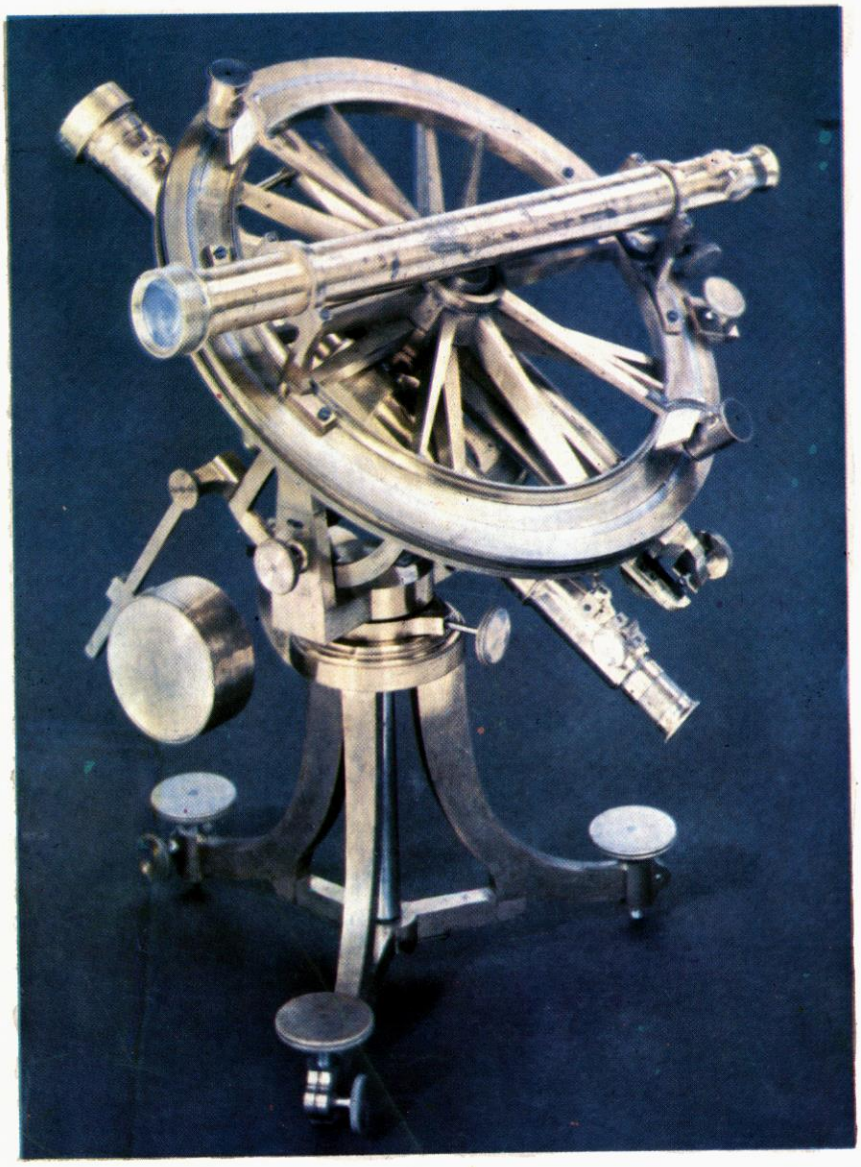
نقشه برداری

نشریه علمی و فنی سازمان نقشه‌برداری کشور



دراین شماره :

- ماهواره ها و زمین لرزه
- تقویم سمینارهای نقشه برداری درجهان
- هیدروگرافی درایران
- نکاتی درباره GIS
- و ...

اول ، شماره ۲ ، تابستان ۱۳۶۹

نشریه نقشه برداری وابسته به سازمان نقشه برداری کشور

مدیرمسئول . مهندس محمدعلی پورنوربخش
هیئت تحریریه : مهندس محمد پورکمال ، دکترحسین زمردیان ، دکترمحمود ذوالفقاری ، مهندس احمدشفاعت ، مهندس حسن علیمرادی ، مهندس محمدعلی زراعتی ، مهندس علی اکبرامیری، مهندس تیمورعموئی
دبیرفنی واجرائی : مهدی محی الدین کرمانی
ویراستار : حشمت الله نادرشاهی
صفحه آرایی : مرضیه نوریان
تایپ : فاطمه وفاجو
لیتوگرافی ، چاپ و صحافی : سازمان نقشه برداری کشور

تلفن مستقیم ۶۹۹۱۸۴۹

مجله **نقشه‌برداری** نشریه‌ای است علمی وفنی که هرسه ماه یکبارمنتشرمی‌شود. هدف ازانتشاراین نشریه ایجادارتباط بیشترمیان نقشه‌برداران وکمك به پیشبرد جنبه‌های پژوهشی ، آموزشی وفرهنگی در زمینه علوم وفنون نقشه‌برداری ، دورسنجی ، هیدروگرافی ، فتوگرامتری ، ژئودزی ، کارتوگرافی و جغرافیا در ایران است .

نشریه ازهمکاری دانشمندان وصاحبنظران و آگاهان این رشته صمیمانه استقبال می‌نماید وانتظاردارد مطالبی که برای انتشارارسال می‌دارند دارای ویژگیهای زیرباشد :

* جنبه آموزشی یا پژوهشی داشته باشد .
* تازه ها وپیشرفتهای این فنون را در جهات مختلف ارائه نماید .
* مقاله ارسالی درجای دیگری به چاپ نرسیده باشد .
* ترجمه دقیقا برابرمتن اصلی باشد .

هیئت تحریریه ومشاوران در رد یا قبول، حذف و ویرایش مقاله رسیده آزاداست . ویرایش مقاله‌ها حتی‌المقدور با اطلاع نویسنده یامترجم صورت خواهد گرفت . درهرصورت مقاله پس داده نمی‌شود .

درخواست از نویسندگان و مترجمان

لطفا مقاله خود را به نشانی سازمان نقشه‌برداری کشور ، میدان آزادی ، خیابان معراج، صندوق پستی ۱۳۱۸۵/۱۶۸۴ ارسال فرمائید .

۱ - مطالبی را که برای ترجمه برمی‌گزینند پیش ازترجمه برای مجله بفرستندتا به تایید هیئت تحریریه برسد .
۲ - متن اصلی مقاله‌های ترجمه شده پیوست ترجمه باشد .
۳ - نثرمقاله روان وازنظرقواعد نگارش درست ودرانتخاب واژه‌های فنی ومعادلهای فارسی واژه‌های خارجی دقت لازم مبذول گردد .
۴ - مقاله برروی یك طرف کاغذ (حتی الامکان دراندازه A4) بصورت یك خط درمیان ، باخط خوانا نوشته یاماشین شود .
۵ - فهرست منابع (اعم از فارسی یا خارجی) مورداستفاده درتالیف در صفحه جداگانه‌ای نوشته شود .
۶ - محل قرارگرفتن جدولها ، نمودارها ، شکلها وعکسها باعلامتی درحاشیه مقاله ، تعیین شود .
۷ - فهرست معادلهای فارسی واژه‌های خارجی که درمقاله بکاررفته‌اند به یکی از زبانهای اروپائی (حتی الامکان انگلیسی) در صفحه جداگانه‌ای پیوست گردد.

بسم الله الرحمن الرحیم

فهرست

سرمقاله ۴

خواجه نصیرالدین طوسی ۵

نقش ماهواره ها درتقلیل بلاهای آسمانی ۱۰

تقویم گردهمایی و سمینارهای بین المللی نقشه‌برداری در جهان ۱۶

گزارش فعالیتهای آبنگاری سازمان نقشه‌برداری کشور ۱۷

GIS در آموزش نقشه‌برداری و تهیه نقشه در کانادا ۲۴

کرمان از دیدگاه جغرافیا ۳۱

تکامل دستگاههای نقشه برداری ۳۸

معرفی کتاب ۴۸

خبرها و گزارشات ۵۰

نخستین لرزه سنج جهان ۵۲

متن سخنرانی آقای گومنین در سمینار تکنولوژی سنجش از دور ۵۳

نقشه جغرافیایی ۵۶

* روی جلد: نگاره یکی از دوربینهای نقشه برداری که قدمتی بیش از صد سال دارد.
* پشت جلد: عکس هوایی مایل مربوط به بافت قدیمی شهر یزد.

سرمقاله

باسپاس به درگاه ایزد منان که همزمان با پیروزیهای سیاسی و حضور آزادگان جان برکف در میهن اسلامی، توفیق نشر دومین شماره مجله نقشه‌برداری را به ما ارزانی داشت. نظر به اهمیت آموزش نقشه‌برداری سرمقاله این شماره به این امر اختصاص یافته است.

سازمان نقشه‌برداری کشور علاوه بر کارهای ارجاعی و اجرائی جهت تامین نیازمندیهای نقشه‌ای و عکسبرداری هوایی از بدو تاسیس تاکنون بعنوان بزرگترین مرجع علمی و پژوهشی در امرآموزش دانش نقشه‌برداری نوین سهم بسزایی داشته ودارد. دراین راستا با دایر نمودن دوره‌های آموزش علمی وعملی در رشته‌های مختلف نقشه‌برداری توانسته است کادر فنی نقشه‌برداری را درسطح کشور درحد توان خود تامین نماید.

اما بدلایل خاص جغرافیایی، پراکندگی مناطق شهری، وسعت زیاد کشور، عدم اجرای کامل طرحها و پروژه‌های بنیادی، کامل نبودن نقشه‌های مطالعاتی واجرایی کشور (نقشه‌های پوششی وموردی در مقیاسهای موردنیاز)، عدم برنامه‌ریزی وهماهنگیهای لازم در گذشته و بالاخره ۸ سال جنگ تحمیلی آنطورکه باید و شاید توجه خاصی نسبت به تقویت علمی کادرفنی نقشه‌برداری درسطوح مختلف آموزشی نگردیده است.

هرچند آماردقیقی از کادر فنی نقشه‌بردار شاغل درایران وجود ندارد معهذا باتوجه به آمارهای غیررسمی می‌توان تعداد این افراد را در سطوح مختلف علمی وعملی حدود ۵۰۰۰ نفر تخمین زد که در مقایسه با آمارهای منتشر شده سایر کشورها از جمله آلمان غربی، سوئد، ژاپن و شوروی که تعداد کادر فنی نقشه‌بردار را نسبت به هر یك هزارنفر جمعیت رقمی به ترتیب ۰/۷، ۰/۶، ۰/۵ و ۰/۳ نفر ذکر کرده‌اند برای هر هزار نفر از جمعیت کشورمان رقمی معادل ۰/۱ به دست می‌آید اگرچه در مقایسه آماری می‌بایستی به کیفیت تحصیلی نیز توجه شود معهذا از نظر کمیت نیز گرچه پس از انقلاب شکوهمند اسلامی علاوه بر سازمان نقشه‌برداری کشور تعدادی از دانشگاههای کشور نیز در امرآموزش نقشه‌برداری قدمهائی برداشته‌اند و به ضرورت نقش سازنده نقشه‌بردار در جامعه پی برده‌اند اما به دلایلی که ذکر گردید توجه مسئولین و دست اندرکاران و برنامه ریزان مملکت بخصوص مسئولین آموزش عالی کشوررابه این امرمهم جلب می‌نمائیم. انتظاراین است که هم سو وهم روند با سرعت بخشیدن باجرای طرحها وپروژه‌های عمرانی در دوران سازندگی و به ثمر رساندن برنامه‌های پنجساله عمرانی کشور بیش از پیش در جهت تقویت علمی کادرفنی موجود تدابیری اتخاذ و متناسب بانیاز دستگاههای اجرائی و فعالیتهای عمرانی نیروی متخصص تدارك بینند تا دوشادوش سایر متخصصین وکارشناسان بعنوان عامل نقشه‌بردار در عمران و آبادانی کشورنقش مهم خود را ایفا نمایند. چه بخش مهمی از همین نیرو می‌تواند در آینده کمبودهای نقشه را که امروزه سبب مشکلاتی درراه تسریع و پیشرفت فعالیتهای عمرانی گشته است، جبران نماید.

مدیرمسئول

خواجه نصیرالدین طوسی

عالمی که نامش درنقشه کره ماه جاودانه شد

تهیه وتنظیم : حمید عظیمی افشار

محمد بن فخرالدین محمدبن حسن ، مکنی به ابوجعفر وملقب به استادالبشر و عقل حادی عشر ، مشهور به خواجه نصیرالدین طوسی درسال ۵۹۷ هـ . ق درطوس دیده به جهان گشود .

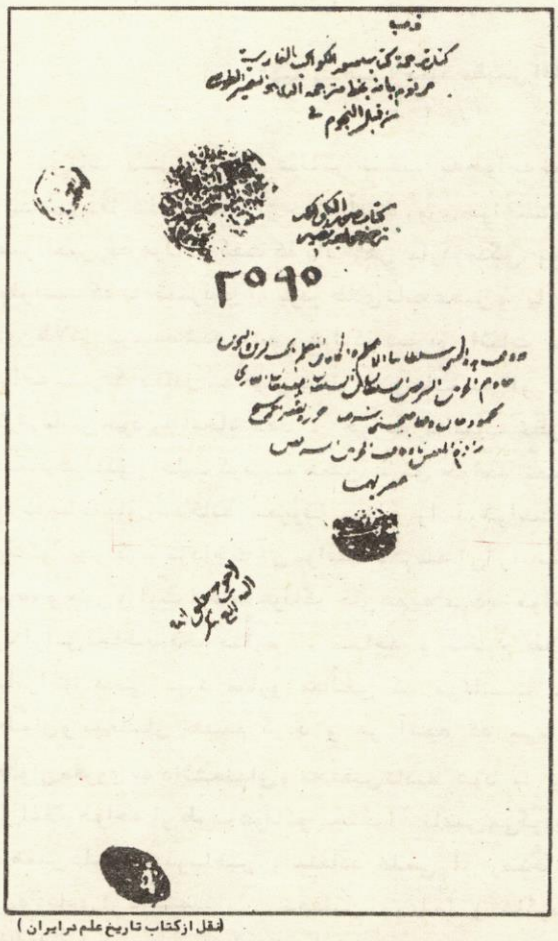
خواجه نصیرالدین مردی متفکرو دانش دوست بود ومی‌توان اورابه حق زنده کننده روشهای علمی و فلسفی قبل از حمله سلجوقیان دانست ، اما از آنجائیکه کارهای نجومی او دردانش نجوم اسلامی وسپس درنجوم اروپا تاثیر بسزا داشته ، حتی کسانی چون " **تیکوبراهه**" منجم معروف هلندی ـ دانمارکی ، " **کپلر**" و " **کپرنیك**" از دانش او بهره گرفته‌اند، لذا بیشتر بعنوان منجم و ریاضیدان شناخته شده است تافیلسوف و عالم علم کلام ، یا طبیعی‌دان .

خواجه نصیرمردی بود آرام ، خونسرد، باوقار، پاکدامن ، باهوش ، پرکار وبسیارسریع الانتقال . وجود چنین صفاتی او را در مدت کوتاهی به دربار هولاکو خان مغول رسانید و بعنوان مسئول خرج و دخل و فی‌الواقع به سمت وزیر دارائی هولاکوخان انتخاب شد . از عجایب روزگار اینکه او بدون مدح و تملق حکمرانان وقت زیست و به وزارت رسید و فعالیت علمی خویش را هم ادامه داد. او عقیده داشت که : " فتح و پیروزی از آن انسانی است که همیشه قدرت و مقاومت در برابر مصائب را داشته‌باشد " (تذکره نصیریه) .

در باب دلیل اعتماد هولاکو نسبت به‌خواجه نصیر داستانها نقل شده است . از جمله آنکه روزی خواجه نصیرالدین به هولاکو گفت که پاد زهر مارگزیدگی وقتی موثراست که با خمیره‌ای از پودر طلای ناب عجین و یا در هاون طلائی کوبیده شده باشد و هولاکو نیز در اثبات نظر خواجه بیدرنگ معادل سه هزار دینار طلای ناب به او داد که آزمایش خود را انجام دهد . خواجه بااثبات نظرش اعتماد هولاکو راجلب کرد وبه همین طریق خواجه نصیر بودجه ساختمان رصدخانه معروف مراغه را درخواست و هولاکو بیدرنگ با پرداخت آن موافقت وهزینه آن را تقبل نمود. و چون وزارت اوقاف هولاکو خان هم به عهده خواجه بود ازاین لحاظ بودجه مدارس ، مساجد و مخارج طلاب وسایرامور دینی مورد نیازو مبالغی که می‌بایست بین معلّمان و متعلمان تقسیم گردد و هر آنچه که می‌باید بعنوان مقرری به دانشمندان و محققین تادیه شود با یك بار اعلام خواجه از طرف هولاکو مستمرا تامین می‌گردید. به همین علت ، درساختن واستفاده علمی از رصدخانه گروه زیادی از دانشمندان ، محققین ، علما و شاگردان وطالبان علم و حتی مردمان عادی باجان ودل برای خواجه کارمی‌کردند و گرد او جمع بودند .

رسالات و کتبی که پیش از او از زبانهای دیگر به عربی درآمده بود غالبا به ترجمه تحت اللفظ و برخی نامفهوم و محتاج اصلاح و تحریر ثانوی توسط ریاضیدانی

مطلع بود این کار را خواجه با مهارت به انجام رسانید و دسته‌ای از کتب ریاضی را که برای طالبان علوم در مراحل مختلف تحصیل لازم بود، با بیانی روشن ونظمی خاص تهیه کرد و در دسترس آنان قرار داد. مثل: شرح کتاب " **الکره والاسطوانه** " ارشمیدس و کتاب " **تکثیرالدائره**" با زحماتی که محقق طوسی در ساده نویسی ، ویرایش و نوشتار آثار ریاضیدانان بزرگ جهان پیش از خود متحمل گشت ، علوم ریاضی برای علمای عهد او و کسانی که پس ازاو سرگرم مطالعه و تحقیق درابواب این علوم بودند ، سهل الوصول و آنان را بی‌آنکه دچار موانع گوناگون و مشکلات لاینحل شوند از زلال حکمت ریاضی یونانی سیراب نمود . بعبارت دیگر خواجه همان کاری را درعلوم ریاضی کرد که پیش از او ابوعلی سینا درحکمت مشاء انجام داد .



(نقل ازکتاب تاریخ علم درایران)

صفحه اول ازکتاب معروف صورالکواکب تالیف عبدالرحمن صوفی که به توسط خواجه نصیرالدین طوسی ترجمه شده است . این نگاره دستخط نصیرالدین طوسی است . نیز در زیرصفحه امضای الغ بیک نوه تیمور گورگانی که خودمردی دانشمندبوده ومدتی این کتاب را دراختیار داشته به چشم می‌خورد.

جرجی زیدان درکتاب " **تاثیرتمدن اسلام**" از خواجه بعنوان پیشوای علم هیئت در قرن هفتم یاد کرده و می‌گوید: " همانگونه که عمرخیام هیئت را درمیان سلجوقیان رواج داد خواجه نیز علم نجوم را درپرتو هولاکو میان مغول ها رایج کرد " بجاست یادآور شویم نفوذ و منزلت خواجه باعث نجات جان بسیاری از فضلا و علمای عهد از تیغ خونریز تاتار شد .

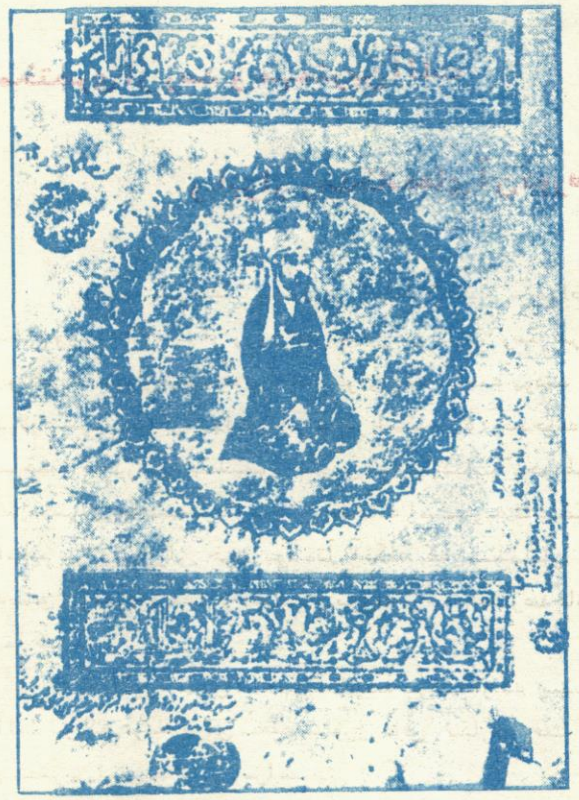
برای نشان دادن مقام علمی خواجه درعلم نجوم ، کافی است بگوئیم که درمقایسه بازمان فعلی دو نفر ریاضی‌دان ومحاسب دقیق برای مدت سه ماه باید مرتبا" روزی ده ساعت کار کنند تاجدول اسطرلاب را از مدار خط استوا تا ۹۰ درجه محاسبه و ترسیم کنند ،و این یکی از کارهای خواجه بود . ضمنا دراین گیرودار خواجه مدلی از هندسه فضائی رامطرح ساخته که اساس معادلات وبحث درآن هنوز ناشناخته مانده است .

به همین دلایل است که دانشمندان امروزی جهان از لابلای اوراق کتابهای او ارقام ، اعداد وفرمولهایی را می‌یابند که مایه تعجب همکان است و به همین مناسبتهااست که نام پرارزش Nasiraldin درنصف النهار صفر ودرمدار ۴۱ درجه جنوب زینت بخش نقشه کره ماه و کوهستانهای آن گردیده است و تا جهان باقی است نام او جاودان خواهد ماند .

آثار خواجه نصیر

خواجه در دوران جوانی هنگامیکه در قهستان و الموت زندانی اسماعیلیان بود چندین کتاب معتبر مانند تصورات در عقاید این فرقه نوشت . بعدها وزیر هولاکو شد و بانفوذی که داشت تاسیس رصدخانه مراغه راممکن ساخت وخود برآن نظارت کرد. زیج ایلخانی را نیز با کمك بزرگترین ریاضیدان عصرخود تدوین نمود . علاوه براین اثرمهم نجومی ، خواجه خود صاحب شرحهایی بر دوره کامل کتب ریاضی قدیم ازاصول اقلیدس تا کتاب المجسطی است ودر تذکره خود افکار نجومی بطلیموس را نیز مورد بحث و انتقاد قرار داده است . دراخلاق ، معتبرترین کتاب فارسی که همان " **اخلاق‌ناصری** " باشد از قلم اوست و یکی ازکتب لطیف تصوف (**اوصاف الاشراف**) حاصل تراوش

روح و قلم این حکیم می‌باشد . در کلام، خواجه نصیر که خود شیعه دوازده امامی بود، مهمترین رساله خویش را در این خصوص به نام کتاب **"التجرید"** به رشته تحریر در آورد. در فلسفه ، خواجه به پاسخ اعتراضات امام فخر برخاست ونه تنها کتاب **"المحصل "** او را در" **تحصیل المحصل"** جواب داد بلکه شرحی براشارات امام نوشت که از بزرگترین آثار فلسفه اسلامی محسوب می‌شود . در این کتاب خواجه نکته به نکته اعتراضات و انتقادات امام فخر را پاسخ گفته وفلسفه بوعلی رابار دیگر زنده ساخته است. **" شرح "** خواجه از دقیق ترین و منظم ترین کتب فلسفی می‌باشد .



(نقل ازکتاب تاریخ علم درایران)

نگاره خواجه نصیرالدین طوسی

خواجه شاگردان زیادی نیز تربیت کرد که بسیاری ازآنان در علوم و فلسفه به مقامات ارجمند نایل آمدند . ازجمله می‌توان قطب الدین شیرازی ، صدرالدین قونیوی ، علامه حلی و افضل‌الدین کاشانی رایاد کرد .

خواجه نصیر تا پایان عمر در مراغه بکار رصد مشغول بود و رصد را تمام نکرده بدرود حیات گفت . وی در خلال این مدت چندین مسافرت برای سرکشی به اموردارایی واوقاف مملکت داشت که ضمن آنها فرصت یافت تابتواند کتب ارزنده‌ای جمع آوری نموده ودررصدخانه مراغه مورد استفاده جویندگان علم و دانش قرار دهد. خواجه در محل رصدخانه کتابخانه بزرگی تاسیس کرد و بنابه گفته برخی از مورخان ، شمار کتابهای این کتابخانه بالغ بر چهل هزار مجلد می‌رسید. سفر آخر خواجه درسال ۶۷۲ در ملازمت اباقاخان به بغدادبود. دراین سفرگروه بسیاری ازیاران وشاگردانش درخدمت وی بودند. اباقاخان دربغدادتوقف چندانی نکردو به مراغه بازگشت ولی خواجه جهت رسیدگی به حساب اوقاف دربغداد ماندوپس ازیکماه ازتوقفش بیمارگشت و دراثر بیماری دارفانی را وداع گفت . این واقعه در روز دوشنبه هیجدهم ذی الحجه سال ۶۷۲ روی داد(مدت عمرش هفتادسال وهفت ماه وهشت روزبود) ازخواجه سه فرزند برومند بنام صدرالدین علی واصیل الدین حسن وفخرالدین احمدباقی ماند که هرسه فاضل ، حکیم ، منجم ودانشمند بودند.

رصدخانه مراغه

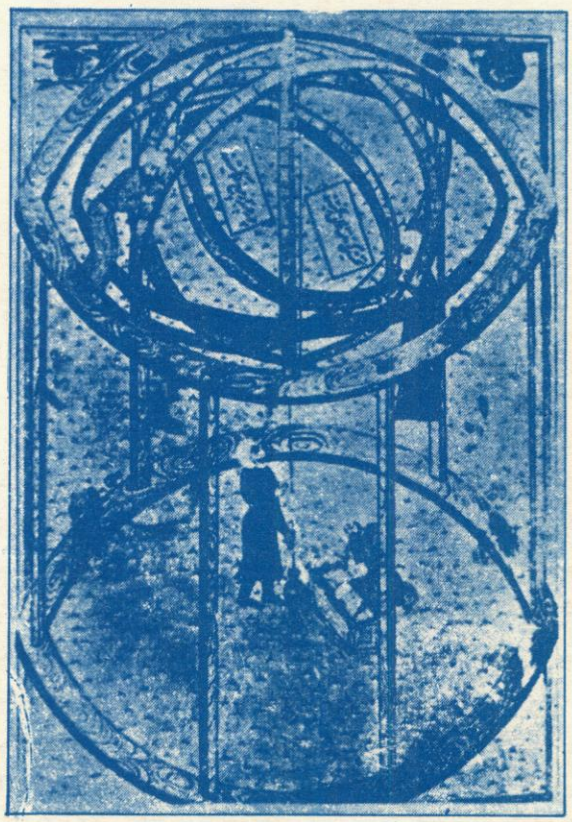
شمس الدین محمد عرضی یکی از مولفین بزرگ ایرانی می‌نویسد :

" مخارج رصدخانه به حدی رسیده بود که فقط قادر متعال می‌توانست ارقام آنرابگوید که چه مبلغ هنگفتی است ، واین مبلغ هم به اختیارخواجه بود ....". مدت لازم برای طرح ایجاد وتکمیل رصد خانه از نظر ساختمان ، تکمیل پایه‌ها و سایر لوازم مورد نیاز و انجام کلیه محاسبات و مطالعات و تهیه جدولها و سایرارقامی که برای اسطرلاب آن می‌بایست انجام گیرد، با احتساب کلیه افرادی که تحت اختیارخواجه بودند، سی سال برآوردشده بودکه با پشتکارخواجه در مدت ۱۲ سال به انجام رسید(۶۵۰ شمسی). از آنجاکه خود هولاکو که در این کار عظیم سهیم و شریك بود شش سال قبل ازافتتاح رصدخانه وفات کرد و به همین مناسبت ابتدای محاسبات تاریخ سالهای ایلخانی رااز ۱۲۵۹ میلادی (مطابق باسال ۶۳۸ شمسی) شروع کرد که سال آغاز بنای رصدخانه مراغه بوده است نه سال اتمام وگشایش آن .

این رصد خانه پانصد سال مورد استفاده علما ودانشمندان قرارگرفت . رصدخانه مراغه ۱۶۷ سال پیش

ازرصدخانه سمرقند ساخته شد و سپس رصدخانه‌های دهلی، اوجاین، جی پور، موترو، بنارس و رصدخانه تیکوبراهه در " **اورانین برك** " (که درسال ۱۵۷۶ میلادی در دانمارك ساخته شده است)، از روی نمونه رصد خانه مراغه اقتباس شدند. جمله زیر سند بسیار جالبی از تحقیق پرفسور "**بروین**" بر کارهای رصدخانه تیکوبراهه است که آنرا از صفحه ۹ فصل ۱۳ کتاب " **تحقیق بر رصدخانه سمرقند**" چاپ ۱۹۶۸ می آوریم :

" اسلوب نصب ابزارها و انواع لوازم و آلاتی که در رصدخانه تیکوبراهه در سیصدسال بعد از بنای رصدخانه مراغه در جزیره" **ون** " دانمارك بکار رفته است بانوع آلاتی که در رصدخانه مراغه ساخته شده اختلاف و مغایرت زیادی نداشته و شبیه به آنهاست. و اگر یك رصدخانه کامل را با تمام وسایل مورد نیاز برای رصد در نظر بگیریم باید قبول کنیم که رصدخانه مراغه اولین بنای چنین رصدخانه‌ای بوده که به راستی ابزارهایش بسیار جالب و دقیق و شایسته ساخته شده بوده است " .



(نقل ازکتاب تاریخ علم درایران)

دستگاه حلقه‌های پنجگانه که دررصد خانه مراغه ساخته شده بود.

تا قبل از رصدخانه مراغه ، رصدخانه حاکمی واقع در کوت‌المقطم (نزدیك قاهره) شهرتی خاص داشت و تا دیر زمانی یگانه مرجع علمای هیئت بود ولی همینکه رصدخانه مراغه مورد بهره‌برداری قرار گرفت رصدخانه حاکمی از رونق خود افتاد .

آثار فعلی باقیمانده از رصدخانه معظم مراغه متاسفانه اثر معمور و قابل توجهی نیست ولی می‌توان گفت که طول آن حدود ۳۵۶ متر وعرض آن ۱۳۶ متر بوده و محوطه درونی آن شبیه به غار و به شکل مربع مستطیل می‌باشد و در دو طرف آن دوسکو به ارتفاع یك متر قرار دارد ، این مجموعه در مغرب مراغه روی یك تپه باقیست .

مختصری از رصد و مهمترین آلات و ابزار رصدخانه‌های آن دوره :

اساس علم هیئت مبتنی بر" **رصد** "است . مواضع نجوم وحرکات آنها از روی رصد تعیین می‌شود. رصد نزد یونانی‌ها بسیارمهم بود و آلاتی برای رصد ساخته بودند . درقرن سوم پیش ازمیلاد یونانی‌ها در اسکندریه رصدخانه‌ای ساختند که دردوره بطلیموس قلوذی مولف کتاب مجسطی به منتهای عظمت خود رسید . رصدخانه اسکندریه تانهضت اسلام سرآمد دوران خود بود تا آنگاه که مسلمانان در دمشق و بغداد و مصر و اندلس و مراغه و سمرقند رصدخانه بنا کردند .

در دوره تمدن اسلام آلات رصد مرکب از ده بیست آلت بودکه هریك برای منظوری خاص بکارمی‌رفت . مهمترین آنان به قرار زیراست :

۱ - **لبنه** : جسم مربع مسطحی است که ابعاد ستارگان و عرض شهرها و میل کلی با آن تعیین می‌شود .

۲ - **حلقه اعتدالی** : حلقه‌ایست که درسطح دایره معدل نصب می‌گردید تاتحویل اعتدالی بدان وسیله تعیین گردد .

۳ - **ذات الاوتار** : چهاراستوانه چهارگوشه بود که با آن تحویل میل معلوم می‌شد ومنجم را از حلقه اعتدالی بی‌نیاز می‌ساخت .

۴ ـ **ذات الحلق** : این آلت مهمترین ابزار رصد محسوب می‌شد و عبارت بود از حلقه‌ای که به جای منطقه فلك البروج بکار می‌رفت و حلقه دیگری که بجای ماره الاقطاب استعمال می‌گشت . این دو حلقه را به نسبت تقطیع و تنصیف بر یکدیگر سوارمی‌کردندو دیگر حلقه طول کبری وحلقه طول صغری که اولی درمحدب منطقه و دومی در مقعر منطقه سوارمی‌گردید وآنگاه حلقه نصف النهار که قطر مقعر آن مساوی با قطر محدب حلقه طول کبری می‌باشد وحلقه الارض ، قطری دارد که قطر محدب آن به اندازه قطر معقر حلقه طول صغری است واین آلت رابر روی چهارپایه می‌گذاشتند .

