2

आरेखीय आँकड़ों का प्रदर्शन
[DIAGRAMMATIC DATA PRESENTATION]

भौगोलिक अध्ययन में आँकड़ों के प्रयोग की महत्ता सर्वविदित है इससे अध्ययन अधिक प्रभावशाली, प्रमाणिक और वस्तुनिष्ठ हो जाता है परन्तु इनका एक दोष यह है कि अध्ययन में प्रस्तुत लम्बे-लम्बे सारणीबद्ध आँकड़ों को देखकर सामान्य पाठक दिग्भ्रमित हो जाता है। इस दृष्टि से रेखाचित्र और मानचित्र अधिक लाभदायक होते हैं। वास्तव में ये आँकड़ों के मूर्त प्रदर्शन हैं। आँकड़ों के आधार पर अनेक रेखाचित्रों एवं मानचित्रों का निर्माण किया जाता है जिससे भौगोलिक अध्ययन अधिक सरल, सुग्राह्य और प्रभावशाली हो जाता है और उन्हें देखने मात्र से वर्णन में लिखी गई बात समझ में आ जाती है।

आँकड़ों को प्रदर्शित करने की उपयोगिता

(1) अंकों के रूपों में तथ्यों की संख्या अधिक होने के कारण उन्हें समझना बहुत कठिन कार्य है।

(2) जटिल संख्याओं के कारण आसानी से किसी निष्कर्ष पर नहीं पहुँचा जा सकता है।

(3) साधारण व्यक्ति अधिक संख्याओं के कारण घबरा जाते हैं।

(4) जब हम इन आँकड़ों को विभिन्न विधियों द्वारा प्रदर्शित करते हैं तो ये जटिल आँकड़े सरलतम एवं हृदय-ग्राही हो जाते हैं।

(5) आँकड़ों को एक दृष्टि से ही देखने मात्र से मस्तिष्क आसानी से ग्रहण कर लेता है।

(6) आँकड़ों को प्रदर्शित करने में साधारण से साधारण व्यक्ति आँकड़ों के उद्देश्यों को समझ लेता है।

(7) आँकड़ों को प्रदर्शित करके विभिन्न वस्तुओं के तुलनात्मक अध्ययन किये जा सकते हैं।

(8) इनके द्वारा भविष्य की योजनाएँ बनाने में सुविधा रहती है।

आरेखों की रचना
(CONSTRUCTION OF DIAGRAMS)

आरेखों की रचना करते समय निम्नांकित बिन्दुओं पर ध्यान देना चाहिए—

(1) **प्रकार**—आँकड़ों को किस प्रकार के आरेख द्वारा प्रदर्शित किया जाये, यह जानना अत्यावश्यक होता है क्योंकि इन्हें प्रदर्शित करने के आधार पर ही आरेखों का मूल्य एवं उपयोगिता बढ़ती है।

(2) **मापक**—आरेख किसी न किसी मापक पर ही बनाये जाते हैं। मापक का चयन करते समय आँकड़ों की प्रकृति, इनका आकार तथा इसके अनुसार अपने कागज का आकार ध्यान में रखना चाहिए। आरेख इतना छोटा न बने कि उसमें तथ्यों का पता भी न चले और न ही इतना बड़ा बने कि कागज छोटा पड़ जाये।

(3) **लेखन**—आरेखों पर अनेक सूचनाओं को उनके नाम लिखकर ही प्रदर्शित किया जाता है अतः इस पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए। लेखन के माध्यम से ही आरेख आकर्षक बनते हैं।

(4) **प्रतीकीकरण**—आरेखों में विभिन्न प्रतीक एवं चिह्नों का प्रयोग किया जाता है। इन्हें प्रदर्शित करने के लिए विभिन्न संकेत, आभा तथा धारियों का प्रयोग किया जाता है। इनके अलावा इन्हें नामांकन विधि द्वारा भी प्रदर्शित किया जा सकता है।

(5) **सजावट**—आरेखों की सजावट भी आवश्यक होती है। सभी आरेखों पर सुन्दर अक्षर लेखन हो तथा मापक बना हो एवं उसके चारों ओर लाइन खींची गयी हो। इससे आरेख आकर्षक लगते हैं।

आरेख बनाने के सामान्य नियम (General Rules for Construction of Diagrams)—
आरेख बनाते समय अग्रलिखित बातों को ध्यान में रखना अत्यावश्यक होता है—

(1) आरेख बनाने के लिए उपयुक्त विधि का चयन परमावश्यक होता है क्योंकि सभी आँकड़े भिन्न-भिन्न विधियों द्वारा ही प्रदर्शित किये जा सकते हैं। अत: यह तय करना आवश्यक है कि अमुक आँकड़े अमुक आरेख द्वारा प्रदर्शित किये जायें।

(2) आरेख बनाने से पूर्व उपयुक्त मापक का चयन भी महत्वपूर्ण होता है। मापक सदैव कागज के आकार तथा आँकड़ों की प्रकृति के आधार पर ही तय किया जाता है।

(3) आरेख सदैव कागज के अनुपात में ही रखना चाहिए। आरेख सदैव कागज के मध्य में ही दर्शाया जाना चाहिए, न कि उसके किसी एक कोने पर।

(4) आरेख के ऊपर उसका स्पष्ट एवं संक्षिप्त शीर्षक होना चाहिए।

(5) आरेख में एक से अधिक आभाएँ प्रदर्शित करने पर प्रत्येक आभा को संकेत द्वारा स्पष्ट करना चाहिए।

(6) आरेख सदैव शुद्ध बनाने चाहिए जिससे परिणाम ठीक एवं अच्छे निकाले जा सकें।

(7) आरेख (चित्र) यथासम्भव सरल होने चाहिए, ताकि आसानी से समझे जा सकें।

(8) आरेख सदैव आकर्षक होने चाहिए, ताकि उन्हें देखने का मन बने।

आरेखों के प्रकार
(TYPES OF DIAGRAMS)

