اساسات کارتو گرافی

مولف : پوهنوال دوکتور محمد طاهر عنایت

سال ۱۳۹۴ش.
کابل- افغانستان

فهرست عناوین

پیشگفتار:
مقدمه:

فـصل اول
کـــارتوگـرافی

تعریف کارتوگرافی و اهمیت آن:

- ✓ سیر تاریخی علم کارتوگرافی
- ✓ اهمیت و اهداف علم کارتوگرافی
- ✓ نقشه و تهیه کار آن در ادوار مختلف تاریخی

۱- نقشه اسکیمویها
۲-نقشه بابلی ها
۳-نقشه چین قدیم
۴-نقشه رومی ها
۵-نقشه یونانیها
۶-نقشه در قرون وسطی
۷-کارتوگرافی در عالم اسلام
۸-رنسانس در کارتوگرافی
۹-تاثیرات رنسانس در کارتوگرافی
۱۰وضع کارتوگرافی امروز،انکشاف و دورنمای آن

فصل دوم

قسمت اول:

- ✓ تعریف نقشه
- ✓ مشخصات نقشه
- ✓ ضرورت تهیه نقشه ها

خواندن نقشه، دقت نقشه از دیدگاه کارتوگرافی

- ✓ مقیاس و دقت نقشه
- ✓ دقت ترسیم نقشه
- ✓ دقت در مراحل عکاسی و چاپ
- ✓ دقت کمی

فصل سوم

مقیاس نقشه ها و نحوهٔ تغیر و تبدیل آن:

- ✓ مفهوم و تعریف مقیاس
- ✓ انواع مقیاس:

۱-مقیاس کسری (عددی)
۲- مقیاس خطی
۳- مقیاس هندسی
۴-مقیاس (گرافی)
۵-ضریب مقیاس
۶-تعین مقیاس یک نقشه
۷-تبدیل مقیاس نقشه
۸-تغیر مقیاس نقشه و روش آن

تقسیم نقشه ها نظر به مقیاس:

- ❖ مقیاس بین المللی ۱:۱۰۰۰۰۰۰
- ❖ مقیاس بزرگ
- ❖ مقیاس متوسط
- ❖ مقیاس خورد (کوچک)

تصنیف بندی نقشه ها:

- ☒ تصنیف و انواع نقشه
- ☒ تصنیف برمبنای کاربرد نقشه
- ☒ نقشه (Map)
- ☒ پلان (Plan)
- ☒ فرق نقشه و پلان
- ☒ چارت (سکیچ) Sketch
- ☒ تصنیف نقشه بر حسب مقیاس

قسمت دوم:

- ✓ طراحی نقشه ها
- ✓ علایم نقطه در نقشه
- ✓ علایم خطی
- ✓ علایم سطحی

- ✓ علایم حجمی
- ✓ علایم قراردادی

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

۱- چوکات نقشه ها
۲-تشریحات نقشه ها

فصل چهارم

اشارات مخصوصه توپوگرافی:
- ✓ اشارات (علایم) Legend
- ✓ اشارات مقیاس دار
- ✓ اشارات بدون مقیاس
- ✓ منحنی (Contour)
- ✓ عوارض زمین (Relief)، بر جستگی و ساختمان اراضی
- ✓ پروفیل (Profile) یا مقطع

فصل پنجم

نقشه ها:
اول: اقسام نقشه:
- ✓ نقشه های عمومی
- ✓ نقشه های تیماتیک
- ✓ نقشه های کدستر
- ✓ نقشه های نفوس (دیموگرافی) Popuplation maps
- ✓ نقشه های صناعتی Industrial maps
- ✓ نقشه های اقلیمی Climate and Weather maps
- ✓ نقشه های تورستیکی Turistical maps
- ✓ نقشه های مواشی Animals maps
- ✓ نقشه های نباتات Vegitable maps

نقشه ها توپوگرافی:
- ✓ نقشه های یونیورسل ترانسورس مرکاتور (UTM)
- ✓ نقشه های توپوگرافی
- ✓ نقشه های اطلسی

شکل و ابعاد زمین
کاردینات ها Coordinates

- ✓ کاردینات های جغرافیایی (کمیات وضعیه جغرافیایی)
- ✓ خط استوا(Equator)
- ✓ مدار ها (Parallels)
- ✓ دوایر نصف النهارها (Meridians)

الف: فاصله بین دوایر عرض البلد: Latitude

۱- تعین (دریافت نمودن) دوایر عرض البلد (Latitude)

۲- اوصاف دوایر طول البلد

۳-تعین وقت نظر به طول البلد

۴-تعین نقاط به روی کره زمین

جیودیزی و انواع آن:

توپوگرافی به مثابه اساس کارتوگرافی

۱- جیودیزی و کاربرد آن در ساحات مختلف

۲- جیودیزی (توپوگرافی) (Geodesy (Topography

۳-جیودیزی عالی Higher Survying

۴-جیودیزی انجینری Survying Engineering

۵-جیودیزی کیهانی Space Geodesy

٦- نقشه برداری توسط قمر مصنوعیSatellite map

۷- نقشه برداری هوایی توسط طیارات Aerial Photo

۸-کارتوگرافی و اطلاعات جغرافیایی Cartography and Geographic Information System

۹- نقشه برداری اطلاعاتی جغرافیایی Geographical Survying Information

فصل ششم

طریقه های تهیه نمودن نقشه ها و نقش کارتوگرافی در آن.

- ✓ نقشه برداری زمینی
- ✓ نقشه برداری هوائی
- ✓ نقش کارتوگرافی
- ✓ مقایسه نقشه و فوتوی هوائی

فصل هفتم

سمت دهی (جهت دهی) نقشه ها Orientation

قسمت اول : قطب نما Compass

- ✓ انواع قطب نما
- ✓ قطب نمای مچی (Wrist Compass
- ✓ موارد استعمال قطب نما به روی نقشه
- ✓ تعین استقامت شمال نظر به ستارهٔ قطب
- ✓ تعین استقامت شمال نظر به اشیای طبیعی
- ✓ تعین استقامت شمال نظر به اشیانهٔ مورچه ها

فصل هشتم

دیاگرام ها و کارتوگرام ها:

- ✓ نقشه های توضیحی
- ✓ طریق استعمال رنگ در نقشه ها
- ✓ طریقه نقطه گذاری در نقشه

فصل نهم

اندازه گیری مساحت:

اندازه گیری مساحت توسط اشکال هندسی:

- ✓ اندازه گیری مساحت توسط اشکال غیر هندسی
- ✓ اندازه گیری مساحت به طریق مربعات
- ✓ اندازه گیری مساحت روی کاغذ توسط پلانیمیتر(Planimeter)
- ✓ روش شطرنجی کردن و یا شبکه یی
- ✓ روش تشابه با استفاده از دستگاه ها

فصل دهم

اندازه گیری خطوط به روی زمین Distance measurement:

- ✓ اندازه گیری خطوط به صورت مستقیم
- ✓ اندازه گیری خطوط به صورت معکوس
- ✓ اندازه گیری خطوط منحنی به روی نقشه
- ✓ اندازه گیری خطوط توسط پدومتر Pedometer

فصل یازدهم

ارتسام نقشه Map projection:

- ✓ ارتسامات نقشه ها
- ✓ انواع ارتسامات و خواص آنها
- ✓ ارتسامات مستوی
- ✓ ارتسام استوانه ئی Cylindrical
- ✓ ارتسام مرکاتور Mercator projection
- ✓ ارتسام استوانه ئی مساوی السطح
- ✓ ارتسام گال
- ✓ ارتسام سینو سایدل
- ✓ ارتسام مولواید
- ✓ ارتسام گودز
- ✓ ارتسام مخروطی
- ✓ کره های مجسمه

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.

در این کتاب درسی ده فصل پیرامون موضوعات علمی و آگاهی 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 نوبهٔ خود امکانات جدیدمودل 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 چل مورد توجه دولت افغانستان قرار گرفت، بعد از آن تا سال های ٦٠ کار های قابل و مهم در این عرصه صورت گرفت، ولی از مدتی نسبت تخریب اساسات و زیر بنا های 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 شکلي آماده گردد که داراي تمرینات بوده و متضمن شیوه اموزش فعالانه باشد. شیما ها، جداول و رهنمود هاي انفرادي با استاد و شاگر دکمک مینماید، تا ازمحتویات کتاب استفاده اعظمي نمایند. کتاب مذکور نه تنها ضرورت دیپارتمنت جغرافیای پوهنځی علوم اجتماعی پوهنتون تعلیم وتربیه خواهد بود، بلکه برای دیپارتمنت جیودیزی پوهنتون پولتخنیک و پوهنځی انجنیری پوهنتون ننگرهار نیز ضروری است.

فصل اول
(عمومیات)

مقدمه

کتاب درسی کارتوگرافی با اساسات توپوگرافی با در نظر داشت انکشافات علم و تخنیک امروزی ونیازمندیهای کشور، با طرح 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 ا نکشاف، تطبیق ، کاربرُد علم کارتوگرافی و تولیدات نقشه ها.

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

مطالعه این کتاب به محصلان رشتهٔ جغرافیه امکان میدهد تا پیرامون مضمون کارتوگرافی اندوخته های علمی خویش را در ساحهٔ عمل پیاده نمایند. هکذا کتاب مذکور برای اگاهی و ارتقای سطح دانش محصلان و متخصصین رشته 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 (Telecommunication) 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 مقاطع 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 اشیا 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.

کارتوگرافی

تعریف کارتوگرافی و اهمیت آن

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: کارتو (نقشه) و $\chi\acute{\alpha}\rho\tau\eta\varsigma$ $\gamma\rho\acute{\alpha}\varphi\epsilon\iota\nu$ گرافی(ترسیم) یعنی ترسیم نمودن نقشه.
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.

اهمیت و اهداف علم کارتوگرافی
که طرح ریزی، ترتیب وتهیه نقشه ها، اجرای طریقه ها و تکنالوژی و اصلاح کارتوگرافی علمیست نقشه ها را مطالعه و اجراء مینماید.
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.
بنأء 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 وتهیه میگردد:
سیرتاریخی 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، ایراتوسفن 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 محمدابن احمدالبیرونی در سال (۳۵۲) در شهر خوارزم متولد و در سال (٤۲۷) در شهر عزنی 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.
در سال (۱۷۹۸) 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 ها ترتیب گردید.
شیخ ملی، جغرافیه دان و حقوق دان مشهور افغانستان در قرن (۱۸) مجموعه قوانین مفصل را در مورد تقسیمات زمین بوجود آورد، که از آن 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 بعدتر نقشه های امتداد سرحدات روسیه، ایران وهند تهیه گردید.
در سال (۱۲۹۸) هـ . ش . (سال ۱۹۱۹م) اولین شعبهٔ توپوگرافی در چوکات وزارت دفاع تاسیس گردید که اولین مدیر آن غلام رسول خان بود.
در سال ۱۳۲۰ هـ . ش . (سال ۱۹٤۰م) در چوکات حربی پوهنتون، دیپارتمنت توپوگرافی ایجاد گردید. در سال (۱۳۳۵) هـ . ش . (سال ۱۹۵٦ 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 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، 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 های 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 های 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.
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) و تصحیح 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 نمبر۱: انکشاف آلات و آبزار 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

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.

(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

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.
البته مؤثریت اقتصادی علم کارتوگرافی و تولید آن مربوط به سرعت تولیدات کارتوگرافی و استفاده از آن در حل مسایل مشخص در حلقه فعالیت انسان و دولت میباشد. پیشرفت تخنیکی و تکنالوژیکی تاثیر مستقیم بالای توسعه طریقه های استفاده آثار و تولید کارتوگرافی دارد، که البته از نگاه تاریخی نیز برای تعین نمودن استقامت خواسته های علمی و عملی جامعه مؤثر بوده است. که این خود استقامت ساده و بسیط کارتوگرافی را در بهتر ساختن آلات، پلانگذاری، پروژه سازی، و رهنمائی منجر ساخت (جدول ۳).

بدینترتیب باید تذکر داد که نظر به انکشاف آلات و آبزار ، طریقه ها و تکنالوژی کارتوگرافی اشغال فضا، کمیت ، دقت و مهمتر از همه کیفیت efficiency وسطح تولید آثار و تولیدات کارتوگرافی ارتقاء می یابد. و مصرف کننده گان محصولات در حلقه های سیاسی، اقتصادی، کلتوری، زنده گی جامعه از آن حمایت مینمایند، که البته این خود ارزش ارقام کارتوگرافی را به مثابه منابع اطلاعات جغرافیایی تعین مینماید.

جدول۳: *انکشاف طریقه های استفاده از محصولات کارتوگرافی:*

استقامت های اساسی جهت استفاده از تولیدات کارتوگرافی	دوره های تاریخی
استعمال نقشه ها برای استقامت دادن وحرکت دادن در اراضی	از زمان قدیم
استفاده از نقشه ها برای سیاحت و کشتی رانی	از قرن XIII
نقشه ها به مثابه وسیلهٔ تحکیم امنیت نظامی - سیاسی دولت	از قرن XV
نقشه به مثابه وسیلهٔ تراکم و تصامیم علمی	از قرن XVIII
نقشه به مثابه آلهٔ مودل سازی و شناخت محیط ماحول جهان	از نیمهٔ اول قرن XX
نقشه به مثابه وسیلهٔ ارتباط	از نیمه دوم قرن XX
نقشه برداری به مثابه اساس سازماندهی سیستمی اطلاعات فضائی و تصمیم گیری در اداره و منجمنت.	از اخر قرن XX

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.

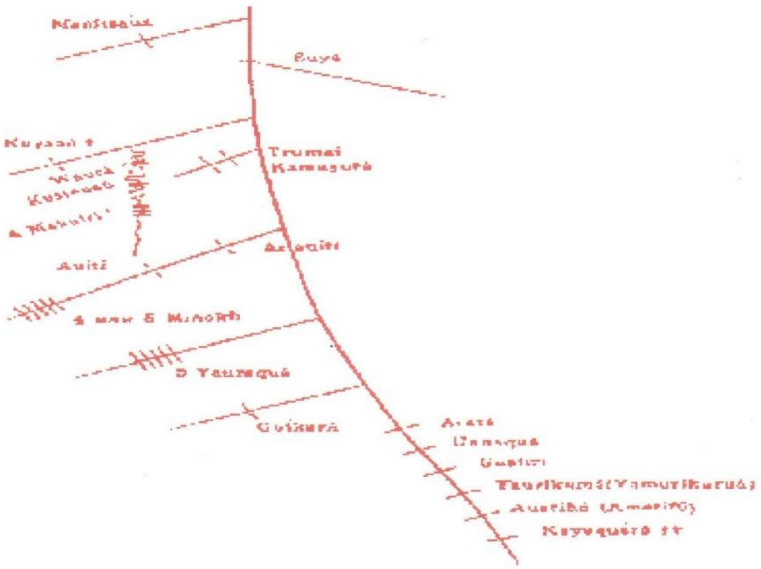
در نتیجهٔ کارهای باستانشناسی، در بسیاری جاها رسم ها به شکل مقطع به روی سنگ ها (Rock) حکاکی شده است، که بعضی از آنها حاوی مواد کارتوگرافی میباشد.

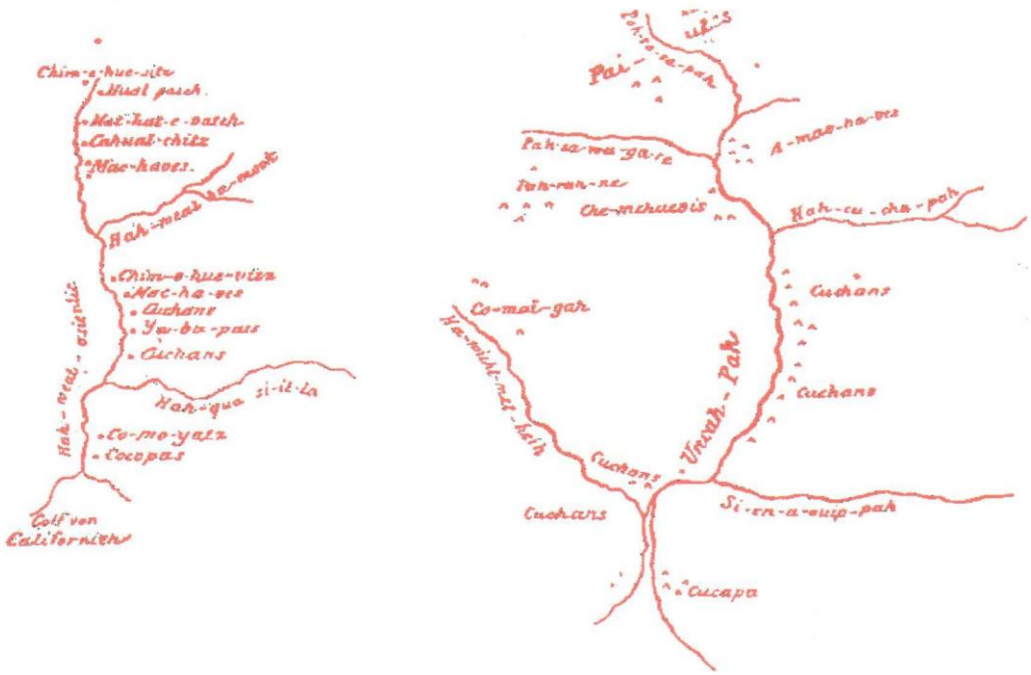
در روسیه، در یکی از سنگ ها در جوار دریای اینیسی Enesy رسم های اسپ ها، سواره ها، آهو وغیره دیده شده است. این تصاویر حاوی عناصر نقشه میباشد که جاهای مهم دریای اینیسی را ارایه مینماید.

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 کند. 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 کسنگ Ksing (شاخه در سمت دریای امازون) تحقیقات نمود. موصوف در کار خویش ((دربین مردم وحشی برازیل مرکزی)) رسم یکی از قهرمانان سویا Souya را که تصویر دریای Ksingo را ارائه کرده ا ست ، نشان میدهد. (شکل ۱)





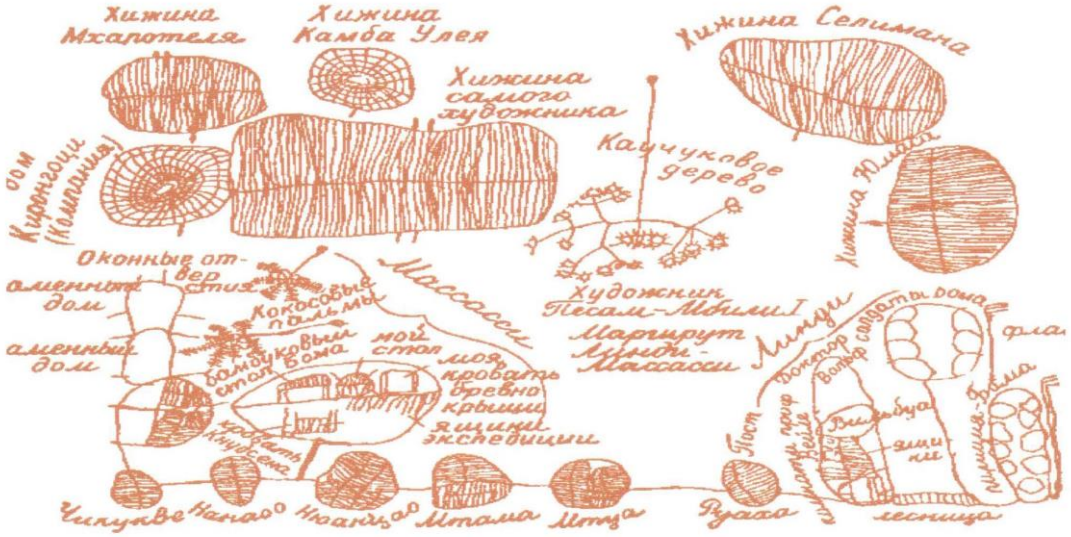
و محلات شکار میباشد.

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

در شکل ۱۰.۳ نقشه ارائه شده است که در سال ۱۸۹۸ میلادی توسط اسکیموس نوکتان Nooktan ساحهٔ گرینند لندشمالی North Greenland را رسم کرده است ، در جائیکه خلیج سمیت Smit ارائه شده 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.

.
ه

در شکل ۲ نقشه ی سیاه پوست پیسامبیلی (Pesa Mbili) که راه سفر پروفیسر 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 - Mtya Mtama -Ruaha 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 میکردند،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 مردم را بصورت دائره ها و خانه پیسامبیلی Pesa Mbili را به شکل چهارضلع ها رسم کرده است.



د
د

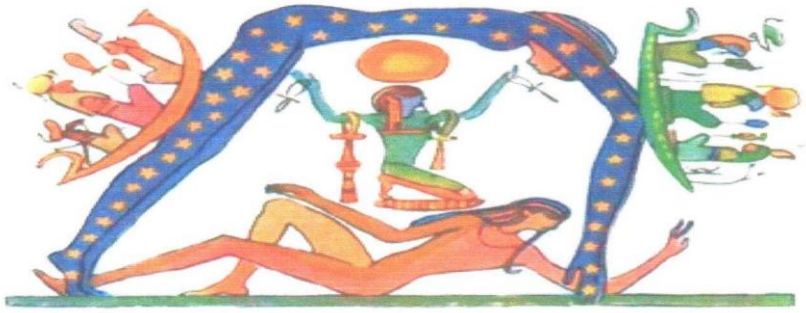
بخاطر رهنمائی و شناسائی محلات ارائه میکردند. چونکه مردم اولیه از سواد محروم بودند، لذا به روی رسم ها، نوشته ها موجود نمیباشد. البته نسل های بعدی با استفاده ازین رسم ها در صدد ترسیم نقشه ها به منظور تامین انکشاف دورهٔ تاریخی شان شدند.

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 مثابهٔ یک نوار باریک و دراز (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.



در پائین [illegible] نی با تصویر آسمان و آفتاب در حالت **طلوع نشست آن نشان داده میشود.**

شکل ٦: لای سنگ بقهٔ بزرگ

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 ۱۰.۷ نقشهٔ بابلی ها ارائه شده است که دارای نوشته های Wedge میباشد که بالای لوح گلی حک شده و مربوط قرنVII میباشد.

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 اشارات فاصله ارایه 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.
بابلیان 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 سفر گانون (Gannon) قرطاجینی که در قرن V1 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.اSkachkov,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.

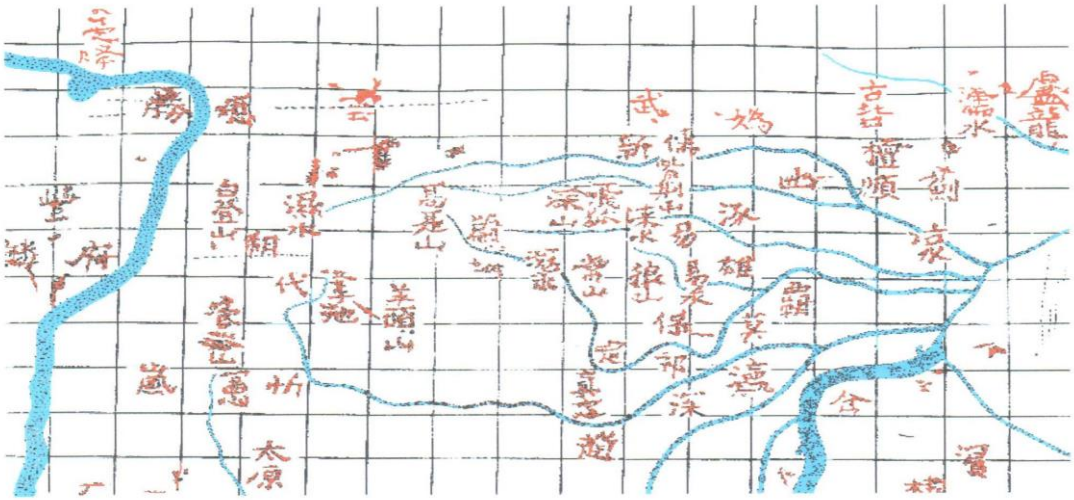
در عصر جامعهٔ برده داری،جغرافیه، کارتوگرافی و چاپ نقشه ها در چین انکشاف نموده بود. در منابع خطی کلتور چین آنزمان ، فعالیت های کارتوگرافی و تهیه نقشه ها راکه در امور نظامی به کار میرفت خاطر نشان میسازند. لیکن چیزیکه بسیار حسرت انگیز بود، آن حفریات باستانشناسی سال ۱۳۵۲ هـ . ش . (۱۹۷۳میلادي) در قسمت جنوب چین در نزدیکی چانگشی (Changsha) بود که در نتیجه 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 نقشهٔ 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.

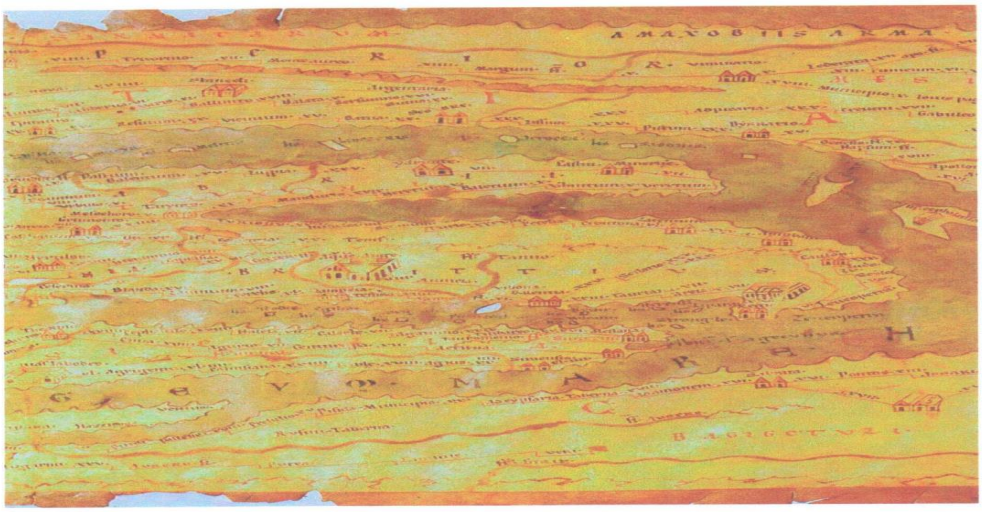
در نقشه های چین، شبکه مربعی بدون در نظر گرفتن شکل کره مانند زمین تا قرن XII به کار برده شده است.

شکل ۸: قطعه کوچک شده نقشه چینائی که به روی ابریشم ۱۶۸ سال قبل از میلاد رسم شده است.

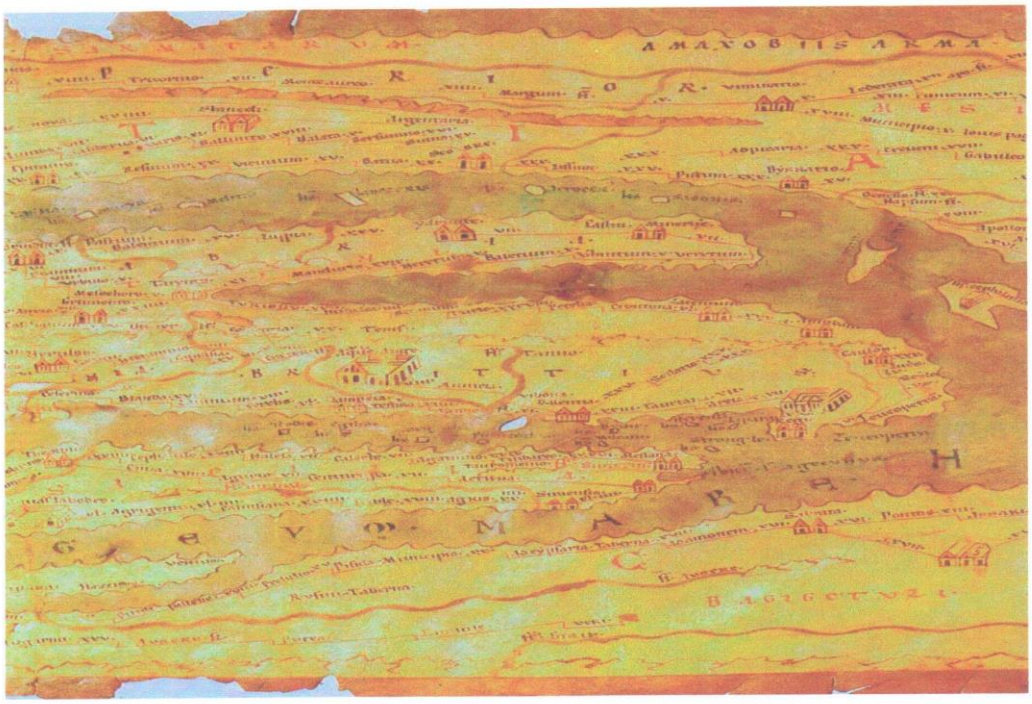
منابع خطی تاریخی در مورد نقشه های دیگر خبر میدهد، اما از عصر متذکره صرف دو نقشه چین بدست آمده که در سال ۱۱۳۷ میلادی حکاکی شده است (شکل ۹) اولین و مشهورترین نقشه تاریخی کارتوگرافی که به روی درخت حکاکی گردیده که تقریباً مربوط سال ۱۱۵۵ میلادی میباشد، که محتویات آن به شکل سکیج ارایه شده ، قسمت شمال غرب چین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



آن در خلیج بهایی (Bahai bay) را نشان میدهد.
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 ۱:۱٤۰۰۰۰۰در 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.
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, سردینیاSerdiniya ، کُرس Corsica، هسپانیا و مقدونیه Macedonia متحدساخت، 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 سازیConstruction Mapدر عصر رومی ها عبارت از
جداول پیوتینگیر peutengeriana و Tabula میباشد که به حیث نقشه نه،بلکه به حیث نقشه مسیری ارایه شده است.



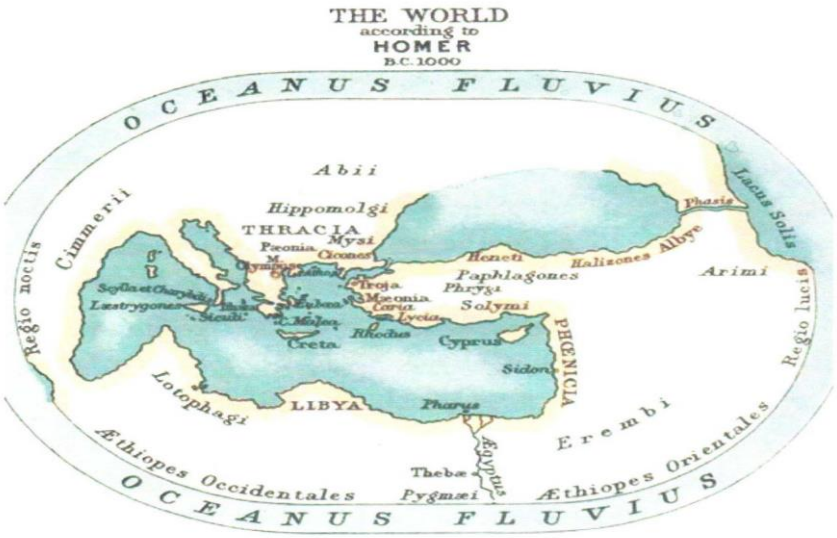
این مسیرها، نتیجه کار های نقشه برداری زمان امپراتور روم - قیصر Caesar بود، که در عصر امپراتور آگستو Augusto خاتمه یافت. جداول ترتیب شده در ۱۲ شیت جداگانه با طول عمومی ٦،٧٥ متر و عرض ٥،٣٣ متر تهیه شده بود. جداول باشکل باریک و طویل بخاطر اینکه استفاده آنها سهل تر بود، ساخته شده. این جداول کدام اساس علمی 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 بپا (Agrippa) مشاور امپراتور روم (اوگستو)Agosto 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 .



