পঞ্চম অধ্যায়

মানচিত্ৰ অধ্যয়ন আৰু ভৌগোলিক তথ্যৰ উপস্থাপন

পৰিচিতি ঃ

ভূগোল বিজ্ঞান এটা মৌলিক শিক্ষা বিষয়। ভূগোলৰ অধ্যয়নে আমি বাস কৰা ঘৰখন অৰ্থাৎ পৃথিৱীখনৰ বিষয়ে জানিবলৈ দিয়ে। পৃথিৱীৰ জলভাগ, স্থলভাগ, জলবায়ু, পাহাৰ-পৰ্বত, নদ-নদী, উদ্ভিদ-জীৱজন্তু আদি প্ৰাকৃতিক উপাদান সমূহৰ উপৰি মানৱ সমাজ, মানুহৰ ভিন্ন প্ৰকাৰৰ কাৰ্যকলাপ, প্ৰকৃতি আৰু মানুহৰ সম্পৰ্ক আৰু সম্পৰ্কৰ পৰিৱৰ্তন আৰু প্ৰভাৱ আদিৰ সম্বন্ধে আমাক বহুমূলীয়া জ্ঞান দিয়ে। সাম্প্ৰতিক কালত সেয়েহে ভূগোল বিজ্ঞান অধ্যয়নৰ প্ৰাসংগিকতা বৃদ্ধি পাইছে।

তাত্ত্বিকভাৱে (Theoretically) অধ্যয়ন কৰি যিকোনো বিজ্ঞান বা সমাজ বিজ্ঞানৰ সম্পূৰ্ণ জ্ঞান আহৰণ কৰাটো বহুক্ষেত্ৰত সুফলৰ পৰা বঞ্চিত হ'বলগা হয়। এনেক্ষেত্ৰত বিশ্লেষণ অধিক ফলদায়ক আৰু বোধগম্য কৰি তুলিবলৈ অতীজতে আৰ্হি চিত্ৰ (Sketch) ব্যৱহাৰ কৰিছিল। য'ত মাপনীৰ (জোখ-মাপ) ওপৰত কোনো গুৰুত্ব নাছিল; বৰং অনুমানৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি চিত্ৰসদৃশ আৰ্হিবোৰ প্ৰস্তুত কৰি ভূগোলৰ জ্ঞন দিবলৈ চেষ্টা কৰা হৈছিল। কিন্তু খ্ৰীষ্টপূৰ্ব ২৫০০ শতিকাত চুমেৰীয় (Sumerian) সকলে সৰ্বপ্ৰথম মানচিত্ৰ প্ৰস্তুত কৰি দিশ আৰু শুদ্ধ জোখ মাপৰ জ্ঞান দিবলৈ চেষ্টা কৰিছিল বুলি জনা যায়।

বৰ্তমান ব্যৱহাৰিক কৰ্ম বা অনুশীলনৰ অন্যতম আহিলা হ'ল মানচিত্ৰ প্ৰস্তুত কৰণ, ব্যৱহাৰ আৰু বিশ্লেষণ। ভূগোল বিজ্ঞানত বিভিন্ন তথ্যৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি মানচিত্ৰ প্ৰস্তুতকৰণ, ভৌগোলিক তথ্যৰ (সংখ্যাগত আৰু গুণগত) উপস্থাপন, মানচিত্ৰৰ অধ্যয়নৰ যোগেদি বিশ্লেষণ আদি সেয়েহে গুৰুত্বপূৰ্ণ কৰ্ম হিচাবে অন্তৰ্ভুক্ত কৰা হৈছে।

মানচিত্ৰ ঃ

পৃথিৱীখন গোলাকাৰ। গোলাকাৰ পৃথিৱীখনৰ পৃষ্ঠভাগ বা কোনো এটা অঞ্চল এখন সমতলত উপস্থাপন কৰি মানচিত্ৰ পোৱা যায়। অৰ্থাৎ ভূ-পৃষ্ঠ বা ইয়াৰ কোনো এটা অংশ এখন সমতলত এক নিৰ্দিষ্ট মাপনী অনুসৰি কৰা উপস্থাপন বা অংকনকেই মানচিত্ৰ বোলা হয়। মানচিত্ৰ অধ্যয়ন আৰু বিশ্লেষণ কৰি ভূ-পৃষ্ঠৰ কোনো এটা অঞ্চলৰ প্ৰাকৃতিক, ৰাজনৈতিক, অৰ্থনৈতিক আৰু সাংস্কৃতিক অৱস্থাৰ বিষয়ে জানিব পাৰি।

বৈশিষ্ট্য আৰু উদ্দেশ্যৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি মানচিত্ৰ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ হ'ব পাৰে। মানচিত্ৰৰ কিছুমান

উপাদান (Map element) থাকে। অপৰিহাৰ্যভাৱে সন্নিৱিষ্ট হোৱা উপাদান কেইটা হ'ল — (১) মানচিত্ৰৰ নাম, (২) অৱস্থান (আপেক্ষিক ঃ অন্য অঞ্চলৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত, জ্যামিতিক ঃ অক্ষৰেখা আৰু দ্ৰাঘিমাৰেখাৰ বিস্তৃতি), (৩) মানচিত্ৰৰ সীমাৰেখা আৰু দিশ, (৪) মানচিত্ৰৰ মাপনী, (৫) আকৃতি আৰু আকাৰ, (৬) দূৰত্ব, (৭) মাটিকালি, (৮) প্ৰচলিত সাংকেতিক চিহ্ন আৰু (৯) মান চিত্ৰৰ সময় (কোন চনৰ তথ্য উপস্থাপন বা ভিত্তি কৰি মানচিত্ৰখন প্ৰস্তুত কৰা হৈছে)।

মানচিত্ৰ ভূগোল বিজ্ঞানৰ আটাইতকৈ প্ৰয়োজনীয় আহিলা। ভূ-ভাগৰ কোনো এক অংশ, অথবা গোটেই পৃথিৱীখনক যদি সৰু আকাৰলৈ পৰিৱৰ্তিত কৰি, দিশ আৰু দূৰত্ব সঠিকভাৱে ৰাখি, কোনো সমতল পৃষ্ঠত বা কাগজত যদি প্ৰতিৰূপ প্ৰকাশ কৰা হয়, তাকেই মানচিত্ৰ বোলা হয়। মানচিত্ৰ অঙ্কন কৰোঁতে শুদ্ধ ভৌগোলিক স্থিতি আৰু উচ্চতাৰ আভাস, মাপনীৰ ব্যৱহাৰেৰে দিব পৰা যায়। মৌলিক স্থানিক সম্বন্ধ প্ৰকাশ কৰোঁতে মানচিত্ৰ এখন অতি সহজ-সৰল হ'ব পৰাৰ বিপৰীতে জ্যামিতিৰ ধাৰণা লৈ, বস্তুৰ স্থানাংক দেখুৱাবলৈ যাওঁতে, বিকৃত হোৱাৰ সম্ভাৱনাও থাকে।

ডাঙৰ মাপনীযুক্ত মানচিত্ৰত সৰুকৰণ কমকৈ কৰা থাকে বাবে, কেৱল সৰু অঞ্চল বা নগৰ এখনৰ প্ৰাকৃতিক অৰ্থনৈতিক, সামাজিক তথা সাংস্কৃতিক অৱয়বক বিতংকৈ দেখুৱাব পাৰে। কিন্তু সৰু মাপনীযুক্ত মানচিত্ৰত সৰুকৰণ বহুলভাৱে কৰা থাকে, যাৰ কাৰণে বৃহৎ অঞ্চল নতুবা গোটেই পৃথিৱীখনকে দেখুৱাব পাৰে।

সাধাৰণ নক্সা আৰু মানচিত্ৰ এখনৰ মাজত পাৰ্থক্য থাকে। যেনে মানচিত্ৰত মাপনী, দিশ, অক্ষৰেখা, দ্ৰাঘিমা ৰেখাৰ জ্যালিকা আৰু সাংকেতিক চিহ্নৰ প্ৰয়োগ হয়। কিন্তু সাধাৰণ নক্সাই কম সময়ৰ ব্যৱধানেৰে বিভিন্ন প্ৰতিচ্ছবি অংকন কৰাটোকে সূচায়। যিকোনো ক্ষুদ্ৰ অথবা বৃহৎ অঞ্চল একোটাক এখিলা পাতত সীমাৱদ্ধ কৰি ৰাখি অঁকা মানচিত্ৰ একোখন, সৰু অংশ একোটাৰ চিত্ৰ দেখুওৱা নক্সাতকৈ বহুগুণে নিখুঁট। মানচিত্ৰই পৃথিৱীৰ আকাৰ আকৃতি, বিভিন্ন অৱয়বৰ স্থানিক বিতৰণ আৰু দূৰত্বৰ হুবহু তথ্য দিয়ে। জনবসতিৰ আৰ্হি, আৱাসস্থলৰ স্থিতি, ৰাস্তা-ঘাট ইত্যাদিবোৰৰ বিতং তথ্য ডাঙি ধৰে।

মানচিত্ৰ প্ৰস্তুত কৰোতাক 'মানচিত্ৰকৰ' (Cartographer) নামে জনা যায়। বিভিন্ন উদ্দেশ্য সাপেক্ষে মানচিত্ৰকৰে একোখন মানচিত্ৰ নিৰ্বাচন কৰে। সেয়েহে বিভিন্ন তথ্য সমৃদ্ধ মানচিত্ৰৰ বহুল ব্যৱহাৰ থাকে। যেনে যাত্ৰীসকলে ৰাস্তাঘাটৰ তথ্য থকা মানচিত্ৰক পথ নিৰ্দেশক হিচাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰে। তেনেদৰে আকৌ বতৰ বিজ্ঞানীয়ে যুগুত কৰা মানচিত্ৰৰ দ্বাৰা বায়ুমণ্ডলৰ অৱস্থা বতৰৰ আগলি বতৰাৰ বিষয়ে জানিব পৰা যায়। মহানগৰ, নগৰ পৰিকল্পক সকলে বিভিন্ন ব্যৱহৃত, অব্যৱহৃত স্থানবোৰ দেখুওৱা মানচিত্ৰ অধ্যয়ন কৰি আৱাস গৃহ, হাস্পতালৰ স্থান, বিনোদন আস্থান আদিৰ স্থান নিৰ্ণয় কৰিবলৈ সামৰ্থৱান হয়।