आरेख विभिन्न प्रकार के होते है क्योंकि सांख्यिकीय आँकड़ों को प्रदर्शित करने के लिए कोई एक आरेख उपयुक्त नहीं है। आरेखों की रचना में लम्बाई, चौड़ाई या मोटाई या क्षेत्रफल की गणना की जाती है। अत: आरेख निम्न प्रकार के होते है—

(अ) एक विमीय आरेख **(One Dimensionnal Diagrams),**

(ब) द्विविमीय आरेख **(Two Dimensional Diagrams),**

(स) त्रिविमीय आरेख **(Three Diemensional Diagrams)** एवं

(द) अन्य आरेख **(Other Diagrams)**।

(अ) एक विमीय आरेख (One Dimensional Diagrams)—जिन आरेखां में केवल एक विस्तार के आधार पर गणना की जाती है, उन्हें एक विमीय आरेख कहते हैं। इनमें प्रमुख रूप से ऊँचाई पर ही अधिक ध्यान दिया जाता है। ये आरेख निम्नलिखित है—

(i) साधारण रेखा आरेख या ग्राफ **(Simple Line Graph)**

(ii) बहुरेखा ग्राफ **(Polygraph)**

(iii) संयुक्त रेखा ग्राफ या पट्टिका ग्राफ **(Combined Line Graph or Band Graph)**

(iv) क्लाइमोग्राफ **(Climograph)**

(v) हीदरग्राफ **(Hythergraph)**

(vi) क्लाइमेटोग्राफ **(Climatograph)**

(vii) पवन आरेख **(Wind Rose Diagram)**

(viii) तारा आरेख **(Star Diagram)**

(ix) साधारण दण्ड आरेख **(Simple Bar Diagram)**

(x) बहु दण्ड आरेख **(Multiple Bar Diagram)**

(xi) मिश्रित दण्ड आरेख **(Compound Bar Diagram)**

(xii) विचलन दण्ड आरेख **(Deviation Bar Diagram)**

(xiii) पिरामिड आरेख **(Pyramid Diagram)**।

(ब) द्वि विमीय आरेख (Two Dimensional Diagrams)—जब किसी आरेख में लम्बाई के साथ-साथ चौड़ाई या मोटाई को भी अपनाया जाये तो उसे दो विमीय आरेख कहते हैं। इन्हें कभी-कभी क्षेत्रफल आरेख एवं घातक आरेख भी कहा जाता है। द्विविमीय आरेख निम्न प्रकार के होते हैं—

(i) आयत आरेख (Rectangular Diagrams),

(ii) वृत्त आरेख (Circle Diagrams),

(iii) वर्गाकार आरेख (Square Diagrams) एवं

(iv) चक्राकार आरेख अथवा पाई आरेख (Wheel Diagrams or Pie Diagrams)।

(स) त्रिविमीय आरेख (Three Dimensional Diagrams)—त्रिविमीय आरेख वे हैं जिनकी रचना में लम्बाई, चौड़ाई व ऊँचाई (मोटाई, गहराई) तीनों को दर्शाया जाता है। ऐसे आरेख प्राय: तब बनाये जाते हैं जब आँकड़ों में अन्तर अधिक हो। त्रिविमीय आरेखों के निम्न प्रकार हैं—

(i) घनाकार आरेख (Cubic or Volume Diagrams),

(ii) गोलाकार आरेख (Sphere Diagrams) एवं

(iii) इष्टिका पुंज या ब्लॉक ढेरी आरेख (Block Pile Diagrams)।

(द) अन्य आरेख (Other Diagrams)—उपर्युक्त आरेखों के अतिरिक्त निम्नांकित अन्य आरेखों का भी प्रयोग किया जाता है—

(i) चित्रात्मक आरेख (Pictorial Diagrams),

(ii) अर्गोग्राफ (Ergograph),

(iii) गेडिस तथा ओगिलवी का अर्थोग्राफ (Erthograph of Geddes and Ogilive),

(iv) आयांताकार विरंजक चित्र (Rectangular Cartogram) एवं

(v) यातायात विरंजक चित्र (Traffic Flow Cartogram)।

पाठ्यक्रमानुसार यहाँ निम्नलिखित आरेखों का विवरण दिया जा रहा है—

(i) दण्ड आरेख, (ii) मिश्रित दण्डारेख, (iii) वृत्तारेख, (iv) चक्रारेख, (v) प्रवाह आरेख।

रेखा आरेख
(LINE GRAPH)

सांख्यिकीय आँकड़ों को प्रदर्शित करने की यह सबसे महत्वपूर्ण विधि है। इसमें आँकड़ों का प्रदर्शन एक ग्राफ की सहायता से किया जाता है। इसमें समय के साथ परिवर्तनशील अवस्था का चित्रण होता है। परिवर्तन को एक वक्र रेखा द्वारा प्रकट किया जाता है। इसमें आयताकार निर्देशांक के द्वारा बिन्दुओं की एक श्रेणी आलेखित की जाती है।

रेखा आरेख बनाने के लिए निम्नलिखित बातें स्मरणीय हैं :

(1) रेखा आरेख बनाने के लिए मापक का चयन सावधानीपूर्वक किया जाना चाहिए।

(2) मात्राओं को रेखा आरेख पर शून्य से अंकित करते हैं अर्थात् लम्बवत् अक्ष पर प्रदर्शन सबसे छोटी संख्या अथवा शून्य से करते हैं।

(3) समय क्षैतिज अक्ष पर प्रदर्शित किया जाता है।

(4) इसमें संख्याओं को पूर्णांक बना लिया जाता है।

(5) रेखाग्राफ पर निरन्तर परिवर्तशील तत्व, जैसे—तापमान, वायुदाब, आर्द्रता, वर्षा आदि दिखानी चाहिए।

