अध्याय–1

मानचित्र का परिचय
(Introduction of Map)

मानचित्र पृथ्वी के बड़े भाग के भू वितरण को चुने हुए संकेतों पर दर्शाने वाला एक ऐसा चित्र है जिसे घटायी गयी मापनी पर देखा जाता हो। मानचित्र धरातल के आलेखी निरूपण होते है। पृथ्वी के समस्त भू–भाग अथवा किसी एक भाग को कागज पर सांकेतिक चिन्हों द्वारा उचित मापक तथा प्रक्षेप पर चित्रण को मानचित्र कहते है, जो पृथ्वी के वास्तविक स्थलीय रूप के प्रत्येक अवयव के सानुरूप होता है। मानचित्र रचना की कला तथा वह विज्ञान जिस पर यह मानचित्रण आधारित है, मानचित्र कला कहलाता है।

मानचित्र बनाने की अनिवार्यताएँ

मानचित्रकला, मानचित्र बनाने की कला एवं विज्ञान है, जिसमें सभी प्रकार के मानचित्रों को बनाने का प्रक्रम निम्नलिखित है–

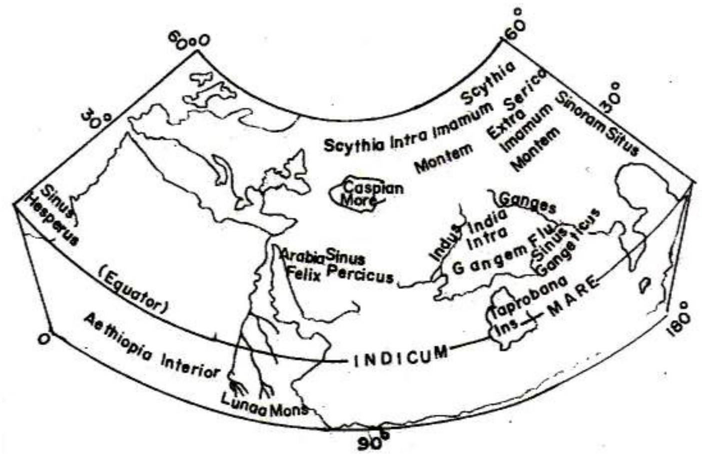
1. **मापनी**– प्रत्येक मानचित्र किसी पूर्व निश्चित मापनी के अनुसार बनाया जाता है, जिससे उसमें प्रदर्शित स्थानों के मध्य की वास्तविक दूरियों का सही बोध हो सके। मापनी का चयन अत्यधिक महत्वूर्ण होता है। मानचित्र पर मापनी प्रदर्शित करने की तीन विधियाँ होती है– कथन द्वारा, प्रदर्शक भिन्न द्वारा आलेखी विधि द्वारा।
2. **प्रक्षेप**– पृथ्वी के सम्पूर्ण भाग अथवा उसके किसी अंश का, किसी समतल सतह पर दी गई एक सरल प्रस्तुति है। प्रक्षेप विभिन्न प्रकार के होते हैं। जिनके अपने विशिष्ट गुण व दोष होते है। ध्रुवीय प्रदेशों के मानचित्रों के लिए खमध्य प्रक्षेप, मध्य आक्षांशों के लिए शंक्वाकार प्रक्षेप तथा उष्ण कटिबन्धीय क्षेत्रों के लिए बेलनाकार प्रक्षेप कार्य में लाये जाते है। इसलिए मानचित्र बनाने के लिए प्रक्षेप का चयन, उपयोग तथा उसका निर्माण अत्यन्त महत्वपूर्ण होता है।
3. **मानचित्र व्यापकीकरण**– किसी क्षेत्र का रूपरेखा मानचित्र व्यापकीकरण कहलाता है। एक निश्चित उद्देश्य के साथ प्रत्येक मानचित्र बनाया जाता है। मानचित्र राजनैतिक व

प्रशासनिक सीमाएं उच्चावच, अपवाह, मृदा वनस्पति, परिवहन, मानव बस्तियाँ, प्राकृतिक प्रदेश आदि को आधार आँकड़ों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। मानचित्र में इच्छित आँकड़ों को दर्शाने के लिए मात्रात्मक तथा अमात्रात्मक विधियाँ उपयोग में लाई जाती है। मानचित्रकार को बनाते समय एक निश्चित उद्देश्य के साथ विषय वस्तु से सम्बन्धित आंकड़ों का व्यापकीकरण करना होता है।

