپیوتر مطالعه میگردد.

جیوانفارماتیک توأم با کارتوگرافی و علایم دیگر پیرامون زمین عملیه (پروسس) و پدیده ها را که در سیستم جغرافیایی بوجود می آید ، تحقیق نموده که توسط وسایل و طریقه های معین مورد تحقیق قرار میگیرد ، که بهترین آنها عبارت از مدل سازی کمپیوتری و نقشه برداری (کارتوگرافی کردن) اطلاعاتی جغرافیایی میباشد.

اهداف اساسی جیو انفارماتیک به مثابه علم، عبارت است از هدایت نمودن سیستم های جغرافیایی به مفهوم وسیع آن که شامل فهرست، ارزیابی ، پیشگوئی، اصلاح Optimization و غیره میباشد. در کارتوگرافی ضرور است که اقدام مجتمع بخاطر مطالعات پدیده ها و مشکل گرایش آن صورت گیرد.

در ساختار جیوانفارماتیک، بخش های از قبیل تیوری مدل سازی سیستم جغرافیایی، طریقه های تحلیل فضائی و جیوانفارماتیک عملی وجود دارد.

جیوانفارماتیک : عبارت از تکنالوژی جمع آوری ، حفاظت ، بوجود اوردن ، انعکاس دادن و انتشار دادن اطلاعات (ارقام) مکانی و هماهنگ نمودن میباشد. سیستم اطلاعاتی جغرافیایی ، اطلاعات جغرافیایی و انتخاب حل آنرا تامین می نماید.

بالاخره جیوانفارماتیک : عبارت از تولیدصنعت اطلاعاتی جغرافیایی میباشد که وظیفه تهیه آلات و آبزار، ایجاد مواد پروگرام تجارتی نرم آبزار، اطلاعات جغرافیایی، سیستم هدایت کننده سیستم های کمپیوتری را دارا میباشد. کارتوگرافی و جیو انفارماتیک در بسیاری استقامت ها با هم تاثیرات متقابل دارند ، و در اجرای خدمات دولتی و موسسات خصوصی دارای سازماندهی واحد میباشد.

یک استقامت خاص تحصیلات عالی پیرامون اطلاعات جغرافیایی کارتوگرافی بوجود آمد. یکجا شدن دو رشته علم و تخنیک عوامل آتی را تعین و مشخص نمود:

_ نقشه های جغرافیه عمومی و موضوعی (تیماتیک) که منبع اساسی اطلاعات فضائی پیرامون طبیعت ، زراعت، اجتماع و وضع ایکالوژیکی میباشد.

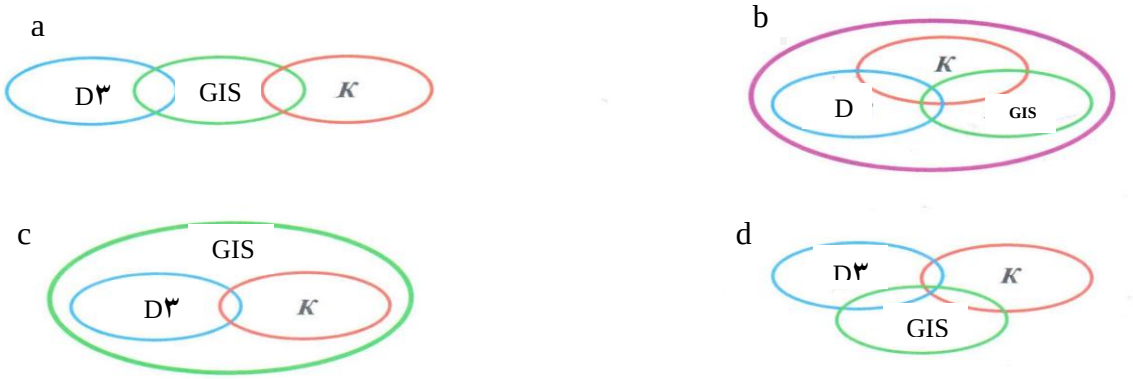
سیستم های کاردینات و نمبر گذاری نقشه ها که در کارتوگرافی مورد قبول قرار گرفته است، اساس موقعیت جغرافیایی تمام معلومات (اطلاعات) را در سیستم اطلاعاتی جغرافیایی تشکیل مینماید.

نقشه ـ وسیله خاص تفسیر Interpretation و سازماندهی اطلاعات مشخص از راه دور Remote Sensing و اطلاعات دیگر یکه داخل سیستم اطلاعاتی جغرافیایی میگردد و در آن پروسس و حفاظت میشود.
تکنالوژی اطلاعات جغرافیایی به منظور مطالعات ساختار زمـــــــانی فضائی Study of space- time Structure ارتباط و دینامیک سیستم جغرافیایی که اساساً به روش های تحلیل کارتوگرافی و مدل سازی ریاضی ـ کارتوگرافی، اتکاء مینماید مورد استعمال قرار میگردد.

تصویر کارتوگرافی The Chart Picture : عبارت از شکل مناسب تصویر پیرامون اطلاعات جغرافیایی نیازمندان میباشد.

تهیه نقشه : عبارت از توزیع Function اساسی سیستم اطلاعاتی جغرافیایی میباشد. البته در مورد ارتباط متقابل کارتوگرافی ، اطلاعات جغرافیایی و مشخص از راه دور، نظریات مختلف وجود دارد که در شکل ۷۹ چهار مدل ارایه گردیده است. مدل خطی ارایه کننده آنست که مبداء همه سنجش از راه دور میباشد و بالای آن جیو انفارماتیک و سیستم اطلاعاتی جغرافیایی اتکاء مینماید و بعداً راه خروجی به کارتوگرافی وصل میشود.
شیمای دومی بنام مدل سلطهٔ کارتوگرافی Domination Cartography می گردد ، که مطابق به آن سنجش از راه دور و سیستم اطلاعاتی جغرافیایی به مثابه سیستم های فرعی شامل سیستم کارتوگرافی میشود.
مدل سلطه سیستم اطلاعاتی جغرافیایی برعکس کارتوگرافی و سنجش از راه دور را به مثابه سیستم های فرعی ارایه میدارد و شامل جیو انفارماتیک و سیستم اطلاعاتی جغرافیایی میشود.

تولیدات کارتوگرافی : تولیدات کارتوگرافی نیز از جمله منابع اساسی کتب اطلاعات (معلومات) فضائی و موقتی برای توسعه و انکشاف کمپیوتری محسوب میگردد.



شکل (۷۹) :اطلاعات جغرافیایی GIS ومودلهای روابط کارتوگرافی: (a - مدل خطی ، b- کارتوگرافی سلطه ئی ، (c) سنجش از راه دور (R.S) و سیستم اطلاعاتی جغرافیایی ، d – مدل تاثیر متقابل سه بعدی.

از جمله این سه مدل ، حقیقی ترین آن مدل تاثیر متقابل سه بعدی میباشد که هیچکدام آن سلطه یی نمی باشد ، بلکه آنها به مثابه پل ارتباط اند. در جریان کسب اطلاعات ، پروسس و تحلیل اطلاعات فضائی بین یکدیگر دارای تاثیرات متقابل میباشد. (۱۵۲:۲۲)

نقشه برداری اطلاعاتی جغرافیایی Geo Information Mapping

عبارت از تهیه نمودن نقشه بصورت اتومات و استفاده از آن به اساس سیستم اطلاعاتی جغرافیایی بدون داشتن اطلاعات و دانش کارتوگرافی میباشد. اساس نقشه برداری اطلاعاتی جغرافیایی را مدل سازی اطلاعاتی ـ کارتوگرافی سیستم جغرافیایی تشکیل میدهد.

مطابق به صنف بندی قبول شده، انواع و اشکال نقشه برداری عبارت اند از:نقشه برداری اجتماعی ـ اقتصادی ، ایکالوجیکی و یا فهرست ارزیابی نقشه برداری اطلاعاتی جغرافیایی استقامت هذا در نتیجه تفسیر یک سلسله رشته های کارتوگرافی بوجود آمده است که آنها را در یک سطح بلند تکنالوژی ارتقاء بخشیده است، قدم بعدی عبارت از انکشاف و توسعه نقشه برداری سیستمی میباشد که توجه خاص به انعکاس سیستم جغرافیایی و عناصر آن مبذول گردیده است و عبارت انداز: (سیستم های فرعی سلسله مراتب تاثیر متقابل ، دینامیک (تحرک) و عملیات نقشه برداری اطلاعاتی جغرافیایی عبارت از نقشه برداری پروگرامی و هدایت کننده

میباشد. باید گفت که نقشه برداری اطلاعاتی جغرافیایی در اخیر قرن (۲۰) از جمله استقامت های اساس انکشاف و توسعه علم کارتوگرافی و تولید آن قرار گرفت.

خلاصه

انواع مختلف نقشه ها وجود دارد. گروپ بندی نقشه ها باید در نظر گرفته شود، ما امروز به طور وسیع نقشه های تحلیلی، اقتصادی، دیموگرافیکی، موضوعی، اقلیمی، بوتانیکی، و غیره را استعمال مینماییم. یکی از رشته های مهم که ما درین فصل آن را مطالعه نمودیم، عبارت از تولیدصنعت اطلاعاتی جغرافیایی بود که وظیفه تهیه آلات و آبزار ایجاد مواد پروگرام تجارتی نرم آبزار اطلاعات جغرافیایی، سیستم هدایت کننده سیستم های کمپیوتری را دارا میباشد. کارتوگرافی و جیو انفارماتیک در بسیاری استقامت ها با هم تاثیرات متقابل دارند، و در اجرای خدمات دولتی و موسسات خصوصی دارای سازماندهی واحد میباشد. یک استقامت خاص تحصیلات عالی پیرامون اطلاعات جغرافیایی کارتوگرافی بوجود آمد. یکجا شدن دو رشته علم و تخنیک عوامل آتی را تعین و مشخص نمود: نقشه های جغرافیه عمومی و موضوعی (تیماتیک) که مبنع اساسی اطلاعات فضائی پیرامون طبیعت ، زراعت، اجتماع و وضع ایکالوژیکی میباشد. سیستم های کاردینات و نمبر گذاری نقشه ها که در کارتوگرافی مورد قبول قرار گرفته است، اساس موقعیت جغرافیایی تمام معلومات (اطلاعات) را در سیستم اطلاعاتی جغرافیایی تشکیل مینماید.

تمرینات فصل پنجم

۱.نقشه را تعریف نموده، اقسام نقشه را نام بگیرید؟

۲. صنف بندی نقشه ها را از نظر محتویات توضیح نمائید؟

۳. نقشه کادستر چیست؟

۴. کدام ترکیب ها در نقشه نفوس (دیموگرافی) ارایه میگردد؟

۵. اولین نقشه برداری جهت تهیه نمودن نقشه ها در کدام قرن صورت گرفته است؟

۶.نقشه برداری افقی (تیودولیتی) توسط کدام آلات اجراء میگردد؟

۷. اولین اطلس را کدام دانشمند ترتیب و تهیه نموده است؟

۸. شکل و ابعاد زمین را توضیح نمائید؟

۹. سطح الپسوئید زمین به چند زون (Zone) تقسیم میگردد؟

۱۰. هر زون دارای چند درجه است؟

۱۱. نصف النهار صفری بنام چه یاد میشود؟

۱۲. طول خط استوا چند کیلو متر است؟

۱۳. خط استوا از کدام ابحار و کشور ها عبور میکند؟

۱۴. طول البلد شرقی و غربی را تعریف کنید؟

۱۵. عرض البلد شمالی و جنوبی را تعریف کنید؟

۱۶. تعین نقاط توسط کاردینات قایم را در سیستم نشان دهید؟

۱۷. جیودیزی را تعریف نموده و انواع آنرا نام ببرید؟

۱۸. سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS چه وقت ایجاد شده است؟

فصل ششم

طریقه های تهیه نقشه های و نقش کارتوگرافی در تهیه آنها

مدخل

یکی از خصوصیات مهم نقشه های جغرافیایی عبارت از طریقه های ترتیب و تهیه نقشه ها میباشد ، منجمله نقشه های مقیاس کوچک.

نقشه های توپوگرافی و موضوعی به دو طریق به اساس نقشه برداری اراضی و امور شعبوی بوجود می آید. نقشه های مقیاس بزرگ به اساس امور نقشه برداری اراضی توسط ادارات مسلکی اجراء میگردد. نقشه برداری ساحوی توپوگرافی نظر به مقرره ستاندرد ، دستور العمل و رهنما اجراء میشود. طریقه شعبوی به اساس کار برد منابع مختلف که بعد از تحلیل به روی ترتیب نقشه (بگونه مثال تغییر مقیاس) در معرض تطبیق قرار میگیرد. در این فصل طریقه های مختلف نقشه برداری زمینی، هوائی و قمر مصنوعی و نیز پیرامون نقش کارتوگرافی، و مقایسه نقشه با عکس (فوتو) هوائی توضیحات مفصل ارایه شده است.

هدف این فصل عبارت از اموختن مهارت نقشه برداری استعمال رنگها در ارتسام نقشه ها است. از طرف دیگر محصلان باید رول کارتوگرافی را در ین رشته بدانند. طریقه ی نقطه گذاری در نقشه یکی از موضوعاتی مهمی است تا یک کارتوگرافر باید انرا عملی نماید. محتویات این فصل اموزشهای فوق را تسهیل میبخشد.

طریقه تهیه ی نقشه ها و نقش کارتوگرافی در آن

۱) نقشه برداری زمینی(Ground Surveys)

نقشه برداری زمینی عبارت از نقشه برداری پلانی، ارتفاعی و مختلط میباشد. در نقشه برداری پلانی (تیودولیتی)، و در نقشه توپوگرافی بدون عوارض اراضی تمام تفصیلات اراضی (به شمول مجموعه اشیای اراضی) ارایه میگردد. نقشه برداری

توپوگرافیکی (تکیومتریکی) که معمولاً برای نقشه برداری مقیاس بزرگ به کار برده میشود که یکی از مقتضی ترین نوع کار های جیودیزی میباشد.
این تقاضا ها در استکشاف ، نوسازی (Update) نقشه های توپوگرافی، ترتیب نمودن پلان های عمومی (ماستر پلان)، ترتیب نمودن رسم های کاری برای حل نمودن پلانگذاری عمودی و طرح ریزی نمای (منظره) طبیعی (Landscaping) بر اساس نقشه برداری توپوگرافی، میتوان مودل عددی اراضی را ساخت. در نقشه برداری ارتفاعی (نیولمان) موقعیت ارتفاعی (عمودی) نقاط مشخصه عوارض اراضی وعناصر ساختار های تعمیر ها و ساختمانها Structural elements of the Building با ایجاد آخذه های مخصوص جیودیزی GPS، GLONASS که همزمان با کمپیوتر با هم از طریق کانال رادیو یکجا شده، کار های توپوگرافی به مراتب باعث سهولت در کار ها شده است.
در نقشه برداری زمینی، اندازه گیری مسافات، ارتفاعات، زوایا بطور مستقیم در اراضی اجراء میگردد.
نقشه برداری زمینی توسط آلات مختلف اجراء میگردد. نظر به استعمال (کاربرد) آلات، نقشه برداری های مختلف، مانند نقشه برداری تقریبی (چشمی) و نقشه برداری زمینی اجراء میگردد.

۲) **نقشه برداری چشمی Field Sketching, Eye Survey** : عبارت از نقشه برداری خلص میباشد که به کمک آلات بسیط (پلان تیبل که به روی آن کاغذ سرش شده)، قطب نما و خط کش توجیهی اجراء میگردد که در نتیجه پلان تقریبی ساحه بوجود می آید.

۳) **نقشه برداری اله یی Instrumental Survey**: عبارت از یکی از انواع نقشه برداری توپوگرافی میباشد که توسط آلات دقیق جیودیزیکی اجراء میشود.

۴) **نقشه برداری مسیر Compass Sketching map Sketching, Route Survey :** عبارت از نقشه برداری است که در مسیر های جداگانه (دریا، راه و غیره) اجراء میگردد. نقشه برداری مذکور توسط طریقه های آله یی و چشمی نقشه برداری صورت میگیرد.

۵) **نقشه برداری قطبی Polar Survey**: نقشه برداری قطبی یک نوع نقشه برداری توپوگرافی میباشد که برای نقشه برداری ساحات کوچک مورد اجراء قرار میگیرد. نقشه برداری مذکور از یک نقطه (قطب) بطریقه نقشه برداری آله یی و چشمی اجراء میگردد.

۶) **نقشه برداری توپوگرافی Topographic Survey**:نقشه برداری توپوگرافی عبارت از کار های مجموعی ترتیب و تهیه نقشه های توپوگرافی و یا پلانهای اراضی میباشد که اندازه گیری مسافات، ارتفاعات، زوایا و غیره به کمک آلات مختلف (نقشه برداری زمینی) و همچنان کسب تصویر سطح زمین به کمک (نقشه برداری هوائی، نقشه برداری فضائی) اجراء میگردد. (۹۳:۲۱)

۷)نقشه برداری فوتو توپوگرافیکی (فوتو تیودولیتی)

نقشه برداری فوتو توپوگرافیکی (فوتو تیودولیتی) عبارت از ایجاد نقشه های توپوگرافیکی به کمک کاردینات فضائی نقاط اراضی نظر به تصویر های فوتوئی (Facsimile) که از طریق عکاسی روی زمین بدست می آید ، میباشد.

نقشه برداری فوتو تیودولیتی برای نقشه برداری ساحات کوچک اراضی، مناطق کوهستانی، برای مطالعه حرکت یخبند ها، لغزش ها، برای رصدات تغییر شکل ساختمانها و برای مطالعه پدیده های دینامیکی اجراء میگردد.

برای نقشه برداری اراضی از تیودولیت که در آن کمره عکاسی نصب میباشد (و یا بصورت جداگانه) استفاده می گردد. هرگاه تیودولیت و کمره عکاسی از هم جدا باشد ، در آنصورت کمره عکاسی دارای ساختمان جهت یابی جهت انتقال محور اپتیکی موقعیت معین نظر به اساس Basic میباشد. نقشه برداری تیودولیتی شامل کار های جیودیزی، عکسبرداری اراضی، (محل) از نقاط اساس (Base) و ترتیب پلان میباشد. هدف کار های جیودیزیکی عبارت از ساختن و اندازه کردن اساس (Base) و اتصال (binding) جیودیزی میباشد. اتصال توسط خط های تیودولیت (Traverse) و خطوط نیولمان Leveling Line و تقاطع های جیودیزی (Geodetic Serifs) صورت میگیرد ، که در نتیجه آن زاویه سمت، اساس، کاردینات نقطه چپ و تفاضل ارتفاع نقطه راست بر چپ محاسبه میگردد. حین عکس برداری محل، محور اوپتیکی Optical axis کمره عکاسی بصورت عمود و یا یکسان از یکطرف منحرف به اساس باشد. دوری Range عکاسی (عمق نقشه برداری) باید از ۴ الی ۲۰ مرتبه بیشتر از طول اساس (Base) باشد. عکس برداری به روی صفحه شیشه یی با امولیسون Fine-grained emulsion اجراء میگردد.

در نتیجه عکس برداری و پروسس بعدی مواد ، دو قطعه عکس با پوشش ستیریو جفت Stereo Pair حاصل میشود. برای دریافت کاردینات نقاط جداگانه اراضی برای ترتیب

نمودن پلان توپوگرافی نظر به ستیریوی جفت، اندازه گیری بالای ستیریو کمپراتور اجراء میگردد. (۹۷:۲۱)

۸) نقشه برداری منزولی (پلان تیبل) Plane Table

نقشه برداری منزولی عبارت از نقشه برداری توپوگرافی میباشد که به کمک منزول Plane Table، کپریگل (Kipregel)، ستاف های دالنومری اجراء میشود. نقشه برداری منزولی برای ترتیب و تهیه نمودن پلانهای کوچک توپوگرافی در مقیاس های ۱:۵۰۰-۱:۵۰۰۰در صورتیکه مواد نقشه برداری هوائی موجود نباشد و نیز از نگاه اقتصادی مساعد باشد، مورد اجراء قرار میگیرد. منزولی و کپریگل در مجموع تکیومتر را ارایه مینماید که توسط آنها نه تنها نقشه برداری اراضی اجراء میگردد، بلکه پلان اراضی در خود ساحه ترسیم میگردد. در نقشه برداری منزولی، زوایای افقی اندازه نمیشود.

نواقص نقشه برداری منزولی درین است که در روز های برف و باران اجراء شده نمیتواند. پلان اراضی مطابق به مقیاس قبلاً انتخاب شده صورت میگیرد. ترسیم پلان توسط راصد صورت میگیرد. یکی از برتریت های نقشه برداری منزولی نظر به نقشه برداری های دیگر اینست که پلان در خود اراضی تهیه و ترسیم میگردد. که البته این خود کار های شعبوی را کاهش می بخشد.