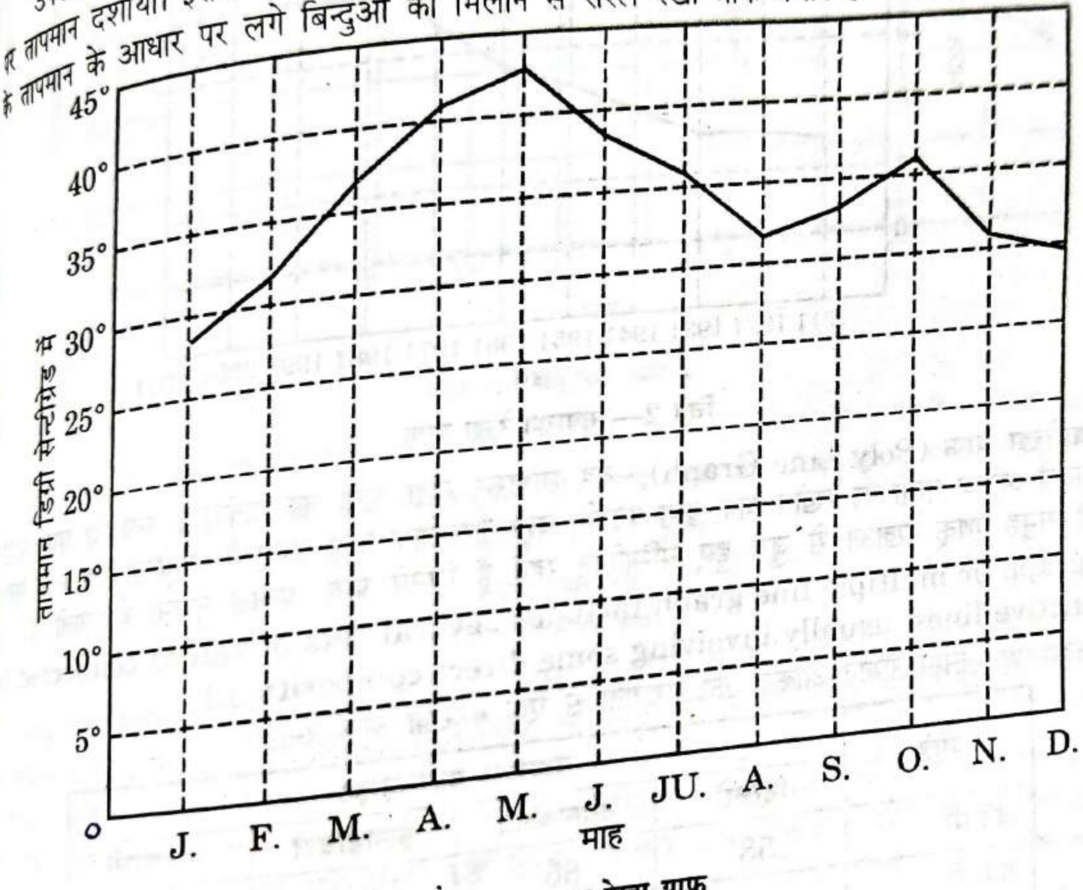
साधारण रेखाग्राफ (Simple Line Graph)—एक सरल रेखा आरेख में एक रेखा से जुड़ी हुई मूल्यों (Values) की एक श्रेणी होती है।[1] आरेख या ग्राफ बनाने के लिए क्षैतिज अक्ष पर X तथा लम्बवत् अक्ष पर Y मान लिया जाता है। इसमें X के सहारे प्राय: समय तथा Y पर परिवर्तनशील राशि का प्रदर्शन किया जाता है। लम्बवत् एवं क्षैतिज अक्ष के कटान बिन्दु को **मूल बिन्दु** (Original Point) कहा जाता है।

1 एफ. जे. मोंकहाउस एवं एच. आर. विल्किंसन, **मानचित्र तथा आरेख**, अनुवादक डॉ. प्रेम चन्द्र अग्रवाल, 1976, पृ. 33।

उदाहरण 1. निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से साधारण रेखा ग्राफ बनाइए :

माह	जन.	फर.	मार्च	अप्रैल	मई	जून	जुलाई	अगस्त	सित.	अक्टू.	नव.	दिस.
तापमान (सेंग्रे.)	29°	32°	37°	41°	43°	39°	36°	32°	34°	36°	31°	30°

उपरोक्त रेखा आरेख में क्षैतिज तल X पर जनवरी से दिसम्बर तक माह लिखें। लम्बवत् तल (अक्ष) पर तापमान दर्शाया। इसमें सदैव निम्नतम एवं उच्चतम सीमा का ध्यान रखा जाना चाहिए। अब प्रत्येक माह के तापमान के आधार पर लगे बिन्दुओं को मिलाने से सरल रेखा ग्राफ तैयार हो गया। (चित्र 1)