4. **मानचित्र अभिकल्पना**— इसमें मानचित्रों की आलेखी विशिष्टताओं को योजनाबद्ध किया जाता है। इसमें मानचित्र का शीर्षक, उचित संकेत, आकार व प्रकार, आक्षांश व देशान्तर रेखाएं, दिक्‌विन्यास, अक्षर लेखन, रंगों का चयन और रूढ़ चिन्ह शामिल किये जाते है। इसलिए मानचित्र बनाते समय मानचित्र अभिकल्पना की गहन जानकारी की आवश्यकता होती है।
5. **मानचित्र निर्माण एवं उत्पादन**— पुरातन समय में मानचित्र बनाने का कार्य हाथों से किया जाता था। चौदहवीं शताब्दी में ताम्र—नक्‌काशी (Copper engraving) विधि का आविष्कार से मानचित्र बनाने का कार्य कुछ सरल हो गया था। वर्तमान समय में इस कार्य की तकनीकों में कम्प्यूटर की सहायता मिलने के कारण मानचित्र निर्माण एवं पुनरूत्पादन में क्रांतिकारी परिवर्तन आया है।

मानचित्रण का इतिहास

मानचित्रकला का इतिहास उतना ही प्राचीन है जितना कि स्वयं मानव का इतिहास है। 2500 ईसा पूर्व पुराना मानचित्र मेसोपोटामिया में चिकनी मिट्टी द्वारा निर्मित पाया गया था। क्लॉडियस टॉलेमी (90—168 ईसवी) को यूनानी मानचित्रकला के उच्चतम् विकास का प्रतीक माना जाता है। टॉलेमी ने संसार—मानचित्र बनाया (चित्र सं. 1.1)।



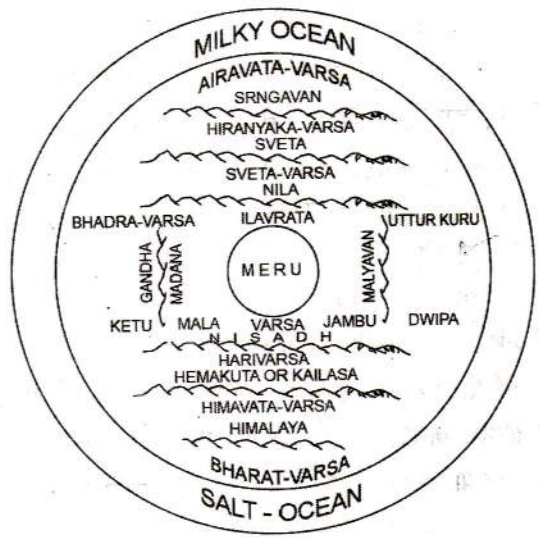
चित्र 1.1 टॉलेमी का विश्व मानचित्र

सभ्यता के साथ–साथ मानचित्रकला का क्षेत्र और अधिक व्यापक होता गया। आधुनिक काल के आरंभिक समय में मानचित्र बनाने की कला एवं विज्ञान को पुनर्जीवित किया गया। सही दिशा, दूरी एवं क्षेत्रफल के परिशुद्ध माप के लिए विभिन्न प्रक्षेपों पर मानचित्रों को खींचा गया था।

भारत में मानचित्र बनाने का कार्य वैदिक काल में ही शुरू हो गया था। आर्यभट्ट, वाराहमिहिर तथा भास्कर आदि के पौराणिक ग्रंथों में खगोलिय एवं ब्रह्मांड से सम्बन्धित नियमों का वर्णन मिलता है। पुराणों में पृथ्वी को सात द्वीपों– जम्बूद्वीप, प्लक्ष द्वीप, साल्मली द्वीप, कुश द्वीप, क्रोच द्वीप, शकद्वीप तथा पुष्कर द्वीप में विभाजित किया गया है (चित्र सं. 1.2)।