۵ ـ **ذات السمت وارتفاع** : نیم حلقه‌ای بوده است که قطرآن سطحی از سطحهای متوازی السطوح می‌باشد و با آن سمت وارتفاع تعیین می‌گردید و رصدشناسان مسلمان آن رااختراع کرده‌اند .

۶ ـ **ذات الشبتین** : سه مسطره بوده است بر روی یك چهارپایه که بدان وسیله ارتفاع تعیین می‌شد.

۷ ـ **ذات الجیب** : دو مسطره منتظم بود که دوشعبه داشت .

۸ ـ **المشتبه بالمناطق** : آلتی بوده است دارای سه مسطره و با آن بعد ستارگان تعیین می‌شد .

۹ ـ **اسطرلاب** : یکی از آلات علمی دوران گذشته است که از روزگار پیشین منجمین از برای ستاره‌شناسی و پیداکردن افق واوقات صبح وشام و دوری و نزدیکی کواکب و ارتفاع آفتاب وتعیین بلندی کوهها وعرض رودخانه‌ها و طول و عرض بلاد و اکثر اعمال نجومی بکارمی‌برده‌اند وکمتراخترشناس ومهندسی بوده است که این آلت واسباب را نشناسد و طرز بکار بردن آن را نداند . اسطرلاب عبارت ازصفحه مدورفلزی است که روی آن درجاتی رسم شده و با اجزاء مخصوص به خود وسیله اعمال مذکور بوده و این آلت قرون متمادی درکمال اهمیت بوده اما درعصرحاضر به واسطه ترقیات علمی وصنعتی واختراع آلات واسباب دقیق ، اهمیت سابق خویش را ازدست داده است . اسطرلاب برچند نوع استکه هریك اسم خودش را دارد تام ، مسطح ، طوماری ، هلالی ، زورقی ، عقربی ، آسی ، قوسی ، جنوبی ، شمالی ، مبطع ، سرطق ، حق القمر ، مغنی ، جامعه ، عصای موسی .

در باب واضع و مخترع این آلت اقوال مختلف است بعضی واضع آن را " **اخنوخ** "نوشته و بعضی" **لاب** " پسر "**ادریس حکمی**" یا پسر " **هرمس**" گفته‌اند وجماعتی هم مخترع آن را بطلیموس قلوذی صاحب کتاب مجسطی می‌دانند .

ابوریحان بیرونی معتقداست که‌اصل یونانی آن اصطرلابون است که اصطربه معنی کوکب و لوبون به معنی آینه و معنی ترکیبی آن " آینه کوکب " و چیزی نزدیك به همین معنی است . آنچه بعضی آن را ستاره‌یاب تفسیرکرده‌اند وعلم نجوم را که یونانیان اصطرنومیا خوانند از همین اصل است و مرکب از دو کلمه یونانی Astro به معنی ستاره و Nomos که به معنی قاعده وقانون است ومعنی ترکیبی آن قوانین ستاره شناسی است.

منابع و ماخذ

۱ ـ لغت نامه دهخدا

۲ ـ ایرانشهر ـ نشر ـ یونسکو

۳ ـ تنسوخ نامه ایلخانی ازخواجه نصیرالدین طوسی

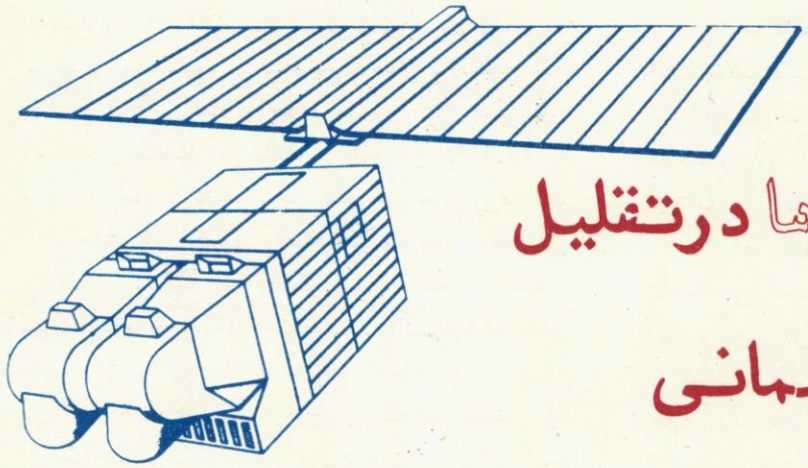
۳ ـ رساله بیست باب درمعرفت اسطرلاب ازخواجه نصیر ـ الدین طوسی

۵ ـ تاثیرتمدن اسلام از جرجی زیدان

۶ ـ تحقیق بر رصدخانه سمرقند چاپ دانشگاه بیروت از پرفسور بروین

۷ ـ مجله دانشمند شماره مسلسل ۲۴۲

۸ ـ راهنمای شهرستانهای ایران ابراهیم عربانی



نقش ماهواره‌ها در تقلیل بلاهای آسمانی

به قلم : ام ـ هاشیزوم M.Hashizume

ترجمه : علیرضا اوسطی

مقدمه

ارزیابی توسعه تکنولوژی مربوط به ماهواره‌ها وبکارگیری آنها درتشخیص وقوع بلاهای آسمانی درآینده، غیرقابل پیش بینی و ازحدود وظایف اینجانب خارج است، لذا فقط به مواردی که درحال حاضر دربرنامه‌های حوادث طبیعی موردتوجه فوری وخاص یونسکو است اشاره می‌نمایم.

تعیین موقعیت و رویداد

در ژئودزی[1] و زمین فیزیک[2] تعیین شکل و موقعیت زمین دارای حدیثی بس طولانی است که مدتها افکار دانشمندان دراین رشته را بخود مشغول داشته‌است. درگذشته موارد فوق بوسیله مشاهدات نجومی ومثلث بندی انجام می‌شده و بعدها تا همین اواخر از امواج الکترومغناطیس درسیستمهای لورن[3]، امگا[4] و دکا[5] در همین زمینه استفاده می‌گردید. امروزه بادستیابی به روشهای بسیار دقیق تر دیگر درتعیین موقعیت ،باعث گردیده تابطور وسیع وگسترده‌ای از این امواج در روشهای زیر استفاده گردد :

۱ ـ تداخل سنجی خط مبناء بسیارطولانی[6] (V.L.B.I)

۲ ـ دامنه لیزری ماهواره‌ای[7] (SLR)

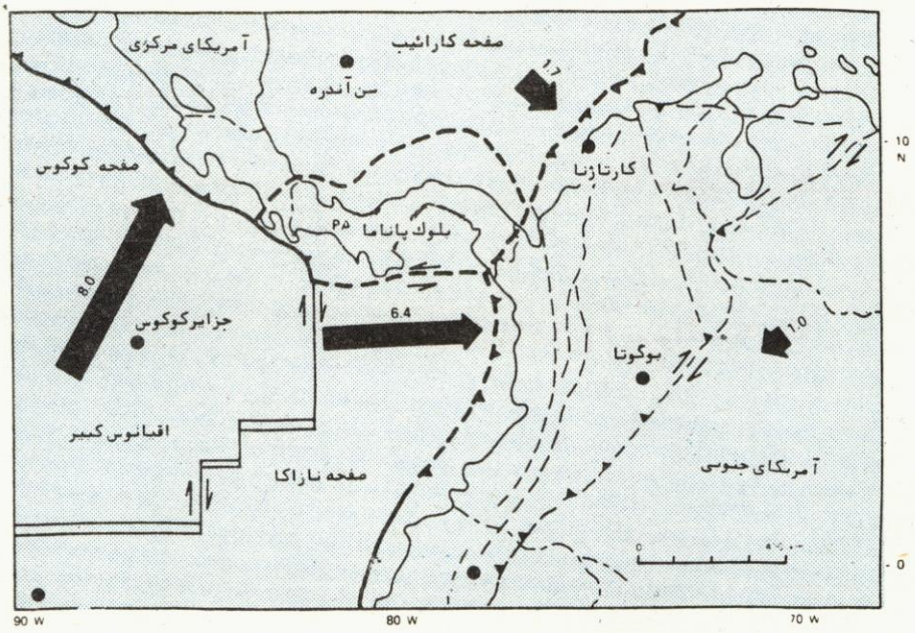
۳ ـ سیستم تعیین موقعیت جهانی[8] (GPS)

روش اول یا VLBI : محور این روش درحقیقت براساس بهره گیری از امواج رادیویی ساطع شده ازستارگان رادیویی[9] (ستارگان رادیویی منبع پخش امواج رادیویی درکیهان می‌باشند که موقعیت بسیاری ازآنها ترسیم گردیده ولی علائم ارسالی آنها اساسا" بسیارضعیف است . مترجم) است .

روش دوم یا SLR : اصول این روش مبتنی است بر استفاده از زمان تعویق امواج لیزری که از پایگاههای زمینی به ماهواره ارسال می‌گردند. دقت هر دو وسیله درحدود یك سانتیمتراست .

روش سوم یا GPS : این روش که بعنوان روش متحرك درتعیین موقعیت محسوب می‌شود ، باتوجه به حجم کوچك و قابلیت حمل ساده آن توسط وسیله نقلیه کاربرد بسیارفراوان وگسترده‌ای دارد . دقت آن برای ۲،۰۰۰ کیلومتر درحدود چند سانتیمتراست .

1-Geodesy
2-Geophysics
3-Loran
4-Omega
5-Decca
6-Very Long Baseline Interferometry
7-Satellite laser raning
8-Golobal Positioning System
9-Radio Stars



نگاره (۱) جابجائی امروزه صفحه (فلش‌های سیاه) نسبت به بلوک پاندیز شمال نمایانگر متوسط آهنگ‌های لغزه به سانتیمتردر خلال سال است .

آمریکای جنوبی و مرکزی یکی از مناطق بسیارپیچیده جغرافیائی از نقطه نظرصفحه زمین ساختی در دنیا بشمار می‌رود (نگاره ۱) . طرح مربوط به CASA-UNO به اندازه‌گیری فشار در مناطق فوق الذکر بااستفاده از دستگاههای GPS و VLBI و SLR اختصاص دارد .

بوسیله اندازه‌گیری فشار حاصله از طریق حرکات صفحه که درحدود چند سانتیمتر درطول سال است انتظارمی‌رود روش فوق به نوبه خود منجر به کشف حرکات زمین ساختی شود، که این خود می تواند درپیش بینی وقوع زمین لزره گام بسیارموثرومفیدی بشمار آید .

ارتباط

ماهواره‌ها درحقیقت واسط بسیار با ارزش و خوبی جهت برقراری ارتباط بشمار می‌روند . پیشنهاد برای شبکه مربوط به زمین لزره شناسی رقومی جدید[10] جهانی ، براساس ارتباط ماهواره‌ایست . ظرفیت مورد نیاز برای این طرح فوق العاده است . صدها ایستگاه زلزله سنجی درسراسرجهان توزیع گردیده‌است تابتوانند داده‌های مربوط به هزاران زمین لرزه‌ای که درخلال سال اتفاق می‌افتند جمع‌آوری نمایند . علائم زمین لزره با دامنه 10^{-5}-۱۰Hz در یك دامنه دینامیکی ۲۴ بایتی به رقوم در می‌آیند . آنها براساس زمان واقعی ازطریق ماهواره به مرکز پردازش دریك آهنگ ۲۵ کیلو بایتی درثانیه انتقال پیدا می‌کنند . درهر صورت هنوز اصلاحات در کسب داده‌ها ، انتقال ، ذخیره سازی و سیستم پردازش داده‌ها یك امراجتناب ناپذیر می‌باشد که باید به آن توجه خاصی معطوف گردد بدیهی است درصورت دستیابی به چنین سیستمی به کمك آن می‌توان امواج زمین لرزه‌ای داخل زمین را مشخص نمود . ماهواره‌ها در رابطه باکسب وجمع آوری داده‌های محیطی می‌توانند به نحو شایسته‌ای مورد استفاده قرارگیرند . یکی ازاهداف مهم واصلی دفاتر IASPEI و ICL که زیرنظر یونسکو و مشترکا فعالیت دارنداین است که گروه کاری مربوط به زمین لزره شناسی و علوم مربوط و وابسته به آن راکه در آفریقا فعالیت دارند هدایت می‌نمایند . محور فعالیت گروه فوق درحقیقت ایجاد شبکه زمین لرزه شناسی ناحیه‌ای در آفریقاست .

10-New Golobal Digital Seismological network

دقت زمان مطلق ، بطورمعمول ۱۰ تا $\frac{1}{1000}$ ثانیه است . قدرت انتقال ثبت توسط وسائل فوق به مرکز پردازش داده‌ها در حقیقت نمی‌تواند مسئلهٔ کم‌اهمیتی جلوه نماید ، زیرا داده‌های زمین‌لرزه شناسی موقعی از نهایت اهمیت برخوردارند و می‌توانند قابل استفاده باشند که یکجا پردازش شوند . بنابراین اجرای چنین کاری دریك قاره نمی‌تواند کارساده و پیش پا افتاده و در عین‌حال عاری از هرگونه اشکال باشد ، چنین سیستم دریافت و جمع‌آوری داده های زمین‌لرزه شناسی می‌تواند بطور موثر بااستفاده از ماهواره های محیطی امکان پذیرگردد . باتوجه به کیفیت موضوع که ازاهمیت خاصی برخورداراست IASPEI در بیست وچهارمین گردهمائی خود درسال ۱۹۸۹ که در شهر استانبول ترکیه تشکیل گردید ،راه حلهای ذیل را اتخاذ نمود: اهمیت جمع آوری داده‌های هواشناسی بوسیله ماهواره‌ها و سیاست هزینه‌های بالا در ارتباط با انتقال داده‌های غیر هواشناسی که بتوسط بعضی شر کتها اتخاذ و اعمال می‌شود باعث گردیده تا مسائل و برنامه‌های مهم زمین لرزه شناسی حل وانجام نشود . IASPEI با توجه به دهه کاهش بلاهای آسمانی مصرا ازشرکت های فوق درخواست می‌نماید که پاسخ مثبتی بمنظور تغییر سیاست مالی خود درقبال مسئله فوق ایجاد نمایند .

کنترل

درارتباط با بحرانهای ناشی از آتشفشان کوههای آتشفشانی درمواقع آتشفشان می‌بایستی از مراقبتهای ویژه‌ای برخورداربا شند .

برای بسیاری از کوههای آتشفشان که دریك دوره طولانی خاموش هستند هیچ گونه سیستم کنترلی اتخاذ نگردیده . بنابراین ایجاب می‌نماید که بطورسریع‌نسبت به ایجاد شبکهٔ کنترل درمناطق آتشفشانی که بطور جدی درمعرض مخاطره قراردارند همت گماشت . اطلاعات درمورد فعالیتهای زمین لرزه باعث آن خواهد شد که فعالیتهای آتشفشانی کنترل ونتیجتا این امرمنجربه ایمنی بیشتر دربرابر خطرات ناشی از آتشفشان گردد . بحرانهای آتشفشانی مکررا درخلال ماه وحتی سال ادامه دارند . درزمان وقوع حادثه ودرخلال آن شبکه باید باحداقل دخالت انسانی حفظ و نگهداری گردد . امروزه ماهواره‌ها بعلت احاطه‌ای که دارند می‌توانند بطورموثر دراین زمینه مورد استفاده قرارگیرند .

خطرات طبیعی

بلاهای آسمانی

برطبق گزارش دفترهماهنگ کننده امداد بلاهای آسمانی مربوط به سازمان ملل متحد (UNDRO) حدود ۹۰٪ از بلاهای آسمانی درکشورهای جهان سوم به وقوع می‌پیوندد . اجرای برنامه‌های توسعه به دلیل کمبود عوامل مالی موجب می گردد طرحها دچار ناکامی گردد ونیز طرحهای مربوط به آینده نیز به دست فراموشی سپرده شود .

چنانچه ۱٪ تولید ناخالص ملی[11] کشوری صرف هزینه‌های مربوط به بلاهای آسمانی گردد مسلما آن کشور با مسئله مهمی مواجه است .

جدول شماره یك اسامی کشورهائیکه بیش از ۱٪ تولید ناخالص ملی خود را اختصاص به این امر داده‌اند نشان می‌دهد .

اساسا می‌توان سه نکته قابل ملاحظه رادراین زمینه مشخص نمود :

۱ـ تفوق جهان سوم

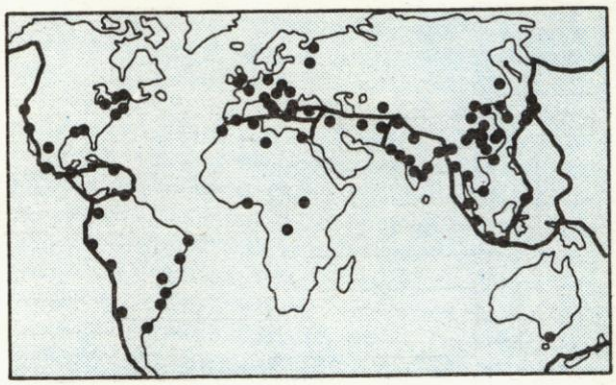
لیست اصلی درحقیقت بیانگرصدمات وآسیبهای کلی است که تقریبا تمام کشورهای جهان دچارآنند ، فی المثل ژاپن و ایالات متحده آمریکا . معیارسنجش خسارات ۱٪ تولید ناخالص ملی است که کشورهای جهان سوم درلیست فوق از نقطه نظر کشورهای حادثه دیده برسایرین تفوق دارند .

---

11 Gross National Product

۲ـ اهمیت بلاهای زمین لرزه

چنانچه سایربلاهای آسمانی چندان حادثه ساز نبوده ومورد توجه قرارنگیرد، بلاهای ناشی از زمین لرزه باید بطورجدی ومهم مورد ملاحظه و توجه قرارگیرند .



نگاره (۲)

توزیع شهرها با جمعیتی معادل ۲ میلیون ویابیشتر درسال ۲۰۰۰

نگاره ۲ بازگوکننده وضعیت شهرهائیست که تاسال ۲۰۰۰ جمعیت آنها به دومیلیون ویا فراتر از آن بالغ خواهد گردید .

طبق نمودارهای منتشره‌از طرف مرکزپردازش (Geographical and solar terrestrials) جغرافیائی ملی ونیز مرکزداده‌های جهانی درمیان ۸۰ زمین لرزه تعداد ۲۰ زمین‌لرزه دامنه‌ای کمتر از ۶/۵ ریشتر و ۶۵ تای آن دامنه‌ای کمتراز ۷/۵ ریشتر داشته است . (هولناك ترین زمین‌لرزه‌ای که تاکنون به وقوع پیوسته است دارای دامنه‌ای حدود ۸/۹ ریشتر بوده است .

باتوجه به موقعیت ژاپن که بین صفحات زمین ساختی فیلیپین ، اقیانوس آرام و آسیا قرارگرفته است ، بالطبع این کشوراز انواع گوناگون بلاهای آسمانی درامان نبوده خواه و ناخواه از آنها رنج می‌برد . درنتیجه کوشش واهتمام ملی خسارات وارده توسط بلاهای آسمانی نسبت به هزینه‌های زندگی آهنگ‌رو به کاهشی رانشان می‌دهد .

ژاپن همه ساله ۵٪ از بودجه ملی خود رابمنظور مقابله با بلاهای آسمانی تخصیص می‌دهد که به رغم کوششهاو همکاریهاواهداف مشترك ملی معهذا هنوز ۳٪ از تولید ناخالص ملی خود را دراین رابطه مصرف می‌نماید.

۳ ـ عدم حضورکشورهای آفریقائی

آیا واقعا" کشورهای آفریقائی مصون ازبلاهای آسمانی بوده یا واقعا" دربرابر این بلاها مثل آهن آب دیده بشمار می‌آیند ؟ انواع بلاهای آسمانی باهمه عظمت و وسعتی که دارند بطورمستمر درآفریقا حضور دارند . از آنجائیکه مراحل توسعه درآفریقا بکندی پیش رفته درحد مطلوبی نیست بنابراین زمین‌لرزه‌ای باقدرت ۶/۲ ریشتر که درسال ۱۹۸۹ ملاوی[12] را لرزانید و باتوجه به موقعیت منطقه که بعنوان منطقه زمین لرزه خیز فعال بحساب نمی‌آید، می‌توانست منبع خسارات هولناك و جبران ناپذیری باشد .

دهه بین‌المللی کاهش بلاهای آسمانی

سازمان ملل متحد در بیست وچهارمین مجمع عمومی خود بتاریخ دسامبر ۱۹۸۷ سال ۱۹۹۰S را دهه بین المللی بمنظورکاهش بلاهای آسمانی[13] (IDNDR) اعلام کرد که تعداد ۹۳ کشور به آن رای مثبت دادند .اهداف مهم واصلی این دهه برمحورکاهش خسارات جانی ومالی باتمرکز فعالیت های بین المللی درمقابل بلاهای آسمانی استواراست . این اهداف بشرح ذیل می‌باشند :

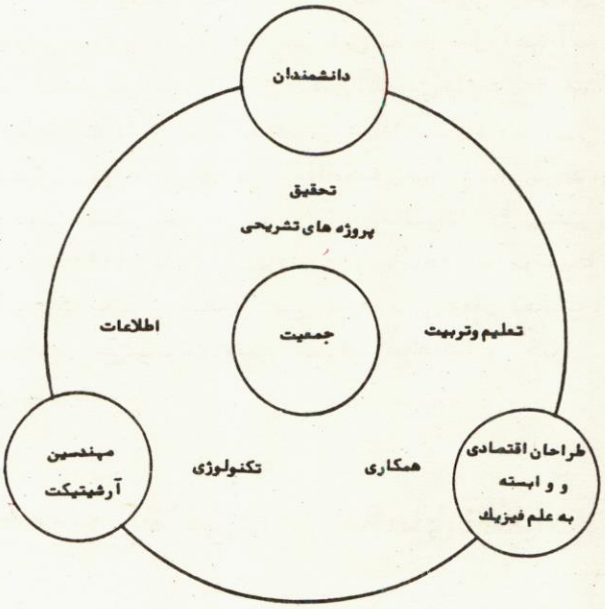
- اصلاح ظرفیت کشورها درمقابل بلاهای آسمانی بانصب وراه اندازی سیستم های ازپیش خبردهنده .
- ترویج علم وتکنولوژی که می تواند درکاهش بلاهای آسمانی نقش بسیارسودمند وارزنده ای راایفا نماید .
- توسعه اقدامات جهت ارزیابی ، پیش گوئی وکاهش بلاهای آسمانی ازطریق پروژه های توضیحی .

بلاهائی که درچهارچوب کار IDNDR قراردارند، بلاهائی هستند که درابعاد وسیع وگسترده‌ای در زندگی انسانی نقش دارند که دراینجا به ذکرچند نوع

12-Malawi

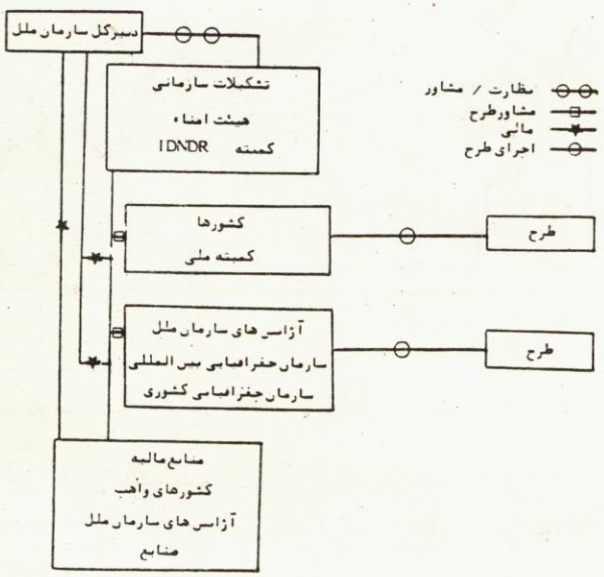
13-International Decade for Natural Disaster Reduction

اکتفا می‌نمایم . سیل ، زمین‌لرزه ، آب لرزه[۱۴]، طوفان ، زمین‌لغزه که چهارچوب این همکاریها در نگاره نمایش



نگاره(۳)چهارچوب همکاری در IDNDR

داده شده است . گروه کارشناسی بین المللی ad-hoc مربوط به IDNDR مکانیزمی رابمنظور تکمیل وفرموله کردن پروژه‌های IDNDR در گزارشی به دبیرکل سازمان ملل ارائه نموده‌اند که این مکانیزم در نگاره شماره ۳ مشخص گردیده است .



نگاره(۴) مکانیزم فرمول بندی پروژه که ازطرف گروه بین المللی کارشناس ad-hoc برای IDNDR پیشنهادشده است .

عقاید بیان شده از طرف IDNDR بطور واضح و روشن وبدون هیچگونه ابهامی در Tokyo- declaration بیان گردیده است که دراینجا بی مناسبت نمی‌بینم قسمتهایی از آن را نقل نمایم .

" درسرتاسردوران زندگی انسانها ، بشرهمواره در برابر بلاهای آسمانی ناتوان بوده ..... امروزه بشر استعداد وتوانائی بالقوه‌ای درجهت برخورد به موقع بااین بلاها را کسب نموده است . سهل انگاری دراین مورد نمی‌تواند موجه باشد . زمان آن فرارسیده است که با بهره‌گیری ازامکانات علوم وتکنولوژی از تراژدی انسانها بکاهیم و باکمك این وسائل خسارات وارده بوسیله این بلاهای آسمانی را به حداقل برسانیم .

- افراد دنیا ، بایستی باگام های استوار بطرف امنیت بیشتر درمقابل بلاهای آسمانی حرکت کنند و آنی از کوشش دراین راه دریغ نورزند .
- دولت ها بایستی بطور فعال دراین دهه شهروندان خود را درمقابله با بلاهای آسمانی آموزش دهند .
- سازمان ملل متحد ، موسسات علمی وفنی ، سازمانهای غیردولتی و بخشهای خصوصی می‌بایست ازهمکاریهای بین المللی وناحیه‌ای بطور جدی حمایت نمایند . "

14-Tasunami

بلاهای آسمانی نازل شده درخلال سالهای ۱۹۸۷-۱۹۶۰

کشور	حادثه	تاریخ	تعداد تلفات	خسارات $ 10^6	تولیدناخالص‌ملی $ 10^9
مراکش	زمین لرزه	۲-۶۰	۱۳۱۰۰	۱۲۰	۱۲
شیلی	زمین لرزه	۵-۶۰	۳۰۰۰	۸۰۰	۱۷
یوگسلاوی	زمین لرزه	۷-۶۳	۱۰۷۰	۶۰۰	۴۵
فیلیپین	طوفان مهیب	۱۱-۶۴	۵۸	۶۰۰	۳۲
ایتالیا	زمین لرزه	۶-۶۷	۹۲۸	۳۶۰۰	۳۵۲
پرو	زمین لرزه	۵-۷۰	۶۷۰۰۰	۵۰۰	۱۷
نیکارگوا	زمین لرزه	۱۲-۷۲	۵۰۰۰	۸۰۰	۳
هندوراس	گردباد	۹-۷۴	۸۰۰۰	۵۴۰	۳
گواتمالا	زمین لرزه	۲-۷۶	۲۲۷۷۸	۱۱۰۰	۹
ایتالیا	زمین لرزه	۵-۷۶	۹۷۸	۳۶۰۰	۳۵۲
چین	زمین لرزه	۷-۷۶	۲۴۲۰۰۰	۵۶۰۰	۲۸۰
رومانی	زمین لرزه	۳-۷۷	۱۵۸۱	۸۰۰	۵۱
یوگسلاوی	زمین لرزه	۷-۷۹	۱۳۱	۲۷۰۰	۴۵
کاریبین/آمریکا	گردباد	۸-۷۹	۱۴۰۰	۲۰۰۰	
الجزیره	زمین لرزه	۱۰-۸۰	۲۵۹۰	۳۰۰۰	۴۷
ایتالیا	زمین لرزه	۱۱-۸۰	۳۱۱۴	۱۰۰۰۰	۳۵۲
یونان	زمین لرزه	۲-۸۱	۲۵	۹۲۰	۳۳
یمن	زمین لرزه	۱۲-۸۲	۳۰۰۰	۹۰	۴
پرو/اکوادور	سیل	۴-۸۳	۵۰۰	۷۰۰	۲۷
فوجی	چرخند	۳-۸۳	۷	۸۵	۱
کلمبیا	زمین لرزه	۳-۸۳	۲۵۰	۳۸۰	۳۵
شیلی	زمین لرزه	۳-۸۵	۲۰۰	۱۲۰۰	۱۷
بنگلادش	چرخند	۵-۸۵	۱۱۰۰۰		
مکزیک	زمین لرزه	۹-۸۵	۱۰۰۰۰	۴۰۰۰	۱۳۶
کلمبیا	آتشفشان	۱۱-۸۵	۲۳۰۰۰	۲۳۰	۳۵
السالوادور	زمین لرزه	۱۰-۸۶	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۴
ایران	سیل	۱۲-۸۶	۴۲۴	۱۵۶۰	۹۰
اکوادور	زمین لرزه	۳-۸۷	۱۰۰۰	۷۰۰	۱۰
بنگلادش	سیل	۹-۸۷	۱۶۰۰	۱۳۰۰	۱۲

تقویم گردهمائی

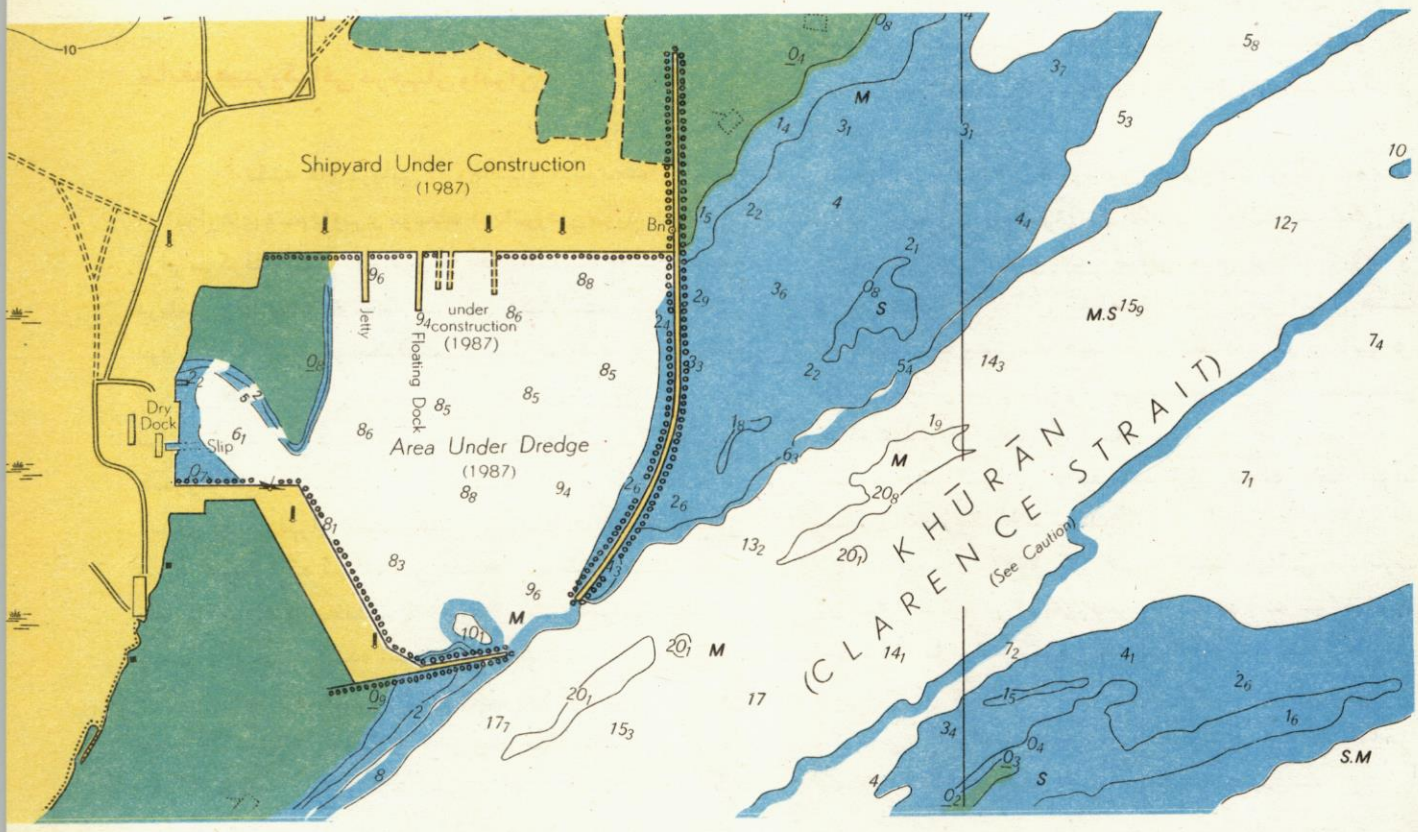
و سمینارهای بین المللی نقشه برداری

در جهـــان

تهیه وتنظیم : بهنام عیوض زاده

گردهمایی زمستانی ، واحد ژئوفیزیك آمریکا	سانفرانسیسکو	۴ ـ ۸ دسامبر	۱۹۸۹
گردهمایی سالیانه شرکت نقشه‌برداران زمینی استان Columbia	نانیمو	۱۶ـ۱۹ ژانویه	۱۹۹۰
گردهمایی سالانه نقشه‌برداران زمینی دانشگاه نیوبرانسویك	ادمونتون	۱۷ـ۲۰ ژانویه	۱۹۹۰
گردهمایی سالانه نقشه برداران زمینی اونتاریو	اتاوا	۲۱ـ۲۴ فوریه	۱۹۹۰
دومین کنفرانس مملکتی درمورد GIS برای دهه ۱۹۹۰	اتاوا	۵ ـ ۸ مارس	۱۹۹۰
کنفرانس هدایت مسیل ها	تورنتو	۱۲ـ۱۴ مارس	۱۹۹۰
گردهمایی سالانه ACSM/ASPRS	دنور	۱۹ـ۲۴ مارس	۱۹۹۰
بیست وسومین سمپوزیوم دورسنجی درحفاظت ازمحیط زیست	بانکوك	۱۸ـ۲۵ آوریل	۱۹۹۰
سمپوزیوم بین المللی کسب اطلاعات درمورد تغییرشکل درزمین	کاتوویج لهستان	۱۸ـ۲۰ آوریل	۱۹۹۰
هشتمین کنفرانس بین المللی درسال ۱۹۹۰ مربوط به AM/FM	بالتیمور	۲۳ـ۲۶ آوریل	۱۹۹۰
کنفرانس سالانه نقشه برداران زمینی نیوفاندلند	کانادا	۲۵ـ۲۷ آوریل	۱۹۹۰
کنفرانس سالانه نقشه برداران زمینی آلبرتا	جاسپردرآلاباما	۲۵ـ۲۸ آوریل	۱۹۹۰
هشتمین کنفرانس کارتوگرافی استرالیا	داروین استرالیا	۳۰ آوریل تا ۴ مه	۱۹۹۰
اولین سمپوزیوم دورسنجی در محیط زیست قطبی	Yellow Knife	۱ ـ ۳ مه	۱۹۹۰
سمپوزیوم ISPRS کارتوگرافی و بکارگیری بانك اطلاعات درفتوگرامتری و دورسنجی	تسوکوبا ژاپن	۱۵ـ۱۸ مه	۱۹۹۰
گردهمایی مشترك سالیانه CISM/CGU در مورد شناخت زمین	اتاوا	۲۲ـ۲۵ مه	۱۹۹۰
گردهمایی سالیانه نقشه برداران زمینی ساسکاچوان	Waskesieu	۲۸ـ۳۰ مه	۱۹۹۰
گردهمایی کارتوگراف های کانادا	ویکتوریا	۱۰ـ۱۳ ژوئن	۱۹۹۰
کنگره نوزدهم FIG در مورد رقابت جامعه اطلاعات درخدمات به نقشه‌برداری	هلسنیکی	۱۰ـ۱۹ ژوئن	۱۹۹۰
سیزدهمین کنفرانس استادان نقشه برداری آمریکای شمالی درمورد آموزش جهانی نقشه برداری	بانف اسکاتلند	۲۴ـ۲۹ ژوئن	۱۹۹۰
چهارمین سمپوزیوم بین المللی بکارگیری اطلاعات فضایی	زوریخ	۲۳ـ۲۷ ژوئیه	۱۹۹۰
URISA1990 اطلاعات درمورد توان عالی در آینده	ادمونتون	۱۱ـ۱۶ اوت	۱۹۹۰
دومین سمپوزیوم بین المللی درتعیین موقعیت دقیق با GPS	اتاوا	۳ ـ ۷ سپتامبر	۱۹۹۰
CASLE ششمین سمینارفنی	لندن	۳ ـ ۸ سپتامبر	۱۹۹۰

بقیه درصفحه ۲۳



گزارش فعالیتهای آبنگاری سازمان نقشه برداری کشور

ارائه شده در سمینار اقیانوس شناسی بهمن ۱۳۶۸

تهیه و تدوین : عبدالحسین معزی نجف آبادی

کارشناس آبنگاری

تعریف هیدروگرافی

هیدروگرافی دانش وفن تهیه چارت دریایی است. بعبارتی علمی است که با اندازه‌گیری مرتب از پارامترهایی نظیر عمق آب ، شکل وبستردریا ، جزر ومد ، جریان آبها ، امواج و سایر ویژگیهای فیزیکی آب دریا ، اطلاعاتی را گردآوری می‌نماید . اطلاعات جمع آوری شده پس از کنترل وطی مراحل مختلف بصورت چارت دریایی ارائه می‌گردد.