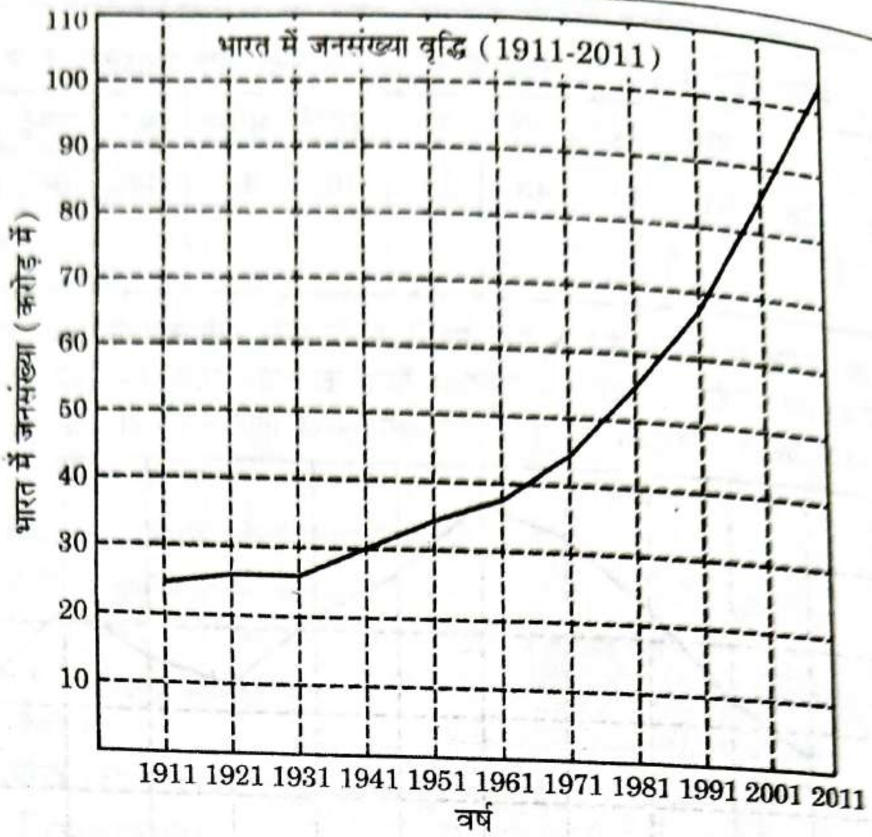


चित्र 1—साधारण रेखा ग्राफ

उदाहरण 2. निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से साधारण रेखा ग्राफ बनाइए :

भारत में जनसंख्या वृद्धि 1911—2011

वर्ष	जनसंख्या (करोड़ में)
1921	23.84
1921	25.31
1931	25.21
1941	27.89
1951	31.86
1961	36.11
1971	43.93
1981	54.81
1991	68.52
2001	84.63
2011	102.87



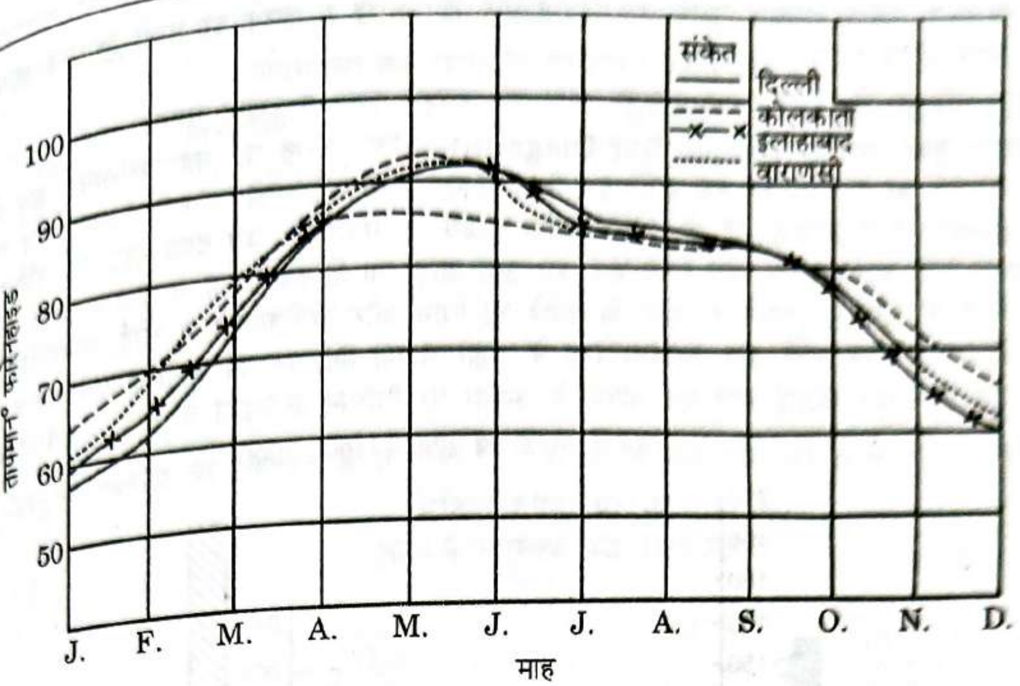
चित्र 2—साधारण रेखा ग्राफ

बहुरेखा ग्राफ (Poly Line Graph)—यह साधारण रेखा ग्राफ का विकसित रूप है। एक मानों पर एक से अधिक तत्वों का रेखीय ग्राफ द्वारा प्रदर्शन बहुरेखीय ग्राफ कहा जाता है। बहुरेखीय ग्राफ में मूल्यों के कई समूह पृथक् रेखाओं से जुड़े हुए सम्मिलित रहते हैं जिनमें प्रायः प्रत्यक्ष तुलना हो जाती है।[1] (A polygraph or multiple line graph includes several sets of values connected by distinctive lines, usually involving some direct composition.)

उदाहरण—निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से एक बहुरेखा ग्राफ बनाइए :

माह	तापमान फारेनहाइट			
	दिल्ली	कोलकाता	इलाहाबाद	वाराणसी
जनवरी	58°	65°	60°	60°
फरवरी	62°	70°	65°	65°
मार्च	74°	79°	77°	77°
अप्रैल	86°	85°	88°	87°
मई	92°	86°	93°	92°
जून	92°	85°	91°	89°
जुलाई	86°	83°	85°	85°
अगस्त	85°	82°	83°	83°
सितम्बर	84°	83°	83°	83°
अक्टूबर	79°	80°	78°	78°
नवम्बर	68°	72°	67°	68°
दिसम्बर	60°	65°	60°	62°

1 एफ. जे. मोंकहाउस एवं एच. आर. विल्किसन, **मानचित्र तथा आरेख**, अनुवादक डॉ. प्रेमचन्द्र अग्रवाल।



चित्र 3—बहुरेखा आरेख

इसे ग्राफ पर उसी भाँति प्रदर्शित किया जाता है जिस प्रकार साधारण रेखा ग्राफ तैयार किया जाता है। क्षैतिज अक्ष पर माह तथा लम्बवत अक्ष पर तापमान मान लिया जाता है। अलग-अलग नगरों के तापमानों को अलग-अलग तरह से दिखाया जाता है ताकि अन्तर स्पष्ट हो सके।