ق

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.
نقشه یونانی ها
نظر به شواهد تحقیقات تاریخی، آثار کارتوگرافی برای اولین بار با اساسات علمی در یونان و مصرهلنی (اسکندریه) بوجود آمده است. آغاز تهیه و ترتیب همچو نقشه ها توسط ریاضی دان و استرانومست یونانی تالس Thales 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 ٥٤٦-٦١٠ 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 Mediterranean و شرق East تقسیم گردیده است.
همچو تصور پیرامون زمین از عصر (Homer) (شکل ١٢) نویسندهٔ نیمه افسانوی اشعار الیاد Iliad و ادیسی Odyssey باقیمانده است، که جامعه یونان را طی قرنهای VIII-XI قبل از میلاد، منعکس مینماید.



در شناسائی جغرافیه یونانی ها ، سهم قابل توجه را مؤرخ هیرودوت Herodotus سالهای (٤٨٥-٤٢٥ 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 (٣٢٣-٣٥٦ قبل ازمیلاد) صورت گرفت. نقشه 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 امات الغنون Temple of the muses تنظیم گردید.
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 تنگی 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 اطلس Atlantic ocean با اوقیانوس هند یکجا می شود.
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 و پیروان وی Pythagoras 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 (۱٥٦٤-۱٦٤۲) 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 تنگی جبل طارق و تنگی دیکرح میسینا Dikearh Messina و رودوس Rhodes و بعداً بطرف شرق، درامتداد سلسله کوه تاوروس ridge Taurus تا انجام دشوار آسیا در شرق عبور داده شده است.

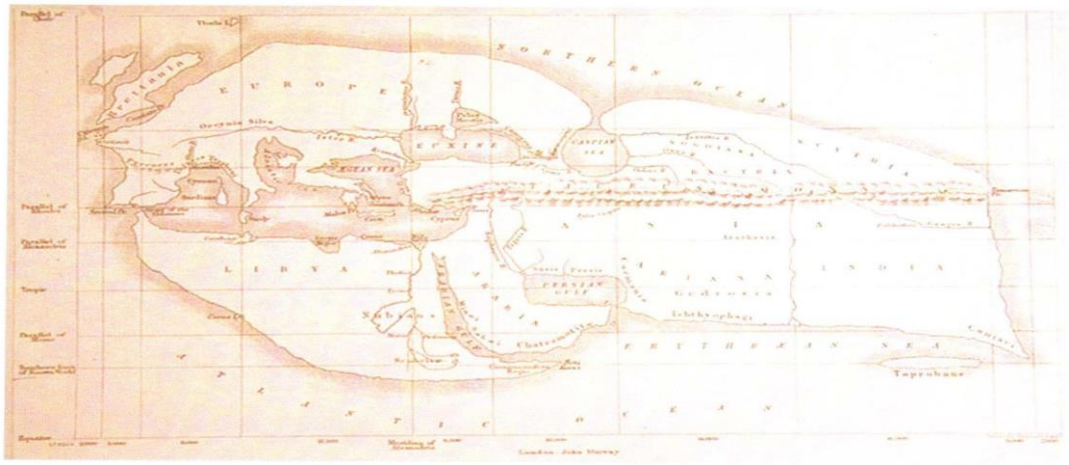
متعاقباً ، بعداز دیکرح میسینا Dikearh Messina عمود را علاوه کردند که دیافراگم را به زاویه قایمه نصف کرده و از استقامت جنوب بطرف شمال، از طریق سینا Siena و سکندریه، Alexandria و رودوس Rhodes , بیزانس Byzantium ، دهنهٔ باریستن Boristhen و دریای دینپر Dnieper عبور نموده است. بدین ترتیب تصور میشد که تمام 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 جیودیزست مشهور وقدیمی (۱۹۵-۲۷٦) 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 Sfragid تقسیم گردیدکه هر سفراجیدبین دو دیافراگم و دو نصف النهار موقعیت داشت. مطابق به تکنالوژی انجام شده، تهیه نمودن نقشه زمین توسط اراتوستن Eratosthenes (شکل ١٤) 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.

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 دیوبیتر یاد میشود، صورت گرفته است.



Hipparchus در سال های ١٢٦-١٨٠ قبل از میلاد و بطلیموس در سالهای (٨٧-١٥٠) قبل از میلاد خدماتی شایانی را انجام داده اند.

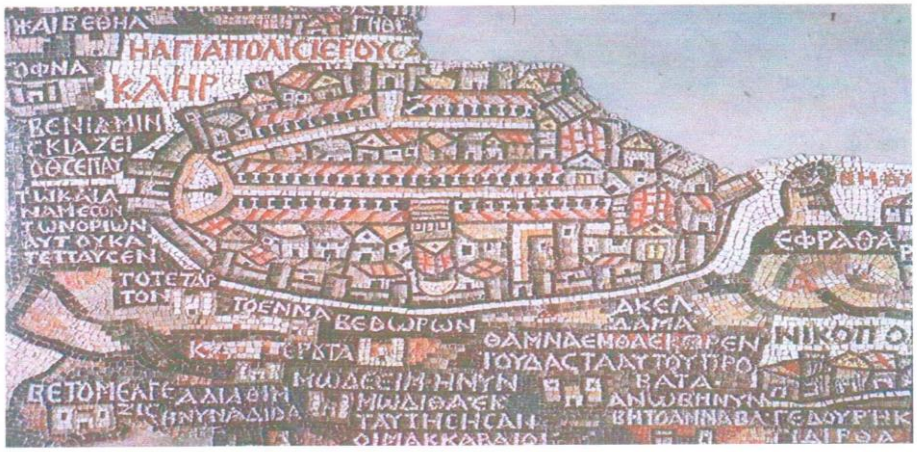
هیپارچوس برای تهیه نمودن نقشه ، برای اولین بار خط استوا را به ۳٦۰ درجه رسم نمود. موصوف موقعیت اشیای مختلف سطح زمین را غرض انتقال نمودن آنها روی نقشه از عرض البلد استفاده نمود که در نتیجه میلان استرانومی بدست آمده است.
عرض البلد:- عبارت از فاصله بین خط استوا و قطب های شمالی و جنوبی طول البلد، فاصله بین موقعیت معین محل شمال و شرق 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 ۱۰:۱۰) سرحدات سر زمین معلوم ایکومینا Oecumena در شمال تاسرحدسکندنیاوی Scandinavia و در جنوب تا رود خانهٔ 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.

بطلیه در کار اول، که مشتمل از ۱۱ 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 النهار(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.
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 سستم 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.
کوسما اندیکو پلوف 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 ، شـــکل (۱۵) نظر به تصور کوسما اندیکوپلوف این جهان قابل زیست که دارای شکل مستطیل طویل بوده و توسط ابحار احاطه شده است و از آن در زمین چهار خلیج،بحیره های مدیترانه، کسپین، عرب وخلیج فارس،بریده 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 مادابMadaba واقع کشور اردن موجود است (ختم قرن VI).
در قسمت نقشه محافظت شده ، دلتای نیل، بحیره مرده (Dead Sea) و یک قسمت فلسطین ، به شمول نمای ایروسیلم Irusalim به شکل چشم پرنده نشـان داده شـده اسـت (شکل ١٦).
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 ۷۷٦ و نقشه دایروی (شکل ۱۵) توسط کارتوگراف ویسکنتی Veskonte سال ۱۳۲۰ تهیه شده است.

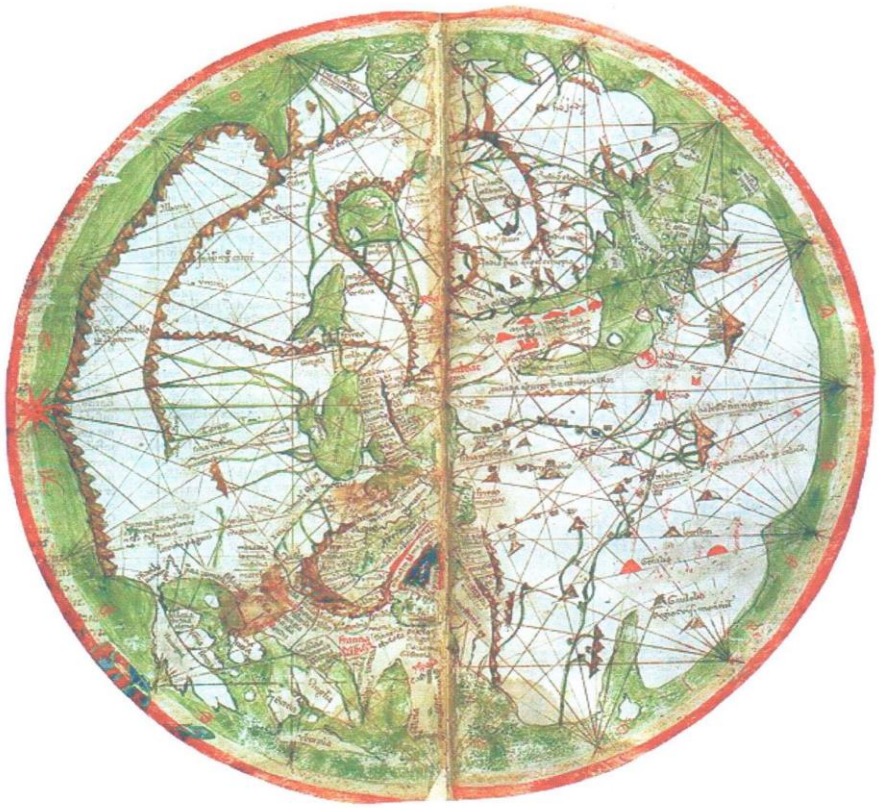


کارتوگرافی در عالم اسلام

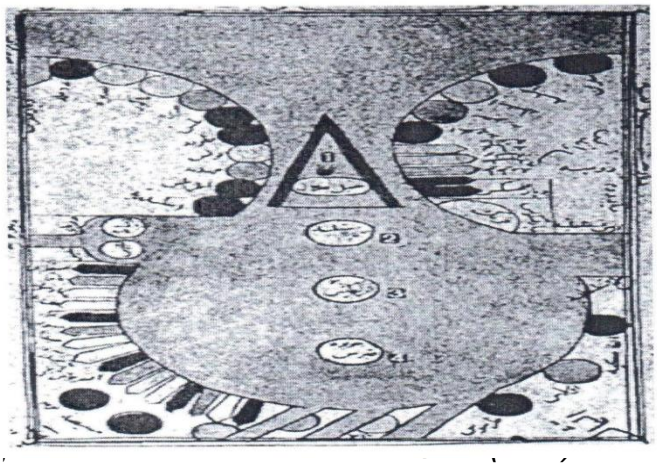
انکشاف جغرافیه، کارتوگرافی و نقشه سازی عرب ها در قرن وسطی به مراتب بیشتر از اروپای غربی بود. در آغاز قرن VII عرب ها با سرعت بیشتر قلمرو خویش را در اکثر کشورها، منجمله در غرب هسپانیا و در شرق - آسیای وسطی و قسمت غرب هند وسعت داد. درین کشورهای جدید تحت تسلط خلافت عرب ها، شرایطی بوجود آمد که به انکشاف جغرافیه کمک نمود، زیرا جغرافیه را به مثابه (علم پیرامون راه ها و دولت ها) میشناختند. عرب ها با این پیروزی تجارت خشکه و بحری را با 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 [illegible])

شکل ۱۷: نقشه جهان که در قرن VIII توسط راهب بیاتوس Beatus از لیبنان Liebana تهیه شده.

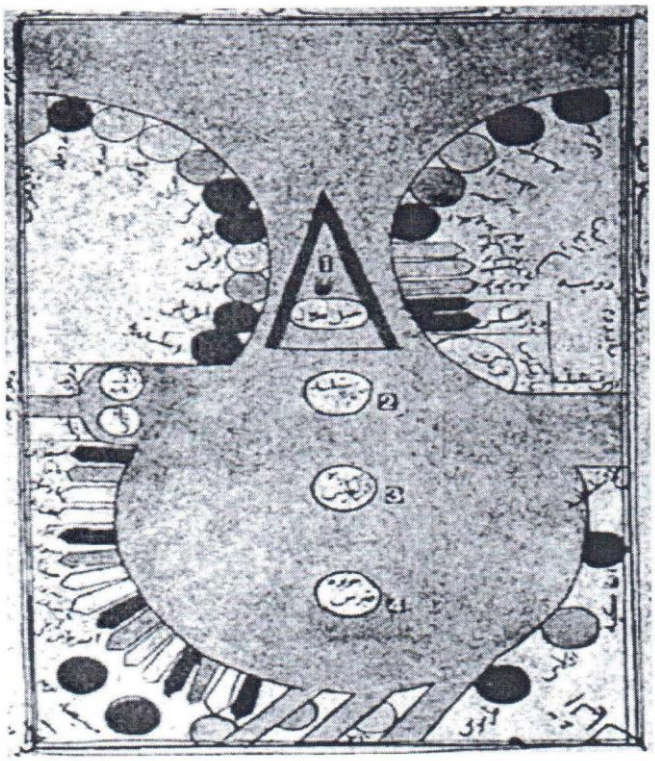
مردم آسیاء موفقیت های زیادی را در ساحهٔ جغرافیه کسب کردند. باموجودیت یوغ عرب، پیشرفت و کلتور مردمان آسیا بطی شد، اما آنرا نابود نکردند، در حالیکه بالای مردمان دیگرکه در ترکیب خلافت شامل شده بودند، تاثیرات هنگفتی را وارد کرده بودند. که البته بعد از سقوط سلطهٔ عرب، دانش علمی در آنجا انکشاف کرد.
یکی از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



عنعنهٔ اصلی عرب ها و آثار یک تـــعداد جغرافیه دانان قرن X (الاسترخی ابن هاوکل Al istarkhi ivni haukol) و غیره (در اطلس اسلام) منعکس گردیده است.
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 و حیوانات 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، اما در مقایسه با اصل ساحه تفاوت داشت (مساحت بحیره ، خلیج ها و خشکه ها).
بدینترتیب 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 Parallels 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). یکی از نقشه ها (اطلس اسلام) که در آن بحیره مدیترانه Mediterranean Sea ارایه و در (شکل ۱۹) نشان داده 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.
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.



شکل (۲۰) : نقشه بحیره مدیترانه از اطلس اسلام.

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

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 Michelangelo 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.

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. اطلس اورتیلی اوکسن تحت عنوان theatrum orbis terraum در سال ۱۵۷۰ به چاپ رسید.

معلومات بیشتر نقشه های مرکاتور که بنام Homolography یاد میشود منوط 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.

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.

وضع کارتوگرافی 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 متود های جدید و مطالعه منابع به شکل انتقادی گردید. امور کارتوگرافی جای مناسبی را در پرتو فعالیت های علمی و اکادمیک پاریس (سال ۱۶۶۶)، برلین (سال ۱۷۰۰) و پتربورگ (سال ۱۷۲۴) 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 ۱۶۷۵-۱۷۲۶) و دانویل Danvil (سال ۱۶۹۷-۱۷۸۲) 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 ۱۷۱۱-۱۷۶۵).
موصوف از سال (۱۷۵۷) 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 ۱:۸۶۴۰۰آغاز 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. کارهای وی روی نقشه طی سالهای ۱۷۵۰-۱۷۸۹تقسیم گردید که به صورت مکمل در سال ۱۸۱۵ در ۱۸۲ شیت برای فروش عرضه گردید.

شکل (۲۲): نقشه تفصیلی توپوگرافی فرانسه (کیسینن) مقیاس ۱:۸٦٤۰۰سال های ۱۷۵۰_۱۷۸۹ .

روش های ریاضی نقشه برداری توپوگرافی که توسط کیسینن پیشنهاد شده ، در کشورهای دیگر پاسخ خوبی را دریافت نمود. از جمله میتوان در نقشه برداری هالیند اطریش، بلجیم که طی سال های (۱۷۷۷_۱۷۷۰) تحت رهبری فراری Ferrari انجام پذیرفته است نام برد. نقشه های مذکور به مقیاس ۱:۱۱۵۲۰ در ۲۷۵ شیت با تفصیل و تشریحات تهیه گردید. به اساس نقشه برداری فراری که در مقیاس ۱:۸٦٤۰۰و ارتسام کیسینن ، نقشه هالیند اطریش در ۲۵ شیت تهیه شده و نمونهٔ آن که از قرن ۱۸ میباشد در شکل ۲٤ ارائه گردیده است. باید متذکر شد که کارهای کیسینن به مثابهٔ نمونه نقشه برداری در یک تعداد دولت های جرمن قرار داده شد.

(شکل ۲۳): نقشه تفصیلی توپوگرافی هالیند اطریش فراری Ferrari مقیاس ۱:۸٦٤۰۰ (سال ۱۷۷۷).

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 (Summary)
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 بود، لذا زحماتی زیادی را نیز درین غرصه متقبل گردیده اند.

که طرح ریزی، ترتیب وتهیه نقشه ها، اجرای طریقه ها و تکنالوژی و اصلاح کارتوگرافی علمیست نقشه ها را مطالعه و اجراء مینماید. کارتو گرافی و امورنقشه برداری از زمانهای کهن 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 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 وتهیه میگردد. خوشبختانه در افغانستنان نیز اداره جیودیزی کارتوگرافی از سالهای چهل به بعد به شکل یک اداره مسلکی وتخصصی بوجود امده که ذوات و کارهای مسلکی ورزیده دران خدمات شایانی نموده اند وخدمات شان قابل افتخار و فراموش ناشدنی است . مضمون کارتو گرافی منحیث یکی از

مضامین مهم در شته های مختلف پوهنتون پولی تخنیک ، پوهنځی زمین شناسی پوهنتون کابل و پوهنځی انجنیری پوهنتون های کشور حایز اهمیت شایانی است.

فصل دوم

مقدمه

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 در امور نقشه میباشد. فصل دوم این کتاب روی همین نکات متمرکز میباشد. خوبی این فصل همانا توشیح 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 شـیت (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.

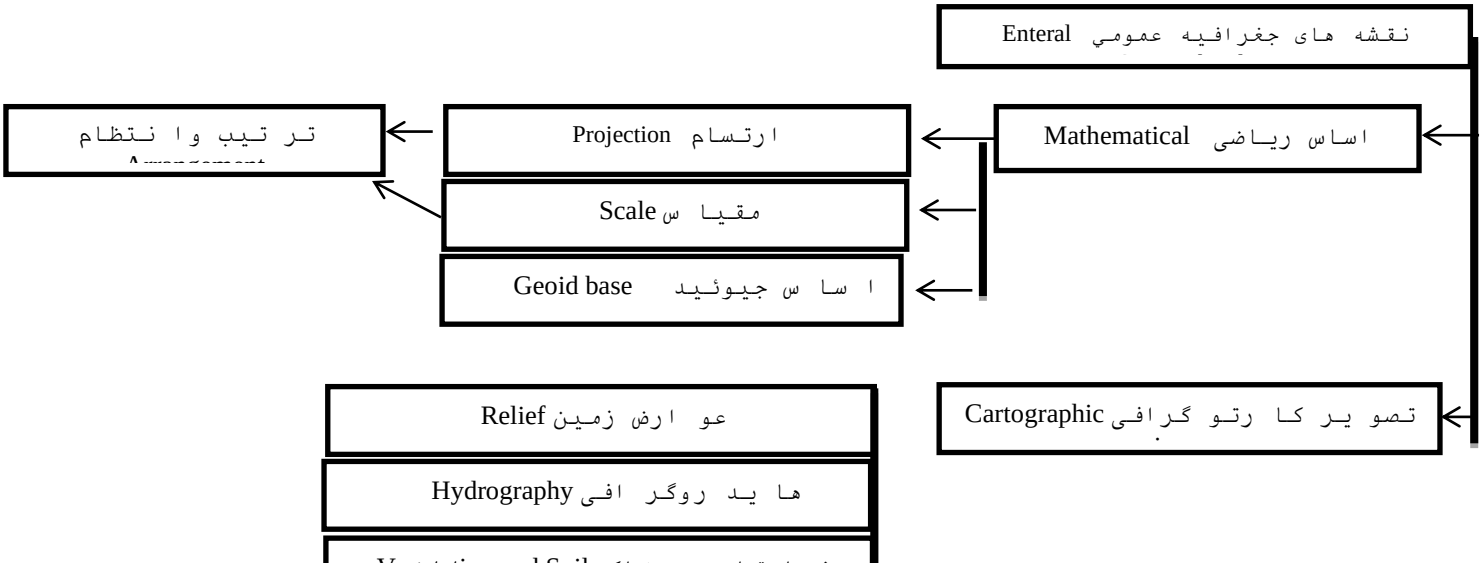
به روی نقشه، اشیا و پدیده های طبیعت و جامعه ارایه میگردد. علاوه بر این درین فصل پیرامون مسایل خاصیت و محتویات نقشه، صنف بندی نقشه ها و همچنان آثار دیگر کارتوگرافی توضیحات داده شده است.

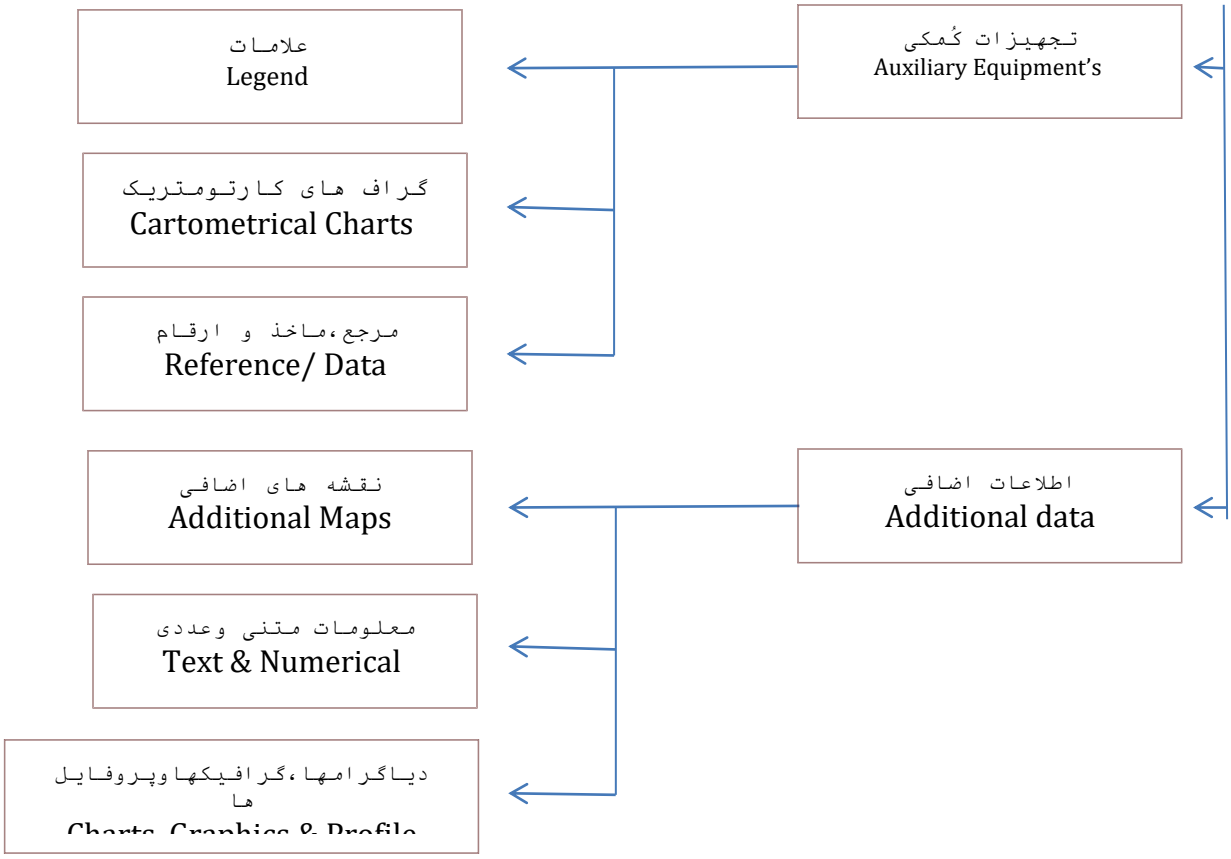
تعریف نقشه (map)

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 Object سطح زمین به اساس قواعد معین ریاضی، توسط اشارات مخصوصه (Legend) ترسیم میگردد. نقشه های توپوگرافی نظر به ماهیت آن به مقیاس های مختلف تهیه میگردد. نقشه به حیث یک متن خاص که توسط اشارات محضوصه (زبان نقشه) ترسیم شده، ترتیب و تهیه میگردد.

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.





شکل ۲٤: 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.
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 عبارتند از شبکه نصف النهار(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.

خواندن نقشه و دقت نقشه از دیدگاه کارتوگرافی
نقشه ها به کمک اشارات مخصوصه توپوگرافی خوانده میشود.که اشارات مخصوصه کلید (زبان) نقشه میباشد.
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 ازمهمترین عناصر کارتوگرافی میباشد.
ابعاد تصویر کارتوگرافی و درجهٔ مشخصات (Specification) یک شی (Object) 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 راههای عمده در نقشه های توپوگرافی عوارض اراضی (Relief) نیز نشان داده میشود.
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 حددی به کار میرود و آنرا مساوی به ۰.۱میلی متر قبول نموده آند.
فاصله روی اراضی که با(۱.۰) میلی متر روی نقشه با مقیاس معین مطابقت نماید عبارت از دقت حددی مقیاس نقشه میباشد. مقدار دقت حددی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ مساوی است به ۲.۵متر در نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ این مقدار مساوی به ۱۰ متر میشود.
دقت حددی گرافیکی صرف در ترسیم های دقیق ممکن است. باید گفت که در نوسانات درجهٔ حرارت در حدود ۱۰ درجهٔ طول خط کش مسی تقریباً (۱.۰) میلی متر تغییر میکند.
هرگاه با این اشتباه تقسیمات و اشتباه تطبیق نوک دوسوزنه را علاوه کنیم، میتوان گفت که حفاظت دقت حددی (۱.۰) میلی متر نا ممکن بنظر میرسد. دقت عملی (پراکتیک) ترسیم گرافیکی روی نقشه از (۲.۰) ملی 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 حددی گرافیکی به روی نقشه ارائه میگردد.
اشیای برجسته و روش و تفصیلات عوارض اراضی با خطای وسطی ۵.۰ میلی متر و اشیای دارای حدود غیر برجسته با دقت کمتر ترسیم میگردد.
دقت در مراحل عکاسی و چاپ نقشه
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 ۵.۰میلی 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 بازسازی 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.
در مرحلهٔ چاپ نمودن نقشه، تصحیح کننده ازکیفیت عالی تولید(Reproduction) 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.
دقت تصویر تفصیلات اراضی روی نقشه به اساس مقرره (نورماتیف) با خط های وسطی و حددی نظر به نقاط نزدیک جیودیزی (اساس نقشه برداری) تعین و مشخص میگردد.

خلاصه (Summary)

تهیه ی نقشه، تصحیح آن، خواندن نقشه، ترتیب اشارات و علایم یکی از امورات مهم کارتوگرافی معاصر است. امروز نقشه برداری نه تنها از لحاظ تخنیک بلکه از لحاظ فهم بالای تمام اجزا و عنار 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 حددی گرافیکی به روی نقشه ارائه میگردد. اشیای برجسته و روش 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 توپوگرافران جوان، متخصصین اداره جیودیزی و کارتوگرافی و نقشه برداران غرض اجرای بهتر نقشه برداری به این مواد اشد ضرورت را دارند.

فصل سوم

مقدمه

درین فصل پیرامون مقیاس و تعریف آن، انواع مقیاس های (عددی، خطی و هندسی) فارمول های دریافت نمودن قطعات خطوط، دقت حددی مقیاس های ۱:۵۰۰ – ۱:۲۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰ همچنان در مورد ضریب مقیاس، تعین (انتخاب) مقیاس یک نقشه، تبدیل مقیاس نقشه، تغیر 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 ه، تصنیف بر مبنای کار برد نقشه، تفاوت بین نقشه و پلان سکیچ و چاپ، 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 ها، تشریحات نقشه هاتوضیحات همه جانبه ارایه شده است.

مقیاس نقشه ها ونحوهٔ تغییروتبدیل آن

مفهوم وتعریف مقیاس

مقیاس عبارت از نسبت طول خط روی نقشه (پلان) با طول افقی خط مذکور در اراضی میباشد.

انواع مقیاس: مقیاس سه نوع است

۱.مقیاس عددی (Numerical)

۲. مقیاس خطی (Linear)

۳. مقیاس مقطع (عرضانی) (Transverse). درینجا هر کدام را بصورت جداگانه توضیح میداریم:

۱.مقیاس عددی به شکل کسرنشان داده میشود $1:M$، $\frac{1}{M}$ مثلاً مقیاس 1:25000 M=25000 یک ملی متر روی نقشه مساوی است به 25000mm ویا 25m در اراضی. و نیز یک سانتی متر روی نقشه مساوی است به 25000cm یا 250m 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 یا $SAB = SabxM$

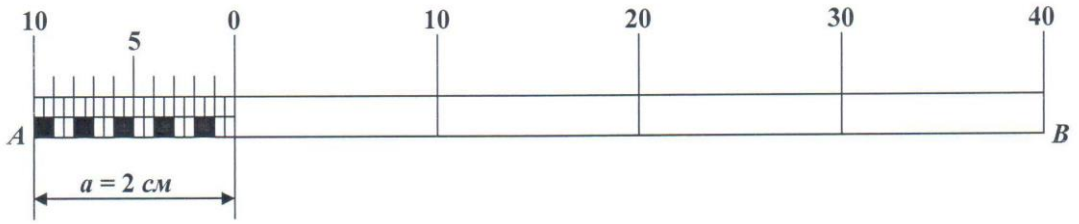
S_{AB} طول خط روی اراضی $Sab = \frac{SAB}{M}$ **S_{AB} = Sab x** M

M، مخرج مقیاس است.

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 ازتصویر گرافیکی مقیاس عددی میباشد که درشکل ۲۵نشان داده شده است.

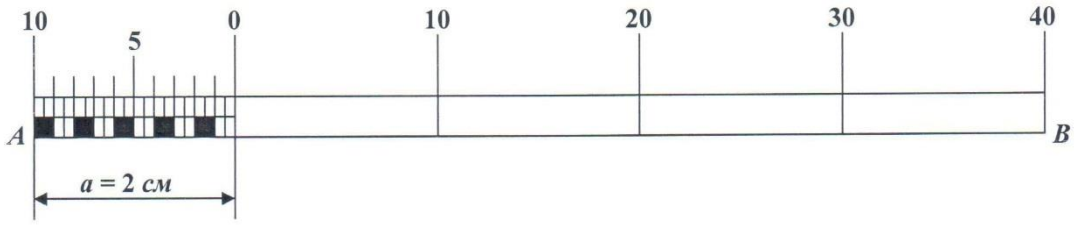


a=2cm) که خط محور بنام قاعده مقیاس یاد میشود. که بدین ترتیب طول خط قاعده مقیاس عبارت است از:

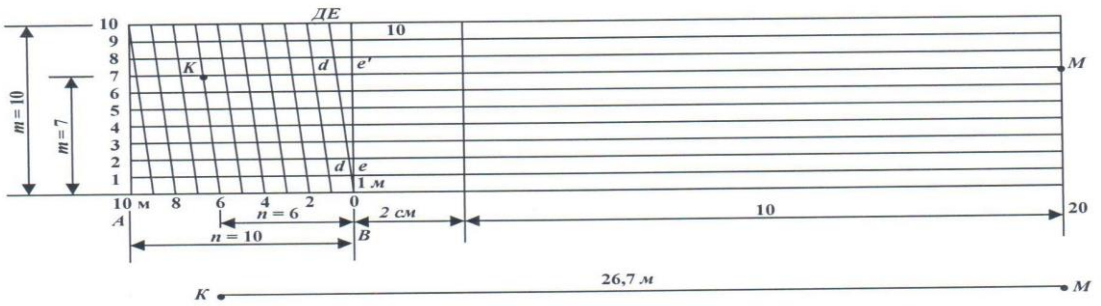
فارمول11.7 $Da=axM$.....