نقش هیدروگرافی دراقیانوس شناسی

می‌دانیم که حدود ۷۱ درصدازسطح کره زمین را آبها فراگرفته‌اند. آبها رابراساس اهداف موردنظردرتهیه نقشه‌های دریایی می‌توان به آبهای ساحلی ، دورازساحل و اقیانوسها تقسیم نمود.

تهیه نقشه هیدروگرافی ازمناطق مختلف ، جهت ایجاد ، گسترش وتوسعه بنادر ، محاسبه مقدار مواد رسوبی ، شناسایی تغییرشکل سواحل ، اکتشاف واستخراج منابع‌زیرآب وناوبری بی خطر ضروری است . همچنین بااستفاده از اطلاعات جزر و مدی وجریانهای دریایی جلوگیری از آلودگی آب دریا و حفظ محیط زیست وهمچنین حراست از قلمرو آبی کشور مقدور خواهد شد . با دردست داشتن چارت دریایی، شناسایی حد اقیانوسها ، شکل وچگونگی قعر دریاها ، حرکات ، ترکیبات شیمیایی ، حرارت آبها وهمچنین شناخت جانوران وگیاهانی که در آنها زیست می‌کنند میسرمی‌گردد. درنتیجه می‌توان گفت لازمه کار اقیانوس شناسی داشتن نقشه دریایی می‌باشد .

سابقه هیدروگرافی درجهان وایران

نقشه های دریایی از زمانهای قدیم بعنوان یکی از ابزارهای مهم ناوبری بوسیله دریانوردان مورد استفاده قرار میگرفته است . در قرن ۱۴ در ایتالیا اولین نقشه دریایی از یك منطقه تهیه شد که بیشتر بصورت کروکی بود و نقاط کم عمق و خطرناك را نشان میداد . دراواخر قرن نوزدهم تقریبا " تمام کشورهای متمدن آن روز اداره ای برای انجام کارهای مربوط به جمع آوری اطلاعات هیدروگرافی وچاپ نقشه‌های دریایی ایجاد کردند . از آبهای جنوب ایران نقشه هایی بوسیله دولت انگلستان تهیه گردید ، که گهگاه این نقشه‌ها بوسیله کشتی های تجاری کشورهای مختلف که درحال عبور بودند تصحیح وسپس تجدید چاپ شده است .

باتوجه به نیازمبرم نیروی دریایی و سازمان بنادر و کشتیرانی وشیلات ، وزارت جنگ سابق اقدام به عقد قراردادی با وزارت دریاداری انگلیس نمود که عملیات هیدروگرافی در سال ۱۳۵۶ شروع و در بهمن ماه ۱۳۵۷ هم زمان با پیروزی انقلاب اسلامی و خروج کشتیهای هیدروگراف انگلیسی متوقف گردید .

تشکیل واحدآبنگاری درسازمان نقشه برداری کشور

درسال ۱۳۶۱ طرح تهیه نقشه درمحدوده شهرهای بندری کشور با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ و خارج از آن با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ واز عمق ۲۰۰ متر به بالا با مقیاس ۱:۷۵۰۰۰ آماده گردید .

نیروی انسانی ، وسایل ، امکانات و بالاخره بودجه ریالی وارزی انجام عملیات ، تعیین و پیشنهاد گردید .

طبق پیش بینی های انجام گرفته اولین قدم استخدام افراد و آموزش نیروی انسانی و در خلال آن خرید وسایل و دستگاههای مورد نیاز طرح بود .

متاسفانه به علت اوضاع اقتصادی کشور بر اثر جنگ تحمیلی و مسائل عدیده منتج از آن ، برنامه‌ها به نحو پیش بینی شده انجام نشد، ولی تعدادی از دستگاههای موردنیاز هیدروگرافی خریداری گردید .

درسال ۱۳۶۲ جهت تامین نیرو برای اجرای طرحهای مختلف سازمان،افرادی بدین منظور استخدام که بعد از آموزشهای نقشه‌برداری ، تعدادی به واحد آبنگاری اختصاص داده شدند .

درسال ۱۳۶۳ قراردادی بابخش عمران وتوسعه ملل متحد (U.N.D.P) برای بهره‌گیری از دانش فنی یکی از کارشناسان بین المللی هیدروگرافی جهت برنامه ریزی و هدایت عملیات آبنگاری به امضا رسید. براین اساس هشت نفر لیسانسیه وشش نفر دیپلمه نقشه‌بردار برای آموزش دوره هیدروگرافی و کارتوگرافی دریایی به کشورهندوستان اعزام شدند که بعد از اتمام دوره به ایران مراجعت نمودند و هم اکنون در واحد آبنگاری همراه بقیه افراد مشغول انجام وظیفه می‌باشند .

درسال ۱۳۶۴ کار تهیه نقشه دریایی بانظارت کارشناس مذکور در آبهای جنوب آغاز شد، که در اواسط سال ۱۳۶۵ با بپایان رسیدن مدت قرارداد کارشناس خارجی و ترك ایران ، عملیات تهیه اولین قسمت کارهای صحرائی و دریایی نیز خاتمه یافت . اولین چارت دریایی نیز اواخر مهرماه ۱۳۶۸ به طریق افست تهیه وبه چاپ رسید .

طرحهای انجام شده

کارهای انجام شده درواحد آبنگاری ازسال ۱۳۶۴ تاکنون بشرح زیراست :

۱ - تهیه نقشه دریایی ازمحدوده بندرشهیدرجائی بامقیاس ۱:۲۵۰۰۰ بامختصات جغرافیایی :

Ø= 27°08'	Ø= 26°57'
λ= 55°59'	λ= 55°59'
Ø= 26°57'	Ø= 27°08'
λ= 56°05'	λ= 56°05'

۲ - تهیه نقشه دریایی ازمحدوده کشتی سازی خلیج فارس به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ با مختصات جغرافیایی

Ø= 27°05' Ø= 26°54'
λ= 55°54' λ= 55°54'
Ø= 26°54' Ø= 27°05'
λ= 55°59' λ= 55°59'

۳ - تهیه نقشه دریایی ازمحدوده شرقی بندرشهید رجایی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ با مختصات جغرافیایی

Ø= 27°10'00" Ø= 26°58'30"
λ= 56°11'18" λ= 56°04'51"
Ø= 27°10'00" Ø= 26°58'30"
λ= 56°04'51" λ=56°11'18"

۴ - تهیه نقشه دریایی ازمحدوده بندرانزلی به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ بامختصات جغرافیایی

Ø= 37°30'30" Ø= 37°28'00"
λ= 49°26'00" λ= 49°26'00"
Ø= 37°30'30" Ø= 37°28'00"
λ= 49°30'30" λ= 49°30'30"

۵ - تهیه نقشه دریایی ازمحدوده بندر نوشهر به مقیاس ۱:۱۰۰۰۰ بامختصات جغرافیایی (درمرحله ترسیم)

Ø= 36°38'30" Ø= 36°38'30"
λ=51°31'30" λ= 51°27'00"
Ø= 36°41'15" Ø= 36°41'15"
λ= 51°31'30" λ= 51°27'00"

۶ - بااستفاده از تهیه نقشه‌های دریایی ۱ و ۲ اولین چارت ناوبری به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ بنام ورودی بندرشهید رجایی تهیه وسپس بصورت افست در چهار رنگ تکثیرگردید که مختصات جغرافیایی آن عبارتست از :

Ø= 27°09'15" Ø= 27°09'15"
λ= 56°05'00" λ= 55°55'30"
Ø= 26°56'00" Ø= 26°56'00"
λ= 56°05'00" λ= 55°55'30"

طرحهای در دست اجرا

۱ - طرح نصب دستگاههای جزرومدسنج درطول سواحل جنوب درایستگاههای اسکله امام حسن - بندربوشهر- بندرکنگان - بندرلنگه - بندرعباس - بندرجاسك و بندر چاه بهار بمنظور محاسبه متوسط سطح دریا و سطح مبنای عمق یابی می‌باشد ، که درحال حاضر عملیات نصب دربندربوشهر و بندرکنگان به انجام رسیده وبقیه تاپایان سال جاری پایان خواهد یافت .

۲ - تهیه نقشه دریایی ازمحدوده غرب کشتی سازی خلیج فارس به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ با مختصات جغرافیایی

Ø= 26°53'30" Ø= 26°53'30"
λ= 55°49'00" λ= 55°54'00"
Ø= 27°02'00" Ø= 27°02'00"
λ= 55°49'00" λ= 55°54'00"

۳ - تهیه نقشه دریایی مورد درخواست ارگانها وسازمانهای دولتی ازمناطق مختلف با مقیاس گوناگون که هم اکنون درحال انجام می باشد .

۴ - از نقشه های دریایی تهیه شده چارتهای ناوبری بامختصات جغرافیایی مشروحه زیردرحال تهیه می‌باشد .

چارت ۱:۳۰۰۰۰ ازبندرشهید رجایی و کشتی سازی خلیج فارس در محدوده با مختصات جغرافیایی زیر :

Ø= 27°07'30" Ø= 27°07'30"
λ= 55°57'00" λ= 56°05'30"
Ø= 26°57'00" Ø= 26°57'00"
λ= 55°57'00" λ= 56°05'30"

چارت ۱:۴۰۰۰۰ از بندر شهید رجایی وکشتی سازی خلیج فارس در محدوده بامختصات جغرافیایی زیر :

Ø= 26°54'00" Ø= 26°54'00"
λ= 55°54'00" λ= 56°05'00"
Ø= 27°08'00" Ø= 27°08'00"
λ= 56°05'00" λ= 55°54'00"

چارت ۱:۳۰۰۰۰ کانال دسترس بندرشهید رجایی وکشتی سازی خلیج فارس اتصال با چارت شماره ۳۵۹۹آ دمیرالتی درمحدوده مختصات جغرافیایی زیر :

Ø= 26°59'00" Ø= 26°59'00"

λ= 55°54'00" λ= 56°11'00"

Ø= 27°10'00" Ø= 27°10'00"

λ= 55°54'00" λ= 56°11'00"

چارت ۱:۱۰۰۰۰ بندرانزلی درمحدوده بامختصات جغرافیایی زیر :

Ø= 37°28'00" Ø= 37°28'00"

λ= 49°26'00" λ= 49°30'30"

Ø= 37°30'30" Ø= 37°30'30"

λ= 49°26'00" λ= 49°30'30"

چارت ۱:۱۰۰۰۰ بندر نوشهر درمحدوده با مختصات جغرافیایی زیر :

Ø= 36°38'30" Ø= 36°38'30"

λ= 51°27'00" λ= 51°31'30"

Ø= 36°41'15" Ø= 36°41'15"

λ= 51°27'00" λ= 51°31'30"

تکنیک های انجام عملیات آبنگاری

تهیه شیت های مختلف ترسیم

قبل از حرکت گروه آبنگاری ، باتوجه به اینکه محدوده عملیات مشخص می‌باشد مجموع شیتهای مورد نیاز درمرکز تهیه می‌گردد که عبارتند از :

شیت تکثیر
شیت های صحرائی
شیت های پاکنویس شده
شیت های خط ساحل
شیت نمونه برداری ازکف دریا
شیت حاوی نقاط کنترل
شیت های عمق یابی
شیت کنترل عمق یابی
شیت نهائی

جهت جلوگیری ازخطاهای مربوط به ترسیم ، شیتهای فوق همه ازنوع تپاتکس باحداقل تغییربعد ، انتخاب و مورد استفاده قرار گرفته است .

تعیین موقعیت نقاط کنترل

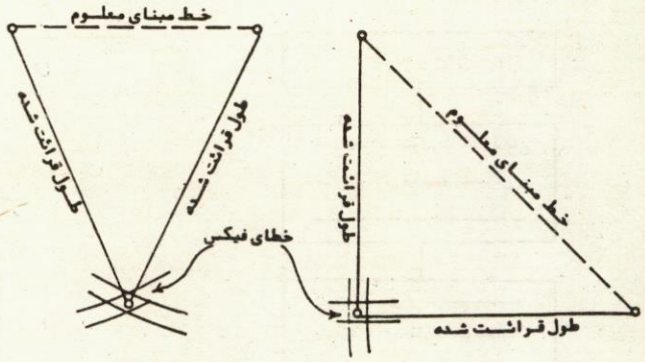
ازطریق نقاط ژئودزی موجود درمنطقه ، تعدادی نقطه مسطحاتی وارتفاعی موردنیاز ، طراحی ، شناسایی، نقطه گذاری شد و مشاهدات آن انجام وسپس مختصات آنها ازطریق پیمایش ، مثلث بندی و بعضا سه ضلعی بندی محاسبه و تصحیحات مربوط به طولها و زوایا اعمال گردید . تاکنون ازاین نقاط جهت برداشت عوارض موجود درمنطقه وهمچنین تعیین موقعیت قایق داخل دریا استفاده شده است .

تعیین موقعیت نقاط عمق یابی

موقعیت این نقاط بوسیله دستگاه طولیاب دریایی بنام ترایسپوندر ۵۴۰(TRISPONDER 540) چهارکاناله بااستفاده از سیستم قرائت دوطول (RANGE-RANGE) بدون درنظرگرفتن محل نقاط کنترل ساحلی وترسیم یکسری منحنی‌های هم فاصله ، ازنقاط معلوم ساحلی روی شیت عمق یابی انجام شده است . سعی شده است که حداکثر دقت در نقاط عمق یابی ، باتوجه به طراحی وانتخاب ایستگاههای معلوم ساحلی به عمل آید ، تااینکه تقاطع خطوط هم فاصله ، حداکثر به ۹۰ درجه نزدیک باشد و در نتیجه حداقل خطای قابل قبول در موقعیت نقاط ایجاد شود.

نظر به اینکه حداکثر خطای دستگاه طولیاب دریایی ۱ ± متر می‌باشد خطای به دست آوردن نقطه با تقاطع زاویه‌ای ۳۰ درجه برابر 3.86± متر می‌گردد و با زاویه ۹۰ درجه مقدارآن برابر 1.4± متر می‌گردد . پس با در نظر داشتن مطالب بالا و مقیاس تهیه نقشه دریایی که ۱:۲۵۰۰۰ می‌باشد . خطای مذکور قابل پیاده شدن نخواهد بود لذا عوارض با دقت قابل قبول روی شیت دریایی پیاده شدند .

دستگاه طولیاب دریایی برروی دونقطه بوسیله دیستومات MD60 کالیبره ومقدارآن بر روی دستگاه اعمال گردید .



تعیین سطح مبنای عمق یابی

سطح مبنای عمق یابی نقشه های دریایی تهیه شده بوسیله سازمان نقشه‌برداری در بندر شهید رجایی ، کشتی سازی خلیج فارس وغرب بندر شهید باهنر ، پائین ترین سطح آبی (LOWEST LOW WATER) بوده که قبلا" توسط مهندسین مشاور سسکو باقرائت های جزرومدی درمناطق مختلف کار ومحاسبه شده بود که دراختیاراین سازمان قرارگرفت و بعنوان چارت دیتوم (CHART DATUM) انتخاب گردید و تمام عمق های قرائت شده به این سطح تبدیل گردیدند .

عمق یابی

عملیات عمق یابی بوسیله دستگاهی بنام اکوساندر اطلس دزوبیست (ATLAS DESO20) بصورت پروفیل برداری ازکف دریا درطول خطوط عمود برخط ساحل وبرروی خطوط هم فاصله که قبلا" ذکرآن رفت انجام شده است . قرائتهای جزر ومد از روی شاخص مدرج نصب شده دراسکله ، درطول عملیات عمق یاب انجام وتصحیحات مربوطه روی عمقهای به دست آمده از اکوساندر اعمال شده است .

فواصل خطوط عمق یابی ازهمدیگر باتوجه به منطقه وتوپوگرافی بستر دریا و نداشتن دستگاه کنترل کننده عمق بین خطوط عمق یابی ، پنج میلیمتر انتخاب گردید .

سرعت صوت در آب بوسیله دستگاه کالیبریشن ترانس دیوسر (CALIBRATION TRANSDUCER) و بعضا" بارچك (BARCHECK) تعیین وتصحیحات آن به عمق یاب اعمال گردیده است . همچنین کوشش براین بوده است که هر ۲/۵ سانتیمتر روی نقشه ده نقطه عمق یابی از روی پروفیل برروی شیت ترسیم پیاده گردد.

کنترل نقاط عمق یابی

جهت کنترل نقاط عمق یابی شده و به منظور تائید دقت موقعیت نقاط ودرعین حال کنترل تصحیحات جزری و مدی ، خطوط اضافی دیگری بنام خطوط کنترل عمق یابی (CHECKLINE) گردید.

به لحاظ فاصله بین خطوط عمق یابی و رعایت استانداردهای هیدروگرافی فواصل خطوط کنترل عمق یابی از همدیگر در تمام سطح نقشه پنج سانتیمتر انتخاب گردیده است که با انجام آن صحت عملیات عمق یابی تائید گردید .

حداقل ارتفاع آب برای نقاط کم عمق ونقاط مشکوك بوسیله خطوط واسطه (INTERLINE) انجام و نقاط کم عمق مشخص گردیدند .

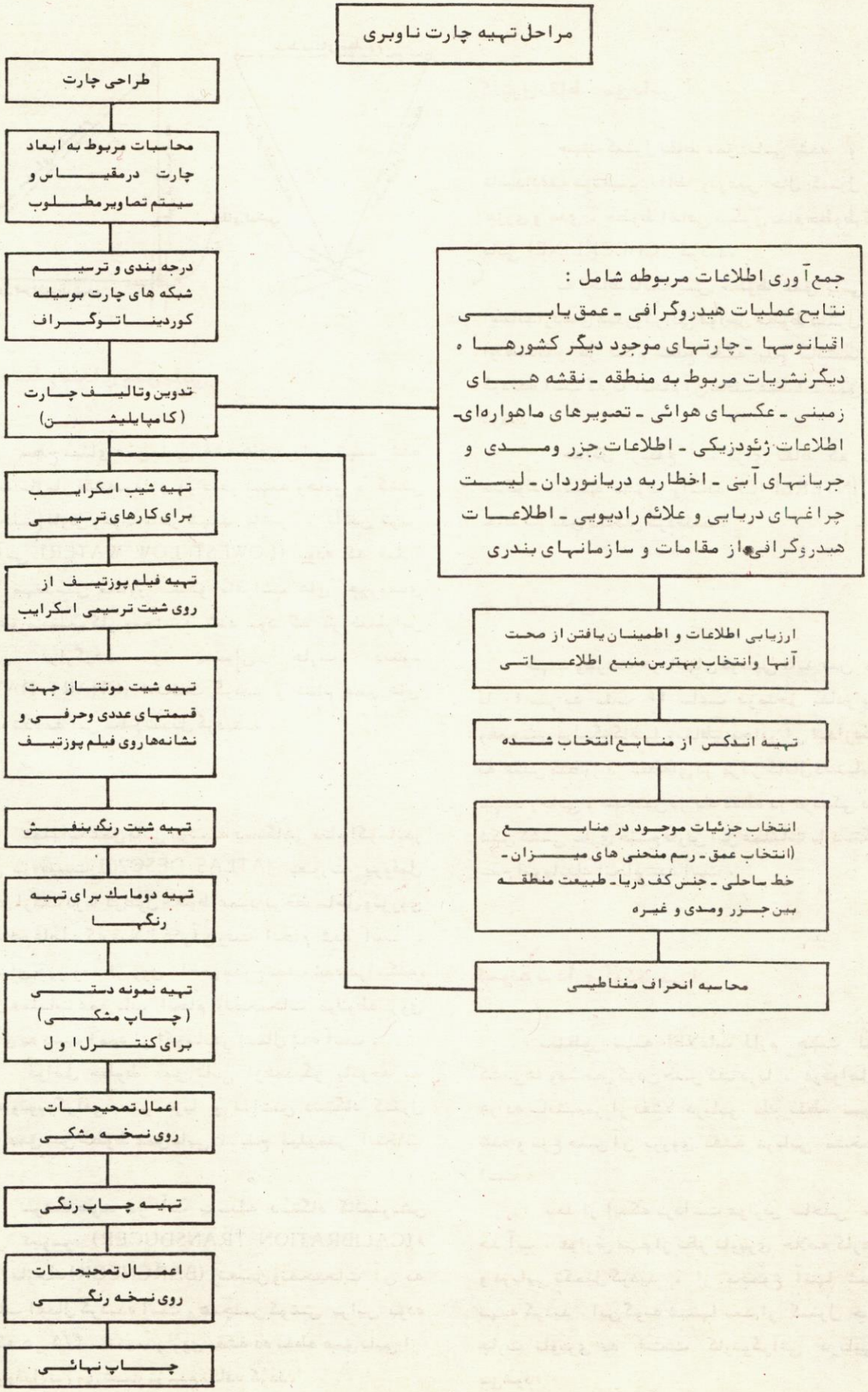
جریان سنجی

جهت وسرعت جریانهای دریایی باید بین عمق های۳ تا ۱۰ متر به مدت ۲۶ ساعت درمدخل بنادر و کانالها وهمچنین درلنگرگاهها ومناطق مجاور آن اندازه‌گیری شود. به همین منظور در نقطه‌ای در مرکز کانال دستیابی به بندر شهید رجایی و همچنین در یك نقطه در نزدیکی دهانه موج شکن کشتی سازی خلیج فارس این عملیات با دستگاه جریان سنج اتوماتیك انجام شده است .

نمونه برداری ازکف دریا

بمنظور تهیه اطلاعات لازم جهت لنگراندازی کشتی‌ها ومشخص کردن جنس کف دریا ، درفواصل تقریبا" هر ده سانتیمتر از نقشه دریایی یك نقطه نمونه‌برداری شده و نوع جنس آن برروی نقشه دریایی مشخص گردیده است .

بعد از اینکه برداشت عوارض ساحلی ، بالاترین حد آب ، عوارض مهم از نظر ناوبری خلاصه کارهای زمینی و دریایی تکمیل گردید ، از مجموع آنها شیت نهایی تهیه گردید . این گونه شیتها بعد از کنترل جهت تهیه چارت ناوبری به قسمت کارتوگرافی دریایی تحویل می‌شود.


مراحل تهیه چارت ناوبری
طراحی چارت
محاسبات مربوط به ابعاد چارت درمقیاس و سیستم تصاویرمطلوب
درجه بندی و ترسیم شبکه های چارت بوسیله کوردیناتوگراف
تدوین وتالیف چارت (کامپایلیشن)
تهیه شیب اسکرایب برای کارهای ترسیمی
تهیه فیلم پوزتیف از روی شیت ترسیمی اسکرایب
تهیه شیت مونتاژ جهت قسمتهای عددی وحرفی و نشانه‌هاروی فیلم پوزتیف
تهیه شیت رنگ بنفش
تهیه دوماسك برای تهیه رنگها
تهیه نمونه دستی (چاپ مشکی) برای کنترل اول
اعمال تصحیحات روی نسخه مشکی
تهیه چاپ رنگی
اعمال تصحیحات روی نسخه رنگی
چاپ نهائی
جمع آوری اطلاعات مربوطه شامل : نتایج عملیات هیدروگرافی - عمق یابی اقیانوسها - چارتهای موجود دیگر کشورها ، دیگرنشریات مربوط به منطقه - نقشه های زمینی - عکسهای هوائی - تصویرهای ماهواره‌ای- اطلاعات ژئودزیکی - اطلاعات جزر ومدی و جریانهای آبی - اخطاربه دریانوردان - لیست چراغهای دریایی و علائم رادیویی - اطلاعات هیدروگرافی از مقامات و سازمانهای بندری
ارزیابی اطلاعات و اطمینان یافتن از صحت آنها وانتخاب بهترین منبع اطلاعاتی
تهیه اندکس از منابع انتخاب شده
انتخاب جزئیات موجود در منابع (انتخاب عمق - رسم منحنی های میزان - خط ساحلی - جنس کف دریا - طبیعت منطقه بین جزر ومدی و غیره
محاسبه انحراف مغناطیسی

چشم انداز هیدروگرافی درایران

رشد و توسعه هرکشور بستگی به شکوفایی اقتصاد آن دارد . تجارت دریایی که ۹۰ درصد کل تجارت بین المللی را تشکیل میدهد، عامل مهمی است که میتواند اثر زیادی در اقتصاد آن کشور داشته باشد .

ازآنجایی که نقشه‌های دریایی بعنوان یك وسیله مهم ناوبری دریایی ، ابزاری جهت بهره‌گیری از منابع بیکران اقیانوسها و دریاها وهمچنین پاسداری از قلمرو آبهای جمهوری اسلامی ایران میباشد و باتوجه به سایر استفاده کنندگان از نقشه نظیر اقیانوس شناسان ، زیست شناسان ، جانورشناسان ،مهندسین دریایی و غیره ، توسعه مرکز آبنگاری سازمان متناسب با مرزهای آبی کشور درحد کشورهای پیشرفته ازجهت تامین منافع ملی و توسعه اقتصادی دارای اهمیت فراوانی میباشد .

با مقایسه تشکیلات هیدروگرافی ایران ودیگرکشورها بخوبی روشن میگردد که با وجود مرزهای آبی طولانی درشمال وجنوب ، کشورما تا چه اندازه از نظر امکانات وتجهیزات ونیروی انسانی درامر تهیه نقشه‌های آبنگاری ضعیف میباشد.

اگرچه سازمان نقشه‌برداری کشور جهت تاسیس وبنای مرکز آبنگاری در بندرعباس اقداماتی را شروع نموده ولی امیداست با مساعدت وعنایت مسئولین ذیربط و برگزارکنندگان سمیناربتوانیم گامهای بلندتری دراین راه برداریم .

پیشنهادات

۱ - عضویت سازمان نقشه برداری کشور در کمیته ملی اقیانوس شناسی

۲ - اختصاص بودجه‌ای خاص جهت پیشبرد و دسترسی به اهداف آبنگاری از قبیل : خرید شناور و تجهیزات مربوط به آن وایجاد ارتباط با (U.N.D.P) در زمینه اجرای طرحهای مشترك هیدروگرافی

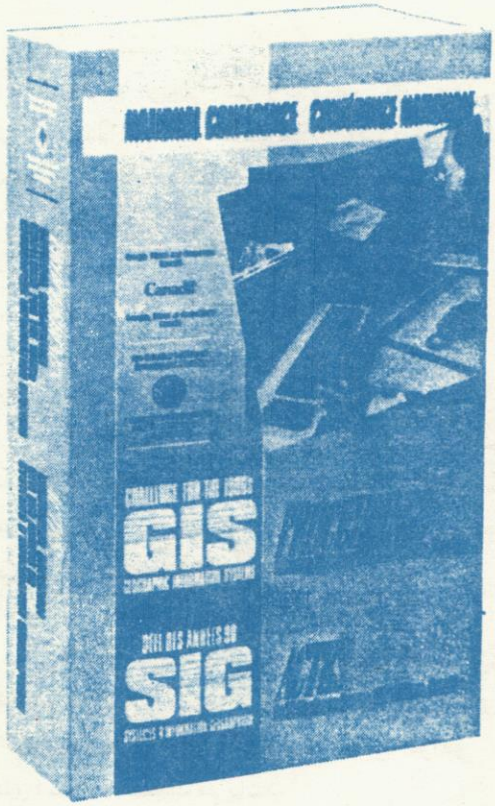
۳ - ایجاد رشته های مربوط به علوم دریایی با گرایش هیدروگرافی در دانشگاهها وموسسات آموزش عالی

۴ - استفاده از استادان داخلی وخارجی جهت آموزش هیدروگرافی در مراکز آموزشی

۵ - ایجاد مرکز آموزش بین المللی آبنگاری درایران

دنباله گردهمائی

کمیسیون دوم ISPRS سمپوزیوم درپیشرفت تجزیه وتحلیل وپردازش داده‌ها	آلمان شرقی	۸ - ۱۲ سپتامبر	۱۹۹۰
سمپوزیوم بین المللی درمورد سیستم های متحرك در ژئودزی ، نقشه‌برداری ودورسنجی	بانف اسکاتلند	۱۰-۱۳ سپتامبر	۱۹۹۰
کمیسیون هفتم ISPRSدرمورد تکنیکها ونحوه استفاده ازنمایش محیط زیستی وجهانی	ویکتوریا	۱۷-۲۱ سپتامبر	۱۹۹۰
گردهمائی پائیزه ACSM/ASPRS	نیوجرسی	۲۳-۲۸ سپتامبر	۱۹۹۰
بحث عمومی درمورد توسعه وارائه نمایش تعیین موقعیت در دریا INSMAP'90	میامی	۱۵-۱۹ اکتبر	۱۹۹۰
گردهمایی سالیانه ACSM/ASPRS	بالتیمور	۲۴-۲۹ مارس	۱۹۹۱
گردهمایی مشترك CISM/CRSS در مورد تکامل با استفاده از جمع آوری اطلاعات	کالگاری	۶ - ۱۰ مه	۱۹۹۲
گردهمایی دائمی FIG و سمپوزیوم بین المللی	بیجینگ چین	۲۰-۲۵ مه	۱۹۹۱
گردهمایی پائیزه ACSM/ASPRS	پرتلند کانادا	۱۷-۲۱سپتامبر	۱۹۹۱
Geomatic III	مونترال کانادا	نوامبر	۱۹۹۱
گردهمایی سالیانه CISM	وایت هورس کانادا	۲۳-۲۶ ژوئن	۱۹۹۲
کنفرانس ملی درمورد GIS	ادمونتون کانادا	۵ - ۹ اکتبر	۱۹۹۲



GIS در آموزش نقشه برداری و تهیه نقشه در کانادا

نویسنده : Gordon Gracie

از مرکز علوم نقشه برداری دانشگاه تورنتو کانادا

ترجمه : محمد علی زراعتی و بهنام عیوض زاده

بکارگیری سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) بعنوان یك موضوع آموزشی و تحقیقاتی در آموزش نقشه‌برداری و تهیه نقشه در کشور کانادا به مرحله کاملی رسیده است . دانشگاهها و کالج های متعددی برنامه‌های جامعی در زمینه GIS ایجاد نموده یا درحال تدوین چنین برنامه‌هائی هستند حال اینکه دیگران دوره‌های GIS را در برنامه‌های منظم نقشه‌برداری و تهیه نقشه منظور داشته‌اند. انستیتوها و مراکزی در دانشگاه به منظور تحقیقات در زمینه GIS دایر شده و برنامه‌های آموزشی مستمر و خاص در داخل یا خارج از فضای آموزشی در دسترس همگان قراردارد . این خود مرحله‌ای است در جهت گسترش و توسعه وسیع در زمینه آموزش GIS که انتظار می‌رود در دهه ۱۹۹۰ اتفاق افتد.