दण्ड आरेख
(BAR DIAGRAM)

सामान्यत: समरूपी इकाइयों वाली व विभिन्न प्रकार के मूल्यों को बताने वाली संख्याओं की तुलना करने की सबसे सरल विधि **दण्ड आरेख** है। इसमें किसी भी प्रकार की परिवर्तनशील मात्राएँ दर्शायी जा सकती हैं। ऐसे आरेख में बनाये गये दण्डों की प्रत्येक बार चौड़ाई समान रखी जाती है। इनमें मापनी एक ही दिशा की ओर होती है। अत: दण्ड की ऊँचाई या लम्बाई संख्याओं के मान अनुसार ही निश्चित की जाती है। इसमें सामान्यत: छोटी से छोटी एवं सबसे बड़ी संख्या के बीच अन्तर बहुत अधिक (सौ गुना से अधिक) नहीं रखा जाता है। दण्ड आरेख में सामान्यत: ऊर्ध्वाधर (खड़ी) भुजा की ओर मापनी अंकित रहती है।

दण्ड आरेख वे आरेख होते हैं जिनमें वस्तुओं का प्रदर्शन दण्डों (Bars) द्वारा किया जाता है। ये आरेख क्षैतिज एवं लम्बवत् दोनों प्रकार के बनाये जा सकते हैं। इनमें दण्ड या स्तम्भ बनाये जाते हैं। अत: इन्हें स्तम्भी आरेख (Columnar Diagram) भी कहा जाता है। **मोंकहाउस** महोदय के अनुसार, "स्तम्भ आरेख जो कभी-कभी दण्ड आरेख भी कहलाते हैं, निश्चित मूल्यों को प्रदर्शित करने हेतु आनुपातिक लम्बाइयों के स्तम्भों या दण्डों की एक श्रृंखला होती है।"

(Columnar diagrams, sometimes known as bar-graphs, consist of a series of columns of bars proportional length to the quantities they represent.)

दण्ड आरेख बनाते समय निम्नांकित बातों पर विशेष ध्यान देना चाहिए—

(1) सभी दण्डों की लम्बाई मापक के अनुसार व चौड़ाई समान रखनी चाहिए।

(2) दण्ड आरेख बनाने के लिए दिये गये सांख्यिकीय आँकड़ों को एक क्रम में रखना आवश्यक होता है।

(3) सांख्यिकीय आँकड़ों को क्रम में करने के लिए उन्हें आरोही (Ascending) अथवा अवरोही (Descending) क्रम में कर लेना चाहिए।

(4) दण्ड समान दूरी पर बनाने चाहिए।

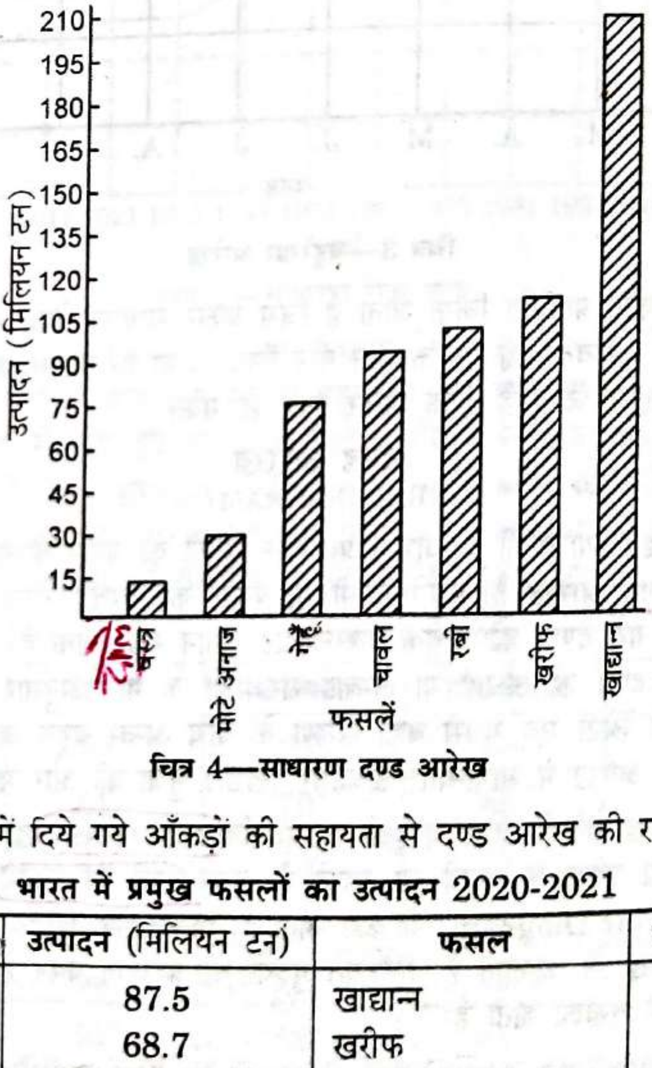
(5) ये आरेख क्षैतिज एवं लम्बवत् दोनों रूपों में बनाये जा सकते हैं।

(6) इनमें एक से अधिक मूल्यों का प्रदर्शन एक ही आरेख में करने पर उनमें विभिन्न आभाओं का प्रयोग करना उचित रहता है।

(7) आँकड़ों की निम्नतम एवं उच्चतम सीमा को अवश्य ध्यान में रखना चाहिए।

सरल दण्ड आरेख (Simple Bar Diagram)—दण्ड आरेख की यह प्रारम्भिक विधि है। इसमें किसी भी दण्ड का उप-विभाजन नहीं होता। इस विधि में ऐसे सभी सांख्यिकी आँकड़े, जिनके बीच का अन्तर प्राय: 20-30 गुने से अधिक नहीं हो, सरलतापूर्वक दर्शाये जा सकते हैं। जब दण्ड खड़े या लम्बवत् बनाये जाते हैं तो उन्हें ऊर्ध्वाधर या खड़े दण्ड एवं जब उन्हें आड़ा या क्षैतिज दिशा में बनाया जाता है तो उन्हें क्षैतिज दण्ड के नाम से पुकारते हैं। दोनों के बनाने की विधि और विशेषताओं में कोई अन्तर नहीं है। ऐसे दण्डों को बनाते समय बायीं ओर ऊर्ध्वाधर रेखा के सहारे मापनी निश्चित की जाती है एवं क्षैतिज भुजा पर समान दूरी पर समान चौड़ाई वाले एवं मापनी के आधार पर विभिन्न ऊँचाइयों के दण्ड बनाये जायेंगे।