चित्र सं. 1.2 प्राचीन भारत में कल्पित विश्व के सात द्वीप

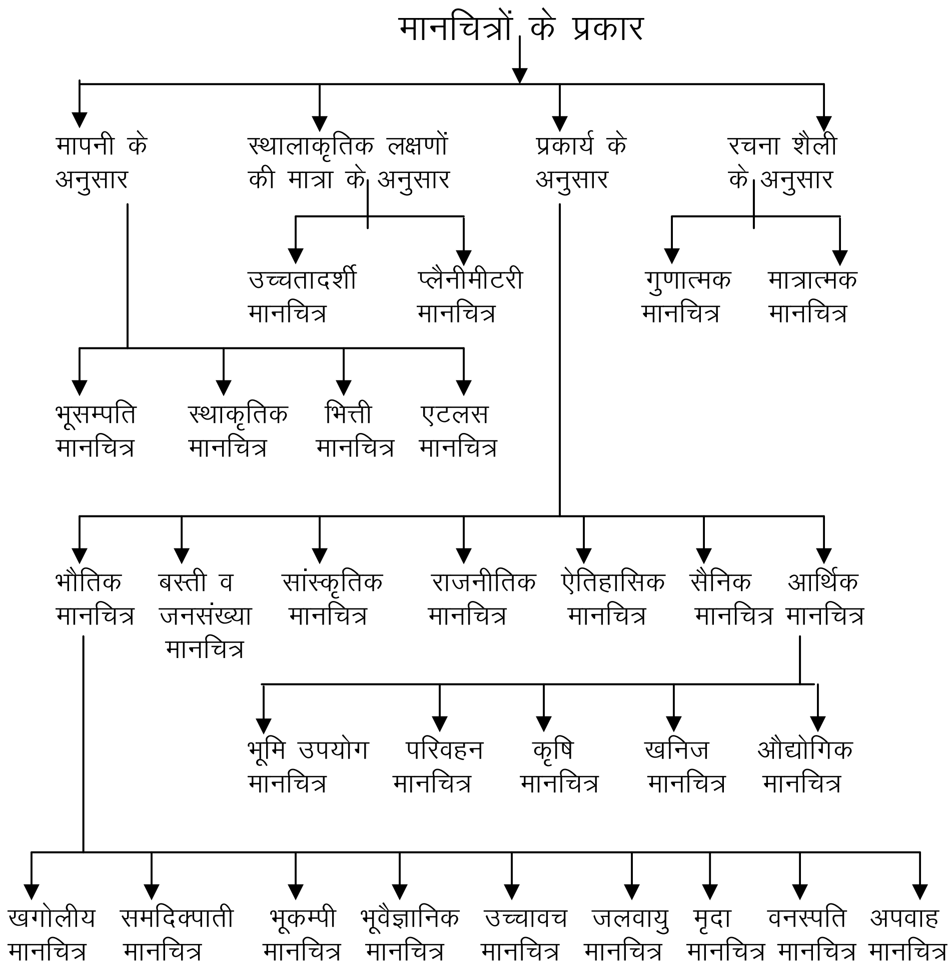
महाभारत काल (1600–600 ईसा पूर्व) में भारतीय विद्वान पृथ्वी को गोल एवं चारों ओर से जल में घिरी हुई मानते थे (चित्र सं. 1.3)।



चित्र सं. 1.3 महाभारत में कल्पित चारों ओर से जल से घिरी पृथ्वी

टोडरमल और शेरशाह सूरी ने मानचित्र बनाने के कार्य को अधिक समृद्ध किया। सर्वे ऑफ इण्डिया ने भारत का मानचित्र 1785 में बनाया।