مقدمه

هرچند که سیستم اطلاعات جغرافیایی به تازگی در امر آموزش نقشه‌برداری و تهیه نقشه وارد شده است ، مع الوصف این سیستم چنان ریشه‌های عمیقی در موضوعات دارد که می‌تواند برای سالهای بسیار جزء لاینفك دوره‌های تحصیلی ما قرار گیرد . در واقع مطالعات در برگیرنده اطلاعات در مورد زمین وتنظیم این مطالعات امروزه توسط روشهایی که به عنوان عملیات GIS شناخته می‌شوند انجام می‌گیرد . بهره‌گیری از سیستم GIS در تحصیلات عالیه یك روند کاملا طبیعی برای تکامل رشته نقشه‌برداری و تهیه نقشه می‌باشد .

علت امکان ایجاد GIS بعنوان یك موضوع در تحصیلات دانشگاهی ، افزایش توان و توسعه کامپیوتر بصورت افسانه‌ای در کارهای تهیه نقشه در چند سال اخیراست و این در بسیاری از رشته‌های کامپیوتری مرتبط با GIS وحتی برپایه GIS منعکس می‌شود که امروزه توسط موسسه‌های آموزشی ارائه می‌گردد. اما بااینکه یك ارتباط قوی بین فن کامپیوتر و GIS ضرورت پیدا کرده است اگر با دیدی واقع‌بینانه‌تر با این رشته برخورد کنیم ملاحظه می‌گردد آموزش GIS بایستی از حد ارتباط آن با کامپیوتر فراتر رود. ریشه‌های GIS در نقشه‌برداری سنتی این امر را تائید می‌کند . توسعه این دوره عالی بایستی نه تنها در رشته‌های دانشگاهی که اختصاص به GIS و آمار و علوم کامپیوتری دارد بلکه در تمام رشته‌هایی که در وهله اول براساس اطلاعات زمینی قرار دارند انجام بگیرد .

شرکت فعال دانشکده نقشه‌برداری و کارتوگرافی کانادا در GIS به حدود بیست سال پیش باز می‌گردد که اداره مهندسی نقشه‌برداری دانشگاه نیوبرانسویك یك سمیناربین المللی در مورد سیستمهای اطلاعات زمینی بر اساس کامپیوتر برگزار کرده بود و در این سمینار دیگر دانشگاههای مربوطه در مورد توسعه ثبت و خدمات اطلاعات زمین و دریا شرکت کرده بودند .

فعالیتهای موسسات آموزشی در این زمینه بطور قابل ملاحظه‌ای از سال ۱۹۸۰ شروع گردیده است واین زمانی بود که مدارسی مانند کالج Sir Sandford Fleming در لندسی اونتاریو و موسسه نقشه‌برداری زمینی Nova Scotia (که امروزه کالج علوم جغرافیایی COGS نامیده می‌شود) در شهر لورنس شروع به تهیه برنامه‌های جامع آموزشی در مورد GIS کردند . تا قبل از سال ۱۹۸۵ تمامی دانشگاههای نقشه‌برداری و بعضی از کالج ها بسیاری از سطوح آموزش GIS در رشته‌های خود گنجانده بودند .

باتوجه به تکاملی که در آموزش نقشه‌برداری و تهیه نقشه پدیدآمده است دانشگاه لاوال در سال تحصیلی ۸۵-۱۹۸۴ مطالعه یکی از دوره‌های تحصیلی جامع‌خود را که آغازی بر ایجاد رشته Geomatics درسال ۱۹۸۶ بود آغاز کرد . ژئوماتیکس یك اصطلاح جدید در فرهنگ نقشه‌برداری و نقشه‌کشی است که برای ارائه دادن سیستمهای جدید به منظور جمع‌آوری و پردازش و ذخیره نمودن و همچنین ارائه و نشر اطلاعات مرجع فضائی انتخاب شده است . امروزه تاثیر GIS در این زمینه بسیار روشن است .

در این زمینه تحقیقات دانشگاهی در دهه ۱۹۸۰ نیز بسیار دیده می‌شود . بعنوان مثال دانشگاه نیوبرانسویك سیستم GIS معروف به CARIS را که امروزه در شرکتهای خصوصی بکارمی‌رود توسعه داد . دانشگاه کالگاری دراین مورد یك قرارداد پنج ساله با اداره جنگلداری آلبرتا امضانمود که نقشه کشی رقومی وتنظیم اطلاعات فضایی آنها را تقویت کند . همین توسعه در دهه ۱۹۸۰ باعث شد که چنان گستردگی درآموزش GIS ایجاد شود که دردهه ۱۹۹۰ انتظارمی‌رود آموزش GIS فراگیرگردد. این مقاله تلاشی است برای ارائه یك دیدکلی از برنامه‌های دانشگاهها و موسسه‌های آموزشی که انجام شده‌است و یا انتظار می‌رود که دردهه ۱۹۹۰ انجام گیرد .

برنامه‌های آموزش GIS در دانشگاههای کانادا

برنامه‌های فارغ التحصیلی یا در حد آن در رشته‌های نقشه‌برداری و نقشه‌کشی هم اکنون در چهار دانشگاه کانادا ارائه می‌گردد . این دانشگاهها عبارتند از : دانشگاه نیوبرانسویك (New Brunswicks) ، دانشگاه لاوال (Laval) ، دانشگاه تورنتو(Toronto) ، و دانشگاه کالگاری (Calgari). کل افراد ثبت نام کننده بدون اخذ مدرك فارغ التحصیلی در حدود ۵۴۰ نفر و افراد فارغ التحصیل از این دانشگاهها در این رابطه تقریبا ۱۵۰ نفر می‌باشند . در آینده تمامی افراد بدون مدرك پایان دوره دارای استوارنامه تائید شده‌ای هم از طرف شورای نقشه‌برداری زمینی کانادا و هم از طرف شورای مهندسین متخصص و یا یکی از آن دو خواهند بود . تمام برنامه‌های درنظرگرفته شده برای این افراد شامل مطالعات در زمینه GIS می‌باشد .

اداره مهندسی نقشه برداری در دانشگاه نیوبرانسویك یك آموزش جامع بشرح زیر در زمینه اطلاعات جغرافیایی ارائه می‌نماید :

الف ـ گواهی نامه رشته تخصصی یکساله

ب ـ برنامه جامع بدون مدرك در درجه B.Sc

ج ـ برنامه دیپلم در زمینه بکارگیری اطلاعات زمینی با مدرك

د ـ برنامه های درحد کارشناسی ارشد وسطوح Ph.D

اداره علوم ژئودزی و دورکاوی در دانشگاه لاوال یك محیط آموزشی در زمینه سیستم اطلاعات فضایی(SIS) را فراهم آورده است که در کبك(Quebec) متمرکزمی‌باشد. فعالیتهای آموزشی در زمینه SIS شامل برنامه‌های آکادمیك با مدرك و بدون مدرك در دامنه گسترده‌ای از رشته ژئوماتیکس ارائه شده است . در سطح دوره بدون اخذ مدرك برنامه ارائه شده در حد B.Sc علوم کاربردی در ژئوماتیکس ارائه می‌گردد . در سطح دوره بااخذ مدرك برنامه‌های ارائه شده درحد M.Sc و Ph.D در علوم ژئودزی باسیستمهای اطلاعات فضایی توزیع شده در شش مرکز می‌باشد . تمام این آموزشها به زبان فرانسه صورت می‌گیرد.

در دانشگاه تورنتو ، مرکز علوم نقشه‌برداری یك دوره نقشه‌برداری بدون اخذ مدرك درحد B.Sc که شامل نقشه‌کشی و اطلاعات زمینی در یکی از چهار شاخه انتخابی است ارائه می‌کند . دانش پژوهان می‌توانند یکی از این چهار شاخه و یا دیگر شاخه‌ها را نیز در کنار اولین شاخه انتخابی اختیار کنند . توجه عموم بیشتر معطوف به انتخاب نقشه برداری کاداستر درکنارنقشه کشی واطلاعات زمینی میباشد. این مرکز همچنین توسط اداره مهندسی نقشه‌برداری برنامه‌هایی در سطح کارشناسی و Ph.D ارائه می‌دهد که شامل GIS بعنوان یکی از پنج بخش مورد مطالعه است .

در دانشگاه کالگاری ، اداره مهندسی نقشه‌برداری یك برنامه بدون ارائه مدرك در حد B.Sc شامل پنج شاخه ارائه داده است . یکی ازآنها مطالعات زمینی است . این شاخه پنج رشته مورد مطالعه در زمینه GIS و یا در ارتباط با آن در بردارد . به همین صورت در سطح با ارائه مدرك نیز از ترکیب این پنج رشته مطالعات زمینی یکی از پنج زمینه تخصصی در سیستم اطلاعات زمینی ایجاد می‌شود .

برنامه های آموزشی GIS در کالج های کانادا

بسیاری از کالج های کانادا GIS را در آموزشهای خود وارد کرده‌اند. درجه بکارگیری GIS در دوره‌های آموزشی کالج بطورقابل ملاحظه‌ای از شناخت ساده مباحث GIS دریکی دو رشته ، تاتوسعه کامل یك برنامه مطالعاتی جامع در زمینه GIS تغییر می‌کند . بعضی از کالج ها مدت چندین سال است که درآموزش GIS فعالیت دارند . موقعی که برنامه های آموزشی اساسا برای سطح تکنسین درنظر گرفته شود حداقل سه تا از کالج‌ها آن رابخوبی سطح دانشگاهها ارائه می‌کنند .

برنامه های جامع در GIS تاکنون در سه کالج ارائه می‌شد و از امسال کالج دیگری شروع به آموزش آن خواهد نمود . دید کلی و خلاصه‌ای از این برنامه‌ها چنین است :

کالج علوم جغرافیایی در نووا اسکاتیا (Nova Scotia) برنامه‌های یك دیپلم یکساله در GIS راارائه می‌دهد که به منظور آموزش تخصصی در موارد :

مدیریت سیستمها (Systems Management) ، توسعه

نرم افزار (Saftware development) ، برنامه‌های کاربردی (applications Pragramning) ، مدیریت پایه اطلاعات (Data Base Management) و یا پردازش زمین طراحی شده است .

بیشتر دانش اندوزان که دراین برنامه نام نویسی کرده‌اند دارای اطلاعات دانشگاهی در زمینه‌های کشاورزی ، جنگلداری ، علوم کامپیوتر ، جغرافیا ، زمین شناسی ، کارتوگرافی یادیگر زمینه‌های مدیریت منابع مربوطه هستند . رشته‌های GIS همچنین شامل برنامه‌های دورسنجی و سیستم آموزشی برای تقویت برنامه‌های طراحی ، نقشه‌برداری ، کارتوگرافی هستند . این برنامه‌ها توسط آزمایشگاههای بسیارمجهزی تقویت می‌گردد.

ازسال ۱۹۸۱ کالج آقای ساندفورد فلمینگ (Sandford Fleming) در لیندسی اونتاریو یك برنامه دیپلم دوساله در GIS ارائه نموده است که نه تنهافارغ التحصیلان دانشگاهی بلکه افراد آزاد رانیز جذب می‌کند و افراد واجد شرایط بایستی در زمینه نقشه‌برداری ، جغرافیا ، زمین شناسی ، جنگلداری و طراحی تخصص دیده باشند . این برنامه درموارد تئوری ، فنی وکاربردی GIS یاتجارب موجود دراین زمینه گفتگو می‌کند . این کالج همچنین در زمینه کارتوگرافی برنامه‌ای ارائه می‌کند که شامل آموزش کارعملی GIS نیزهست . در بسیاری از برنامه‌های مدارس در مدیریت منابع طبیعی نیز آموزش GIS عرضه می‌گردد.

انستیتوی فنی کلمبیا (BCIT) در Buraby یك دوره یکساله بعد از دیپلم در زمینه سیستمهای اطلاعات فضایی ارائه می‌دهد . این برنامه برای فارغ التحصیلان دوساله فنی از دانشگاهها یا فارغ التحصیلانی که در زمینه‌های مرتبط با GIS مانند نقشه‌برداری ، جنگلداری، معدن ، زمین شناسی ، جغرافیا ، مطالعات محیط زیست وطراحی شهری درس خود رابه پایان رسانده‌اند و علاقه به توسعه معلومات خوددارند در نظر گرفته شده است . این برنامه ازسال ۱۹۸۷ ارائه شده وبسیاری ازعلاقمندان را به خود جذب کرده است . بعلاوه هم اکنون بعضی از برنامه‌های دو ساله تحصیلی ارائه شده در BCIT نیز در زمینه GIS به دانشجویان شناخت می‌دهد . پیش بینی می‌شود که تمامی این پیشرفتها با هماهنگی کمیته داخلی GIS که ارائه کننده آن درتمامی رشته‌های مرتبط می‌باشد به حد کمال برسد .

کالج Algonquin دراتاوا اخیرا یك برنامه کامل در مورد فن استفاده ازاطلاعات جغرافیایی عرضه داشته که پیش بینی می‌شود امسال به پایان برسد . کل مدت تحصیل این برنامه سه سال است که بعد از دو سال اول آن دانشجو به اخذ مدرك تکنسین نایل می‌گردد و سال سوم آن به مدرك تکنولوژیستی اختصاص دارد . این برنامه جدید به منظور جایگزینی دربرنامه فن نقشه‌کشی ونقشه‌برداری که ازسال ۱۹۸۲ دراین کالج ارائه می‌گردد پیش بینی شده است .

بنابراین در زمانی که هنوز GIS بطور کامل در رشته‌های دانشگاهی جای نگرفته است بسیاری ازکالجهای کانادا رشته‌های GIS را در آموزشهای خود معرفی کرده‌اند .

بعنوان مثال کالج هنرهای کاربردی و فنی Seneca در تورنتو برنامه‌ای در زمینه فن مدیریت منابع ارائه داده است که شامل بسیاری از رشته‌های GIS یا درارتباط با آن می باشد . این کالج همچنین برنامه‌ای درفن عمران وآبادانی ارائه داده است که مولفه عمده آن GIS است . بسیاری ازموضوعات مربوط به GIS از قبیل مفاهیم وکاربردهای GIS ، طراحی داده‌های GIS ، تاریخ وتکامل GIS و مسایلی در زمینه خودکار کردن کسب اطلاعات ، دراین برنامه جای دارند .

انستیتوی هنرهای کاربردی فنی Cabot در نیوفاندلند برنامه‌هایی در زمینه توسعه رشته‌های GIS برای تماء .شته‌های فنی مهندسی تهیه دیده است . درحالی که دانشجویان مهندسی نقشه‌برداری دو ترم شش ماهه راطی می‌کنند دانشجویان رشته‌های فنی دیگر فقط یك ترم شش ماهه را می‌گذرانند . کالج Ahuntsic در مونرال یك برنامه دیپلم سه ساله در زمینه ژئودزی دارد رشته‌های مرتبط به GIS نیز در آن ارائه می‌شود . در این کالج آموزش به زبان فرانسوی است .

در کالج هنرهای کاربردی وفنی Georgian در Barrie اونتاریو GIS بعنوان یك شاخص عمده فن نقشه‌برداری با تاکید فراوان برکسب اطلاعات ازاین طریق آموزش داده می‌شود . انستیتوی فنی آلبرتای جنوبی در کالگاری یك رشته خاصی از GIS را درهماهنگی با طرحهای ارائه شده باکامپیوتر ، کارتوگرافی ونقشه‌کشی رقومی در برنامه‌های آموزش نقشه‌برداری و نقشه‌کشی خود قرار داده است . اخیرا (درسال ۱۹۸۸) رشته GIS بعنوان یك دوره تحصیلات عالیه معرفی شده است . توسعه این

رشته جدید در آینده نزدیک فراگیر خواهد بود .

تحقیقات دانشگاهی در زمینه GIS

هر چهار دانشگاه کانادا تحقیقات در زمینه GIS راانجام می‌دهند و بیشترآنها با همکاری انستیتوها و مراکز فنی آموزشی واحدهای آموزشی را هدایت می‌کنند .

تحقیقات در دانشگاه کالگاری حول مرکز تخصص در سیستم اطلاعات زمینی C-LIS متمرکزاست . این فعالیت با تشریک مساعی چهار عضو انجمن مهندسین نقشه‌بردار که به وسیله محققین ، استادان وفارغ التحصیلان دانشگاهی حمایت می‌شوند انجام می‌گیرد . زمینه تخصص در GIS با انتصاب اخیر متخصصین با تجربه تقویت شده است . فعالیتهای تحقیقاتی شامل موارد زیراست : مطالعات در بازنگری اطلاعات موقعیت دراطلاعات پایه فضایی و سیستمهای اطلاعات ، توپولوژی شبکه‌های ژئودزی واطلاعات زمینی ، کنترل تراکم به وسیله فتوگرامتری برای GIS ، جمع‌آوری فایلهای نقشه‌های رقومی ، پدیده مدل اطلاعات زمینی پایه ابزار پیچیده ساخته شده برای GIS ، طراحی مفاهیم برای سیستمهای هدایت مسیرهای برپایه اطلاعات موجود ، و توسعه سیستم تعبیرو تفسیرعکسهای فضایی .

در دانشگاه لاوال تحقیقات دربخش علوم ژئودزی و دورسنجی که در ژئوماتیکس تمرکزیافته است انجام می‌گیرد وشامل پنج آزمایشگاه کارتوگرافی ، ژئودزی ، علم واندازه‌گیریهای فتوگرامتری ، سیستمهای اطلاعات فضایی و دورسنجی می‌باشد . تحقیقات در آزمایشگاه سیستمهای اطلاعات فضایی عمدتا مطالعات پایه، روشها وابزارهای توسعه این سیستمها و بکارگیری آنها را درمناطق شهری و جنگلی و همچنین جمع‌آوری اطلاعات دورسنجی را در این سیستمها در بر می‌گیرد .

دانشگاه نیوبرانسویک اخیرا آزمایشگاه مجهزی را در زمینه جمع‌آوری اطلاعات فضایی به منظورمعطوف نمودن توجه عموم به آنالیز و مدیریت تحقیقات در اطلاعات فضایی به نام Can Lab-Inspire[1] احداث کرده است . این آزمایشگاه باحمایت دولت و صنایع کشور کانادا ایجاد شده است . فعالیتهای انجام شده دراین آزمایشگاه شامل توسعه سیستم پردازش تصویر بر اساس اطلاعات کسب شده ، توسعه سیستم مدیریت اطلاعات پایه برای موضوع مورد مطالعه و ارزیابی محدودیتهای فنی در اطلاعات پایه موجود می‌گردد.

درحالیکه آزمایشگاه Can Lab-Inspire در مورد مسایل تئوریک اطلاعات فضایی و توسعه سیستمها بحث می‌کند ، کاربرد تحقیقات و مدیریت اطلاعات و روند مطالعات نیز در دانشگاه نیوبرانسویک دنبال می‌گردد. در بخش کاربرد تحقیقات ، این دانشگاه نقش موثری را در مدیریت منابع طبیعی و اطلاعات زمینی ایفا می‌کند . در همین اواخر تحقیقات اولیه آبنگاری دراین دانشگاه انجام شده است و در این زمینه همکاری نزدیکی با تعدادی از آزمایشگاههای مرتبط با این رشته از قبیل آزمایشگاه تحقیقات ژئودزی ، گروه تحقیقات جنگلداری انجام شده است . اخیرا " کوشش این بخش به شبکه‌های اطلاعات زمینی توزیع شده و توسعه سیستمهای اطلاعات دریایی متمرکز شده است .

در دانشگاه تورنتو تحقیقات درزمینه GIS تحت نظرموسسه مدیریت اطلاعات زمینی ILIM[2] انجام می‌شود. ILIM یکی از سلسله موساتی است که هم اکنون در محیطهای دانشگاهی از علوم نقشه‌برداری و اداره نقشه‌کشی و جغرافیا تغذیه می‌گردد. همچنین دیگر دانشگاهها مانند دانشگاه اتاوا با ILIM صمیمانه همکاری می‌نمایند . همچنین اعضای ILIM همکاری نزدیکی با مرکز ملی اطلاعات جغرافیایی و تجزیه و تحلیل آنها در آمریکا دارند . فعالیتهایی که هم اکنون در ILIM انجام می‌گیرد ، عبارت است از: مدیریت سیستمهای اطلاعات مربوط به زمین و مطالعه بخشهای بی‌دقت و مبهم با استفاده از اطلاعات موجود ، ایجاد مدل قابل قبول برای سیستمهای اطلاعات زمینی ، بکارگیری سیستمهای تخصصی و سیستمهای اطلاعات پایه برای موضوع مورد مطالعه با استفاده از GIS و برون یابی مدلهای شبکه‌های اولیه از جنگلهای پردرخت برای فراهم کردن تصاویرفضایی بزرگ مقیاس با استفاده از دورسنجی و GIS.

1- Canadian Laboratory Intergrated Spatial Information Research

2- Institute For Land Information Management

ILIM همچنین با موسسه مطالعات محیط زیست دانشگاه تورنتو در زمینه توسعه GIS در چین همکاری می‌نماید و همچنین دارای همکاری با اداره بازرگانی سیستمهای اطلاعات جغرافیایی درایالات متحده آمریکا می‌باشد ، دیگر تحقیقات ILIM تهیه فرهنگ اطلاعات جغرافیایی ، طراحی اطلاعات مبنای فیزیکی براساس دانش کنونی ، سیستم تخصصی بکارگرفته شده برای GIS می‌باشد . این تحقیقات به منظور توسعه استانداردهای GIS انجام می‌گیرد .

تداوم آموزش و آموزش تخصصی

بعضی از دانشگاهها وکالج ها در کانادا علاوه بر آموزش و تحقیقات معمولی اقدام به فراهم نمودن آموزش مداوم وتخصصی می‌نمایند .

دانشگاه کالگاری یك آموزش مداوم در زمینه GIS را ارائه می‌دهد و در سالهای اخیر تعداد ۷۰ نفر در کانادا و استرالیا از این آموزش بهره می‌بردند.

کالج علوم جغرافیایی به منظورحمایت از بخش دولتی و خصوصی و سازماندهی آنها یکسری برنامه‌های کارگاهی کوتاه مدت جهت یادگیری کار با سازمانهای بین المللی و دانشجویان کشورهای در حال توسعه در سراسر جهان دارد .

دانشگاه نیوبرانسویك یکسری برنامه‌های آموزشی در سراسرکشور کانادا ، ایالات متحده آمریکا و در تمامی جهان دارد که مورد استفاده سازمانهایی است که در برنامه توسعه سازمان ملل متحد قرار گرفته‌اند و از جمله بانك جهانی ، CIDA و کشورهای مشترك المنافع در آن جای دارند . این دانشگاه همچنین دوره‌های کوتاه مدت در داخل وخارج از دانشگاه برای مدیران و مدیران ارشد فراهم نموده است .

دانشگاه تورنتو چندین سمینار و دوره‌های کوتاه مدت در زمینه‌های GIS و مربوط به GIS با حضور اساتید نقشه‌برداری و مدیران سیستمهای اطلاعات زمینی درارگانهای دولتی و صنعتی برگزار نموده است .

در BCIT[2] که انتقال تکنولوژی در رشته‌های ارائه شده درصنعت آغاز گردیده است و در درجه اول توجه این انستیتو به مدیران ، مهندسان ، طراحان معطوف شده است . و این توجه بصورت برگزاری سمینار وانجام کار کارگاهی و ارائه واحدهای درسی بعد از اوقات اداری بعداز ظهر ها شکل می گیرد.

موسسه هنرهای کاربردی وفنی ، طرح توسعه برنامه گسترده‌ای برای معرفی GIS وتوسعه دادن رشته‌های پیشرفته‌تر را درنظر دارد .

کالج آقای ساندفورد فلمینگ و دانشگاه تورنتو در دوره آموزشی کوتاه مدت مدیریت اطلاعات جغرافیایی برای طرح ریزی منابع که توسط مدرسه مدیریت Banffcentre و شورای محققین آلبرتا ارائه می‌شود شرکت دارند .

امکانات تجهیزاتی[3]

همانطورکه انتظار می‌رود تفاوتهای قابل ملاحظه‌ای در امکانات آموزشی GIS وجود دارد . تجهیزات در این مورد می‌تواند از جدیدترین وسایل مورد استفاده برای GIS گرفته تا بعضی از برنامه‌های کامپیوتری پایه در این مورد را دربر بگیرد .

در سطح دانشگاه به هر دو نوع امکانات آموزشی و تحقیقاتی بایستی توجه گردد. درحالت کلی این تجهیزات برای یك یا چند هدف درنظر گرفته می‌شود .

1- Continuing Education and Special Training

2- British Columbia Institute of Technology

3- Equipment Facilities

لیکن از بیشتر تجهیزاتی که ابتدا برای اهداف تحقیقاتی تهیه می‌شوند در نهایت به همان خوبی برای اهداف آموزشی نیز استفاده می‌گردد. در سطح کالج تجهیزات را براساس اهداف آموزشی خریداری می‌کنند . از آنجایی که منابع تجهیزات در دانشگاهها و کالجها می‌تواند بصورت سرمایه داخلی درنظر گرفته شود وامتیازات و قراردادهای جدید مورد مذاکره قرار گیرد، لذا نیازی به لیست کردن اسامی موسسات خاص در این گزارش نمی‌باشد . معهذا مفید خواهد بود که بحثی کلی درمورد چگونگی وسایل موجود داشته باشیم . لذا منابع گزارش شده بطورکلی ارائه می‌شوند :

هم اکنون آزمایشگاههای GIS در دانشگاهها مجهز به کارگاه Sun ، Intergreaph ، و سیستمهای DEC ، Micro Vax II ، PDP می‌باشند . ترمینالهای گرافیکی Tektronix و میکروکامپیوترهای گرافیکی نیز ازتجهیزات این آزمایشگاهها می‌باشند . بیشتر این تجهیزات در شبکه‌های همکاری با امکانات آزمایشگاهی دیگر از قبیل دستگاههای تبدیل آنالوگ و تحلیلی ، سیستمهای تجزیه و تحلیل تصاویر و دیگر تجهیزات چاپ و پردازش رقومی تصاویر قرار دارند .

با توجه به نرم افزار قابل دسترس ، برنامه‌های کامپیوتری GIS زیر دریک یاچند دانشگاه وجود دارند :

ARC/INFO, CARIS, Compgrid, GRASS, IDRISI, ODYSSEY, PAMAP, PCARC/INFO, SAGIS, TIGRIS, and UDMS.

همچنین طرح به دست آوردن سیستم نه(۹) حداقل در یك دانشگاه انجام می‌گیرد . دیگر نرم افزارها مانند

ARIES II , AutoCAD, EASI/PACE and TOPOS

به همان کیفیت آموزش وتحقیق GIS مورد استفاده واقع شده است. تجهیزات گزارش شده به وسیله کالجها شامل PRIME و سیستمهای PDP,DEC و کارگاههای Intergraph و میکروکامپیوترهای گرافیك و ترمینالهای گرافیك Tektronix می‌باشند . یکی ازکالجها اعلام کرده است که در آینده نزدیکی قادر به استفاده از کارگاههای SUN خواهد شد .

نرم افزارهای GIS ارائه شده درکالجها شامل :

ARC/INFO, CARIS, GIMMS, Hunter GIS, MAP, MUNMAP, PAMAP, PCARC/INFO, and SPANS

می باشد .

برای دریافت اطلاعات بیشتر از سیستم نه(۹) و Terrasoft استفاده می‌گرددنرم افزارهای درارتباط با GIS که مورد استفاده‌اند عبارتند از

ARIES II and III AutoCAD, EASI/PACE, IGDC, MAPS 200/300, MEDUSA, MIcroSurvey, RAMS, and TOPOS

لذا به روشنی دیده می‌شود که مدارس انواع گوناگون سخت افزار و نرم افزار را در زمینه GIS تهیه کرده‌اند . اما مراقبت لازم در حفظ ونگهداری آنها یك مسئله اصلی برای موسسات آموزشی است وباید هزینه نگهداری آنها را در بودجه عملکرد سالانه در نظر گرفت .

نتیجه

کاملا روشن است که دانشگاهها و موسسات نقشه‌برداری و نقشه‌کشی در کانادا به رقابت جهت استفاده از GIS به پا خواسته‌اند و در حال توسعه دادن برنامه‌های مربوط به آموزش و تحقیقات در این زمینه هستند .

گرچه ممکن است به آنچه تاکنون انجام داده‌ایم افتخار کنیم اما افراد در ارتباط با آموزش این مسئله در آغاز مبارزه هستند . ممکن است در حال حاضر یا در آینده نزدیك مدارس مجهزی دراین زمینه داشته باشیم اما درآینده GIS منابع بیشتری را طلب خواهد کرد. اگر GIS به همان صورتی که مشاهده می‌شود پیشرفت کند نیاز به آموزش دهندگان ومحققان بیشتری خواهد بود تا نیازهای دانشگاهها و کالجها را برطرف کنند وهمچنین امکانات بیشتر وحفاظت مناسب برای حمایت از برنامه‌های تحقیقاتی و آموزش لازم خواهد بود .

لذا تعجبی نخواهد داشت که تمام موسسات آموزشی کانادا حتی‌المقدور تصمیم به گسترش توانائیهای GIS در منابع تحقیقاتی و آموزشی خودشان داشته باشند .

بقیه درصفحه ۳۷

کرمان

از دیدگاه جغرافیا

بقلم : جعفرشاعلی

الف :جغرافیای طبیعی

شهر کرمان در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۱۸ دقیقه شمالی از خط استوا و ۵۷ درجه و ۵ دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ و با ارتفاع متوسط ۱۷۵۰ متر در غرب کویر لوت و دردشتی واقع‌شده که اطراف آنرا ارتفاعاتی ازسلسله جبال بارز احاطه نموده است .

کوههای طاق علی وسعیدی در شرق وکوههای بالای بنیه و خوروق درشمال از جمله بارزترین ارتفاعات و تپه‌های ماسه‌ای تثبیت شده توسط جنگلها در بخشهای جنوبی وجنوب شرقی وغربی مناظر طبیعی اطراف شهر را تشکیل می‌دهند .