باید خاطر نشان نمود که اکنون نقشه برداری منزولی با ایجاد تکیومتر الکترونیکی و محاسبه نقشه برداری به کمک ماشین های الکترونیکی حساب، ارزش خود را از دست داده است،که استعمال آن غیر اقتصادی میباشد. (۷۴:۲۱)

ط) طریقه اجرای نقشه برداری

منزول بالای نقطه A گذاشته شده، خط ab روی پلان به نقطه B توجیه میشود، به کمک کپریگل خط ad و ac به روی منزول ترسیم میگردد و نقاط D و C با هم وصل میگردد. مسافات از موقف ایکه بالای آن ایستاده هستیم تا نقاط مطلوب توسط دالنومر اندازه میشود. بعداً مطابق مقیاس انتخاب شده، قطعه خط های ad و ac به روی منزول تثبیت و نشانی میگردد. هرگا زوایای میل قطعات AD و AC اندازه شود، در آنصورت میتوان ارتفاعات نسبی نقاط D و C را دریافت نمود، که با اینکار میتوان عوارض اراضی (Relief) را ترسیم نمود. مسافات تا نقاط B و C توسط دالنومر اندازه شده و به روی پلان، ارتسام افقی مطابق مقیاس ارایه میگردد. تفاضل ارتفاعات (h) نقاط به طریقه نیولمان مثلثاتی (Trigonometric Leveling) با در نظر داشت شعاع مایل

توجیهی (Inclined Path of Sight) دریافت میگردد. طریقه نیولمان مثلثاتی به ترتیب ذیل اجراء میگردد:

بگونه مثال، میخواهیم که تفاضل نقطه B را نظر به نقطه A دریافت نمائیم. بالای نقطه A ، پلان تیبل (تیودولیت بحالت موقعیت کاری (تسویه) شده و بالای نقطه B ستاف به حالت عمودی وضع شده، ارتفاع آله (i) را (از حصه فوقانی میخ الی محور توجیهی تلسکوب) اندازه نموده، تلسکوب دید تیودولیت را به قسمت فوقانی ستاف که دارای طول (V) میباشد توجیهه مینمائیم. زاویه شاقولی رابه کمک دایره شاقولی و توسط دالنومر (Rangefinder) مسافه میلان D ویا ارتسام افقی (d) اندازه میشود. تفاضل ارتفاع به فارمول ذیل دریافت میگردد.

$$h = \frac{1}{2}\sin 2\upsilon + i - \upsilon$$

نقش کارتوگرافی

طوریکه کارتوگرافی به مثابه علم، هنر و فن تهیه نمودن نقشه ها تعریف شده است، شامل تمام مراحل ترتیب،تهیه و چاپ نقشه ها میباشد. کارتوگرافی با در نظرداشت قواعد خاص تخنیک، با کوچک ساختن ابعاد مختلف اجسام، اشیا و سطوح بزرگ اراضی، یک قسمت و یا تمام کره زمین، وظیفه دارد که ساحات وسیع را کوچک ساخته و برای مطالعات گوناگون مساعد سازد.

همچنان کارتوگرافی وظیفه دارد تا نتایج حاصله نقشه برداریهای (زمینی، هوائی و قمر مصنوعی) بعد از پروسس شعبات مختلف فوتوگرامتری و توپوگرافی در ترتیب، تهیه و چاپ نقشه ها اقدام نماید.

نقشه ها در شعبات مختلف کارتوگرافی با استفاده از قواعد خاص در ترسیم اشارات مخصوصه، تعین رنگ های مختلف برای ارایه تفصیلات اراضی و اشیای طبیعی (مانند جنگلات، فرش های نباتی برنگ سبز، عوارض اراضی، کوه، تپه ها برنگ نصواری، محلات مسکونی با در نظرداشت علایم مخصوص برنگ سیاه، جهیل ها، بحیره ها و ابحار به رنگ آبی استفاده میگردد.

متخصصین کارتوگرافی در ختم نقشه برداری های مختلف (زمینی، هوائی، اقمار مصنوعی) در تهیه نمودن نقشه ها ، امور تنظیم پیش نویس، ترکیب اطلاعات، استفاده از اسناد و مدارک مربوطه، انتخاب حاشیه نقشه، انتخاب روش ترسیم، نوشته های خارج چوکات و استقامت شمال در چاپ و تکثیر نقشه ها اقدام می نماید. (۷۹:۲۱)

مقایسه نقشه با عکس هوائی

عکس هوائی Aerial Photo از نگاه نظری و عملی بسیار کم از نقشه تفاوت دارد ، مثلاً نظر به شکل خارجی آن، نقشه و فوتوی هوائی با هم شباهت های زیاد دارد ، بخاطریکه هر دوی آن تصویر اراضی (محل) را ارایه میکند. تصویر مذکور هم به روی نقشه و هم به روی فوتوی هوائی در یک مقیاس معین صورت گرفته است و ابعاد تصویر اشیای توپوگرافی تشخیص میگردد. تفاوت مهم فوتوی هوائی و نقشه توپوگرافی در ماهیت هندسی میباشد. نـقشه توپوگرافی_عبارت ازارتسام عمودی Orthogonal Projection زمین میباشد ، یعنی ارتسام که در آن تصویر شی اراضی به روی مستوی توسط اشعه طرح شده Projecting rays که بالای مستوی طرح ریزی شده عمود باشد. ارتسام عمودی (اورتوگونال) توسط دو خصوصیت مشخص میگردد:

مسافات روی نقشه متناسب به مسافات افقی روی اراضی میباشد. زوایای راس در هر نقطه نقشه مساوی است به زوایای افقی روی اراضی میباشد.

در تفاوت با نقشه، تصویر اشیای اراضی (Object) توسط اشعه های طرح شده Projecting rays که در عدسیه کمره هوائی Aero camera قطع میگردد ، ارایه میشود. ارتسامیکه در آن تصویر اشیا به روی مستوی با کمک اشعه های طرح شده بوجود می آید و در یک نقطه قطع میگردد بنام ارتسام مرکزی و نقطه تقاطع اشعه های مذکور بنام مرکز ارتسام یاد میشود. بناءً تصویر فوتوی هوائی عبارت از ارتسام مرکـــــزی اراضی (محل) میباشد. در موجودیت نقشه توپوگرافی، خواندن فوتوی هوائی بمراتب آسانتر میشود و همچنان بعضی معلومات در مورد اشیای محل، مانند (عرض سرک، جنس درختان در جنگل، طول و ظرفیت بارپل Load capacity of the bridge و غیره کسب میشود. فوتوی هوائی امکان میدهد که موقعیت موجودیت مجدد اشیا رانسبت به اشیای محل و عوارض اراضی (محل) تعین نماید. برای اینکه کاربرد فوتوی هوائی، از نقشه دست داشته بصورت درست استفاده گردد ، ضرور است تا فوتوی هوائی با نقشه ارتباط داده شود (Bind the aero photo to the map)، یعنی سرحد ساحهٔ متذکره را که به روی فوتوی هوائی ارایه شده است، دریافت نمائیم.

خلاصه

امروز با در نظر داشت توسعه وانکشاف علم توپوگرافیکی و تولید آبزار ها و وسایل بسیار عالی و عصری، طریقه های مختلف نقشه بردرای برای تهیه نقشه ها بوجود آمده است، مانند نقشه برداری زمینی، نقشه برداری آله یی ، نقشه برداری قطبی و توپو گرافیکی ، انکشافات متذکره تماما مرهون زحمات علما و دانشمندان علم جغرافیه و رشته توپوگرافی میباشد، درین فصل نه تنها انواع وطرق نقشه برداری مطالعه گردید، بلکه طریقه های نقشه برداری با هم مقایسه گردیده اند. متخصصین کارتوگرافی وظیفه دارند تا نتایج حاصله نقشه برداریهای (زمینی، هوائی و قمر مصنوعی) بعد از پروسس شعبات مختلف فوتوگرامتری و توپوگرافی در ترتیب، تهیه و چاپ نقشه ها اقدام نمایدو نتایج کار خود را در خدمت سایر استفاده کنندگان قرار دهند. نقشه ها در شعبات مختلف کارتوگرافی با استفاده از قواعد خاص در ترسیم اشارات مخصوصه، تعیین رنگ های مختلف برای ارایه تفصیلات اراضی و اشیای طبیعی (مانند جنگلات، فرش های نباتی برنگ سبز، عوارض اراضی، کوه، تپه ها برنگ نصواری، محلات مسکونی با در نظرداشت علایم مخصوص برنگ سیاه، جهیل ها ، بحیره ها و ابحار به رنگ آبی ترتیب و تهیه می گردد.

همچنان در ختم نقشه برداری های مختلف (زمینی، هوائی، اقمار مصنوعی) در تهیه نمودن نقشه ها ، امور تنظیم پیش نویس، ترکیب اطلاعات، استفاده از اسناد و مدارک مربوطه، انتخاب حاشیه نقشه، انتخاب روش ترسیم، نوشته های خارج چوکات و استقامت شمال در چاپ و تکثیر نقشه ها اقدام می نماید.

تمرینات فصل ششم

۱. طریقه های نقشه برداری را نام بگیرید؟

۲. نقشه برداری توپوگرافی را توضیح دهید؟

۳. نقشه برداری منزولی (پلان تیبل) را توضیح دهید؟

۴. نقشه برداری در کدام مقیاس ها صورت میگیرد؟

۵. نقش کارتوگرافی را در تهیه نمودن نقشه ها توضیح نمائید؟

۶. مقایسه نقشه را با عکس (فوتو) هوائی توضیح نمائید؟

۷.مسافات روی نقشه چرا متناسب به مسافات افقی روی اراضی میباشد؟

۸.مقایسه نقشه چگونه با عکسهای هوایی صورت میگیرد ؟

فصل هفتم

سمت یابی (جهت یابی) Orientation

مدخل

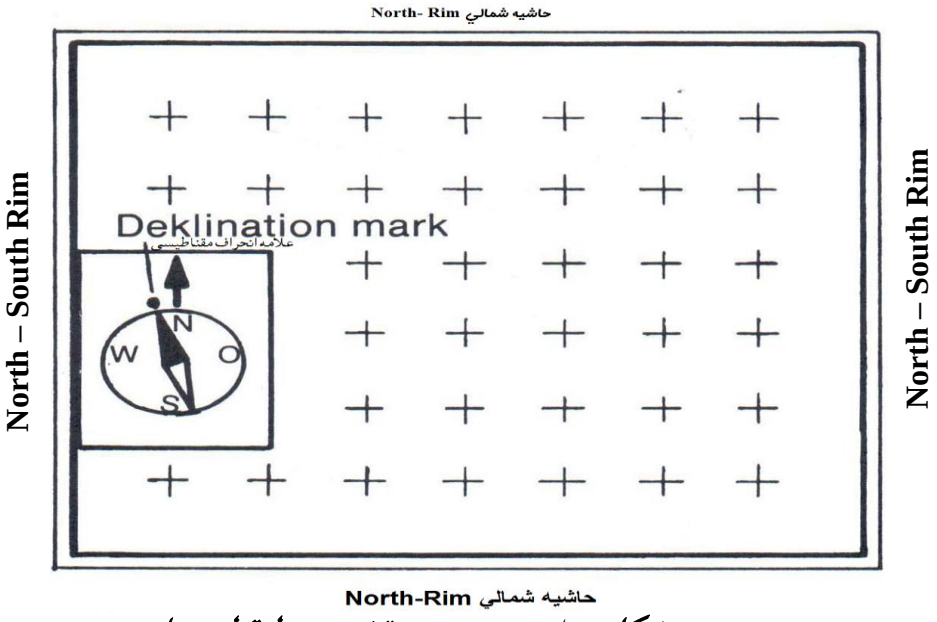
از آنجائیکه دانستن جهات (سمت شمال، جنوب، شرق، غرب) در عرصه ها و جاهای مختلف، خاصتاً بمنظور حل نمودن مسایل طرح ریزی و انتقال پروژه یک امر حتمی و ضروری پنداشته میشود و نیز برای پیدا کردن راه در مناطق کوهستانی، جنگل زار و قبله از قطب نما، قطب نما مچی، و اشیای طبیعی استفاده صورت میگیرد. قطب نما های عصری به شکل دیجیتل نیز تولید گردیده است، امور جهت یابی را اسان ساخته، ولی ایجاب می نماید تا با سیستم جهت یابی و تعین سمت به طور کلی اشنایی حاصل نمایم. درین فصل انواع مختلف جهت یابی بصورت مفصل توضیح گردیده است.
اهداف این فصل را، شناخت واستعمال وسایل سمت یابی تشکیل میدهد. ازینکه امروز در ساختمان و طرز کار برد چنین وسایل، پیشرفتهای زیادی صورت گرفته است، بنا ضرور است تا دانش نوین کارتوگرافی انها را معرفی و نوآموزان این رشته را با آنها معرفی داشته و اصطلاحات مر بوطه رانیز برای آنها بیاموزاند، ازینرو این فصل همین اهداف را تعقیب مینماید.

سمت یابی (جهت یابی) (Orientation)

درسمت یابی یا جهت یابی وسیله ی مهمی ایکه مورد استفاد قرار میگیرد ،عبارت از قطب نما است ،که در ین مورد معلومات کافی ومهم ضروری است. خوشبختانه امروز به ادامه ی اختراعات وسایل ابتدایی سمت یابی، وسایل بسیار مدرن ساخته شده اند، مثلا از انواع قطب نماها نام برده میتوانیم که از انها استفاده به عمل می آید. اما نخست باید قطب نما را بشناسیم:

سمت دهی نقشه

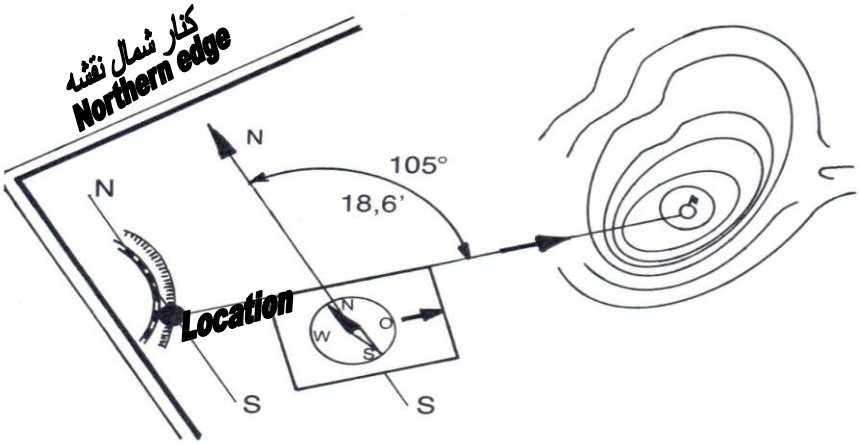
عبارت از تطبیق نمودن جهت های افق به روی نقشه نظر به چوکات آن میباشد. در نقشه های امروزی، استقامت شمال در قسمت فوقانی چوکات نشان داده میشود.
سمت دهی نقشه ها در مراحل مختلف انکشاف کارتوگرافی تغییر و تحول نموده است.
در بسیاری از نقشه های قرون وسطی در قسمت فوقانی آن سمت شرق ترسیم شده بود.
اصطلاح (سمت یابی) از کلمه لاتین گرفته شده است Oriens به معنی شرق. سمت یابی نظر به شمال در قرن (۱۴) توجه را بخود جلب کرد و از قرن (۱۵) این کار مورد قبول همه قرار گرفت. سمت دهی نظر به شمال به این معنی نیست که اضلاع کنار چوکات مستطیلی با سمت شمال ـ جنوب منطبق میگردد ، بلکه این استقامت ها توسط خطوط نصف النهار ها و اضلاع کنار چوکات مستطیل که با هم موازی میباشددر ارتسام مستطیلی نورمال دریافت میگردد.



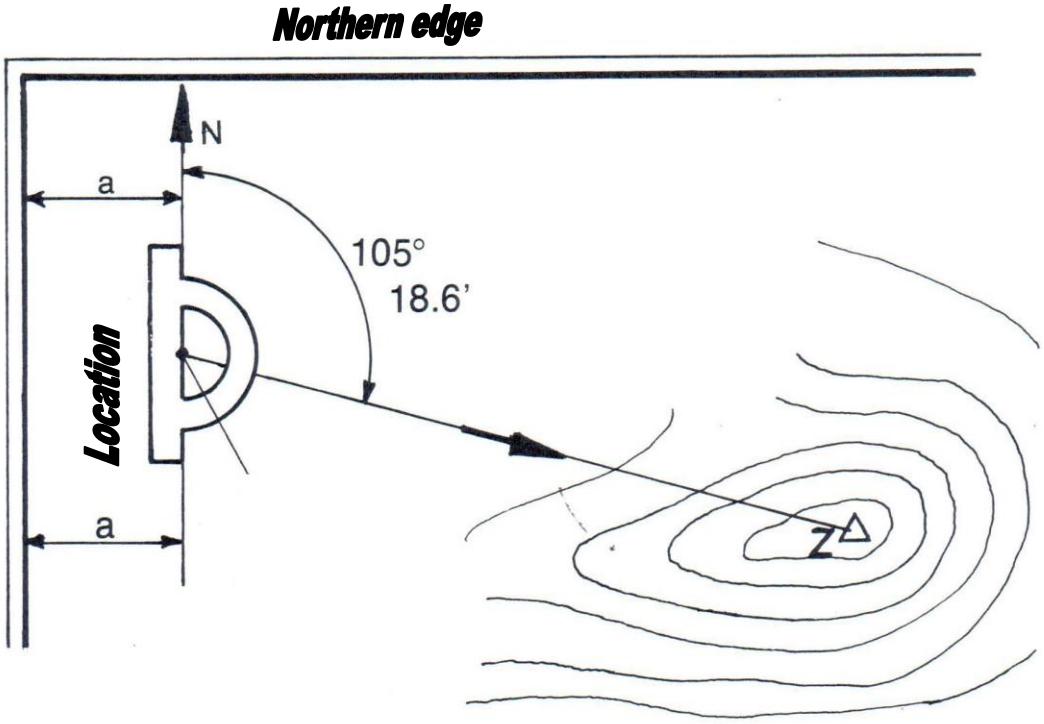
شکل (۸۰): سمت دهی نقشه توسط قطب نما

برای اینکه نقشه یا پلان را در اراضی تطبیق نمائیم، قطب نما را بالای نقشه یا پلان طوری میگذاریم که کنار قطب نما با چوکات نقشه منطبق گردد. بعداً نقشه یا پلان را یکجا با قطب نما تا وقتی دور میدهیم تا که عقربک قطب نما با حرف N (شمال) منطبق گردد.

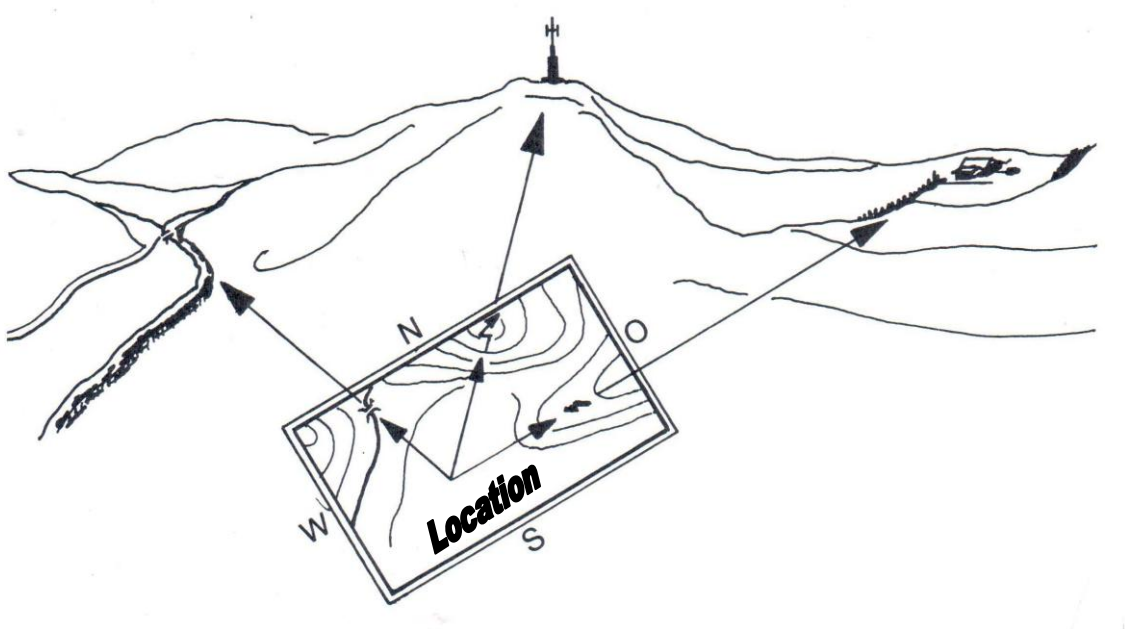
تثبیت و انتقال شی با استفاده از نقاله و قطب نما به روی نقشه



شکل (۸۱) : جهت دهی توسط قطب نما



شکل (۸۲): جهت دهی و تطبیق نقشه با استفاده از نقاله



شکل (۸۳) تطبیق نمودن نقشه با نقاط بارز

برای تطبیق نمودن نقشه در اراضی، نقشه یا پلان را طوری دور میدهیم که نقاط بارز و مشخص اراضی با نقطه مطابقت نماید.