فارمول11.8 $Da=2cmx500=1000cm=10m$....

قاعده چپ مقیاس خطی a به میلی متر تقسیم میشود. تقسیمات عمومی مقیاس خطی مطابق به مقیاس انتخاب شده نقشه (پلان) نوشته میشود. برای مقیاس 1:M=1:500 تقسیمات نوشته شده درشکل ۲۶ ارائه شده است.



مقیاس هندسی (عرضانی)
برای بلند بردن دقت کارهای گرافیکی ازمقیاس هندسی استفاده میشود (شکل ۲۷) که به این ترتیب مقیاس مذکور با دقت ۰،۰۱اساس مقیاس خطی را ارزیابی میکند.
حین ترسیم نمودن مقیاس هندسی قاعدهٔ چپ مقیاس خطی به n=10 حصه تقسیم میگردد. وساحه بین عمود های A وB به m=10 حصه مساوی وبعد ازهر 2mm تقسیم میگردد.



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: 10=1m,

m=n: 10=1m: 10=0,1m,

درینصورت Lkm=2a+6n+7m=20x6x1+7x0,1=26,7m

کمیت قطعه خط اراضی که در پلان و یا نقشه مساوی به 0.1mm میباشد بنام دقت حددی مقیاس یاد میشود.

به این ترتیب دقت حددی مقیاس های ۱:۱۰۰۰۰، :۱:۲۰۰۰، ۱:۵۰۰ عبارت است از 0.05m، 0.2m، 1m

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 مقدار (کمیت) 1:M، 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، زوایا و غیره بوجود می آید. مقیاس خاص 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} و تساوی بودن آنها در نقاط جداگانه و یا درامتداد بعضی 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 $\frac{\overline{s}}{S}$ یعنی فاصلهٔ روی ارتسام بر مسافه حقیقی در اراضی دریافت میگردد.**

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 دارای مساحت $1km^2$ روی نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، $1cm^2$ را در نقشه مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰، ساحه $4mm^2$ و در نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰، ساحه $1mm^2$ 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.

تغیر مقیاس نقشه و روش آن

روش های تغیر 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 ٤٠ فیصد بزرگ 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 ۱۱۱ملی متر رسم شده و سپس خطوط نقشه به شبکهٔ ۲۱۲ ملی متر منتقل شود، مقیاس نقشه چهار برابر میشود. برای انجام طریقهٔ مذکور از کاغذ های شطرنجی یا ملی متری استفاده میگردد.
۳_ طریقهٔ شعاعی Perspective method
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 شطرنجی یا ملی متری استفاده نمود.

تقسیم نقشه ها نظر به مقیاس

مقیاس نقشه بین المللی
در سال ۱۸۹۵ همزمان با دائر شدن VI ششمین (VI) کانگرس بین المللی جغرافیه در لندن، دومین جلسه رسمی کمیسیون بین المللی 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 نهائی Poeyhedral 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. ادارهٔ خدماتی جغرافیایی اردوی فرانسه در سال های ۱۸۹۹_۱۹۰۹ م.به تعداد ٥٧ 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 کرده.
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.

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 کنگره VI سال ۱۸۹۵م. وظیفه سپرده شده بود گزارش ارائه نمود. موصوف علاوه نمود، گر چه یکتعداد کشور ها کار های تجربوی 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.
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 میل (از جمله ۳۰۰۰۰۰ کیلو متر میل 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 ۱:۷٦۰۳۲۰، تهیه شده است. و نیز توصیه شده است که نقشه ها تا مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰کوچک 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^0 ٦ درجه وعرض البلد بعد ازهر^0 ٤ درجه ترسیم گردیده است. درافغانستان مقیاس های نقشه های توپوگرافی وپلانها ذیلاً قبول شده است:
نقشه ها:
۱:۱۰۰۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰
پلانها۱:۱۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰، ۱:۲۰۰۰هرگاه 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 میگردد:
۱. مقیاس بزرگ (Large Scale) که دارای مقیاس های ۱:۵۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰میباشد.

۲. مقیاس متوسط The average Scale دارای مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰
۳. مقیاس کوچک (Small Scale) که دارای مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰و کوچکتر از آن باشد.
انواع نقشه ها
۱.نقشه های توپوگرافیکی Topographical Maps
۲.نقشه های جیولوجیکی Geological Maps
۳.نقشه های جغرافیاییGeographical Maps
۴.نقشه های ایکالوژیکی Ecological Maps
۵.نقشه های زراعتی Agricultural Maps
۶.نقشه های صنعتی Industrials 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.
_ دریائی.
_ خطوط هوائی.
_ کیهانی.
_ کار برد نقشه ها برای انکشاف علم و کلتور.
_ 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 Parallels) با در نظرداشت کرویت زمین ترسیم میگردد.
نقشه ها در مقیاس بزرگ۱:۱۰۰۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰و در مقیاس وسطی ۱:۱۰۰۰۰۰ و درمقیاس کوچک ۱:۱۰۰۰۰۰۰وکوچکتراز آن تهیه 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.

تفاوت بین نقشه و پلان

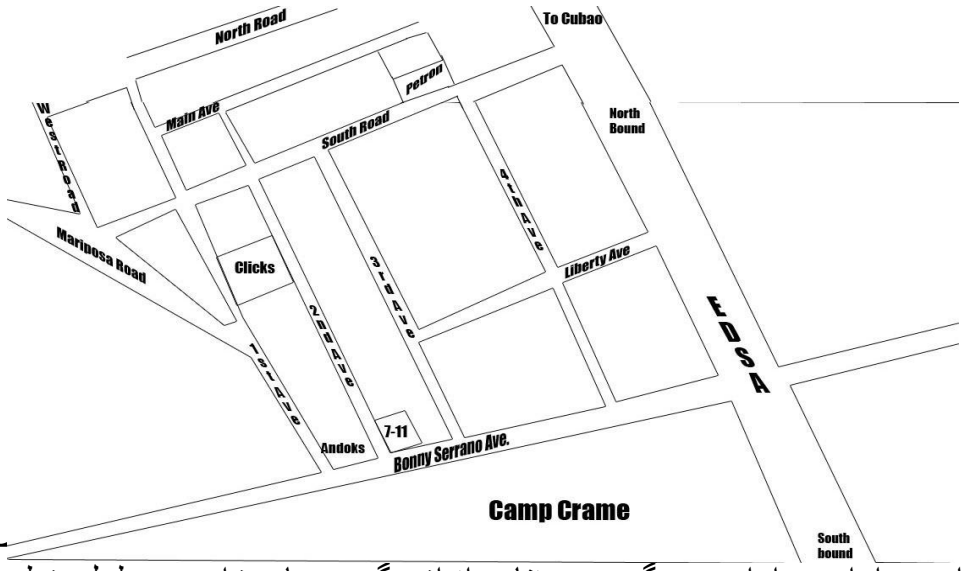
۱. درنقشه ها، کرویت زمین درنظرگرفته میشود،اما درپلان گرفته نمیشود.

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.

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.



در سیلات 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.

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 درداخل 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،ایالات ،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.

قسمت دوم

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.

چوکات نقشه عبارت از خطوط و یا سیستم خطوط موازی می باشد. حدودات 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 حدودات چوکات های غیره تزئینی نیز وجود دارد. چوکات ها دارای اشکال مستطیلی، ذوذنقه ئی بیضوی و دائروی نیز میباشد.

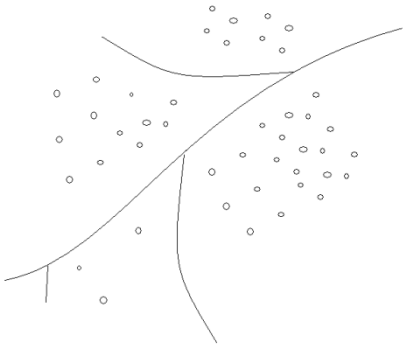
جغرافیه نه تنها از نقشه های دست داشته استفاده مینماید، بلکه شرایطی رابرای تهیه نمودن آن مساعد می نماید. آموزش عملیه های تهیه نمودن نقشه های جغرافیایی برای جغرافیه دانان، زمینه را مساعد مینماید تا ماهیت نقشه ها را حین مطالعه عملیه ها ،ایجاد وظایف معین وتهیه سکیچ ها درنظرگرفته شود.

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.

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

باید متذکر شدکه تمام انواع نقشه برداری به اساس تفسیر Interpretation 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.
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 ابعاد ستاندرد، تامین چاپ نقشه ها با اوراق متعدد با کمترین امکانات تعداد اوراق.
علایم نقطه درنقشه
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 (۲۸)
-ساحهٔ زراعتی
-گندم به رنگ سبز
-جو به رنگ سرخ نشان داده شده
یک نقطه ۵۰۰ هکتار زمین را ارائه مینماید.

شکل (۲۸): طریقه نقطه ئی

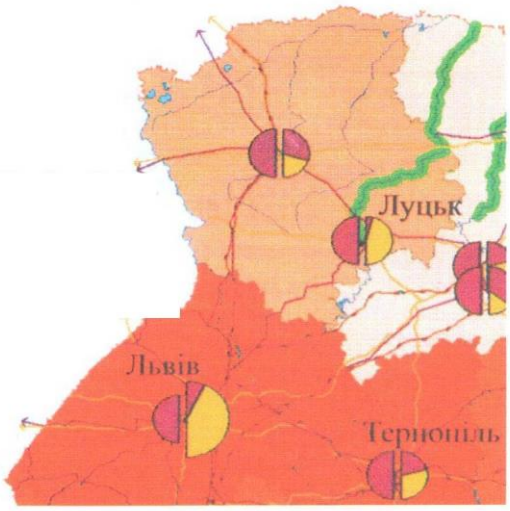
نقشه نقطه ئی تکاثف نفوسی وهمچنان مقدار زمین رابه هکتار نشان میدهد، بگونه مثال: یک نقطه ۱۰۰۰ نفر را و یک نقطه ۵۰۰ هکتار زمین را ونیز یک نقطه ۲۰۰ راس گاو(گوسفند) را افاده میکند.
باید تذکر داد که طریقه نقطه ئی برای انعکاس پدیده ها خیلی موثراست،انتخاب (وزن) نقطه حین استفاده نمودن طریقه نقطه ئی دارای اهمیت 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.

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 (شکل۲۹)



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:

_ 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.

_ علایم حروفی Alphabetic Characters نشان دهنده معدن فاسفیت (Phosphate) و المونیم (Aluminum) میباشد.

_ 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.

علایم حجمی

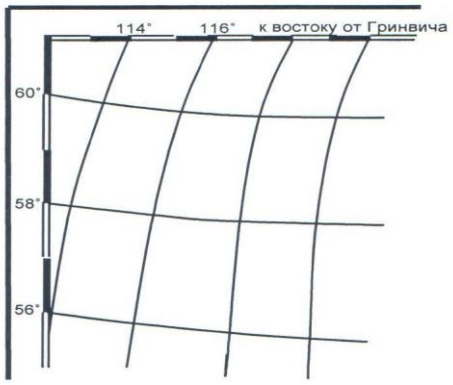
علایم بصری حجمی نظر به علایم هندسی نسبتاً فشرده تر می باشد و در صورت تعداد زیاد آنها، نقشه زیر فشار آمده و کار ترسیم آنها مشکل میشود. با وصف همه، علایم حقیقی حاوی برتری هایی میباشد که شامل دید خوب و امکانیت خوانش نقشه میباشد. این علامات اکثراً در شعار های مشهور سیاحتی، ریکلام ها، پوستر های تبلیغاتی،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

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.
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 و 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.

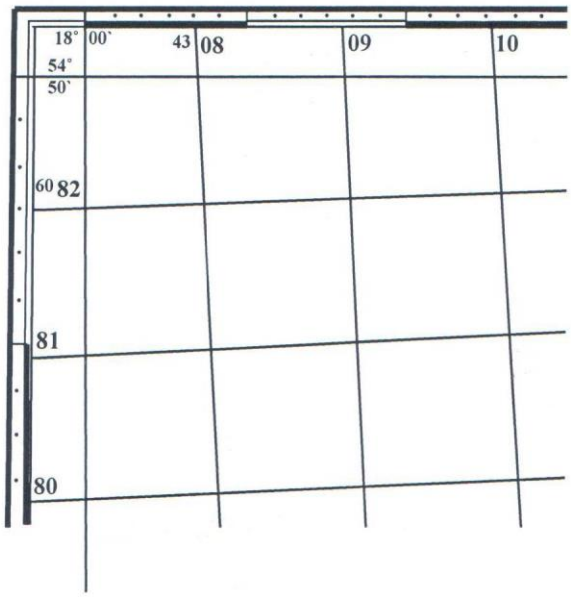
شبکه کاردینات – عبارت از یک عنصر مهم اساسی ریاضیکی نقشه میباشد که از آن در جهت یابی (Orientation)، تعین نمودن استقامت ها (آزیموت Azimuth)، رومب (Rhumb، Bearing)، زاویه سمت ( ) Directional Angle، تعین نمودن موقعیت اشیا نسبت به جهت افق Side of the Horizon، پیدا کردن مسیر Getting Direction، انتقال عناصر 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 و توزیع 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 ۳۰)



شکل ۳۰: 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 (Meridians) که به زبان لاتینی آنرا Meridians میگویند، معنی آن نیمه روز میباشد که به استقامت شمال – جنوب و مدار ها 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 گیریهایی 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. (شکل ۳۲) باید تذکر داد که برای این کار در الپسوئید زمین Earth

Ellipsoid در سیستم خطوط انتخاب و در ارتسام Projection نقشه های توپوگرافی، شبکه مربعات ترسیم و ارائه میگردد.



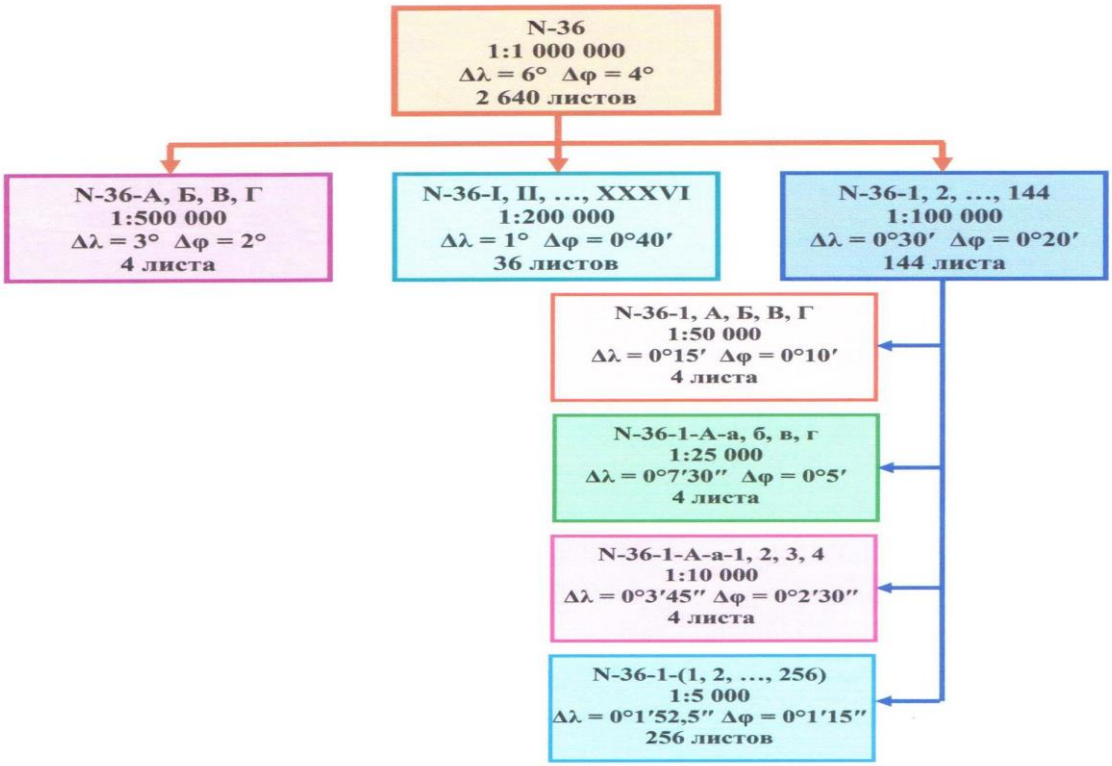
شکل (۳۱): شبکه کاردینات قایم Rectangular Cordinates (شبکه کیلومتری به روی نقشه توپوگرافی).

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.
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 هرگاه دایره به ۳٦۰ 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 با نقشه جغرافیایی ترسیم میگردد. درین موارد دلایل مختلف وجود دارد.

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 در اوراق جداگانه و نیز سیستم نامگذاری Nomenclature صورت میگیرد که به این ترتیب هر نقشه دارای یک چوکات میباشد. اضلاع چوکات نقشه را مدارها Parallels ونصف النهارها Meridians تشکیل میدهد.



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 ٦۰..... ۳،۲،۱،٤، 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 Parallel بطرف شمال وجنوب به زون های ٤ درجه یی تقسیم میگردد وتوسط حروف لا تینی A,B,C…Z نامگذاری میشود.

اوراق ایکه نظر به طول البلد ٦°درجه یی وعرض البلد ٤° درجه یی محدود باشد،نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ بین المللی راتشکیل میدهد که توسطه حرف کمربند در عرض البلد و نمبر ستون

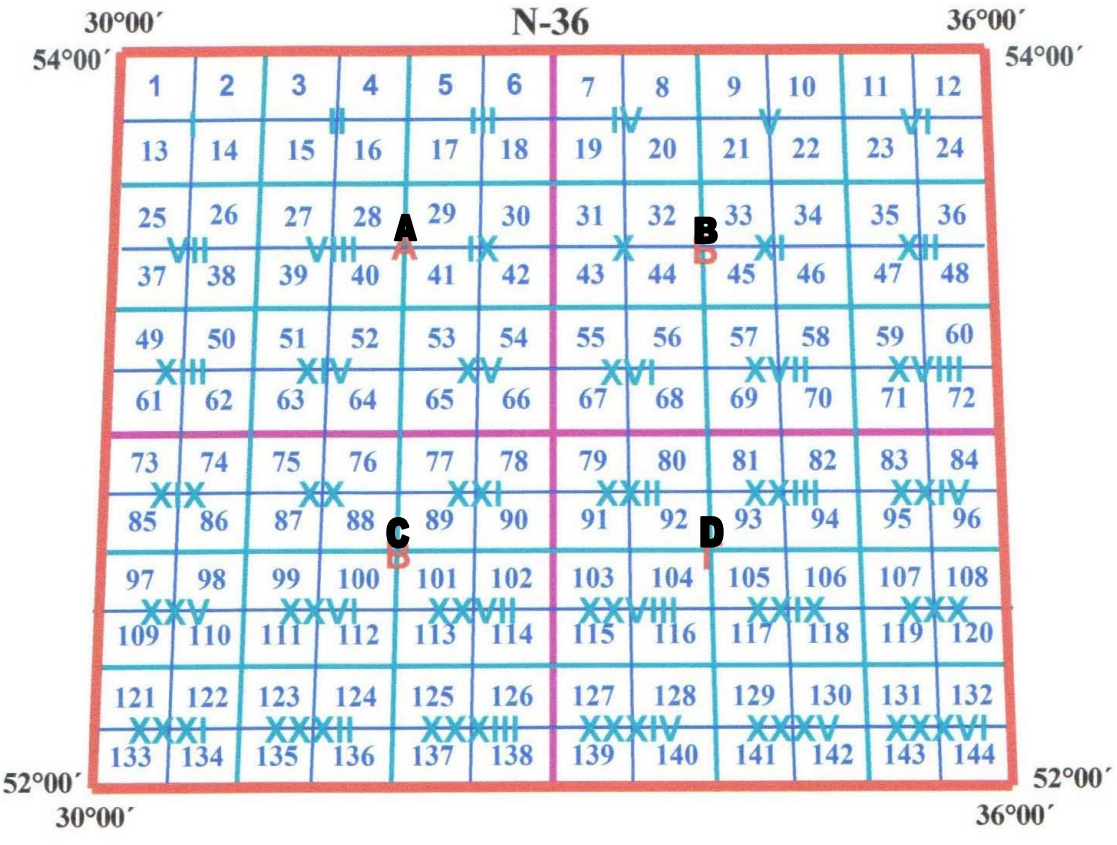
در طول البلدK-36 , M-30 نامگذاری میشود. که بدین ترتیب سطح کره زمین در ۲۶۴۰ ورق (شیت)ارایه میگردد.

مقیاس نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰۰به حیث اساس نمبرگذاری بین المللی مقیاس های مختلف قبول گردیده است (شکل ۳٤)

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,...XXXVI علاوه میگردد . برای نمبرگذاری نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰به شیت ملیونی عدد ۱-۱۴۴ علاوه میگردد. نمبرگذاری مقیاس ها ذیلاً ارایه میگردد:

1:500 000	K-18-B	حروف کلان (A,B,C,D.....)
1:200 000	M-25-XIV	ارقام رومی (I,II,.....XXXVI)
1:100 000	N-30-105	ارقام عربی (1,2,.....144)



شکل (۳۳): شیمای نمبرگذاری اوراق نقشه های مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰، ۱:۲۰۰۰۰۰و ۱:۱۰۰۰۰۰

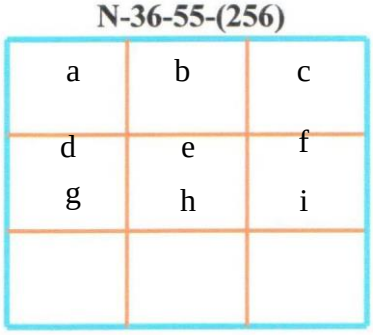
اساس نمبرگذاری نقشه های مقیاس ۱:۱۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰ ونیز مقیاس پلان ۱:۵۰۰۰را نقشه مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰راتشکیل میدهد. که شیمای نمبرگذاری درشکل ۳٤ نشان داده میشود.

برای پلان مقیاس ۱:۲۰۰۰که درساحهٔ اعمارناشده به مساحت بیشتر از $20km^2$ اساس نمبرگذاری را شیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰۰که درسیستم نمبرگذاری وتقسیم بندی دولتی ایجاد گردیده است تشکیل نموده 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.

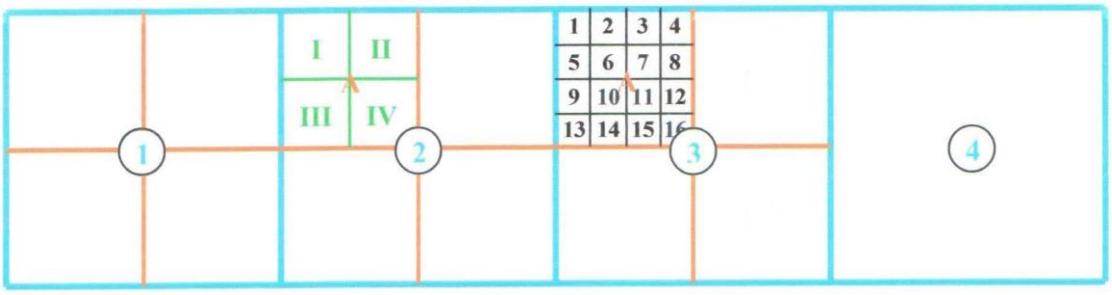
هرگاه با شیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰۰ حروف a,b,c,d,e,f,g,h,i را تزئید نمائیم، شیت پلان ۱:۲۰۰۰ بدست می آید. (شکل ۳٤)

شکل (۳٤): شیمای نمبرگذاری اوراق نقشه مقیاس ۱:۵۰۰۰، ۱:۱۰۰۰۰، ۱:۲۵۰۰۰، ۱:۵۰۰۰۰



شکل ۱:۵۰

هرگاه شیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰۰به چهار 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 و شیت پلان مقیاس ۱:۵۰۰توسط اعداد عربی ۱،۲.....۱۶ نشان داده میشود. ابعاد شیت پلان مقیاس 50x50cm- 1:2000,1:1000,1:500 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 6,25h 1:500 هکتار میباشد.



۱:۵۰۰، ۱:۱۰۰۰، ۱:۱۰۰۰، ۱:۵۰۰۰

چوکات نقشه ها

چوکات نقشه ها عبارت از خطوط موازی میباشد که تصویر نقشه را محدود می نماید.

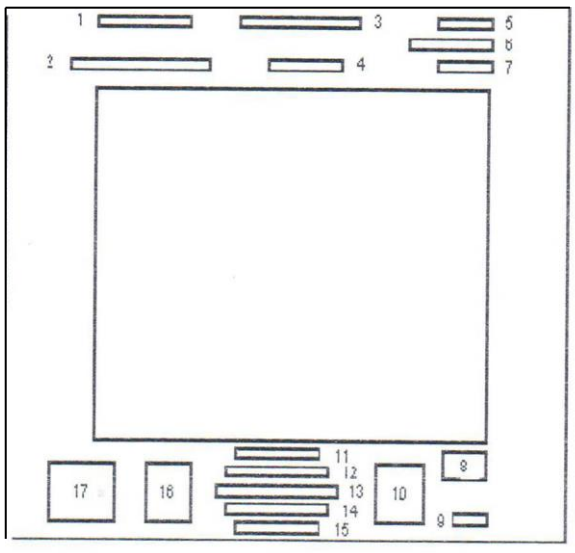
باید تذکر داد که دو نوع چوکات وجود دارد: داخلی و خارجی.

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.

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 آنصورت 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 (γ)، تقارب نصف النهار ها (δ) و تصحیح استقامت داده میشود. در متن تشریحی، پیرامون انحراف عقربک مقناطیسی و تقارب 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 آنصورت 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 مواردیکه 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.
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 (۳۷): تشریحات توضیحی در خارج چوکات نقشه

۱. سیستم کاردینات.
۲. نام ایالت و 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.

خلاصه (Summary)

شناخت مقیاس و طرق تغییر و تبدیل آن از موضوعات محوری کراتوگرافی است . هرگاه مسایل نسبت طول وعرض در تهیه ی نقشه به دقت تمام 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 کشور عزیز ما جیودوزیستها و کارتو گرافر ها ی ماهر و وطندوست 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 ٦٠..... ۴،۱،۲،۳، خلاف گردش عقربک ساعت نامگذاری شده و از نصف النهار دارای طول البلد 180^0 درجه آغاز می گردد. کره زمین در عرض البلد ازخط استوا توسط مدار ها Parallel بطرف 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 فصا را تشکیل میداد. 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.

فصل چهارم

مقدمه

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 معاصر جز اساسی نقشه است. که در کنار یا تحت نقشه ارایه میگردد. خصوصیت مهم این اشارات آن است که در سایر عرصه ها مانند دیموگرافی و سر شماری ها، ساختن و توشیح تشکیلات ملکی نیز از آن استفاده میگردد.

اشارات مخصوصه توپوگرافی

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 خصوصیت های 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 ۳۸)

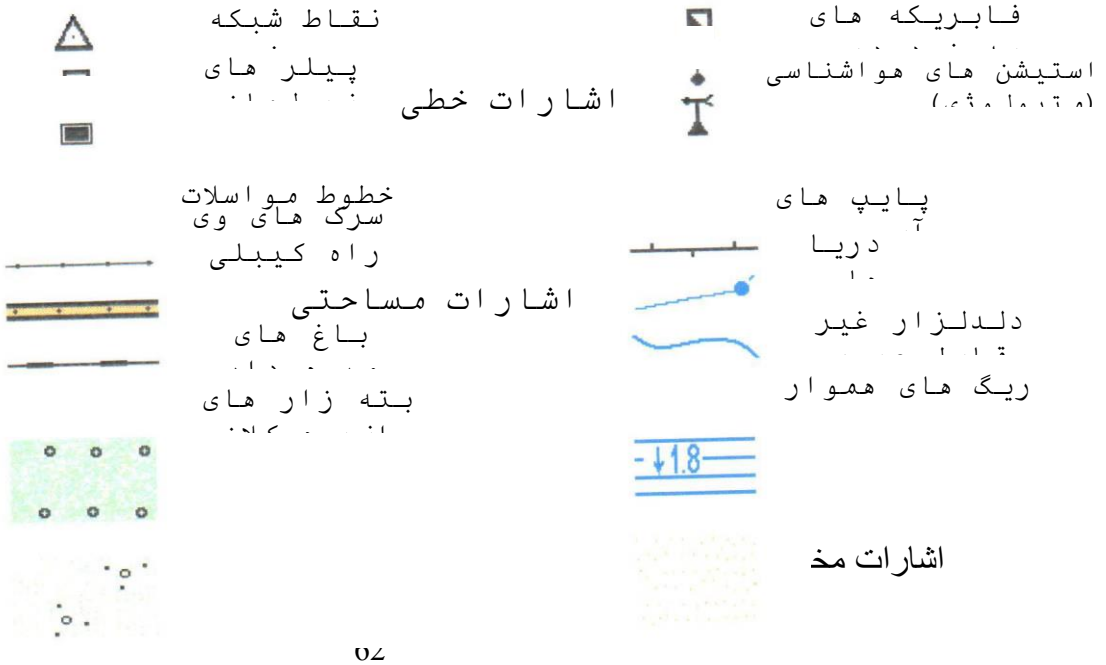
شکل (۳۸): تصویر محلات مسکونی که توسط اشارات مخصوصه ترسیم گردیده است (قرن ۱۷).

طوریکه تذکر رفته است، اشارات مخصوصه دارای خصوصیات مهم میباشد که نقشه را از تصاویر دیگر جهان ماحول جدا میکند. استعمال اشارات مخصوصه آثارکارتوگرافی (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.

امروز اشارات مخصوصه که درتهیه نمودن آثار کارتوگرافی استعمال میگردد به سه گروپ اساسی تقسیم میشود(شکل ٤٠)

اشارات مخصوصه بدون مقیاس



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

اشارات مخصوصه بدون مقیاس

اشاراتی را گویند که نظربه کوچـــک بـــــودن 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.

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 حفظ میگردد.

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

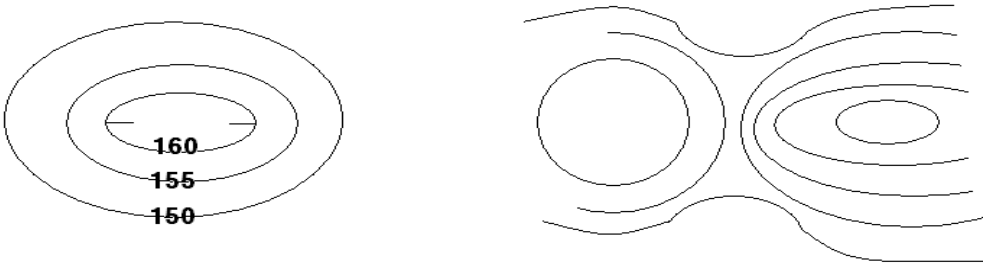
باانکشاف تکنالوژی الکترونیکی، نمایش آثار کارتوگرافی به احصائیه اشارات مخصوصه طور دینامیک با امکانات تحرک وتغیر آنها علاوه گردیده است که امروز در تغیرشکل حرکت پذیری کارتوگرافی کمپیوتری استعمال میگردد.