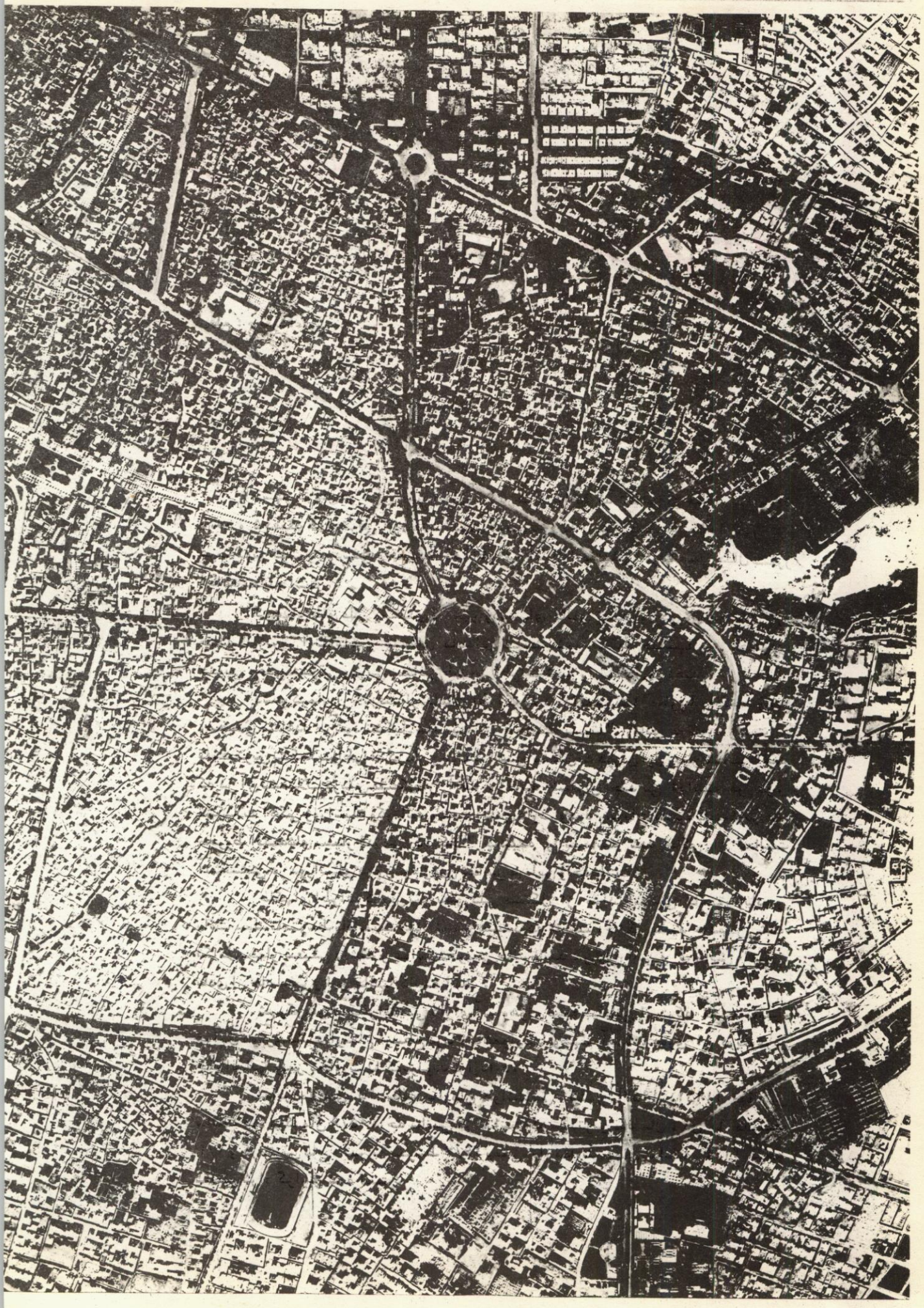
دشت کرمان از آبرفت ارتفاعات اطراف که در دامنه آنها مخروط افکنه وسیع وضخیمی مشاهده می‌شود تشکیل شده که از ضخامت نسبتا" زیادی برخورداراست . قدیمیترین تشکیلات اطراف کرمان رسوبات آهکی متعلق به دوران اول زمین شناسی است که در آن تشکیلات تریاس متشکل از آهك و ماسه گسترش چندانی نداشته در عوض تشکیلات آهکی ژوراسیك وکرتاسه وسعت زیادی دارد. وجود رسوبات پلیو- پلیستوین در مخروط افکنه‌های بسیار قدیمی که کلا" چسبیده و سیمانته شده حاکی از فعالیت آتشفشانی در دورانهای دوم وسوم زمین شناسی در این واحدهاست .

خاکهای اطراف کرمان نیز بطورکلی متشکل از مواد آبرفتی باعمق زیاد و بافت سبك تامتوسط باقابلیت نفوذ نسبی هستند که به سبب خشکی شدید حاکم بر شت، تکامل بسیار ضعیفی داشته و عوامل تخریبی خاك مانند شوری اراضی و فرسایش آبی - بادی از حاصلخیزی این خاکها کاسته است .

شهرکرمان از نظراقلیمی دارای آب وهوای نیمه بیابانی است که تحت تاثیر عوامل موثری مانند ارتفاع ازسطح دریا ، ناهمواریها وجهت آنها ، دوری از دریاوعرض جغرافیایی ونیز مجاورت با کویرلوت قراردارد.

بنابرآمارهای ۲۵ ساله سازمان هواشناسی کشور (۱۹۵۷ -۱۹۵۱) میانگین سالانه دما درکرمان ۱۵/۶ درجه سانتی گراد است که سردترین ماه سال ، دی با متوسط ۴/۳ و گرمترین ماه ، تیر با متوسط ۲۶/۷ یعنی با تفاوت دمای سالانه ۲۲/۴ درجه سانتی گراد گزارش شده است .

عکس هوائی موزائیک شده قسمتی از شهر کرمان به مقیاس تقریبی ۱:۱۰۰۰۰



به موازات این تفاوت سالانه دما ، تفاوت مشخصی نیز در دمای شب و روزاین شهر مشهود است . حداکثر مطلق دما در فصل تابستان ۴۱ درجه و حداقل مطلق ۳۰ - درجه سانتی گراد و مربوط به دی ماه از فصل زمستان می‌باشد . با توجه به میانگین ماهانه وسالانه بارندگی در شهر کرمان که ۱۶۶/۳ میلیمتر و بیشترین میزان آن در فصل زمستان گزارش شده ، نیز میزان نم نسبی هوا که در ماههای سردسال بیشتر است، ملاحظه می‌گردد که زمان بارندگی با زمان رویش گیاهان در این اقلیم هماهنگی نداشته و غالبا " بارندگی در مواقعیکه گیاهان بی‌نیاز از آب می‌باشند صورت می‌پذیرد . جریانات هوایی هم که بصورت بادهای محلی ازنوع بادهای موسمی وخشك که عموما " باجهت جنوب غربی - شمال شرقی می‌وزند اغلب انبوهی ازخاك و شن را به طرف شهر رانده وسبب غبار آلودگی عمومی هوای کرمان می‌شوند .

درکرمان واطراف آن طبیعتا " رودخانه دائمی وقابل ذکری وجود ندارد و آنچه که بصورت آبراهه‌ها و بسترهای رودخانه‌ای مشاهده می‌گردد در واقع مسیلهائی هستند که در فصول بارانی پرآب می‌شوند تحت این شرایط عمق آبرفتها وقابلیت نفوذ پذیری خاك نیز امکان تغذیه سفره‌های زیرزمینی رافراهم آورده وموجب ذخیره شدن آب دراین آبرفتها می‌شود.

ب : جغرافیای تاریخی وانسانی

شهرکرمان واقع در ۱۰۷۶ کیلومتری جنوب شرقی تهران در مسیرراه تهران - بندرعباس و زاهدان بزرگترین شهر حاشیه کویری ایران محسوب می‌گردد. این شهر به روایت تاریخ در گذشته به جهت موقعیت خاص جغرافیایی و وجود راههای ارتباطی مناسب ازمهاجمات تاریخی صدمات ولطمات بسیاری دیده ومکررا " مورد حمله مهاجمین واقع شده است . آثار قلاعی مانند قلعه دختر و قلعه اردشیر در شرق شهر مبین این حوادث و جریانات تاریخی است .

درمورد نام این شهر از قول منابع اسلامی ویونانی اسامی مختلفی گفته شده، گواینکه درشاهنامه فردوسی نیز یك بار در داستان جنگ بزرگ ایران وتوران وچند بار در داستان دارا به نام کرمان اشاره رفته است . شهر کرمان از زمان ساسانیان شهری مهم بوده واصل آن را ، بنابرقول رساله شهرستانهای ایران ، و پیروزان شاه کرمان آنراساخته است . برخی دیگر اردشیربابکان موسس سلسله ساسانیان را بنا نهنده آن دانسته ازاین رو آنجا را " به‌اردشیر" نیز نامیده‌اند . در رساله شهرستانهای ایران آمده است که شهر **" به‌اردشیر"** را سه شاه ساختند و اردشیربابکان آنرا به فرجام رسانید . حمزه اصفهانی (ص ۴۵) گوید که " به اردشیر " نام دو شهراست ، یکی به عراق و دیگری به کرمان . نخستین یکی ازشهرهای هفتگانه مداین و برمغرب دجله است و به عربی بهرسیه خوانند ، اما " به اردشیر " کرمان را به عربی بردشیر(بردسیر) گفتند . مقدسی آنرا گواشیر ویاقوت آنرا جواسیر ، جواشیر و نیز گواشیر نقل نموده است . درهرحال تمام این اسامی با " بردسیر " مطابق بوده وبجای آن استعمال می‌شده است . شهر بردسیر که درزمان سلطنت آل بویه کرسی جدید ریاست کرمان شد بدون شك و تردید همان شهرجدیدکرمان است . زیرا آنچه در کتابهای جغرافیا درباب محل بردسیر نوشته شده وتعریفی که اکثر جغرافی نویسان عرب از ابنیه بردسیر و اوضاع طبیعی آن کرده‌اند و تمام آن هنوز موجوداست ، همه برشهر فعلی کرمان تطبیق می‌کند..

مقدسی سه قلعه‌ای راکه شهر بردسیر به داشتن آنها معروف بوده، ذکرکرده است ، ابن ابراهیم نیز مکررا " در تاریخ سلجوقیان نام **قلعه کوه ، قلعه کهنه و قلعه نو** را آورده است که با سه محل مذکور درکتاب مقدسی تطبیق می‌کند وامروز درکرمان کنونی اولا قلعه کهنه‌ای می‌بینیم که بالای کوهی نزدیك شهر واقع‌است وآن را قلعه دختر می‌گویند وعامه تصور می‌کنند که از بناهای اردشیرساسانی است . ثانیا " درجنوب خاوری شهر تپه‌ای است که درزمان قدیم بابرجها وباروها محکم بوده واکنون ویران و به قلعه اردشیرمعروف است ودورنیست همان باشد که بیرون شهربوده وبالاخره قلعه کهنه وسط شهر بدون شك همانست که امروز مقر حکومتی است .

اطاق نام " کارمانا " هم که دربعضی منابع‌ذکرشده است به نظرمی رسد ماخذ ازمنابع‌یونانی بوده باشد . شهرکرمان کنونی برابرسرشماری آبانماه ۱۳۶۵ دارای ۲۵۴۷۸۶ نفر جمعیت با ۵۲۸۸۰ خانواراست که به زبان فارسی و باگویش کرمانی تکلم می‌کنند . اکثریت اهالی آن شیعه بوده و تعداد قابل توجهی نیز زردتشتی در آنجاساکن می‌باشند . از عمده محصولات آن‌که از نظر اقتصادی ازاقلام قابل ملاحظه صادرات آن محسوب می‌گردد قالی ، زیره و پسته رامی‌توان نام برد. به ویژه قالی های کرمان شهرت جهانی دارد وازصادرات مهم آن دیار به شمار می‌رود . علاوه برآن شهر دارای کارخانجات ریسندگی وبافندگی متعدد بوده و صنایع دستی دیگرگذشته از قالیبافی ازقبیل عبابافی ،سفال سازی ، قلاب دوزی و تهیه وسایل قالیبافی نیز دراین شهر رونق دارد .

ازبناهای تاریخی شهر کرمان خرابه‌های پایتخت قدیم ولایت کرمان (اوایل عهد عیلاسی) **مسجد ملك** که قدیمی‌ترین ابنیه اسلامی است واهالی بنای آن را به ملکشاه نسبت می‌دهند ومطابق اطلاعات تاریخی این مسجد را تورانشاه (۱۰۸۵ ـ۱۰۹۷ م) از ملوك محلی کرمان در ربض که تازه در آن زمان معمول گردیده بود بنانهاده‌است .

مسجد جامع‌کرمان که درزمان سلطنت سلسله آل مظفر بناشده است وکتیبه‌ای با تاریخ بنای مسجد(اول شوال سال ۷۵۰ هجری) درآنجا محفوظ مانده است . **گنبد جبلیه** (عهد سلجوقی) **مقبره خواجه اتابك** (قرن ششم هجری) **مدرسه دو در** (قرن نهم) **حمام، مسجد و سرای گنجعلیخان**(عهد صفویه) **مسجد پامنار** (قرن نهم) **حمام ، مدرسه وبازار ابراهیم خان ، مسجد حاج آقا علی ، گنبد مشتاقیه و سرای گلشن** (عهد صفویه) رامی‌توان نام برد .

منابع

شاهنامه فردوسی ـ کلاله خاور

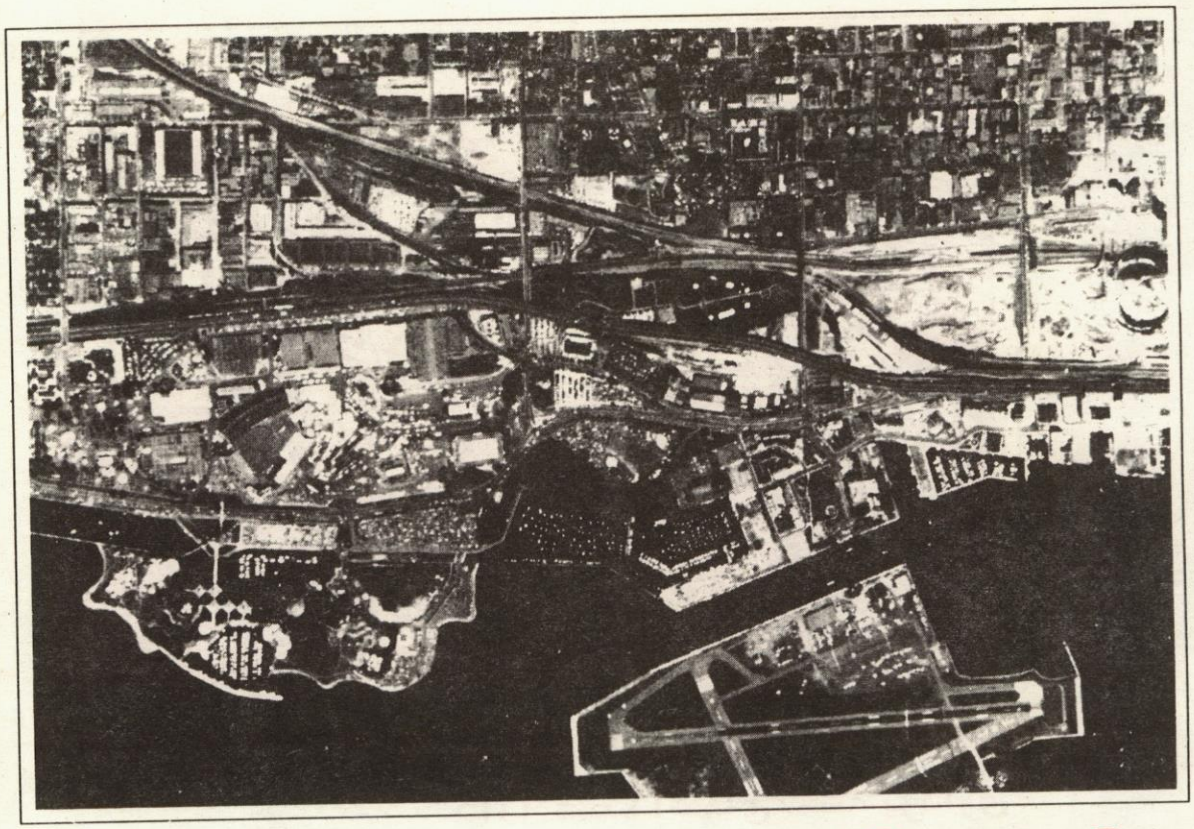
دارا ، ج ۶ ص ۲۲۵ـ۲۲۴

جنگ بزرگ ، ج ۵ ص ۲۰۵ـ۹۸

لسترنج ، سرزمینهای خلافت شرقی ص ۳۲۵ـ۳۲۸

باتشکرازهمکاران سابق قسمت جغرافیایی :

آقایان دکترسعیدعریان ـ سعیدخدائیان



TORONTO 1.5m PIXEL

- این یك عکس هوایی نیست .
- موزائیك عکسی است که توسط اسکانر (Scanner) رقومی هوایی برداشته شده .
- و دارای سیستم مختصات زمینی می‌باشد .
- می توان آنرا در هر مقیاس با قدرت تفکیك مناسب تهیه کرد .
- از آن می‌توان بطور مستقیم بعنوان اطلاعات ورودی برای سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استفاده کرد .

فهرست منابع و ماخذ : GIS در آموزش نقشه‌برداری و تهیه نقشه در کانادا

1- Bedard,Y,P.Gangon & P.A.Gangon, 1988.Modernizing Surveying and Mapping education. The Programs in Geomatics at Laval University,GISM Journal ACSGC, Vol.42 No.20,PP 105-114

2- Gold , 1987.Cartographic education in Canada, The Canadian Survey , Vol.41,No.31PP 466-476

3- Mc.Laughlin,J.1981. Surveyors, Land Information Management, and the rale of Universities, The Canadian Surveyor, Vol.35 , No.3 , PP 303-309

نویسنده : Jon Holsen

تکامل دستگاههای نقشه برداری

ترجمه : اکرم السادات میرفتاح

در آوریل ۱۹۸۲ به مناسبت یکصدمین سال تاسیس انجمن کانادائی علوم ژئودزی ، دراتاوا کنگره‌ای تشکیل یافت و مقاله‌ای که ازنظر خوانندگان عزیز می‌گذرد ترجمه مقاله‌ایست که ازخلاصه گزارشات مربوط به این کنگره منتشرشده است .

مقدمه

این مقاله مروری گذراست برسیرتکامل دستگاههای اندازه‌گیری بخصوص نقشه‌برداری از آغاز تا عصر حاضر. لازم می‌دانم قبل از شروع اصل مطلب توجه خوانندگان را به چند نمونه اختراع وابداع که دراین رابطه‌ازاهمیت خاصی برخورداراست جلب نمایم .

تحقق افکار هنریش ویلد(Henrich Wild) در سال ۱۹۲۰ ، اختراع ژئودیمتر درسال ۱۹۴۷ ، تلئورومتر درسال ۱۹۵۷ ، تاکئومترهای الکترونیك درسال ۱۹۷۰ و بالاخره گیرنده‌های ماهواره‌ای داپلر و سیستمهای نقشه‌برداری ساکن درسال ۱۹۷۰.

گرچه تاکنون عامل نقشه‌بردار و وسائل اندازه‌گیری دو جزء لاینفك از هم بوده ، اما درعصرحاضر این سوال مطرح است که‌آیابا پیشرفت سریع تکنولوژی ، دستگاههای مدرن نقشه‌برداری بصورت "جعبه‌های سیاه" درخواهد آمد ؟ آیا عامل نقشه‌بردار در آینده وظیفه‌ای جز فشاردادن تکمه‌ها نخواهد داشت ؟ بطورخلاصه ساختن این چنین دستگاههائی برفن نقشه‌برداری چه تاثیری در آینده می‌تواند داشته باشد.

دوران قدیم

ابداع واختراعات جدید دستگاههای نقشه‌برداری ریشه‌های تاریخی درگذشته‌های بسیار دور دارد .

درگذشته نیز بدون وسائل اندازه‌گیری دقیق تعیین مسیرجهت ساختن جاده‌ها وابنیه و همچنین ایجاد سیستمهای آبیاری و تقسیم و تعیین حدود و مرزهای مالکیت امکان‌پذیر نبوده است . بنابراین سیر تکاملی دستگاههای جدید بر اساس وسائلی صورت گرفته که در زمانهای قدیم مورد استفاده بوده است .

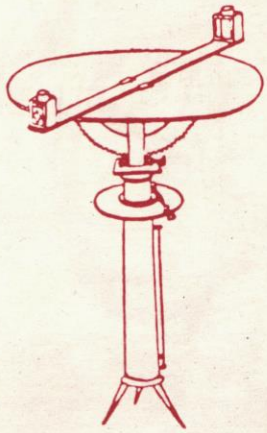
برای نمونه در بابل ومصر از ۳۰۰۰ سال قبل از میلاد واحدهای اندازه‌گیری طول شبیه aune (اندازه آن معادل ۱۱۸/۸ سانتیمتر) و Perche (معادل پنج یارد ونیم) و واحد وزن مثل Corde و یا واحد حجم Cord (معادل ۱۲۸ فوت مکعب) شناخته شده بود.

درچین نیز نظیر این واحدهای اندازه‌گیری در ۳۱۰۰سال قبل مورد استفاده قرار می‌گرفته‌است . سومری‌ها ، چینی‌ها و مصریها از شاقول و تراز آبی استفاده کرده‌اند. دسترسی به این دو وسیله تااندازه‌ای آنها را به نیروی ثقل بعنوان مسیر مرجع زمین آشنا نمود (مسیر نیروی ثقل مسیریست که نقش مهمی دراغلب موارد اندازه‌گیریهای نقشه‌برداری برعهده داشته است).

تراز قائم (عمودی) توسط مصریها وقطب نمای مغناطیسی بوسیله چینی‌ها ابداع شده است . دقت ترازیابیهایی که دراین دوره انجام گرفته حدود ۸ سانتیمتر در مسافتی بطول ۲۰۰ متر بوده است . در سال ۲۴۲۰ ق.م. متون(Meton) از گنومون (Gnomon) برای تعیین امتداد شمال استفاده نموده است ، این وسیله عبارت بوده از یك صفحه دایره‌ای شکل کاملا مسطح که در مرکز آن میله بلندی عمود بر این صفحه قرار داشته است. باقرار دادن این وسیله در فضای کاملا باز (که در تمام طول روز نور خورشید مستقیما به آن بتابد) با استفاده از جهت سایه میله در روی سطح دایره وارتفاع خورشید اوقات روز را تعیین می‌کردند .

در اسکندریه در ۲۲۰۰ سال قبل اراتستن (Eratestene) محیط زمین راء با اندازه‌گیری طول یك قطعه از کمان روی سطح زمین و زاویهء مربوطه نسبت به مرکز کره زمین ، تعیین نمود . این زاویه بطور غیرمستقیم بوسیله گنومون اندازه‌گیری شد.

دو هزارویکصدسال قبل هرون (Heron) اهل اسکندریه رساله عملی خود را در رابطه با ژئودزی به رشته تحریر در آورد. وی در این رساله وسیله ای رابنام



نگاره ۱

دیوپتر (Dioptra) تشریح کرده است .(نگاره شماره ۱) براساس تشریح هرون بازسازی گردیده‌است .

بااین وسیله قراولروی به یك میر با نصب یك ترازآبی برای تعیین ارتفاع امکان‌پذیرگردید . هرون بر اساس همین دستگاه می‌توانسته‌است زوایا رابین مسیرهای ستارگان اندازه‌گیری نماید . درحقیقت این وسیله مانند یك تئودولیت کارآئی داشته و با عقربکها وپیچهای مربوطه می‌توانسته درجهات مختلف حرکتهای بطی داشته باشد . هرون کاربردهای گوناگونی برای این دستگاه یادآورشده واظهارداشته است که بااین دستگاه می‌توان طول یك تونل را قبل از آنکه ساخته شود اندازه گرفت . همچنین او یك چرخ دنده شمارنده (کنتور) نیمه اتوماتیك رابرای اندازه‌گیری تعیین فواصل ساخته است .

در دو هزار و یکصد و پنجاه سال قبل هیپارك (Hipparque) برای اندازه‌گیری فواصل بلند و بالا بردن دقت اندازه‌گیری ستارگان اسطرلابی را اختراع نمودکه امروزه از آن بعنوان تئودولیت پیشینیان یاد می‌شود . حدود ۳۰۰ سال بعد از وی ، بطلیموس (Ptolemee) یك ربع‌دایره را ضمن تشریح آن مدرج نموده است .

اگرچه درآن زمان سهم رومیان درتوسعه و پیشرفت وسائل اندازه‌گیری اندك بوده اما رومیان پیوسته درانتقال این علم از مشرق زمین به اروپا نقش بسزائی داشته‌اند.

کره آرمیلاری (Armillary Sphene) از برنج

پس از ظهوراسلام ونفوذ اسلام تا فرانسه، مسلمانان سعی واهتمام خویش را بخصوص در توسعه و پیشبرد علوم ژئودزی و ستاره شناسی (نجوم) مبذول داشته‌اند .

قرون وسطی

باوجود اینکه در قرون وسطی پیشرفت اندکی در زمینه ابداع و تکامل دستگاههای نقشه‌برداری انجام شد معذالك قطب نمای مغناطیسی بوسیله اروپائیان از طریق رومیان شناخته شد و دانستند که در هری (Hary) واقع در آلمان در سال ۱۱۶۸ از قطب نمای آبی برای عملیات نقشه‌برداری معادن استفاده شده است .

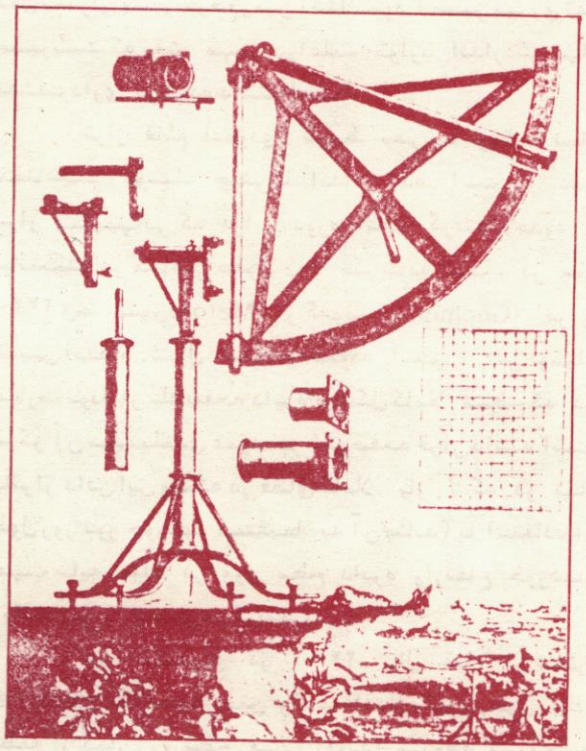
دوره ۱۹۲۰_۱۵۰۰

ابزار و وسائل اندازه‌گیری در دو قرن ۱۶ و ۱۷ بسیارشبیه دستگاههائی بودند که در ۱۷۰۰ سال قبل از آن استفاده می‌گردیده است : گونیای مساحی برای تعیین زوایای قائم(اخراج عمود) ، ترازهائی با حباب آبی ، ربع دایره‌های مدرج شده وهمچنین اسطرلابها .

بالاخره درسال ۱۶۱۵ سنلیوس (Snelius) اهل هلند روش مثلث بندی را ابداع نمود و زوایای مثلث را بوسیله یك ربع‌دایره مدرج اندازه‌گیری کرد .

همچنین پیکارد(Picard) فرانسوی مثلث بندی درامتداد نصف النهار پاریس واز ابتدای سوردن (Sourdon) درجنوب آمیان (Amiens) تامالوازین (Malvoisin)که آنهم درجنوب پاریس است انجام داد .

ربع‌دایره مدرج (Le quadran) پیکارد (نگاره شماره ۲) مجهز به یك تلسکوپ برای قراولروی دقیق بود (۷۰_۱۶۶۹) . با اعزام هیئت های ژئودزی یکی به لاپونی (Laponie) در سوئد (۳۷_۱۷۳۶) و دیگری به پرو (۴۱_۱۷۳۵) بوسیله ربع دایره مدرج شده دستگاههای اندازه‌گیری زوایا ساخته شد و از واحدی بنام Perches که حدود ۹،۷۴ متر یا ۵ Toise (هر Toise برابر با ۱،۹۴۹۰۳۶ متراست) می‌باشد، برای اندازه‌گیری باز مبنا استفاده گردید .



نگاره ۲

این سفرهای علمی توسط آکادمی علوم فرانسه ترتیب داده شده بود تابدینوسیله اختلاف نظر طرفداران نظریه نیوتن با کاسینی (Cassini) حل وفصل گردد . عقیده طرفداران نظریه نیوتن بر این پایه استواربود که به علت تاثیر برآیند نیروی جاذبه ونیروی گریز از مرکز ، قطبهای بیضوی دوار بصورت مسطح درآمده است ، بالعکس طرفداران کاسینی با توجه به اندازه‌گیریهای ژئودزی به این نتیجه رسیده بودند که محور بزرگ بیضوی بامحور دوران زمین انطباق دارد . عدم دسترسی به وسائل اندازه‌گیری دقیق در آن زمان موجب این نوع مناقشات و منازعات بیهوده شده بود .

درهلند ژ ما فریزیوس (Gemma Frisius) (۱۵۵۵-۱۵۰۸) تخته سه پایه (Planchette) را اختراع نمود واین دستگاه بوسیله پرفسور آلمانی پراتونیوس (J.Praetonius) معرفی گردید . در قرن نوزدهم آلیداد با عدسی جایگزین میر گردید و درهمین زمان نقشه‌برداری به کمك تخته سه پایه رایج گردید و تا مدتها بدین طریق تهیه نقشه انجام می‌گرفت .

در اوایل نیمه قرن نوزدهم از روش تاکئومتری بیش از پیش برای تهیه نقشه‌های بزرگ مقیاس استفاده می‌گردید ولی امروزه تهیه نقشه ازطریق فتوگرامتری تنها روشی است که درتهیه نقشه‌های مبنایی بکار گرفته می‌شود .

طی جدول شماره ۱ لیست تعدادی ازاختراعات مهم که درتوسعه وپیشبرد کنونی تئودولیت ها ، تاکئومترها و ترازیابها نقشی داشته‌اند تنظیم گردیده‌است . برخی از این دستگاهها از قدمتی زیاد برخوردار بوده و مربوط به دورانی است که برای اولین بار از چنین دستگاههائی جهت نقشه‌برداری استفاده گردیده‌است. برای نمونه میکروسکوپ پیچی از صد سال پیش شناخته شده که در آن موقع آنرا در تئودولیت بعنوان سیستم قرائت مورد استفاده قرار می‌داده‌اند .

سایرافکار ونظریه های اصلاحی قبول عام نیافتند چراکه تحقق آنها غیرممکن بود . دراین هنگام بود که برای اولین بار ویلد انتقال اپتیکی تصاویر قطری مـــــدور را پیشنهاد نمود .

اولین اندازه‌گیری فاصله به روش اپتیکی توسط ژمینیانو (Geminiano) ایتالیایی درسال ۱۶۷۴ به کمك یك تلسکوپ مجهز به رتیکولی شامل ۱۴-۱۲ تار افقی صورت گرفت . سپس جیمز وات (James Watt) یك دوربین اندازه‌گیری فواصل با یك تار عمودی و دو تار افقی در صفحه رتیکول ساخت .

جورج رایشنباخ (Gearg Reichenbach) آلمانی نیز دوربینی درسال ۱۸۱۲ با تارهای افقی ابداع نمود که امکان اندازه‌گیری فاصله را در نقشه‌برداری کاداستر باواریا (Baviere)، با یك آلیداد مجهز به دوربین فراهم می‌ساخت . این روش کاربرد وسیعی در اوایل عصر جدید یافت .

افزایش نیاز دائم به نقشه‌ها و دیگر عناصر نقشه‌برداری بمنظور طراحی و ایجاد خطوط راه آهن ، جاده‌ها ، کانالها و غیره سبب کاربرد بیش از بیش اندازه‌گیریهای فاصله به روش اپتیکی گردید . طی قرن نوزدهم و درطول نیمه اول قرن بیستم انواع مختلف تاکئومترها ، بویژه نمونه‌های متنوع تاکئومترهای خودکار واتوماتیك ساخته شدند .

استادیای افقی ازسال ۱۸۸۰ بکار گرفته شد . اولین استادیا چوبی بود . بعدها آنرا از فولاد(۱۹۰۶) و انوار (۱۹۲۳) ساختند .

دراسناد مولـه (Mollet)(۱۷۰۲) یك دوربین جدید مجهز به سیستم تنظیم با پیچ حرکت بالا و پائین و پیچهای مختلف دیگر تنظیم ، تشریح شده است . ولی حدود ۱۵۰ سال بعداستفاده از دوربینها رایج ومعمول گردید .

طی مدتی مدید ، جهت ترازیابی‌ها روشی راکه مبتنی براصل تعادل مایعات (hydrostatique) بود بکارمی‌بردند. درمورد تاریخچه این روش کافی است بدانیم که ژ. برانکا(G.Branca) درسال ۱۶۲۹ در رم ، یك تراز آبی ساخت که جنس غلاف آن چرمی بود . سپس گیژه (Geigeh) از اهل آلمان در سال ۱۸۴۹ تراز آبی با غلاف کائوچویی ساخت .