মানচিত্ৰৰ সৈতে তিনিটা উপাদান, প্ৰধানকৈ জড়িত হৈ থাকে, যেনে— 'মাপনী' (Scale) সাংকেতিক চিহ্ন (Conventional symbols) আৰু গ্ৰীডছ (Grids)। তাৰোপৰি অন্যান্য উপাংশ বহুতো আছে, পৰ্যায়ক্ৰমে আলোচনা কৰা হ'ব।

মাপনী ঃ 'মাপনী' বা 'স্কেল' বুলি ক'লে সাধাৰণতে এটা অনুপাতৰ ধাৰণা কৰিব পৰা যায়। ইয়াৰ প্ৰকৃত সংজ্ঞাটো এনেধৰণৰ হ'ব — ভূ-পৃষ্ঠত থকা কোনো দুটা নিৰ্দিষ্ট বিন্দুৰ মাজত থকা প্ৰকৃত দূৰত্ব আৰু

মানচিত্ৰৰ প্ৰতিনিধিত্ব কৰা (একে দূৰত্ব) দূৰত্বৰ অনুপাতকে ‘স্কেল’ বা ‘মাপনী’ বুলি কোৱা হয়। মানচিত্ৰৰ বাবে মাপনী এক প্ৰয়োজনীয় মৌল কাৰণ ভূমি ভাগত থকা প্ৰকৃত দূৰত্ব, মানচিত্ৰত প্ৰতিনিধিত্ব কৰা দূৰত্বতকৈ বহুগুণে বেছিকৈ থাকে। আচলতে ‘মাপনী’ মানচিত্ৰত ব্যৱহৃত হোৱা এটা সুক্ষ্মতৰ বস্তুৰ লেখীয়া।

মাপনীক তিনিটা প্ৰকাৰে প্ৰতিফলিত কৰা হয়। যেনে — (ক) ৰৈখিক মাপনী (Graphical Scale), (খ) উক্তি মাপনী (Statement Scale), আৰু (গ) নিৰূপক ভগ্নাংশ (Representative Fraction) চমুকৈ যাক R.F. বুলি কোৱা হয়।

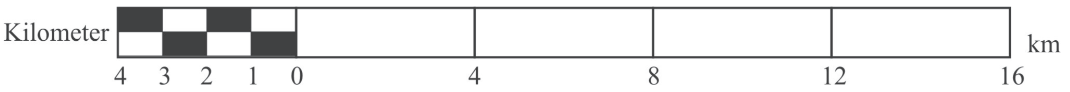
(ক) ৰৈখিক মাপনী ঃ দেখাত একেবাৰে সাধাৰণ, ৰূল টনা স্কেলৰ নিচিনা (চিত্ৰ 5.1) অনুভূমিকভাৱে টনা ৰেখা এডালত একক বোৰক দাগ দি লোৱা হয়। অৰ্থাৎ মানচিত্ৰ এখনত, দুখন ঠাইৰ মাজৰ প্ৰকৃত দূৰত্বক দেখুৱাবলৈ কিমান জোখ ল’ব লাগিব, সেইটো ঠিক কৰি লোৱা হয়। তদুপৰি যদি কিবা সালসলনি কৰিবলগীয়াও হয়, ৰৈখিক মাপনীকো সমানুপাতিকভাৱে সৰু বা ডাঙৰ কৰি ল’ব পৰা যায়।

উদাহৰণ ঃ ধৰা 1 cm $\cong$ 4 kilometer, লৈ এডাল ৰৈখিক মাপনী অঙ্কন কৰা হওঁক ঃ

$\therefore$ 1 cm $\cong$ 4 km

$\therefore$ 5 cm $\cong 5 \times 4 \cong$ 20 km

এতিয়া, প্ৰথমতে আমি সুবিধা অনুযায়ী 5 জোখ লৈ এডাল ৰেখা আকি তাক পাঁচোটা, সমান ভাগত বিভাজন কৰি ল’ব পাৰো। এই প্ৰাথমিক ভাগবোৰক মুখ্য ভাগ বুলি ক’ম। একোটা সংখ্যাৰে মুখ্য ভাগবোৰক দাগ দি লম। এনে সংখ্যাৰে দাগ দি যাঁওতে এটা কথা মন কৰিবলগীয়া যে প্ৰথম মুখ্য ভাগৰ শেষত ‘0’ সংখ্যাটোৰে দাগ দি ল’ব লাগিব।



Scale 1″ $\cong$ 4 km

চিত্ৰ ৫.১ ঃ ৰৈখিক মাপনী

‘0’ সংখ্যাটোৰ বাওঁকাষে থকা মুখ্য ভাগটোক সৰু সৰু ভাগত ভাগ কৰি গৌণ ভাগ হিচাবে লৈ উপযুক্ত সংখ্যা ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰো। এতিয়া প্ৰতিটো মুখ্য ভাগে 4 km কৈ দেখুৱাব আৰু প্ৰতিটো গৌণ ভাগে 1 km কৈ বুজাব।

(খ) উক্তি মাপনী ঃ এই মাপনী, বাক্যৰে প্ৰকাশ কৰা হয়। যেনে — মানচিত্ৰৰ দূৰত্ব আৰু পৃথিৱীত থকা সেই বিন্দু দুটাৰ দূৰত্বৰ মাজৰ সম্বন্ধ প্ৰকাশ এনেদৰে কৰা হয় ঃ যেনে — 1 চেণ্টিমিটাৰে 1 কিলোমিটাৰক (1 cm $\cong$ 1 km) সূচাব বা 1 চেণ্টিমিটাৰে 4 কিলোমিটাৰক প্ৰতিপন্ন কৰিব পাৰে।

(গ) নিৰূপক ভগ্নাংশ ঃ ইয়াত কোনো একক নাথাকে অৰ্থাৎ অনুপাতৰ মাধ্যমেৰে কেৱল প্ৰকাশ কৰিব পৰা যায়। যেনে $\frac{1}{10,00,000}$ বা 1:1000,000 অৰ্থাৎ মানচিত্ৰৰ যিকোনো একক জোখ, ভূমিৰ 10 লাখ দূৰত্বৰ সমান। মানচিত্ৰ এখনত থকা 1 চে.মি. দৈৰ্ঘ্যই ভূপৃষ্ঠত 10 লাখ চে. মি. দৈৰ্ঘ্য দেখুৱাব পাৰে। মানচিত্ৰ

এখনত 1″ inch ভূ-ভাগত 1 Lakh inches ক দেখুৱাব নাইবা 16 miles তকৈ কিছু কম দৈৰ্ঘ্য দেখুৱাব পাৰে।

যেনে ঃ মাপনী 1″ = 6 miles, হ'লে নিৰূপক ভগ্নাংশ অৰ্থাৎ R. F. নিৰ্ণয় কৰা ঃ

উক্ত বাক্য শাৰীত, যিহেতু জোখৰ প্ৰথম একক inch ত দিয়া আছে, গতিকে বাকী অংশটোকো inch লৈ পৰিৱৰ্তিত কৰিব লাগিব।

প্ৰকাশ আছে, 1 mile = 63,360 inches

$\therefore$ 6 miles = 6 × 63360=380,160 inches

$\therefore$ R.F = 1 : 380,160 হ'ব।

আন এটা উদাহৰণেৰে নিৰূপক ভগ্নাংশৰ প্ৰকাশ এনেদৰে কৰা হয় ঃ যেনে 4 cms = 1 kilometre

$\therefore$ জোখৰ প্ৰথম একক cm ত আছে, গতিকে বাকী অংশটোকো cm লৈ নিব লাগিব।

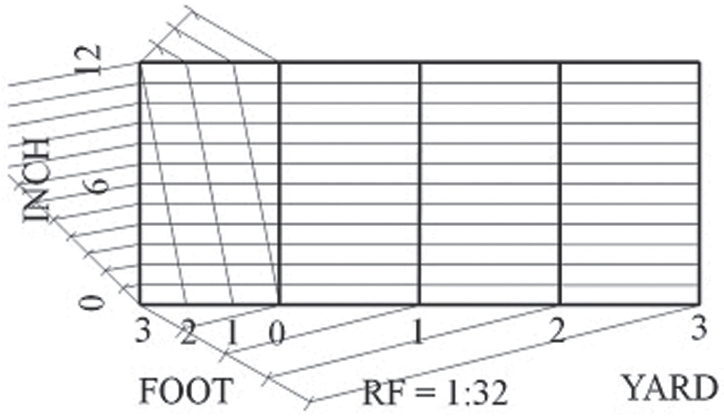
$\therefore$ 1 km = 100000 cms

$\therefore$ 4 cms = 100000 cms হ'ব।

$\therefore$ 1 cms = 25000 cms

অৰ্থাৎ R. F = 1 : 25,000

সৰল ৰৈখিক মাপনীয়ে কেৱল মুখ্য আৰু গৌণ ভাগ কেইটাহে দেখুৱায়, কিন্তু পৰম শুদ্ধতা পাবলৈ হ'লে, আকৌ এটা তৃতীয়ক বিভাজন থকা প্ৰয়োজন। এইক্ষেত্ৰত নিপূৰ্ণভাৱে, বিভাজন দেখুওৱা মাপনী হ'ল '**কৰ্ণ মাপনী**' (Diagonal Scale), য'ত গৌণ বিভাজনক আকৌ তৃতীয়ক ভাৱে বিভক্ত কৰি দেখুৱাব পৰা যায়।



চিত্ৰ ৫.২ ঃ কৰ্ণ মাপনী

ধৰা R. F = $\frac{1}{100,000}$ আৰু 50 metres লৈ জুখিব পৰকৈ এডাল কৰ্ণ মাপনী অঙ্কন কৰা হওক ঃ