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 آنصورت زمین هموار، وهرگاه فاصله بین منحنیات کم باشد، در آنصورت سطح مرتفع را ارائه می نماید.

خواص عمدهٔ منحنیات عبارت اند از:

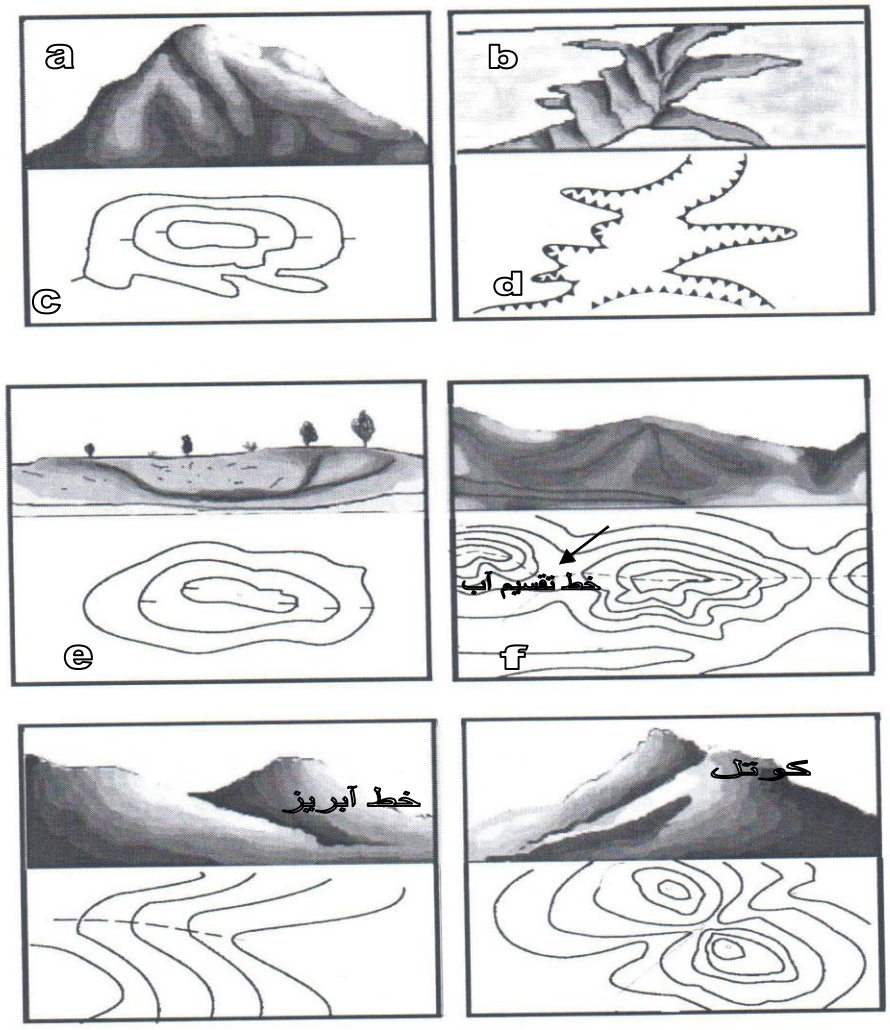
1. منحنیات هیچگاه یکدیگر راقطع نمیکند.
2. تمام نقاط روی منحنیات دارای عین ارتفاع می باشد.



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:

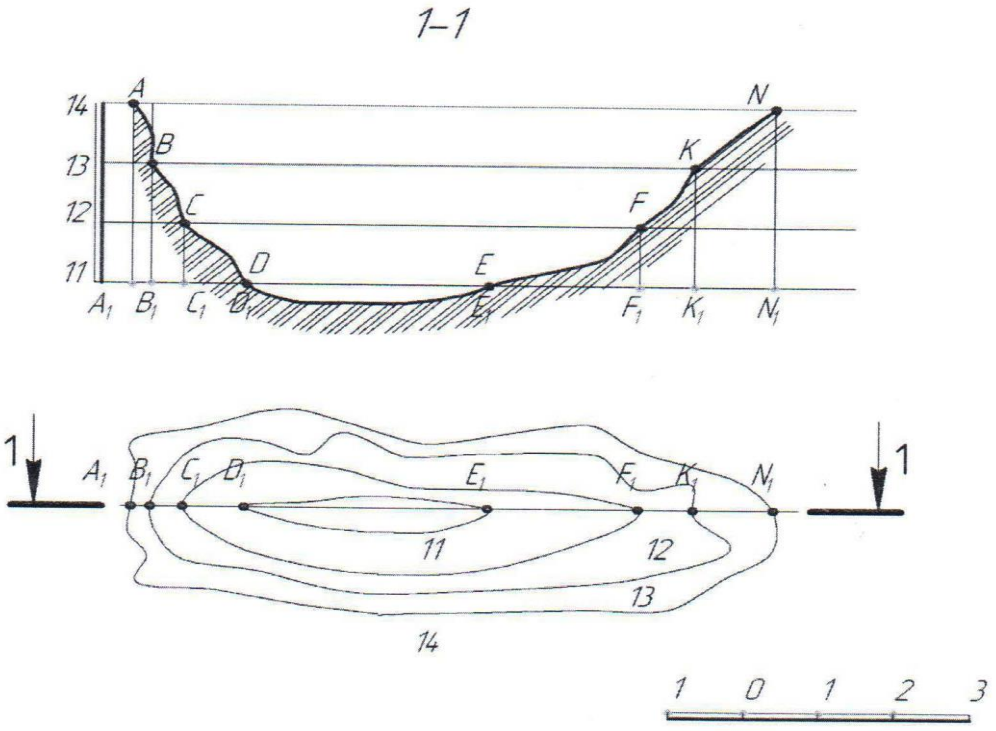
تفاضل ارتفاع h به متر	مقیاس پلان
۰.۲۵-۰،۵	۱:۵۰۰
۰،۵	۱:۱۰۰۰
۰،۵-۱	۱:۲۰۰۰
۱-۲	۱:۵۰۰۰
۲-۵	۱:۱۰۰۰۰

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.



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 1-1 قطع گردیده است. و کمیت اندازه گیری 1 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 14,13,12,11 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.



خلاصه (Summary)
موجودیت سیستمی از علا یم 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، قرا و قصبات، معادن وجنگلات، دریا ها و غیره عوارض وواحد ها نشان داده میشود. ا ین علایم و اشارات زبان مشترک علم توپوگرافی در تمام جهان است. اشارات مخصوصه در طول تاریخ نظر به رسم اشیای محل تکامل مکوده است و امروز یک سیستم مکمل را تشکیل میدهد.. بطور خلص باید گفت که تمام محتویات متنوع نقشه های توپوگرافیکی توسط اشارات مخصوصه ارایه میگردد که انرا بنام زبان نقشه یاد کرده میتوانیم.

فصل پنجم

مقدمه

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.

نقشه ها

اول: اقسام نقشه

نقشه های عمومی

نقشه ها 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،صنعت) 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 (٤٢) ارایه شده است.

بایدخاطرنشان 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،هایدروجیولوجیکی،انجینری-جیولوجیکی وغیره مشخص میگردد.

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 طبعی 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) ، هایدروسفیر Hydrosphere ، 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 (یا اجتماعی-اقتصادی) به نقشه های نقوس،اقتصادی،زیرساخت های اجتماعی (شرایط مادی فعالیت های احتمالی جامعه) وسیاسی اداری تقسیم میگردد.

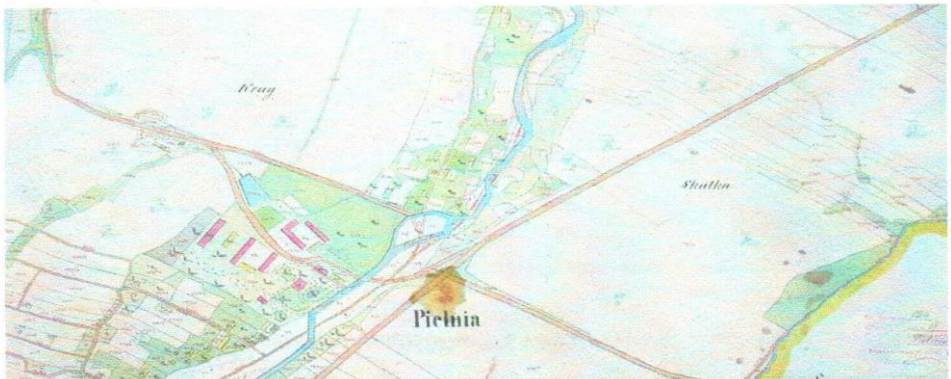
نقشه های اجتماعی-اقتصادی بصورت کل مختلف اند. بگونهٔ مثال نقشه های ذیل:

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.
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 بلامتریک اندازه گیری عمق بایمتریک Bathymetric ، مورفومتریک (Morphometric) و مورفولوژیکی (Morphological) جیومورفولوژیکی (Geo Morphological) (شکل ،منشاء وعمر عوارض اراضی). انجینری-جیومورفولوژیکی- مترولوژیکی (هواشناسی) واقلیم شناسی.
اوقیانوس شناسی (Oceanographic آب اوقیانوس های وبحیره ها)
هایدرولوژیکی (آب های سطح خُشکه)
خاکشناسی
بوتانیکی
جهان حیوانات
نقشه های پدیده ها(حوادث) اجتماعی:
نفوس:
تکاسف 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 وکشتیرانی ،خطوط هوائی ،خطوط کیهانی وغیره نقسیم گردد.البته درینصورت اساس گروپ بندی نقشه ها را نه تنها نقشه های موضوعی (تیماتیک) بلکه صنف بندی نقشه ها رانیزتشکیل میدهد.
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 حدودات 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 میگیرد.
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.



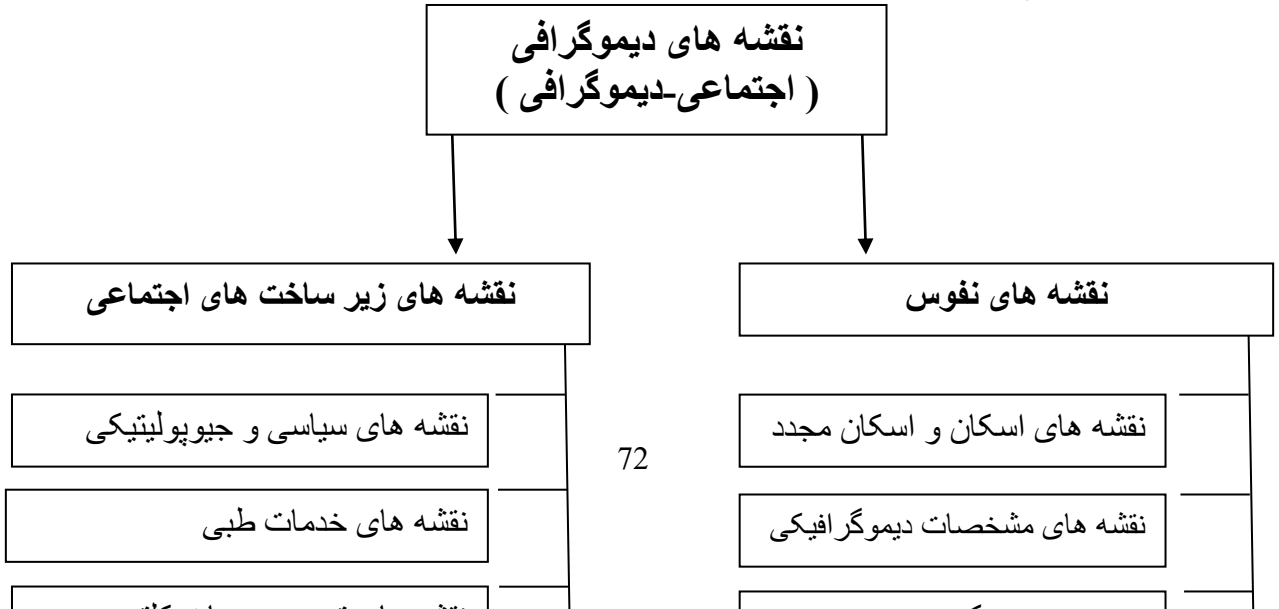
شکل (٤٢): نمونه نقشه کدستر

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.
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) (نقشه های خالی توپوگرافی 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: Image Station (Integraphy SG1) XPro, Terra photo (Terra Solid) Pendulum (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.

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.

نقشه ایه نموده
ممکن [illegible] (Monitoring) [illegible] 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.



شکل (٤٤): 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 کــشور 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 Area 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 ۶۶). 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.

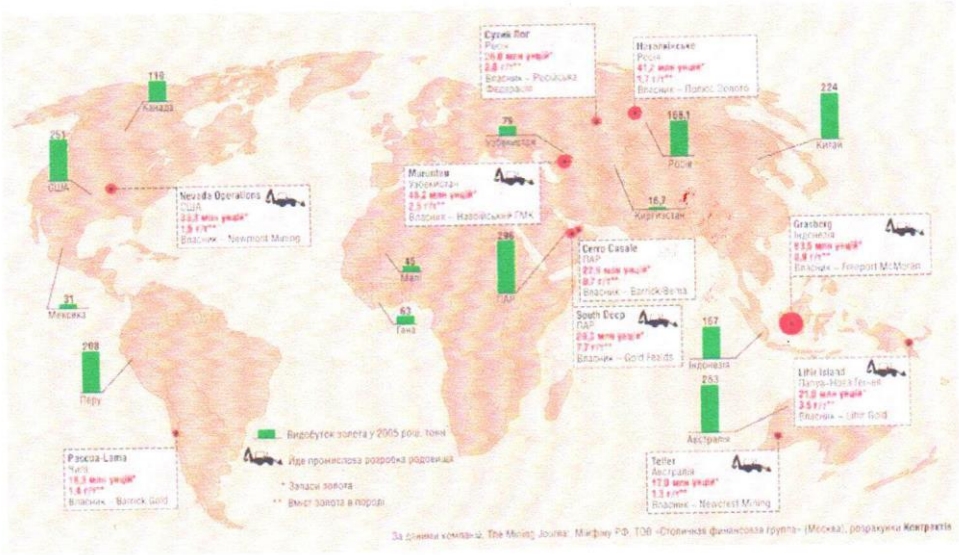
به روی نقشه های حاوی مشخصات دیموگرافیکی نفوس بنام طریقه های تصویری احصائیوی در واحد های (Units) تقسیمات منطقوی از کارتوگرام ها و کارتودیاگرام ها استفاده میگردد. برای ارایه نمودن مهاجرت اکثراً از طریقه خطی (علامه حرکت مهاجرت) استفاده میگردد. بعضی اوقات پروسه های مهاجرت به طریقه نقطه ئی ارایه میگردد. (بگونهٔ 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 حدودات 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 برین 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 (٤٥): 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 که مواد خام صنعت (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.
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.
- تحلیلی Analytical و 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 تولید نا خالص gross output صنعت مواد ساختمانی، پرزه جات، دیزاین بس base ترمیمات-میخانیکی ساختمان 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 ساحوی (کشور ها، مناطق).

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 های صنعتی (بازگشت دارائی کل) پیش میرود.

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 نا معلوم 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 یا Barometric Topography که توسط آن فشار اتموسفیر اندازه می شود.

که به روی آن ارتفاعات پوتنسیال های سطوح دارای فشار یکسان نظر به سطح بحر ارایه میگردد، (۹۰۰ ، ۸۰۰ ، ۷۰۰ mbar).

(در مترولوژی برای اندازه گیری فشار هوا اکثراً واحد ملی بار (mbar) به کار برده میشود).

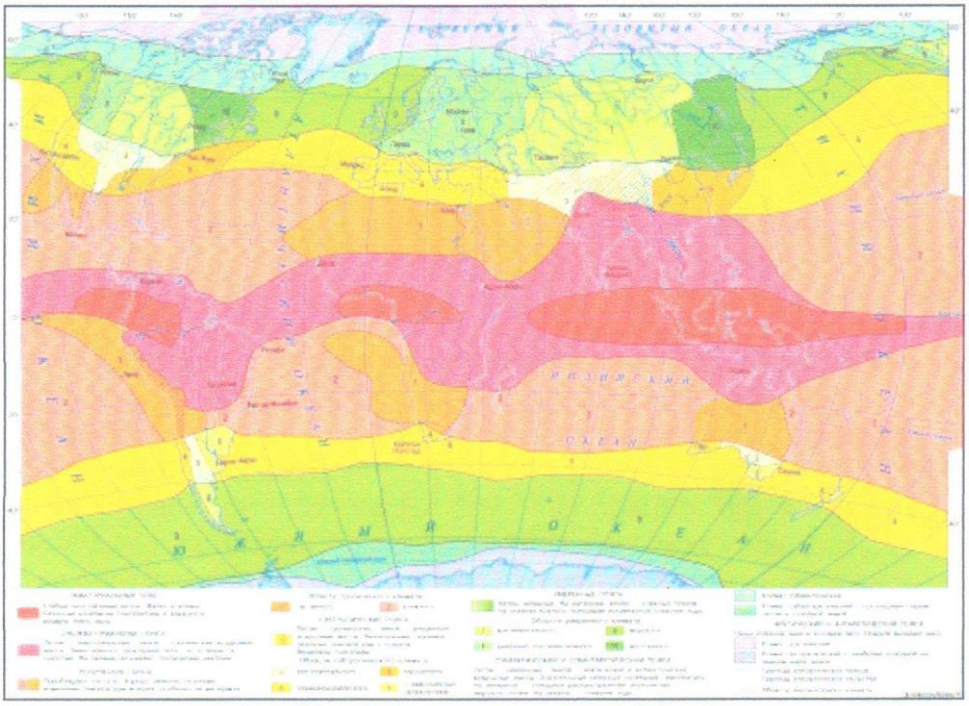
حرارت و رطوبت هوا و همچنان باد به روی نقشه های اقلیمی هوائی (Aeroclimatic map) و به شکل ارتفاعات ستاندرد و یا سطوح دارای فشار یکسان ارایه میگردد. به روی نقشه های با مشخصات اقلیمی کمیت های وسطی چندین ساله (فشار هوا، درجه حرارت، رطوبت هوا، و مجموعه شبنم (قطره های آب که از ابر ها تشکیل می شود و به روی زمین 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 عبارت اند از :

ایزوبار ها (Isobar) برای فشار هوا ایزونرم (Isoinerm) حرارت هوا و ایزو هیت (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 ایزوانومال (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 0'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.



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.

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 دیگر باشد.
به روی نقشه های سیاحتی، ساختمانهای 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.

نقش گردد.

نقش 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 ساحهٔ، 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.

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 حیوانی 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.

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 انجمن 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 میگردد، 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 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.

نقشه های توپوگرافی Topographical maps

نقشه های همگانی نوسنجی مرکاتور Universal Transveral Mercators Projection سیستم کاردینات UTM توسط دانشمند میرکاتور Mercator در سال (١٥٦٩) ارتسام استوانه ئی را ایجاد و توسعه بخشید. موصوف در سال (١٥٥٤) نقشهء اروپا را تهیه و چاپ نمود، که در آن طول بحیرهٔ مدیترانه را ٥٣ درجه نشان داده است. بعداً دیلیسل (Delisle) طول حقیقی بحیرهٔ مدیترانه را ٤٢ 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.

Topographical maps نقشه های توپوگرافی

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

توپوگرافی عبارت از یک رشته عملی _ 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 _ 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 ١٦ صورت گرفته است و در قرن (١٨) انکشاف نموده است. نقشه برداری هوایی در او ایل قرن (٢٠) و نقشه برداری کیهانی (فضایی) در اخر قرن (٢٠) 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 تیو دولیت (فوتوگرامتری) اجراء میگردد. باید تذکر داد که مواد اولی نقشه برداری هوائی در 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.
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، سطحه 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 گیری میگردد.
نقشه برداری که در آن موقعیت متقابل اشیا object و منخیات Countur 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 بسیار کم تفاوت مینمایند.

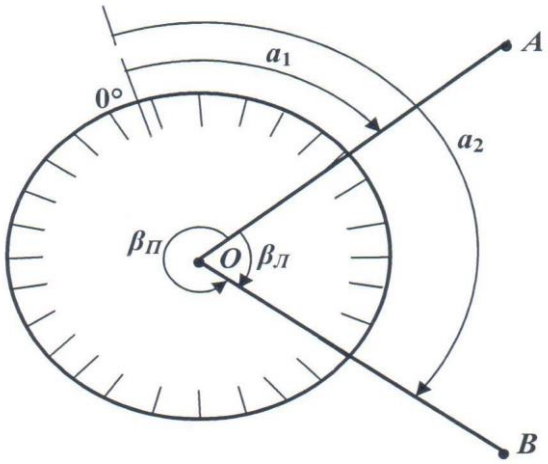
نقشه برداری چشمی (تقریبی) Ocular Estimation
نقشه برداری چشمی- یکی از نقشه برداریهای ساده کانتوری میباشد، که به مثابهٔ نقشه فرعی حین نقشه برداری توپوگرافی تهیه میگردد و در استکشاف (شناسائی اراضی Reconnaissance)، ارتباط دادن Linking موقعیت نقاط جیودیزیکی به کانتور ها و اشیای اراضی استفاده میگردد. در نقشه 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 Theodolite (Transit)، 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.
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 Sance the area) مورد نظر صورت میگیرد. نقاط اساسی پلانی _ ارتفاعی نقشه برداری جیودیزیکی تحکیم میگردد. شیمای خط traverse و ارتباط بستن آن (Linking) به نقاط مبداء شبکه جیودیزی ایجاد میگردد.

۲. مرحلهٔ 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

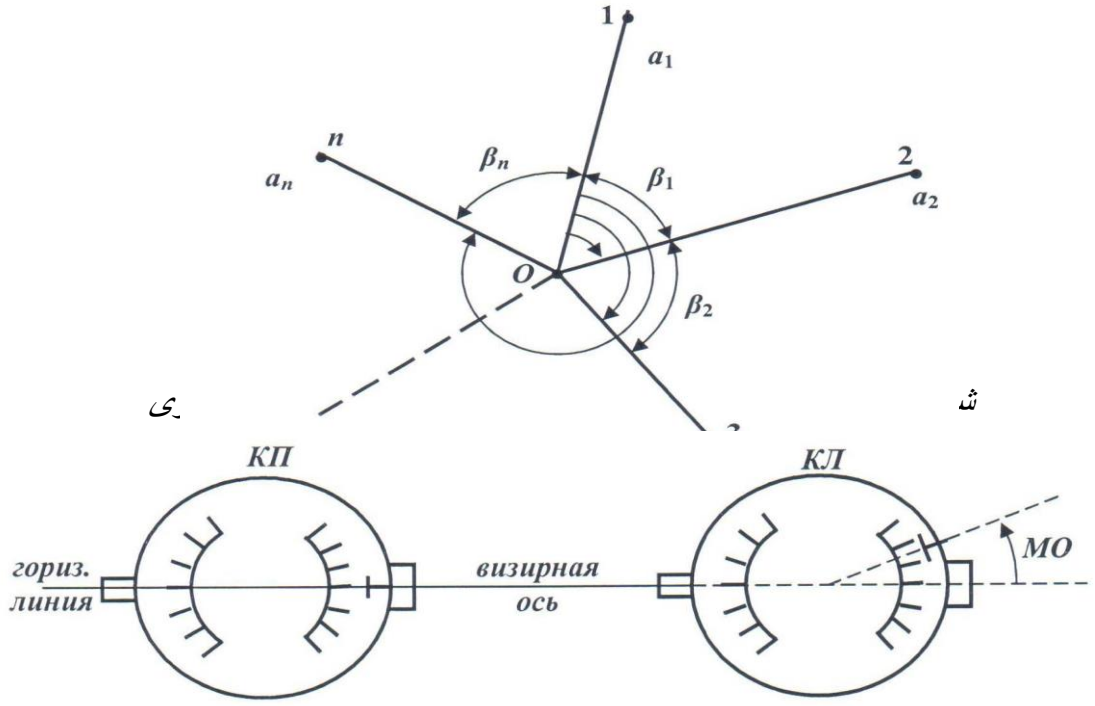
نظر به مواد حاصله اراضی که ذریعهٔ دست بروی پلان تیبل بدست آمده، پلان اراضی در یک مقیاس معین ترتیب میگردد. تفصیلات اراضی با در نظر داشت اشارات مخصوصه و عوارض اراضی توسط منحنیات ارایه میگردد.

نقشه برداری تکیومتریکی Tacheometrical survey

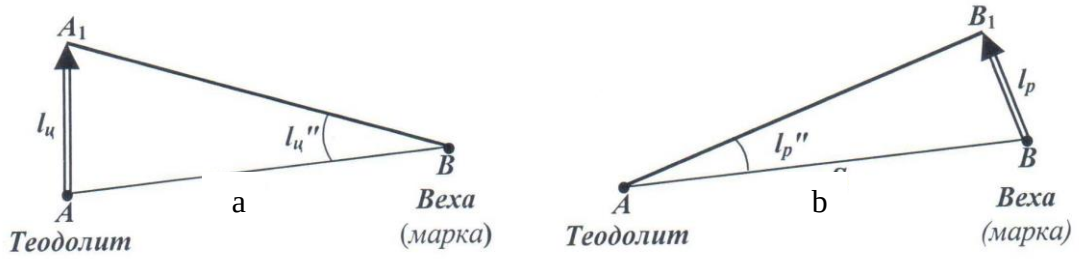
از انواع نقشه برداری توپوگرافیکی اراضی میباشد. که در نقشه برداری مقیاس بزرگ ساحات کوچک و کار های اکتشافی و غیره استفاده میگردد. درین نقشه برداری از نقاط و خطوط اساس نقشه برداری پلانی _ارتفاعی جیودیزیکی اجراء می شود. در جریان کار از تیودولیت ، تکیو متر، تکیو متر های الکترونیکی، فیته های اندازه گیری، شریده ها، دالنومر های اوپتیکی و سامان الات دیگراستفاده شده که توسط آن زوایا و مسافات اندازه گیری میگردد (شکل ٤٩ ، ٥٠ ، ٥١ ، ٥٢).



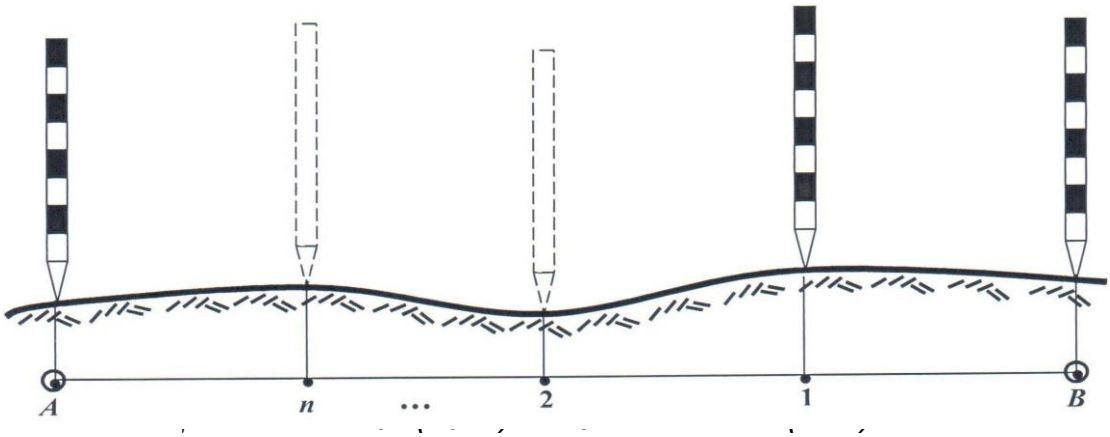
شکل (٤٩): اندازه گیری زوایای افقی به طریقه سلسله ها

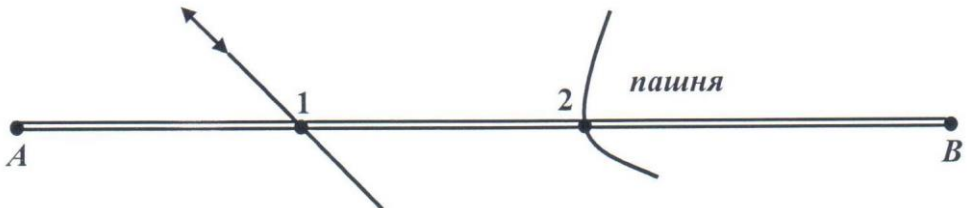


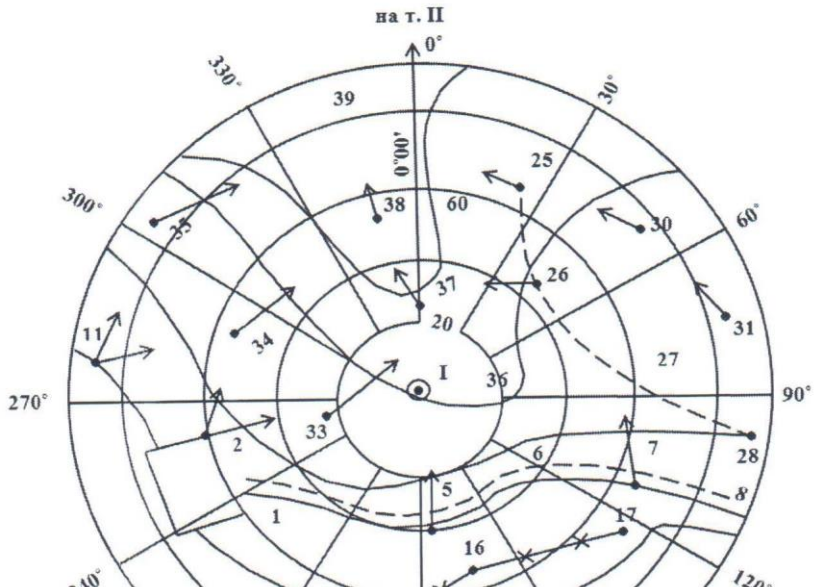
شکل (۵۱): اندازه گیری زوایای شاقولی



a خط های مرحریب (centreing error)
b کاهش خط ها (error Reduction)







شکل (۵۵): 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 ۱:۵۰۰۰_ ۱:۵۰۰ صورت میگیرد. نقشه برداری مذکور به کمک آلات مخصوص، مانند پلان تیبل، کپریگل Telescopic aliclade و ستاف های نیولمان ( ) Leveling rod staff اجراء میگردد.

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 ستدیوی به حاصله کمک فوتوگرامتری، پلان توپوگرافی در مقیاس معین تهیه میگردد.

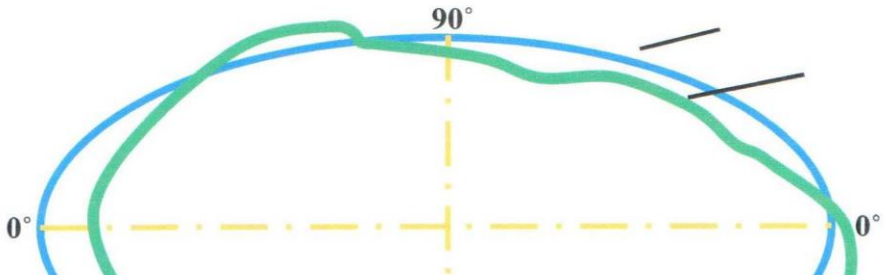
نقشه های اطلسی
اطلس عبارت از مجموعه منظم و سیستیماتیک نقشه های جغرافیایی میباشد که به حیث یک مجموعهٔ آثار جمع آوری شده است. اطلس نه تنها به مثابهٔ مجموعهٔ نقشه های جغرافیایی، شکل البوم و یا کتاب بوده، بلکه شامل نقشه های میباشد که با یکدیگر مرتبط و تکمیل کنندهٔ کار برد و ماهیت استفاده از آنها میباشد. 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 باستانی کلاودیوس بطلیموس Claudius Ptolemy قرن دوم اطلس های جغرافیایی از اخیر قرن ۱۰ خاصتاً بعد ازینکه از نشر و توزیع وسیع برخوردار شد.
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 میرکاتور 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 و 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 _ 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 _ 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 _ اقتصادی
با تقسیمات که مشابه به اطلس های فزیکی _ جغرافیایی میباشد، اطلس های مجتمع عمومی- که شامل نقشه های فزیکی _ 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 _ 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 (شکل) ضلان یا (سریفزی) ، متوسط، کوچک و جیبی انتشار و وسعت پیدا کرده است.