मानचित्रों का वर्गीकरण–



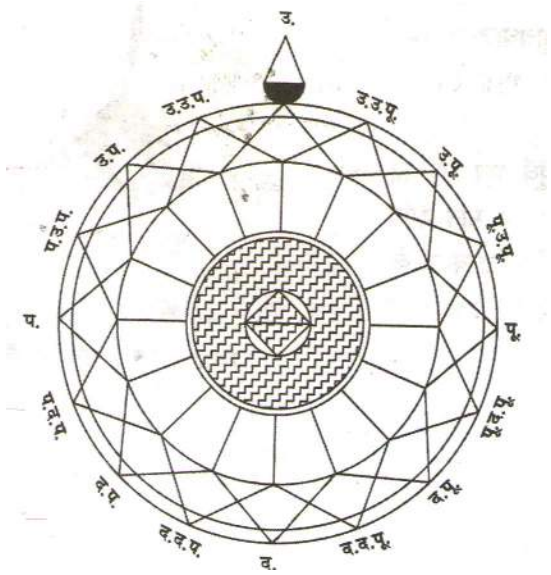
मानचित्रों का उपयोग

विश्व में मानचित्रों का उपयोग दिन–प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। भूगोलवेत्ता, नियोजक तथा अन्य संसाधन अध्ययनवेता मानचित्रों का उपयोग करते है। मानचित्र को ''भूगोलवेत्ता का उपकरण'' भी कहा जाता है।

दूरी का मापन – मानचित्रों में दिखाए गए रैखिक लक्षणों को दो भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है जैसे – सीधी रेखाऐं तथा टेढी–मेढी रेखाऐं। सीधी रेखा वाले लक्षणों जैसे–सड़कें, रेल की पटरियाँ, नहरों जिसे मापना आसान होता है परन्तु दूरियों को मापने की आवश्यकता प्रायः तटीय किनारों, नदियों, धाराओं को चाँदे की सहायता से होती है। एक साधारण यंत्र वक्ररेखामापी के पहिए को उस दूरी पर धुमाकर मापा जा सकता है।

दिशा का मापन – दिशा, मानचित्र पर एक काल्पनिक सीधी रेखा है जो एक समान आधार से दिशा की कोणीय स्थिति को प्रदर्शित करती है उत्तर रेखा की ओर संकेत करने वाली रेखा बिन्दु को शून्य दिशा या आधार दिशा रेखा कहते है। एक मानचित्र सदैव उत्तर दिशा को दर्शाता है। सामान्यतः चार दिशाऐं मानी जाती है; उत्तर, दक्षिण, पूर्व व

पश्चिम, इन्हें प्रधान दिग्बिदु भी कहा जाता है और इन प्रधान दिग्बिदुओं के बीच कई अन्य मध्यवर्ती दिशाएँ होती है (चित्र सं. 1.4)।



चित्र सं. 1.4 दिग्बिदु एवं मध्यवर्ती दिशाएँ

क्षेत्रफल का मापन – इस प्रकार मानचित्र के द्वारा क्षेत्रफल का मापन भी किया जा सकता है। यहाँ दो प्रकार की विधियों को समझाया जा रहा है–

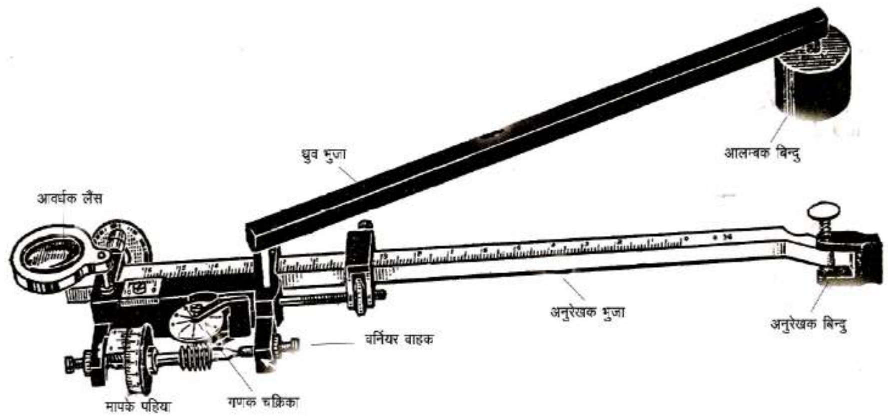
(अ) वर्ग विधि– यह क्षेत्रफल ज्ञात करने की सरल विधि है। जिसमें प्रदीप्त ट्रेसिंग टेबुल के ऊपर मानचित्र के नीचे ग्राफ पेपर रखकर मानचित्र के भीतर पड़ने वाले वर्गों या खानों की गणना करते है। गणना करते समय जिन वर्गों का आधे से अधिक भाग मानचित्र की सीमा के बाहर होता है, उन्हें छोड़ दिया जाता है तथा जिन वर्गों का आधे से अधिक भाग सीमा के अन्दर होता है, उन्हें पूर्ण वर्ग माना जाता है। मानचित्र मापनी के अनुसार मानचित्र का क्षेत्रफल ज्ञात किया जाता है। किसी मानचित्र में स्थित ऐसे वर्गों की संख्या 129 है। मानचित्र में ग्राफ पेपर के 100 छोटे वर्ग आते है तो मानचित्र का क्षेत्रफल 129 / 100 = 1.29 वर्ग किलोमीटर होगा।