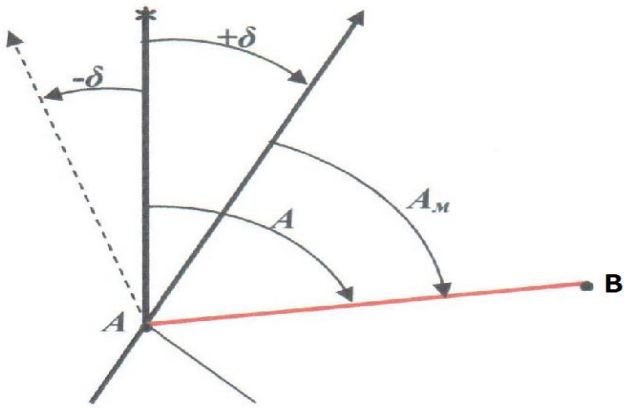
در ارتسام های دیگر، مانند مخروطی ، نصف النهار ها یا چوکات مستطیلی زوایای مختلف را بوجود می آورد ، خاصتاً حین نقشه برداری ساحات وسیع، سمت یابی شمال توسط همچو نقشه ها وقتی صورت میگیرد که یکی از نصف النهار های مرکزی با چوکات کنار نقشه موازی قرار بگیرد .

سمت یابی به منظور حل نمودن یک سلسله مسایل طرح ریزی و انتقال نمودن پروژه در اراضی استفاده میگردد. باید تذکر داد که برای تطبیق نمودن پروژه باید شرایط طبیعی، عوارض اراضی، شرایط بهره برداری ، روشنی آفتاب، استقامت باد ها و غیره در نظر گرفته شود. جهت دهی خطوط، محور های تعمیر ها ، Axis of the Building و ساختمان ها در اراضی، مربوط پیداکردن استقامت آنها نظر به خطی که به حیث مبداء و اساس تعین شده است، می باشد.

به این ترتیب در توپوگرافی به حیث استقامت مبداء Reference direction ، استقامت های نصف النهار حقیقی (جغرافیایی) Direction true meridian (geographic) ،نصف النهار مقناطیسی Magnetic meridian ممکن است که استقامت نصف النهار

وسطی زون و یا خطی که موازی به آن باشد، گرفته میشود. بدین ترتیب نظر به استقامت مبداء قبول شده ، زوایائی سمت بدست می آید.

آزیموت (Azimuth) نقطه A : عبارت از زاویه افقی بین استقامت شمال نصف النهار و خط داده شده اراضی مطابق به حرکت گردش ساعت میباشد. در صورتیکه نصف النهار حقیقی به حیث استقامت مبداء گرفته شود، در آنصورت ازیموت حقیقی (A) و هرگاه نصف النهار مقناطیسی گرفته شود بنام ازیموت مقناطیسی Am یاد میشود.



شکل (۸۴): دریافت نمودن آزیموت حقیقی و مقناطیسی.

باید تذکر داد که قطب های مقناطیسی و جغرافیایی با هم منبطق نمیشوند ، به همین دلیل نصف النهار مقناطیسی به اندازه زاویه انحراف مقناطیس δ (Declination) انحراف مینماید . هرگاه عقربک مقناطیسی از نصف النهار حقیقی بطرف شرق منحرف شود، آنرا بنام انحراف شرقی (دارای علامه +) و اگر بطرف غرب منحرف شود، بنام انحراف غربی (دارای علامه -) می نامند. ارتباط بین آزیموت حقیقی A و آزیموت مقناطیسی Am طور آتی میباشد: A= Am+ δ . قطب های مقناطیسی به مروزمان با نوسانات Fluctuation دوره ئی به کمیت انحراف مقناطیسی (±δ) می انجامد.

طوریکه تحقیقات انحرافات تائید مینماید، این انحرافات طی پنجصد سال به کمیت تا ۲۲،۵ درجه، سالانه تا ۸ درجه و در یک شبانه روز تقریباً تا (۱۵) دقیقه میرسد. که البته این بنوبه خود دقت دریافت آزیموت های مقناطیسی را محدود مینماید. نصف النهار حقیقی عبارت از خطوطی تقاطع سطحی ریفرنس الپسوئید با مستوی های که از محور دورانی ان عبور می نماید، می باشد. بدین محلوظ در انجام مختلف یک خط آن قیمت ازیموت حقیقی بازاویه تقرب نصف النهارγ منطبق نمیشود.

نظر به ازدیاد مسافه بین نقاط محل، کمیت تقرب نصف النهارها به فرمول ذیل محاسبه می گردد:

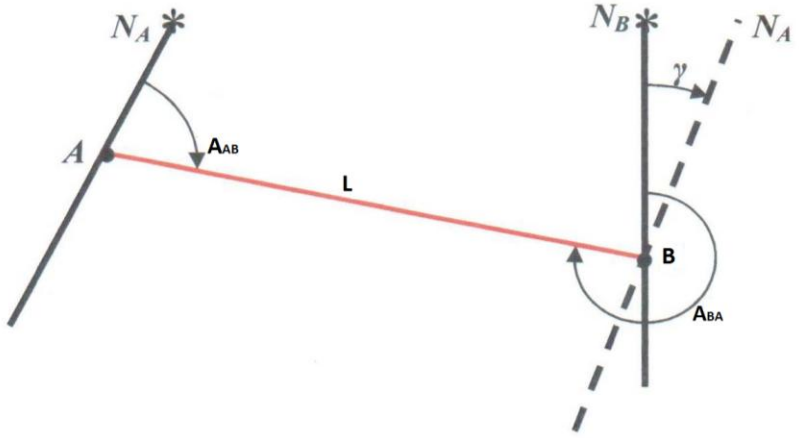
$$\gamma = L \times \sin B$$

درینجا:

L: عبارت از مسافه بین نقاط Aو B به کیلومتر و B: عرض البلد جیودیزی خط مذکور می باشد.

خط معکوس BA به فارمول ذیل محاسبه می گردد:

$$\alpha_{BA} = \alpha_{AB} \pm 180^{\circ}$$

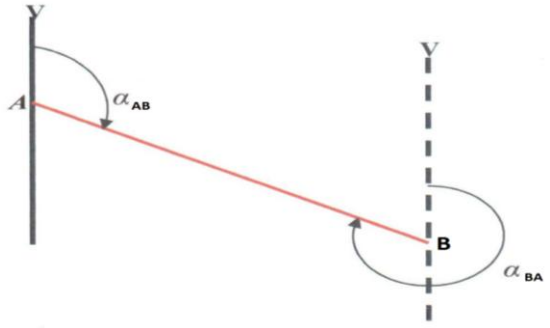


(شکل ۸۵): دریافت تقرب نصف النهارها

نظر به اینکه آزیموت ها در نقاط مختلف خطوط با هم مساوی نمی باشند، به همین منظور در عمل از زاویه سمت α استفاده میشود. زاویه سمت α _ عبارت از زاویه است که از انجام شمال نصف النهار وسطی زون و یا خطی که موازی به آن باشد مطابق گردش عقربک ساعت حساب میشود (شکل ۸۵) زوایای سمت برای تمام نقاط خط مستقیم مساوی میباشد. آزیموت ها و زاویای سمت میتوانند از ۰ درجه تا ۳۶۰ درجه تحول نماید.

هرگاه تقرب نصف النهار ها (γ) (Meridian Convergence) و تقرب مقناطیسیδ Meridian Convergence معلوم باشد، ارتباط وضع شده به فارمول ذیل ارایه میشود:

$$A_M = A - \delta \quad (11.16)$$
$$\alpha = A_M + \delta - \gamma \quad (11.17)$$

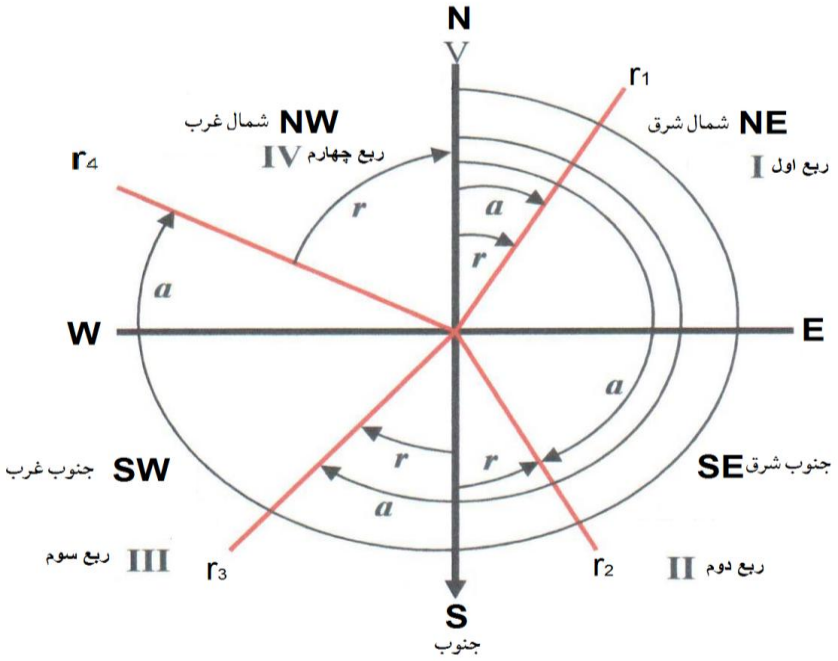


شکل (۸۶): دریافت نمودن زاویای سمت α_{BA}

برای زوایای سمت خط معکوس BA، تناسب ذیل قبول گردیده است: $\alpha_{BA} = \alpha_{AB} \pm 180^{\circ}$

در کار های عملی، استقامت خط توسط رومب r (rhumb , bearing) ارایه میگردد.

رومب r : عبارت از زاویه حاده افقی Horizontal Acute angle بین نزدیکترین استقامت نصف النهار (شمالی یا جنوبی) و استقامت خط داده شده محل میباشد (شکل ۸۸)



شکل (۸۷) ارتباط بین زاویای سمت α و رومب ها (r)

نظر به نصف النهار مبداءی انتخاب شده، رومب حقیقی r_i ویا رومب مقناطیسی r_m بدست می آید. رومب ها حین دریافت آنها دارای نام های ذیل میباشد:

۱. مربع I (شمال شرق)	North East	NE
۲. مربع II (جنوب شرق)	South East	SE
۳. مربع III (جنوب غرب)	South West	SW
٤. مربع IV (شمال غرب)	North West	NW

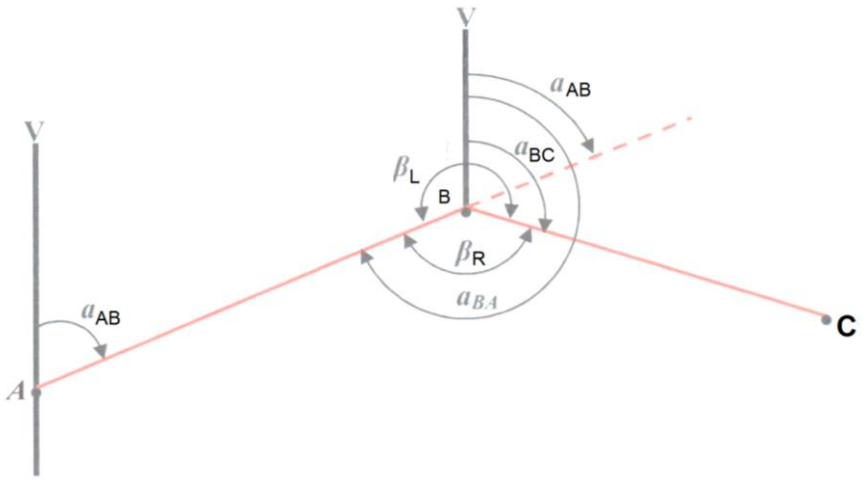
که بدینصورت بین زاویای سمت α و رومب ها r ارتباط ریاضی قایم شده است:

$$\left.\begin{aligned} r_{\mathrm{I}} &= a, \\ r_{\mathrm{II}} &= 180^\circ - a, \\ r_{\mathrm{III}} &= a - 180^\circ, \\ r_{\mathrm{IV}} &= 360^\circ - a, \end{aligned}\right\}$$

هرگاه بین دو خط در اراضی و یا نقشه (پلان) زاویه افقی راست B_R و یا زاویه چپ B_L اندازه شده باشد و زاویه سمت ضلع مبداء α_{AB} نیز معلوم باشد ، زاویه سمت α خط بعدی BC به فارمول ذیل محاسبه میگردد:

$$\alpha_{BC} = \alpha_{AB} + B_L \pm 180^\circ$$
$$\alpha_{BC} = \alpha_{AB} - B_n \pm 180^\circ$$

ویا بعضاً زاویه سمت محاسبه شده میتواند که بیشتر از ۳۶۰ درجه و یا کمتر از ۰ درجه باشد. درینصورت ۳۶۰ درجه به قیمت آن افزوده و یا کاهش داده میشود.



شکل (۸۸): ارتباط زاویای سمت خطوط همجوار.

با موجودیت چندین خطوط کسر ، زاویای سمت خطوط بعدی به فارمول های ذیل دریافت میگردد:

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + \beta_L \pm 180^\circ$$
$$\alpha_n = \alpha_{n-1} + \beta_R \pm 180^\circ$$

درینجا:

α_{n-1}, α_n زوایای سمت خطوط قبلی و بعدی میباشد.

β_L, β_R زوایای افقی چپ و راست بین خطوط n و $n-1$ میباشد.

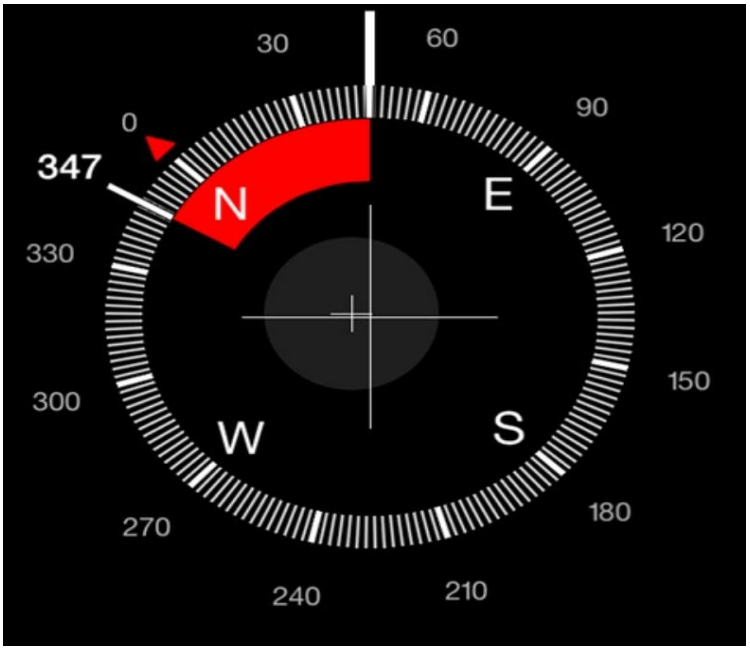
سمت یابی توسط قطب نما Compass

قطب نما آله ایست برای تعین کردن جهت (سمت). آله مذکور دارای یک عقربک و یک ابره درجه دار میباشد که درجات آن بین $0-360^\circ$ میباشد.

نوک عقربک که دارای رنگ سرخ میباشد، استقامت شمال را نشان میدهد. در وقت استفاده کردن از قطب نما، باید در نزدیکی آن فلزات و اشیای الکتریکی موجود نباشد، بخاطریکه عقربک قطب نما کمی منحرف میشود. انحراف مذکور بنام انحراف مقناطیس یاد میشود (δ).

قطب نما در قرن XII توسط یک عـــرب اختراع شد، در قــرن XIV ابـــــره ی قطب نمای (کاغذی) توسط Flavio Zhioyya ایتالوی ساخته شد که در آن عقربک مقناطیسی نصب گردید. قطب نما مقناطیسی بار اول در چین اختراع گردید.

قطب نما- آله ایست که استقامت نصف النهار مقناطیسی را نشان میدهد. از آله مذکور برای پیداکردن جهت افق و اندازه گیری آزیموت مقناطیسی در ساحهٔ (اراضی) استفاده میگردد. (۸۸:۲۱)



شکل(۸۹) قطب نما

طرز استفاده از قطب نما

۱. قطب نما باید در سطح هموار به حالت افقی گذاشته شود.
۲. باید انتظار کشیده شود، تا که عقربک آن ساکن شود.
۳. قطب نما طوری حرکت داده میشود، تا که انجام شمال عقربک با صفر منطبق گردد. در این حالت قطب نما آماده کار میشود.
۴. بالای قطب نما یک چوبک باریک به استقامت از مرکز بطرف نقطه مطلوب گذاشته میشود.

انواع قطب نما

قطب نما دارای انواع مختلف میباشد که به کمک آن ها نه تنها استقامت های شمال، جنوب، شرق و غرب تثبیت و تعین میگردد، بلکه زوایای افقی نیز در اثنای نقشه برداری اندازه میگردد. قطب نمای میخانیکی دارای عقربک فلزی غیر مقناطیسی میباشد که استقامت شمال را نشان میدهد. قطب نمای الکترونی دارای واحد حسابی الکترونی Processor و صفحه نمایش Display برای ارایه اطلاعات روی پرده میباشد. قطب نما های الکترونی نه تنها برای تثبیت استقامت استفاده میگردد، بلکه برای سیاح معلومات ضروری را نیز ارایه مینماید. قطب نما ها دارای انواع مختلف اند که درینجا آنها را مختصرا تشریح می نماییم:

شکل (۹۰) Brunton International Pocket Transit 0 – 360 Degree قطب نمای با GPS PG03

اول) قطب نما سیاحتی:

قطب نمای عادی سیاحتی از یک قطی دایروی تشکیل شده که در مرکز آن عقربک مقناطیسی متحرک وجود دارد که انجام آن استقامت شمال را نشان میدهد. در کنار قطی قطب نما ابره (Scale) دورانی با اعداد درجه های آزیموت نصب میباشد.

شکل (۹۱) قطب نما سیاحتی

قطب نمای سیاحتی دو نوع اند:

(مهر و موم شده Watertight, airtight با مایع آب) و غیر مهر و موم شده (Leaky) قطب نما از نگاه ابعادو شکل فرق میکند.

قطب نمای نظامی:

قطب نمای نظامی دارای عین مشخصات قطب نمای سیاحتی میباشد، قطب نمای مذکور از فلزات ساخته شده و دارای خط کش و تجهیزات توجیهی میباشد. به کمک قطب نمای مذکور میتوان آزیموت را بصورت دقیق اندازه نمود. و نیز استقامت مسیر را دقیق تثبیت میکند.

شکل (۹۲) قطب نما نظامی

قطب نمای جیولوجیکی:

قطب نمای جیولوجیکی نظر به قطب نمای عادی فرق میکند.

در این آله، تقسیمات آبره بر خلاف گردش ساعت، نمره گذاری شده. قطب نمای مذکور دارای نشیب سنج Clinometer و نیمه لیمب (صفحه قرائت) میباشد که به کمک آن

میتوان زوایای سقوط سنگ لایه (طبقه صخره ئی) Falling rock layers را تعیین و دریافت نمود.

شکل (۹۳) قطب نمای جیولوجیکی با اکلیمتر

دوم) قطب نمای گیروسکوپی:

دارای ساختار گیروسکوپ میباشد که قطب نمای مذکور به جای قطب مقناطیسی زمین، قطب حقیقی را نشان میدهد. قطب نمای مذکور در کشتی های بحری و دریائی و طیاره مورد استفاده قرار میگیرد.

سوم) قطب نمای استرانومی:

به کمک قطب نمای مذکور استقامت های جهات به کمک ستاره ها تثبیت میگردد. قطب نمای مذکور دقیق میباشد، اما نقیصه آن اینست که از طرف روز از آن استفاده نمیشود.

چهارم) قطب نمای بوسول:

عبارت از آله ایست که در جیودیزی به خاطر اندازه گیری زوایا حین نقشه برداری استفاده میگردد. همچنان انواع قطب نما های الکترونی مانند قطب نمای رادیوی (به اساس انعکاس امواج رادیوئی)سیاحتی وسیستم موقعیت یابی جهانی GPS و سیستم هوا نوردی فضائی جهانی (GLONASS-Global Navigation Satellite System) وجود دارد.