شکل و ابعاد زمین
در قرن ششم (VI) قبل از عصرها 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 نمود.
در اوسط قرن هفدهم XVII اسحق نیوتنIsaac 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 (شکل ۵۷)
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 و دریافت زمین تائید گردید.
در قرن نوزده XIX تائید شد که شکل حقیقی زمین بصورت کل به الپسوئید نزدیک میباشد، لیکن در اثر توزیع مساویانه 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



شکل (٥٦): جیوئید Geoid و الپسوئید Ellipsoid زمین

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) PQP_1E در اطراف محور کوچک آن PP_1 بدست می آید (شکل ٥٦). در شکل (٥٧) عناصر الپسوئید زمین عبارت اند از:

A_ نیمه محور کلان (استوا) الپسوئید.

B _نیمه محور کوچک (قطبی).

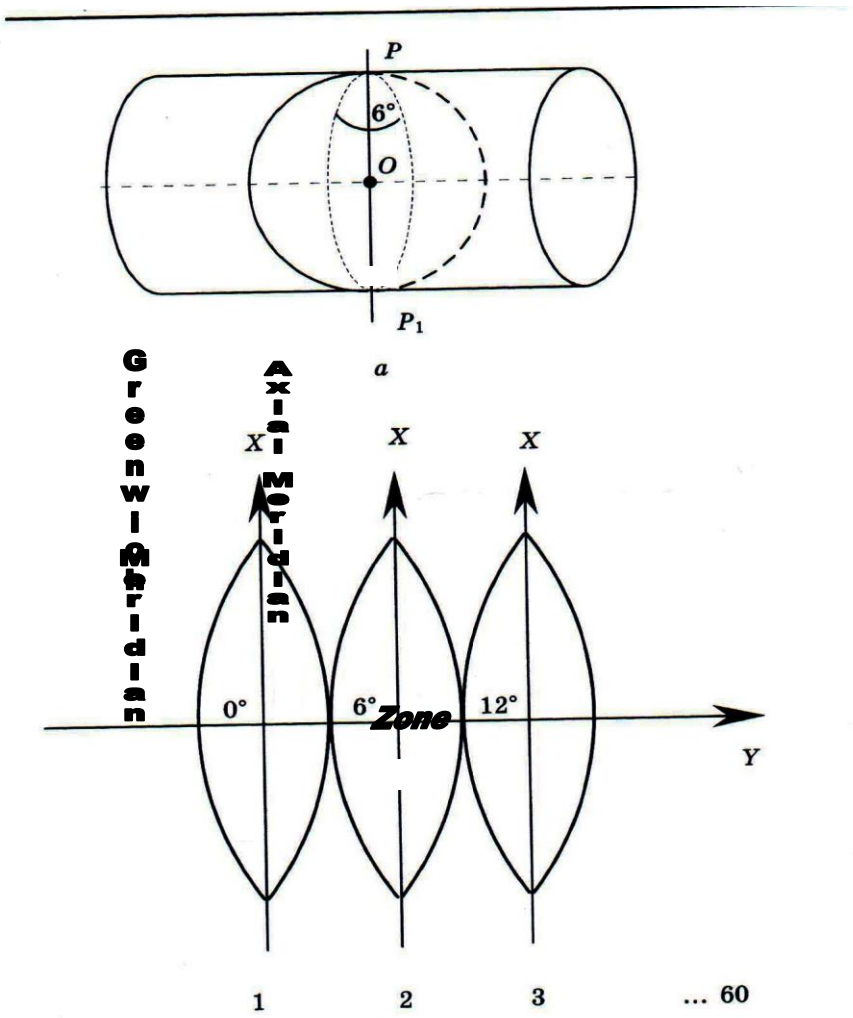
α -فشرده گی الپسوئید زمین. $\alpha = \frac{a-b}{a}$

جدول ٤: *ابعاد اساسی الپسوئید زمین*

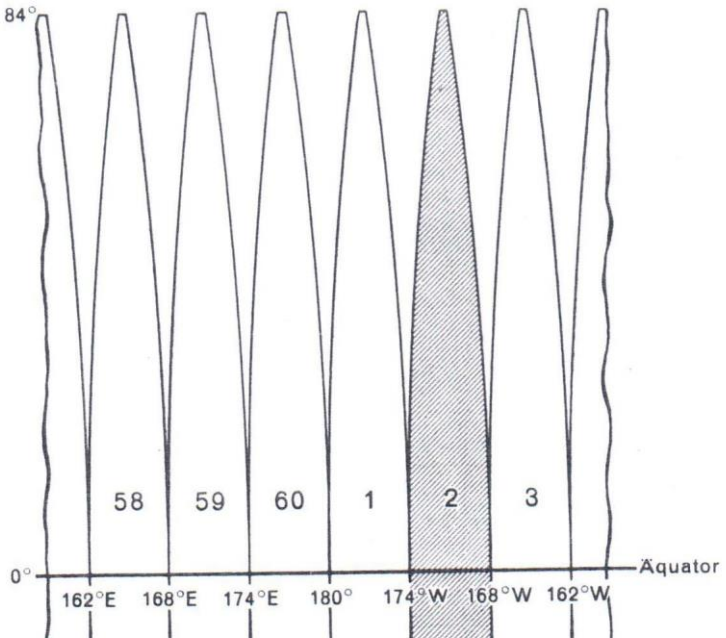
دانشمند	سال	نیمه محور کلان a به (متر)	فشرده گی α
دلامبر Delamber	١٨٠٠	٦٣٧٥٦٥٣	١:٣٣٤،٠
والبیکWalbec	١٨١٩	٦٣٧٦٨٩٤	١:٣٠٢،٨
ایری Eri	١٨٣٠	٦٣٧٧٥٦٣،٣٩٤	١:٢٩٩،٣
اویریسته Eviresta	١٨٣٠	٦٣٧٧٢٧٦،٣٤٥	١:٣٠٠،٨
بیسل Besel	١٨٤١	٦٣٧٧٣٩٧	١:٢٩٩،١
تینر Tenner	١٨٤٤	٦٣٧٧٠٩٤	١:٣٠٢،٥
کلارک Clark	١٨٦٦	٦٣٧٨٢٠٦	١:٢٩٤،٩٨
لیستینگ Lesting	١٨٧٢	٦٣٧٧٣٦٥	١:٢٨٩،٠
کلارک Clark	١٨٨٠	٦٣٧٨٢٤٩	١:٢٩٣٠٤٦
هلمرت Helmert	١٩٠٧	٦٣٧٨٢٠٠	١:٢٩٨٠٣
هایفورد Hayford	١٩٠٩	٦٣٧٨٣٨٨	١:٢٩٨،٣
ایسکانIscanen	١٩٢٩	٦٣٧٨٤٠٠	١:٢٩٨،٢
کرسوفسکی Krasovsky	١٩٣٦	٦٣٧٨٢١٠	١:٢٩٨،٦
کرسوفسکی Krasovsky	١٩٤٠	٦٣٧٨٢٤٥	١:٢٩٨،٣
استرالیسکی Australisky	١٩٦٥	٦٣٧٨١٦٠	١:٢٩٨،٥
GRS-67	١٩٦٧	٦٣٧٨١٦٠	١:٢٩٨،٢٤
WGS-72	١٩٧٢	٦٣٧٨١٣٥	١:٢٩٨،٢٦
GRS-80	١٩٧٩	٦٣٧٨١٣٧	١:٢٩٨،٢٥
WGS-84	١٩٨٤	٦٣٧٨١٣٧	١:٢٩٨،٢٥
PZ-90	١٩٩٠	٦٣٧٨١٣٦	١:٢٩٨،٢٥

عملاً ابعاد الپسوئید زمین نظر به نتایج اندازه گیری های جیودیزی که در کشور های مختلف صورت میگیرد، الپسوئید حاصله را هر کشور جهت اجراء 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 کروگر Kruger L (دانشمندان آلمان) ایجاد شده است،که سیستم مذکور بنام (گاوس کروگر) مسمی میباشد (گاوس – کروگر). تمام سطح الپسوئید به ٦٠ زون تقسیم شده شکل (٥٧)

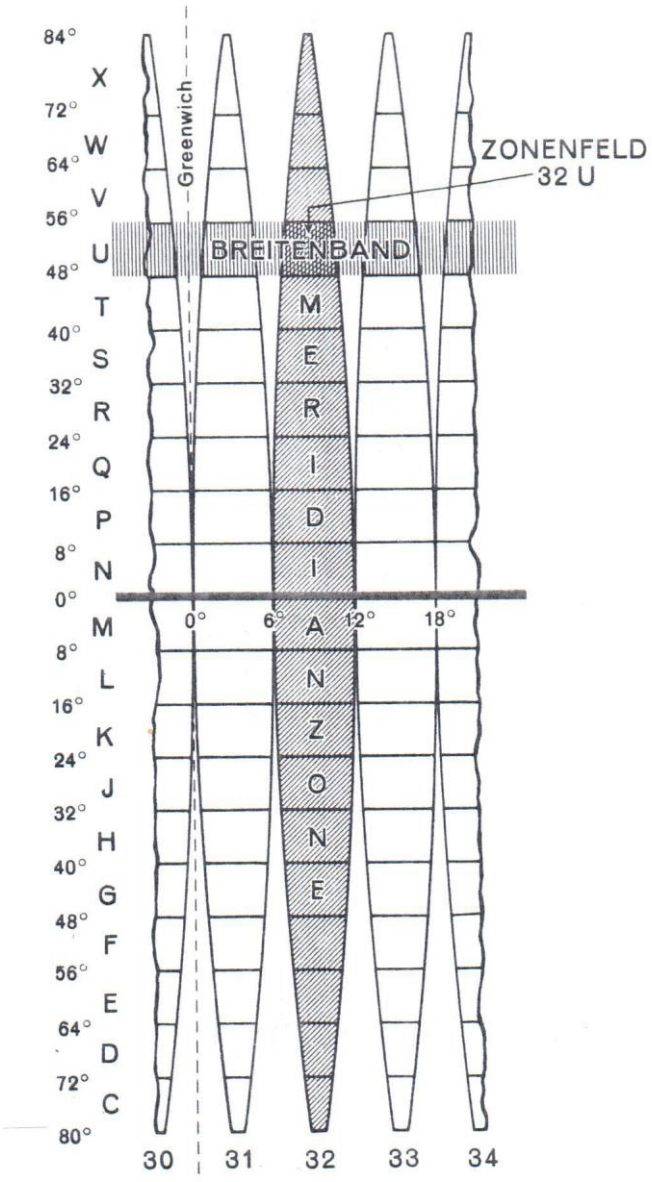


زونهای



شکل (٥٨): نمره گذاری زونهای نصف النهار ها

سطح زمین بین ٨٠ درجه عرض البلد جنوبی و ٨٤ درجه عرض البلد شمالی به ٦٠ زون نصف النهار دارای ٦ درجه طول البلد از طرف غرب بطرف شرق حساب میشود یعنی از زون ١ تا زون ٦٠). باید تذکر داد که هر یک ازین ٦٠ زون به فاصله ٨ 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 ٨ درجه موقعیت دارد.



شکل (۵۹): تقسیمات زونها، ساحات زونی و نوار های عرضانی

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

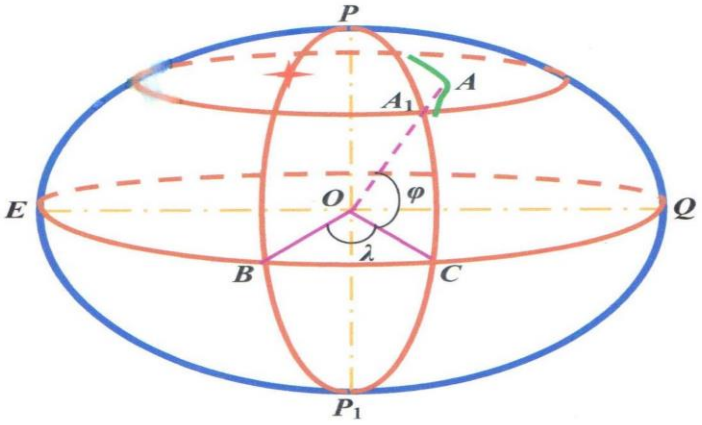
کاردینات ها Coordinates

در سیستم کاردینات، موقعیت یک نقطه به روی سطح زمین و یا سطح الپسوئید (بیضوی) Ellipsoid توسط کاردینات سیستم معین تثبیت میگردد.

کاردینات ها _ عبارت از کمیت های خطی و زایوی میباشد که موقعیت نقطه (جسم) در فضا (به روی مستوی و عمود) به کمک آن 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 استوا E B C Q الپسوئید زمین و مستوی میذاء ز ص ف الز مدار میداء P B P (شکل ٦٠).



شکل (٦٠): سیستم کاردینات جغرافیایی (کمیات وضعیه جغرافیایی)

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 P1 PA1 میباشد که از نقطه سطح زمین A و خط شاقولی که موازی به محور دورانی زمین میباشد عبور مینماید (شکل ٦١).

که به این ترتیب طول البلد از 0 درجه تا (180^0) 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.

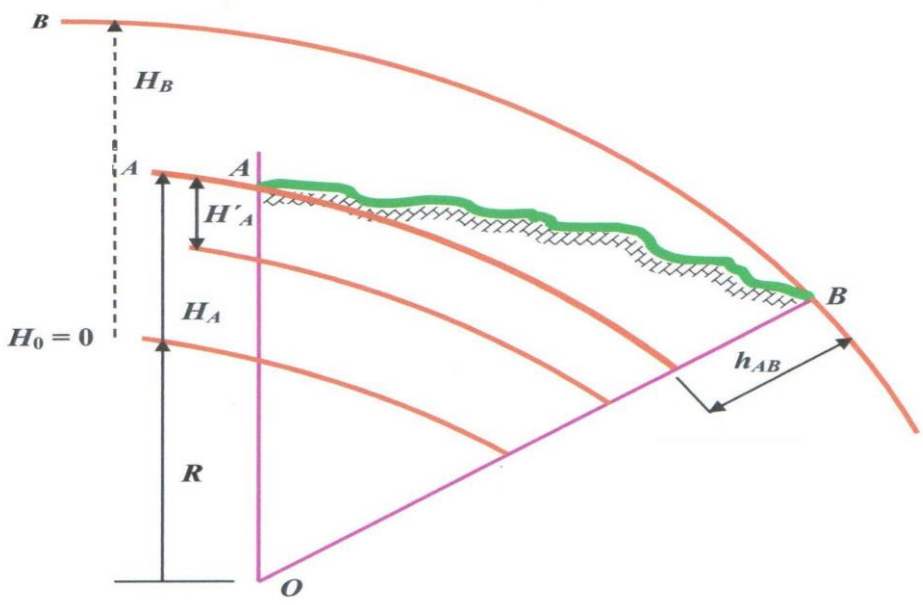
عرض البلد استرانومی

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 ۶۲). قیمت عرض البلد ایکه The Latitude 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 ^{0} 0 درجه تا^0 ۹۰ درجه تحول میکند.

کاردینات های جغرافیایی (کمیات وضعیه جغرافیایی)

۲و ۴ از طریق رصدات (Observation) استرانومی دریافت میگردد. در سیستم کاردینات جیودیزی ، طول البلد L Longitude و عرض البلد B Latitude به روی سطح الپسوئید دورانی دریافت میگردد، که درینصورت نصف النهار ها و مدار ها روی سطح الپسوئید بنام کاردینات های جیودیزی یاد میشود.

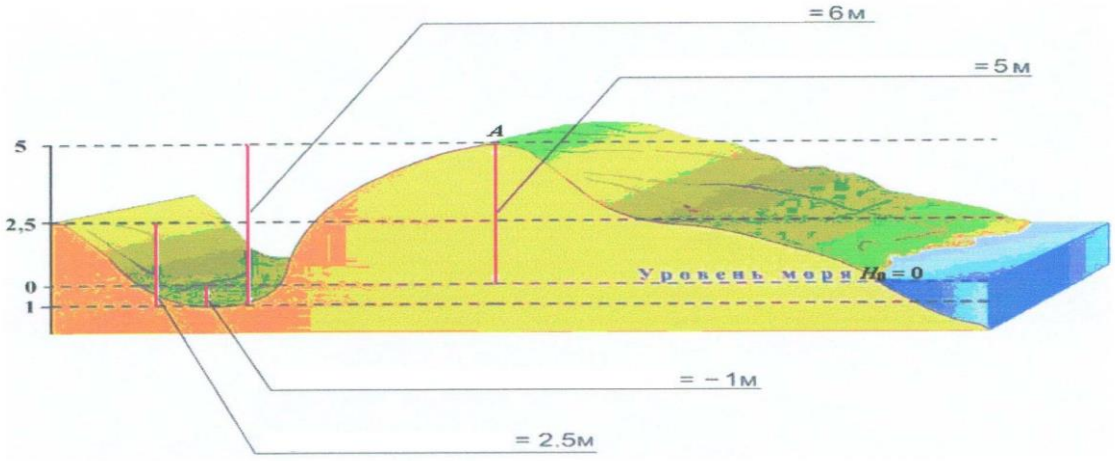
با در نظر داشت اینکه، کثافت Density کتله های زمین در جسم زمین غیر مساوی Uneven میباشد، خط شاقول (نور مال) normal سطح الپسوئید با استقامت خطوط شاقولی منطبق نمیگردد. بدین ملحوظ کاردینات جیودیزی با کاردینات استرانومی نیز منطبق نمیگردد. در شرایط خاص و استثنایی تفاوت بین کاردینات های استرانومی و جیودیزی نام 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 عبارت از ارتفاع نقطه H میباشد (شکل ٦١).



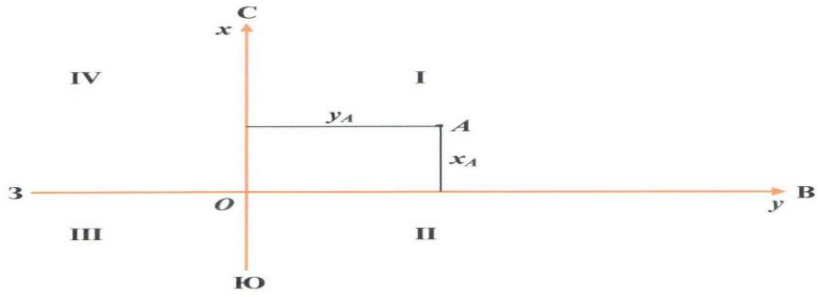
عبارت از ارتفاعی است که از سطح یکسان اساسی Equation Surface شروع میشود و سطح متوسط بحیره توسط گیج (gauge) انـــدازه میـشود (Average Level recorded tide gauge) ارتفاعات H_A که به حیث سطح یکسان شرطی قبول گردیده است بنام ارتفاع شرطی یاد میشود. تفاوت ارتفاعات دو نقطه همجوار بنام تفاضل ارتفاع h یاد میشود.

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

کاردینات های جغرافیایی و جیودیزی امکان آنرا میدهد که موقعیت هر نقطه را به روی سطح زمین دریافت گردد. 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 را توسط کاردینات X و y دریافت میشود (شکل ۶۳). استعمال کاردینات های قایم صرف در ساحات محدودهٔ 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 در نظر گرفته نمی شود.

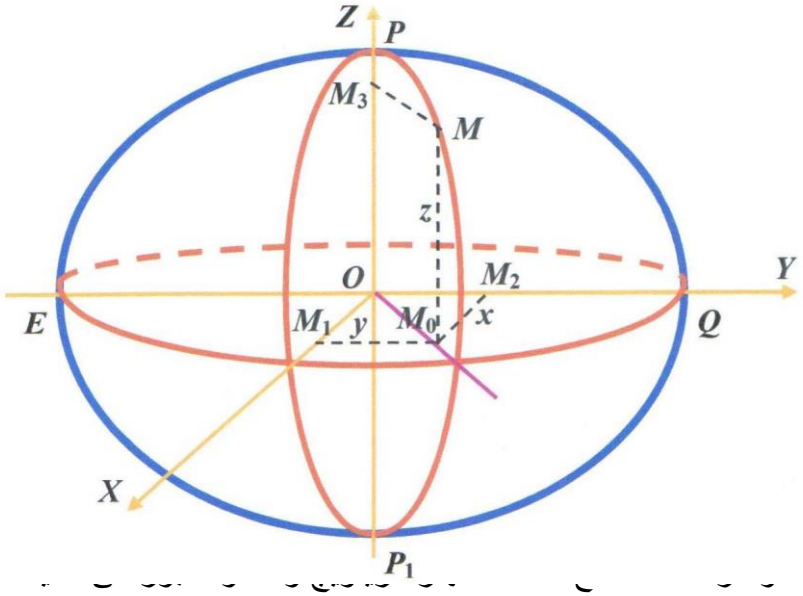


عبارت از سیستم کاردینات است که در اثر دو عمود متقابل مستوی را به چهار قسمت تقسیم مینماید. که درینصورت در سیستم مستوی با مستوی افقی Horizon در نقطه 0 منطبق میگردد که به حیث مبداء (آغاز) کاردینات ها محسوب میگردد. محور x با استقامت نصف النهاریکه Meridian از مبداء کاردینات و یا با استقامت که موازی به نصف النهار متذکره باشد عبور نموده منطبق میگردد و محور y از نقطه 0 عبور و به محور x عمود میباشد.



در جیودیزی ، برعکس ریاضی، استقامت محور x به طرف شمال و محور y به طرف شرق میباشد.
نمبر گذاری چهار قسمت ایجاد شده مطابق گردش ساعت صورت میگیرد.

باید تذکر داد که در کارتوگرافی، از سیستم کاردینات قایم استفاده میشود، که در آن مبداء کاردینات برای $x_0=0$ و برای $y_0=500km$ قبول میگردد. که به این ترتیب از قیمت منفی y جلوگیری بعمل می آید.
در مرحلهٔ کنونی با استفاده از سیستم قمر مصنوعی GPS برای حل نمودن مسایل جیودیزی از سیستم جیوسنتریک کاردینات قایم فضائی استفاده میگردد (٦٤)



در سیستم کاردینات قایم فضائی محور OX در مستوی
محور oy در مستوی استوا عمود را بالای محور ox که استقامت آن بطرف غرب میباشد و محور oz که در امتداد و محور دورانی زمین در استقامت قطب شمال میباشد ارایه گردیده است. کاردینات های قایم فضائی برای نقطه M عبارت اند از:

$x= OM1 = M_o Mz$

$y= OM2= M_i Mo$

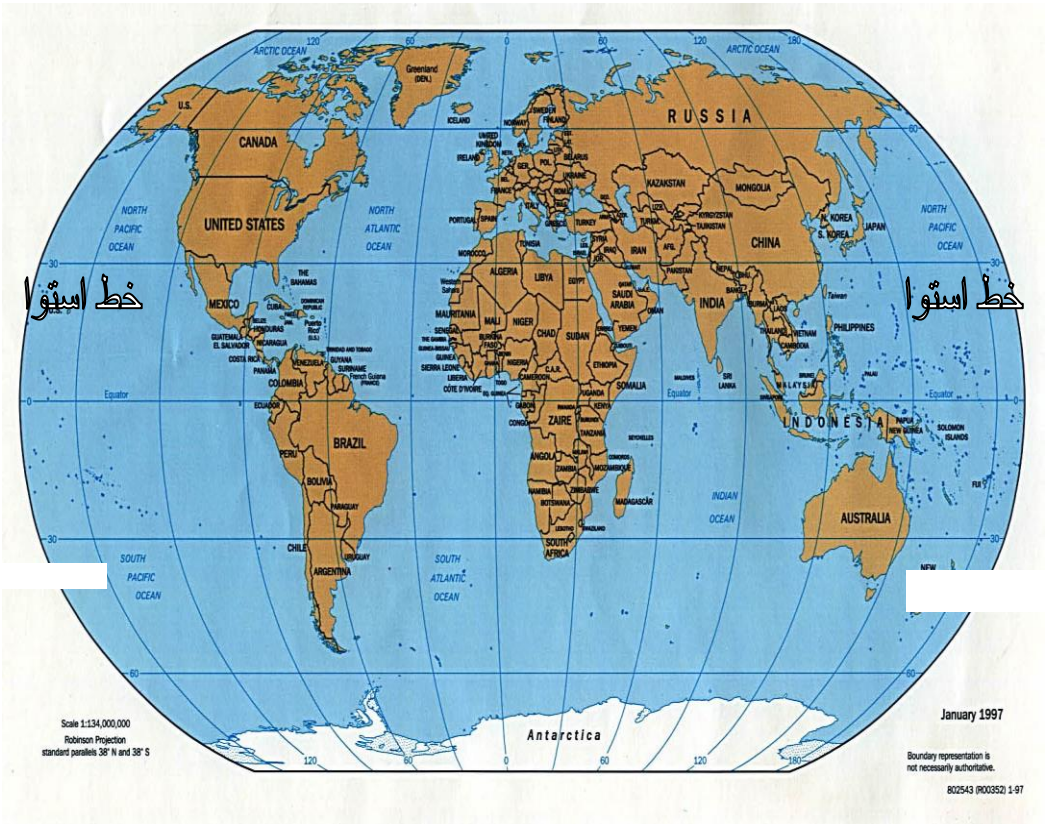
$z= OM3= M_o M$

در حال حاضر کشور های جهان برای حل نمودن مسایل، از سیستم کاردینات های قایم فضائی WGS-84 استفاده می نماید.

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 ٤٠٠٧٥ کیلو متر.
چونکه شکل زمین کروی نمیباشد و شکل جیوئید Geoid را ارایه مینماید، اتحادیه بین المللی استرانومی.International Astronomical union (IAU) که سال تاسیس آن ١٩١٩ میباشد و نیز اتحادیهٔ بین المللی علوم جیودیزی و جیو فزیک 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 2J,R میباشد.
طبق ستاندرد جیوفزیک WGS-84، شعاع استوا R=6378137m و نظر به ستاندرد های IAU (2000) و IAU (1976) شعاع زمین R=6378140m میباشد. نتیجه طول حاصلهٔ استوای هر دو ستاندرد مساوی است به $40075,0_{km}$ کیلو متر (که از یک دیگر به اندازهٔ 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 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).



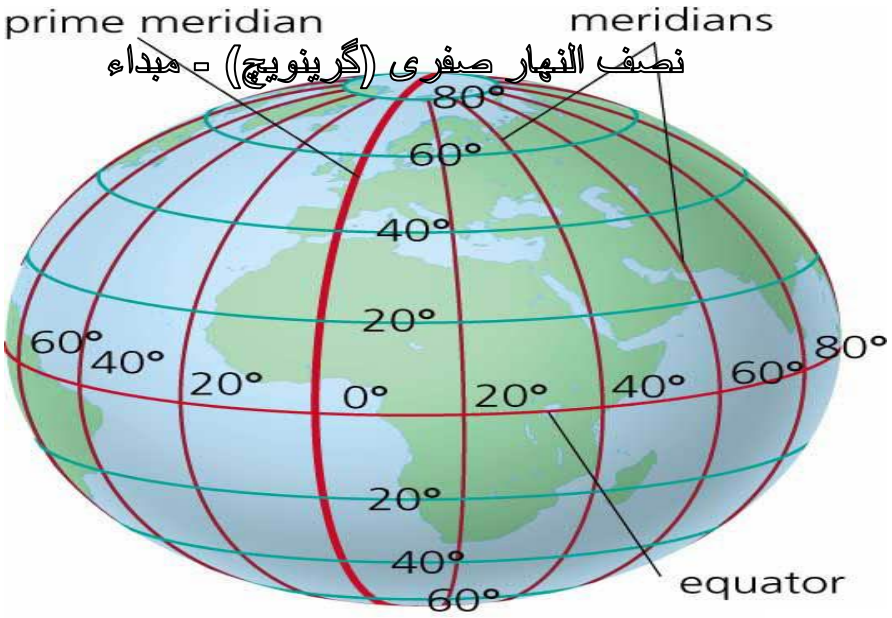
شکل (٦٥): نقشه جهانی با خط استوا

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 (PP1) عبور نماید، خط ارایه شده به روی سطح الپسوئید Ellipsoid زمین بنام نصف النهار یاد میشود. و خطوط قوسی میباشد که از قطب شمال به قطب جنوب ترسیم شده و دارای طول یکسال میباشد. تا اواخر قرن ۱۹، کشور های مختلف به منظور محاسبه نمودن طول البلد های جغرافیایی از نصف النهار های صفری کشور های خود شان که از رصد خانه مرکزی عبور می نمودند، استفاده میکردند، مانند رصد خانه (Observatory)، شهر قادس هسپانیه (Cadiz)، شهر پاریس (از سال ١٦٦٧) ، نصف النهار پولکوه (Pulkovo) از سال ١٨٤٠ . در سال ١٨٨٤ 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 کشور 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.



طول البلد (L) Longitude

طول البلد کاردینات در یکعده سیستم های کاردینات کروی (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 البلد λ 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 0 تا 180^0 درجه 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 کاردینات

در یک عده سیستم های کاردینات کروی (Spherical Coordinate) که 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 مساوی به ^{0}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 φ

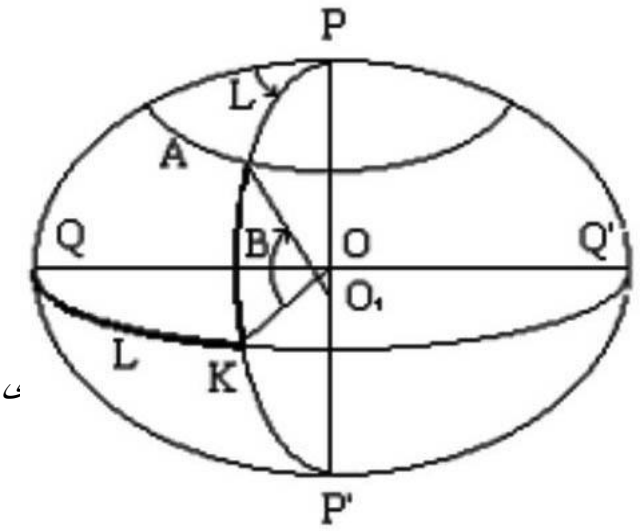
عبارت از زاویه ایست، بین عمود بالای الپسوئید Ellipsoid که تقریباً شکل زمین (الپسوئید زمین) را ارایه مینماید و مستوی استوای الپسوئید مذکور میباشد که نظر به اندازه گیری های که روی زمین اجراء شده است، محاسبه میگردد.

عرض البلد جیوسنتریک Geocentric Latitude

عبارت از زاویه است بین شعائیکه از مرکز الپسوئید زمین عبور مینماید و مستوی استوای آن میباشد. زاویه مذکور و از عرض البلد جیودیزی (نسبت به تفاوت الپسوئید زمین که با کره دارد) فرق میکند. باید گفت که تفاوت این کمیت ها زیاد نبوده، تفاوت بین عرض البلد جیودیزی و جیوسنتریک $s\text{-}4_2$ طور اعظمی (در حدود ۱۲ فیصد میباشد، در صورتیکه $45=_2$) البته در استوا و قطب ها، کمیت مذکور مساوی به صفر میباشد.