جدول اختراعات ابزار و وسائل نقشه برداری در سالهای مختلف

اختراع	نام مخترع	کشور	سال	ملاحظات
دوربین	هانز لایپرهای Hans Lipperhey	هلند	۱۶۰۸	
	گالیلئوگالیئی Galileo Galilei	ایتالیا	۱۶۰۹	اصلاحات
	ژ ـ کپلر J.Kepler	آلمان	۱۶۱۱	تصویر مستقیم
تارهای متقاطع	ژنرینی Generini		۱۶۳۰	دیوپتر چشمی
(رتیکولها)	گاسکواین Gascoigne	انگلستان	۱۶۴۰	تارهای متقاطع
عدسی	مور هال Moor Hall	انگلستان	۱۷۲۹	آکروماتیك
عدسی چشمی	هیوژن Huygens	هلند	۱۶۸۴	
	رامسن Ramsden	انگلستان	۱۷۸۳	
	کلنر Kellner		۱۸۴۹	
تیوپ های حباب دار	تئونو Thevenot	فرانسه	۱۶۶۲	
	استارم Sturm	آلمان	۱۷۱۵	
	آسلر ـ لافون Amsler-Laffon	سوئیس	۱۸۵۷	تیوپ گردان
	ویلد Wild	سوئیس	۱۹۰۸	قرائت متقابل
حباب های کروی	مائیر Mayer	آلمان	۱۷۷۰	
	مولن کوپف Mollenkopf		۱۹۰۴	اصلاحات
سیستم های قرائت	کلاویوس Clavius		۱۵۹۳	ورنیه
	رامسن Ramsden	انگلستان	۱۷۸۰	میکروسکوپ
	رامسن Ramsden			میکروسکوپ پیچ دار
	ویلد Wild	سوئیس	۱۹۱۸	میکروسکوپ اپتیکی
دایره مدرج	هوك Hooke	انگلستان	۱۶۸۴	نیمه اتوماتیك
	هایدلی Hidley	انگلستان	۱۷۶۰	ماشین درجه بندی
	رامسن Ramsden	انگلستان	۱۷۶۳	ماشین درجه بندی
	رایشن باخ Reichenbach	آلمان	۱۸۰۳	روش کپی
	اوتلینگ Oertling		۱۸۴۰	ماشین اتوماتیك
	هایج Heyde	آلمان	۱۸۹۵	
تئودولیت	هرون Heron		۱۰۰	قبل از میلاد مسیح
	سیسون Sisson	انگلستان	۱۷۳۰	
	رامسن Ramsden	انگلستان	۱۷۳۵	با میکروسکوپ پیچ دار
	رایشن باخ Reichenbach	آلمان	۱۸۰۴	دوربین تحلیلی
	ویلد Wild	سوئیس	۱۹۲۳	اصلاحات متعدد

بعد از ۱۹۲۰

از سال ۱۹۲۰ ، پیشرفتی سریع در نمونه‌های جدید دستگاهها حاصل شد . درآغاز قرن حاضر دستگاههای نقشه‌برداری از دقتی بالا برخوردار بودند ولی درمقایسه با دستگاههای امروزی سنگین و حجیم بودند ، خصوصا هنگامیکه نقشه‌بردار و دستیارش می‌بایست آنها را روی پشتشان حمل نمایند. مثلا اندازه‌گیری با دایره‌های مدرج وسیستمهای قرائتی دقتی محدود داشت ومتحمل صرف وقت می‌گشت . پس اندازه‌گیریهای عادی ومعمولی کارآتر بود و مورد استفاده قرار گرفت . کوشش درجهت اصلاح و بهبود دستگاهها ازنظر کاهش وزن و وسعت کاربرد منجر به تولید سیستمهای قرائت دقیق‌تر با استفاده از دایره‌های مدرج افقی و قائم روی میکروسکوپ گشت . از طرف دیگر، ساختن دستگاههای محکم‌تر فراولروی و ایجاد قسمتهای حساس درآنها وهمچنین تعبیه وسایل حفاظت از گرد وغبار عملی شد .

اساسا در مدرنیزه کردن دستگاههای نقشه‌برداری هنریش ویلد طراح سوئیسی سهمی بسزا داشته است (۱۹۵۱-۱۸۷۷) . وی با مشارکت وهمکاری انجمن کارل زایس (Carl Zeiss) و ینا(Jena)، در سال ۱۹۰۸ با بکارگرفتن یك عدسی مثبت وسپس یك عدسی منفی کانونی کردن داخلی را ابداع نمود . این ابداع امکان اختراع دوربینهای نشانه روی بادقت بالارا برای مسافت های کوتاه فراهم ساخت .

مهمترین خصوصیات ومشخصات ویژه انواع تئودولیتهای جدید عبارت است از :

- داشتن محور آزیموت استوانه‌ای
- عدسی های کانونی نمودن داخلی دارند .
- قابلیت تطابق دادن حباب قرائت .
- وجود سه پایه های بدون پیچهای تنظیم .
- میکرومتر با صفحات شیشه ای موازی دارند.
- داشتن میکرومترهای اپتیکی برای قرائت متوسط .
- وجود دایره های مدرج شیشه‌ای .

دیگر اصلاحات اپتیکی ومکانیکی بقرارزیرند :

- عمق یاب اپتیکی
- بهبود اجزای اپتیکی دستگاه بوسیله پوشاندن سطوح اپتیکی
- استادیای افقی از جنس انوار
- تاکئومترهای دارای دقت بالا با سیستم اپتیکی تبدیل کننده خودکار برای اندازه‌گیری اختلاف ارتفاع و فاصله
- ترازیابهای اتوماتیك
- عقربه اتوماتیك برای قرائت دایره قائم
- ژیرو تئودولیت
- قرائت دایره عددی
- تاکئومترهای الکترونیك
- ترازیابهائی دارای شعاع لیزری دورانی

افکار وعقاید ویلد شدیدا بر طراحی اغلب تئودولیتهای امروزی تاثیر داشته است ، بطوریکه شکل و خصوصیات نمونه‌های پذیرفته شده کنونی و دقت استاندارد آنها متاثراز نقطه نظرات طرحهای وی است .

امروزه توانسته‌اند بطور متوسط حدود ۶۰٪ از وزن دستگاهها را که بیشتر شامل سه پایه و پوشش آنهاست ، کاهش دهند . همچنین موفق شده‌اند ۶۰٪ از زمان لازم برای اندازه‌گیری را بکاهند .

جدول شماره ۲ دقتهای مختلف اندازه گیری زاویه را عرضه می‌دارد.

	سال	انحراف معیار	
		امتداد	ترازیابی
اندازه گیری زاویه			
مثلث بندی - پرو	۱۷۳۶-۴۴	2,6''	
مثلث بندی درجه یك دراروپا	۱۸۹۲	1,2''	
دقت با لا	امروزه	0,2"-0,5"	
ترازیابی			
سوئیس	۱۸۶۷		⩽ 3 mm/Km
اروپا	۱۹۱۲		⩽ 1,5 mm/Km
دقت با لا	امروزه		0,3 mm/Km

مسائل مربوط به اندازه گیری فواصل

هنوزهم تا دهه اخیر ، درمقایسه با سهولت اندازه‌گیری زوایا، اندازه‌گیری فواصل روی زمین مسئله‌انگیز بوده‌است . بعلاوه لزوم تعیین واحدی مناسب برای طول وهمچنین عدم وجود اصول وقواعدی مشخص وثابت که وسایل اندازه‌گیری برمنبای آنها استوارباشند نیز خود از دیر باز مسئله ساز بوده است .

در گذشته واحدهای طول غالبا متکی بر بعضی روشها و مدلهای طبیعی بوده است . مثلاbrasseیا ارش (یا اندازه‌ای حدود یك متر و ۶۲ سانتیمتر ، به اندازه دو بازوی باز) ، aune معادل ۱٫۱۸۸ متر (مساوی یك ذرع) یـا پا Pies (یا پا مقیاس سابق فرانسه که معادل ۰٫۳۲۴۸ متر بوده) وPauce معادل یك دوازدهم پا (مساوی ۰٫۰۲۷ متر بوده است . تقریبا یك انگشت) ، که چون تا مدتهای مدید تعیین و مشخص نمودن این گونه واحدها معوق مانده بود ، مشکلاتی را نه تنها در سطح نقشه‌برداری و ژئودزی ، بلکه در سایر علوم نیز ایجاد کرده بود .

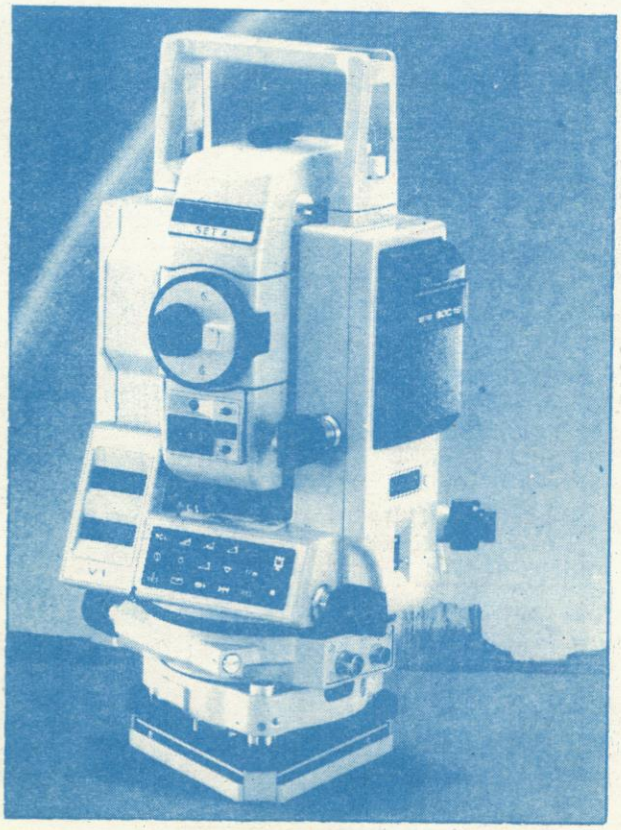
درسال ۱۷۹۱ ، در فرانسه ، کمیسیون عمومی اوزان و مقادیر بمنظور اصلاح و رفع مشکلات مربوطه تصمیم گرفت که واحد طول جدید ویکسانی را ابداع نماید . این واحد جدید **" متر "** بود که دارای طولی برابر بایك چهل میلیونیم طول نصف النهارزمین بود . بمنظور کسب مقدار وکمیتی مطمئن ومعتبر ، اقدام به یك مثلث بندی جدید ، درطول نصف النهار پاریس از دونکرگ تا بارسلون نمودند. معذالك ، تادهه آخر قرن نوزدهم ، مسئله استاندارد نمودن دستگاههای اندازه‌گیری فواصل مطرح بوده است . در ژئودزی ، زمانیکه موضوع انطباق شبکه‌های مثلث بندی کشورهای مختلف به میان آمد مسئله حادشد . بررسی این مورد به " Internationale Erdmessung " پیشگام انجمن بین المللی ژئودزی (AIG) که درسال ۱۸۶۲ تاسیس شده بود واگذار گردید .

به هنگام برقراری کنفرانسی در پاریس در سال ۱۸۷۵ ، ۱۸ کشور قرارداد بین المللی متریك را امضا نموده و دول شرکت کننده تصمیم گرفتند تا **" دفتر بین المللی اوزان ومقادیر "** را تاسیس نمایند .

نمونه اصلی متر بین المللی در برتوی (Breteuil) نزدیك پاریس نگهداری می‌شود . درسال ۱۸۸۹ ، سی کپی از متر استاندارد شده بین کشورهای امضاء کننده قرارداد توزیع گردید . اینك می‌توان دستگاههای بکاربرده شده برای اندازه‌گیری خط مبناء (باز) را بااستانداردهای ویژه مقایسه کرد تا تصحیحات مناسب اعمال شوند .

به هنگام انطباق شبکه‌های مختلف مثلث بندی ، نتایج حاصله خصوصا " رضایتبخش بوده است . باتهیه نوارها و مفتولهای فلزی توسط ژادرین (Jaderin) اهل سوئد طی سالهای ۱۸۸۰ بهبود اساسی در امر اندازه‌گیری خطوط مبناء ظاهرگردید. باساختن مفتولهای انواری (انوار آلیاژی است که توسط فیزیکدانهای فرانسوی - سوئیسی ج. ویلهم (Gh.Guillaume) در سال ۱۸۹۷ ابداع گردید) بازهم امکان دقت اندازه گیریهای مربوط به خطوط مبنا افزایش یافت .

ولی این امر حاصل نشد تا اینکه کاربرد دستگاههای الکترونیك اندازه‌گیری فاصله بصورت همگانی در آمد و اندازه‌گیری فاصله به همان خوبی اندازه‌گیری زاویه یك روش نقشه‌برداری گردید و باتوجه به کاربرد ودقت ، این روش در حصول بسیاری مقاصد جایگزین روش قبل گردید .



دستگاههای الکترونیکی اندازه گیری فواصل

بااستفاده ازنورمرئی ومادون قرمز

از زمان ابداع دستگاههای اندازه‌گیری فواصل آنقدرها نمی‌گذرد و این ابداع مربوط به دوران اخیر می‌باشد و با تجربیات انجام شده در زمینه تعیین سرعت نور بستگی دارد .

اساس کاردستگاههای الکترواپتیکی ، دراصل توسط فیزو(Fizeau) در سال ۱۸۴۹ تشریح گردید . بمنظور تعیین سرعت نور او از یك چرخ دندانه‌دار دوار برای تبدیل یك شعاع نور به پالسهای نوری در جهت قطر دندانه استفاده نمود . بنابراین چرخ دندانه‌دار بعنوان یك تنظیم کننده (Modulator) مکانیکی که امواج تقریبا قائم تولید می‌نمود عمل می‌کرد .

درسال ۱۹۲۰، جونز (Jones) مدیر بخش نقشه‌برداری ژئودتیـــــك و سواحل آمـــریـکا (U.S. Coast and Geodetic Survey) طی مباحثه‌ای که با فیزیکدانی بنام مایکلسون (Michelson) که تحقیقاتی راجع‌به خط مبنای دقیق برای ارزیابی سرعت نور داشت انجام د اد پیشنهاد نمود تاازامواج نوری مدوله برای اندازه گیری فواصل استفاده نمایند .

زمانیکه سرعت نو ر شناخته شد، جونز روش عکس آنرا پیشنهاد نمود. در کنگره UGGI که درسال ۱۹۲۴ در مادرید برگزار گردید منجم نروژی بنام ژلزتراب (Jelstrup) نظریه‌ای شبیه تئوری جونزارائه نمود . طی سالهای ۱۹۳۰ دانشمندان متعددی در جهت توسعه و پیشبرد دستگاههای اندازه‌گیری الکترواپتیکی فعالیت داشتند و نمونه‌های مختلفی ساخته شد ولی نهایتا تنها ژئودیمتر انجمن سوئدی AGA بود که توانست بعنوان وسیله ای که کاربرد عملی ومقرون بصرفه داشت ارائه گردد. این ژئودیمتر نتیجه بررسیها وتحقیقات فیزیکدان وژئودزین سوئدی برگ ستراند(Bergstrand) بود ، کسی که سرعت نور را از بررسی علائم نوری با فرکانس بالا تعیین نمود . دراین راه فعالیتهائی توسط کارلوس و میتل اشتادت وهاتل (Karolus وMittelstadt وHuttel) نیز صورت گرفت . به کمك تحقیقات و بررسیهای فعال و وسیع AGA طی سالهائی که درپیش بود نمونه‌های جدیدی اززئودیمترهای سبکتر که حمل و نقل و کار با آنها بسیارسهل و آسانتر بود تهیه گردید .

دراواخرسالهای ۱۹۶۰ ، تعدادی دستگاههای جدید ارائه گردید که بیشترآنها ازدیودهای نوری جهت مدوله مستقیم نورمادون قرمزاستفاده شده بود. از ترکیب تئودولیت وفاصله سنج یك تاکئومتر تبدیل کننده خودکارالکترونیکی بادقت بالا و باقرائت الکترواپتیکی دوایر و ذخیره اتوماتیك داده ها بصورت کد ابداع گردید. برای مثال ، میکروپروسسور تعبیه شده درتاکئومتر ELTA2 نه تنها همه اعمال اندازه گیری راکنترل می‌کند بلکه می‌تواند در صورت نیاز مختصات ایستگاه ترانسفورماسیون مختصات رامحاسبه و داده هارا در هر محل تعیین نماید .

بیشتر فاصله سنجهای الکترواپتیکی دقت زیررا ارائه می‌دهند :

(5-10)mm + (1-5)PPm

فاصله سنجهای خیلی دقیق نظیر :

Tellurometre Ma 100, Mekometre Me 3000

از دقتهای زیربرخوردارند :

Mekometre Me 3000 : 0/3mm + 0/3 PPm

Tellurometer Ma 100 : 1/5mm + 1ppm

اثرانکسار جوی در اندازه‌گیری فاصله الکترواپتیکی بااستفاده همزمان دوفرکانس حامل مثلا نورلیزری آبی و قرمز تقریبا می‌تواند بطورکامل حذف شود .

دستگاههائیکه باامواج رادیویی ومیکروویو کار می‌کنند

از سالهای ۱۹۳۰ تحقیقات وبررسیهای بیشتری بمنظور کاربرد امواج رادیویی برای تعیین موقعیت و کشتیرانی صورت گرفت . بعضی از سیستمهای پیشرفته از دقت کافی در زمینه ژئودزی برخوردار بودند . از جمله این امر در مورد دو سیستم شوران (Shoran) و هیرون (Hiran) صادق بود .

از لحاظ دقت ، سیستم Hiran به سیستم Shoran برتری دارد . برای دستیابی به یك دقت نسبتا بالا ، کاربرد این سیستمها را در فواصل ۱۰۰ کیلومتر یا بیشتر محدود نموده‌اند .

در ژئودزی ، از این سیستمها جهت فعالیتهای خاصی چون برقراری اتصال ژئودزی بین جزایر یا بین جزایر وقاره‌ها استفاده می‌گردد .

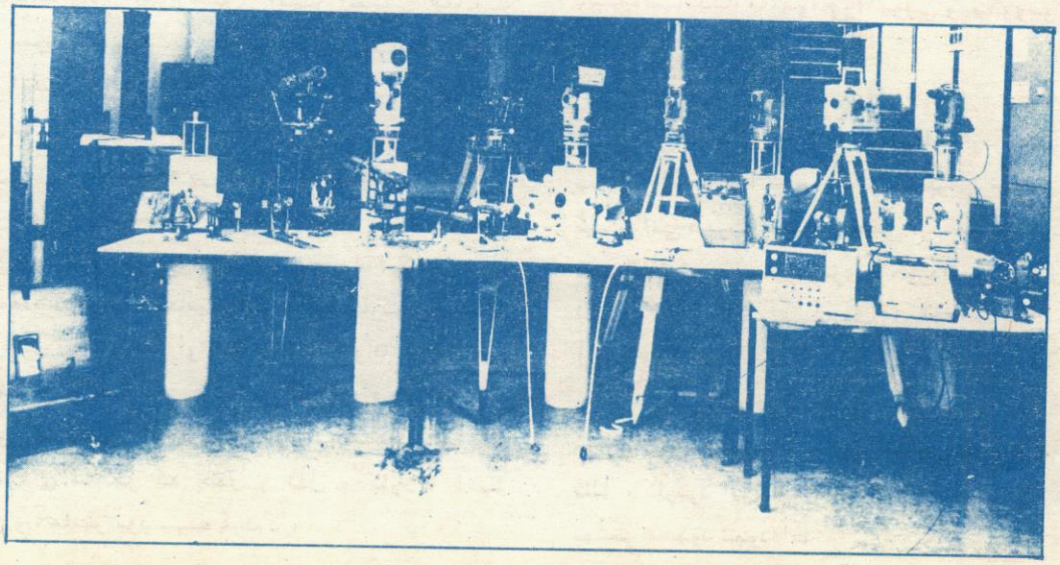
تلئورومتر دستگاهیست که بهتر جوابگوی نیازهای نقشه‌برداریست و در سال ۱۹۵۷ بصورت تجاری در آمد . تلئورومتر بااستفاده ازامواج کوتاه کارمی‌نماید وبرمبنای اصل مقایسه فاز متکی است .

بعدها این دستگاه توسط Wadley ، Fejer ، Hewitt اهل آفریقای جنوبی تکمیل گردید . قدرت اولین تلئورومتر ۸۰ کیلومتر با دقت ۱۰ سانتیمتر بود . در مقایسه با ژئودیمترهای آن دوره ، این تلئورومتر سبکتر ، حمل ونقل آسانتر و کار با آن آسانتر بود و در روز و شرایط جوی متفاوت مستقل عمل می‌نمود. سالها بعد تلئورومترهائی با قابلیتهای عملی‌تر و قدرت بسیار بالاتر تولید شدند . بتدریج دستگاه الکترونیک اندازه‌گیری فاصله کامل شد وتاحدی جایگزین اندازه‌گیری زاویه که تا این زمان روش اصلی برای تعیین شبکه‌های ژئودزی با دقت بالا بود گردید.

برای اندازه گیری فواصل کمتراز ۱۰ کیلومتر، فاصله سنجهای الکترواپتیکی معمول شد که برای فواصل متوسط وکوتاه از دقت بالاتری نسبت به دستگاههای میکروویو برخور دارند زیرا فقط به یك منعکس کننده غیرفعال سیگنال ساده ، یك آئینه یا منشور ومنعکس کننده نیاز دارند . هرچند روش میکروویو به دودستگاه فعال نیاز دارد که در دو انتهای خط اندازه‌گیری مستقر می‌شوند .

نگاره شماره ۳ مجموعه‌ای از دستگاههای قدیم وجدید را گردآوری نموده است . پلانشت و ملحقاتش که هنوز دراوائل قرن بکارمی‌رفتند بسیار به طرحهائی که پراتوریوس (Praetorius) تقریبا ۳۵۰ سال قبل ارائه داده بود شبیه‌اند .

تحول وپیشرفت تجهیزات مدرن کشتیرانی هوائی ودریائی طی سالهای ۱۹۷۰ تاثیرخاصی بر تکنولوژی نقشه‌برداری داشته است . سیستمهای جدید اساسا" متکی بر کاربرد تکنولوژی ماهواره‌ای و تکنولوژی اینرشیال (Inertielle) هستند . نقشه‌برداران با وسائل جدیدی که دراختیار دارند امکان تعیین نقطه واستقرار شبکه‌های ژئودزی را یافته‌اند . این وسایل شامل گیرنده‌های ماهواره‌ای داپلر ، دستگاه نقشه‌برداری اینرشیال و دستگاههائی جهت بهره‌برداری از سیستم ماهواره‌ای GPS می‌باشند که به نوبه خود در حال توسعه و پیشرفتند. این نوع دستگاهها بطورکلی بادستگاههای متداول اختلاف دارند وهمه دارای یك سیستم اندازه‌گیری اتوماتیك می‌باشند . ازاین به بعد دیگر نقشه‌بردار نظیرزمانی که تئودولیت یا نیوو بکارمی‌برد خودش در عمل اندازه‌گیری یك قسمت مکمل به حساب نخواهد آمد . بادستگاههای

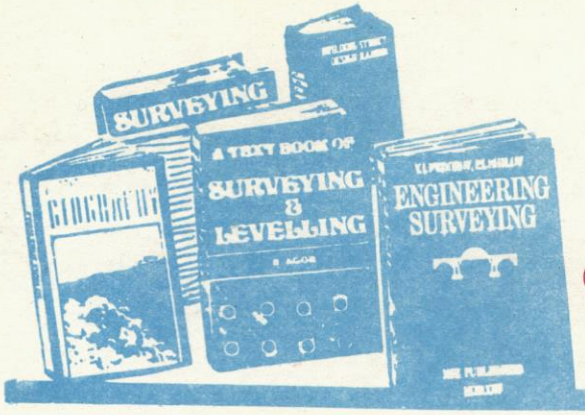


متداول ، کیفیت اندازه‌گیری به همان اندازه که به مهارت نقشه‌بردار بعنوان مشاهده کننده بستگی دارد به دقت خود دستگاه نیز وابسته است . بایك دستگاه کاملا" اتوماتیك نقش نقشه‌بردار تاحد کار با دستگاه طبق دستورالعمل نوشته شده تقلیل می‌یابد . با دستگاههای اتوماتیك دیگر بمنظور جمع‌آوری داده‌ها ، تلاش فوق العاده نقشه‌بردار مورد نیاز نیست بلکه بجای آن تجزیه وتحلیل عمل اندازه‌گیری ، ارزیابی داده‌ها و روشهای سرشکنی ومحاسبه باید انجام گیرد .

جدول شماره ۳ نمونه‌هائی ازدقت به دست آمده امروزی را توسط دستگاههای اینرشیال و دستگاههای دریافت علائم ماهواره‌ای ارائه نموده است .

سیستم	دستگاه	مطلق	نسبی	فاصله	ملاحظات
NNSS	گیرنده داپلر	0,5-1,0m	0,5-1,0m		چندروز
NAVSTAR	گیرنده مولتی پلکس	5-7m			۶ ثانیه
NAVSTAR	ماکرومتر (interferometrie)		<0,01m	1 Km	۱۹۸۲
			<0,05m	10 Km	پیش بینی :۱ساعت
NAVSTAR	سریهای (interferometrie)		<0,07m	1 Km	۱/۵ ساعت
INERTIAL	انواع مختلف		0,2-0,5m	60 Km عبور	زمین هموار حدود یکساعت

بدون تعجیل می‌توان پیش بینی نمودکه دقت دستگاههای ذکرشده درجدول شماره ۳ در آینده بازهم بهبود حاصل خواهند نمود . احتمالا درآینده نزدیك دستگاههای متداول و روشهای تعیین موقعیت نقطه بوسیله مثلث بندی و پیمایش معمول ، بعضا یاکلا منسوخ خواهند شد.



معرفی کتاب

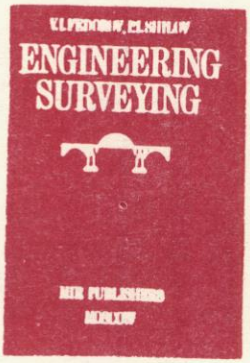
Engineering Surveying

نام کتاب :نقشه برداری مهندسی

نویسندگان :و-ی-فدوروف ، پ-ی-شیلوف

V.I.Fedorou,P.I.Shilov

ناشر : شرکت انتشاراتی میر (MIR) درمسکو



این کتاب شامل ۳۶۵ صفحه و در ۱۲ فصل نوشته شده است . درفصل اول مفاهیم اساسی ژئودزی وشکل وابعاد زمین وسیستم های مختلف تصویر و در فصول بعد تئوری خطاها ، طرز تهیه نقشه وکاربرد آن درمقاصد اجرائی، شـــــرح وسائل نقشه‌برداری ازقبیل تئودولیت ها وطولیابهای اپتیکی ونوری و رادیویی ، انواع مختلف شبکه‌های ژئودزی وپیمایش ها ومحاسبات وسرشکنی خطاهای آنها و طراحی وپیاده کردن انواع قوسها در راهسازی ، نقشه‌برداری ازمحل احداث پلها وایستگاههای هیدرولیك وباند فرودگاهها وتونلها ، تهیه مدلهای ریاضی وتحلیلی ازنقشه‌ها ، نقشه‌برداری جهت کنترل حرکات و تغییرشکل سدها وتونلها و ابنیه‌ی تاریخی ، وهمچنین درمورد فتوگرامتری وکارهای عکسی وساختمان چند دستگاه تبدیل شرح داده شده است .

مباحث فصول مختلف این کتاب بطورجامع وبدون در نظر گرفتن جزئیات و قابل تفهیم جهت دانشجویان رشته‌های مهندسی نقشه‌برداری ، راه وساختمان ومعدن به رشته تحریردرآمده است .

این کتاب درسال ۱۹۸۲ درکشورجماهیرشوروی برای اولین بار بچاپ رسید و درسال ۱۹۸۵ پس از ترجمه آن به انگلیسی توسط کوزنتسف (V.V.Kuznetsov) توسط موسسه انتشاراتی میردرمسکو منتشر گردید .

نام کتاب : مدیریت اطلاعات زمینی

Land Informations Management

مولفان : پیتر - اف - دیل

جان - د - مك لاگلین

چاپ : ۱۹۸۹ کلارندون - آکسفورد

کتاب در ۱۲ فصل شامل ۲۶۶ صفحه تنظیم شده وقیمت آن معادل ۱۵ پاوند انگلیس است . درفصل اول ودوم اطلاعات زمینی وثبتهای زمینی آمده است ودرفصل سوم وچهارم کاداسترهای مالی و چند منظوره شرح داده شده است . کارهای کشاورزی برای نمونه‌های فضایی درفصل پنجم ونقشه‌برداری وتهیه نقشه درفصل ششم توضیح داده شده است . فصل هفتم به تهیه نقشه دیجیتال وفصل هشتم به مدیریت داده‌ها اختصاص دارد.

فصل نهم مقاصد اقتصادی خدمات اطلاعات زمینی (LIS) را دربردارد و درفصول دهم ویازدهم ترتیبات انستیتویی و نشریات مربوط به مدیریت آمده است . درفصل آخر سفارشات ونتایج قید گردیده است .

علاوه برفرهنگ لغات دشوار وفهرست مولفین وفهرست موضوعی در پیوستها ، لیست کنترل برای سنجش سیستم کاداستری همچنین درخواستها برای اجرا وتکمیل کارهای کاداستر چند منظوره آورده شده است .

چاپ اول این کتاب درسال ۱۹۸۸ بوده و در چاپ جدید تصحیحات لازم بعمل آمده است .

علاقمندان می‌توانند جهت دریافت اطلاعات بیشتر با نشانی زیرتماس حاصل نمایند :

Oxford University Press,
Walton Street,
Oxford OX2 6DP

معرفی کتاب

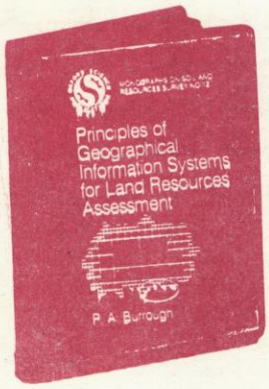
نام کتاب :**اصول سیستم های اطلاعات جغرافیایی** (GIS)

برای ارزیابی منابع زمینی

Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment

نویسنده :پ ـ ا ـ بیوروگ

چاپ : کارلندون آکسفورد ـ سال ۱۹۸۹



این کتاب در نه فصل، شامل ۱۹۴ صفحه و به قیمت ۲۰ پاوند انگلیسی ارائه شده است .

فصل اول سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) ، فصل دوم ساختار داده‌ها برای نقشه‌های موضوعی ، فصل سوم مدلهای ارتفاعی دیجیتال و فصل چهارم ورودی ، وارسی، ذخیره سازی وخروجی داده‌ها را شرح می دهند.

در فصل پنجم درباره روشهای تحلیل داده‌ها و مدل سازی فضایی وسپس کیفیت خطاها وانحراف وتغییرات طبیعی داده‌ها گفتگو شده است .

فصل های هفتم و هشتم در مورد روشهای کلاسیفیکاسیون و انترپولاسیون فضایی است . انتخاب سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) درفصل نهم آمده است .

ضمایم این کتاب شامل :

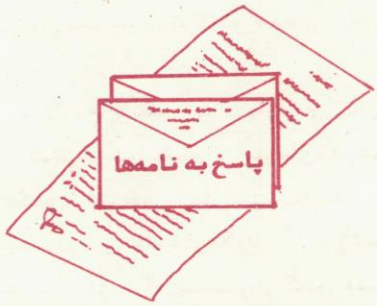
فرهنگ لغات معمول در GIS

لیست برگزیده‌ای ازمنابع اطلاعاتی درباره GIS و فهرست موضوعی وفهرست مولفان است .

این کتاب درواقع نشریه شماره ۱۲ از سری گزارشات راجع به نقشه‌برداری خاك ومنابع است که تحت تالیف عمومی پ ـ ه ـ ت ـ بکت منتشر می‌شود .

علاقمندان می‌توانند جهت دریافت اطلاعات بیشتر با مرکز چاپ و انتشارات آکسفورد به نشانی زیر تماس حاصل نمایند :

Oxford University Press,
Walton Street,Oxford OX2 6DP



برادرمهندس محمدعلی پورخلیلی غریب نامه شما به دست ما رسید . از الطاف شما سپاسگزاریم . همانطورکه می‌دانید یکی از اهداف انتشار مجله نقشه‌برداری ایجاد همبستگی بیشتر بین نقشه‌برداران کشور است . نشریه به آدرسی که مرقوم نموده بودید بدستتان خواهد رسید. سعی کنید شما و سایر همکاران نقشه‌بردار با ارسال نظرات و پیشنهادات خود ما را در راهی که آغاز نموده‌ایم بیشتر دلگرممان نمائید .