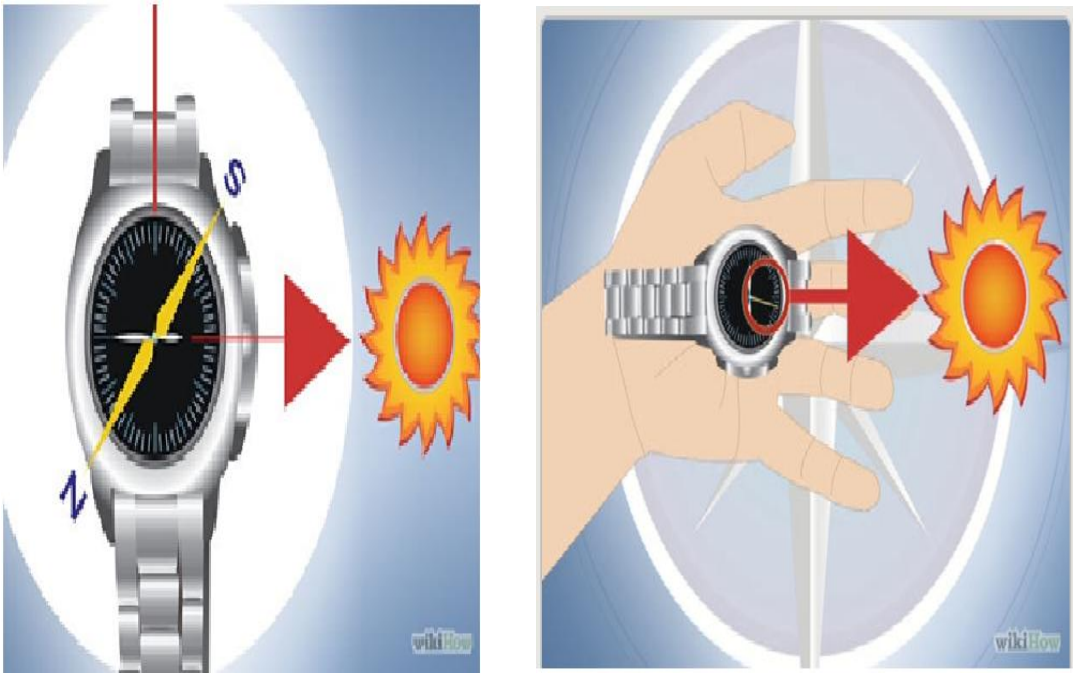
GLONASS – عبارت از الکترونی میباشد که موقعیت و استقامت حرکت را به کمک زیگنال های حاصله از قمر مصنوعی بصورت دقیق تثبیت میکند. برای تثبیت موقعیت زیگنال ها، اقلاً سه قمر مصنوعی ضرور است.

پنجم) قطب نمای مچی (ساعت دستی) Wrist Compass:

در صورت عدم موجودیت قطب نما، میتوان برای تعین نمودن استقامت شمال، جنوب، شرق و غرب و پیدا کردن راه در جنگل ها، کوه هاو دشت میتوان از ساعت مچی استفاده نمود. برای اینکار یک چوب (پنسل) و نیز روشنی کار است.

پنسل (چوب) بالای ساعت طوری گذاشته میشود که سایه آن از مرکز ساعت عبور نماید. باید تذکر داد که برای انجام اینکار، ما به آنقدر روشنی افتاب ضرورت داریم که سایه پنسل (چوب) به روی ساعت منعکس گردد. اکنون ضرور است که خط را به استقامت شمال ـ جنوب (N-S) توجیه نمائیم. برای اینکار پنسل را طوری میگذاریم که یک انجام آن بسوی آسمان باشد و انجام دیگر آنرا در انجام آبره ساعت طوری میگذاریم که سایه قلم (چوب) به روی ابره ساعت منعکس شود. بعداً ما ساعت را طوری دور میدهیم تا که سایه قلم (چوب)، عقربک ساعت را بپوشاند. به روی آبره ساعت، مسافه را بین نوک عقربک ساعت و عدد ۱۲ ابره ساعت اندازه میکنیم.

وسط این قطعه خط بین عقربک ساعت و عدد ۱۲ آبره ساعت عبارت از استقامت شمال ـ جنوب (N-S) میباشد.

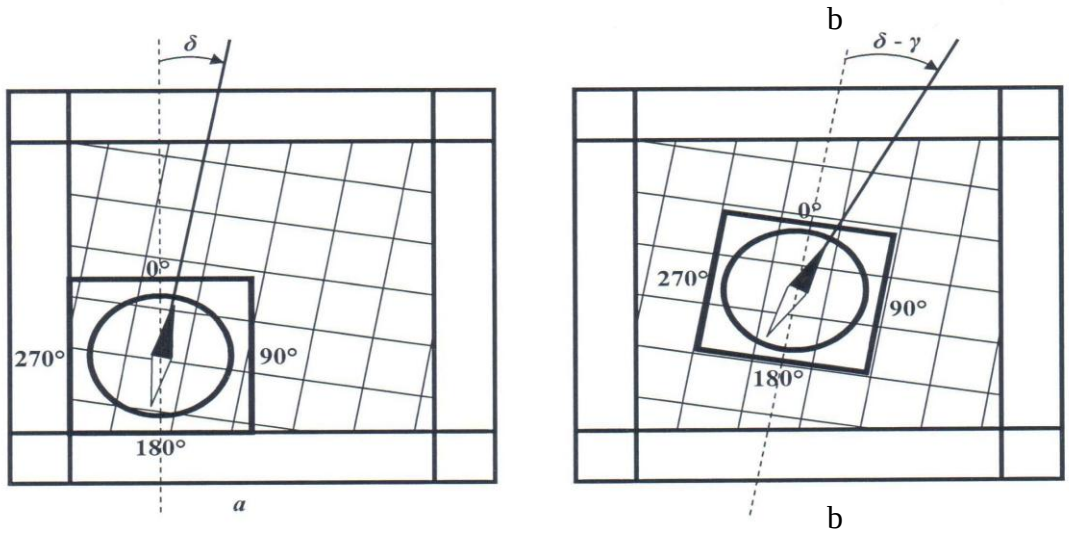


شکل (۹۴) قطب نما مچی (دستی)

ساعت را بالای کیف دست به حالت افقی گذاشته و ساعت گرد را به استقامت آفتاب توجیه نموده، نصف ساحه بین استقامت آفتاب وساعت گرد سمت جنوب را نشان می دهد.

موارد استعمال قطب نما به روی نقشه

جهت دهی پلان (نقشه) در اراضی به کمک قطب نما و بوسول صورت میگیرد. قطب نما و یا بوسول توپوگرافی دارای عقربک مقناطیسی و آبره درجه ئی (Degree Scale) از صفر تا ۳۶۰ درجه میباشد. کنار های جانبی بوسول توپوگرافی موازی به خطوطی است که از قرائت های صفر- ۱۸۰ عبور مینماید. حین جهت دهی پلان (نقشه) به حیث نصف النهار حقیقی، کنار جانبی بوسول توپوگرافی با چوکات شرقی و یا غربی پـــلان (نقشه) تطبیق میگردد و آنرا طوری دور میدهد تا که عقربک کمیت زاویه انحراف مقناطیسی δ را نشان دهد.



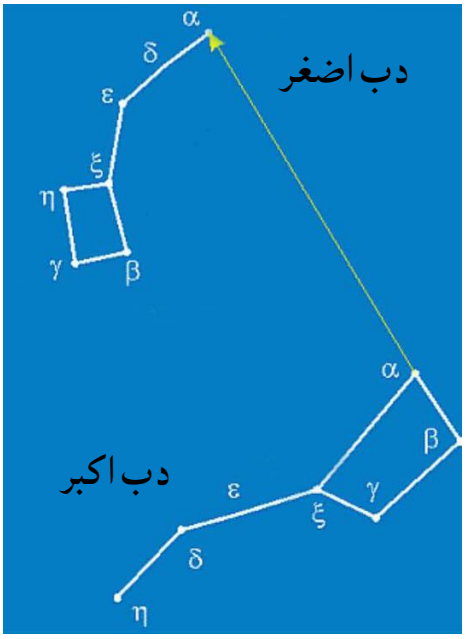
شکل (۹۵): جهت دهی پلان (نقشه)

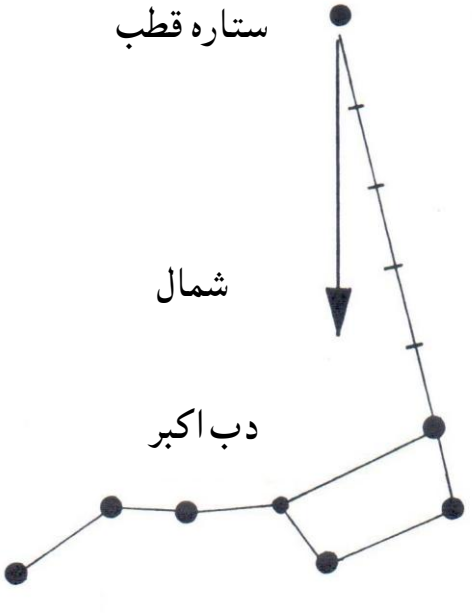
a- *نصف النهار حقیقی*
b- *خطوط شبکه کیلومتری*

حین جهت دهی نظر به شبکه کیلومتری،کنار جانبی بوسول توپوگرافی به خط شبکه کیلومتری گذاشته میشود. پلان (نقشه) را طوری دور میدهیم تا که عقربک بوسول توپوگرافی،کمیت زاویه φ= δ-γ را نشان دهد. قیمت زوایای δ وγ در کنج چپ تحتانی پلان (نقشه) نوشته میشود.

حین جهت دهی نقشه نظر به خطوط اراضی، اولاً نقطه مبداء A به روی نقشه تثبیت گردیده و جهت نقطه B در اراضی دریافت میشود. خط کش توجیهی به نقاط A و B گذاشته شده و آنرا تا زمانی دور میدهند، تاکه کنار خط کش توجیهی با استقامت نقطه B اراضی تطبیق شود.

تعین استقامت شمال نظر به ستاره قطب:





شکل (۹۶): تعیین استقامت شمال توسط ستاره قطب

در شب های صاف و روشن، جهات افق را میتوان توسط ستاره قطب دریافت و تعین نمود. موقعیت ستاره قطب همیش در شمال میباشد. هرگاه روبه روی ستاره مذکور به ایستم، روی ما بطرف شمال میباشد. که به این طریق جهات دیگر (جنوب، شرق، غرب) را نیز پیدا کرده میتوانیم.

ستاره های دب اکبر دارای هفت ستاره میباشد که به شکل چمچه میباشد و از ستاره های روشن تشکیل شده است، که چهار ستاره آن دارای شکل ذوذنقه میباشد و سه ستاره دیگر مانند دنباله در ادامه ذوذنقه قرار دارند. هرگاه دو ستاره که لبه بیرونی چمچه را تشکیل میدهد (دو ستاره قاعده کوچک ذوذنقه) پنج مرتبه بصورت تخیلی بطرف ستاره قطب اندازه گردد، انجام آن با ستاره قطب تصادف میکند.

جهت یابی توسط مهتاب

در صورتیکه نسبت ابر، ستاره قطب قابل دید نباشد، درینصورت میتوانیم از آن برای تعین استقامت های افق استفاده نمود. در صورتیکه موقعیت مهتاب در اوقات مختلف شب معلوم باشد، میتوان بصورت تقریبی استقامت افق را پیدا نمود.

تصویر مهتاب	کدام قسمت قرص قابل دید است	وقت جهت یابی		
		۷ شام	۱ شب	۷ صبح
		در کدام استقامت مهتاب قرار دارد		
نیمه اول	D	در جنوب	در غرب	دیده نمیشود
مکمل	O	در شرق	در جنوب	در غرب
نیمه اخر	D	دیده نمیشود	در شرق	در جنوب

تعین استقامت شمال نظر به اشیای طبیعی

جهت یابی به کمک موقعیت افتاب

آفتاب از طرف صبح از سمت شرق طلوع میکند و شام در سمت غرب غروب میکند. البته این کار در اول بهار و خزان صدق میکند. اما در فصل های دیگر محل طلوع و غروب آفتاب نسبت به مشرق و مغرب یک مقدار انحراف مینماید. در فصل تابستان طلوع و غروب آفتاب شمالی تر از شرق و غرب میباشد. و در زمستان جنوبی تر از شرق و غرب میباشد. دراوایل تابستان و زمستان، محل طلوع و غروب آفتاب حد اقل حدود ۲۳،۵ درجه با محل دقیق شرق و غرب فاصله دارد، که این خط به هیچ وجه قابل چشم پوشی نیست، در واقعیت از آنجائیکه موقعیت دقیق آفتاب با توجه به فصل و عرض البلد جغرافیایی متغیر است، این روش نسبتاً غیر دقیق است.

- در نیم کره شمالی زمین، در زمان ظهر، آفتاب همیشه دقیقاً در سمت جنوب میباشد و سایه اجسام بطرف شمال می افتد.
- حین رسیدن نیمه روز، آفتاب بطرف جنوب حرکت میکند.
- حرکت آفتاب از طرف شرق بطرف غرب میباشد.

تعین استقامت به کمک موقعیت آفتاب در اوقات مختلف با استفاده از موقعیت آفتاب و اوقات مختلف میتوانیم که استقامت را بدون استفاده قطب نماذیلاً تعین نمود:

۱. ساعت ٦ صبح _ استقامت شرق
۲. ساعت ۹ صبح _ استقامت جنوب شرق
۳. ساعت ۱۲ صبح _ استقامت جنوب
٤. ساعت ۳ بعد از ظهر _ استقامت جنوب غرب
٥. ساعت ٦ عصر _ استقامت غرب

تعین استقامت به کمک موقعیت مهتاب در اوقات مختلف:

در شب روشن میتوان استقامت های شرق، جنوب شرق، جنوب، جنوب غرب و غرب را در ساعات مختلف توسط موقعیت مهتاب تعین و تثبیت نمود.

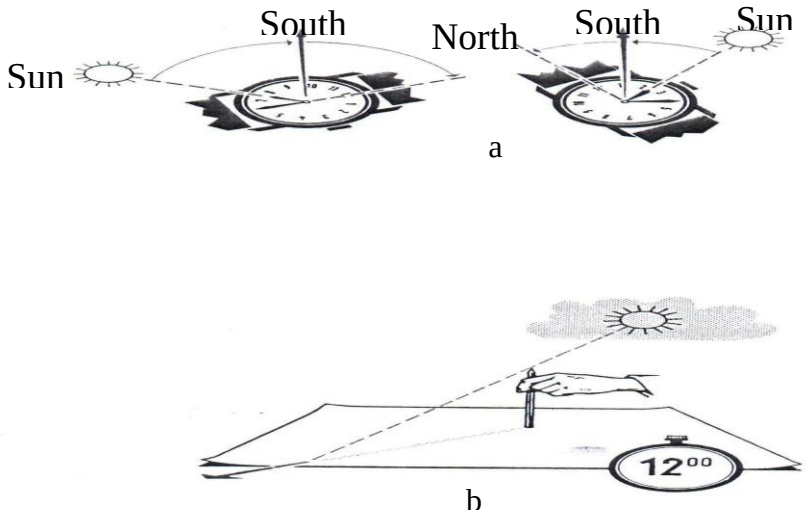
ساعت	موقعیت مهتاب
۱- ۶:۳۰	شرق
۲- ۹:۳۰	جنوب شرق
۳- ۱۲:۳۰	جنوب
٤- ۳:۳۰	جنوب غرب
٥- ٦:۳۰	غرب

تعیین نمودن جهت (استقامت) توسط ساعت:

الف: قبل از چاشت

برای تعین نمودن جهت (استقامت) ساعت را طوری میگذاریم که عقربک ساعت گرد، استقامت آفتاب را نشان دهد. بعداً زاویه بین استقامت آفتاب و استقامت عدد ۱۲ آبره ساعت را نصف نموده، به این ترتیب نصف زاویه، استقات جنوب را نشان میدهد (شکل۹۸ الف) به همین ترتیب میتوان استقامت جنوب را در ساعت بعد از چاشت با عملیه فوق الذکر تثبیت نمود.

تعیین سمت به کمک ساعت و افتاب.



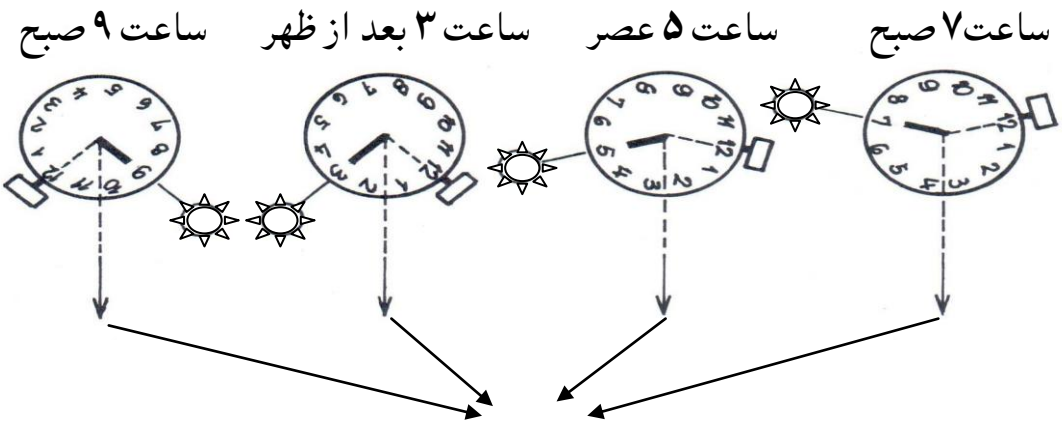
اشکال ۹۷ a و b

همچنان استقامت را میتوان به کمک پنسل و آفتاب تعیین کرد. هرگاه شعاع آفتاب از نوک پنسل عبور کند (ساعت ۱۲ روز) در صورت تقاطع سایه پنسل و شعاع آفتاب که از نوک پنسل عبور میکند ، استقامت شمال را نشان میدهد.

همچنان سمت شمال را میتوان توسط محراب مسجد که بطرف قبله میباشد دریافت نمود.

جهت یابی توسط ساعت و سایه

برای تعیین نمودن استقامت شمال و جنوب میتوان از ساعت و موقعیت آفتاب استفاده کرد.



شکل (۹۸) : سمت جنوب South

موقعیت آفتاب

جهت یابی توسط درختان

از آنجائیکه آفتاب در سمت شمال درختان کمتر می تابد ازین رو ، درختان در این سمت دارای شاخ و برگ کمتر میباشد .ازفاصله دور می توان میلان شاخه ها وبرگهای بعضی نبا تات را مشاهده نمود ،که رخ و سمت نموی شان بطرف جنوب، یعنی به طرف موجودیت اشعه ی آفتاب میباشد .این تجربه را دهاقین وباغداران بهتردریافت نموده اند .

تعیین استقامت شمال نظر به اشیانهء مورچه ها

مورچه ها خاک آشیانهٔ خود را بطرف شرق می ریزند تا در هنگام روز به شکل سایه بان، مصروف کار و زنده گی خویش باشند .

مورچه ها خانه های خود را در نشیب های جنوب شرقی می سازند ، زیرا آفتاب در خزان و زمستان بیشتر به این قسمت هامی تابد. مورچه ها خانه های خود را در نزدیکی درختان و صخره های جنوبی و جنوب شرقی بناء میکنند .

خلاصه

سمت یابی و دریافت جهت در نقشه ها و علم جغرافیه یک بحث جالب است. در ین مورد حتا انسانهای قدیمی با استفاده از علایمی مانند طلوع آفتاب، ستاره ها ، خانه مورچه هاو غیره استفاده می کردند. امروز در علم توپوگرافی طریقه های مختلف برای نشان دادن سمت های شمال،جنوب،شرق و غرب وغیره وجود دارد ، مانند انواع مختلف قطب نما ها که این کار را خیلی آسان ساخته است. درین فصل روی استفاده از قطب نما های مختلف بحث صورت گرفته است.

تمرینات فصل هفتم

۱. قطب نما را تعریف نمائید.

۲. آزیموت را تعریف نمائید.

۳. آزیموت حقیقی و مقناطیسی را به روی شکل نشان دهید.

۴. زاویه سمت را تعریف نمائید.

۵. رومب را تعریف نموده به روی شکل نشان دهید.

۶. طرز استفاده از قطب نما را تشریح نمائید.

۷. أنواع قطب نما ها را نام ببرید.