φ

φ



عرض البلد استرانومی φ

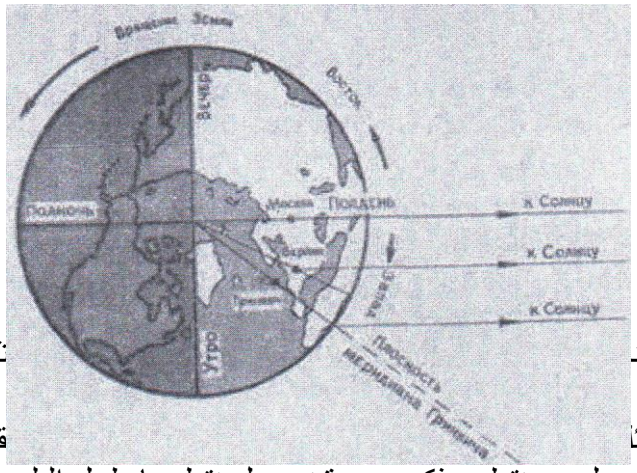
عبارت از زاویه بین خـط شــاقــول (Plumb Line) (که بالای جیوئید (Geoid) عمود است) و مستوی استوای زمین میباشد و مساوی است به ارتفاع زاویوی (Angular height) قطب جهان. عرض البلد استرانومی از طریق رصدات استرانومی Astronomical Observation بدست می آید.

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 (٦٨): تفاوت *تفاوت وقت محل آنها*

به همین ترتیب، مسئ قسیم 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 صرفه جوئی Daylight Saving Time را 19^h00^m نشر میکند، که البته این سیگنال وقت عبارت از کمربند دوم (II lh +) میباشد. (یعنی نظر به وقت نصف النهار دارای طول البلد $3^h\ 00^1\ 00^{11}$). 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 23^h49^1 را نشان مبداد. موصوف چنین محاسبه میکند که طول البلد محل مساوی است به:

$23^h\ 49' - 19^h\ 00' = 4^h 49'$ درین صورت موقعیت آن بطرف شرق نصف النهاریکه دارای طول البلد $3^h\ 00\ 00''$ (نظر به گرینویچ) میباشد. که به این ترتیب، طول البلد نقطه مذکور نظر به گرینویچ مساوی است به $4^h\ 49 + 3^h = 7^h\ 49$

تمرین

طول البلد شهر را دریافت نمائید، در صورتیکه وقت محل نظر به وقت لندن به اندازه $2^h\ 12^i$ تفاوت دارد.

حل مسئله:

۱_ $2h\ 12'$ را به دقیقه تبدیل میکنیم $2^h\ 12' = 120' + 12' = 132'$

۲_ ما میدانیم که زمین در $4'$ به اندازه 1^0 درجه گردش مینماید، درینحالت ما درمی یابیم که زمین در ظرف 132 دقیقه چند درجه گردش مینماید.

جواب $132 - 4 = 33^0$

۳_ چون طول البلد شهر لندن صفر (0) میباشد، و زمین در ظرف 2^h12 به اندازه 33^0 درجه گردش مینماید، فلهذا طول البلد شهر مطلوب مساوی به 33^0 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(٥) : 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 طریقهٔ 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.

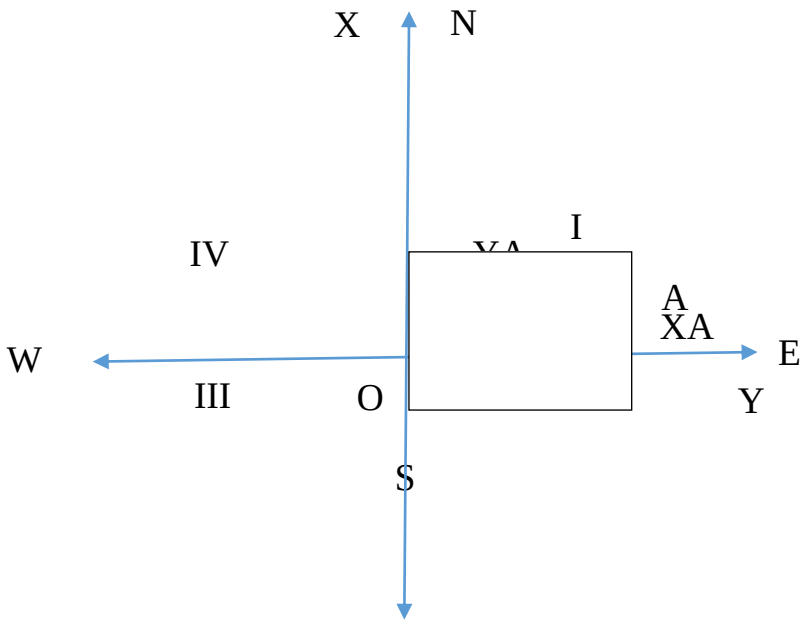
اما هنگامیکه شعاع آفتاب بالای خط استوا در ماه سرطان و یا جدی بتابد، زاویه تابش آفتاب از خط استوا به اندازه ۲۳،٥ درجه میلان مینماید (شکل ٦۹).

اوصاف دوایر طول البلد

١. تمام دوایر طول البلد در ساحهٔ قطبین باهم نزدیک شده، فاصله های آن به صفر تقرب مینماید.
٢. استقامت شمال و جنوب را نشان میدهد.
٣. هر نصف النهار ، نصف قوس یک دایره را نشان میدهد.
٤. چون شعاع آفتاب در یک ساعت از ١٥ درجه نصف النهار عبور میکنداز این لحاظ در نقشه های جغرافیائی فاصله دو نصف النهار یا نزده درجه قبول شده است.
٥. بالای هر درجه طول البلد وقت تفاوت میکند.

تعیین وقت نظر به طول البلد:
در اثر حرکت وضعی زمین از غرب بطرف شرق ٣٦٠ درجه طول البدل در ظرف ٢٤ ساعت از مقابل شعاع آفتاب عبور مینماید. بنابر آن ١٥ 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 (٢٤ 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 ١٨٠ 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 ١٢ ساعت میباشد.
تعین نقاط بروی کره زمین
کاردینات های جغرافیائی و جیودیزی بما امکان میدهد که موقعیت هر نقطه روی سطح زمین 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 تحرب (Convexity) سطح زمین حین ارایه آن بروی مستوی .(کاغذ) در نظر گرفته نمیشود.



شکل (٦٩): 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 عصر یک ساعت صورت میگیرد.
موقعیت نقطه A توسط قیمت های XA و YA تثبیت میگردد.

جیودیزی و انواع آن . توپوگرافی به مثابه اساس کارتوگرافی
جیودیزی از لحاظ لغوی ریشه 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 تهیه میگردد.
نقشه های جیودیزیکی یا توپوگرافیکی
نقشه های توپوگرافی عبارت از نقشه هایی اند که با استفاده از روش ها، ساحات کوچک سطح زمین با مقیاس بزرگ، تمام ساختمان و اشیای طبیعت، مانند عوارض اراضی، جنگلات ، قریه ها و غیره نقشه برداری میشود.
انواع جیودیزی
علم جیودیزی را از نقطه نظر استفاده از آن به سه بخش اساسی تقسیم نموده اند :
١. 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.
٢. جیودیزی انجینری (تطبیقی) Surveing 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 صورت میگیرد. 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).
- مطالعه نشست و تغیر شکل ساختمان که در اثر عوامل مختلف بوجود می آید.

٣.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:

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

- ✓ طرق و وسایل رصدات آشیا (Object) 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 (تعین) 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 RRDAS 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 15 متر صورت گرفته، لیکن اکثراً عکس ها تا حال تکمیل و پروسس نگردیده است.
اقمار مصنوعی تجارتی World View-1 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 ذهن انسانهارا ساخته است اکنون نقشه های مذکور در دو انتخاب option چاپ نگران شده و به قسم نشانیهای برجسته (Badges) ، ستاره های افتراقی در درخشش، 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 پروجکتور گنومونیک Projector Gnomonic 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.
گام های مفیدی را پیرامون مقیاس ها و غنی سازی محتویات نقشه برداری مهتاب را استیشن وتموجات 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.
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:

1. سیاره مریخ Mars نقشه های جیومورفولوجی و تکتونیکی مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰۰۰ ، نقشه عوارض و جیولوجی _ جیومورفولوجی بمقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰۰ و اوراق (شیت های) جداگانه سطح سیاره به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ .
2. 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

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.
اجرای، نقشه برداری هوائی در کارتوگرافی، بار اول در جنوری ۱۹۱۸ م. توسط قوای هوائی استرالیا صورت گرفت که ساحه با مساحت $1620km^2$ 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 کهنه.
- ✓ برای فلم های مستند.
- ✓ برای کلیپ های موسیقی.
- ✓ برای مسابقات سپورتی و غیره.
- ✓ عکاسی مناطق غیر قابل دسترس.
- ✓ برای طرح ریزی پروژه های مختلف.

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).
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.
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

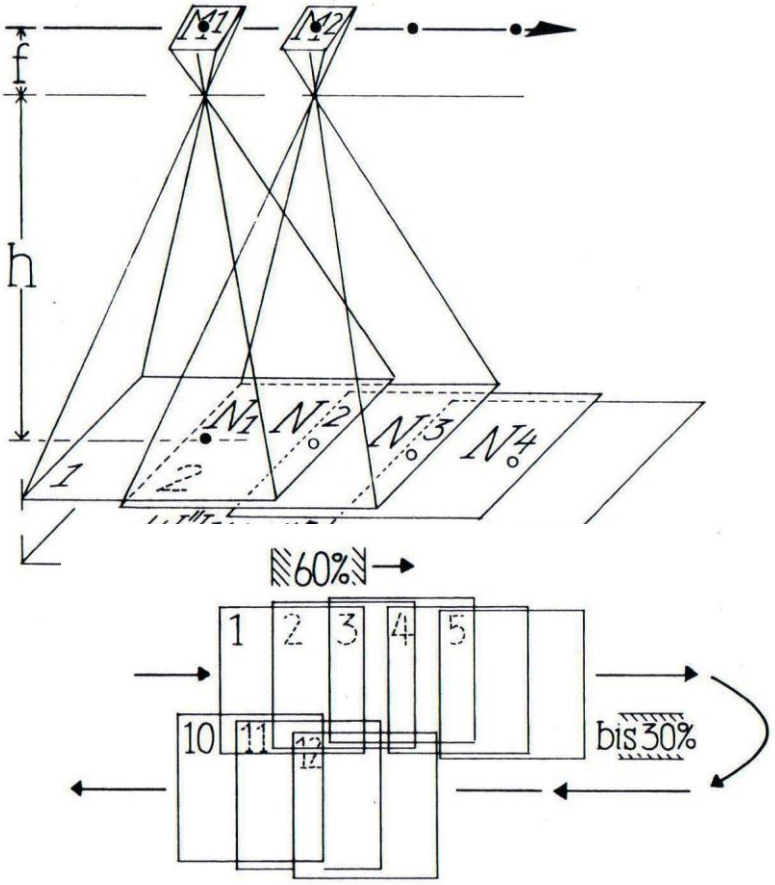
برای تعیین کردن مسیر درست نقشه برداری Correct Laying Route Survey یک قسمت ساحه ایکه در یک عکس عکاسی شده است، باید در عکس دیگر نیز منعکس شده باشد. این ماهیت عکس برداری بنام پوشش طولی Longitudinal Overlap یاد میشود. پوشش طولی – عبارت از تناسب ساحه ratio of the area که در دو عکس همجوار عکاسی شده است و ساحهٔ 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 ٦٠ فیصد را تشکیل میدهد، گرچه در حالات خاص، ارزش مذکور میتواند مطابق به مطالبات Requirments عکس های متذکره تغییر کند.

در نقشه برداری هوائی از کمره مخصوص استفاده می گردد.

شکل (۷۰): اجزای کمره هوائی

۱- پلاتفورم دورانی، ۲- کمره هوائی، 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 ٥٠ الی ٥٠٠ 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، ۱٤۰، 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 (۷۲): پوشش عرضی و طولانی 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 منظور سهولت پروسس نتایج، از GPS و) GLONASS (GLOBAL NAVIGATION SATTELITE سیستم هوا نوردی جهانی ماهواره ئی 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 GPS System 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 کمپیوترایزیشن، 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 محتده 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 موارد. 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 به مصرف رسانیده اند و بسیاری از موسسات صنعتی در آن سهیم میباشد و اکنون ساختمانهای مجزا 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	S X 10^8 Km^2	۱:۱۰۰۰۰۰۰۰-۱:۱۰۰۰۰۰۰۰۰
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 ، اراضی 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:

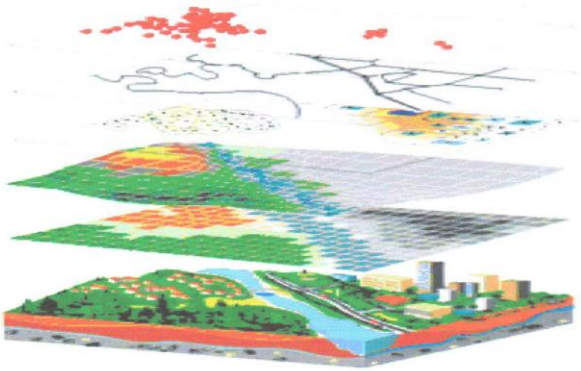
- ✓ اتصال ارقام (Data Binding) جغرافیایی (فضائی)
- ✓ جنریشن (نسل) اطلاعات جدید به اساس ترکیب ارقام موجود.
- ✓ انعکاس ارتباطات موقت فضائی اشیا.

تامین و اطمینان تصامیم قبول شده

ساختار سیستم اطلاعاتی جغرافیایی معمولاً مانند مجموعه از لایه های اطلاعات میباشد (شکل ۷۰) .

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.



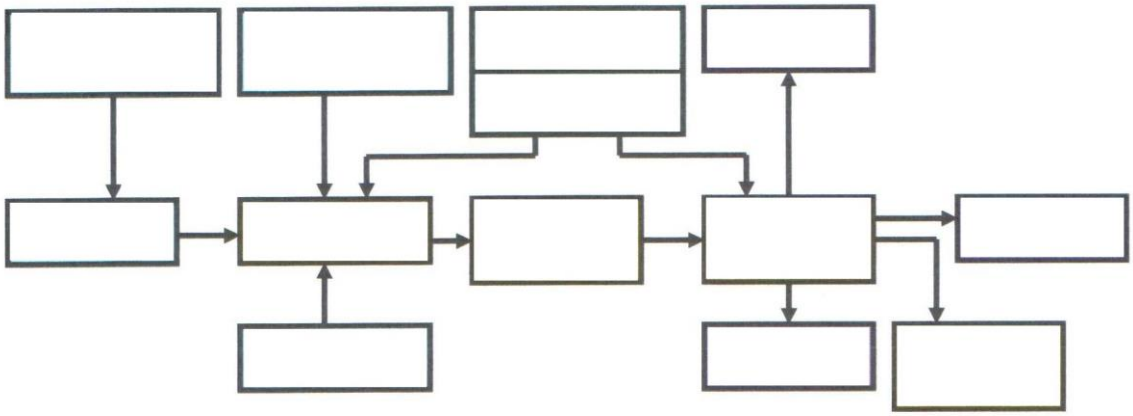
در جریان حل کردن مسایل وضع شده، لایه ها به شکل ترکیب های مختلف بصورت جداگانه و یا یکجایی تحلیل گردیده و پوشش و ناحیه بندی متقابل آن توسط ارتباط (Correlation) محاسبه میگردد. نظر به معلومات عوارض زمین ، ممکن است که پوشش فرعی زاویه میل اراضی ساخته شود. نظر به معلومات شبکه راه ها و محلات مسکونی، درجه تامین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



جیو انفارماتیک از سه شاخهٔ منطقی Hypostases مانند علم تخنیک و تولید استفاده نموده که هر سه شاخه انکشاف تخنیکی و نزدیکی کارتوگرافی و جیو انفارماتیک کمک میکند، جیو انفارماتیک _ به مثابه رشته علمی، سیستم های جغرافیایی طبیعی و اجتماعی، اقتصادی بوسیله مدل سازی کمپیوتر مطالعه میگردد.

جیوانفارماتیک توام 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. کارتوگرافی ضرور است که اقدام مجتمع بخاطر مطالعات پدیده ها و مشکل گرایش آن صورت گیرد.

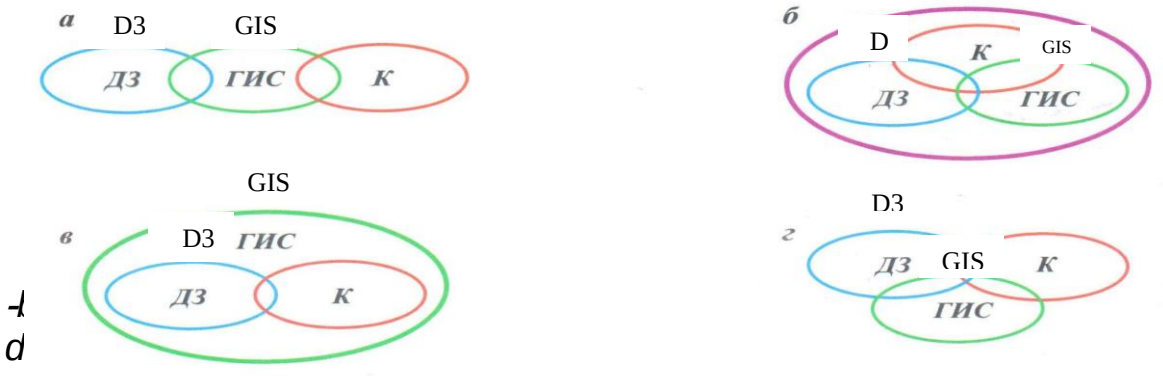
در ساختار جیوانفارماتیک، بخش های از قبیل تیوری مدل سازی سیستم جغرافیایی، طریقه های تحلیل فضائی و جیوانفارماتیک عملی وجود دارد.

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 ابزار ایجاد مواد پروگرام تجارتی نرم ابزار 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.
نقشه _ وسیله خاص تفسیر Interpretation و سازماندهی اطلاعات مشخص از راه دور Remote Sensing و اطلاعات دیگر ایکه داخل سیستم اطلاعاتی جغرافیایی میگردد و در آن پروسس و حفاظت میشود.
تکنالوژی اطلاعات جغرافیایی به منظور مطالعات ساختار زمانی فضائی Study of space-time Structure ارتباط و دینامیک سیستم جغرافیایی که اساساً به روش های تحلیل کارتوگرافی و مدل سازی ریاضی _ 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 ۷۲ 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) میگردد، که مطابق به آن سنجش از راه دور و سیستم اطلاعاتی جغرافیایی به مثابه سیستم های فرعی شامل سیستم کارتوگرافی میشوند.
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 میشوند.
تولیدات کارتوگرافی : تولیدات کارتوگرافی نیز از جمله منابع اساسی کتب اطلاعات (معلومات) فضائی و موقتی برای توسعه و انکشاف کمپیوتری محسوب میگردد.



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.

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 _ کارتوگرافی سیستم جغرافیایی تشکیل میدهد.
مطابق به صنف بندی قبول شده، انواع و اشکال نقشه برداری عبارت اند از:نقشه برداری اجتماعی _ اقتصادی ، ایکالوجیکی و یا فهرست inventory item ارزیابی Evaluation
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 Hierarchy تاثیر متقابل ، دینامیک (تحرک) و عملیات Operation. 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 (Summary)
انواع مختلف نقشه ها وجود دارد. گروپ بندی نقشه ها باید در نظر گرفته شود، ما امروز به وطور وسیع نقشه های تحلیلی، اقتصادی، دیموگرافیکی، موضوعی، اقلیمی، بوتانیکی، و غیره را استعمال مینماییم.: یکی از رشته هیا مهم که ما درین فصل آن را مطالع نمودیم، عبارت از تولیدصنعت اطلاعاتی جغرافیایی بود که وظیفه تهیه آلات و ابزار ایجاد مواد پروگرام تجارتی نرم ابزار 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.

فصل ششم

مقدمه

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 به عکس (فوتو) هوائی توضیحات مفصل ارایه شده است.

طریقه های تهیه نمودن نقشه ها و نقش کارتوگرافی در آن

الف) نقشه برداری زمینی(Ground Surveys)
نقشه برداری زمینی عبارت از نقشه برداری پلانی، ارتفاعی و مختلط میباشد. در نقشه برداری پلانی (تیودولیتی)، 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 و عناصر 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 زمین اجراء میگردد.
ب) 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.

ج) نقشه برداری آله یی Instrumental Survey: عبارت از یکی از انواع نقشه برداری توپوگرافی میباشد که توسط آلات دقیق جیودیزیکی اجراء میشود.
د) 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.
ه) 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.
و) 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.
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 فوتو ئی (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.

ز) نقشه برداری زمینی

نقشه برداری زمینی عبارت از نقشه برداری پلانی، ارتفاعی و مختلط میباشد. در نقشه برداری پلانی (تیودولیتی) نقشه توپوگرافی تهیه میگردد (البته بدون عوارض اراضی یعنی تنها تفصیلات اراضی (مجموعه اشیای (اراضی) به روی آن ارایه میگردد).
نقشه برداری توپوگرافیکی (تکیومتریکی) که معمولاً برای نقشه برداری مقیاس بزرگ به کار برده میشود که از جمله مقتضا ترین نوع کار های جیودیزی میباشد: این تقاضا ها در استکشاف، نوسازی Update نقشه های توپوگرافی، ترتیب نمودن پلانهای عمومی (Master Plan)، ترتیب نمودن رسم های کاری برای حل نمودن پلانگذاری عمودی و طرح ریزی نما (منظره) طبیعی (Landscaping)، بر اساس نقشه برداری توپوگرافی، میتوان مودل عددی اراضی را ساخت. در نقشه برداری ارتفاعی (نیمولمان)، موقعیت ارتفاعی (عمودی) نقاط مشخصه عوارض اراضی و عناصر ساختاری تعمیر ها (Structural elements of the Building) کار های توپوگرافی با ایجاد آخذه های مخصوص جیودیزی مانند GPS و GLONASS که همزمان با کمپیوتر از طریق کانال رادیو با هم یکجا شده، به مراتب باعث سهولت در کار ها شده است.

ح) 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 ۱:۵۰۰۰-۱:۵۰۰۰در 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.

ط) طریقه اجرای نقشه برداری

منزولی 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 (تسوید) شده و بالای نقطه B ستاف به حالت عمودی وضع شده، ارتفاع آله (j) 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 آن (d) اندازه میشود. تفاضل

ارتفاع به فارمول ذیل دریافت میگردد.

$$h = \frac{L}{2} \text{ Sin } ZV+j-V$$

ی) 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 تکنیک، 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.

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.

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. نقشه توپوگرافی _ عبارت از ارتسام عمودی Orthogonal Projection زمین میباشد، یعنی ارتسام که در آن تصویر شی Object 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.

ارتساميكه 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. بناأ تصویر فوتوی هوائی عبارت از ارتسام مرکزی اراضی (محل) میباشد. در موجودیت نقشه توپوگرافی، خواندن فوتوی هوائی بمراتب آسانتر میشود و همچنان بعضی معلومات در مورد اشیای محل، مانند (غرض سرک، جنس درختان در جنگل، طول و ظرفیت باربل 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. به روی 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 (Summary)

امروز با تکامل علم توپوگرافیکی و تولید ابزار ها ووسایل بسیار عالی و عصری نقشه بردرای طریقه های مختلف برای ترسیم نقشه ها بوجود آمده است. مانند نقشه برداری زمینی، نقشه برداری اله یی ، نقشه برداری قطبی و توپو گرافیکی . انکشاف این طرف تماما مرهون زحمات علما و دانشمندان علم جغرافیه و رشته توپوگرافی میباشد، درین فصل نه تنها این انواع ووطرق مطالع گردید بلکه هر کدام با هم مقایسه نیز گردید. 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 نمایدو نتایج کار خود را در خدمت سایر استفاده کنندگان قرار دهد. 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 استفاده میگردد.

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.

فصل هفتم

مقدمه

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، مساحت مچی، و اشیای طبیعی استفاده صورت میگیرد. قطب نما های عصری که یک تعداد آنها به شکل دیجیتل نیز اعیار گردیده، امور جهت یابی را اسان ساخته، ولی ایجاب می نماید تا با سیستم جهت یابی و تعین سمت اشنایی داشته پاشیم. درین فصل انواع مختلف جهت یابی بصورت مفصل توضیح گردیده است.

سمت یابی (جهت یابی) Orientation

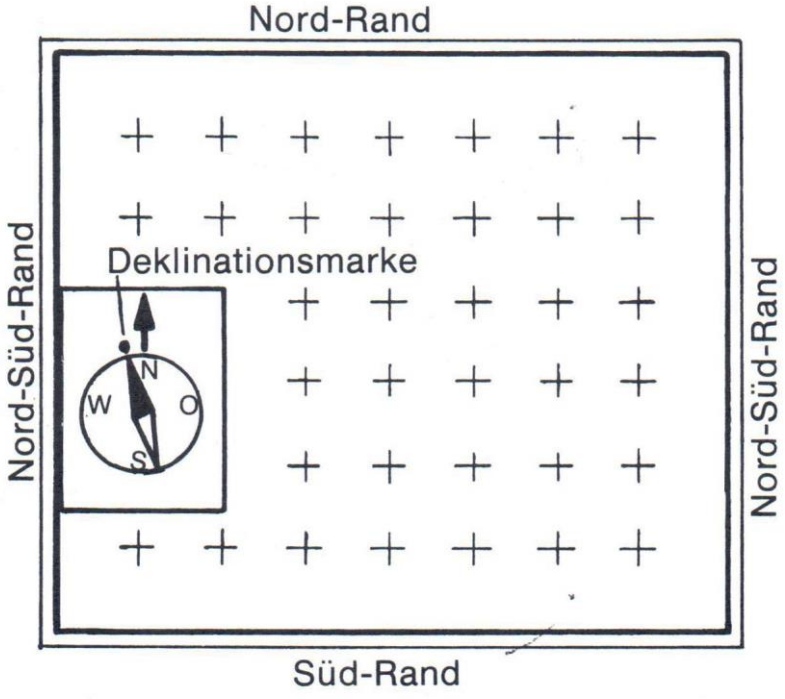
قسمت اول: قطب نما (Compass)

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.

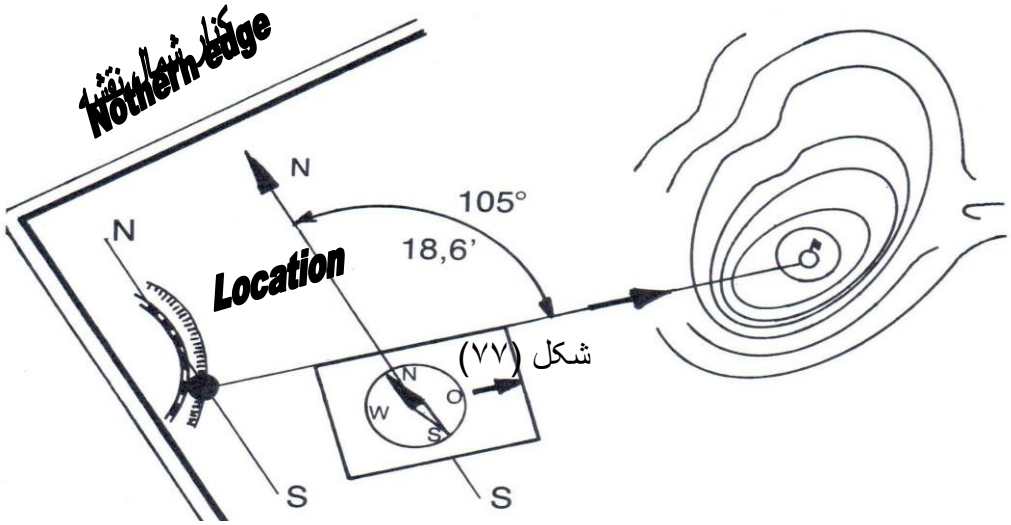
اصطلاح (سمت یابی) از کلمه لاتین گرفته شده است Oriens به معنی شرق، سمت یابی نظر به شمال در قرن (۱۴) توجه را بخود جلب کرد و از قرن (۱۵) این کار مورد قبول همه قرار گرفت. سمت دهی نظر به شمال به این معنی نیست که اضلاع کنار چوکات مستطیلی با سمت شمال _ جنوب منطبق میگردد، بلکه این استقامت ها توسط خطوط نصف النهار ها و اضلاع کنار چوکات مستطیل که با هم موازی میباشددر ارتسام مستطیلی نورمال دریافت میگردد.



برای اینکه نقا
میگذاریم که ک

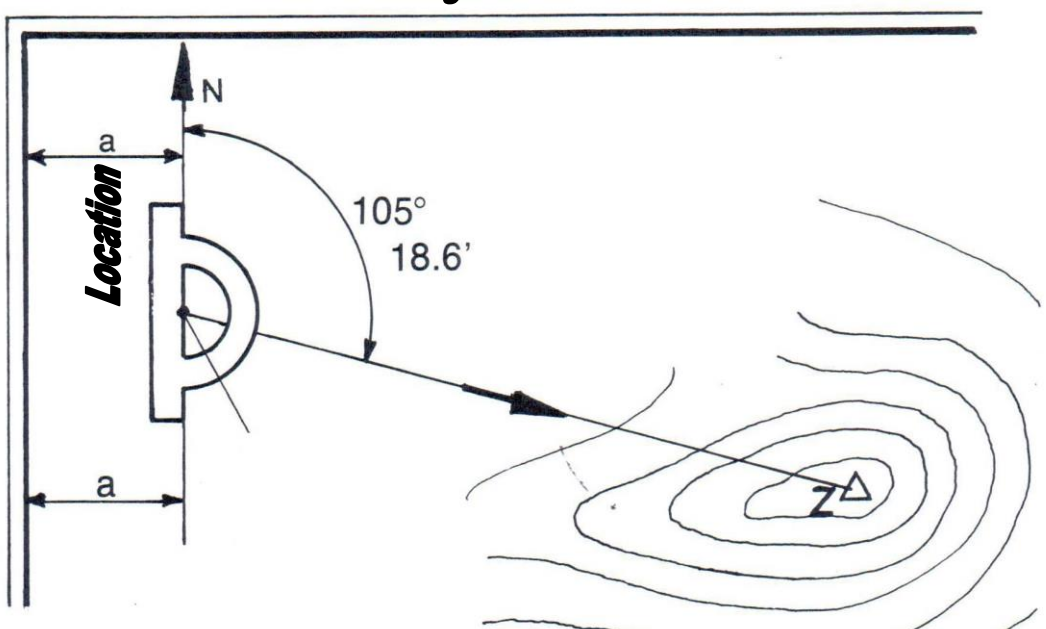
پلان طوری
ا قطب نما تا

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

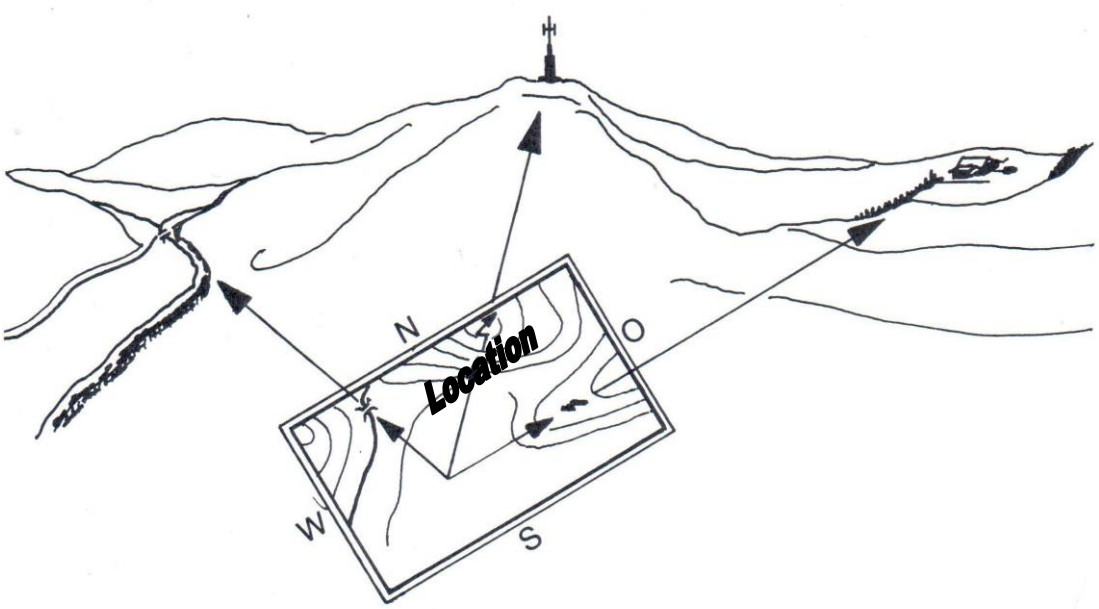


شکل (۷۷)

Nothern edge



شکل (۷۸): تطبیق نقشه در اراضی



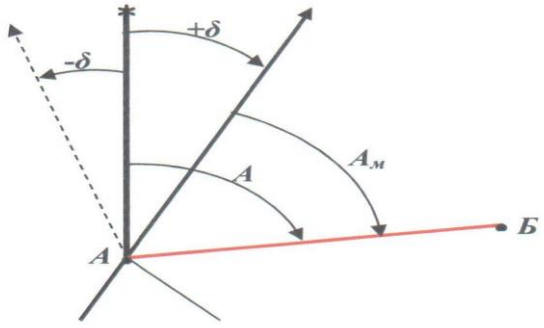
بوجود می اورد، خاصتاً حین نقشه برداری ساحات وسیع، سمت یابی شمال توسط همچو نقشه ها وقتی صورت میگیرد که یکی از نصف النهار های مرکزی با چوکات کنار نقشه موازی قرار بگیرد (شکل ۷۷ ، ۷۸) شکل ۷۹، شکل ۸۰.