भारत में फसलों का उत्पादन (1999-2000)



चित्र 4—साधारण दण्ड आरेख

उदाहरण 1. सारणी में दिये गये आँकड़ों की सहायता से दण्ड आरेख की रचना कीजिए—

भारत में प्रमुख फसलों का उत्पादन 2020-2021

फसल	उत्पादन (मिलियन टन)	फसल	उत्पादन (मिलियन टन)
चावल	87.5	खाद्यान्न	199.1
गेहूँ	68.7	खरीफ	103.2
मोटे अनाज	29.2	रबी	95.9
दालें	13.5		

उपर्युक्त आँकड़े किसी क्रम में नहीं हैं। अत: उन्हें अवरोही क्रम में करने तथा शून्यान्त करने पर उत्पादन निम्न प्रकार आयेगा—खाद्यान्न **199**, खरीफ **103**, रबी **96**, चावल **88**, गेहूँ **69**, मोटे अनाज **29**, दालें **14**।

अब आँकड़ों को प्रदर्शित करने के लिए नीचे क्षैतिज अक्ष पर एक सरल रेखा खींचकर उस पर समान दूरी पर दण्ड बनाने के लिए चिह्न लगाये जाते हैं। (ऊपर दिये चित्र में) ऊपर लम्बवत् रूप में 15 मिलियन टन = 1 सेमी. मापक से चिह्न लगाये। इसके बाद आधार पर विभिन्न फसलों के उत्पादन में बराबर लम्बवत् दण्ड बनाये तथा उनमें फसलों के नाम लिख दिये। इसे द्वितीय विधि से भी दर्शाया जा सकता है। सभी दण्डों के नीचे आधार पर फसलों को लिख दीजिए। ऊपर भारत में फसलों का उत्पादन **(2020-21)** लिख दीजिए।

उदाहरण 2. भारत की जनसंख्या की दशाब्दीय वृद्धि की सहायता से एक दण्ड आरेख की रचना कीजिए—

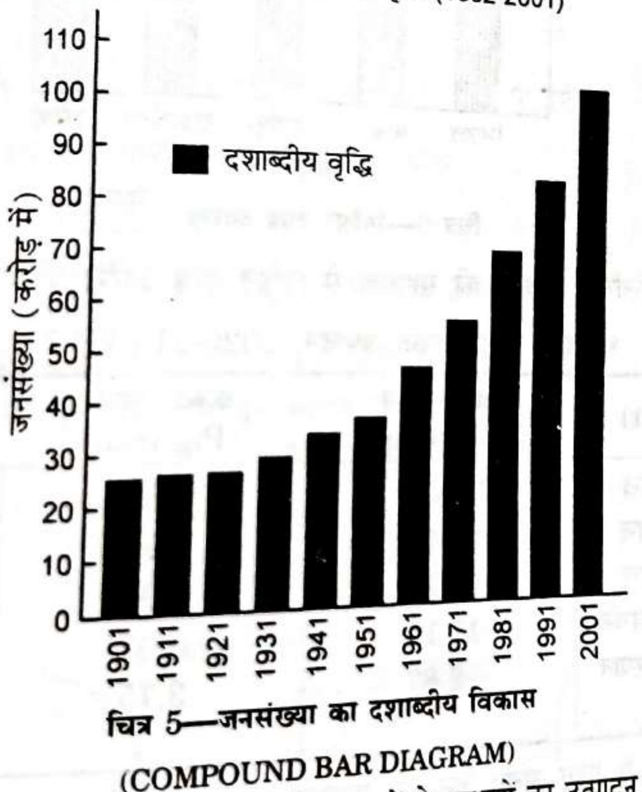
जनसंख्या का दशाब्दीय विकास (1901-2001)

वर्ष	जनसंख्या (करोड़ में)	वर्ष	जनसंख्या (करोड़ में)
1901	23.84	1961	43.93
1911	25.31	1971	54.81
1921	25.21	1981	68.52
1931	27.89	1991	84.63
1941	31.86	2001	102.87
1951	36.11		

उपर्युक्त आँकड़ों की सहायता से उपर्युक्त विधि से आरेख बनाने पर चित्र 5 के अनुसार बनेगा—

मिश्रित दण्ड आरेख

भारत में जनसंख्या वृद्धि (1902-2001)



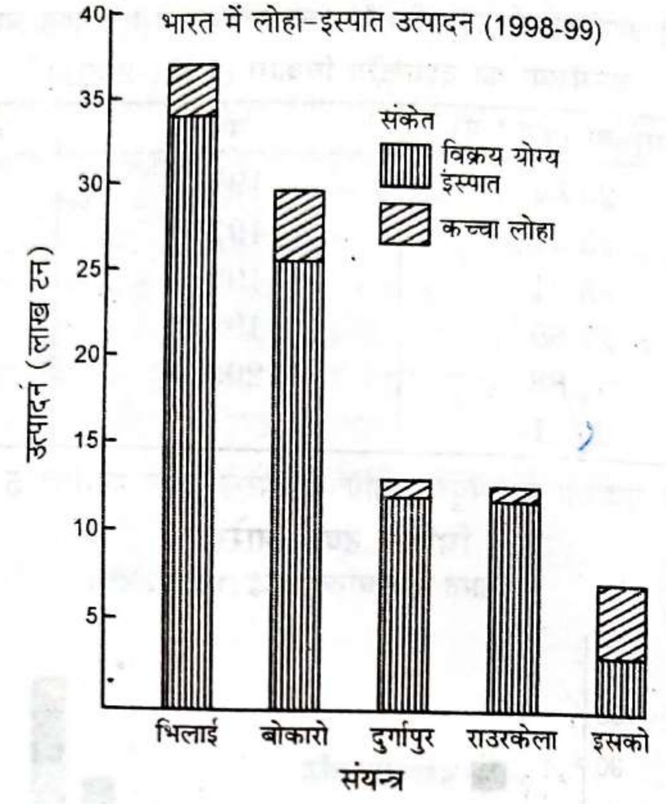
चित्र 5—जनसंख्या का दशाब्दीय विकास

(COMPOUND BAR DIAGRAM)