۸. ستاره قطب را چطور پیدا کرده میتوانیم؟

۹.چطور میتوان از روی سمت نموی شاخها وبرگهای نباتات سمت شمال و جنوب را بشناسیم ؟

۱۰. چطور می توانیم به کمک آشیانه مورچه ها سمت شمال را پیدا کنیم؟

فصل هشتم

دیاگرام ها ، کارتو دیاگرامها وارتسام ها

مدخل

درین فصل کوشش شده تا پیرامون دیاگرام ها و کارتوگرام ها، انواع دیاگرام ها، ارتسام های سینوسوئید، ارتسام مولواید جهانی، ارتسام هود، ارتسام مخروطی لامبرت توضیحات همه جانبه صورت گرفته است. استعمال دیاگرام در توپوگرافی معاصر باعث ایجاد سهولت های زیادی گردیده است. دانستن کمیت های معینه بخش مهم این فصل را تشکیل میدهد.

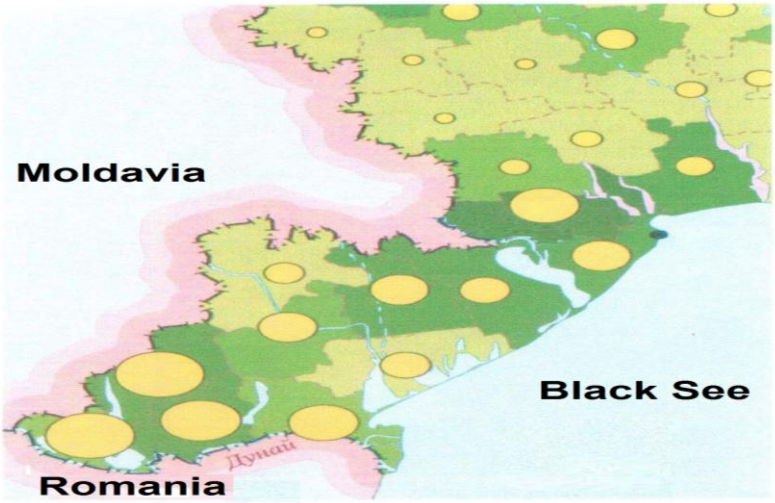
اهداف مهم این فصل عبارت از دانستن دیاگرامها و کارتودیاگرامها وفهم بالای محتوای آن در مسایل نقشه و استفاده از آن میباشد.

دیاگرام Diagram

به زبان یونانی تصویر(رسم) را گویند که به شکل گراف به قسم قطعات خطی و یا اشکال هندسی به روی کاغذ ارایه می گردد.

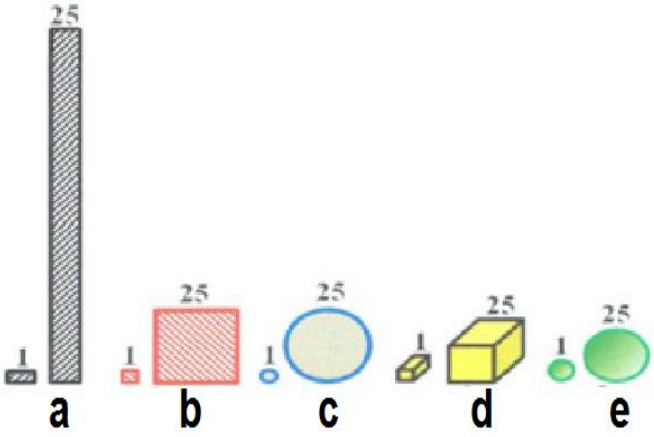
انواع اساسی دیاگرام ها: اساساً دیاگرام ها از اشیای هندسی (نقاط، خطوط، اشکال) به رنگ ها و اشکال مختلف و عناصر اضافی (محور های کاردینات، افاده های شرطی و عناوین تشکیل میگردد.

دیاگرام ها به دو گروپ: تقسیم بندی می شود: مستوی (دوبعدی)و فضائی (سه بعدی Three-dimensional) و یا حجمی.



شکل(۹۹): کارتودیاگرام نفوس

طوریکه درشکل فوق ملاحظه میگردد ، دایره ها(محلات متوسط مسکونی نفوس دهات)عبارت از شاخص های مطلق میباشد . کارتودیاگرام ها (فون (پس منظر) نقشه، کثافت نفوس نظر به مناطق اداری) عبارت از شاخص نسبی میباشد که امروز در تکنالوژی تولید آثار کارتوگرافی دیا گرام های آتی زیادتر به کار برده میشود: دیاگرام های خطی به شکل ستونها(Colunin) و نوار ها(Strips) و غیره میباشد. درینصورت طول آنها متناسب به کمیت های معینه میباشد.



شکل(۱۰۰): انواع دیاگرام ها

در شکل فوق دیاگرام های مساحتی به شکل مربع ها ، دایره ها همچنان دیاگرام های حجمی به شکل مکعب، دایره و غیره ارائه میگردد.که درینصورت حجم آنها متناسب به کمیت ها میباشد (شکل ۱۰۰ a.b.c.d.e).

اشکال دیاگرام میتواند ساختاری Structural و یا به قیمتها مطابق به ترکیب ساختاری تصویر پدیده تقسیم شود. برای دیاگرام های ساختاری،و ساختار های، دیگر مانند دیاگرام های ستاره ئی به کار برده میشود ، طول اشعه ها ، متناسب به قسمت های ترکیبی پدیده های نقشه برداری است.

شکل خارجی کارتو دیاگرام مانند طریقه علایم (Icon) است، لیکن از هم فرق دارد.

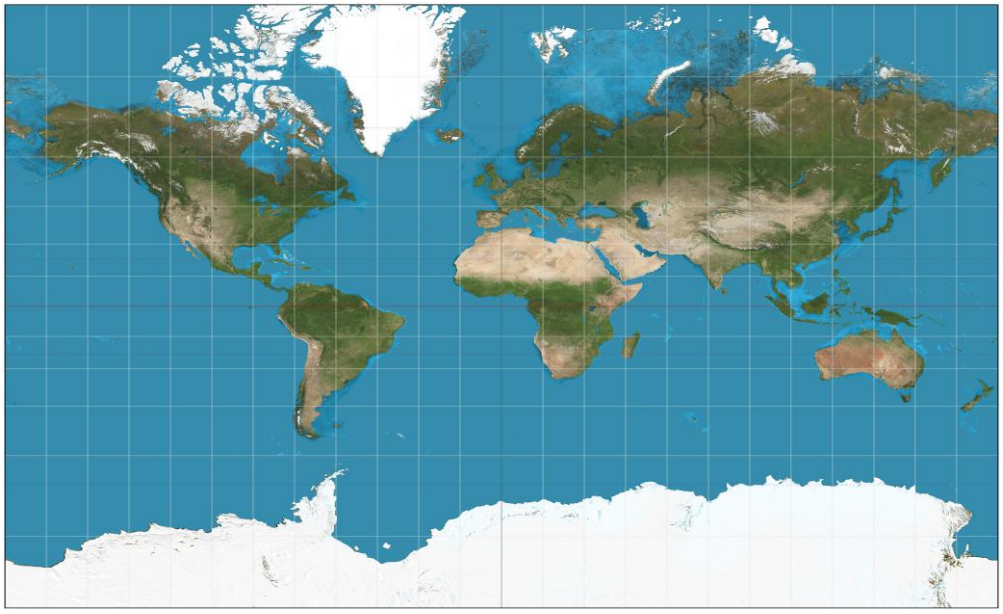
علایم Icons مربوط به بند Item می باشدکه پدیده های مصور را دریافت می نماید و مربوط تقسیمات منطقوی نمیباشد. بدین صورت سرحد تقسیمات منطقوی در آثار موجوده کارتوگرافی حین کاربرد طریقه علایم Icon موجود نمیباشد ، با آنهم کارتوگرام بدون انعکاس تقسیمات اداری و یا تقسیمات منطقوی توسعه نمی یابد ، که به این صورت به تفصیلات کارتوگرافی ضرورت دیده نمی شود.

حین ترتیب نمودن آثار کارتوگرافی یکجا کردن چند شکل دیاگرام در حدود هر واحد منطقوی، به حیث انعکاس کمیت ها پدیده های چندین سال و یا کاربرد گرافیک های خطی که امکان میدهد تا کارتوگرام ها تغیر پدیده های انعکاس یافته را نظر به وقت مشخص سازد.

ارتسام ها :

ارتسام مرکاتور(Mercator Projection)

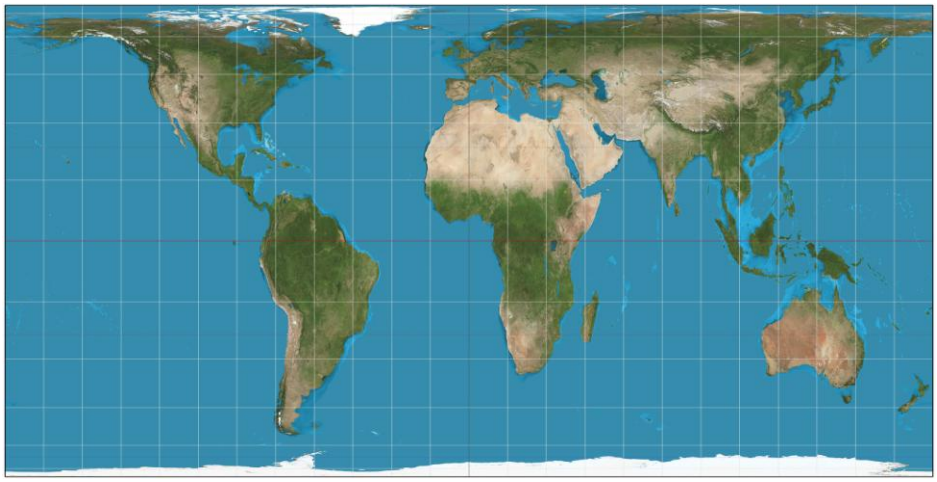
یک ارتسام استوانه یی یا سلندری شکل نقشه است که برای بار اول در سال (۱۵۶۹ م.) توسط کارتوگرافر و جغرافیه دان مشهور (Gerardus Mercator) برای مقاصد نقشه های بحری به کار رفت، امروز نیز برای ترسیم نقشه های ابحار از سیستم استوانه یی مقطع استفاده می گردد.



شکل (۱۰۱) ارتسام مرکاتور به منظور نقشه های بحری

ارتسام گال-پیترز (Gall-Peters Projection)

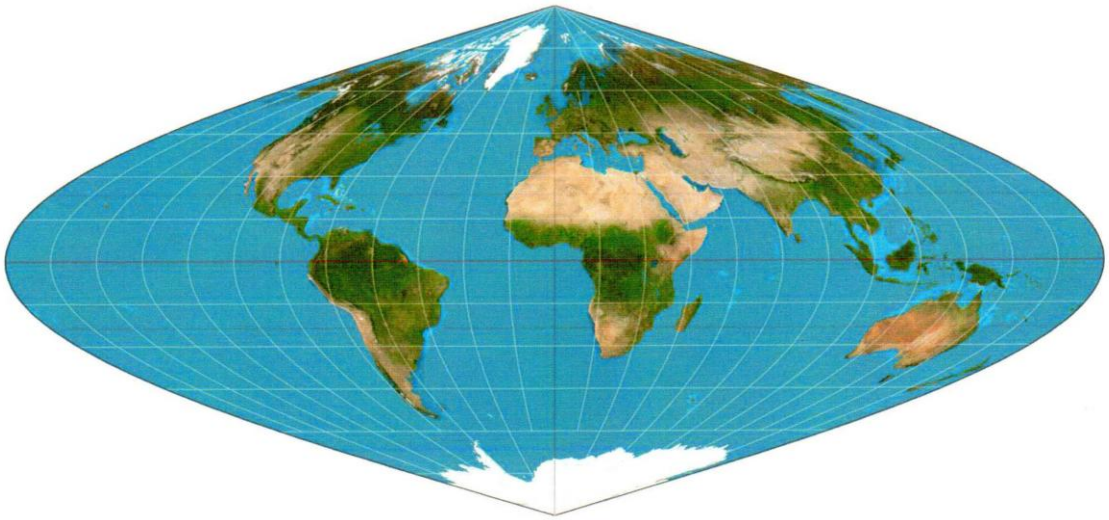
نامگذاری این طریقه به نام های دو تن هر یک: (James Gall) و (Arno Peter) میباشد که این دو تن این طریقه ارتسام را در طرح نقشه ها قبل از قرن بیستم غرض تطبیق نقشه های سیاسی آنرا در معادلت در ساحه به کار بردند و یک ارتسام متساوی السطح میباشد.



شکل (۱۰۲) ارتسام متساوی السطح

ارتسام سینوسوئید The Sinusoidal Projection

ارتسام سینوسوئید بصورت درست ابعاد نسبی اجسام را فکس می نماید ، لیکن شکل و زوایا را منحرف می نماید. انحرافات میتواند از طریق شکستگی نقشه کاهش یابد.



شکل (۱۰۳): ارتسام سینوسوئید

ارتسام مولواید (Molveyde)

ارتسام مولواید را در حال حاضر بنام ارتسام های بیضوی بابین Babinet، Elliptical، هومولوگرافی Homolographic می نامند. کارل ب مولواید ارتسام Pseudocylindrical را در سال ۱۸۰۵ ایجاد نمود.

این ارتسام دارای ساحه مساوی Equal-area Projection برای نقشه های دارای مقیاس کوچک به کار رفته. درین ارتسام تمام مدار ها Parallels به شکل خطوط مستقیم

Straight Linie و تمام نصف النهار ها Meridians به شکل قوس های بیضوی میباشد که از همدیگر به مسافه مساوی قرار دارند. باید تذکر داد که نصف النهار مرکزی ازین امر مستثنی بوده و به قسم خط عمود میباشد. قطب ها توسط نقاط نشان داده شده است. عناصر خطی ارتسام عبارت از خط استوا و نصف النهار مرکزی میباشد، تقاطع آنها دارای انحرافات نمیباشد. انحرافات در تمام استقامت ها تزئید بوده و خاصتاً در انجام ارتسام ها بمراتب بیشتر میباشد.

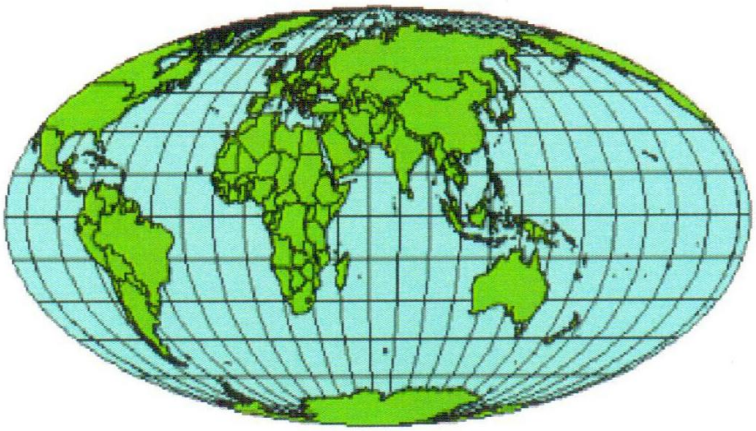
زوایا و خطوط در اراضی در نقطه تقاطع حقیقی بوده و با دور شدن از نقطه موجوده، انحراف بزرگتر میشود.

ارتسام مذکور برای تهیه نمودن نقشه جهان به کار میرود و در نقشه برداری تیماتیک جهان مورد استفاده قرار میگیرد. ارتسام متذکره میتواند به شکل مختلف با ارتسام سینوئید جهت ایجاد ارتسام گودا (Goda Projection) و بوگا مورد استفاده قرار گیرد.

باید متذکر شد که ارتسام به فارمول ذیل دریافت میگردد:

$$x = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}(\lambda - \lambda_0)\cos(\theta)$$

$$y = \sqrt{2\sin(\theta)}$$



شکل (۱۰۴): ارتسام مولواید جهانی

ارتسام هود Projection Hood

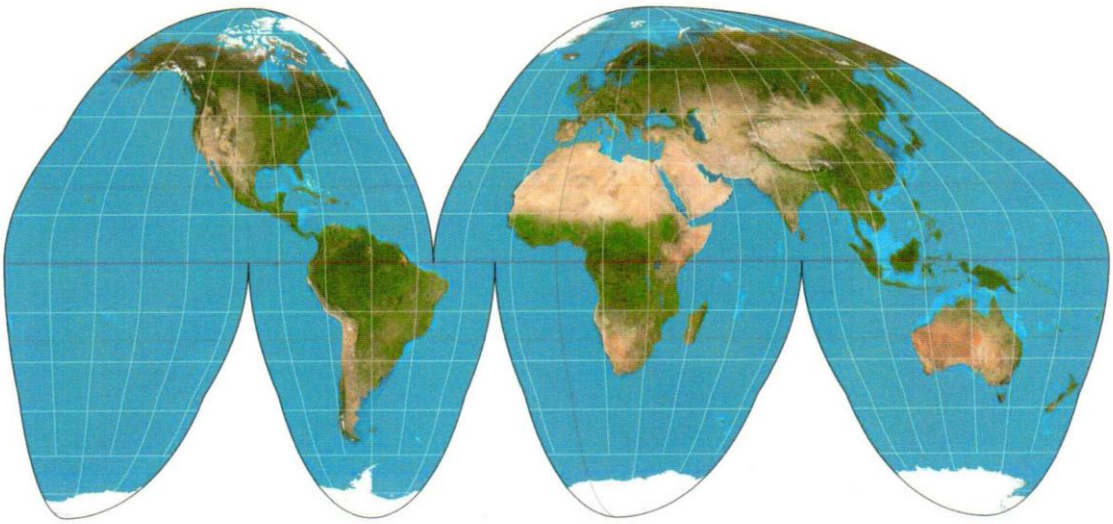
در سال ۱۹۲۳ توسط جان هود John Hood به خاطر جایگزین ارتسام مرکاتور برای انعکاس دادن ساحات به روی نقشه جهان طراحی گردیده است. جان هود بمنظور تقسیمات براعظم های جداگانه و کاهش نمودن انحرافات، چندین مقطع (بریده گی) را به روی ارتسام بوجود اورد.

یکعده انتخاب های (وریانت های) ارتسام دارای لبه حاشیه مجاور adjacent lobes نقشه میباشد. (مناطق تکراری) برای اینکه گرین لند (Greenland) و یا شرق روسیه بدون بریده گی (مقطع) نشان داده شود.

ارتسام به اساس تجارب هود در سال ۱۹۱۶ با انتقال مقطع ها در ارتسام مولواید ایجاد گردیده است. ارتسام مولواید بعضاً بنام قرینه Homolographic یا یکسان یاد می شود.

هود، اصطلاح هومولوگرافی و سینوسوئید را یکجا کرد بنام هومولو سینوسوئید مسمی شد. و از شهرت خاص برخوردار گردید.

ارتسام مذکور بنام پوست مالته Orange-Peal map یاد می شود. معمولاً مقطع ها، بحر اطلس شمالی، بحر اطلس جنوبی، قسمت جنوبی بحر آرام، بحر هند و بصورت مکمل یکی از نصف النهار را قطع می نماید.



شکل (۱۰۵): ارتسام هود برای کرهٔ زمین

ارتسام مخروطی Conic Projection

ارتسام مخروطی متساوی الزوایای لامبرت Lambert – عبارت از ارتسام کارتوگرافی میباشد که توسط لامبرت Johann Heinrich Lambert ریاضی دان، فزیکدان، فیلسوف و استرانوم سویس در قرن ۱۸ تهیه شده است. ارتسام مذکور از جمله بهترین ارتسام ها برای عرض البلد های وسطی میباشد و مشابه ارتسام مخروطی البرس است، البته با انتقال دقیق تر شکل اجسام و حفاظت دقیق ساحات.ابعاد ارتسام را دو مدار ستاندرد تشکیل میدهد. سطح جیوئید بروی مخروط طرح ریزی و ارایه میگردد، که

درینصورت جیوئید را در دو مدار ستاندرد قطع مینماید. تمام خطوط شبکه کاردینات در زاویه ۹۰ درجه با هم قطع میگردند. شکل اجسام ابعاد کوچک حفظ میگردد. مقیاس و ساحه اشیای تمدید شده به روی مدار های ستاندرد، و بین مدار های ستاندرد، ساحه و مقیاس کمتر از اصل شی میباشد و در خارج از محدوده مدار، ستاندرد و بیشتر میباشد. زوایای محلی در تمام ساحه نقشه حفظ میگردد.

در اضلاع متحده امریکا جای این ارتسام را، ارتسام نیمه مخروطی Polyconic گرفته است و از خدمات جیولوجیکی اضلاع متحده امریکا برای تهیه نقشه های متعدد بعد از سال ۱۹۵۷ م. استفاده شده است.