এতিয়া R.F = $\frac{1}{100,000}$

অৰ্থাৎ মানচিত্ৰৰ 1 cm য়ে ভূমিত 100,000 cms ক দেখুৱাব।

∴ 10 cm য়ে 10 km ক বুজাব।

এতিয়া যদি 10 cms দীঘল ৰেখা এডাল অঙ্কন কৰিম যিয়ে 10 kms ক বৰ্ণনা কৰিব। এতিয়া দহোটা মুখ্য ভাগে 1 km কৈ প্ৰকাশ কৰিব। যদি, প্ৰথম মুখ্য ভাগক আকৌ 4টা গৌণ ভাগত বিভক্ত কৰো, প্ৰতিটো গৌণভাগে 1/4 km = 50 কি. মি. কৈ প্ৰকাশ কৰিব। আকৌ যদিহে 50 metres লৈ জুখিবলৈ যাওঁ, তেতিয়া 5টা তৃতীয়ক বিভাজনত বিভক্ত কৰিব লাগিব। অৰ্থাৎ কৰ্ণভাৱে টনা উলম্বিক ৰেখাই প্ৰতিটো গৌণ ভাগক $\frac{250}{5}$ metres = 50 metres কৈ প্ৰকাশ কৰিব।

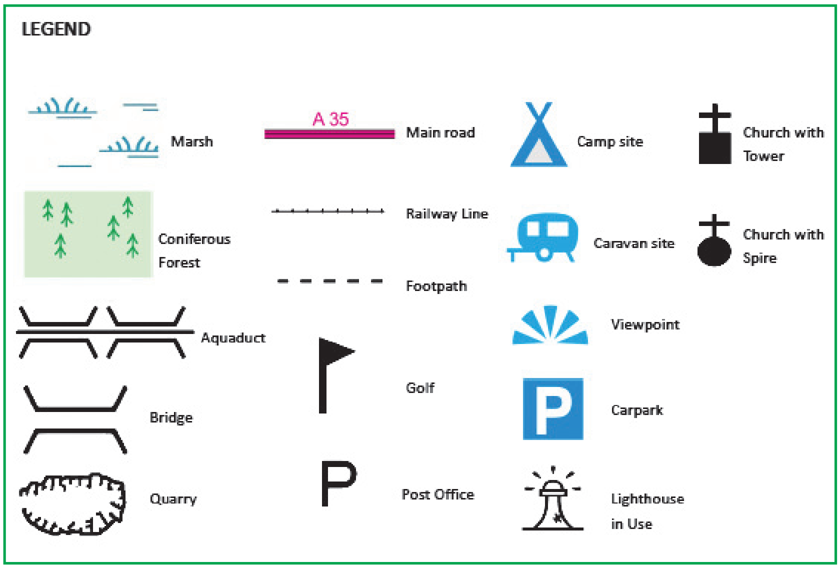
আন এটা উপাদান **গ্ৰীডছে** (Grids) য়ে মানচিত্ৰত অৱস্থান নিৰ্ণয় কৰোতে সহায় কৰে। সম ব্যৱধানত, সমান্তৰালভাৱে অঁকা কিছুমান কাল্পনিক অক্ষ ৰেখা আৰু উত্তৰা দক্ষিণাকৈ কৈ দ্ৰাঘিমাৰেখাই কটাকটি কৰি গঠন কৰা আৰ্হিটোকে **গ্ৰীডছ** বোলে। এনে আৰ্হি কেতিয়াবা বৰ্গক্ষেত্ৰাকাৰ, নাইবা আয়ত ক্ষেত্ৰাকাৰ ভাৱে থাকিব পাৰে। তদুপৰি আন কেইটামান প্ৰয়োজনীয় উপাদানৰে মানচিত্ৰ একোখন সমৃদ্ধ হৈ থাকে যেনে ঃ তাৰিখ বা সময়সীমা, শিৰোনামা, মানচিত্ৰকৰৰ পৰিচয়, নিৰ্দেশক, ইতিহাস, উৎস ইত্যাদিয়ে মানচিত্ৰ এখনৰ পৰিপূৰক হিচাবে থাকে। শিৰোনামাই বিষয়বস্তুক ৰেখাপাত কৰে; যেনে — 'অসমৰ ৰাজনৈতিক মানচিত্ৰ'। সময়সীমাই একোটা নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ তথ্য, সম্পূৰ্ণতাকে প্ৰকাশ কৰে। অৰ্থাৎ পৌৰাণিক বুৰঞ্জীপ্ৰসিদ্ধ মানচিত্ৰ এখনে, যেনে— বৰ্মন বংশৰ ৰাজত্বকালৰ 350 ৰ পৰা 650 AD লৈ থকা সময়সীমাৰ, বিস্তৃত তথ্য প্ৰকাশ কৰিব। আনহাতে কাড় চিনৰ প্ৰয়োগেৰে দিশ সঠিকভাৱে দেখুৱাব পাৰে। আকৌ নিৰ্দেশকে (Index) অধ্যয়ন কৰোঁতাজনক গ্ৰীডছৰ জৰিয়তে নিৰ্দিষ্ট স্থান এখনক নিৰ্বাচিত কৰি দেখুৱাব পাৰে।

চিত্ৰ ৫.৩ ঃ অসমৰ মানচিত্ৰ

সাংকেতিক চিহ্নৰ প্ৰয়োগ (Conventional Symbols) ঃ

উপাদানসমূহৰ বিতৰণৰ ক্ষেত্ৰত সাংকেতিক চিহ্নৰ প্ৰয়োগ অপৰিহাৰ্য। বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ সাংকেতিক চিহ্নৰে বিভিন্ন উপাদানৰ বিতৰণ দেখুৱাব পৰা যায়। পৰিমাপণ (Quantitative) সম্বন্ধীয় মানচিত্ৰত, আটাইতকৈ বহুল প্ৰয়োগ থকা চিহ্ন 'বিন্দু' (Dot) বিন্দুবোৰ গোট গোটকৈ, নতুনবা বিভিন্ন জ্যামিতিক আকাৰেৰে উপাদানৰ বিতৰণক পৰিষ্কাৰকৈ দেখুৱায়। পৰিমাণ আৰু মূল্য দুয়োটাকে বিন্দুৰ মাধ্যমেৰে, একোটা নিৰ্দিষ্ট মাপনীসহ সৰু বা ডাঙৰকৈ বহুৱাই তথ্য প্ৰকাশ কৰে। বৃত্তাকাৰ, গোলাকাৰ, বৰ্গৰ লেখীয়া, আয়তাকাৰ, দণ্ডৰ দৰে, ত্ৰিভুজাকাৰ নতুবা ঘনক আকৃতিত, মাপনীৰ ব্যৱহাৰেৰে জনসংখ্যা অথবা অৰ্থনৈতিক দ্ৰব্যৰ বিতৰণৰ পাৰ্থক্যসমূহ দেখুৱাব পাৰে। সমানুপাতিক চিহ্নৰ গণনা এটা এনেদৰে কৰিব পৰা যাব ঃ

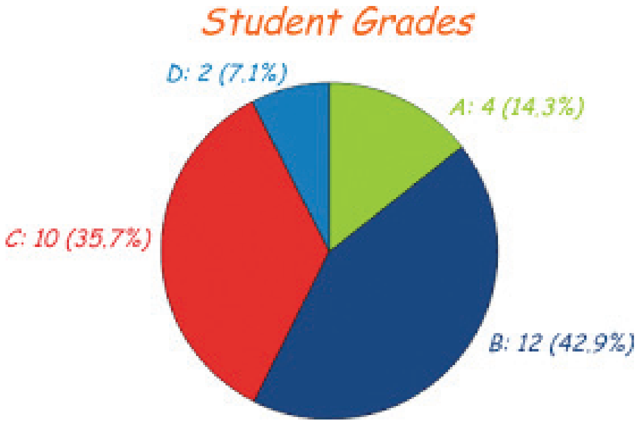
ধৰা হওক এবিধ দ্ৰব্যৰ পৰিমাণ 10,000 ক যদি বৃত্তাকাৰে প্ৰকাশ কৰোঁ, প্ৰথমতে সংখ্যাটোৰ বৰ্গমূল উলিয়াই লম। এতিয়া বৰ্গমূল হ'ব 100। আমি জানো যে বৃত্তৰ কালি πr^2 য'ত π ৰ মান ধ্ৰুৱক, গতিকে ব্যাসাৰ্ধ হ'ব 1 inch। এনেদৰে 1 inch লৈ অকা বৃত্তবোৰক সাংকেতিক চিহ্নৰূপে ব্যৱহাৰ কৰা হ'ব। আনহাতে ধৰা 50,000 ক পৰিমাণ দেখুৱাবলৈ হ'লে, তাৰ বৰ্গমূল পাম 223.0 আৰু মাপনী 0.223 inch লৈও বৃত্ত অঙ্কণ কৰি সাংকেতিক চিহ্ন হিচাবে প্ৰয়োগ কৰিব পৰা যাব।



চিত্ৰ ঃ ৫.৪ মানচিত্ৰত সাংকেতিক চিহ্নৰ প্ৰয়োগ

আনহাতে 'আদৰ্শ লিপি' বা 'লেখ' চিত্ৰৰ দ্বাৰাও বিভিন্ন ভৌগোলিক তথ্য প্ৰকাশ কৰা হয়। মাপনী

নিৰ্দিষ্টভাৱে ৰাখি, 'পাই' নক্সা বা দণ্ডচিত্ৰ আদিৰ অঙ্কণেৰে, তথ্যৰ তুলনামূলক বৃত্তান্ত ডাঙি ধৰিব পাৰি। যেনে দণ্ডচিত্ৰ নতুবা 'পাই' চিত্ৰৰ দ্বাৰা বিভিন্ন উপাদানৰ, ভৌগোলিক তথা সাংস্কৃতিক বিতৰণ দেখুৱাব পৰা যায়।