जब एक घटक के कई उप-विभागों का या विभिन्न तत्वों के लक्षणों का उत्पादन का प्रदर्शन दण्ड आरेख द्वारा करना होता है तो उसके लिए मिश्रित दण्ड आरेख की रचना की जाती है। जैसे—भारत की प्रमुख फसलों का एक वर्ष का उत्पादन दर्शाना है तो उस वर्ष की प्रमुख फसलों को दर्शाने के लिए दण्ड, समान दूरी पर चुनकर उन्हें फसलवार बनाने के बजाय सभी फसलों के उत्पादन के जोड़ के अनुसार एक दण्ड बनाकर उसे प्रत्येक फसल के उत्पादन के मान के अनुसार उपभागों में बाँट देते हैं। चित्र 6 में ऐसे ही मिश्रित दण्ड आरेख की रचना की गयी है। एक मिश्रित दण्ड आरेख में उत्पादन के अतिरिक्त क्षेत्रफल, व्यापार, जनसंख्या या इसी भाँति के अन्य आँकड़ों को भी दिखाया जा सकता है। जब एक या दो मिश्रित दण्ड की ही रचना करनी हो तो उनसे क्षैतिज दिशा में मिश्रित दण्ड बनाना विशेष उचित माना गया है।

इसमें अनेक राशियों को जोड़कर संयुक्त (एक) दण्ड (स्तम्भ) बनाया जाता है। इसमें विभिन्न राशियों को विभिन्न आभाओं (**Shades**) द्वारा दिखाया जाता है। इनके द्वारा किसी देश की उपज, देश के विभिन्न राज्यों के उत्पादन, आयात, निर्यात तथा जनसंख्या आदि का प्रदर्शन किया जाता है।

इसमें वस्तुओं का उत्पादन दण्ड को विभाजित करके किया जाता है। अतः इसे **प्रविभाजित दण्ड आरेख (Sub-divided Bar Diagram)** भी कहते हैं।



चित्र 6—मिश्रित दण्ड आरेख

उदाहरण 1. निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से मिश्रित दण्ड आरेख की रचना कीजिए—

भारत में लोहा-इस्पात उत्पादन, 2020-21 (लाख टन)

	संयन्त्र (Plant)	**विक्रय योग्य** (Saleable)	**कच्चा लोहा** (Pig Iron)	**योग** (Total)
1.	भिलाई इस्पात संयन्त्र	33.52	2.32	35.84
2.	बोकारो इस्पात संयन्त्र	25.42	3.99	29.41
3.	दुर्गापुर इस्पात संयन्त्र	13.19	0.06	13.25
4.	राउरकेला इस्पात संयन्त्र	11.15	0.03	11.18
5.	भारतीय लौह व इस्पात संयन्त्र	2.87	3.75	6.62

इसे प्रदर्शित करने के लिए उचित पैमाने से साधारण दण्ड आरेख के समान दण्ड बनाने के बाद प्रत्येक संयन्त्र के विक्रय योग्य एवं कच्चा लोहा को अलग-अलग छाया से प्रदर्शित किया जायेगा। इसके बाद उन्हें संकेत द्वारा प्रदर्शित करके ऊपर भारत में लोहा-इस्पात उत्पादन 2020-21 लिखा जायेगा।

वृत्त आरेख
(CIRCLE DIAGRAM)

आँकड़ों का विस्तार अधिक होने तथा उनके अधिकतम व न्यूनतम मानों में अधिक अन्तर होने पर वृत्त आरेख बनाना अधिक हितकर होता है। वृत्त आरेख प्रदर्शित करने के लिए आँकड़ों के आधार पर वृत्तीय अर्द्धव्यास ज्ञात किये जाते हैं। आरेख हेतु मूल्यों के वर्गमूल ज्ञात करके उनके अनुपात में वृत्तों के अर्द्धव्यास ज्ञात कर लेते हैं। किसी वृत्त का अर्द्धव्यास ज्ञात करने के लिए निम्नांकित सूत्र का प्रयोग किया जाता है—

$$\text{वृत्त का अर्द्धव्यास} = \sqrt{\frac{\text{दी हुई संख्या (Given No.)}}{\text{चुनी हुई संख्या (Selected No.)} \times \text{माना गया अर्द्धव्यास}}}$$

इसका तात्पर्य यह है कि किसी एक वृत्त के लिए अर्द्धव्यास मान लिया जाता है। इसके पश्चात उसके आधार पर अन्य अर्द्धव्यासों को ज्ञात कर लिया जाता है।