همچنان ارتسام بصورت وسیع در نقشه های هوا نوردی به کار میرود. محیط زیست آژانس اروپا پیشنهاد مینماید که ازین ارتسام بـــــرای کارتوگرافی تمام اروپـــــا Pan-European در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ و مقیاس های کوچکتر مورد استفاده قرار گیرد. تحول از سیستم کاردینات کروی به سیستم دکارتی Cartesion، ارتسام لامبرت Lambert به استفاده ازفارمول ذیل بدست می آید:

$$x = \rho sin[n(\lambda - \lambda_0)]$$
$$y = \rho_0 - \rho cos[n(\lambda - \lambda_0)]$$

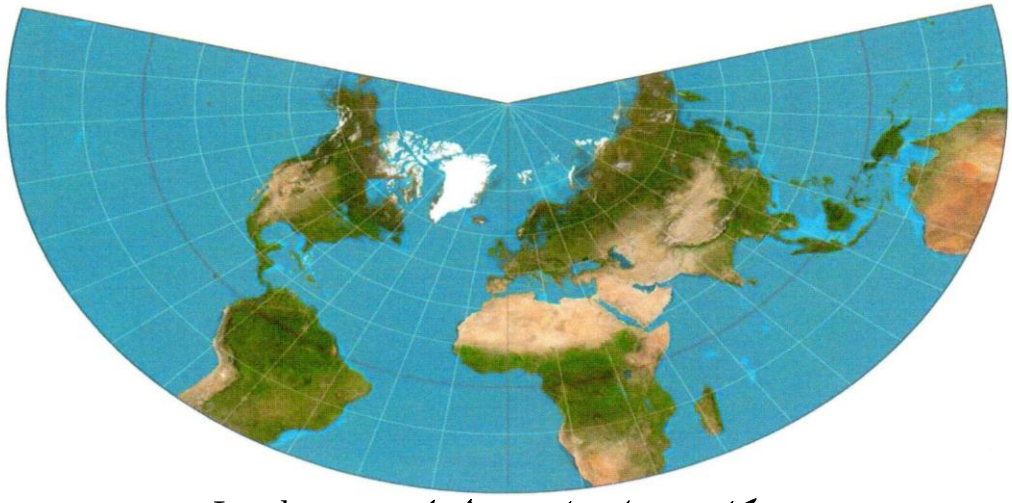
درینجا:

φ_0, λ_0 عبارت از عرض البلد و طول البلد نقطه میباشد که بحیث کاردینات مبداء در سیستم کاردینات دکارت استفاده میگردد.

φ, λ عبارت از عرض البلد و طول البلد نقطه به روی سطح زمین میباشد.

X و y - کاردینات های دکارت نقطه در ارتسام میباشد.

φ_1, φ_2 عبارت از مدار های ستاندرد میباشد.



شکل (۱۰۶): ارتسام مخروطی لامبرت Lambert

کره های مجسمه (Globes)

مفکوره کرویت زمین برای اولین بار توسط یونانی های قدیم به میان آمده است.
این مفکوره، انسان را در صدد تهیه نمودن کره ها وادارساخت. در آن وقت اندازه زمین تعین و تثبیت شد و ساحه های مسکونی آن طور مناسب تشخیص شده بود، آن قسمت زمین که تعین شده بود، شکل یک ربع آنرا در بر میگرفت و توسط اراتوستن محاسبه گردیده بود. کرت (Crates) تقریباً در سال (۱۵۰ ق م) کره مجسمه را با موازنه سه قاره دیگر ترتیب نمود و بدین طریق کشف قاره های امریکا و استرالیا را بجلو انداخت. این اولین کره خاکی بود که البته قبل ازین تاریخ به نام کره از آن تذکر نرفته بود. ازین تاریخ به بعد مفکوره ساختن کره ها در روم و بعد ها توسط مسلمان ها در قرون وسطی رواج یافت.

خلاصه

بحث اصلی فصل هشتم روی دیاگرام ها و کارتو گرامها میباشد. اینها عبارت از اشکال هندسی و قطعات خط روی کاغذ اند. غرض ارتسام نقشه و بوجود آوردن دیاگرام ها و کارتو گرامها طرق مختلف وجود دارد. که در این فصل آنها را مرور نمودیم. یکی از ین طریقه ها همان ارتسام با ابعاد است. ابعاد ارتسام را دو مدار ستاندرد تشکیل میدهد. سطح جیوئید بروی مخروط طرح ریزی و ارایه میگردد، که درینصورت جیوئید را در دو مدار ستاندرد قطع مینماید. تمام خطوط شبکه کاردینات در زاویه ۹۰ درجه با هم قطع میگردند. شکل اجسام ابعاد کوچک حفظ میگردد. مقیاس و ساحه اشیای تمدید شده به روی مدار های ستاندرد، و بین مدار های ستاندرد، ساحه و مقیاس کمتر از اصل شی میباشد و در خارج از محدوده مدار، ستاندرد و بیشتر میباشد. زوایای محلی در تمام ساحه نقشه حفظ میگرد د. در اضلاع متحده امریکا جای این ارتسام را، ارتسام نیمه مخروطی Polyconic گرفته است و از خدمات جیولوجیکی اضلاع متحده امریکا برای تهیه نقشه های متعدد بعد از سال ۱۹۵۷ م. استفاده شده است.
همچنان ارتسام بصورت وسیع در نقشه های هوا نوردی به کار میرود. محیط زیست آژانس اروپا پیشنهاد مینماید که ازین ارتسام برای کارتوگرافی تمام اروپا Pan-European در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ و مقیاس های کوچکتر مورد استفاده قرار گیرد. تحول از سیستم کاردینات کروی به سیستم دکارتی Cartesion، ارتسام لامبرت Lambert با استفاده ازفارمول های معین بدست می ایند.

تمرینات فصل هشتم

۱. دیاگرام چیست؟

۲. دیاگرام مساحتی را رسم کنید.

۳. انواع دیاگرام ها را نام ببرید.

۴. شکل خارجی کارتودیاگرام را توضیح نمائید.

۵. انواع ارتسام مولواید را نام ببرید.

۶. ارتسام هود را توضیح نمائید.

فصل نهم

اندازه گیری خطوط

مدخل

در فصل نهم محتوای اصلی عبارت از اندازه گیری خطوط در اراضی می باشد ،چون که سطح زمین در همه جای هموار نمیباشد ، بلکه دارای عوارض بوده و از بلندی ها و نا همواری ها تشکیل گردیده است، بنا نیاز به اندازه گیری های دقیق ضرورت است. اندازه گیری خطوط روی زمین توسط شرید (نوار) به صورت مستقیم و معکوس اجراء می گردد ، که در نتیجه اوسط اندازه گیری مورد قبول قرار میگیرد ،

درین فصل انواع اندازه گیری روی زمین مورد بحث قرار میگیرد. در صورتیکه خطوط منحنی باشد ، در آن صورت از آله (Curuusmeter) استفاده میگردد. همچنان طول خط را میتوان توسط قدم سنج (Pedometer) نیز اندازه کرد.

اهداف این فصل آموختن روشها وطرق اندازه کردن خطوط طور مستقیم و غیر مستقیم برای محصلان این مضمون است. محصلان در پایان فصول این کتاب باید طول هر نوع خط را اندازه کرده بتوانندو وسایل اندازه گیری مانند پدومتر وغیره را بداند.

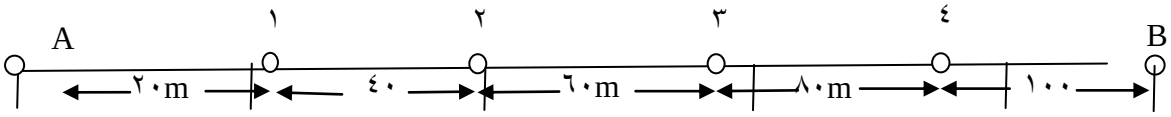
اندازه گیری خطوط وفاصله بروی زمین

(Distance measurement)

چونکه عوارض زمین در ساحات مختلف از هم فرق میکند و سطح زمین همیش هموار نمی باشد ، بدین ملحوظ برای اندازه گیری مسافات از روش های مختلف استفاده میگردد. برای اندازه گیری مسافه بین دو نقطه از شرید (فیته) ۲۰متری و غیره استفاده میگردد. برای اندازه گیری دقیق ، طول خطوط (مسافه) بصورت مستقیم و معکوس اندازه میگردد. درین فصل انواع اندازه گیری روی زمین مورد بحث قرار میگیرد. چون روی زمین همیشه سطح هموار نمی باشد ، بلکه سطح زمین دارای عوارض است. بناً طرق اندازه گیری خطوط روی زمین با درنظر داشت عوارض زمین به کار برده میشود.

۱_ اندازه گیری خطوط بصورت مستقیم:

اندازه گیری خطوط به کمک فیته (شرید) ۱۰ ، ۲۰ ، ۳۰ ، ۵۰ ، و ۱۰۰ متری و میخ های طویل فلزی ۳۰ - ۴۰ سانتی متر با ضخامت ۵ ملی متر صورت میگیرد. برای اینکار نفر عقبی صفر فیته را بالای مرکز نقطه A گذاشته و نفر پیشرو، فیته (شرید) را بحالت کش شده به استقامت نقطه B که میرا (راد) بالای آن قرار دارد گذاشته، در نقطه تثبیت شده ۱ میخ را می کوبد. به همین ترتیب اندازه گیری به عین منوال پیش میرود. در ختم کار، تعداد میخ ها حساب می شود. چون مسافه بین هر دو میخ ۲۰ متر میباشد ، هرگاه بگونه مثال تعداد میخ ها ۵ شود ، در آنصورت مسافه مطلوبه ۱۰۰ متر میشود.



شکل (۱۰۷): اندازه گیری خطوط بصورت مستقیم

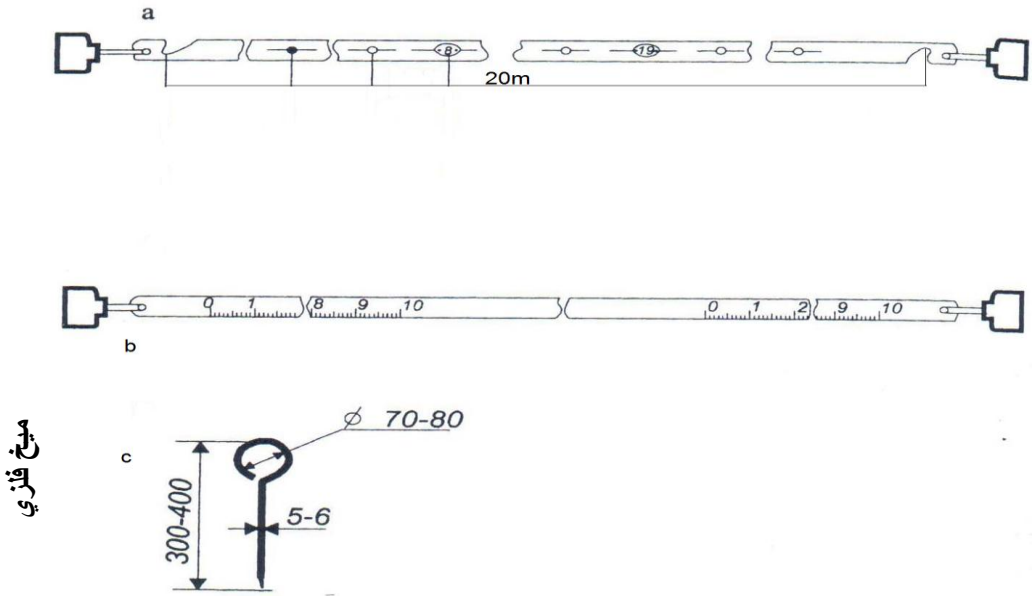
اندازه گیری خطوط بصورت معکوس

برای اینکه نتیجه اندازه گیری خطوط بوجه احسن و دقیق صورت گیرد ، برای اینکار اندازه گیری بصورت معکوس مانند عملیه اندازه گیری مستقیم اجراء میشود. در ختم اندازه گیری ، نتایج هر دو اندازه گیری با هم جمع شده و تقسیم دو میگردد ، طور مثال:

اندازه گیری مستقیم $D_1 = ۱۰۰،۰۲m$

اندازه گیری معکوس $D_2 = ۱۰۰،۰٤m$

اندازه گیری وسطی $D = \frac{۱۰۰,۰۲+۱۰۰,۰٤m}{۲} = ۱۰۰،۰۳ m$



شکل (۱۰۸): فیته (شرید) اندازه گیری و میخ های فلزی

همچنان طول خطوط و ابعاد هندسی اشیای اراضی را میتوان بروی نقشه و پلان به کمک مقیاس عددی، خطی و هندسی دریافت نمود. برای اینکه طول خط روی اراضی تثبیت گردد، برای اینکار طول خط مذکور را روی پلان و نقشه به ملی متر اندازه میکنم، (d mm) و آنرا در مخرج مقیاس (M) ضرب میکنم. که به این ترتیب طول خط روی اراضی به فارمول ذیل پیدا میشود:

$$D = d_{mm} \times M$$

هرگاه سطح اراضی دارای میلان باشد، در آنصورت طول خط حاوی میلان به فارمول ذیل محاسبه میگردد:

$$L = \frac{D}{Cos\upsilon}$$

D - مسافـــه است.

υ - زاویه میل است.

مسافه افقی خط روی زمین را میتوان به کمک مقیاس خطی و هندسی دریافت نمود.

در صورتیکه مسافه افقی خط (D) در اراضی اندازه شده باشد، درینصورت طول آن به روی نقشه (پلان) توپوگرافی به فارمول ذیل محاسبه میشود:

$$d = \frac{D}{M}$$

دریافت نمودن خط اراضی روی پلان و نقشه توپوگرافی دو مرتبه اجراء میشود، که درینصورت تفاوت اندازه گیری مرتبه اول D_1 و مرتبه دوم D_2 نباید از کمیت ذیل تجاوز کرد:

$$\Delta d = D_2 - D_1 \leq ۰،۲mm \times M$$

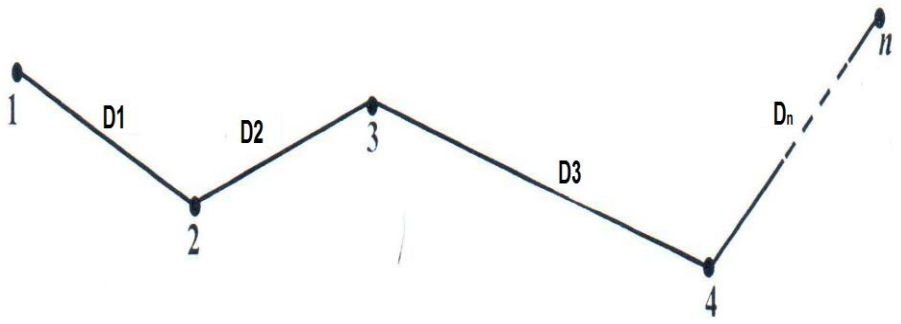
درینجا:

M- مخرج مقیاس عددی.

همچنان طول خط شکسته (شکل ۱۱۰) را میتوان بگونه مجموعه طول خطوط جداگانه ساحات مستقیم را به فارمول ذیل دریافت نمود:

$$D_{1n} = D_1 + D_2 + D_3 + ...D_n$$

طول خطوط جداگانه D_1 D_2 D_n ، به فارمول $D = d_{mm} \times M$ و یا به کمک مقیاس خطی و هندسی دریافت میگردد.



شکل (۱۰۹): شیمای اندازه گیری طول خطوط منکسر (شکسته)

همچنان اندازه گیری طول خطوط منحنی از طریق تقسیمات آنها با ساحات مستقیم صورت می گیرد و به کمک دو سوزنه قطعه خط باقیمانده Do اندازه شده و تعداد n دریافت می گردد.

شکل (۱۱۰): اندازه گیری خطوط منحنی (کج) به کمک دوسوزنه که البته مسافه با قیمانده ΔD بصورت جداگانه اندازه میگردد.

طول عمومی خطوط کج (منحنی) به فارمول زیر محاسبه میشود:

$$D_{AB} = D_0 + D_2 + D_3 + ...D_n + \Delta_D ...$$

درینجا:

.D- طول معین قطعه خط مستقیم است.

طول باقیمانده ΔD طور جداگانه در یافت می گردد ، که درینصورت طول عمومی خط منکسر به فارمول ذیل در یافت می گردد. $D_{AB} = nxD_0 + \Delta D$

Do –عبارت از طول معین قطعه خط مستقیم می باشد.

اندازه گیری خطوط منحنی توسط مسافه سنج (Curuusmeter)

Curuus بزبان لاتین کجی را گویند. این آله برای اندازه گیری منحنیات Counters و طول خطوط کج روی نقشه، پلان و سیکچ ها بکار میرود. فاصله سنج مذکور متشکل از ارابه دندانه دار کیلومترسنج میباشد که با حرکت آن دندانه ها حساب میشود و ساحه با در نظر داشت مقیاس دریافت میگردد.

برای اینکار ارابه قرائت مسافه در نقطه اولی خط، بالای قرائت صفری (ارابه قرائت)گذاشته شده و فاصله سنج را تا انجام خط حرکت می دهیم. در اثنای حرکت فاصله سنج، تعداد دوران مکمل عقربک n حساب شده و قرائت L میلی متر در ابره حساب، دوران مکمل عقربک با دقت الی ۰,۱ میلی متر اخذ می گردد.طول عمومی به فارمول ذیل در یافت می گردد:

$$D_{AB} = (100 \times n + L)mm \times M$$

طول خط D_{AB} محاسبه شده به میلی متر تبدیل به متر میشود. برای کنترول، اندازه گیری خطوط بصورت مستقیم و معکوس صورت می گردد.

در این اواخر برای اندازه گیری خطوط مختلف در آثار کارتوگرافی مسافه سنج الکترونی (Opisometer) شهرت خاص را کسب نموده است. در اثر استفاده آن بروی آبره حساب طول نهائی خط نشان داده می شود. باید تذکر داد که قبل از اندازه گیری به فاصله سنج مطابق مقیاس پروگرام داده می شود.

شکل(۱۱۱): فاصله سنج Curuusmeter

آله قدم سنج (Pedometer)

آله قدم سنج - عبارت از آله ایست که توسط آن میتوان فاصله را اندازه نمود. حین اندازه نمودن از نقطه مبداء آغاز نموده و به استقامت خط مطلوبه حرکت مینمائیم. در ختم خط، تعداد دندانه ها را حساب میکنیم. هر خط قدم سنج ۲۵۰ متر میباشد. که بدین ترتیب فاصله به کیلو متر اندازه میگردد.

شکل(۱۱۲)

اندازه گیری مساحت

مدخل

اندازه گیری مساحت از زمان های قدیم یکی از ضرورت های انسان ها بود. مساحت ها از اندازه کوچک گرفته تا اندازه های بسیار بزرگ موارد استعمال مختلف دارند. مثلاً اندازه گیری ملکیت های شخصی، اندازه گیری زمین های زراعتی، اندازه گیری سرحدات و غیره عبارت از مسایل است که باید مورد بحث قرار گیرد. درین فصل روی اندازه گیری های مساحت به طریقه های شطرنجی (مربعات)، اشکال هندسی ، میخانیکی، تحلیلی و فوتو الکترونیکی و نیز فورمول های محاسبوی توضیحات داده شده است.

اهداف این درس توانمند ساختن محصلان در استعمال وسایل و تخنیک های دست داشته در اندازه گیری است، که از آنها باید در ساحات عملی کار بگیرند.

ضرورت و طرق محاسبه سطوح

هدف از محاسبه سطح این است تا مساحت ساحه مطلوبه را دریافت نمائیم. نقشه یک منطقه توسط وسایل ساده نقشه برداری (متر، ژالون، گونیای مساحی و سایر وسایل) و پیدا کردن مساحت قطعه زمین میباشد. برای تهیه نقشه یک منطقه به وسایل ضرورت داریم. منظور تهیه نقشه یک منطقه توسط وسایل ساده نقشه برداری میباشد که مراحل عمده آن قرار ذیل است:

(الف) شناسایی منطقه.

(ب) نحوه برداشت به کمک وسایل ساده و انواع آن.

الف. شناسایی منطقه:

بطور کلی در انواع نقشه برداری ها قبل از شروع کار، باید منطقه مورد نقشه برداری بمنظور مشخص کردن محدوده کار و بررسی عوارض طبیعی و مصنوعی و مرز های آن از نظر ثبات و تعین روش کار و انتخاب رئوس برداشت مورد شناسایی قرار گیرد. در برخی موارد ممکن است شناسایی منطقه بیشتر از عملیات نقشه برداری بطول انجامد. (۱۲۵:۵)

(ب) برداشت: منظور از برداشت همانا شناسایی از منطقه است. انتقال عوارض طبیعی یا مصنوعی یا حدود یک قطعه زمین با مقیاس کوچکتر بروی صفحه را برداشت و شناسایی میگویند.

پس از شناسایی منطقه ممکن است برای برداشت با وسایل ساده یکی از روشهای زیرین را انتخاب نمائیم.