চিত্ৰ ৫.৫ ঃ 'পাই'চিত্ৰ

মানচিত্ৰৰ প্ৰস্তুতকৰণ ঃ

মানচিত্ৰকৰে সদায় কোনটো বিষয়বস্তুৰ উপস্থাপন কৰা হ'ব, তাৰে মোটামুটি সিদ্ধান্ত এটি লয় আৰু দৰ্শকৰ প্ৰয়োজনীয়তাৰ ভিত্তিত, উদ্দেশ্যমূলক মানচিত্ৰ একোখনি প্ৰস্তুত কৰি উলিয়ায়। মানচিত্ৰকৰ এজনে বিশেষভাৱে গুৰুত্ব দিবলগীয়া হয় ভাষাৰ ওপৰত। যেনে — কোনো অন্ধ পঢ়ুৱৈ এজনে পঢ়িব পৰাকৈ ব্ৰেইল (Braille) ভাষাত প্ৰকাশ থাকিব লাগিব। মানচিত্ৰকৰে ৰঙা আৰু সেউজ বুলীয়া ৰঙেৰে বা চিহ্নৰে সেউজ পাইন বা মেপল গছৰ অৱস্থান দেখুৱাবও পাৰে। কিন্তু ৰঙৰ অন্ধতা থকা (Color blind) জনৰ পক্ষে, যিটো ব্যৱহাৰ বা উপযোগী নহ'বও পাৰে। শেষত গণিতৰ গণনাৰে , অক্ষন কৰা অক্ষৰেখা আৰু দ্ৰাঘিমাৰেখাৰ দ্বাৰা কোনো স্থানৰ অবিকল স্থানাংক নিৰ্ণয় কৰিব পৰা সুবিধাখিনি পঢ়ুৱৈক যোগান ধৰে। আধুনিক প্ৰযুক্তিৰ আৰু কম্পিউটাৰৰ উদ্ভাৱনৰ পূৰ্বে মানচিত্ৰকৰে শুদা হাতেৰে মানচিত্ৰ একোখন নিৰ্মাণ কৰি উলিয়াইছিল। কেইবাখিলা প্লাষ্টিকৰ চিটা তৰপে তৰপে এখিলাৰ ওপৰত আনখিলা ৰাখি বিভিন্ন ৰং লগাই মানচিত্ৰত ওখ-চাপৰ অৱয়ববোৰৰ প্ৰদৰ্শন কৰিছিল।

বৰ্তমান বেছি সংখ্যক মানচিত্ৰকে কম্পিউটাৰৰ জৰিয়তে তৈয়াৰ কৰিব পৰা হ'ল। প্ৰদৰ্শন কৰিবলগীয়াত যিকোনো নথি, টোকা, তথ্য ইত্যাদিবোৰক কম্পিউটাৰত প্ৰৱেশ কৰি পুৰণি তথ্যবোৰ মচি (Delete) পেলাবলৈও সহজসাধ্য হৈ পৰিল। বিভিন্ন বৰণীয়া ৰঙৰ আচ্ছাদেনেৰে, তৎপৰতাৰে ভূ-ভাগৰ অৱয়ব সমূহক নতুবা নদ

নলা আদিবোৰকো সালসলনি কৰি দেখুৱাবলৈও সুবিধাজনক হৈ পৰিল। অতি সহজতে নতুন নতুন মানচিত্ৰ প্ৰস্তুত কৰিব পৰা হ'ল।

মানচিত্ৰ প্ৰধানকৈ দুই প্ৰকাৰৰ। সেইয়া হ'ল—

(ক) নিদৰ্শনমূলক মানচিত্ৰ (Representative Type Map) আৰু

(খ) বিষয় প্ৰসঙ্গ থকা মানচিত্ৰ (Map drawn with reference to the subject)।

(ক) **নিদৰ্শনমূলক মানচিত্ৰ ঃ** সাধাৰণ ভৌগোলিক ইতিবৃত্ত থকা ঃ স্থান, সীমাৱৰ্তী অঞ্চল, ৰাস্তাঘাট, পৰ্বত-পাহাৰ, নদ-নদী, সমুদ্ৰৰ বৰ্ণনা থকা কথাবোৰ প্ৰদৰ্শন কৰে। ৰাষ্ট্ৰীয় ভূতত্ত্ব জৰীপ বিভাগে (National Geological Society) ভৌগোলিক ইতিবৃত্ত সম্পৰ্কীয় মানচিত্ৰবোৰ প্ৰস্তুত কৰি উলিয়ায়। বেছি ভাগতে ভূ-ভাগত থকা অৱয়বসমূহ ওখ-চাপৰ, খলা-বমা, উপত্যকা বা পাৰ্বত্য অংশৰ প্ৰদৰ্শন কৰে। এনে মানচিত্ৰ পথ সন্ধানকাৰীৰ পৰা ঘাইপথ, বান্ধ নিৰ্মাণকাৰী, অভিযন্তা আদি সকলোৰে ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা বিধৰ হয়।

(খ) **বিষয় প্ৰসঙ্গ থকা মানচিত্ৰ ঃ** ভূ-পৃষ্ঠৰ ওপৰিভাগত থকা যিকোনো উপাদানৰ বিতৰণ বা আৰ্হি আদিৰ ওপৰত বিশেষ গুৰুত্ব দিয়ে। এনে মানচিত্ৰ মাথোন এটি বিশেষ বিষয়ক নিৰ্বাচন কৰি উলিওৱাত সহায়ক হয়। জনসংখ্যা, অন্যান্য স্বাভাৱিক অৱয়বক অথবা ভূমিভাগক পৃথকভাৱে দেখুৱায়। উদাহৰণস্বৰূপে, শস্যৰ উৎপাদন, জনসংখ্যাৰ গড় আয়, বিভিন্ন ভাষিক সম্প্ৰদায়ৰ সম্পৰ্কে নতুবা কোনো অঞ্চলৰ বাৰ্ষিক গড় বৃষ্টিপাতৰ ওপৰত প্ৰস্তুত কৰা মানচিত্ৰ। বৰ্তমান আধুনিক প্ৰযুক্তি, ভৌগোলিক তথ্য পদ্ধতি চমুকৈ GIS ৰ দ্বাৰা বিভিন্ন তথ্যৰ অধিগ্ৰহণ, বা নথি প্ৰদৰ্শন সম্ভৱপৰ হয়। এই প্ৰযুক্তিৰ প্ৰয়োগেৰে মানচিত্ৰৰ পৰা নিৰ্গত তথ্য আৰু মানুহ, ভূমি, জলবায়ু, খেতিপথাৰ, আৱাসগৃহ, ব্যৱসায় আদি বহুতো বিষয়কে একেলগে প্ৰকাশ কৰিব পৰা হৈছে। ভালেমান ঔদ্যোগীক মহল আৰু চৰকাৰী দপ্তৰ আদিয়ে বিভিন্ন গঠনমূলক সংৰচনা, প্ৰক্ৰিয়াকৰণ আৰু সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰোঁতে, এই প্ৰযুক্তিক ব্যৱহাৰ কৰি আছে।

মানচিত্ৰৰ ইতিহাস ঃ

অতীতৰ পৰা বৰ্তমানলৈ, মানচিত্ৰবোৰক, সময় সাপেক্ষে বিভিন্ন ৰূপত দেখবিলৈ পোৱা গৈছে। পুৰণি পৃথিৱীত মাটিতে আঁকবাক কৰি চাৰিওকাষৰ অঞ্চলবোৰৰ সূচনা দিছিল। পৃথিৱীৰ আটাইতকৈ পুৰণি মানচিত্ৰখন এডোখৰ ঘূৰণীয়া শিলাত লিপিবদ্ধ কৰা আছিল। স্পেইনত দেখিবলৈ পোৱা এই শিলা খণ্ডৰ মানচিত্ৰক, চৈধ্য হাজাৰ বছৰৰ আগতে শিলত কাটি উলিয়াইছিল। ভূগোল বিজ্ঞানৰ পিতা হিচাবে প্ৰসিদ্ধ ইৰাটোস্থেনিছে খ্ৰীষ্টপূৰ্ব 276 আৰু 194 ৰ মাজৰ সময়ছোৱাতে সূৰ্য্যৰ প্ৰতি ধ্যান ৰাখি আৰু গণিতৰ সহায়েৰে পৃথিৱীৰ আকাৰৰ গণনা কৰি উলিয়াইছিল। একেৰাহে জ্যোতিৰ্বিদ পণ্ডিত, গণিতজ্ঞ তথা ভূগোলবিদ টোলেমিয়ে এখন সঠিক মানচিত্ৰৰ প্ৰস্তুত কৰিছিল আৰু পোন্ধৰ শতিকালৈকে যথেষ্ট সমাদৰো লাভ কৰিছিল। নিজৰ সমস্ত জ্ঞানৰ ভাণ্ডাৰ একত্ৰিত কৰি 'ভূগোল' (Geographie) নামৰ এখনি গ্ৰন্থও লিখি উলিয়াইছিল।