उदाहरण 2.—निम्नलिखित आँकड़ों की सहायता से वृत्त आरेख बनाइए—

2,000, 5,000, 10,000, 20,000, 30,000

हल : माना कि 2,000 को प्रदर्शित किया जाता है 1 सेण्टीमीटर अर्द्धव्यास द्वारा

∴ 5,000 के लिए अर्द्धव्यास

$$= \sqrt{\frac{5,000}{2,000}} \times 1 \text{ सेण्टीमीटर} = \sqrt{2.5} \times 1 \text{ सेमी.}$$

$$= 1.58 \times 1 \text{ सेमी.} = 1.58 \text{ सेमी.}$$

∴ 10,000 के लिए अर्द्धव्यास

$$= \sqrt{\frac{10,000}{2,000}} \times 1 \text{ सेण्टीमीटर} = \sqrt{5} \times 1. \text{ सेण्टीमीटर}$$

$$= 2{\cdot}24 \times 1 \text{ सेण्टीमीटर} = 2{\cdot}24 \text{ सेण्टीमीटर}$$

∴ 20,000 के लिए अर्द्धव्यास

$$= \sqrt{\frac{20000}{2000}} \times 1 \text{ सेण्टीमीटर} = \sqrt{10} \times 1 \text{ सेण्टीमीटर}$$

$$= 3{\cdot}16 \times 1 \text{ सेण्टीमीटर} = 3{\cdot}16 \text{ सेण्टीमीटर}$$

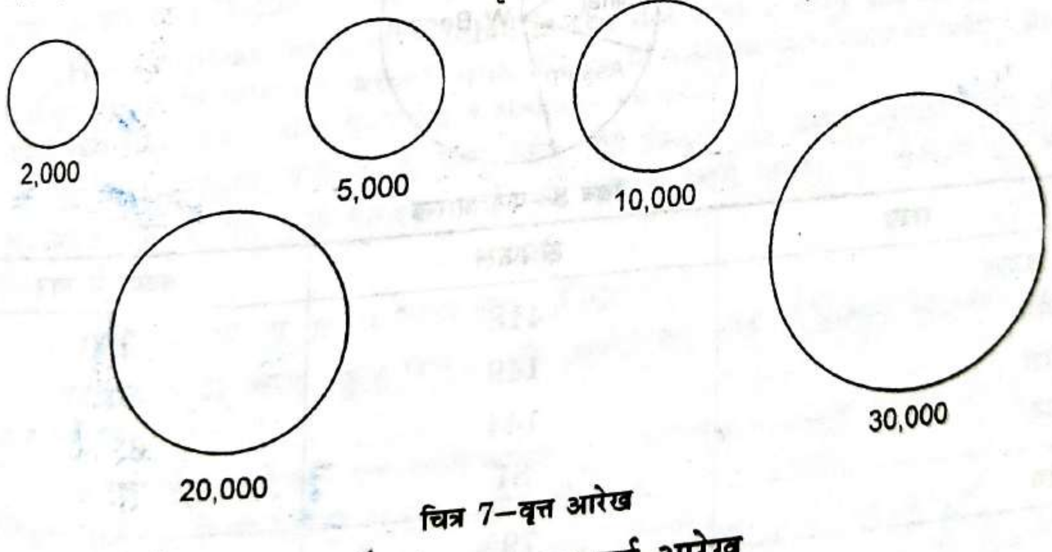
∴ 30,000 के लिए अर्द्धव्यास

$$= \sqrt{\frac{30000}{2000}} \times 1 \text{ सेण्टीमीटर} = \sqrt{15} \times 1 \text{ सेण्टीमीटर}$$

$$= 3{\cdot}87 \times 1 \text{ सेण्टीमीटर} = 3{\cdot}87 \text{ सेण्टीमीटर}$$

अब इन अर्द्धव्यासों से वृत्त बनाने पर वृत्त आरेख तैयार हो जाता है।

वृत्त आरेख



चित्र 7—वृत्त आरेख

चक्र आरेख अथवा पाई आरेख
(WHEEL DIAGRAM OR PIE DIAGRAM)

जब आँकड़ों का विस्तार हो एवं उनके उपविभागों का तुलनात्मक अध्ययन करना हो तो चक्र आरेख या पाई आरेख बनाया जाता है। जब किसी वस्तु या वितरण को चक्र द्वारा प्रदर्शित किया जाय तो वह चक्र आरेख कहलाता है। इसमें वृत्त के 360° को समानुपातिक विभाजित किया जाता है। इसे निम्न विधि से विभाजित किया जाता है—

$$\text{विभाजित अंशों का मान} = \frac{\text{उपविभाग का वास्तविक मान}}{\text{संख्या का कुल योग}} \times 360$$

इस प्रकार से प्राप्त अंशों को वृत्त में प्रदर्शित करने से चक्र आरेख निर्मित होता है।

उदाहरण—निम्नलिखित आँकड़ों को चक्र आरेख द्वारा प्रदर्शित कीजिए—

भारत में जूट की कृषि

राज्य	पश्चिम बंगाल	असम	बिहार	अन्य	योग
क्षेत्रफल (हजार हेक्टेयर में)	418	149	144	81	792

अब इन आँकड़ों से प्रत्येक राज्य का एक वृत्त में हिस्सा ज्ञात करना पड़ेगा। यह हिस्सा 360° को विभिन्न भागों में बाँटकर प्राप्त किया जायेगा—

$\because$ 792 हजार हेक्टेयर प्रदर्शित किये जाते हैं 360° द्वारा

$\therefore$ 1 हजार हेक्टेयर प्रदर्शित किये जायेंगे $\frac{360°}{792}$ द्वारा

$\therefore$ 418 हजार हेक्टेयर प्रदर्शित किये जायेंगे $\frac{418 \times 360°}{792}$ द्वारा = 190°

$\therefore$ 149 हजार हेक्टेयर प्रदर्शित किये जायेंगे $\frac{149 \times 360°}{792}$ द्वारा = 67·7°

$\therefore$ 144 हजार हेक्टेयर प्रदर्शित किये जायेंगे $\frac{144 \times 360°}{792}$ द्वारा = 65·50°

$\therefore$ 81 हजार हेक्टेयर प्रदर्शित किये जायेंगे $\frac{81 \times 360°}{792}$ द्वारा = 36·8°

यहाँ सभी राज्यों को कृषि हेतु निम्नलिखि[illegible]य जा रहे हैं—

चित्र 8—पाई आरेख

राज्य	क्षेत्रफल	कोण में मान
पं. बंगाल	418	190°
असम	149	67.7°
बिहार	144	65.50°
अन्य	81	36.8°
योग	792	360°