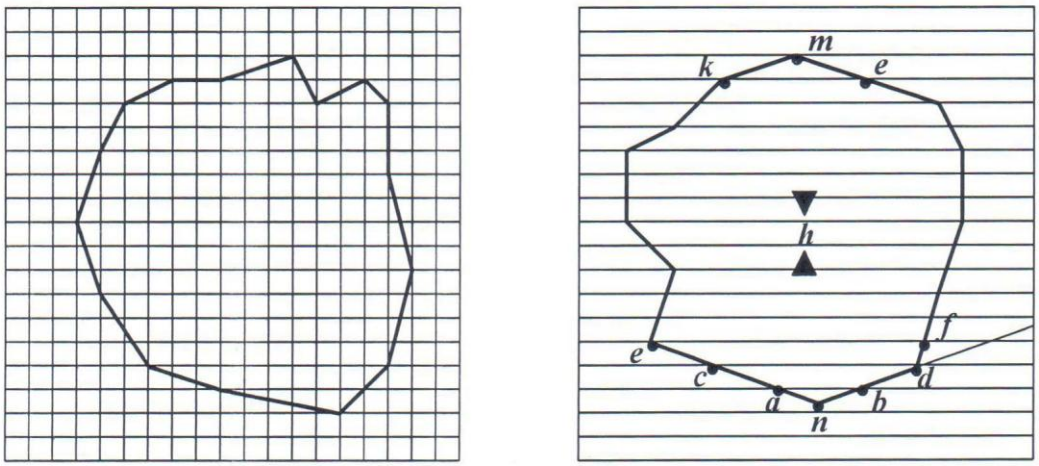
a) برداشت توسط تقسیم با اشکال هندسی و قابل حل در ریاضیات که معمولاً در این عمل با ایجاد امتداد ها منطقه را به تعداد مثلث ها تقسیم نموده با اندازه گیری اضلاع مثلث برداشت انجام میگیرد ، و اندازه گیری مثلث را میدانیم.

b) برداشت توسط یک خط هادی.

c) برداشت توسط دو یا چند خط هادی. (۱۲۵:۵)

اندازه گیری مساحت به طریقه شطرنجی، مربعات

هرگاه از طریقه گرافیکی استفاده نمائیم، در آنصورت از کاغذ شفاف مربعاتی و یا از پلیت خط دار که با فاصله های مساوی از هم قرار دارند استفاده میگردد.



شکل (۱۱۳): شیمای دریافت نمودن مساحت به کمک پلیت ها (a – مربعاتی B – خطی)

حین اندازه گیری، پلیت بالای ساحه پلان (نقشه) گذاشته میشود و تعداد مکمل مربعات n_1 حساب میگردد. مربعات نیمه بصورت تقریبی تا ۰،۱ ارزیابی میگردد و تعداد آن جمع شده که به اینترتیب مجموعه مربعات نیمه n_2 بدست می آید.

مساحت یک عدد مربع در اراضی عبارت است از: $S_q = a^2.M,$

مساحت کُلی به فرمول ذیل محاسبه میگردد:

$$S = S_q(n_1 + n_2)$$

درینجا:

S – مساحت کُلی

n_1 - مربعات مکمل

n_2 - مربعات نیمه

M – مخرج مقیاس پلان (نقشه) است.

مساحت شکل b به فارمول ذیل محاسبه میشود :(۹۱:۷)

حین استفاده نمودن پلیت خطی، نقاط انجام (m و n) ساحه را تقریباً در وسط خطوط موازی و یا در صورت امکان آنها را با خطوط پلیت منطبق مینمائیم.

طول مسافه ab,cd……,ef ,kl توسط مقیاس خطی و یا هندسی به متر اندازه میکنیم.

مساحت عمومی به فارمول زیر محاسبه میگردد:

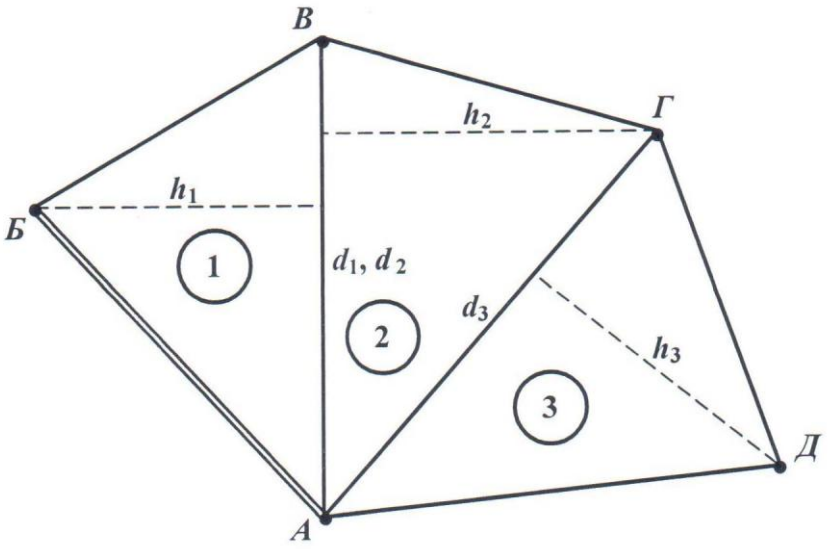
$$S = h(ab + cd + ... + kl),.....(\quad)$$

درینجا:

h- مسافه بین خطوط پلیت به متر (M) میباشد.

اندازه گیری مساحت توسط اشکال هندسی

هرگاه ساحه مطلوبه چند ضلعی باشد، درینصورت آنرا به اشکال ساده هندسی تقسیم میکنیم (بگونه مثال به مثلث ها).



شکل (۱۱۴) شیمای تقسیمات ساحه به مثلث ها

درینصورت بروی پلان (نقشه) عناصر اشکال هندسی (ارتفاع hi، اضلاع di) اندازه میگردد و به فارمول های هندسی مساحات اشکال جداگانه $(S_1, S_2 ....)$محاسبه میشود.
برای کنترول نمودن ساحه، عملیه اندازه گیری دو مرتبه تکرار میگردد (S'', S'')
تفاوت مجازی بین نتایج اندازه گیریها نباید از کمیت زیر تجاوز نماید:

$$|S' - S''| \le \Delta S = 0{,}04\sqrt{S}\,\frac{M}{10000}$$

درینجا:
S- مساحت محاسبه شده ساحه به هکتار میباشد.
هرگاه تفاوت کمیت مطلقه از ΔS تجاوز نکند، در آنصورت به مثابه نتیجه نهائي قیمت وسطی قبول میگردد.

$$S = S'' + S'') : 2$$

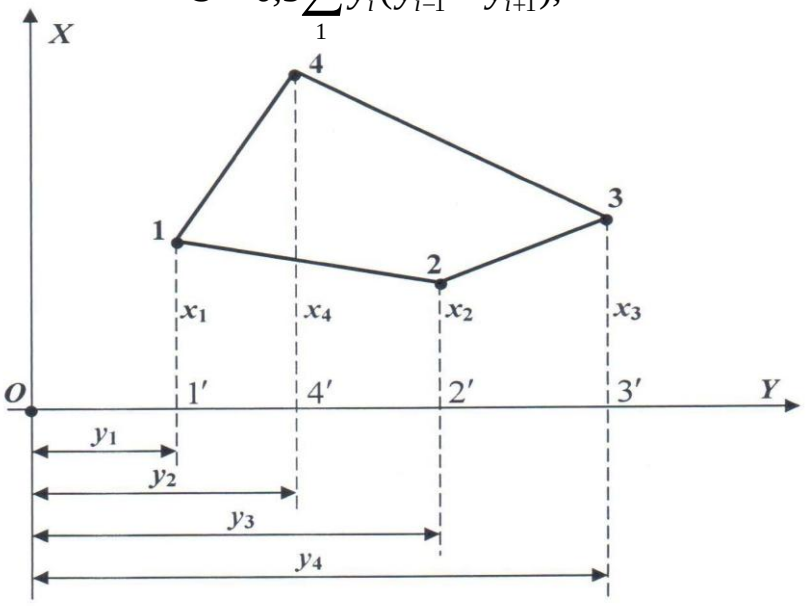
طریقه تحلیلی

طریقه تحلیلی دریافت نمودن مساحت وقتی مورد استفاده قرار میگردد، که هرگاه ساحه مطلوبه توسط خطوط منکسر محدود شده باشد و قبلاً کاردینات قایم و نقاط گردشی (x_1, y_1) بروی پلان (نقشه) معلوم باشد (شکل (۱۱۶))
درینصورت مساحت ساحه به فارمول زیر محاسبه میشود:

$$S = 0{,}5\sum_{1}^{n} y_i (x_{i-1} - x_{i+1}),$$

ویا:

$$S = 0{,}5\sum_{1}^{n} y_i (y_{i-1} - y_{i+1}),$$



شکل (۱۱۵) شیمای طریقه تحلیلی دریافت نمودن مساحت.

درینجا:

n – تعداد رئوس پولیگون.

i – نمبر رئوس است.

$i-1$ و $i+1$ نمبر رئوس بوده که به طرف همجوار چپ و راست به استقامت خط پولیگون میباشد . (۸۸:۷)

هرگاه چهار راس موجود باشد ، در آنصورت:

$$S = 0,5[x_1(y_2 - y_4) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_4 - y_2) + x_4(y_1 - y_3)]$$

و یا:

$$S = 0,5[y_1(x_4 - x_2) + y_2(x_1 - x_3) + y_3(x_2 - x_4) + y_4(x_3 - x_1)]$$

به این معنی که مساحت پولیگون ساحه مساوی است به نصف مجموعه مشتق اردینات (y) هر نقطه و تفاوت آبسیس (x) نقاط قبلی و نقاط بعدی. یا به عبارت دیگر مساحت پولیگون ساحه مساوی است به نصف مجموعه مشتق آبسیس (x) هر نقطه و تفاوت اردینات (y) نقاط بعدی و قبلی. که به این ترتیب دقت دریافت نمودن مساحت بطریقه تحلیلی به فارمول زیر و به کمک پلانیمتر محاسبه میشود:

اندازه گیری مساحت توسط پلانیمتر:

برای حل نمودن مساحت ساحه از پلانیمتر های میخانیکی و الکترونی استفاده میگردد که توسط آن مساحت بصورت دقیق و سریع اندازه میگردد.

پلانیمتر قطبی :

پلانیمتر آله است که برای اندازه گیری مساحات روی نقشه (پلان) به کار برده مي شود ، که از جمله مروج ترین آن پلانیمتر قطبی میباشد. پلانیمتر از دو بازو تشکیل شده است: قطبی (۱) و متحرک (۴) که توسط مفصل (۸) باهم وصل شده.

قطب پلانیمتر دارای سلندر سنگین میباشد که در انجام آن سوزن بوده که در اثنای اندازه گیری مساحت در جای خود ثابت می باشد. در انجام بازوی متحرک، سوزن (۳) وصل شده است که دارای ذره بین با علامه (+) حک شده است، که بروی خط تعین شده ساحه مطلوبه دور داده میشود. تعداد کُل دوران چرخ که در اثر دور دادن سوزن روی خط ساحه محدود به وجود می آید متناسب به مساحت معینه مي باشد.

تعداد گردش چرخ در آبره (۵)،تعداد (۱۰۰) تقسیم نشان داده شده است. حساب پلانیمتر عبارت از تعداد مکمل دور چرخ در آبره مي باشد (عدد ۶).و حساب دهم و صدم حصه گردش در مقابل صفر ورنیر می باشد (اعداد ۲ و ۴) و هزارم حصه گردش عبارت از نمبر خطک ورنیر می باشد که باخطک سکیل گردش منطبق می گردد (عدد ۴).

برای اندازه گیری مساحت،حین دور دادن بروی خط محدوده توسط پلانیمتر دو مرتبه قرائت اخذ می گردد.

قرائت n_1 قبل از دور دادن و قرائت n_2 بعد از دور دادن.

مساحت به فارمول ذیل محاسبه می گردد:

$$S = C(n_2 - n_1)$$

C عبارت از قیمت تقسیم پلانیمتر است.

بمنظور اطمینان،مساحت ۳ الی ۵ مرتبه اندازه می گردد و بعداً اوسط آن گرفته می شود.

هرگاه در اثنای اندازه گیری، قطب پلانیمتر در داخل ساحه معینه قرار گیرد ، پس در آن صورت عوض فارمول فوق الذکر از فارمول ذیل استفاده می گردد.

$$S = C(n_2 - n_1 + Q)$$

در شکل فوق قرائت روی پلانیمتر ۶۴۲۲ می باشد.

قیمت تقسیم پلانیمتر (C) مربوط طول بازوی متحرک می باشد.

قبل از اندازه گیری مساحت، قیمت تقسیم پلانیمتر در یافت می گردد.

درینصورت بازوی (۲) بروی شکل که مساحت So آن معلوم است. (بگونه مثال مربع شبکه کیلومتر بروی نقشه) و قیمت تقسیم به فارمول ذیل در یافت می گردد:

$$S = So/(n_2 - n_1)$$

برای در یافت نمودن قیمت ثابت Q شکل که مساحت آن معلوم باشد. از فارمول ذیل استفاده میگردد.

$$Q = (So/C) - (n_2 - n_1)$$

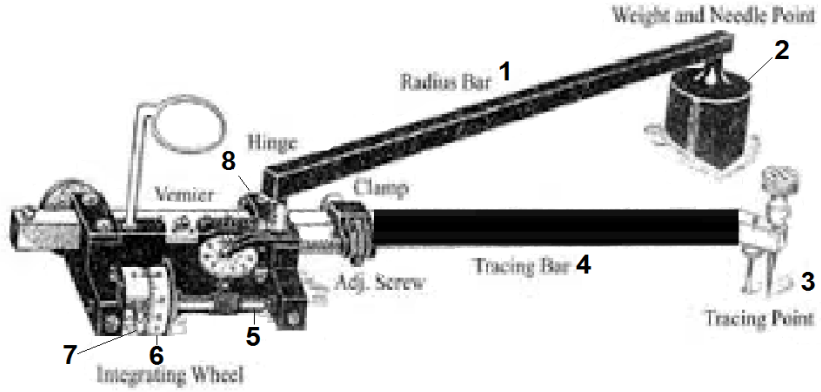
دقت در یافت نمودن مساحت توسط پلانیمتر مساوی است به $\frac{1}{300}$

پلانیمتر الکترونی:

ساختمان پلانیمتر قطبی الکترونیکی مشابه پلانیمتر میخانیکی می باشد و دارای ساختمانی حساب الکترونی می باشد.

پلانیمتر الکترونیکی برعلاوه اندازه گیری مساحت، کاردینات نقاط را نیز پیدا می کند و یک سلسله مسایل را از قبیل شعاع دایره، طول قوس، مساحت و غیره را دریافت می نمایم و همچنان از طریق ارتباط ستندرد با کمپیوتر وصل میگردد.

انواع مختلف پلانیمتر و شیوه کار با آنها



شکل (۱۱۶): پلانیمترهای حساس که در اندازه گیری ها مختلف موثر واقع شده است.

قیمت تقسیمات به فارمول ذیل محاسبه می شود:

$c=S_{quad}$: $n_2 - n_1$ اوسط

نمبرکانتور	قرائت n		تفاوت قرائت ها ni-nj	قیمت وسط	قیمت تقسیمات C ،هکتار	مساحت تقسیمات S
قیمت تقسیمات						
مربع	3612(1)	5635(3)	2255(5)	2252(7)	0,0444	100
	5867(2)	7885(4)	2250(6)			
	4433(8)	3341(10)	2251(12)	2251,5(14)		
	6684(9)	5593(11)	2252(13)			
مساحت						
2	6328	4272	912	911,5	0,0444	40,57
	7280	5183	911			

خلاصه

فصل نهم یکی از بحث های تکمیل کننده اجرات و مراحل توپوگرافیکی و نقشه برداری است. ما درین فصل مطالعه نمودیم که توسط تعین نمودن مساحت بروی نقشه باید ان را به متر مربع و یا هکتار نشان دهیم. درین فصل از گذاشتن پلیت روی مساحت پلان و استفاده از خط پلیت خطی بحث صورت گرفت. برای حل نمودن مسله مساحت هم از آلات میخانیکی و هم از آلات الکترویکی استفاده صورت میگیرد که از خود فورمو لهای معین دارد، اما نظر به وسایل دیگر پلانمیتر های الکترونی قرایت اعداد را به شکل تابلوی الکترونی برای ما بهتر واضح میسازد.

تمرینات فصل نهم

۱. انواع اندازه گیری های مساحت را توضیح نمائید.

۲. شبکه کیلو متری را توضیح و روی کاغذ یکی از اشکال هندسی را اندازه و محاسبه نمائید.

۳. فارمول مساحت مثلث قایم الزاویه را تحریر نمائید.

۴. فارمول شکل ذوذنقه را تحریر نمائید.

۵. چه وقت از آله پلانیمتر استفاده صورت میگیرد.

۶. سامان و آلاتیکه برای اندازه گیری مساحت به کار میرود، نام ببرید.

۷. طرز اندازه گیری خط مستقیم و معکوس را توضیح دهید.

۸. هدف اندازه گیری مستقیم و معکوس چیست؟

۹. خطوط منحنی توسط کدام آله اندازه گیری میشود نام ببرید.

۱۰. طرز اندازه گیری مسافه را توسط پیدومتر تشریح نمائید.

ماخذ REFERENCES

(الف) به زبان های داخلی:

۱. عارض، غلام جیلانی. (۱۳۵۰) کارتوگرافی عمومی، مطبعه پوهنتون: کابل – افغانستان.

۲. عنایت، محمد طاهر. و پروفیسور وایتنکه، س، پ. و دیگران (۱۳۶۰) اساسات جیودیزی، پولی تخنیک: کابل – افغانستان.

۳. عنایت، محمد طاهر. و پروفیسور وایتنکه، س، پ. و همکاران (۱۳۶۲) جیودیزی انجینری پولی تخنیک: کابل – افغانستان.

۴. گلهاوس و کولوش (۱۳۸۱) (ترجمه: حسین ایرانی) نقشه برداری برای مهندسان عمران و معماری: تهران – ایران.

۵. نوبخت، شمس. (۱۳۶۴) نقشه برداری، چاپ دانشگاه علم و صنعت: تهران-ایران.

۶... اریانا دایرة المعارف – اکادمی علوم افغانستان. جلد ششم، چاپ مطبعه نبراسکا: کابل افغانستان (۱۳۹۴).

(ب) ماخذ به زبان روسی:

1. Берлянт А.М. Геоинформационное картографирование. – М.: Астрея, 1997. – 64 с.

2. Берлянт А.М. Картография: учебник для вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2001. – 336 с.

3. Берлянт А.М. Образ пространства: карта и информация. – М.: Мысль, 1986. – 238 с.

4. Бугаевский Л.М. Математическая картография. – М.: Златоуст, 1996. – 400 с.

5. Вахрамеева Л.А. Картография. – М.: Недра, 1981. – 224 с.

6. Вахрамеева Л.А., Бугаевский Л.М., Казакова З.Л. Математическая картография. – М.: Недра, 1986. – 286 с. .

7. Войтенко С.П. Інженерна геодезія: підручник. – К.: Знання, 2012. 55– 557 С

8. Востокова А.В., Кошель С.М., Ушакова Л.А. Оформление карт. Компьютерный дизайн. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 288 с.

9. Егоров В.В., Соколов О.В., Тарновский Л.Ф. Составление и редактирование карт. учеб. пособие. – М.: Изд-во геодез. лит., 1962. – 229 с.

10. Картография с основами топографии: учеб. пособие для студентов пед. ин-тов / Под редакцией Г.Ю. Грюнберга. – М.: Просвещение, 1991. – 368 с.

11. Комиссарова Т.С. Картография с основами топографии: Учеб.(гриф) – М.: Просвещение, 2001. – 181 с.

12. Лиодт Г.Н. Картоведение. – М.: Государственное учебно-педагогическое изд-во Министерства просвещения РСФСР, 1948. – 432 с.

13. Ляшенко Д.О. Картографія з основами топографії: навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – К.: Наук. думка, 2008. – 184 с.

14. Маликов, Б.Н. Экологическое картографирование: учеб. пособие. – Новосибирск: СГГА. 2000. – 54 с.

15. Николаева О.Н., Ромашова Л.А. Основы экологического картографирования: учебно-методическое пособие. – Новосибирск: СГГА, 2006. – 28 с.

16. Петров В.Н. Информационные системы: Учеб. пособие (гриф)-СПб.: Питер, 2003 – 688 с.

17. Поклад, Г.Г. Геодезия. – М.: Недра, 1988. – 304 с.

18. Пурсаков, С.И. Математические методы в составлении и использовании карт. – Новосибирск: СГГА, 1994. – 95 с.

19. Ратушняк Г.С. Топографія з основами картографії: навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – 208 с.

20. Руководство по картографическим и картоиздательским работам. Ч. 1. Составление и подготовка к изданию топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. – М.: РИО ВТС, 1978. – 130 с.