চিত্ৰ ৫.৬ ঃ প্ৰাচীন চুমেৰীয় মানচিত্ৰ

মধ্য যুগৰ মানচিত্ৰকৰ সকলে কেৱল ধৰ্মীয় বিশ্বাসক প্ৰতিফলিত কৰিবলৈহে মানচিত্ৰ প্ৰস্তুত কৰিছিল। এনেবোৰ মানচিত্ৰ অতি সৰল আৰু কিছুক্ষেত্ৰত আমোদজনক ভাৱে অঙ্কিত হৈছিল। মধ্যযুগীয় ইউৰোপীঅ' মানচিত্ৰসমূহ জেৰুজালেমক কেন্দ্ৰ ৰাখি প্ৰস্তুত কৰিছিল। স্থলাংশ ভাগৰ্ক ঘূৰণীয়া এটা চকাৰ দৰে ৰাখি, চাৰিওকাষে এখনি সমুদ্ৰ আৱৰি থকাৰ দৰে নিৰ্মাণ কৰিছিল। এনে মানচিত্ৰ 'T' in 'O' হিচাবে নামাকৰণ কৰি লৈছিল। স্থলভাগক আৱৰি থকা মহাসমুদ্ৰক, 'T' অক্ষৰে, তিনিখন মহাদেশত বিভক্ত কৰা দেখুৱাইছে। আটাইতকৈ ডাঙৰ বুলি অভিহিত (চিত্ৰ ঃ 5.7) কৰি এছিয়া মহাদেশক 'T' ৰ ঊৰ্ধ্বতন অংশত অৱস্থান কৰোৱাৰ বিপৰীতে, নিম্নাংশত 'ইউৰোপ' আৰু 'আফ্ৰিকা' মহাদেশৰ অৱস্থান নিৰ্ণয় কৰে। কেন্দ্ৰাংশত 'জেৰুজালেমক' প্ৰতিষ্ঠা কৰাই, 'ইউৰোপ' আৰু আফ্ৰিকাৰ মধ্যৱৰ্তী অংশত ভূমধ্যসাগৰক স্থান দিছিল। আফ্ৰিকা আৰু এছিয়াৰ মধ্যাংশত নীল নদীৰ স্থান নিৰূপণ কৰে আৰু ইউৰোপ আৰু এছিয়াৰ মাজত ডন নদীক স্থান দিছিল। 'T' শীৰ্ষাংশক নীল আৰু ডন নদীৰ অৱস্থান দেখুৱাইছিল। এনে অন্ধকাৰ যুগৰ মাজতো কিন্তু আৰৱ দেশৰ বিদ্বৎ সমাজৰ, বৈজ্ঞানিক পদ্ধতিৰ মানচিত্ৰ প্ৰস্তুতকৰণ প্ৰক্ৰিয়া লেখত ল'বলগীয়া। তেওঁলোকে টোলেমিৰ সমস্ত কৰ্মৰাজিক সংৰক্ষণ কৰি লৈ, আৰৱিক ভাষালৈ অনুবাদ কৰিছিল আৰু পোন প্ৰথমবাৰৰ বাবে আস্থা ৰাখিব পৰা বিধৰ গোলক প্ৰস্তুত কৰি দেখুৱাইছিল।

চিত্ৰ ৫.৭ ঃ 'T' in 'O' মানচিত্ৰ

ইছলামীয় সোণোৱালী যুগত, অৰ্থাৎ পৰৱৰ্তী কালত আৰবীয়ান মানচিত্ৰ সকলোৱে বহুগুণে জটিল গণিত আৰু জ্যোতিৰ্বিজ্ঞানৰ আলম লৈ বিভিন্ন সূত্ৰৰ প্ৰয়োগেৰে, মানচিত্ৰৰ অভিক্ষেপ অঙ্কন কৰিব পাৰিছিল। সেই সময়ছোৱাত, অৰ্থাৎ 1154 চনত বিখ্যাত বৈজ্ঞানিক তথা মানচিত্ৰকৰ 'আল ইদ্ৰিছিয়ে' (Al Idrisi) ইউৰোপীয় সকলতকৈ বহুগুণে বিশিষ্ট তথা উৎকৃষ্ট ভূ-মানচিত্ৰ প্ৰস্তুত কৰিব পাৰিছিল। তেওঁৰ মানচিত্ৰত সমগ্ৰ মহাদেশ যেনে ইউৰেছিয়া, য'ত স্কেণ্ডিনেভিয়া, আৰবীয়ান উপদ্বীপিয় অংশ, শ্ৰীলংকা দ্বীপ, কৃষ্ণসাগৰ আৰু কাস্পিয়ান সাগৰ আদি সকলোবোৰ সন্নিৱিষ্ট হৈছিল।

19 শতিকাৰ আদিভাগতে, 'লিথোগ্ৰাফি' (Lithography) নামৰ ছপাকৰণ প্ৰক্ৰিয়াৰ উদ্ভাৱন ঘটে আৰু খুউব কম পৰিশ্ৰম আৰু খৰচৰ দ্বাৰা মানচিত্ৰকৰ সকলে একেবাৰে শুদ্ধকৈ অঙ্কন কৰি উলিয়াব পৰা হ'ল। তাৰোপৰি নতুন ফটোগ্ৰাফী, ৰঙীন ছবিৰ ছপাযন্ত্ৰ আৰু কম্পিউটাৰে উৎকৃষ্টতা বৃদ্ধি কৰাত সহায় কৰে। কেৱল কিছু দশকৰ আগৰ পৰা মানৱ আৰু মানচিত্ৰৰ মাজত যি এক ক্ষীপ্ৰতৰ পৰিৱৰ্তন আহিবলৈ ল'লে। কাগজত অকা মেপৰ পৰিৱৰ্তে ঠাই পালে উপগ্ৰহৰ মাধ্যমেৰে অহা সংবাদসমূহে। যাৰ ফলত একেবাৰে সঠিকভাৱে ভূ-পৃষ্ঠত, যিকোনো স্থানৰে বাৰ্তা আৰু স্থানাংক নিৰ্ণয়ত আমূল পৰিৱৰ্তন আহিবলৈ ল'লে। ফলত বৰ্তমানৰ প্ৰজন্মই অতি সহজতে গুগুলৰ মানচিত্ৰবোৰক উদ্‌ঘাটন কৰিব পৰা হ'ল। অতীজৰ পৰিবহন মানচিত্ৰৰ পৰিবৰ্তে গুগুল মেপৰ মাধ্যমেৰে বিভিন্ন ঠাইৰ স্থানাংক নিৰ্ণয় কৰিব পৰা হ'ল। 'ডিজিটেল' ভাষাৰে প্ৰস্তুত হোৱা মানচিত্ৰক, তিনিওটা দিশেৰে চাব পৰা হৈ উঠিল। ফলত অতীজৰ, সমান পৃষ্ঠত অঙ্কিত মানচিত্ৰৰ

চাহিদাত সীমাৰদ্ধতা আহি পৰিল। সমগ্ৰ পৃথিৱীৰ তথ্যপাতি অতি ক্ষিপ্ৰতাৰে অথচ নিখুঁটভাৱে, ইণ্টাৰনেটৰ মাধ্যমেৰে, মানচিত্ৰক আধুনিকতম প্ৰযুক্তিৰ শাৰীলৈ আগুৱাই নিয়ে।

অভিক্ষেপ ঃ

গোলকীয় পৃষ্ঠত থকা অক্ষৰেখা আৰু দ্ৰাঘিমাৰেখাক এখন মিহি সমলতলত পদ্ধতিমূলকভাৱে ৰূপান্তৰ কৰাকে অভিক্ষেপ বুলি কোৱা হয়। পৃথিৱীৰ আকৃতি যিহেতুকে গোলাকাৰ, গতিকে সকলো জ্যামিতিক সম্বন্ধবোৰক ঠিকঠাককৈ ৰাখি, যেনে আপেক্ষিক দূৰত্ব, কৌণিক অৱস্থান, মাটিকালিক একে ৰাখি, গোলক এটাৰ দ্বাৰা প্ৰকাশ কৰা হয়। কেৱল বৃহত্তম পৃথিৱীৰ আকাৰক গোলকৰ দ্বাৰা চমুকৈ প্ৰকাশ কৰা হয়। দৰাচলতে অভিক্ষেপক গোলকীয় পৃষ্ঠৰ পৰা ৰূপান্তৰ কৰি প্ৰস্তুত কৰা অক্ষৰেখা আৰু দ্ৰাঘিমা ৰেখাৰ এখন জালী বুলিও ক'ব পাৰি।

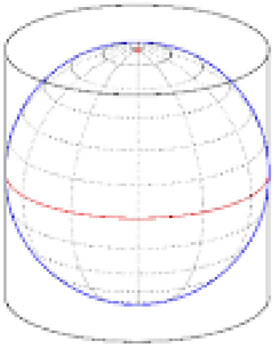
মানচিত্ৰ প্ৰস্তুত কৰিবলৈ তিনি প্ৰকাৰৰ অভিক্ষেপ ব্যৱহৃত হয় যেনে—

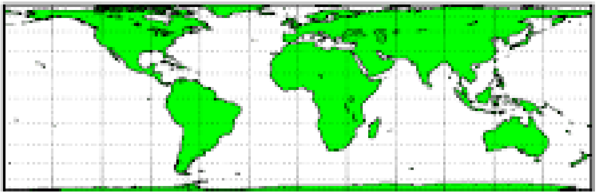
(১) **বেলন অভিক্ষেপ** (Cylindrical projection),

(২) **শাঙ্কৱ অভিক্ষেপ** (Conical Projection) আৰু

(৩) **শীৰ্ষকেন্দ্ৰিক অভিক্ষেপ** (Zenithal Projection)।

(১) বেলন অভিক্ষেপ ঃ এই অভিক্ষেপত গোটেই পৃথিৱীখনকে দেখুৱাব পৰা যায়। ইয়াত অনুভূমিকভাৱে থকা সৰল সমতূল্য অক্ষৰেখাৰ সৈতে দ্ৰাঘিমা ৰেখাবোৰে সমকোণৰ সৃষ্টি কৰি কটাকটি কৰি থাকে। দ্ৰাঘিমাবোৰ সমদূৰৱৰ্তী আৰু অক্ষৰেখাই প্ৰতি মাপনী একে থাকে। যদিও বেলন অভিক্ষেপ দেখিবলৈ আয়তৰ নিচিনা, ইয়াক বেলন বুলিয়েই অভিহিত কৰা হয়; কিয়নো, যদিহে এই জালীখনক মেৰিয়াই লৈ দুয়োকাষ লগ লগোৱা যায়, দেখিবলৈ তেতিয়া চুঙা বা বেলনৰ দৰেই হ'ব।

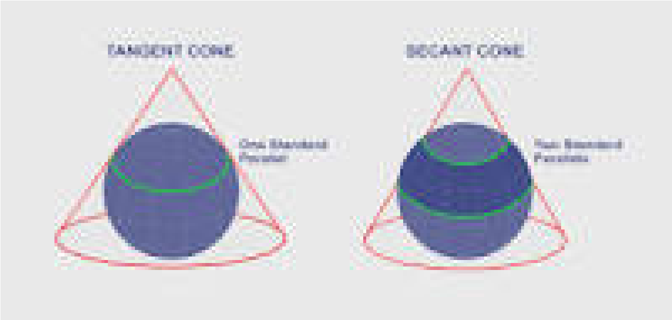




চিত্ৰ ৫.৮ ঃ বেলন অভিক্ষেপ

এই অভিক্ষেপৰ দুৰ্বল অংশটো মেৰুদেশীয় অঞ্চলৰ সৈতে জড়িত, য'ত পৃথিৱীৰ আকৃতি বিকৃতভাৱে ৰয়। আনহাতে বিষুব অঞ্চল আৰু আশে পাশে, মানচিত্ৰত ভূ-আকৃতি, প্ৰকৃত আকৃতিৰ দৰেই শুদ্ধভাৱে থাকে। আটাইতকৈ জনপ্ৰিয় বেলন অভিক্ষেপ ঃ মাৰ্কেটৰ অভিক্ষেপ (Mercator Projection), কেছিনী (Cassini), গাউছ ক্ৰুগাৰ (Gauss-krugar), মিলাৰ (Miller) অভিক্ষেপ ইত্যাদি।