سمت یابی به منظور حل نمودن یک سلسله مسایل طرح ریزی و انتقال نمودن پروژه Project در اراضی ساحه 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 میباشد.

به این ترتیب در توپوگرافی به حیث استقامت مبداء Reference direction، استقامت 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

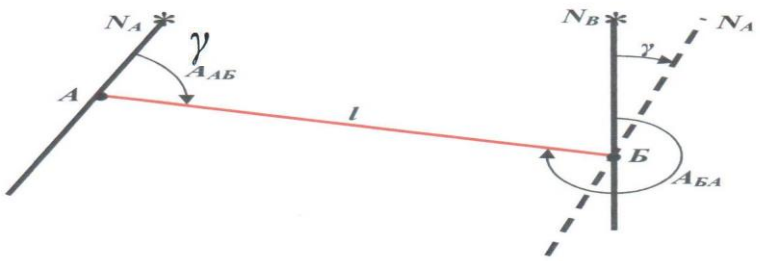
هرگاه نصف النهار مقناطیسی گرفته شود بنام ازیموت مقناطیسی Am یاد میشود (شکل ۷۷)



شکل (۸۰): 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 ها (Declension) انحراف مینماید. هرگاه عقربک مقناطیسی از نصف النهار حقیقی بطرف شرق منحرف شود، آنرا بنام انحراف شرقی (+) اگر بطرف غرب منحرف شود، بنام انحراف غربی یاد میشود (-). ارتباط بین آزیموت حقیقی A و آزیموت مقناطیسی Am طور آتی میباشد:

قطب های مقناطیسی به مرور زمان با نوسانات fluctuation دوره ئی (cyclical) =A + Am کمیت انحراف مقناطیسی + می انجامد. طوریکه تحقیقات انحرافات تائید مینماید، این انحرافات طی پنجصد سال به کمیت تا ۲۲،۵ ° ، 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. باید گفت که قیمت آزیموت حقیقی در انجام های مختلف یک خط با زاویه تقرب نصف النهار ها رامنطبق نمیشود



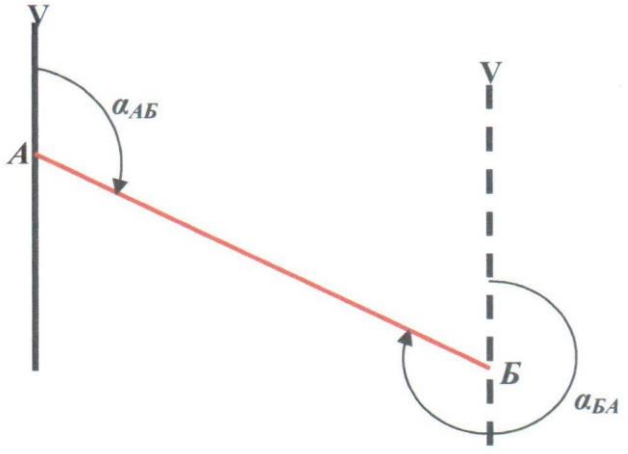
نظر به اینکه آزیموت ها در نقاط مختلف خطوط با هم مساوی نمی باشند، به همین منظور در عمل از زاویه سمت Gzn استفاده میشود. زاویه سمت عبارت از زاویه است که از انجام شمال نصف النهار وسطی زون و یا خطی که موازی به آن باشد مطابق گردش عقربک ساعت حساب میشود (شکل ۸۰) زوایای سمت برای تمام نقاط خط مستقیم مساوی میباشد. آزیموت ها و زاویای سمت میتوانند از 0 درجه تا ۳۶۰ درجه تحول نماید. برای زوایای سمت، خط معکوس BA، تناسب ذیل قبول گردیده است:

هرگاه تقرب نصف النهار ها ( ) (Meridian Convergence) و تقرب مقناطیسی ( ) و Meridian Convergence ... میباشد ... میشود فارمول ذیل ... میشود

$$\alpha_{БA} = \alpha_{AБ} \pm 180° \qquad (11.14)$$

$$A_M = A - \delta \qquad (11.16)$$

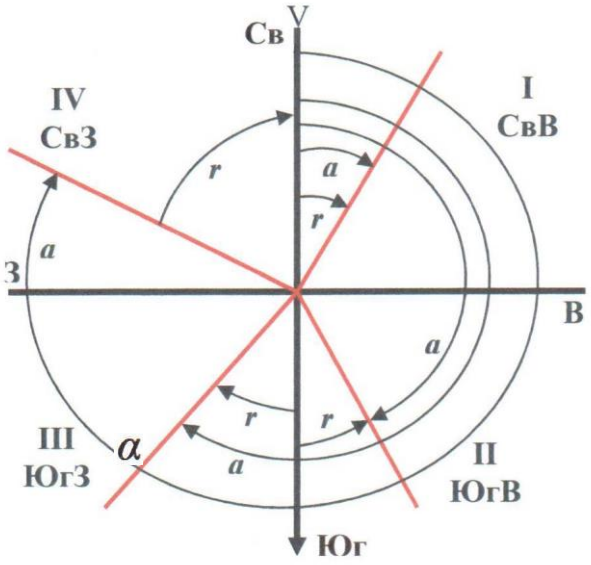
$$\alpha = A_M + \delta - \gamma \qquad (11.17)$$



شکل (۸۲): دریافت نمودن زاویای سمت α

در کار های عملی، استقامت خط توسط رومب r (rhumb , bearing) ارایه میگردد.
رومب r (bearing) : عبارت از زاویه حاده افقی Horizontal Acute angle بین

نزدیکترین استقامت نصف النهار (شمالی یا جنوبی) و استقامت خط داده شده محل میباشد (شکل ۸۳)



نظر به نصف النهار مبداءی انتخاب شده، رومب حقیقی rj ویا رومب مقناطیسی rm 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 WS
٤. مربع IV (شمال غرب) North West NW

که بدینصورت بین زاویای سمت α رومب های r ارتباط ریاضی قایم شده است:

$$\left.\begin{aligned} r_{\mathrm{I}} &= a, \\ r_{\mathrm{II}} &= 180^\circ - a, \\ r_{\mathrm{III}} &= a - 180^\circ, \\ r_{\mathrm{IV}} &= 360^\circ - a, \end{aligned}\right\} \qquad (11.18)$$

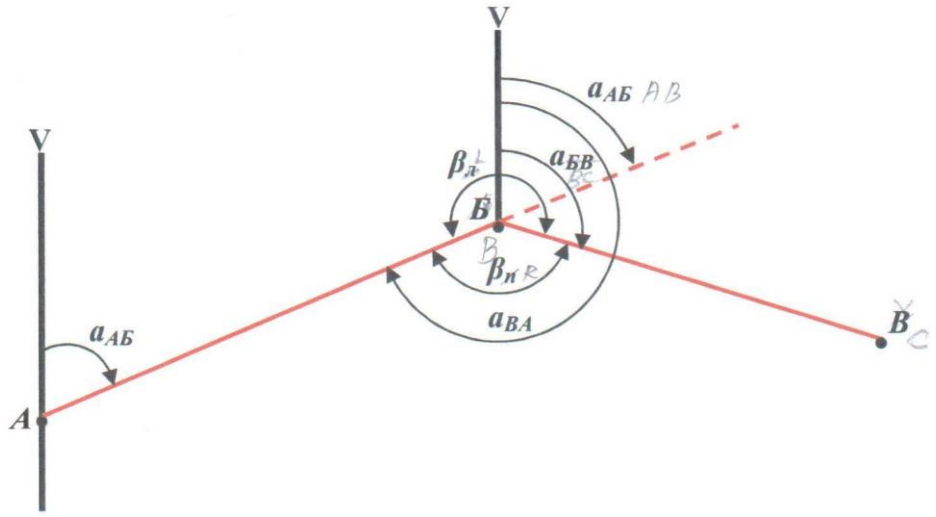
هرگاه بین دو خط در اراضی و یا نقشه (پلان) زاویه افقی راست B_R و یا زاویه چپ B_L اندازه شده باشد و زاویه سمت ضلع مبداء x_{AB} نیز معلوم باشد (شکل ۱۱.۱۲)، زاویه سمت خط بعدی BC به فارمول ذیل محاسبه میگردد:

$$BC = AB + BL \qquad \text{.....} 11.19$$

$$\alpha \quad \alpha \quad \pm 180^0$$

$$\alpha_{BC} = \alpha_{AB} - B_n + 180^0 \qquad \text{.....} 11.20$$

ویا بعضاً زاویه سمت محاسبه شده میتواند که بیشتر از ^{0} 360 درجه و یا کمتر از 0 درجه باشد. درینصورت 360 درجه به قیمت آن افزوده و یا کاهش داده میشود.



با موجودیت چندین خطوط کسر، زاویای سمت خطوط بعدی به فارمول های ذیل دریافت میگردد:

$$a_n = a_{n-1} + \beta_n \pm 180° \qquad (11.21)$$

$$a_n = a_{n-1} - \beta_n \pm 180° \qquad (11.22)$$

زوایای سمت خطوط قبلی و بعدی میباشد.

زوایای افقی چپ و راست بین خطوط n و n-1 میباشد.

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}360-0 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 ( ).
قطب نما در قرن XII توسط یک عرب اختراع شد، در قرن XIV ابره 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.

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 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 میخانکی 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 :

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.
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 ابعاد، 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.

- 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 نثیب سبخ Clinometer و نیمه لیمب (صفحه قرائت) میباشد که به کمک آن میتوان زوایای سقوط لایه های سنگ Falling rock layers را تعیین و دریافت نمود.

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 و سیستم 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 پچی 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 _ 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 _ جنوب (N-S) میباشد.
برای دانستن استقامت شمال، اینکه کدام انجام پنسل (چوب) استقامت شمال را نشان میدهد، در ینصورت نکات آتی در نظر گرفته شود:
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 ۳۹۰ درجه میباشد (0^0-360) کنار های جانبی بوسول توپوگرافی موازی به خطوطی است که از قرائت های 0^0-180 عبور مینماید. حین جهت دهی پلان (نقشه) به حیث نصف النهار حقیقی، کنار جانبی بوسول توپوگرافی با چوکات شرقی و یا غربی پلان (نقشه) تطبیق میگردد و آنرا طوری دور میدهد تا که عقربک کمیت زاویه انحراف مقناطیسی را نشان دهد (شکل ۸۲) .

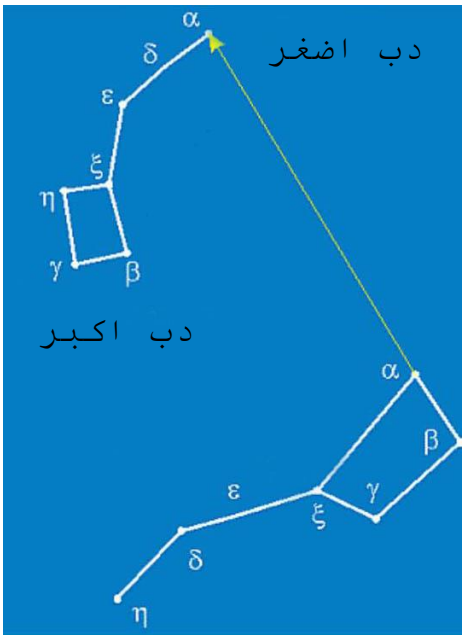
شکل (۸۵): جهت دهی پلان (نقشه)

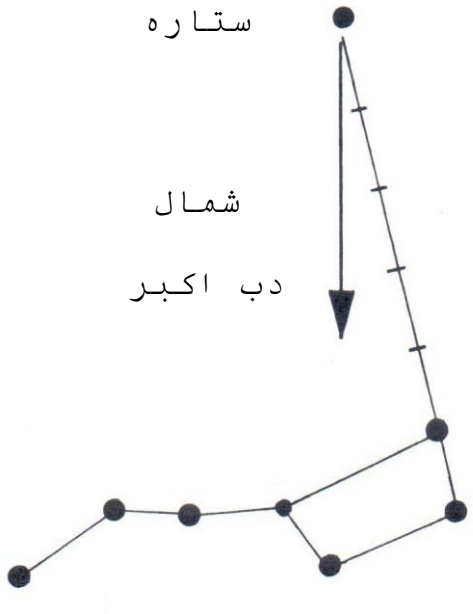
a- نصف النهار حقیقی
b- خطوط شبکه کیلومتری

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 - = را نشان دهد. قیمت زوایای و در کنج چپ تحتانی پلان (نقشه) نوشته میشود. $\gamma \quad \delta$ $\varphi \quad \delta \quad \gamma$

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 (۸۶): 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 مذکــور بــه 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	◖	دیده نمیشود	در شرق	در جنوب

تعین استقامت شمال نظر به اشیای طبیعی

جهت یابی به کمک موقعیت آفتاب
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 واقعیات از آنجائیکه موقعیت دقیق آفتاب با توجه به فصل و عرض البلد جغرافیایی متغیر است، این روش نسبتاً غیر دقیق است.

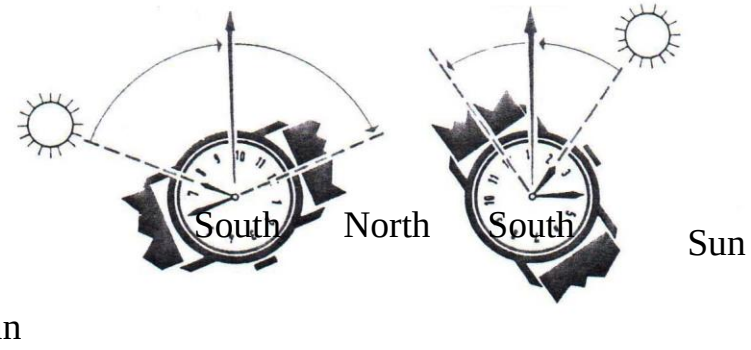
- در نیم کره شمالی زمین، در زمان ظهر، آفتاب همیشه دقیقاً در سمت جنوب میباشد و سایه اجسام بطرف شمال می افتد.
- حین رسیدن نیمه روز، آفتاب بطرف جنوب حرکت میکند.
- حرکت آفتاب از طرف شرق بطرف غرب میباشد.

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

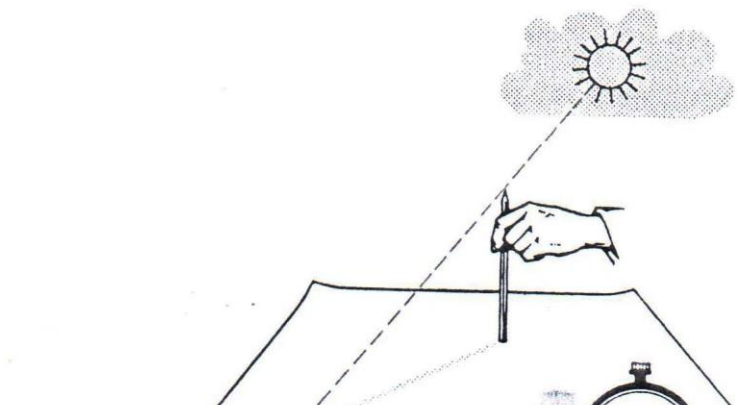
۳. ساعت ۱۲ صبح _ استقامت جنوب
٤. ساعت ۳ بعد از ظهر _ استقامت جنوب غرب
٥. ساعت ٦ عصر _ استقامت غرب
تعین استقامت به کمک موقعیت مهتاب در اوقات مختلف:
در شب روشن میتوان استقامت های شرق، جنوب شرق، جنوب، جنوب غرب و غرب را در ساعات مختلف توسط موقعیت مهتاب تعین و تثبیت نمود.

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 ، استقامت جنوب را نشان میدهد (شکل ۸۵ الف) به همین ترتیب میتوان استقامت جنوب را در ساعت بعد از چاشت با عملیه فوق الذکر تثبیت نمود.
ي (شکل ۸۵ ب)
تعیین سمت به کمک ساعت و آفتاب.



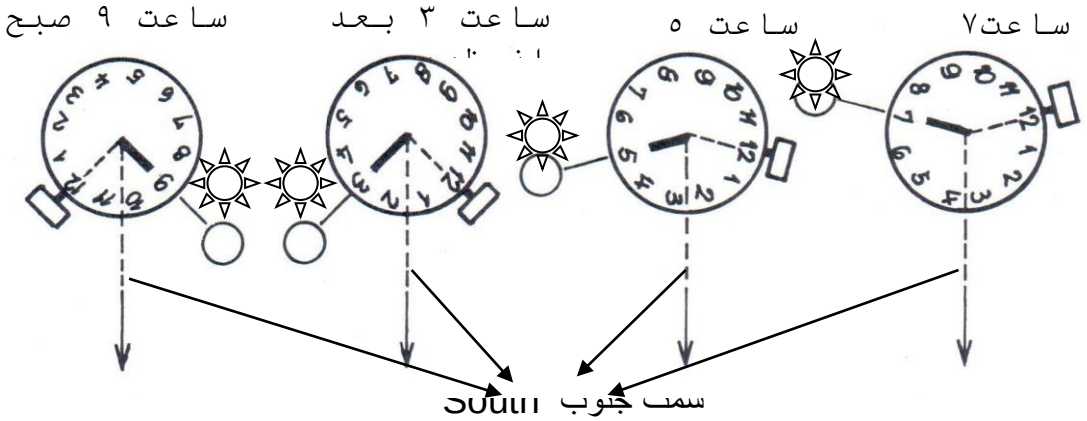
اشکال ۸۷ الف و ب



شکل (۸۸)

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. شکل (۸۵)
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(۸۹)

☼ موقعیت آفتاب

جهت یابی توسط درختان
از آنجائیکه آفتاب در سمت شمالی درختان کمتر می تابد ازین رو، درختان در این سمت دارای شاخ و برگ کمتر میباشد.ازفاصله دور می توان میلان و علاقه شاخها و برگهای 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 آشیانهء خود را بطرف شرق می ریزند تا در هنگام روز به شکل سایه بان مصروف کار و زنده گی خویش میشوند.

مورچه ها خانه های خود را در نشب های جنوب شرقی می سازند، زیرا آفتاب در خزان و زمستان بیشتر به این قسمت ها می تابد. مورچه ها خانه های خود را در نزدیکی درختان و صخره های جنوبی و جنوب شرقی بناء میکنند.

خلاصه (Summary)

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 ، قطبها و شمال وجنوب وغیره وجود دارد، مانند وسایل قطب نما . تولید انواع قطب نما ها این کار را خیلی آسان ساخته است درین فصل روی کارکرد قطب نما های مختلف بحث صورت گرفت.

فصل هشتم

مقدمه

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. به کمک این وسیله میتوان محلات مشخص را نیز نشان دهیم. دانستن کمیت های معینه بخش مهم این فصل را تشکیل میدهد.

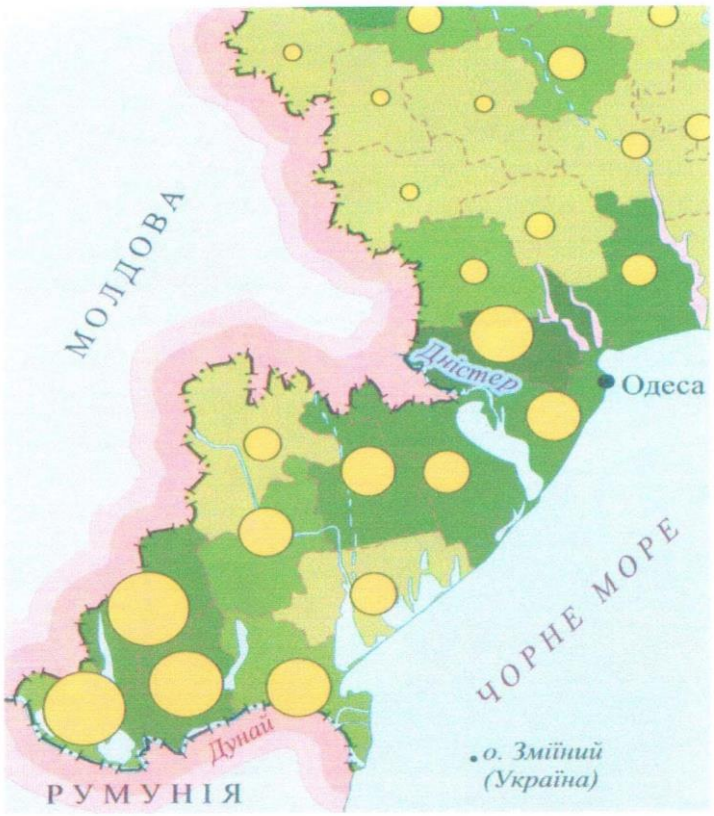
دیا گرام ها و کارتوگرام ها

دیاگرام Diagram

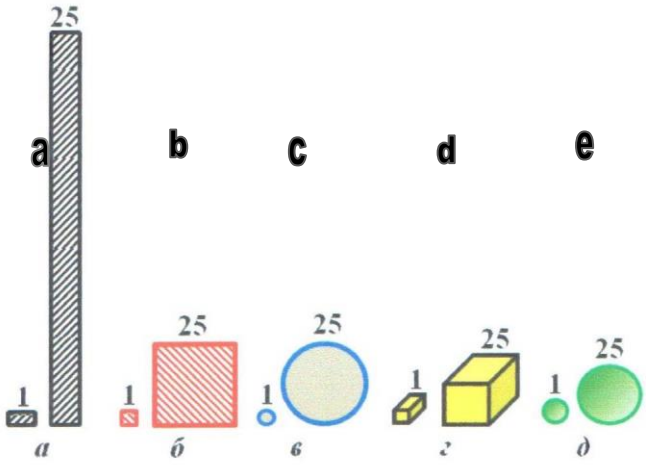
به زبان یونانی تصویر(رسم) را گویند که به شکل گراف به قسم قطعات خطی و یا اشکال هندسی به روی کاغذ ارایه می گردد.

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، عناوین تشکیل میگردد.

دیاگرام ها به دو گروپ تقسیم بندی می شود: مستوی (دوبعدی) و فضائی (سه بعدی -Three dimensional) و یا حجمی.



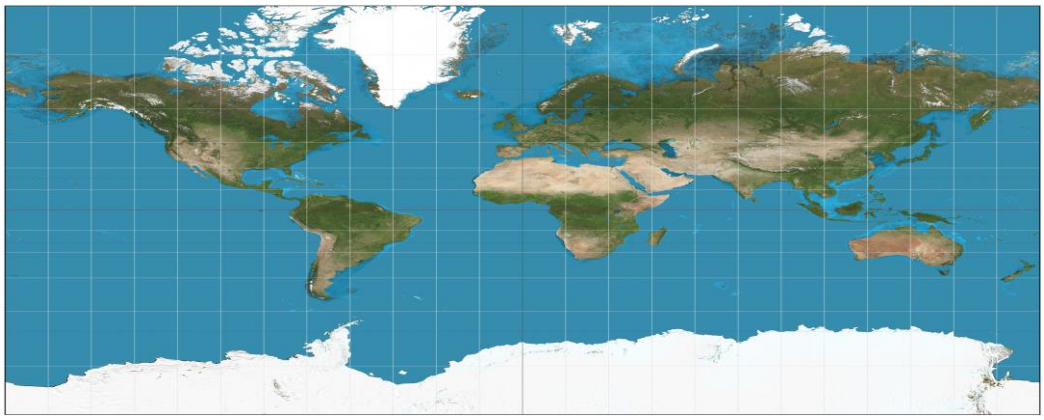
طوریکه درفوق هات)عبارت از شاخص های مط مناطق اداری) عبارت از شاخ با گرام های آتی زیادتر به کار برده میشود: دیاگرام های خطی به شکل ستونها(Colunin) و نوار ها(Strips) و غیره میباشد. درینصورت طول آنها متناسب به کمیت های معینه میباشد.



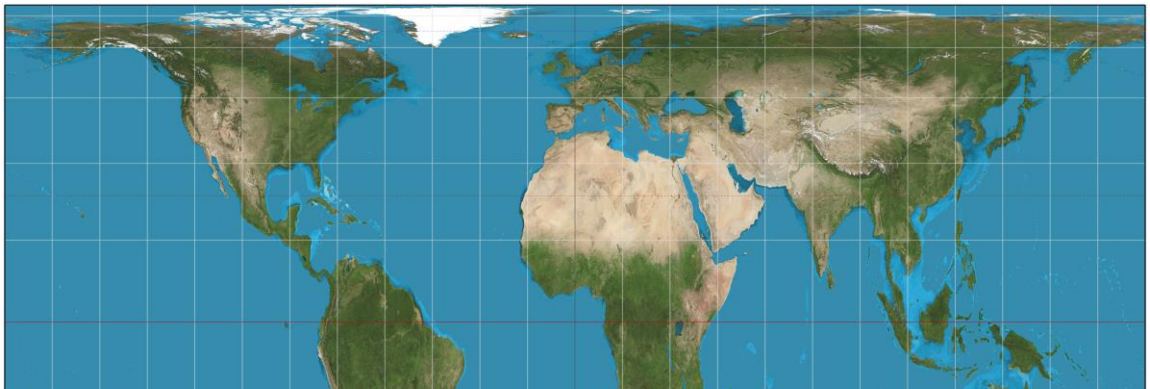
دیاگرام های مساحتی به شکل مربع ها، دایره ها وغیره میباشد (شکل ۸۸).

همچنان دیاگرام های حجمی به شکل مکعب، دایره و غیره میباشد.
درینصورت حجم آنها متناسب به کمیت ها میباشد (شکل ۸۸ 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 دریافت پدیده های مصور بوده و مربوط تقسیمات منطقوی نمیباشد. بدینصورت 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 درینصورت به اساس تفصیلی 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 که کارتوگرام ها تغیر پدیده های انعکاس یافته را نظر به وقت مشخص سازد.

ارتسام مرکاتور(Mercator Projection)
یک ارتسام استوانه یی یا سلندری شکل نقشه است که برای بار اول در سال (۱۵٦۹ 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.



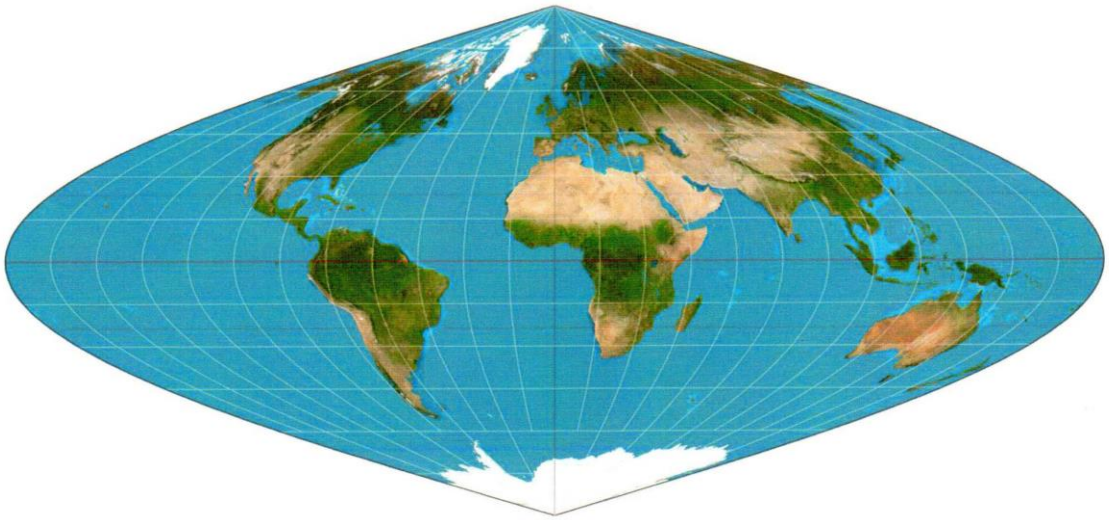
ارتسام گال-پیترز (Gall-Peters Projection)
نامگذاری این طریقه به نام های دو تن هر یک: (James Gall) و (Arno Peter) میباشد که این دو تن این طریقه ارتسام را در طرح نقشه ها قبل از قرن بیستم غرض تطبیق نقشه های سیاسی آنرا در معادلت در ساحه به کار بردند و یک ارتسام متساوی السطح میباشد.



شکل (۹۳) 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.



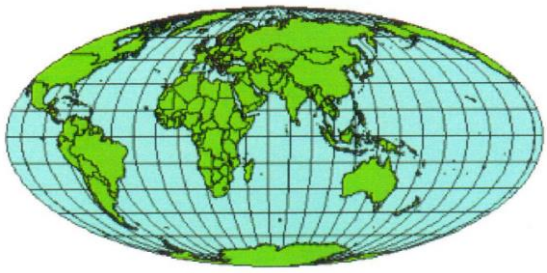
هومولوگرافی Homolographic می گفت. کارل ب هوولایک ارتسام Pseudocylindrical را در سال ۱۸۰۵ ایجاد نمود.

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.