21. Салищев, К.А. Картоведение. – М.: МГУ, 1982. – 408 с.
22. Салищев, К.А. Картография. – М.: Высшая школа, 1982. – 272 с.
23. Сваткова, Т.Г. Атласная картография: учеб. пособие. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 203 с.
24. Топчилов М.А., Ромашова Л.А., Николаева О.Н. Аналитические исследования свойств картографических проекций: метод. указания по выполнению контрольной работы для студентов заочного факультета. – Новосибирск, СГГА. – 2006. – 25 с.
25. Топчилов М.А., Ромашова Л.А. Картография: практикум. – Новосибирск, СГГА, 2001. – 51 с.
26. Условные знаки для топографических карт масштабов 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. – М.: ВТУ ГШ, 1983. – 91 с.

ج) ماخذ ها به زبان المانی وانگلیسی:

1. Campbell, John(1984), Introductory Cartography. Printede- Hall, International. Inc.London-ISBN $0-13-501304-b$
2. Rainer, Sandau. (2005), Digitale Luftbildkamera (Einfuhrung und Grundlagen), Herbert Wichmann Verlag.Heidelberg. Printed I Germany.ISBN $3-87907-391-0$
3. GEONAMES-ZONE of the Earth.
4. Mercator Projection, Wikipedia
5. Peters Projection, Wikipedia

ژوند لیک

پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت د حاجي عنایت الله خان جبارخیل زوی په ۱۳۲۳ کال کی د ننگرهار ولایت د سره رود ولسوالی په وته پور کلي کی زیږیدلی دی.په کال ۱۳۴۰ کی د دولت لخوا د عالي زده کرو د پاره پخواني شوروی اتحاد ته ولیږل شو.هغه دروسي ژبی د یو کلن کورس وروسته ، په کال ۱۳۴۱ کی د کیف توپوګرافی او جیودیزي تخنیکم کی شامل شو او د پنحه کلن تحصیل وروسته په کال ۱۳۴۶ کی د نوموري تخنیکم نه په عالي درجه فارغ او په همدی کال د مسکو د انجنیري جیودیزي ،هوایي نقشه برداري او کارتو ګرافي پوهنتون ته شامل شو او د پنحه کلن تحصیلي دوری وروسته په کال ۱۳۵۱ کی د نوموري پوهنتون نه په عالي درجه فارغ او د ماستری دیپلوم یي ترلاسه کر.او د ۱۳۵۱ کال د جوزا په ۳۰ نیته خپل هیواد ته راستون شو.

د ۱۳۵۱ کال د سرطان په ۱۹ نیته د ننگرهار د کانال لوی ریاست د توپوګرافی مدیریت کی د انجنیر په توګه مقرر شو.

په همدی کال د اسد میاشتی په ۱۷ نیته د پلچرخي د احتیاطو ضابطانو په یو کلن کورس کی شامل او د ۱۳۵۲ کال د اسد میاشتی په ۹ نیته د نوموري کورس نه ترخیص او د دریم برید من شهادتنامه یي ترلاسه کر.

د ۱۳۵۲ کال د اسد په ۱۱ نیته د صدارت عظمی د مرکزي احصایي لوی ریاست د سرشمیرنی ریاست د نقشه کشی او کارتو ګرافي مدیر په توګه مقرر شو.د ۱۳۵۵ کال د جوزا په ۱۲ نیته د احصایي کورس کی شامل او د سرطان په ۱۲ نیته د نوموري کورس نه فارغ او تصدیق نامه یي ترلاسه کر. په ۱۳۵۴ کال کی د ملل متحد پروګرام لخوا د حلویشتو ورحو دپاره د ایران په سرشمیرنه کی دګدون دپاره دعوت شوی وه.

د ۱۳۵۷ کال د حمل په لومری نیته د صدارت عظمی د مرکزي احصایي عمومي ریاست کی د شاروالی او کورونو د مدیر په توګه مقرر شو.

د ۱۳۵۷ کال د قوس په لومری نیته د صدارت عظمی د جیودیزی او کارتوګرافی عمومي ریاست د جیودیزی عمومي مدیریت دارتباط په مدیریت کی د انجنیر په توګه په ه بست کی مقرر شو.

د ۱۳۵۸ کال د حمل په لومری نیته د حسابونو مدیریت په ۵ بست کی مقرر شو.

د ۱۳۵۸ کال د ثور په میاشت کی د یوه هیات په راس کی سره د دوو انجنیرانو د افغانستان او شوروي اتحاد د سرحدونو د بیا تثبیتولو دپاره د ۲ میاشتو دپاره خم آب -بدخشان ته واستول شو.

د ۱۳۵۸ کال د دلوی میاشت په ۲۳ نیته د کابل پولی تخنیک پوهنتون د جیو لوجی پوهنحي د جیودیزي او مرکشیدري دیپارتمنت کی د استاد په توګه مقررشو ،او په دی پوهنتون کی یي د ۱۳۶۲ کال د جدي تر ۱۲ نیته علمي او تدریسي فعالیت وکر،چی په همدی کال کی د شایسته استاد په توګه د افتخار عالي دولتي نشان ده ته ورکر شو.

د ۱۳۶۲ کال د جدي په ۱۲ نیته د ننگرهار پوهنتون د علمي مرستیال په توګه مقرر شو.د لورو زده کرو وزارت د هدایت په اساس هغه تعمیرونه چی په کورنی جګړه کی زیانمن شوي وه،ترمیم او د تدریسي پروسی د پاره اماده شو ،او ۶۰۰ تنه نوي جدید شمول محصلین مختلفو پوهنحیو ته ونیول شو او د ننگرهار پوهنتون تعلیمي کال د پنحو کالو وروسته پیل شو.د ننگرهار پوهنتون د بیا پرانستلو د پاره د صدارت مرستیالان هر یو عبد المجید سربلند او سرور منګل او همدا رنګه د لورو وزارت وزیر برهان غیاثي راغلي وه او د داکترعنایت

فعالیتونه یي تقدیر کړ او ده ته یي د افتخار دولتي عالي نشان چې د جمهور ریس لخوا په ۱۸/۷/۱۳۶۲ نیته منظور شوی وه، تفویض شو.
د ۱۳۶۳ کال د ثور په ۷ نیته یي پوهنملی علمي رتبی ته ترفیع وکړ.
د ۱۳۶۳ کال د جدي په ۳ نیته خپله دوکتورا (Ph.D) په عالي درجه دفاع او ترلاسه کړ.
د ۱۳۶۵ کال د عقرب په لومړی نیته د کابل پوهنتون د مرستیال په توګه مقرر شو.
د ۱۳۶۶ کال د ثور په ۷ نیته پوهندوی علمی رتبی ته ترفیع وکړ.
د ۱۳۶۶ کال د حوت په ۳ نیته د جمهور ریس د ۱۰۳ فرمان له مخی د کابل پوهنتون ریس په توګه مقرر شو. نومورې د ۵۰۰ تنو استادانو او محصلینو په ګډون د کندهار شارد بازسازی د پاره تللی وه، نومورې د جمهوري ریاست لخوا په عالي دولتي افتخار نشان تقدیر شو. همدارنګه نومورې ته د فداکاری مدال ۱۳/۴/۱۳۶۷/۴۲۰ نمبر فرمان او هم دبریال مدال ۱۳۶۷/۲/۴ ۱۴۸ فرمان او همدارنکه نومورې ته د صدارت عظمی تقدیرنامه ورکړ شوی ده.
د ۱۳۶۸ کال د میزان په ۱۲ نیته د آزادو انتخاباتو په نتیجه کی چې د کابل پوهنتون تول ۸۵۰ تنه استادانو وندې اخیستی وه، د انتخاباتو د نظارت کمیته د صدارت مرستیال سرور منګل په مشری، د تعلیم او تربیې وزیر داکتر خدایداد بشرمل او د لورو تحصیلاتو وزیر پوهاند داکتر مهر محمد احجازي په شمول انتخابات ترسره شو، او په نتیجه کی داکتر محمد طاهر عنایت د انتخابي ریس په توګه د استادانو لخوا انتخاب او د جمهوري ریاست د فرمان په اساس د کابل پوهنتون د منتخب ریس په توګه په مافوق رتبه بست کی مقرر شو.
د ۱۳۶۹ کال د ثور په ۷ نیته نومورې د پوهنوالي علمي رتبی ته ترفیع وکړه.
د ۱۳۶۹ کال د ثور په ۷ نیته یي فوق رتبی ته ترفیع وکړه.
نومورې د پوهنتون ریاست دنده د ۱۳۷۲ کال د سرطان تر ۷ نیټی پورې دوام ورکړ. او د کورنیو جګړو له امله یي دنده ترک او جرمني هیواد ته سیاسي پناهنده شو.
د ۱۹۹۴,۸,۱ تر ۱۹۹۵,۱,۳۰ پورې د المانې ژبې انستیتوت کی دالماني ژبې زده کړه وکړه.
د ۱۹۹۷,۱۰,۱۴ تر ۱۹۹۷,۱۱,۱۷ پورې د کمپیوتر زده کړه ترسره کړه.
د ۱۹۹۸,۳,۲ تر ۱۹۹۹,۲,۲۲ پورې د اقتصاد په انستیتوت کی د انجنیري تولیدي اقتصاد زده کړه یي وکړه او د فراغت تصدیق یي ترلاسه کړ.
د ۱/۲/۲۰۰۱ تر ۲/۲۰۰۲/۱ پورې د ځنګلونو د ساتنې اداری کی د فني مامور په توګه دنده ترسره کړ.
د ۵/۲/۲۰۰۱ تر ۲۰۰۱/۹/۲۷ پورې د ژبپوهنې انستیتوت کی د المانې ژبې زده کړه وکړه
په ۱۳۸۸ کال کی د تعلیم او تربیې پوهنتون دریس په توګه په فوق رتبه کی مقرر شو.
په ۱۳۸۹ کال کی د ننګرهار پوهنتون د ریاست علمي او اکادمیک مشاور او د انجنیري پوهنحي په علمي کډر کی د استاد په توګه مقرر شو.
د ۱۳۹۱ کال نه تر ۱۳۹۲ پورې EU-NICE ERASMUS MUNDUS ACTION 2 PROGRAM پروګرام نه په استفادې سره د مافوق دوکتورا Post Doctoral د پاره د ایتالیې د چیتي- پسکارا پوهنتون کی (Chieti-Pescara university,Italy)
یي خپل علمي تحقیقات په ۲۰۱۲ کال کی ترسره کړه.

په کال۱۳۹۲ کی دلورو تحصیلاتو وزارت کی د علمي او اکادمیک مشاور په توګه د لورو زده کرو وزارت د ستراتیژیک پلان په جورولو باندی وګمارل شو.

د ۱۳۹۳کال د سنبلی په۱۹ نیته دننګرهار پوهنتون د سرپرست په توګه مقرر شو اود۱۳۹۴کال د سنبلی تر ۹ نیتی پوری یې نوموری دنده ترسره کړه.نوموري دلورو تحصیلاتو دمحترمی وزیری لخوا د ده یو کلن صادقانه او عالمانه فعالیتونه وستایل او ترینه یي مننه وکړه .د داکتر عنایت په ابتکار د ننګرهار پوهنتون داخلي سرکونه د ملي تجارانو ، دننګرهار ولایت ریسانو او د یو تعداد خارجي شخصي دوستانو ،دمشرانو جرګی محترم ریس مسلمیار او نورو دوستانو په مالي مرسته په حدود د ۲کیلومتره سرک په عرض د ۲مترو او ۱۵سانتي مترو ضخامت اساسي کانکریت شو.

همدارنکه د ده په ابتکار دلومري حل دپاره د ننګرهار پوهنتون ۵۰ کلیزه ولمانحل شوه چی په دی پرتمینی غوندی کی د لورو زده کروسرپرست وزیر محمد عثمان بابري او د اقتصاد وزیر ،دپارلمان لمری مرستیال حاجي عبد الظاهر قدیر،د مشرانو جرګی ریس فضل هادي مسلمیار، دننګرهار ولایت والي مولوي عطاوالله لودین ،د پارلمان اومشرانو جرګی یو شمیر وکیلان،د ننکرهار ولایت د ادارو ریسان،دیني عالمان او مخور کسان،استادان,محصلان او همدارنکه د دري بهرنیو پوهنتونونو هیاتونه په غوندی کی هم برخه اخیستی وه.

شاغلي پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت په علمي او اکادمیک برخه کی ۲۵ علمي - تحقیقي آثار لیکلي دي چی د هیواد او بهرني پوهنتونونو معتبرو علمي مجلو کی چاپ شوي دي:

۱-د ماستری تیزس. ۱۳۵۱کال ،د مسکو د جیودیزی دولتي پوهنتون

۲-دجیودیزی تعلیمي تطبیقات رهنما. د ۱۳۶۰ کال چاپ، دپولی تخنیک پوهنتون مطبعه

۳-د عالي جیودیزی د درسي کتاب ترجمه. د ۱۳۶۰ کال چاپ،دپولی تخنیک پوهنتون مطبعه

۴-دجیودیزی اساسات درسي کتاب لمری جلد د۱۳۶۲ کال چاپ، د پولی تخنیک پوهنتون مطبعه

۵-د انجنیري جیودیزي درسي کتاب دوم جلد. د ۱۳۶۲ کال چاپ،د پولی تخنیک پوهنتون مطبعه

۶-د دوکتورا تیزس. د ۱۳۶۳کال چاپ، د پولی تخنیک پوهنتون مطبعه

۷-د دوکتورا تیزس خلص. د ۱۳۶۳ کال چاپ،د پولی تخنیک پوهنتون مطبعه

۸-د دوکتورا تیزس ترجمه د روسي ژبی نه دري ژبی ته. د ۱۳۶۳ کال چاپ،د پولی تخنیک پوهنتون مطبعه

۹- د مباني اسلوب لکچر د علمي رسالی تالیف. د ۱۳۶۵ کال چاپ،د پولی تخنیک پوهنتون مطبعه

۱۰-د جیودیزی درسي کتاب تالیف. د ۱۳۷۰ کال چاپ، د کابل پوهنتون د نشراتو مطبعه
۱۱- د کارتوګرافی درسي کتاب د توپوګرافي اساساتو سره. اوس د چاپ لاندی ده

علمي-تحقیقي مقالی چی د کابل پولی تخنیک پوهنتون، کابل پوهنتون ،ننګرهارپوهنتون او کیف پوهنتون علمي مجلو کی چاپ شوي دي:

۱-مقاله علمي-تحقیقي در مجله علمي پوهنتون پولی تخنیک کابل، شماره ۱۲،۱۱ سال ۱۳۵۹چاپ مطبعه پولی تخنیک کابل
۲- مقاله علمي-تحقیقي در مجله علمی پوهنتون پولی تخنیک کابل،شماره ۱۳ سال ۱۳۶۰ چاپ مطبعه پولی تخنیک کابل
۳-مقاله علمي -تحقیقي در مجله علمي پوهنتون پولی تخنیک کابل،شماره ۱۴سال ۱۳۶۱ چاپ مطبعه پولی تخنیک کابل
۴- مقاله علمي-تحقیقي در مجله علمي پوهنتون پولی تخنیک کابل،شماره ۱۵سال ۱۳۶۱ چاپ مطبعه پولی تخنیک کابل
۵--مقاله علمي-تحقیقي در مجله علمي پوهنتون پولی تخنیک کابل،شماره ۱۲سال ۱۳۶۲چاپ مطبعه پولی تخنیک کابل
۲-مقاله علمي-تحقیقي در مجله علمي پوهنتون پولی تخنیک کابل،شماره ۱۷ سال ۱۳۶۲ چاپ مطبعه پولی تخنیک کابل
۷-مقاله علمي-تحقیقیدرمجله علمي پوهنتون پولی تخنیک کابل، شماره ۲۴ سال ۱۳۶۵ چاپ مطبعه پولی تخنیک کابل
۸- مقاله علمي تحقیقي در مجله اثار علمي پوهنتون ننګرهار سال ۱۳۶۵ نشرات پوهنتون ننګرهار
۹-مقاله علمي -تحقیقي در مجله پوهنتون کابل،سال۱۳۶۵، مطبعه نشرات پوهنتون کابل
۱۰- مقاله علمي-تحقیقي در مجله علمي دانش پوهنتون کابل،سال ۱۳۶۷ مطبعه نشرات پوهنتون کابل.
۱۱-مقاله علمي - تحقیقي در مجله علمي پوهنتون ساختماني کیف ،شماره ۵۲ سال ۲۰۱۰مطبعه پوهنتون کیف
۱۲- مقاله علمي- تحقیقي در مجله علمي پوهنتون ساختماني کیف، شماره ۵۸سال ۲۰۱۲ مطبعه پوهنتون کیف
۱۳- مقاله علمي-تحقیقي در مجله علمي پوهه پوهنتون ننګرهار ، شماره ۵۰،سال ۱۳۹۴ نشرات پوهنتون ننګرهار
۱۴- مقاله علمي-تحقیقي در مجله علمي پوهه پوهنتون ننګرهار، شماره ۵۲، سال۱۳۹۴ نشرات پوهنتون ننګرهار
پوهنوال دوکتورمحمد طاهر عنایت په ملي او بین المللي کنفرانسونو کی اشتراک کری دی: لکه د تاشکند پوهنتون سلمه کلیزی کی،د بلغاریي صوفیي پوهنتون سلمی کلیزی کی،د یمن د عدن پوهنتون ، د لیبیاد طرابلیس پوهنتون،د ملګروملتونو دپروګرام په اساس دهندد پوهنتونونو د دهلي ، جواهرلعل نهرو ، پونه ، بمبیي، کیرالا ،او دهند دبین المللي سرشمیرنی انستیتوت نه لیدنه کری ده.

Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!
The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue, we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 250 different textbooks of Medicine, Engineering, Science, Economics, Journalism and Agriculture (96 medical textbooks funded by German Academic Exchange Service, 140 medical and non-medical textbooks funded by German Aid for Afghan Children, 6 textbooks funded by German-Afghan University Society, 2 textbooks funded by Consulate General of the Federal Republic of Germany, Mazar-e Sharif, 1 textbook funded by Afghanistan-Schulen, 1 textbook funded by SlovakAid, 1 textbook funded by SAFI Foundation and 3 textbooks funded by Konrad Adenauer Stiftung) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh, Al-Beroni, Kabul, Kabul Polytechnic and Kabul Medical universities. The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. It should be mentioned that all these books have been distributed among all Afghan universities and many other institutions and organizations for free. All the published textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org.

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-2014) states:
"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashto. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state–of–the–art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit ".

We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of higher education institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to Afghan universities free of charge. I would like the students to encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards, but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to Kinderhilfe-Afghanistan (German Aid for Afghan Children) and its director Dr. Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 140 medical and non-medical textbooks so far.

I am especially grateful to GIZ (German Society for International Cooperation) and CIM (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me from 2010 to 2016 in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Acting Minister of Higher Education Prof Dr Farida Momand, Academic Deputy Minister Prof Abdul Tawab Balakarzai, Administrative & Financial Director Ahmad Tariq Sediqi, Chancellor of Nangarhar University, Deans of faculties, and lecturers for their continuous cooperation and support for this project .

I am also thankful to all those lecturers who encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz, Fahim Habibi and Fazel Rahim Baryal in the office for publishing books.

Dr Yahya Wardak
Advisor at the Ministry of Higher Education
Kabul, Afghanistan, May, 2017
Office: 0756014640
Email: textbooks@afghanic.de

Message from the Ministry of Higher Education

In history, books have played a very important role in gaining, keeping and spreading knowledge and science, and they are the fundamental units of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of higher education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and today's requirements and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be provided and published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers and authors, and I am very thankful to those who have worked for many years and have written or translated textbooks in their fields. They have offered their national duty, and they have motivated the motor of improvement.

I also warmly welcome more lecturers to prepare and publish textbooks in their respective fields so that, after publication, they should be distributed among the students to take full advantage of them. This will be a good step in the improvement of the quality of higher education and educational process.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and standard learning materials in different fields in order to better educate our students.

Finally I am very grateful to German Aid for Afghan Children and our colleague Dr. Yahya Wardak that have provided opportunities for publishing this book.

I am hopeful that this project should be continued and increased in order to have at least one standard textbook for each subject, in the near future.

Sincerely,
Prof. Dr. Farida Momand
Acting Minister of Higher Education
Kabul, 2017

Book Name	Cartography with Topographic Bases
Author	Prof Dr M Tahir Enayat
Publisher	Nangarhar University, Education Faculty
Website	www.nu.edu.af
Published	2017, First Edition
Copies	1000
Serial No	233
Download	www.ecampus-afghanistan.org
Printed at	Afghanistan Times Printing Press, Kabul, Afghanistan

This publication was financed by German Aid for Afghan Children, a private initiative of the Eroes family in Germany.

Administrative and technical support by Afghanic.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it. Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks, please contact us:
Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul
Office 0756014640
Email textbooks@afghanic.de

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2016

ISBN 978-9936-633-03-2