(২) শাঙ্কৱ অভিক্ষেপ ঃ এক প্ৰামাণিক অক্ষৰেখাযুক্ত সমদূৰৱৰ্তী, শাঙ্কৱ অভিক্ষেপ। এই অভিক্ষেপত দ্ৰাঘিমাৰেখাবোৰ সমদূৰৱৰ্তী সৰল ৰেখা আৰু মেৰু হওঁক বা নহওঁক, একে স্থানলৈকে পোনাই থাকে। বেলন অভিক্ষেপৰ লেখিয়াকৈ শাঙ্কৱ অভিক্ষেপতো অক্ষৰেখাবোৰে দ্ৰাঘিমাৰেখাবোৰৰ সৈতে সমকোণীয়ভাৱে কটাকটি কৰি জালী সৃষ্টি কৰে আৰু বিকৃতি ধ্ৰুৱক হিচাবে থাকে। যিকোনো এটা সৰু



চিত্ৰ ৫.৯ ঃ শাঙ্কৱ অভিক্ষেপ

অঞ্চল অথবা উত্তৰ গোলাৰ্ধ, দক্ষিণ গোলাৰ্ধৰ সৰু ঠাইৰ বাবেহে এই অভিক্ষেপৰ উপযোগিতা থাকে। আনহাতে গোটেই পৃথিৱীখনৰ মানচিত্ৰক, কোনো কাৰণতে ইয়াত দেখুৱাব পৰা নেযায়। যেনে— এক প্ৰামাণিক অক্ষৰেখা বিশিষ্ট শাঙ্কৱ অভিক্ষেপ (Conical Projection with one standard parallel)। 40^0 উত্তৰ আৰু 60^0 উত্তৰ অক্ষাংশ আৰু 15^0 পশ্চিম আৰু 5^0 পূব দ্ৰাঘিমাৰ মাজতে থকা অঞ্চল এটাৰ অভিক্ষেপ, এক প্ৰামাণিক অক্ষৰেখাক লৈ অঙ্কন কৰিব পৰা যায়।

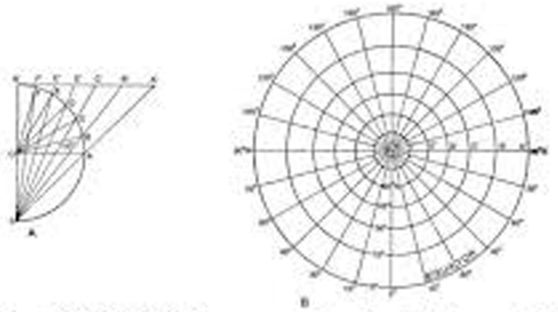
(৩) শীৰ্ষকেন্দ্ৰিক অভিক্ষেপ ঃ গোলকৰ কেন্দ্ৰত যদি পোহৰ ৰাখি, মেৰু অংশত বা বিষুৱত স্পৰ্শক হিচাবে থকা সমান পৃষ্ঠাত অক্ষৰেখা আৰু দ্ৰাঘিমা ৰেখাৰ ছাঁ পেলোৱা হয় তাকে শীৰ্ষকেন্দ্ৰিক অভিক্ষেপ বুলিব পাৰি। স্পৰ্শকৰ স্থানৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি তিনিপ্ৰকাৰৰ শীৰ্ষকেন্দ্ৰিক অভিক্ষেপক জানিব পৰা যায়।

(ক) মেৰুদেশীয় অভিক্ষেপ, য'ত সমান পৃষ্ঠা, উত্তৰ বা দক্ষিণ মেৰুত স্পৰ্শক হিচাবে থাকে (Polar Zenith Projection)।

(খ) মেৰুদেশীয় বিষুৱীয় অভিক্ষেপ, য'ত সমতল পৃষ্ঠা বিষুবীয় অংশত স্পৰ্শক হিচাবে থাকে (Polar Equatorial Projection)।

(গ) মেৰুদেশীয় হেলনীয়া অভিক্ষেপ, য'ত সমান পৃষ্ঠা, যিকোনো এটা বিন্দুত স্পৰ্শক হিচাবে থাকে। মেৰু বা বিষুবৰ বাহিৰে যিকোনো এটা ঠাইত স্পৰ্শক হিচাপে ৰাখি ছাঁ পেলালে তাকে মেৰুদেশীয় হেলনীয়া অভিক্ষেপ বোলে (Polar oblique Projection)।

এই অভিক্ষেপত কেন্দ্ৰৰ পৰা প্ৰকৃত সম্বন্ধ থাকে, সেয়েহে এজিমুথেল (Azimuthal) অভিক্ষেপ বুলিয়ে কোৱা হয়।



চিত্ৰ ৫.১০ ঃ ষ্টেৰিওগ্ৰাফিক মেৰুদেশীয় শীৰ্ষকেন্দ্ৰিক অভিক্ষেপ

পোহৰৰ স্থানৰ ভিত্তিতো আকৌ, শীৰ্ষকেন্দ্ৰিক অভিক্ষেপক কেইবাটাও প্ৰকাৰে জানিব পাৰি। যেনে — পোহৰ গোলকৰ কেন্দ্ৰভাগত ৰাখি পোৱা অভিক্ষেপক, মেৰুদেশীয় শীৰ্ষকেন্দ্ৰিক (Gnomonic Zenithal Projection), পোহৰক যদি ইমূৰৰ পৰা সিমূৰলৈ যাব পৰাকৈ ৰখা হয়, তেতিয়া ষ্টেৰিওগ্ৰাফিক অভিক্ষেপ আৰু পোহৰক যদি বহু দূৰৰ ফালে ৰখা হয়, তেতিয়া অৰ্থোগ্ৰাফিক অভিক্ষেপ বুলিও ক'ব পৰা যায়।

এই অভিক্ষেপত অক্ষৰেখাবোৰক ঐক্যকেন্দ্ৰিক বৃত্ত হিচাবে থকা দেখা যায়, কিন্তু সমান সমান ব্যৱধানত নাথাকে। কেন্দ্ৰৰ পৰা এই ব্যৱধান ক্ৰমাৎ বাঢ়ি যোৱা দেখা যায়। যিবোৰ অঞ্চলক এই অভিক্ষেপত দেখুওৱা হয় সেইবোৰত মানচিত্ৰৰ আকাৰৰ বিকৃতি বেছি পৰিমাণে নাথাকে। কেন্দ্ৰবিন্দুৰ প্ৰাসঙ্গিকতা ৰাখি পৃথিৱীৰ যিকোনো ঠাইৰ দিশ নিৰ্দ্ধাৰণ কৰাৰ বাবে এনে মানচিত্ৰৰ প্ৰয়োজনীয়তা থাকে।

ওপৰোক্ত আটাইকেইটা অভিক্ষেপতে অবিকল দৃশ্য দেখুৱাব পৰা যায়। অক্ষৰেখা, দ্ৰাঘিমা ৰেখাৰ জালী প্ৰস্তুত নকৰাকৈ কোনো মানচিত্ৰকে ভালদৰে চিত্ৰিত কৰিব নোৱাৰি। সেয়েহে অভিক্ষেপক, পদ্ধতিমূলকভাৱে অক্ষৰেখা আৰু দ্ৰাঘিমাৰেখাৰ গ্ৰীড বা ঘৰ বুলিও ক'ব পাৰি, য'ত গোলকৰ মানচিত্ৰ শুদ্ধৰূপে প্ৰকাশ পায়।

জৰীপ (Surveying)

কোনো ভূক্ষেত্ৰক ভালদৰে অধ্যয়ন কৰি লৈ, মানচিত্ৰ প্ৰস্তুত কৰাকে জৰীপ বোলে। আমি কোনো ওখ ঠাইত থিয় হৈ থাকি, নামনিৰ ঠাইৰ জৰীপ কৰিব পাৰো। নতুবা যিকোনো অৱয়বকে সাৱধানতাৰে অৱলোকন কৰিব পৰাটোও জৰীপ বুলিব পাৰি। অৰ্থাৎ ভূক্ষেত্ৰৰ জোখ মাখ, উচ্চতা, কৌণিক অৱস্থান, সীমা ইত্যাদিবোৰক গণিত, জ্যামিতি অথবা অন্যান্য বৈজ্ঞানিক সম্বন্ধীয় উপায়েৰে ভালদৰে অধ্যয়ন কৰিলেও জৰীপ কৰা বুলি ক'ব পৰা যাব।

জৰীপৰ প্ৰকাৰ—

(ক) ভূক্ষেত্ৰৰ জৰীপ, য'ত বিভিন্ন ওখ-চাপৰ অৱয়বৰ জোখ-মাখ লৈ সীমা নিৰ্দ্ধাৰণ কৰা হয় (Land surveying)।

(খ) খনি সমূহত কৰা জৰীপ (Mining surveying)।

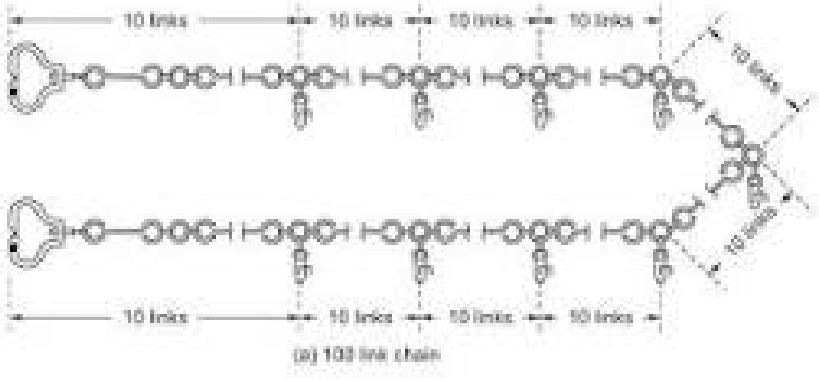
(গ) জলাশয় ভিত্তিক জৰীপ (Hydrographic surveying)।
(ঘ) জিঅ'ডেটিক জৰীপ (Geoditic surveying)।
(ঙ) ফটোগ্ৰামেট্ৰি আৰু দূৰসংবেদন (Photogrammentry and Remote Sensing)।