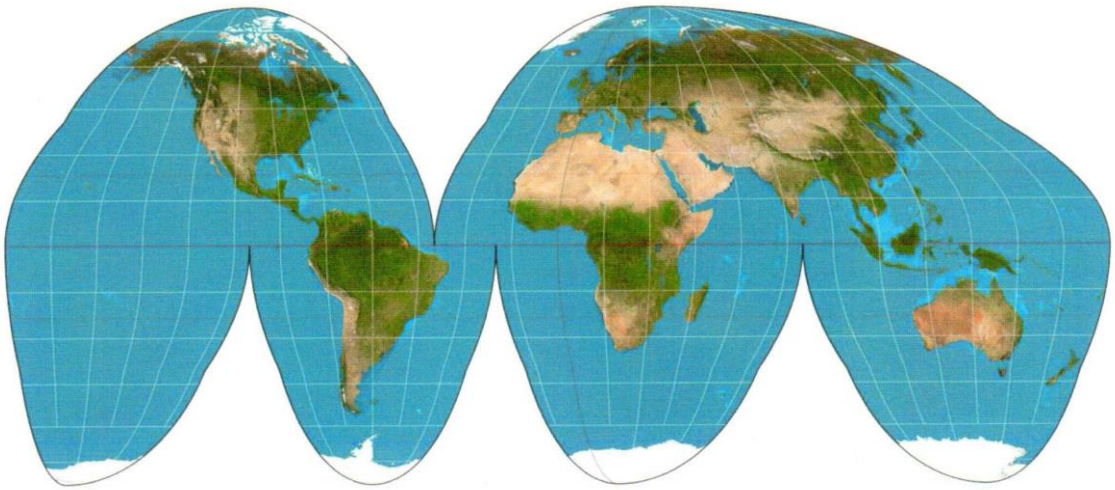
زوایا و خطوط در اراضی در نقطه تقاطع حقیقی بوده و با دور شدن از نقطه موجوده، انحراف بزرگتر میشود.

ارتسام برای تهیه 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 میگیرد.
باید تذکر شد که ارتسام به فارمول ذیل دریافت میگردد:

$$x = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}(\lambda - \lambda_0)\cos(\theta)$$
$$y = \sqrt{2}\sin(\theta)$$



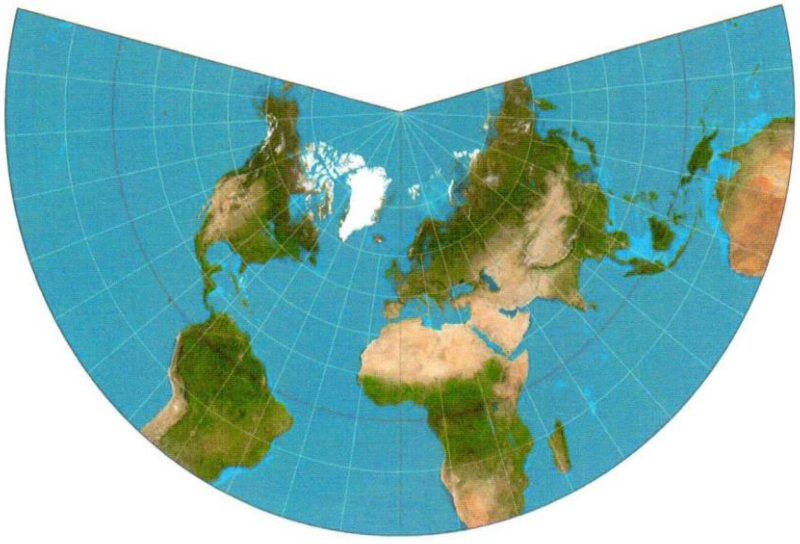
ارتسام هود Projection Hood
در سال ۱۹۲۳ توسط جان هود John Hood به خاطر
جایگزین ارتسام مرکاتور برای انعکاس دادن ساحات به روی نقشه جهان طراحی گردیده است.
جان هود بمنظور تقسیمات براعظم های جداگانه و کاهش نمودن انحرافات، چندین مقطع (بریده گی) را به روی ارتسام بوجود اورد.
یکعده انتخاب های (وریانت های) ارتسام 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 ۱۹۱٦ 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.



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 برای کارتوگرافی تمام اروپا Pan-European در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ و مقیاس های کوچکتر مورد استفاده قرار می 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 :
$\varphi 0, \lambda 0$ 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.
$\varphi 1, \varphi 2$ عبارت از مدار های ستاندرد میباشد.



شکل

کره های مجسمه (Globes
مفکوره کرویت زمین برای او

این مفکوره انسان را در صدد تهیه کره ها انداخت. در آن وقت اندازه زمین دانسته شده و ساحه های مسکونی آن طور مناسب تشخیص شده بود، آن قسمت زمین که دانسته شده بود به شکل یک ربع آنرا در بر میگرفت و توسط اراتوستنس 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 (Summary)

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 وجد دارد. مار طی 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 ک ارتوگرافی تمام اروپا Pan-European در مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ و مقیاس های کوچکتر مورد استفاده قرار می گیرد. تحول از سیستم کاردینات کروی به سیستم دکارتی Cartesion، ارتسام لامبرت Lambert به استفاده ازفارمول های معین بدست می ایند.

فصل نهم

مقدمه

درین فصل طرق مختلف محاسبه مساحت اشکال گوناگون هندسی مانند دریافت مساحت از روش سطرنجی و یا شبکه یی، طریقه اشکال هندسی مانند مستطیل، مثلث و ذوذنفه، روش تشابه با استفاده از دستگاه ها مانند پلانیمتر، پلانیمتر قطبی و غیره توضیحات لازم ارایه شده است.

روش شطرنجی کردن و یا شبکه یی

مساحت یک ساحهٔ معین توسط طریقه های شبکه کیلو متری هندسی و پلانیمتر دریافت میگردد.

توسط شبکه کیلومتری: درین طریقه، مساحت ساحه معین و مطلوب به روی نقشه با شمارش تعداد مکمل مربعات و غیر مکمل تعین و محاسبه میگردد. هر مربع شبکه کیلومتری در نقشه مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰ مساوی به $1km^2$ میباشد. و در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰، مساوی به ٤ کیلومتر مربع و در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰۰ مساوی به ١٦ کیلومتر مربع میباشد.

طریقه هندسی: درین طریقه، ساحه با در نظر داشت شکل آن، به مستطیل ها، مثلث ها و ذوذنقه ها تقسیم میشود. مساحات به فارمول های ذیل دریافت میگردد.

مساحت مستطیل با در نظر داشت اضلاع a و b :

$$P=axb$$

مساحت مثلث قایم الزاویه با تاق های b و c : $P=axc: 2$

مساحت مثلث با ضلع b و ارتفاع h : $P=axh: 2$

مساحت ذوذنقه با اضلاع موازی a و b و ارتفاع h :

$$P= (axb):2xh$$

روش تشابه با استفاده از دستگاه ها

به روی اندازه گیری مساحت روی نقشه از طریقه های گرافیکی و آله وی استفاده میگردد. استفاده از طریقه های مذکور با در نظر داشت شکل ساحه مورد نظر، دقت اندازه گیری، سرعت کار و موجودیت آلات صورت میگیرد.

در صورتیکه ساحه اندازه گیری وسیع باشد، در آنصورت از آله پلانیمتر Planimeter استفاده میشود. یکی از پلانیمتر های مشهور بنام پلانیمتر قطبی Polar Planimeter مسمی است. که البته اندازه گیری مساحت توسط آن به سهولت اجراء میگردد. امروز انواع مختلف پلانیمتر های مدرن از قبیل:

PLANIX EX "marble" PLANIX-10 S ,PLANIX-7 ,PLANIX-5 و غیره موجود است.

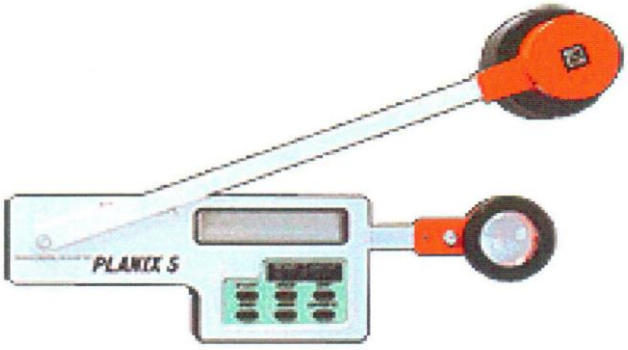
پلانیمتر قطبی نوع PLANIX 5

پلانیمتر از زبان یونانی گرفته شده Planum به معنی مستوی و metreo به معنی اندازه کردن (یعنی اندازه کردن مستوی (کاغذ).

پلانیمتر قطبی در سال ١٨٥٤ توسط امسکر Amsker آلمانی اختراع و مورد استفاده وسیع قرار گرفت و متشکل از دو بازو میباشد.

پلانیمتر قطبی PALNIX-5 دارای بازوی قطبی میباشد که به کمک آن میتوان در هر قسمت ساحه مورد نظر آنرا حرکت داد. محاسبه اندازه گیری به سانتی متر مربع cm2 و یا انچ مربع In Square inches صورت میگیرد.

قیمت های اندازه شده روی صفحه display 8 ارایه میگردد.



شکل (۹۸): قطب نمای قطبی نوع پلان PLANIX 5

جدول ٦: مشخصات تخنیکی پلانیمتر PLANIX 5

ارزش Value	مشخصات Parameter
نوع	قطبی
بطری	اکومولاتور NjCd
دوام کار به ساعت	۱۰
صفحه	۸ صفحه ئی
دقت به فیصدی	۰،۲
واحد اندازه گیری (سانتی متر)	قطر ۳۵،٦
وزن به گرام	۹۰۰
اندازه به ملی متر	64x213x39 (طول بازو ۲۲۲ ملی متر
مدت تضمین (گرانتی)	یک سال

خلاصه (Smmary) ۸

سنجش مساحت در توپوگرافی دارای اهمیت و ارزش بوده و بحث اصلی این فصل را تشکیل میداد. دو طریقه بسیار معمول آن عبارت از تعیین مساحت توسط شبکه کیلومتری و طریقه دیگر آن پریقه هندسی بود که با استفاده از فرمولهای داده شده تشریح گردید. استفاده از طرق مذکور نه تنها موضوع دقیق بودن را تضمین مینماید بلکه مهمتر از آن اینکه سهولتهای را نیز دارد و مورد اعتماد اند.

فصل دهم

مقدمه

درین فصل انواع اندازه گیری روی زمین مورد بحث قرار میگیرد. چون روی زمین همیشه سطح هموار نمی باشد، بلکی سطح زمین دارای عوارض است. بناً طرق اندازه گیری زمین با موجودیت عوارض نشان داده میشود. هر گاه زمین هموار باشد، در آن صورت اندازه گیری توسط شرید (نوار) به صورت مستقیم و معکوس صورت می گیرد، که در نتیجه وسط اندازه گیری مورد قبول قرار میگیرد. در صورتیکه خطوط منحنی باشد، در آن صورت از آله

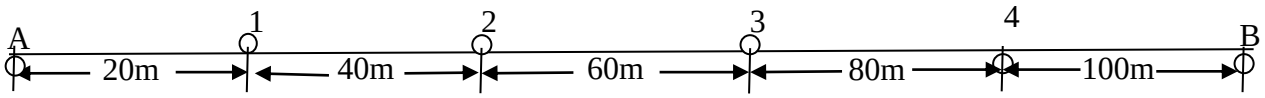
(Curuusmeter) استفاده میگردد. باید متذکر شد که فاصله را میتوان توسط قدم سنج (Pedometer) نیز اندازه کرد.

اندازه گیری خطوط بروی زمین
(Distance measurement)

چونکه عوارض زمین در جاهای 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.

۱_ اندازه گیری خطوط بصورت مستقیم:

اندازه گیری 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 (۹۹): اندازه گیری خطوط بصورت مستقیم

اندازه گیری خطوط بصورت معکوس

برای اینکه نتیجه اندازه گیری خطوط بوجه احسن و دقیق اندازه گردد، برای اینکار اندازه گیری بصورت معکوس مانند عملیه اندازه گیری مستقیم اجراء میشود. در ختم اندازه گیری ، نتایج هردو اندازه گیری با هم جمع شده و تقسیم دو میگردد.

D_1=100,02m

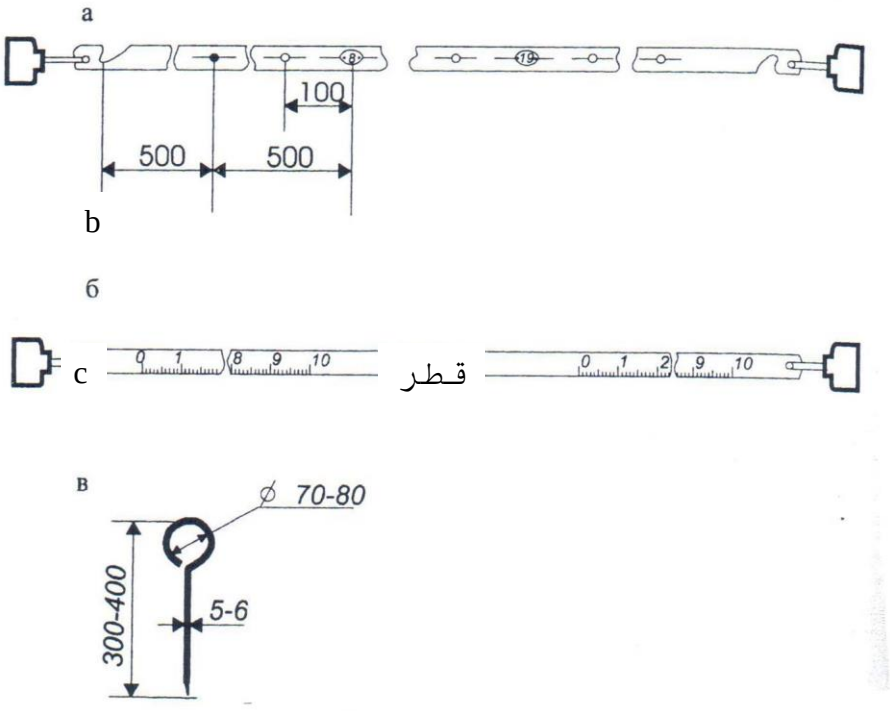
مستقیم

معکوس

D_2=100,04m

وسطی

$$D=\frac{100.02+100.04}{2}m=100.03m$$



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:

$$D=d_{mm} x M \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (\qquad)$$

هرگاه سطح اراضی دارای میلان باشد، در آنصورت طول خط حاوی میلان به فارمول ذیل محاسبه میگردد:

$$L = \frac{D}{\cos \nu} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (\quad)$$

D - مسافه است.

ν- 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:

$$d = \frac{D}{M} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (\qquad)$$

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 فورم ذیل تجاوز کرد:

$$\Delta = D_2 - D_1 - 0{,}2mmXM \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (\qquad)$$

درینجا:

M- مخرج مقیاس عددی.

همچنان طول خط شکسته (شکل) را میتوان بگونه مجموعه طول خطوط جداگانه ساحات مستقیم ساحه به فارمول ذیل دریافت نمود:

$$D_{1n}= \qquad D_2 \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \; (\qquad$$

طول خطوط جداگانه D_1 , D_2 , D_n به فارمول (١٦.١) و یا به کمک مقیاس خطی و هندسی دریافت میگردد.

همچنان اندازه گیری طول خطوط منحنی با استفاده از تقسیمات انها به ساحات تقریبا خطوط مستقیم به کمک دو سوزنه با اندازه کردن قطعات D_0 صورت میگیرد.

شکل (١٠٢)

شکل (۱۰۲): اندازه گیری خطوط منحنی (کج) به کمک دوسوزنه که البته مسافه با قیمانده D بصΔرت جداگانه اندازه میگردد.

طول عمومی خطوط کج (منحن) به فارمول زیر محاسبه میشود:

$$D_{AB} = n \times D_0 + \Delta D \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (\qquad)$$

درینجا:

D_0- طول معین قطعه خط مستقیم است.

همچنان خطوط کج را میتوان به کمک آله (Curuumenter) اندازه کرد.

برای اینکار ارابه حساب سیخ طول را بالای نقطه اولی خط گذاشته و ارابه حساب سیخ را به عدد صفر عیار نموده و ارابه را تاختم خط دور داده و تعداد دوره های مکمل را حساب مینمایم.

اندازه کننده خطوط منحنی (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. ساحه سنج مذکور متشکل از ارابه دندانه دار دسته و کیلو متر سنج میباشد که با حرکت آن دندانه ها حساب میشود و ساحه با در نظر داشت مقیاس دریافت میگردد.

شکل (۱۰۰)

شکل (۱۰۳): فاصله سنج Curuusmeter

آله قدم سنج (Pedometer)

آله قدم سبح Pedo عبارت از آله ایست که توسط آن میتوان فاصله را اندازه نمود. حین اندازه نمودن از نقطه مبداء آغاز نموده و به استقامت خط مطلوب 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 ۱۰۱)

شکل (۱۰٤)

خلاصه (Summary)

در فصل دهم محتوای اصلی عبارت از اندازه گیری یک سطح میباشد، ازینکه روی زمین مانند سطح هموار یک میز یا میدان فوتبال نبوده بلکه دارای عوارض بلندی ها و نا همواری ها میباشد، بنا نیاز به اندازه گیری بسیار دقیق وسنجیده شده دارد. برای اندازه گیری سطح زمین هوراه با عوارض آن ضرورت به وسایل اندازه گیری داریم . ما میتوانیم غرض حصول این هدف از اندازه گیری ساحه (مستقیم و معکوس) استفاده کنیم استفاده از آله ی قدم سنج درین اواخر روبه افزایش است ونتیجه خوب داده است .

فصل یازدهم

مقدمه

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 مساحت توسط اشکال هندسی و طریقه های مختلف اندازه گیری به کمک مربعات، میخانیکی، تحلیلی و فوتو الکترونیکی و نیز فورمول های محاسبوی توضیحات داده شده است.

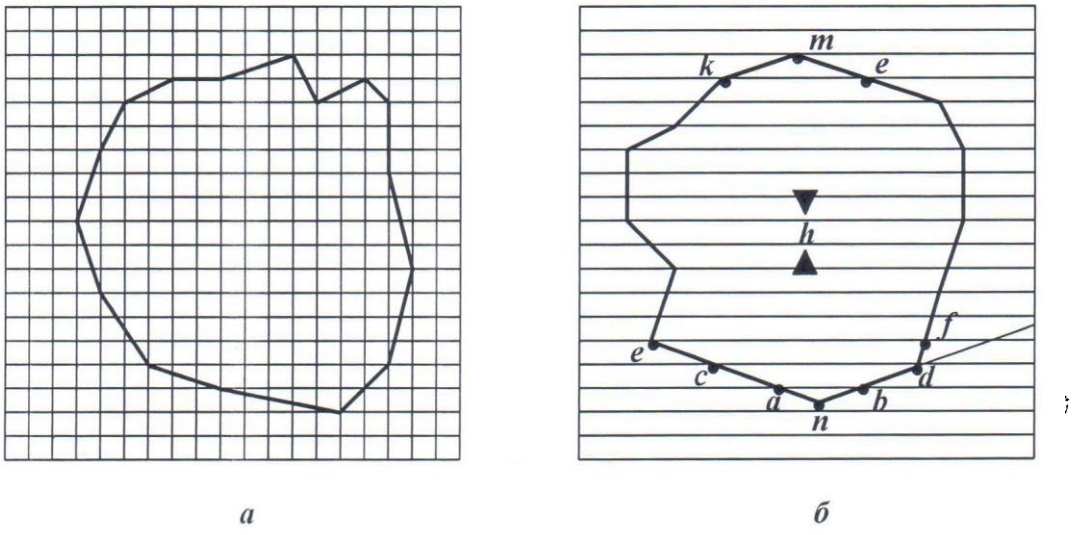
اندازه گیری مساحت

اندازه گیری مساحت توسط اشکال هندسی
تعیین نمودن مساحت ساحه معین بروی نقشه (پلان) عبارت از مجموعه کار های اندازه گیری شده و محاسبه شده میباشد که در نتیجه آن مساحت به متر مربع و یا هکتار بدست می آید. ساحه حاصله بروی سطح فزیکی ساحه محل (S_f) نی، بلکه ارتسام آن S بروی مستوی افقی دریافت میگردد (شکل (۱۰۵).
درینجا:
S_f – سطح فزیکی ساحه

$$S_\phi \times Cosv. \text{ При этом } S_\phi = \frac{S}{Cosv}.$$

شکل (۱۰۵) شیمای موقعیت متقابل ساحه سطح فزیکی محل و مستوی افقی نظر به دقت لازمی نتایج اندازه گیری مساحت روی پلان (نقشه) از طریقه های مختلف دریافت نمودن مساحت استفاده میگردد. بگونه مثال به کمک مربعات، میخانیکی، تحلیلی و فوتو الکترونیکی. از طریقه های یاد شده، میتوان که بصورت جداگانه استفاده کرد یا به طریقه مختلط.

اندازه گیری مساحت به طریقه مربعات
هرگاه از طریقه گرافیکی استفاده مینمائیم، در آنصورت از کاغذ شفاف مربعاتی (شکل a ۱۰۵) و یا از پلیت خط دار که با فاصله های مساوی از هم قرار دارند استفاده میگردد (شکل



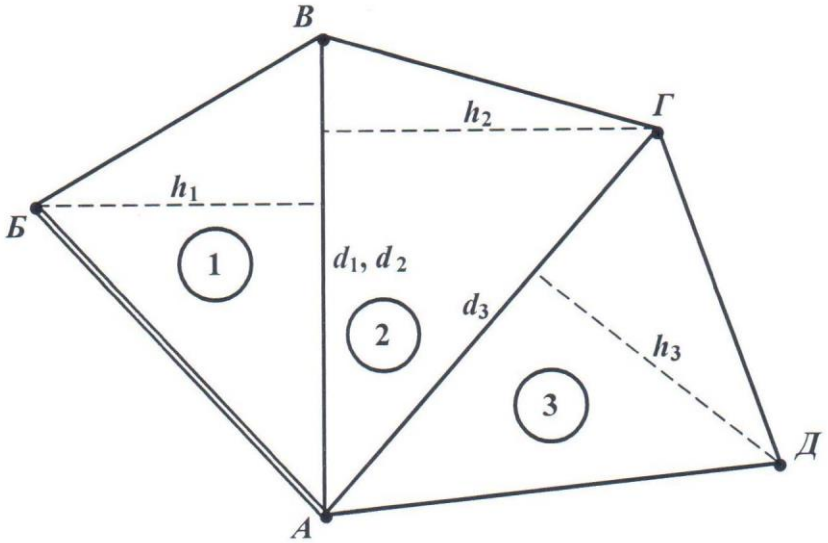
а б

درینجا:
M – مخرج مقیاس پلان (نقشه) است.
حین اندازه گیری، پلیت بالای ساحه پلان (نقشه) گذاشته میشود و تعداد مکمل مربعات n1 حساب میگردد. مربعات نیمه بصورت تقریبی تا ۰،۱ ارزیابی میگردد و تعداد آن جمع شده که به اینترتیب مجموعه مربعات نیمه (n2) بدست می آید.
مساحت عمومی به فارمول زیر محاسبه میشود:
S=Squad (n,x n2) ..... (١٦.١٥)
حین استفاده نمودن پلیت خطی، نقاط انجام (m و n) ساحه را (شکل 16.19b) تقریباً در وسط خطوط موازی و یا در صورت امکان آنها را با خطوط پلیت منطبق مینمائیم.

طول مسافه ef,cd,ab,……k1 توسط مقیاس خطی و یا هندسی به متر اندازه میکنیم.
مساحت عمومی به فارمول زیر محاسبه میگردد:

$$S=h(ab+cd+\ldots+k1) \quad \text{.....} \quad (\text{۱۶.۱۶})$$

درینجا:
h- مسافه بین خطوط پلیت به متر (M) میباشد.
هرگاه ساحه مطلوبه چند ضلعی باشد، درینصورت آنرا به اشکال ساده هندسی تقسیم میکنیم (بگونه مثال به مثلث ها). (شکل ۱۰۳)



درینصورت ; di) اندازه
میگردد و ب 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:

$$S\ 1\text{-}S\ 1 \cdot \cdot \cdot \cdot S.\ 0{,}04\ S\ M \quad \text{.....} \quad (16.17)$$

10000

درینجا:
S- مساحت محاسبه شده ساحه به هکتار میباشد.
هرگاه تفاوت کمیت مطلقه از S تجاوز نکند، در آنصورت بمشابه نتیجه نهائي قسمت وسطی قبول میگردد.
اندازه.
طریقه تحلیلی

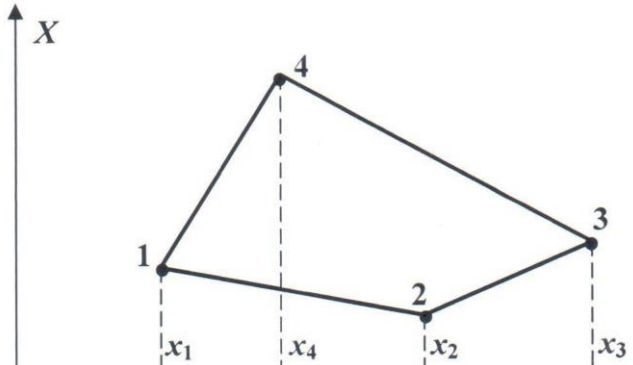
$$S=\frac{2}{S+S}$$

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 (Xj,yj) بروی پلان (نقشه) معلوم باشد (شکل (۱۶.۲۱))
درینصورت مساحت ساحه به فارمول زیر محاسبه میشود:

$$S=0{,}5\ \ yj\ (Xj+l) \quad \text{.....} \quad (16.18)$$

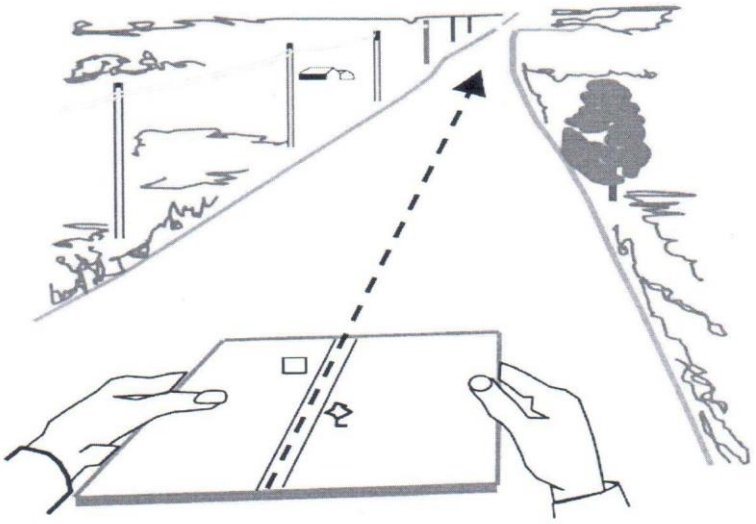
ویا

$$S=0{,}5\ \ Xj\ (yj-l) \quad \text{.....} \quad (16.19)$$



شکل (۱۰۷) شیمای طریقه تحلیلی دریافت نمودن مساحت.

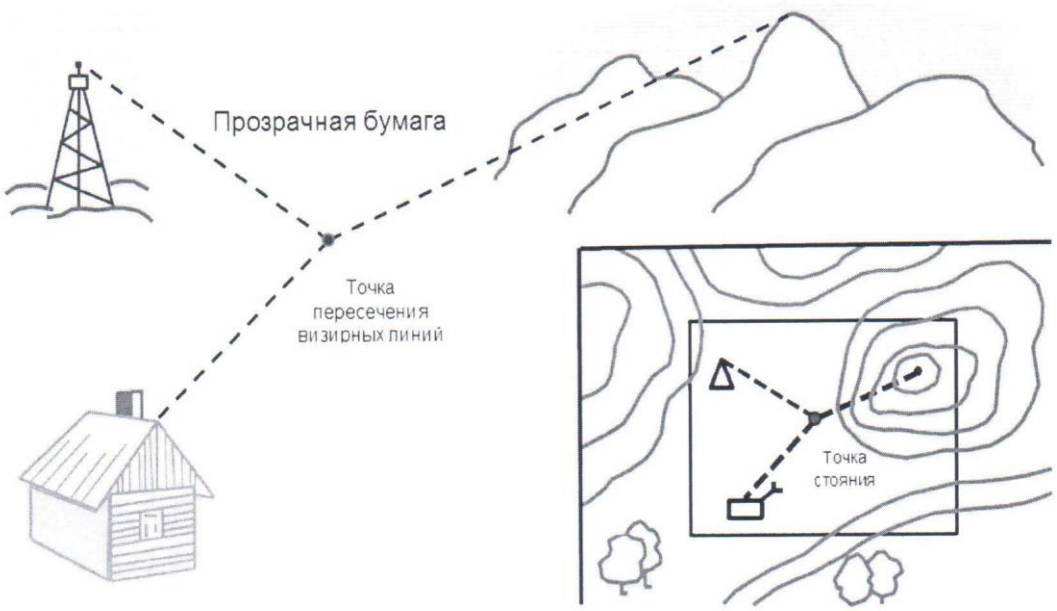
درینجا:
n – تعداد نقاط گردشی نقاط پولیگون ساحه.
i – تعداد نقاط گردشی است.
(i-1) و (i+l) تعداد نقاط گردشی که به طرف چپ همجوار و بطرف راست به نقاط گردشی به استقامت خط (سمت) پولیگون میباشد.
هرگاه چهار نقطه گردشی موجود باشد، در آنصورت:
و یا
به این معنی که مساحت پولیگون ساحه مساوی است به نصف مجموعه مشتق اردینات (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 محاسبه میشود:



شکل (۱۰۸)

اندازه گیری مساحت روی کاغذ توسط پلانیمتر:

برای حل نمودن مساحت ساحه معلوم از آلات میخانیکی و الکترونی مانند پلانیمتر (Planimeter) استفاده میگردد که توسط آن مساحت بصورت دقیق و سریع اندازه میگردد.
در آله میخانیکی در میکانیزم قرائت خطک ها حساب می شود، که به اینترتیب مساحت S به فارمول زیر محاسبه میشود:



$$C\ S = c\ (n_2 - n_1)$$

– قیمت تقسیمات پلانیمتر است.
n_1 – قرائت اولی بروی میکانیزم قرائت میباشد.
n_2 – قرائت دومی بروی میکانیزم قرائت میباشد.
حین اندازه گیری ساحه وسیع در صورتیکه موقعیت قطب نا متحرک در وسط شکل قرار بگیرد، در آنصورت قیمت آن به فارمول زیر محاسبه میشود:

S=c (n2- (16.24)
n1+q)

درینجا:

Q – قیمت ثابت آله میباشد.

دقت دریافت نمودن مساحت توسط پلانیمتر میخانیکی مربوط عوامل زیاد میباشد. که بهتر است کمک آن مساحت بیشتر از $20cm^2$ اندازه شود.

ساحات کوچک و همچنان اشیای خطی کش شده (مانند سرک ها، کانال ها، دریا ها و غیره) بهتر است که توسط پلیت و یا به طریقه گرافیکی اندازه شود.

حین استفاده نمودن پلانیمتر دقت دریافت نمودن نتایج اندازه گیری در حدود 1/200 – 1/400 مساحت اندازه شونده میباشد.

در پلانیمتر های الکترونی امروزی ، میکانیزم قرائت بشکل تابلوی الکترونی میباشد.

که در آن قرائت مکمل مساحت اندازه شونده ساحه راجستر میگردد.

خلاصه (Summary)

فصل یازدهم یکی از بحث های تکمیل کننده اجرات و مراحل توپوگرافیگی و نقشه برداری است. ما درین فصل مطالعه نمودیم کی توسط تعیین 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 الکترونیکی 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.

REFERENCES ماخذ

(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 (۱۳٦۰) اساسات جیودیزی، پولی تخنیک: کابل – افغانستان.

۳. عنایت، محمد طاهر. و پروفیسور وایتنکه، س، پ. و همکاران (۱۳٦۲) جیودیزی انجینری پولی تخنیک: کابل – افغانستان.

(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, 2009. – 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.

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