شیراز : آقای احمد رضا دهقان ، مشهد : آقای حسن داوری ، تبریز : آقایان حسن اشرف نوحه‌گر و داود فرد نجف پوریان ، سنندج: آقای افشین فوادی ، شماره اول نشریه پس از تجدید چاپ ارسال خواهد شد . ضمنا شماره دوم به آدرسهایی که ذکر نموده بودید فرستاده شد. جهت مشترکین مقیم تهران که به علت کثرت اسامی نامشان را ذکر ننموده‌ایم به ترتیب فوق اقدام خواهد شد .

توجه : به اطلاع موسسات و ارگانها و کسانیکه تقاضای فرم اشتراك نموده‌اند می‌رساند فرم مربوطه به آدرس آنها ارسال گردیده ، به علت تیراژ محدود نشریه تقاضامند است در اسرع وقت فرستاده شود تا نسبت به ارسال نشریه اقدام شود .

برگزاری سمینار مشترک دورسنجی ونقشه برداری

درتاریخ دهم و یازدهم تیرماه ۱۳۶۹ سمینار مشترک مرکز دورسنجی و سازمان نقشه‌برداری کشور درسالن هفتم تیرماه سازمان نقشه‌برداری کشور برگزارگردید . دراین سمینارعلاوه بر کارشناسان ایرانی هیئتی متشکل از کارشناسان کشورهمسایه اتحاد جماهیرشوروی شرکت نمودند . این هیئت درچهارچوب پروتکل همکاریهای ایران وشوروی تا سال ۲۰۰۰ ضمن حضورخود دراین سمینار در زمینه‌های مختلف نقشه‌برداری و دورسنجی و ژئودزی فضائی سخنرانی نمودند . ماضمن اینکه یکی از سخنرانی های این هیئت را درهمین شماره مجله ترجمه و چاپ نموده‌ایم در فرصت های مناسب دیگر به چاپ و درج سایرسخنرانی ها خواهیم پرداخت .

۱ ـ سخنران و.ای. گومنین (V.I.Gumnin) ازمرکز دولتی " پریرورا " اداره مرکزی کارتوگرافی و ژئودزی اتحاد شوروی ، مسکو

موضوع : مطالعات دورسنجی انجام شده درشوروی ، پردازش وکاربرد داده‌های دورسنجی

۲ ـ سخنران م .ك .ایشانوف M.K.Ishanov ازمرکز ژئودزی فضائی تاجیکستان

موضوع : تهیه نقشه‌های موضوعی با بهره‌گیری از داده‌های دورسنجی

۳ ـ سخنران آ. و. بورودکو A.V.Borodko ازسازمان Moscow Air و ژئودزی M.A.G.C شوروی درمسکو

موضوع : به روز درآوردن نقشه های توپوگرافی توسط داده‌های دورسنجی

۴ ـ سخنران ل. ج . سوسلونوف L.G.Suslonov ازشرکت سایوزکارتا ـ مسکو

موضوع : جنبه های تجاری دورسنجی ماهواره‌ای

انتصاب سرپرست جدید سازمان نقشه‌برداری کشور

درتاریخ ۱۳۶۹/۴/۴ طی حکمی ازطرف معاون محترم ریاست جمهوری ورئیس سازمان برنامه وبودجه برادر مهندس مسعود روغنی زنجانی ، برادرمهندس احمد شفاعت معاون فنی سازمان برنامه وبودجه باحفظ سمت بعنوان سرپرست جدیدسازمان نقشه‌برداری منصوب گردیدند.

نشریه نقشه برداری با خیر مقدم به برادراحمدشفاعت سرپرست محترم سازمان نقشه‌برداری کشور توفیق خدمت هرچه بیشترایشان را ازخداوند متعال خواستاراست و از زحمات برادر مهندس محمدیزدی سرپرست سابق سازمان که درطول دوسال گذشته خدمات صادقانه‌ای در امر نقشه‌برداری کشور نمودند قدردانی می‌نماید .

همکاری سازمان در بازسازی مناطق زلزله زده

کارکنان سازمان نقشه‌برداری کشور علاوه بر کمکهای غیرنقدی ،مبلغ ۷۰۰۰،۰۰۰ ریال به حساب زلزله زدگان شمال و شمال شرق ایران واریز نموده‌اند.

ضمنا " درجهت امر بازسازی این مناطق یك فروند از هواپیماهای سازمان اقدام به عکسبرداری از مناطق مزبور نموده است . این عکسها با مقیاس ۱:۱۰،۰۰۰ بوده و می تواند در تسریع طرحها ومطالعات مربوط به مناطق زلزله زده مورد استفاده کلیه کارشناسان قرارگیرد. در همین رابطه نیز تعدادی از کارشناسان سازمان پس از وقوع حادثه جهت بررسی مسائل فنی مربوط به سد سفیدرود به منطقه اعزام گردیده‌اند .

دنباله خبرها وگزارشات

نقشه‌های طرح نیشکر کارون

به قراراطلاع نقشه توپوگرافی به مقیاس ۱:۲۰۰۰ از اراضی شرق وغرب رود کارون به مساحت یکصد هزار هکتار توسط سازمان نقشه‌برداری کشور تهیه گردید، نقشه‌های تهیه شده به سفارش وزارت کشاورزی بوده و بمنظوراجرای پروژه طرح نیشکر انجام شده است . درهمین رابطه روابط عمومی سازمان ضمن این گزارش خاطرنشان می‌سازد که این نخستین گام بلندیست که در راه اجرای این پروژه عظیم ملی ومیهنی برداشته شده است .

کارگاه پژوهشی

مرکز سنجش از دور ایران (طرح استفاده ازماهواره) وابسته به سازمان برنامه و بودجه با هماهنگی و همکاری برنامه عمران سازمان ملل متحد اسکاپ (کمیسیون اقتصادی واجتماعی منطقه آسیا واقیانوسیه) در تاریخ ۶۹/۵/۲۹ لغایت ۴/ ۶۹/۶ در هتل لاله تهران کارگاه پژوهشی خود را تحت عنوان تهیه نقشه از مناطق بیابانی و پوششهای گیاهی به کمك روشهای سنجش از دور و استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS برگزار نمود . دراین کارگاه پژوهشی علاوه برشرکت کارشناسان ایرانی کارشناسانی از کشورهای آسیایی و اقیانوسیه حضور داشتند .

نقشه برداران کشور

ورود آزادگان دلیر رابه کشوراسلامی تبریك وتهنیت می گویند.

عکسبرداری هوائی

گروه عکسبرداری هوائی سازمان نقشه‌برداری کشور باتلاش و جدیت کارکنان خود از اوائل سال جاری تاکنون . توانسته است بمنظور تسریع‌در انجام طرحها و پروژه‌های عمرانی کشور تعداد ۷۰۱۹ قطعه عکس هوائی به مقیاسهای متفاوت از مناطق مختلف وشهرهای مود نیاز دستگاههای اجرائی کشور تهیه تا جهت تهیه نقشه یا مطالعات مربوطه مورد استفاده قرارگیرد .

کنفرانس درباره GIS

درتاریخ ۶۹/۶/۷ کنفرانسی تحت عنوان سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) با شرکت کارشناسان نقشه‌برداری ، دورسنجی و جغرافیا در سالن هفتم تیرسازمان نقشه‌برداری کشور برگزار گردید . در این کنفرانس ضمن خیر مقدم به افراد شرکت کننده آقای دکتر محمد علی شریفی استاد دانشگاه ITC هلند مطالبی درباره سیستم اطلاعات جغرافیایی بیان داشتند که متن سخنرانی ایشان در شماره آینده چاپ و منتشر خواهد شد .

پروژه اجرای مشترك ژئوئید کشور

به منظور اجرای طرح [illegible] پروژه محاسبه ژئوئید ایران که باهمکاری سازمان نقشه‌برداری کشور و موسسه ژئوفیزیك دانشگاه تهران و موسسه ژئودزی کاربردی آلمان غربی (ایفاك) از مدتها قبل آغاز گردیده است آقایان دکتر حسین زمردیان (استاد دانشگاه تهران) و مهندس محمود هامش (کارشناس سازمان نقشه‌برداری کشور) به آلمان غربی عزیمت نمودند .

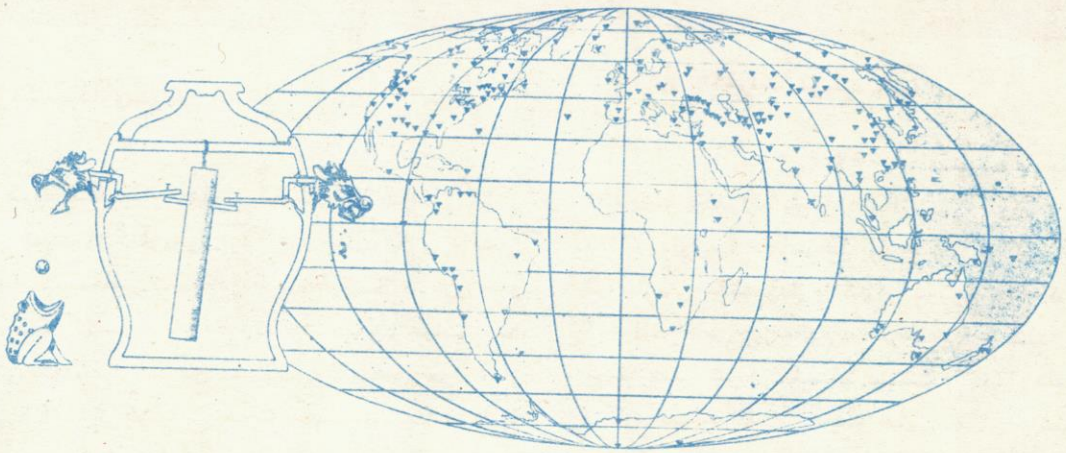
خبر وقوع حادثه دلخراش زلزله در شمال وشمال شرقی ایران ، نقشه‌برداران کشور را متاثر ومتالم نمود .
ضمن طلب رحمت برای جان باختگان این فاجعه عظیم ، به بازماندگان تسلیت میگوییم . امیداست در امر بازسازی مناطق زلزله زده ، نقشه‌برداران نقش خود را به خوبی ایفا کنند .

نخستین لرزه سنج جهان

نقل از نشریه پیام آذرماه ۱۳۶۶

نخستین دستگاه شناخته شده که می‌توانسته جنبش زمین راثبت کند درسال ۱۳۲ میلادی توسط فیلسوف چینی چانگ هنگ اختراع شد .

این دستگاه از یك گلدان بزرگ برنزی ساخته شده بود که حدود دو متر قطر داشت و به دور آن هشت سراژدها که آرواره‌های آنها با لولاهائی باز وبسته می‌شد قرارداشت که هریك توپ کوچکی رابه دهان گرفته بودند . در درون این ظرف آونگی با هشت بازو قرار داشت که هریك از بازوها به سریك اژدها متصل بود . هرگاه که زمینلرزه‌ای روی می‌داد آونگ نوسان می‌کرد و آن بازوی آونگ که در راستای جنبش زمین قرارداشت باعث می‌شد که آرواره اژدهائی که در آن راستا بود بازشود وتوپ به دهان باز یکی از هشت وزغی که برروی زمین در دور گلدان و در روبروی هر اژدها قرار داده شده بودند بیفتد. حساسیت این دستگاه تا بدان اندازه بود که می‌توانست رویداد زمینلرزه‌ای را که مرکز آن در ۶۰۰ کیلومتری بود آشکارسازد . تنها درسال ۱۸۵۶ بود که لرزه نگاری که می‌توانست گذر امواج لرزه‌ای راثبت کند و دامنه ، زمان رسیدن موج و راستای آن را به دست دهد ، در رصد خانه وزوو برپاشد .



شکل بالا ، سمت چپ ، شیوه کارکرد آن را نشان می‌دهد . از زمان برپائی شبکه جهانی لرزه نگار استاندارد در آغاز سالهای ۱۹۶۰ ، تقریبا" درسراسر جهان ایستگاه‌های لرزه نگاری به دستگاه‌های استاندارد ومقیاسهای هماهنگ برای اندازه‌گیری زمان مجهز شده‌اند. نقشه بالا پراکنش شبکه جهانی لرزه نگار استاندارد وایستگاه‌های لرزه نگاری آن را نشان می‌دهد .

متن سخنرانی آقای گومنین

در سمینار تکنولوژی سنجش از دور

در سالن هفتم تیر سازمان نقشه برداری کشور

تنظیم : پرویز راسخ نیا

دراتحاد جماهیر شوروی سیستم گسترده‌ای در رابطه با استفاده از امکانات و روشهای فضایی برای مسایل زمین شناسی و برای استفاده ازمنابع زمینی وجود دارد. من دراین گزارش سعی خواهم کرد در ارتباط با سیستمهای سنجش از دور در شوروی و ابزارآلاتی که برای پردازش داده‌ها و اطلاعات وجود دارد نکاتی خدمتتان عرض کنم . این وسایل فنی در زمینه سنجش از دور شامل چند نوع سیستم می‌باشد که مشغول بکاراست : سیستم رساندن سریع اطلاعات از فضا به زمین، سیستم فتوگرامتری وعکسبرداری، سیستم استفاده از هواپیما و سیستمهای روی زمین .

سمینار ما روی اطلاعاتی که از ایستگاههای فضایی و از ماهواره‌ها ارسال می‌شود کار خواهد کرد. اطلاعاتی که بدین ترتیب دریافت می‌شود، در اداره کل ژئودزی و نقشه‌برداری شوروی پردازش می‌یابد. سیستم ارسال سریع اطلاعات که توسط ماهواره‌های متی آور انجام می‌شود در حیطه کارهای متولوژی مورد استفاده دارد و در این مرکز پردازش می‌شود. برای حل این مسایل مربوط به حفظ و استفاده از منابع طبیعی ، روشهای فضایی بیشترین کاربرد را دارد. مشخصات اینگونه روشهای مشاهدات سطح زمین عبارت است از : امکان دریافت اطلاعات از مناطق صعب العبور و دور از دسترس ، همزمانی جمع آوری اطلاعات در رابطه با شرایط فیزیکی - جغرافیایی مناطق و مساحات وسیع شوروی و امکان مشاهده تغییرات زمینی بر اساس زمان .

از اواسط سالهای ۱۹۶۰ یك مقوله جدید در علوم شوروی برای استفاده و شناخت هر چه بیشتر از طبیعت ایجاد شده است و آن استفاده از دستگاههای سنجش از دور می‌باشد . این سیستم برای کار مداوم و پایدار در نظر گرفته شده است و وسایل اصلی آن در اولین پلاکاردی که در این سالن ملاحظه می‌فرمائید ، قابل مشاهده است .

دستگاههای اتوماتیك و آپاراتهای اتوماتیك برای مشاهدات از فضا ، دستگاههای مشاهدات اپراپتیك و سریع از فضا ، ایستگاههای مداری و فضایی ، هواپیماها و هلیکوپترهای مورداستفاده ، همچنین وسایل اندازه‌گیری زمینی جهت ارتباط و بالاخره دستگاههای کنترل واندازه‌گیری در دریا وخشکی . شبکه وسیعی از مصرف کنندگان اینگونه اطلاعات، در واقع از سیستمهای فضایی و اطلاعات ارسالی آنها استفاده می‌کنند. بایستی خاطر نشان کنم که در حال حاضر بیش از ۱۰۰۰۰ (ده هزار) سازمان مختلف در شوروی از داده‌ها واطلاعاتی که توسط ماهوارها اخذ و آماده می‌شود ، استفاده می‌کنند. بر اساس سفارشاتی که از مشتریان شوروی و خارجی دریافت می‌شود، سالیانه عکسبرداریهای زیادی از مناطق خشکی و دریایی انجام می‌دهیم . بیش از یك میلیون فقره اسناد عکسبرداری مرتبط با مصرف کنندگان می‌باشد و بیش از ۳۰۰ (سیصد) مسئله در این زمینه حل می‌شود . همچنین تحقیقاتی که با استفاده از امکانات فضایی صورت می‌گیرد، سهم بزرگی را در گسترش علوم نجومی به عهده دارد . امروزه ابعاد وسیع و جدیدی از قبیل نقشه‌برداری فضایی ، زمین شناسی فضایی، آب شناسی (هیدرولوژی) فضایی و اقیانوس شناسی فضایی در علوم فضایی ایجاد وسبب گردیده تا در رشته‌های مختلف تحقیقات را از فضا بر روی زمین انجام دهیم .

دراینجا می‌خواستم تاملی داشته باشم روی وسایل فنی مورد استفاده در ایستگاههای فضایی وعکسهای فضایی

در ایستگاه فضایی صلح میر یك دوربین عکسبرداری فضایی وجود دارد که KT140 نام دارد و دارای مشخصات زیراست : فاصله کانونی ۱۴۰ میلیمتر ،اندازه کادر ۱۸×۱۸ سانتیمتر ،عرض نوار مورد عکسبرداری درارتفاع ۳۰۰ کیلومتری ، ۳۸۰ کیلومتر و قدرت تفکیك ۵۰ متر روی زمین .

دوربین دیگر MKF6M است که دارای چند زون بوده طیفهای مختلف با شش کانال دارد . این دوربین مولتی زون ، به روش طیفی (اسپکتورال) عکسبرداری می‌کند . دامنه طیف الکترومغناطیس آن از ۴۶۰ تا ۸۶۰ نانومتراست . فاصله کانونی عدسی آن ۱۲۵ میلیمتر بوده قدرت تفکیك ۲۰ متر روی زمین دارد . یك دستگاه دوربین KEA1000 نیز در این ایستگاه نصب گردیده و مورد استفاده است . دوربین ستاره‌ای مخصوصی که دراین ایستگاه قرار دارد وضعیت ستارگان را به اندازه ۱/۵۰

عکسبرداری می‌نماید . در دوربینهای KT200 از این روش برای تامین زاویه استفاده می‌شود .

در داخل ماهواره‌های نوع کاسموس ، دوربینهای عکسبرداری چند طیفی مستقراست که می‌توانند عکسهای سیاه وسفید و فیلم اسپکتورال رنگی تهیه نمایند . در حال حاضر دو نوع از این دوربینها بنام وسوس F1 و وسوس F2 روی ماهواره نصب شده است . سیستم F1 دارای شش دوربین با قدرت عکسبرداری چند طیفی از زونهای مختلف می‌باشد . عکسبرداری توسط سه دوربین انجام می‌گیرد . محدوده طول موجها از ۵۶۰ تا ۶۰۰ و از ۷۰۰ الی ۸۰۰ نانومتر است ، فاصله کانونی این دوربین ۲۰۰ میلیمتر و اندازه کادر ۱۸ × ۱۸ سانتیمتر می‌باشد ، قدرت تفکیک ۳۰ تا ۱۵ متر براساس زون اسپکتورال دارد و یك شبکه اصلاح فیلم نیز روی آن نصب گردیده است .

عکسهای این دوربین برای تبدیل با دستگاه فتوگرامتری تهیه می‌شود که دقت دستگاه اخیر از ۱۰ تا ۱۵ میکرون است .

درسیستم F2 ، دوربینهای MK4 یا دوربینهای ستاره‌ای مجهز به وسایل لازم برای عکسبرداری و هماهنگ کننده متریك از فضا در نظر گرفته شده که در آنها پردازش داده‌ها بصورت اتوماتیك انجام می‌گیرد و عمل عکسبرداری در چهار کانال اسپکتورال صورت می‌پذیرد . محدوده امواج الکترومغناطیس از ۴۵۰ تا ۹۶۰ نانومتر است . این دوربینها را با توجه به فیلترهایی که در آنها تعبیه شده است می‌توان برای باندهای مختلف دریافت تصویر بکار برد . از دیگر مشخصات این دوربینها عبارتست از :

اندازه فاصله کانونی ۳۰۰ میلیمتر ، اندازه کادر ۱۸ × ۱۸ سانتیمتر ، دقت برای دستگاه فتوگرامتری ۱۰ تا ۱۵ میکرون ، قدرت تفکیك در روی زمین ۱۰ تا ۵ متر ، مقیاسهای عکسبرداری ۱:۵۰۰۰۰۰ و ۱:۱۰۰۰۰۰۰ و عرض نوار عکسبرداری در روی زمین ۱۲۰ تا ۲۷۰ کیلومتر ، پوشش منطقه‌ای در روی زمین ۶۰ کیلومتر ، بعلاوه ، ایستگاه با قدرت تغییر مکان می‌تواند تصاویر را در زمینه‌های مختلف دریافت نماید . دراین مجموعه که روی ایستگاه فضایی میر قرار دارد یك دوربین ستاره‌ای نیز هست که با دوربین MKK بصورت هماهنگ کار می‌کند و در آن مدارهای مختلف در گردش ۹۰ دقیقه ، انحراف ۸۲ درجه ، ارتفاع از زمین ۲۲۰ تا ۲۷۰ کیلومتر ، پوشش منطقه‌ای در روی زمین ۶۰ کیلومتر ، زمان عکسبرداری و لحظه ارتفاع خورشید ۲۰ درجه است . چون محورهای اپتیك به موازات هم قراردارند و محور دوربینها و میزان دقت هماهنگ کننده بالااست ، لذا باتوجه به کانالیه بودن هریك از دوربینها ، می‌توان تصاویر ترکیبی دارای دقت زیاد تهیه نمود .

عکسبرداری طیفی چند باندی فیلمهای سفید وسیاه با دوربین KTF انجام می‌شود که در چند محور بصورت عمود بر مسیر پرواز صورت می‌گیرد. اگر میدان دید و مقدار لازم برای پوشش را در مسیر پرواز تامین نمایند ، آنگاه قدرت تفکیك عوارض روی زمین ۵۰ متر خواهد بود .

بطورکلی عکسبرداریهای گوناگون که با وسایل مختلف انجام می‌شود دارای دو مرحله پردازش است . یکی تك رشته‌ای و دیگری چند رشته‌ای . وظیفه اصلی در مرحله چند رشته‌ای این است که قابلیت پردازش داده‌ها را افزایش می‌دهد تا بتوان رشته‌های مختلف را از جدول اطلاعات داده شده تامین کرد . در روشهای جدید ، اساس کار وجود دید متقابل و دو طرف است و در این مراحل برای پردازش داده‌ها از ماشینهای کامپیوتری استفاده می‌شود . موارد زیر می‌تواند از وظایف مرحله چند رشته‌ای باشد :

۱ ـ هماهنگی مکانی و زمانی داده‌ها و موضوعات در عکسبرداری
۲ ـ جهت یابی و جهت دادن عوارض و داده‌های مورد عکسبرداری
۳ ـ سنتز و ترکیب عکسها با طیف ها یا باندهای چند طیفی
۴ ـ ترجمه و تبدیل زبان داده‌ها و اطلاعات
۵ ـ تغییرات جهات و مقاصد اطلاعات اولیه

هماهنگی موضوعات و داده‌ها از نظر مکان و زمان بشکل کاتالوگهای اطلاعاتی و سیستمهای خودکار تنظیم گردیده که در آنها اطلاعاتی از مختصات جغرافیایی بصورت عددی (دیجیتال) موجود است . همچنین تاریخ و زمان عکسبرداری ، ارتفاع خورشید و میزان دور بودن ماهواره از سطح زمین و اثرات آن در عکسها

وظیفه‌ای که از نظر جهت یابی مکانی وجود دارد با تدابیر زیر می‌تواند تامین گردد . تهیه کاتالوگهای مختصات برنامه‌ای وارتفاعات نقاط مربوط به توجیهات عکسبرداری ، تدارك صفحات نما و صفحات پلان (Plan) در

سیستم داده شده برای مختصات ساده ومختصات برنامه‌ای. تهیه نقشه‌های عکسی ونقشه‌های توپوگرافی در سیستم داده شده مختصات محلی . همینطور آماده سازی عکسهایی که به مقیاسهای معینی، غیراز آنچه در سیستم مختصات برنامه‌ای بکار رفته ، در آمده است .

نتیجه و ماحصل تبدیل زبان داده‌ها، بوسیله کپیهایی که روی فیلم ها وجود دارد ، تامین می‌شود و بصورت دوبل پوزتیف و دوبل نگاتیف در می‌آید یا بصورت عکسهای سیاه و سفید و یا عکسهای ترکیبی طیفی (اسپکتورال) مورد استفاده قرارمی‌گیرد . درنهایت نسخه‌ها وکپی های بزرگ شده و آگراندیسمان شده همین فیلمها و عکسهای سیاه وسفید و طیفی است که به عنوان ماحصل نهایی این سیستم بکار می‌رود و به همین ترتیب مورد اورژینالهای مربوط به لایه‌های مختلف تصاویر عمل می‌شود . در این زمینه ما دو نوع محصول برای پردازش چند رشته‌ای اطلاعات فضایی داریم . یکی محصولات و حاملین سنتی عکسبرداری روی فیلم و کاغذ یا حاملین مغناطیسی بصورت دیسک ها و نوارها که روی اینگونه محصولات که تحویل مشتری یا مصرف کننده می‌شود ، می‌توان کاتالوگهای مختلف ارائه نمود . دیگری توجیهات پلان و ارتفاع و ارقام مربوط به نقشه‌های عکسی (فتوپلان) و نماها و عکسهای دارای مقیاسهای مختلف و متفاوت با شبکه مختصات که گاه ترکیبی نیز هستند .

در پردازش چند رشته‌ای سه محور اصلی تکنولوژیك را می‌توان نام برد : اول: استفاده از سیستمهای پیوسته (آنالوگ) اپتیك مکانیکی ، دوم : استفاده از سیستمهای هیبرید برمبنای ابزار و وسایل کامپیوتری و الکترونیکی و اپتیکی ، سوم : از سیستمهای پیوسته (آنالوگ) اپتیکی برای تبدیل زبان و ترکیب اپتیکی و بزرگ کردن عکسها واستریوتوپوگرافی عکسی استفاده می‌شود . دراین مورد هم سیستم براساس پتیك پیوسته(آنالوگ) وبابهره گیری ازروشهای معمول کامپیوتری برای عکسبرداری استریوتوپوگرافیك وایجاد مدلهای عددی (دیجیتال) مورد استفاده قرار می‌گیرد . نتیجه و محصول نیز می‌تواند در روی حاملهای مغناطیسی یا حاملهای سنتی ثبت وارائه گردد. سیستمهای هیبرید که براساس استفاده از وسایل اپتیك مکانیك در ساخت پلانها و فتوپلانها وعکسهای تزکیبی و عکسهایی که ادراست مدلهای شیب دار ارائه دهد مورد استفاده است. این اطلاعات و نتایج نیز هم روی حاملین معمولی وسنتی و هم روی حاملین مغناطیسی ارائه می‌شوند .

در اتحاد شوروی مجموعه پردازش اتوماتیك اطلاعات دریافتی از فضا بر مبنای روشهای عددی (دیجیتال) چند محوراصلی را در برمی‌گیرد . در مورد ایجاد این اطلاعات رقومی و عددی (دیجیتال) و روشهای گوناگونی که برای تهیه نقشه‌های بامقاصد متنوع وجود دارد ، همینطور شیوه‌هایی که در آنها ویدئو و سایر ابزار ویژه بکار برده می‌شود و در مقاصد زمین شناسی و کاربردهای مختلف بهره‌مند می‌گردند . قابل یادآوری است که این سیستمها براساس تجهیزات و وسایلی که در شوروی ساخته می‌شوند، مورد بهره‌برداری هستند ، دراین گونه سیستمها هم فیلمهای سیاه وسفید و هم فیلمهای رنگی قابل استفاده‌اند، عکسهای دارای قدرت تفکیك زیاد قادرند کار چرخش را روی این فیلمها انجام دهند و سبب ارائه شرح و جزئیات این تصاویر کردند و چون در هر زمان عکسهای حاصله از عکسبرداریهای هوایی بااستفاده از روشهای مذکور در بالا قابل دسترسی می‌باشند، نقش بایگانی مناسبی را برای کلیه اینگونه اطلاعات به عهده دارند .

از آنجا که از وظایف مهم نقشه‌برداری تهیه نقشه جدید با توجه به تغییرات است ، عکسبرداری وتهیه تصاویر فضایی نقش بسیار موثری را دراین مورد ایفا می‌کند . بازسازی و نوسازی نقشه‌ها نیز با این ترتیب تسریع می‌یابد . کاربرد بسیار وسیعی که نقشه‌های عکسی (فتومپ) و عکسبرداری که أر همین رابطه پیدا کرده‌اند از نتایج توان بالای عکسبرداریهای هوایی و تجزیه وتحلیل اتوماتیك نقشه‌های عکسی بوده است .

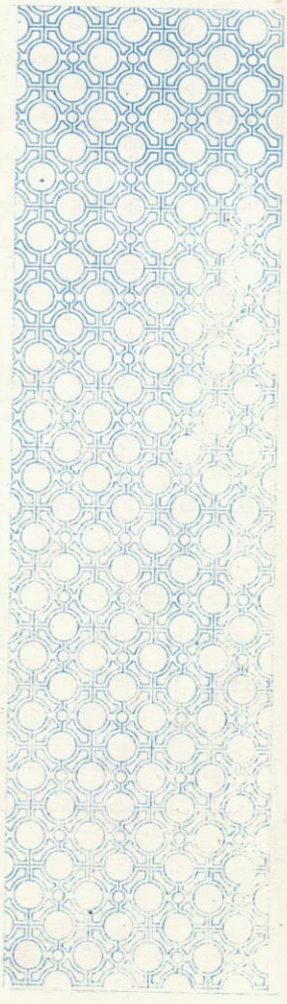
البته باید خاطر نشان کنم که از نقطه نظر نقشه‌برداری ، هنوز ازهمه امکانات و توانائیهای عکسبرداری فضایی بطور کامل استفاده نشده و در نظر است که در سال جاری روشهای جدیدی بکار گرفته شود و از جمله ردیابی بوسیله رادارهای سفاین فضایی وامثالهم نیز بکار رود . رادارهای جدید بنام **الماس ۲** روی ایستگاههای فضایی نصب خواهد شد که موانعی مثل عدم نور کافی ، وجود ابر و سایر مزاحمتهای جوی را از سر راه عکسبرداری بر می‌دارد و کار در تمام مدت و فصول سال میسرخواهد گشت .

نقشهٔ جغرافیایی

نقل از : مجموعه مقالات بلند از دایرة المعارف اسلامی

نوشته : مقبول احمد

ترجمه : عبدالحسین آذرنگ



نقشه جغرافیایی که در زبان عربی امروز بدان **خریطه** و **خارطه** گفته می‌شود [1]، در زبان عربی متقدم چندین اصطلاح برای آن وجود داشته که از آن جمله است : **جغرافیا** یا **جغرافیه** که به عربی **صورة الارض** و نیز **رسم الارض** و **صفة الارض** و **اشکال الارض** و **لوح الرسم** و جز آنها ترجمه شده است .

از دوران باستان نقشه نگاری در خاورمیانه مرسوم بود ، ولی با ظهور اسلام به لحاظ مقتضیات سیاسی و اداری دنیای رو به گسترش اسلام ، توجه ویژه‌ای بدان مبذول گشت . بدین ترتیب در قرن دوم نقشه‌ای از دیلم برای حجاج بن یوسف (متوفی ۹۵) تهیه شد ، نقل است که در زمان حکومت منصور خلیفه عباسی (حك : ۱۳۶-۱۵۸) نقشه‌ای از باتلاقهای بصره وجود داشته است . کیفیت این نقشه‌ها هر چه بوده ، احتمالا دانش بلاواسطه‌ای که اعراب طی نخستین لشکرکشیهای خود به این منطقه کسب کرده بودند، به علاوه شیوه‌های بومی نقشه‌کشی ، در تهیه این نقشه‌ها به ایشان کمك کرد.

در اوایل قرن سوم هجری به نخستین نقشه‌های عالم برمی‌خوریم که به زبان عربی و حاوی جزئیات نیز هست . آشنائی جهان اسلام در قرن دوم و اوایل قرن سوم با آثار نجومی و جغرافیایی یونانیان ، هندیان و ایرانیان چنین کاری را ممکن ساخت . بدین ترتیب از این دوران تا قرن یازدهم نقشه‌نگاری به صورت علمی انجام می‌شد و چندین مرحله تکوینی را پشت سرگذاشت . منجمان و جغرافی دانان مسلمان بر اساس سنتهای گوناگون خود به کشیدن نقشه‌های جهانی ، منطقه‌ای و دریایی می‌پرداختند تا اینکه تکنیکهای نو جایگزین روشهای قدیمی ایشان شد .