নিম্নোক্ত পদ্ধতি দুটা অৱলম্বন কৰি জৰীপ কৰা হয়—

১। ত্ৰিকোণীয় পদ্ধতি (Triangulation)।
২। অথালি পথালিকৈ থকা পদ্ধতি (Traversing)।

১। ত্ৰিকোণীয় ঃ কোনো এটা অঞ্চলত, আপেক্ষিকভাৱে অৱস্থান লৈ থকা বিন্দুবোৰৰ দূৰত্ব নিৰ্ধাৰণ কৰিবলৈ যাওঁতে, শাৰীবদ্ধভাৱে থকা ত্ৰিভুজৰ, মোটামুটি নক্সা বনাই লৈ জৰীপ কৰা হয়। এনে পদ্ধতি অৱলম্বন কৰোঁতে, প্ৰতিটো ত্ৰিভুজৰে একোটা ফালৰ দৈৰ্ঘ্যৰ জোখ-মাখ লৈ, ভূমিৰেখাৰ পৰা বাকী দুটা বাহুৰ আনুমানিক কোণ আৰু দীঘৰ জোখ লোৱা হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াৰে কোনো ঠাইৰ স্থানাংক নিৰ্ণয় কৰা সহজ সাধ্য হয়।

২। অথালি পথালি কৈ থকা পদ্ধতি (Traversing) ঃ এই পদ্ধতি যাত্ৰা পথ, পথাৰ আদিবোৰৰ জৰীপ কাৰ্যত ব্যৱহাৰ হয়। ত্ৰিকোণীয় পদ্ধতিৰ লেখিয়া, অথালি-পথালিকৈ জোখ-মাখ লোৱা প্ৰক্ৰিয়া সিমান নিখুঁট নহয়। কিছুমান সংযুক্ত ৰেখাৰ মাধ্যমেৰে, ৰৈখিক জোখ আৰু কৌণিক দূৰত্বৰো জোখ লোৱা হয়।



চিত্ৰ ৫.১১ ঃ শিকলি জৰীপ

জৰীপ কৰা আন আন পদ্ধতিৰ ভিতৰত 'শিকলি জৰীপ' আটাইতকৈ সৰল আৰু কেৱল পথাৰৰ জোখমাখ ল'বলৈ ব্যৱহৃত হোৱা এটা সাধাৰণ পদ্ধতি। নিৰ্দিষ্ট স্থানৰ জোখ-মাখ লৈ, বাকী কামবোৰ অৰ্থাৎ গণনা, অঙ্ক আদিক অন্য ঠাইলৈ গৈও কৰিব পৰা যায়। বৰ বেছি খলা-বমা নথকা সৰু সমতল অঞ্চলৰ বাবে এই পদ্ধতিৰ ব্যৱহাৰৰ যুক্তি থাকে।

জৰীপ কাৰ্যত ভালেমান সংখ্যক 'শিকলি' ব্যৱহাৰ হয় যদিও, প্ৰধানকৈ 'ইঞ্জিনিয়াৰ্চ চেইন' আৰু

'গান্টাৰছ চেইন'ৰ বেছি ব্যৱহাৰ হয়। ইঞ্জিনিয়াৰ্চ চেইনৰ দৈৰ্ঘ 100 lt আৰু 100টা জোৰা আছে আৰু প্ৰতি 10টা জোৰাৰ মূৰে মূৰে একোটা খাজ কটা মাৰি থাকে, যাৰ দ্বাৰা জোখ-মাখৰ অধ্যয়ন কৰা সূচল হয়। গান্টাৰচ চেইনৰ দৈৰ্ঘ 66 lt.

জৰীপ কৰ্ত্তাসকলে কি কি সঁজুলি ব্যৱহাৰ কৰে ঃ জৰীপকৰণত ব্যৱহৃত হৈ অহা মূল সঁজুলিবোৰ এনেধৰণৰ— থিয়ড'লাইট (Theodolite), জোখ-মাখ লোৱা ফিটা (Measuring tape), 3D স্কেনাৰ, GPS/ GNSS স্তৰ, আৰু লোহাৰ দণ্ড। বেছি দূৰত্বৰ জোখ ল'ব লগা নহ'লে, সাধাৰণতে ফিটাৰে সৰু সুৰা জোখ-মাখ লোৱা হয়।

ভূগোল অধ্যয়নত ব্যৱহাৰ হোৱা এবিধ প্ৰযুক্তি ঃ দূৰ সংবেদন (Remote Sensing)

ই এক বিশেষ প্ৰযুক্তি, য'ত প্ৰত্যক্ষ সংস্পৰ্শত নহাকৈ, সংবেদনৰ জৰিয়তে কোনো ঠাই বা বস্তুৰ বিষয়ে দূৰৰ পৰাই তথ্যপাতি আদি সংগ্ৰহ কৰা হয়। এই প্ৰযুক্তি মুখ্যভাৱে জড়িত হৈ থাকে, সংবেদনযুক্ত কৃত্ৰিম উপগ্ৰহ বা উচ্চতাৰে উৰা বিমান। কৃত্ৰিম উপগ্ৰহই বা অধিক উচ্চতাৰে উৰা আকাশীযানবোৰে পৃথিৱীখনক সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্মৰূপে পৰীক্ষা কৰিব বা তথ্য সংগ্ৰহ কৰিব পাৰে।

সংবেদনশীল উৎকৃষ্ট কেমেৰাৰে ভূচিত্ৰ গ্ৰহণ কৰি থাকে আৰু গৱেষকসকলে 'সংবেদন'ক অধ্যয়ন কৰি লৈ নিজৰ প্ৰয়োজন অনুসৰি সেইবোৰ বিশ্লেষণ আৰু ব্যৱহাৰৰ উপযোগী কৰি তুলিব পৰা হ'ল।

পদ্ধতিমূলকভাৱে চন'গ্ৰাফি থকা জাহাজৰ দ্বাৰা মহাসমুদ্ৰ তলিৰ হুবহু তথ্য এনেভাৱে পাব পৰা হ'ল, যিটো ডুবাৰু সকলৰ পক্ষে অসাধ্যকৰ।

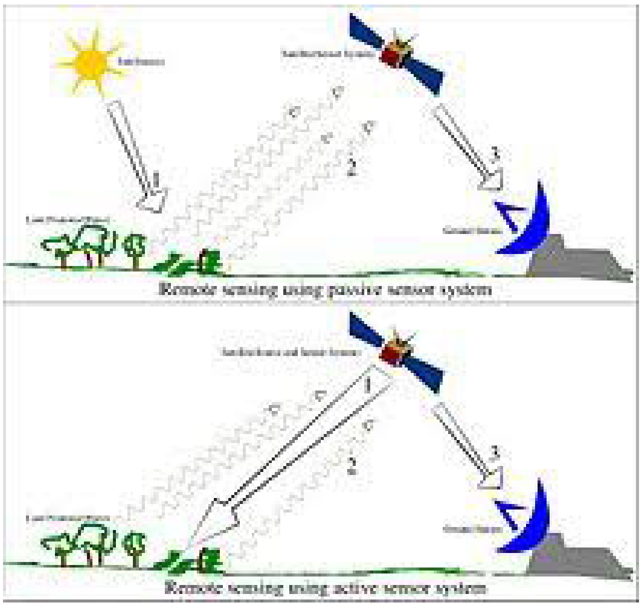
উপগ্ৰহৰ পৰা দূৰ সংবেদনশীল কেমেৰা ব্যৱহাৰ কৰি, মহাসমুদ্ৰৰ তাপমানৰ সালসলনিৰ হুবহু তথ্যও পাবলৈ সহজসাধ্য হ'ল।

দূৰসংবেনদৰ আন কেতবোৰ বৈশিষ্ট্যপূৰ্ণ ব্যৱহাৰ এনেধৰণৰ —

যদি কোনো বৃহৎ বনাঞ্চল বনাগ্নিত পতিত হয়, মহাকাশৰ পৰা তাৰ চিত্ৰ তৎকালীনভাৱে বনৰক্ষকক যোগান ধৰিব পাৰে।

আকাশত, মেঘৰ চালচলনলৈ লক্ষ্য ৰাখি দৈনিক বতৰৰ বাতৰিৰ যোগান সহজতে দিয়াৰ লগতে, ডাঙৰ ধুমুহা যেনে— ফাইলিন, চিনুক, বৰদৈচিলা, কালবৈশাখী, টৰ্নেড', ফণি আদিৰ গতিবিধি আৰু বেগৰ হুবহু তথ্য দিয়ে। আগ্নেয়গিৰিৰ উদ্‌গীৰণ হৈ থকা সময়ৰ ছবি, নতুনা, পৃথিৱী পৃষ্ঠত বলি থকা ধূলিৰ ধুমুহাৰ ছবিবোৰো তৎকালীনভাৱে যোগান ধৰে।

মহাসমুদ্ৰৰ তলিখনৰ সঠিক মানচিত্ৰ আৰু লগতে নতুন অৱয়ব আৱিষ্কাৰ কৰাৰ ক্ষেত্ৰতো দূৰ সংবেদনৰ প্ৰয়োগ থাকে। মহাসমুদ্ৰ তলিৰ খলা-বমাবোৰ যেনে— বৃহৎ পৰ্বতৰ লানি, দ' খাত নতুবা চুম্বকীয় ধুহি নিয়া কাৰ্যকো চিত্ৰ সহকাৰে দেখুৱাব পাৰে।