(ब) स्थिर ध्रुवीय प्लैनीमीटर द्वारा–प्लैनीमीटर का आविष्कार जे. एम्सलर ने किया था। यह यंत्र 28 इंच, 40 इंच, 48 इंच अथवा 71 सेमी से 1 मीटर तक लम्बे आकार के बनाये जाते हैं। इस यंत्र के अनुरेखक भुजा, वर्नियर युक्त वाहक, मापक पहिया, गणक चक्रिका, ध्रुव भुजा और आर्वधक लैन्स प्रमुख अंग है। प्रत्येक यंत्र के साथ एक सारणी ही दी जाती है। प्रत्येक यंत्र के साथ एक सारणी दी जाती है। जिसमें मानचित्रों की मापनियाँ, अनुरेखक भुजा पर वर्नियर की स्थिति तथा स्थिरांक मूल्य दिये हुए होते है (चित्र सं. 1.5)। प्लेनीमीटर से क्षेत्रफल ज्ञात करने की दो विधियाँ है–

प्रथम विधि– इस विधि में आलम्बक मानचित्र के बाहर रखा जाता है। इसमें अनुरेखन बिन्दु को क्षेत्र के मध्य में रखते है तथा ध्रुव भुजा

को इसके समकोण स्थिति पर स्थिर करते है। मापन चक्र तथा गणन चक्रिका से अनुरेखन भुजा धुमाने से पहले एवं बाद की स्थितियों पर चक्करों की संख्या अंकित कर, इनका अन्तर यन्त्र के साथ दी हुई सारणी में उक्त मापनी के समक्ष कॉलम तीन में मापक पहिये के एक चक्र के क्षेत्रफल से गुणा करके मानचित्र का क्षेत्रफल ज्ञात करते है।

क्षेत्रफल = मापक पहिये के एक चक्र का क्षेत्रफल x (अन्तिम पाठ्यांक– प्रारम्भिक पाठ्यांक)



चित्र सं. 1.5 ध्रुवीय प्लेनीमीटर

द्वितीय विधि– इस विधि में आलम्बक मानचित्र के अन्दर रखा जाता है। इसमें अनुरेखन बिन्दु को सीमा रेखा पर धुमाते है। मापक चक्र एवं गुणन चक्रिका से अनुरेखन भुजा धुमाने से पहले व बाद की स्थितियों पर चक्करों की संख्या अंकित कर, इनका अन्तर स्थिरांक मूल्य से घटाया जाएगा, यदि अनुरेखन बिन्दु की गति पीछे की ओर हो। यदि गति आगे की ओर है तो स्थिरांक मूल्य को जोड़ा जाएगा।

अभ्यास

प्र.1 मानचित्र व्यापकीकरण क्या है ?

प्र.2 मानचित्र रेखाचित्र से किस प्रकार भिन्न है ?

प्र.3 'मानचित्रकला एक कला होने के साथ–साथ विज्ञान भी है।' इस कथन की विवेचना कीजिए ?

प्र.4 'मानचित्र पृथ्वी की त्रिविम आकृति का द्विविमीय निरूपण करते हैं।' इस कथन की विवेचना कीजिए ?

प्र.5 मापनी के आधार पर मानचित्रों के प्रकार बतलाइये ?

प्र.6 प्रकार्य के आधार पर मानचित्रों का वर्गीकरण कीजिए ?

प्र.7 हमारे लिए मानचित्र उपयोगी कैसे है ? समझाइये।

प्र.8 प्लेनीमीटर की सचित्र कार्यविधि समझाइये तथा इसके द्वारा क्षेत्रफल ज्ञात करने की विधियों की विवेचना कीजिए ?