علمای بغداد که تحت حمایت مامون خلیفه عباسی (حك: ۱۹۸-۲۱۸) بیت الحکمه به کار اشتغال داشتند نخستین نقشه عالم را تهیه کردند . شکل اصلی این نقشه ، که الصورة المامونیه نامیده شده بود ، دردست نیست . بنا به گفته مسعودی (متوفی ۳۴۵) که آن را دیده ، نقشه حاوی عالم افلاك ، سیارات ، خشکیها و دریاها و (مناطق) مسکون و غیرمسکون (دنیا)، سکونتگاههای مردم مختلف ، شهرها و غیره بوده است . مسعودی آن

را از نقشه‌هایی‌که بطلیموس ، مارینوس[۳]، و دیگران از عالم کشیده‌اند استادانه‌تر دانسته است[۴]. به گفته **الزهری** که حدود ۵۳۲ می‌زیسته است ، الفزاری نسخه‌ای ازاین نقشه تهیه کرده و **کتاب الجغرافیه** الزهری نیز مبتنی بر همین نسخه الصورة المامونیه بوده است.[۵] چون مواد جغرافیایی کتاب الزهری براساس نظام کشور درایران باستان ترتیب یافته است، احتمال می‌رود که الصورة المامونیه مبتنی بر ترکیبی از نظام ایرانی ونظام بطلمیوسی بوده باشد ، دراین نظام عالم مسکون به هفت اقلیم تقسیم می‌شد که به موازات خط استوا قرارداشتند و براساس طول روز از هم مجزا شده بودند . بنابراین واضح است که گرچه بسیاری از داده‌های آن ماخوذ از**جغرافیای** بطلمیوس بوده ، مقدار زیادی از مطالب این نقشه و نیز ترتیب آن از منابع غیر یونانی گرفته شده است .

محمد بن موسی خوارزمی(متوفی پس از ۲۳۲) کتاب جغرافیای خود را که به **کتاب صورة الارض** موسوم است در همین دوران نگاشت . این کتاب که بیشتر آن بر مبنای جغرافیای بطلمیوس تالیف شده ، حاوی جداولی از طول و عرض جغرافیایی مکانها (شهرها ، کوهها ، رودها و غیره) براساس اقالیم بطلمیوس است . در اینکه کتاب در اصل نقشه‌هایی منطقه‌ای از هر یك از اقالیم یا نقشه واحدی از عالم بوده است شك چندانی وجود ندارد ، ولی ظاهرا نقشه‌ای برجای نمانده است . چهار نقشه‌ای که درمتن چاپی کتاب موجود است ظاهرا ترکیبی متاخر از نقشه‌های اصلی مولف اند که جزیرة الجوهر ، نقشه‌ای از دریاها ، خلیجها وجاهای دیگر رود نیل و دریای آزف را نشان می‌دهند[۶]. شوکت استدلال می‌کند که چون خوارزمی کتابی مختصر نوشته بود نقشه کاملی از عالم نکشید بلکه به کشیدن چهار نقشه به طور نمونه بسنده کرد[۷]. س. راضیه حفری نقشه‌های خوارزمی را بر مبنای مطالب موجود در **صورة الارض** بازسازی کرده است[۸]. مقایسه این نقشه با نقشه‌های موجود از بطلمیوس[۹] شباهت بسیار زیاد آنها را به یکدیگر نشان می‌دهد ، کما اینکه نقشه‌های موجود در کتاب خوارزمی نیز به نقشه‌های بطلمیوس شبیه است .

ثابت بن قره(متوفی ۲۸۸) که ترجمه بسیار خوبی از جغرافیای بطلمیوس به زبان عربی را به او نسبت داده‌اند نقشه‌ای از عالم نیز کشیده است موسوم به صفة الارض[۱۰] ولی امروزه موجود نیست .

نقشه‌های یاد شده در سطور گذشته براساس سنت نقشه نگاری به اصطلاح یونانی - اسلامی تهیه شده‌اند ، لیکن از چندین جهت بانقشه‌های بطلمیوسی تفاوت دارند . نخست اینکه از شیوه تصویر مخروطی بطلمیوسی پیروی نکرده‌اند. نقشه نگاران طول و عرض جغرافیایی را در نقشه‌های خود به صورت خطهای مستقیمی کشیده‌اند که گویی برسطحی مستوی قرار دارند و به شکل کروی زمین وقعی ننهاده‌اند . بیرونی (متوفی ۴۴۲)، ضمن انتقاد از مارینوس برای برخی مفروضات در نقشه او ازکره زمین و نیز از بتانی (متوفی ۳۱۷)، در مورد تعیین جهت قبله ، می‌گوید که ایشان دایره‌های نصف النهار را در حکم خطهای مستقیم و متوازی و مدارات عرض جغرافیایی را در حکم خطهای مستقیم تلقی کرده‌اند . بدین ترتیب به چنین خطای فاحشی دچار شده‌اند[۱۱]. الزهری نیز از دانشمندانی که الصورة المامونیه را تهیه کردند انتقاد می‌کرد زیرا ، به گفته وی ، در حالی که شکل زمین کروی است آنها نقشه زمین را به پیروی از شیوه معمول در ساختن اسطرلاب بر سطحی مستوی کشیدند[۱۲]. ضمنا ، گرچه در نقشه‌های بطلمیوسی عالم مسکون به هفت اقلیم (و بیست و یك مدار در شمال خط استوا و چهار مدار در جنوب آن) تقسیم شده است ، در نقشه‌های یونانی - اسلامی تنها تقسیم بندی کلیتر به اقالیم هفتگانه مراعات شده و تقسیم بندی فرعی به مدارات کنار گذاشته شده است .

مطلب سوم تفاوتهایی است که میان نقشه‌های بطلمیوسی و یونانی - اسلامی از نظر مشخصات طبیعی وجود دارد . مثلا" اقیانوس هند در نقشه‌های بطلمیوسی به صورت دریایی محصور نشان داده شده و حال آنکه نقشه‌های یونانی - اسلامی آن را در جنوب شرقی با اقیانوس کبیر (اقیانوس محیط) مرتبط دانسته‌اند . سیلان نیز در نقشه‌های یونانی - اسلامی به مراتب کوچکتر از آن است که در نقشه‌های بطلمیوسی نمایانده شده است . بخشی از این تفاوتها و نظایر آنها مولود اطلاعات دقیقتری است که جغرافی دانان و نقشه نگاران مسلمان درباره آسیا و آفریقا داشتند . از این گذشته ، منجمان مسلمان متعلق به ادوار بعد جدولهای نجومی یونانیان و نیز مسلمانان متقدم را بر مبنای رصدهای خویش تصحیح کرده بودند ، و این خود علی القاعده نقشه نگاران را در کشیدن نقشه‌های دقیقتر یاری داده است .[۱۳]

در قرن چهارم ،**ابوالحسن بن یونس** (متوفی ۳۹۹) به اتفاق **حسن بن احمد مهلبی**، نقشه‌ای از عالم برای العزیز خلیفه فاطمی (حك : ۳۶۵ - ۳۸۶) تهیه کرده این نقشه بر روی پارچه ابریشم تستری رسم گردیده و با رشته‌های طلا و الوان مختلف بر روی ابریشم بافته شده بود . اقلیمها و کوهها و رودها و شهرها و دریاها و شاهراههای مختلف بر روی آن مشخص و مکه ومدینه به صورتی متمایز از دیگران نمایانده شده بود . هزینه این نقشه به ۲۲۰۰۰ دینار بالغ شد . گذشته از اختلافاتی در ساحل جنوب شرقی عربستان و ساحل شمالی آفریقا ، این نقشه با نقشه خوارزمی مطابقت داشت .[۱۴]

در همین قرن بود که ابو زید احمد بن سهل بلخی(متوفی ۳۲۲) سنتی نو در نقشه نگاری اسلامی پایه گذاری کرد که بر نقشه نگاران متاخراثری ژرف بر جای گذاشت و به صورت مطلوبترین شیوه نقشه نگاری در دنیای اسلام درآمد . بلخی جغرافیایی از دنیای اسلام تالیف کرد . دراین کتاب که **صورالاقالیم** نام دارد هریك از ولایات مختلف را اقلیم نامیده و به توصیف آنها پرداخته است . این کتاب کم حجم حاوی توصیف نقشه‌هایی است که مولف از ولایات مختلف کشیده و درآن حدود ولایت ، شهرها وقصبات عمده ، رودها ، کوهها وشاهراههای اصلی میان شهرها رانشان داده است . او نقشه‌هایی از اقیانوس هند ، دریای مدیترانه و دریای خزر و نیز نقشه‌ای از عالم کشیده که درآن مکه در مرکز عالم قرارگرفته است . جغرافیا و نقشه‌های او هیچ یك مستقلا برجای نمانده است ، ولی اصطخری (حدود ۳۴۰) از نقشه‌هایش نسخه‌برداری کرد واحتمالا برکیفیت انها افزود و رساله اش را نیز با مطالب کتاب خویش تلفیق کرد . اصطخری بیست و یك نقشه از ولایات (ونیز نقشه‌ای از عالم) کشید که در کتاب **مسالك الممالك** او آمده است[۱۵] . جغرافیدان دیگری که سنت نقشه نگاری بلخی را دنبال کرد **ابن حوقل**(حدود۳۶۷) یکی از جغرافیدانان نامی دوران خویش بود که کتابی برجسته به نام **کتاب صورة الارض** در جغرافیای عالم اسلام تالیف کرد . این کتاب که در اساس بر مبنای سنت بلخی واصطخری نوشته شده است حاوی تجارب و مشاهدات ذی قیمت مولف نیز هست . ابن حوقل برای این کتاب بیست و دو نقشه و از جمله نقشه‌ای از عالم کشید . او برخی از نقشه‌های اصطخری را عالی ولی برخی دیگر را مغشوش و آکنده از عیب می‌دانست . از این رو به درخواست اصطخری به تجدید نظر در برخی از نقشه‌های او پرداخت[۱۶]. نگاهی به نقشه ابن حوقل برتری آن را بر نقشه‌های اصطخری نشان می‌دهد ، مقدسی (حد ۳۷۵) یکی دیگر از پیروان مکتب بلخی است که شاید اصیلترین جغرافیدان مسلمان در این دوران باشد[۱۷]. درکتاب **احسن التقاسیم فی معرفة الاقالیم** خود شرحی منظم از جغرافیا و جنبه‌های فرهنگی هریك از ایالات جهان اسلام آورده است . وی ترتیب ایالات را تغییرداد و نقشه دوازده ایالت را کشید و مدعی شد که

برمبنای تجارب خویش و اطلاعات به دست آمده از ملوانانی که ملاقات کرده است نقشه دقیقتری از دریای پیرامون عربستان کشیده است[۱۸]. بدین ترتیب ظاهرا " جغرافیدانان مکتب بلخی همواره می‌کوشیدند که کیفیت نقشه‌های اسلاف خود را بهبود بخشند .

سنت جدید درنقشه نگاری چه از نظر نگرش و چه از نظر محتوا باسنت یونانی - اسلامی تفاوت داشت ، در واقع آن را می‌توان بازتابی از دیدگاههای سیاسی مسلمانان در آن زمان دانست . در مقایسه با نقشه‌های یونانی - اسلامی که عراق را معمولا در اقلیم مرکزی (یعنی چهارم) قرار می‌دادند ، مکتب بلخی در نقشه‌های عالم مکه را درمرکز نقشه نشان می‌دهد . وجه ممیزه جالب توجه دیگر اینکه در این نقشه‌های کروی شکل عالم ، جنوب دربالا و شمال در پائین قرار گرفته است و برای این کار نیز دلایل دینی آورده‌اند (شوکت[۱۹] براین اعتقاد است که جغرافیدانان به احترام شهرهای مکه ومدینه در جزیرة العرب که ورای آن سرزمینی وجود نداشت ، جنوب را در بالای نقشه‌های خود قرار دادند) . دراینجا نیز اقیانوس محیط گرداگرد خشکی را فرا گرفته و تقریبا تمام ربع جنوبی کره زمین ، به پیروی از نظر یونانیان درباره سرزمین ناشناخته[۲۰] منضم به قاره افریقا،خشکی است . دریای مدیترانه و اقیانوس هند به صورت دو خلیج برآمده از اقیانوس محیط نمایانده شده‌اند که در برزخ سوئز کمترین فاصله را با یکدیگر دارند و بدین ترتیب با مفهوم قرآنی بحرین ی که در برزخ به هم می‌پیوندند مطابقت پیدا می‌کند (فرقان ۲۵ آیه ۵۳) بدین ترتیب ، گرچه اقیانوس هند درجنوب شرقی با اقیانوس کبیر مرتبط است ولی میان آن و اقیانوس اطلس ارتباط آبی وجود ندارد . نقشه‌های دریاها به صورت مجزا معمولا شکلی هندسی دارند و به پرنده یا صورت دیگری شبیه‌اند که این نیز مبتنی بر نظر اصحاب حدیث است . که در این نقشه‌های عالم حدود حدسی اقلیمهای جهان اسلام و نیز مناطق غیر مسلمان به نحوی کشیده شده‌اند که تصویری کلی از تقسیم بندیهای سیاسی ونژادی دنیا به دست دهند . نقشه نگاران به ویژه در نقشه‌های اقلیمها شیوه‌های ابتکاری خود را نمایان می‌سازند . در هریك از این نقشه‌ها ، حدود اقلیم و شهرها و قصبات و رودها و کوهها و راهها با ظرافت بسیار نمایانده شده‌اند . بی گمان غرض اصلی نقشه نگار بزرگنمائی جهان اسلام بوده است . پس این نقشه‌ها را می‌توان دستاوردی مشخص برای نقشه نگاران مکتب بلخی و پیشرفتی در تقسیم بندی ریاضی اقالیم نقشه‌های یونانی اسلامی شمرد.

نقشه‌هایی راکه آثاری از تاثیر مکتب بلخی در آنها به چشم می‌خورد **میلر**[۲۱] به وزیر مشهور سامانیان یعنی ابوعبدالله محمد بن احمد بن نصرجیهانی نسبت داده است .

وی مولف کتاب **المسالك و الممالك** است که در حدود ۳۱۰ تالیف شده ولی بعدها از میان رفته است[۲۲]. ولی بعید است که این نقشه‌ها را او کشیده باشد زیرا او در آثار خویش از ترتیب بطلمیوسی هفت اقلیم متابعت می‌کرد .

ازجمله نخستین آثاری که در این قرن به زبان فارسی در زمینه جغرافیا تالیف شد کتاب **حدود العالم** (تالیف ۳۷۲) است که مولف آن ناشناخته است . بنا به گفته مینورسکی ، مولف **بر مبنای نقشه‌ای متقدم**، احتمالا شکل اصلاح شده نقشه‌های ابوجعفر خازن ، کار خود را آغاز کرده و ظاهرا کیفیت آنها را بهبود بخشیده است . ولی نقشه‌ای که مولف ناشناس بر روی آن کارکرد در دست نیست (مینورسکی نظر خود را بر پیشنهادی از جانب بارتولد مبتنی ساخته است دال براینکه کتاب بلخی در جغرافیا شاید در واقع توصیفی درباره نقشه‌های ابوجعفر خازن بوده است)[۲۳]. بعید نیست که به سنت مکتب بلخی تعلق داشته است .

ولی این بیرونی بود که مفاهیم نوی در جغرافیای طبیعی وارد کرد و این مفاهیم به نوآوریهایی در نقشه‌های عالم که از آن به بعد به دست نقشه نگاران مسلمان کشیده شده منجر گردید. او نخستین کسی بود که نظریه ارتباط اقیانوس هند را با اقیانوس اطلس از طریق تنگه‌هایی در جنوب جبال القمر ، منابع سنتی رود نیل ، پیشنهاد کرد . استدلال او براین مبنا بود که همان طوری که اقیانوس هند(بحرالکبیر) درسمت شرق به داخل قاره شمالی (آسیا) نفوذ کرده ، در بسیاری از جاها بدان وارد شده و جزایر فراوانی ایجاد کرده است ، آن قاره نیز برای حفظ توازن در سمت غرب به داخل بحرالجنوبی پیشروی کرده است . وی برآن بود در این ناحیه که دریا با جزر ومدی دایمی وارد جبال (القمر) و دره‌ها می‌شود توفانی است ، باعث غرق کشتیها می‌شود و دریانوردی را ناممکن می‌سازد، ولی با وجود این از طریق همین راههای باریك با اقیانوس اطلس ارتباط دارد . وی سپس می‌افزاید که گو اینکه کسی شخصا" آن را مشاهده نکرده است لیکن در سمت جنوب و ورای این جبال نشانه‌هایی حاکی از اتصال این دو دریا کشف شده است . بدین سان بیرونی برآن بود که اقیانوس محیط پیرامون قاره مسکون را فرا گرفته است[۲۴] و در نقشه‌ای که از دریاها کشیده ، به جای سرزمین ناشناخته سنتی دریایی کشیده است که بیشتر ربع جنوبی را فرا می‌گیرد ، اقیانوس هند با اقیانوس اطلس ارتباط دارد و آفریقا کوچك می‌شود[۲۵]. بسیاری از جغرافیدانان و نقشه‌نگاران بعدی از نظریه بیرونی پیروی کردند (برای مثال ابوالفداء ، تقویم البلدان[۲۶]، یاقوت ، **معجم البلدان** ج ۱ ، ص ۵۰۶ ، و نقشه دریاها مبتنی بر نظر بیرونی[۲۷] حذف سرزمین ناشناخته در بسیاری از نقشه‌های متاخر عالم و تغییر شکل قاره آفریقا در آنها چه بسا از این نظریه متاثربوده است .

شکل ۱. نقشه دریا آنگونه که در کتاب التفهیم بیرونی آمده است . موزه بریتانیا ۸۳۴۹، برگ ۵۸

در قرن پنجم ، **محمود کاشغری** نقشه غریبی از عالم برمبنای زبان شناسی کشید که در آن نواحی ترك زبان مورد تاکید قرارداشت . کاشغر را مرکز عالم ونواحی دیگر را در حاشیه قرار داد .[۲۸]

در حالی که به محبوبیت مکتب بلخی نزد نقشه نگاران در شرق افزوده می‌شد، در اروپا هنوز به تهیه برجسته‌ترین نقشه‌ها به سنت یونانی - اسلامی مشغول بودند . در سیسیل جغرافیدان مشهور **شریف ادریسی**(متوفی ۱۱۶۶/۵۶۰) که در دربار راجر دوم می‌زیست ، به دستور پادشاه مجموعه‌ای شامل نقشه عالم و نقشه‌های مقطعی تهیه کرد . او نقشه‌های بطلمیوسی را مبنای کارخود قرارداد ، و نقشه نقره‌ای بزرگی ساخت . سپس نقشه‌ای از عالم کشید و با تقسیم کردن هریك از هفت اقلیم به ده بخش طولی ، نقشه جداگانه و تفصیلی هریك از این بخشها را کشید واطلاعات جغرافیایی را که از منابع عرب و نرمنها کسب کرده بود بدانها وارد کرد. این نقشه‌ها بخشی از تالیف عظیم جغرافیایی او موسوم به **کتاب نزهة المشتاق فی اختراق الافاق** را تشکیل می‌دهد و به استثنای نقشه نقره‌ای خوشبختانه بقیه از تغییرات زمانه جان سالم به در برده است[۲۹]. نقشه‌های ادریسی بهترین نمونه همکاری میان اعراب و نرمنها در زمینه نقشه‌نگاری است .

درکتابی موسوم به **مختصرابن حوقل** تالیف نویسنده‌ای ناشناس نقشه جالب توجهی از اواسط قرن ششم وجود داردکه در آن شکل عالم مسکون به صورت بیضوی کشیده شده است و نه مدور . اقیانوس هند و اقیانوس اطلس را برزخی باریك از خشکی در نزدیکی سرچشمه‌های نیل از یکدیگر جدا می‌کند ، این برزخ به سرزمین ناشناخته متصل وبخشی از آن قابل رویت است (از سه نسخه خطی این کتاب ، دونسخه عنوان زیر را دارد: **کتاب هیئة اشکال الارض و مقدارها فی‌الطول و العرض المعروف بجغرافیا**، کمال ، ج ۳ ، جزوه۲، ص ۸۰۴ - ۸۱۷) .

کمال تمام نقشه‌های موجود در نسخ خطی مختلف این کتاب را چاپ کرده است . یکی از اینها[۳۰] به گفته کریمرز ، تلخیصی است از نسخه مورخ ۴۷۹ ابن حوقل ، توپقاپی سرای شماره ۳۳۴۶ با حواشی و تعلیقات مربوط به دوران تلخیص کننده یعنی ۵۳۴ - ۵۸۰.[۳۱] از جمله نقشه‌های مختلفی که به نسخه خطی این کتاب تعلق دارد نقشه‌ای است از رود نیل که کریمرز در چاپ خویش آن را آورده است[۳۲] ولی در جزئیات با نقشه خوارزمی از رود نیل[۳۳] تفاوت دارد .

شش نقشه احمد طوسی ، یکی از نخستین کیهان نگاران مسلمان و مولف کتاب فارسی **عجائب المخلوقات** (تالیف حدود ۵۷۶) ،نیز بدین قرن تعلق دارد ، این نقشه‌ها احتمالا به سنت بلخی کشیده شده و عبارت بوده است از نقشه‌های بحر خزر (بحرقزوین)، دریای مدیترانه ، الجبال ، السند و خلیج فارس .[۳۴]

در قرن هفتم تعدادی نقشه عالم تهیه شد که برخی به سنت یونانی - اسلامی و بعضی به مکتب بلخی تعلق داشت . نقشه غریبی از عالم متعلق به سنت یونانی - اسلامی و متعلق به ۶۴۶ ، در جزئی باقیمانده از رساله‌ای فارسی در زمینه جغرافیا یافت می‌شود. در این نقشه ، اقیانوس هند از جنوب به جبال القمر می‌گذرد و سپس به سمت شمال می‌پیچد و به اقیانوس اطلس و دریای مدیترانه می‌پیوندند و بدین ترتیب پیرامون آنچه را که قاره آفریقا می‌نماید فرامی‌گیرد . ولی سرزمین ناشناخته نیز بخشی از ربع جنوبی کره زمین را فرا گرفته است و آفریقا را به سمت شمال دور می‌زند تا به اسپانیا متصل شود[۳۵]. مولف ظاهرا متاثر از بیرونی است ، ولی در عین حال قائل به سرزمین ناشناخته بر روی نقشه مصر بوده و همین امر باعث شده است که آن را به قاره اروپا متصل کند . نقشه عالم

تهیه شده توسط ابن العبری (۶۲۲ ـ ۶۸۵) کشیش سریانی نیز به سنت یونانی ـ اسلامی تعلق داشت.[۳۶]

نقشه‌های بیضوی عالم که میلر به ابن سعید مغربی (متوفی ۶۷۳ یا ۶۸۵) نسبت داده است[۳۷]، به احتمال زیاد به مولف ناشناس **مختصرابن حوقل** تعلق دارند. از سوی دیگر نقشه عالم ابن سعدی از سنت یونانی ـ اسلامی پیروی می‌کند ولی در ربع جنوبی کره زمین، دریایی جای سرزمین ناشناخته را گرفته و اقیانوس هند در جنوب آفریقا به اقیانوس اطلس می‌پیوندد و بخش جنوبی آفریقا به شکل چنگال نمایانده شده است. به هر تقدیر، چنین می‌نماید که مولف در مورد حدود قاره‌ها و جزیره‌ها دچار تشتت رای بوده است.[۳۸]

نقشه‌هایی که نقشه نگاران قرنهای هفتم و هشتم کشیده‌اند دارای ممیزات ویژه و جالب توجهی است. برای مثال، نقشه عالم متعلق به **زکریا بن محمد قزوینی** (متوفی ۶۸۲) از سنت مکتب بلخی پیروی می‌کند ولی آن کوه افسانه‌ای قاف اقیانوس محیط را در بر گرفته است و از سمت جنوبی کوه قاف نیز چشمه افسانه‌ای آب حیات(**عین الحیاة**) به سرزمین ناشناخته جاری است.[۳۹] ولی نقشه او از دریاها مبتنی بر نقشه بیرونی و نقشه او از اقلیمهای عالم برمبنای سنت یونانی ـ اسلامی است.[۴۰]

نقشه عالممتعلق به سراج الدین ابوحفص عمر معروف به **ابن الوردی** (متوفی ۸۶۱ یا ۸۵۰) شبیه نقشه قزوینی است، از سنت بلخی در نقشه نگاری متابعت می‌کند و کوه افسانه‌ای قاف را گرداگرد اقیانوس محیط وچشمه آب حیات قرار می‌دهد[۴۱]. از طرف دیگر دمشقی (متوفی ۷۲۷) نمودارهای ممتازی از توزیع نسبی نژادهای گوناگون در بخشهای مسکون کره زمین کشید.[۴۲]

ظاهرا در این زمان گرایشهای جدیدی به نقشه نگاری اسلامی وارد شده است. از جمله جالب ترین آنها نقشه هایی است که نقشه نگاران مسلمان در آن شبکه‌ای از مخطوط عمودی و افقی در حکم طول وعرض جغرافیایی کشیده‌اند. این خطوط خانه‌های مربع شکلی به وجود آورده‌اند که اسامی مکانها در آنها ثبت شده است و بدین ترتیب موضع جغرافیایی آن اماکن مشخص شده است. معلوم نیست آیا این آزمایش جدید در نقشه نگاری اسلامی از نقشه نگاری چینی، که در آن شبکه خانه‌های مستطیل شکل به صورت مقیاسی جهت نشان دادن فاصله معمول بوده تاثیر پذیرفته یا اینکه خاص نقشه نگاران مسلمان است.

نمونه هایی از نقشه‌های مغولی که از این طرح پیروی کرده در دست است که در همین دوره در چین تهیه شده است. برای مثال، در نقشه مغولی مورخ ۱۳۲۹/۷۲۹[۴۳]، شبکه خانه‌های مستطیل شکل به کار رفته است. کراچکوفسکی معتقد بود که ممکن است نماینده‌ای از مکتب نقشه نگاری ایرانی ـ عرب این نقشه را کشیده باشد و احتمالا اسامی مکانها در ابتدا به زبان مغولی بوده و نقشه بعدها به زبان چینی ترجمه شده است.[۴۴] ولی، از آن جایی که این نوع نقشه نسبت به الگوی چینی خود تفاوتی اساسی دارد، بدین معنی که نقشه‌های اسلامی از شبکه برای نمایاندن طول وعرض جغرافیایی ولی چینیان برای نشان دادن فاصله استفاده می‌کردند، با در نظر گرفتن اینکه دراین زمان مغولها بر بسیاری از سرزمینهای واقع میان ایران و چین حکومت داشتند، بعید نیست که در اصل نقشه نگاران مسلمان مفهوم شبکه را از چینیان اخذ کرده باشند.

نمونه قابل ذکری از این نوع، نقشه حمدالله مستوفی (متوفی ۷۵۰) است که در آن عالم مسکون به هجده بخش طولی مساوی تقسیم شده است و طولها، چنان که گویی از سطحی مستوی بگذرند، بصورت خطهای مستقیم کشیده شده‌اند و در قطبها در یك نقطه جمع نمی‌شوند، عالم مسکون نیز به نه بخش موازی تقسیم شده است و از خط استوا شروع

فهرست اشارات ومعانی

1.I.I.Krachkovsky, Istoria Arabskaya geograficeskaya literature, Moscow - Leningard, 1957.

ترجمه عربی این کتاب توسط صلاح الدین عثمان هاشم زیرعنوان **تاریخ الادب الجغرافی العربی** ، قاهره ۱۹۶۳ ، ج ۱ ، ص ۵۹ ، حاشیه مترجم ، و نیز ابراهیم شوکت ، " خرائط جغرافیا العرب الاول " در **مجلة الاستاذ** ، بغداد ۱۹۶۲ ، ش.۲.

۲. همان کتاب ، ص ۵۹ ، ۲۰۶ ، شوکت ، ص ۳۶۲ .

3.Marinos

۴. مسعودی ، **تنبیه** ، ص ۳۳ ، نیز مسعودی ، **مروج** ج ۱ ، ص ۱۸۳ ـ ۲۰۵

۵. الزهری ، **کتاب الجغرافیه** چاپ محمد حاج سدك ، دمشق ۱۹۶۸ ، ص ۳۰۶ ، نیز کراچکوفسکی ، همان کتاب ، ۸۶/۷ ، ۲۷۹ .

۶. در مورد نقشه‌ها کتاب **صورة الارض**، چاپ H.von Mzik ، لایپزیگ ۱۹۲۶ ، لوح ۱(جزیرة الجوهر) ، لوح ۲ (شکل دریاها ، خلیجها و غیره ، لوح ۳ (نقشه رود نیل) و لوح ۴ (نقشه دریای آزف).

۷. شوکت ، ص ۷ ـ ۸

8.S.Razia Jafir, A Critical Revision and Interpretation of Kitab Surat al- Ard by Muhammad b. Musa al-Khwarazmi , thesis, Aligarh Muslim University, unpublishel.

9.E.L.Stevenson, Geography of Claudius Ptolemy; Youssouf Kamal,Monumenta Cartografica Africae et Aegypti, iii Epoque Arabe , Fase .I.

10.Krachkovsky,206.

۱۱. بیرونی ، **کتاب تحدید نهایاة الاماکن لتصحیح مسافاة المساکن** و ترجمه انگلیسی آن از جمیل علی ، بیروت ۱۹۶۶ .

۱۲. الزهری ، ص ۳۰۴

۱۳. برای جزئیات آن شوکت ، ج ۲ ، ص ۵

۱۴. همان کتاب ، ص ۱۲ ـ ۱۳ .

۱۵. در مورد نقشه‌ها **المسالك والممالك** ، چاپ محمد جابر عبدالال الحینی ، قاهره ۱۹۶۱ ، برای بحثی درباره نقشه‌ها توسط ویراستار نیز همان کتاب ، ص ۱۹۵ ـ ۲۰۵ ، نیز ترجمه فارسی کتاب اصطخری زیر عنوان **مسالك وممالك** ، چاپ ایرج افشار ، تهران ۱۳۴۰ ش برای نقشه‌های رنگی .

۱۶. ابن حوقل ، کتاب **صورة الارض** چاپ کریمرز ، لیدن ۱۹۳۹ ، ج ۲ ، ص ۳۲۹ ـ ۳۴۰ .

۱۷. در مورد نقشه‌های او کمال ، ج ۳ ، جزوه ۱ ، ص ۶۷۲ ـ ۶۷۷ .

18.al-Mukaddasi M.J.de Goeje, BGA,iii,Leiden,1877,10-11.

۱۹. شوکت ، ص ۲۱، حاشیه ۳.

20. terra incognita

21. K. Miller

22. Mappae Arabicae, Stuttgart 1931, Islam Atlas, Band v, Tafel 66-70.

۲۳. حدودالعام، ترجمه ، ص ۱۸ ، زیرنویس ۵ ، نیز همان کتاب ، ص ۱۵ برای نظر مینورسکی .

۲۴. القانون المسعودی ، حیدرآباد ۱۹۵۵ ، ج ۲ ص ۵۳۸ .

۲۵. برای نقشه بیرونی از دریاها ، شکل ۱

26.J.Reinaud,Geographie d'Aboulfeda,Paris,1840.

27.Wadie Jwaideh, The Introductory Chapters of Yaqut's Mujam al- Buldan,Leiden,1959,30-2.

۲۸. برای این نقشه کمال ، ج ۳ ، جزوه ۲ ، ص ۷۴۱ .

Arabische welt-und Landerkarten,Band v, Weltkarten.

29. Miller, Band i, Heft 2,Heft 3;and Band vi.

30. B.N.No.2214.

۳۱. ابن حوقل ، چاپ کریمرز ، مقدمه ، ص پنج و شش .

۳۲. همان ، ج ۱ ، ص ۱۴۹ .

۳۳. سطور پیشین .

34. Krachkovsky, P.325.

۳۵. کمال ، ج ۳ ، ۱۹۳۵ ، جزوه ۵ ، ص ۹۹۶ ، مجلدی که شامل رساله فارسی در زمینه جغرافیاست (لیدن ، نسخه‌های خطی عربی ، ۱۸۹۹) حاوی رساله‌ای در نجوم نوشته احمد سنجری نیز هست که در ۶۴۶ استنتاخ شده است .

36. Miller,i,q; v,169;cf.Krachkovsky,373-4.

37.Miller.Band v, Tafel 71,and i,I,21-2.

۳۸. در مورد نقشه عالم ابن سعید

L.Bagrow and R.A.Skeiton,History of Cartography,London, 1961,Pi. XXXvi.

39. Miller. Band v,Tafel 80 (2.Kazwini Gotha).

40.ibid, Weltharten,129-32.

41.ibid,Band v,Tafle 75-9; (Weltkarten, 134-8).

42.ibid, Band v. Weltkarten, 139-41.

43. History of the Yuan Shih.

44. Krachkovsky, 398-9.

بقیه مقاله در شماره آینده

N. C. C.

Surveying Journal

Naghshebardāri

Vol. 1, No. 2

Summer 1990

Naghshebardari is a persian language journal published quarterly year by The National Cartographic Center. All correspondence should be sent to the following address:

P. O. Box: 13185-1684

Phone: 900031-8

Telex: 212701 N.C.C. TEHRAN-IRAN

Post-Code: 11365-5167

CABLE: CENCA

بها : ۵۰ تومان