চিত্ৰ ৫.১২ ঃ কৃত্ৰিম উপগ্ৰহৰ প্ৰয়োগেৰে দূৰ-সংবেদন

ভৌগোলিক তথ্য ব্যৱস্থা (GIS) ঃ

ভৌগোলিক তথ্য ব্যৱস্থা (Geographical Information System) চমুকৈ GIS হ'ল এটি পদ্ধতি, অৰ্থাৎ এক কম্পিউটাৰ ভিত্তিক পদ্ধতি, য'ত পৃথিৱীৰ বিভিন্ন অঞ্চলৰ তথ্যপাতি সংগ্ৰহ, অধিগ্ৰহণ, সংৰক্ষণ কৰি ল'ব পাৰি। পিছলৈ সেই আটাইখিনি তথ্যকে কাৰ্যনিৰ্বাহ আৰু বিশ্লেষণৰ দ্বাৰা সামৰি সুতৰি লৈ নথিৰ চামিল কৰি থ'ব পাৰে। এটি সুসম্বলিত ব্যৱস্থা য'ত, হাৰ্ডৱেৰ, ছফটৱেৰ, জনসাধাৰণ, বিভিন্ন সংগঠন আদিবোৰক পৰীক্ষণ, নিৰীক্ষণ কৰি প্ৰচাৰৰ প্ৰসাৰতা ৰখা হয়। GIS প্ৰযুক্তি এবিধ সঁজুলি, যিয়ে পৃথিৱীৰ বিভিন্ন তথ্য পাতিবোৰৰ বিষয়ে চিন্তা-চৰ্চা কৰোঁতে আন্তঃপ্ৰক্ৰিয়া আৰু বিশ্লেষণ কৰাৰ সুবিধা দিয়ে। মানচিত্ৰ এখনৰ যিকোনো তথ্যকে সম্পাদনাৰ দ্বাৰা ফলাফল কাৰ্যকৰী কৰাত সহায় কৰে।

GIS ছফটওৱেৰে বহুতো কাৰ্যকে সামৰি লয়। যেনে— ডিজিটেল মেপক একগোট কৰা কাৰ্যবোৰ। এই পদ্ধতিটো আকৌ কেইবা প্ৰকাৰে বৰ্গীকৰণ কৰা হৈছে আৰু তাৰ মুখ্য চাৰিটা উপাদান হ'ল ক্ৰমে—

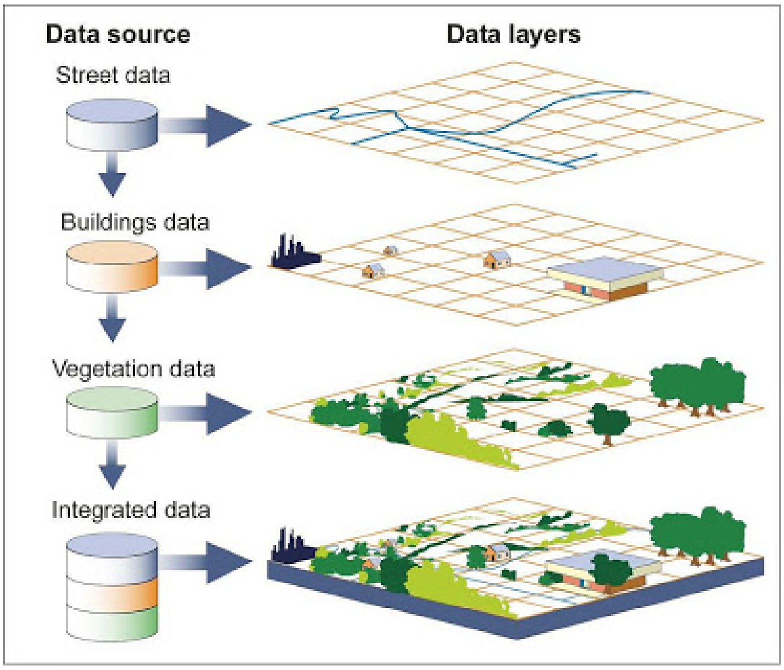
(i) **সংগ্ৰহ (Input) ঃ** মানচিত্ৰ, পৰিক্ৰমিত মানচিত্ৰ, আকাশৰ পৰা তোলা ছবি (Aerial Photos), উপগ্ৰহৰ পৰা লোৱা চিত্ৰ, জৰীপ (Survey) আদিৰে বিভিন্ন ভৌগোলিক তথ্য সংগ্ৰহ কৰা হয়।

(ii) **সংৰক্ষণ (Conservation) ঃ** তথ্য সংগ্ৰহ কৰাৰ পিছত উপযুক্তভাৱে সেইবোৰক তথ্য ভাণ্ডাৰ হিচাবে সংৰক্ষণ কৰে। প্ৰয়োজন সাপেক্ষে সম্পাদনা, অনুসন্ধান, পুনৰুদ্ধাৰ বা বৰ্তমানৰ তাৰিখলৈ অৰ্থাৎ Update কৰি ল'ব পাৰে।

(iii) **বিশ্লেষণ (Analysis) ঃ** বিশ্লেষণৰ মাধ্যমেৰে নতুন তথ্য সম্বলিত কৰা হয় বা উদ্‌ঘাটনো কৰিব পাৰে।

(iv) **উৎপাদন (Production) ঃ** বিশ্লেষণৰ মাধ্যমেৰে নিঃসৰণ কৰি উলিওৱা ফলাফলক বিভিন্ন উপাদানেৰে যেনে— গ্ৰাফ বা লেখনিচিত্ৰ, দণ্ডচিত্ৰ, জ্যামিতিক চিত্ৰ, মানচিত্ৰ তালিকা, ৰেখা চিত্ৰ, বিৰৰণী, প্ৰতিবেদন আদিক প্ৰস্তুত কৰি উলিওৱাকে উৎপাদন (Output) বোলে। এনেদৰে পোৱা সঠিক তথ্যৰ দ্বাৰা বিভিন্ন বিষয়ক সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ কৰিবলৈ সহজসাধ্য হৈ পৰে।

‘ৰ’জাৰ টমলিনচন’ক, Geographical Information System ৰ পিতৃ বুলি আখ্যা দিয়া হৈছে। আনহাতে এইখিনিতে আন এটা কথা জানি থোৱা ভাল যে 1992 চনত মাইকেল ফ্ৰ্যাঙ্ক গুডচাইল্ড এ পোন প্ৰথমতে "GI Science নামক পৰিভাষাটিক পৰিচয় কৰাই দিছিল।



চিত্ৰ ৫.১৩ ঃ ভৌগোলিক তথ্য ব্যৱস্থা (GIS)

প্ৰশ্নাৱলী

1. একোটা শব্দেৰে উত্তৰ দিয়া ঃ
   (i) ভূগোল বিজ্ঞানত ব্যৱহাৰ হৈ থকা প্ৰধান আহিলাক ——— বোলে।
   (ii) ————, সহায় লৈ মানচিত্ৰ অঙ্কন কৰা হয়।
   (iii) ———— পোন প্ৰথমতে পৃথিৱীৰ আকাৰৰ জ্ঞান দিছিল।
   (iv) ইছলামীয় সোণোৱালী যুগৰ বিখ্যাত মানচিত্ৰকৰ ——— য়ে, ১১৫৪ চনত উৎকৃষ্ট মানচিত্ৰ প্ৰস্তুত কৰিছিল।
   (v) অক্ষৰেখা আৰু দ্ৰাঘিমাৰেখাই কটাকটি কৰি ——— গঠন কৰে।
   (vi) পথাৰ জৰীপ কৰোতে, অতি সৰল পদ্ধতি ——— ব্যৱহাৰ কৰা হয়।
2. চমুত উত্তৰ দিয়া ঃ
   (i) মাপনী কাক বোলে? ই কেইপ্ৰকাৰৰ আৰু কি কি?
   (ii) ২ মাইল = ৬৩৩৬০ ক নিৰূপক ভগ্নাংশলৈ প্ৰকাশ কৰা।
   (iii) ৰৈখিক মাপনী আৰু কৰ্ণ মাপনীৰ মাজত পাৰ্থক্য কি?
   (iv) দূৰ সংবেদন কাক কয়?
   (v) মানচিত্ৰৰ সৈতে কি কি উপাদান জড়িত হৈ আছে?
   (vi) মানচিত্ৰ কেই প্ৰকাৰৰ আৰু কি কি?
   (vii) জৰীপ কাৰ্য বুলিলে কি বুজায়?
3. নিম্নলিখিত সমূহক চমুকৈ বুজাই লিখা ঃ
   (i) অভিক্ষেপ কাক বোলে? ই কেই প্ৰকাৰৰ আৰু কি কি?
   (ii) 'GIS ছফ্‌ট্ৱেৰৰ' দ্বাৰা কি কি কাৰ্য সাধন হয়?
   (iii) দূৰ সংবেদনৰ চমু আভাস দিয়া।
4. নিম্নলিখিত প্ৰশ্ন কেইটাক বহলাই লিখা ঃ
   (i) ভূগোল বিজ্ঞানত ব্যৱহাৰ হোৱা মানচিত্ৰৰ ইতিহাসৰ বিষয়ে বৰ্ণনা কৰা।
   (ii) 'শিকলি' জৰীপত কি কি ব্যৱহাৰ হয় বৰ্ণনা কৰা।
   (iii) 'বেলন' অভিক্ষেপ কাক বোলে আৰু কেনে অৰ্থত ব্যৱহাৰ হয় লিখা।

ব্যৱহাৰিক কাৰ্য ঃ

তোমালোকৰ বিদ্যালয়ত থকা খেলপথাৰখনত কেনেদৰে জৰীপ কাৰ্য সাধন কৰিবা শিক্ষক বা সমল ব্যক্তিৰ সহায় লৈ কৰা। 'শিকলিৰে' জৰীপ কাৰ্য কেনেভাৱে কৰিব পাৰি, সমল ব্যক্তিৰ পৰা আহৰণ কৰা আৰু দৈৰ্ঘ্য, প্ৰস্থ আদিবোৰ শ্ৰেণীকোঠাত বহি হিচাব নিকাচ কৰি ল'ব পাৰিবা। এই বিষয়ে এটি প্ৰকল্পও প্ৰস্তুত কৰিব পৰা যায়।