सांख्यिकी का परिचय

'सांख्यिकी' अंग्रेजी के **Statistics** का हिन्दी अनुवाद है। इसकी उत्पत्ति लैटिन भाषा के शब्द 'स्टेटस' **(Status)** या जर्मन भाषा के शब्द स्टेटिस्टिक **(Statistik)** से हुई है। अतः इसका शाब्दिक अर्थ राज्य **(State)** तथा राजनीतिक कार्य **(Politics)** होता है।

आधुनिक समय में सांख्यिकी शब्द का प्रयोग प्रसिद्ध जर्मन विद्वान-**गौटफ्राईड आकेनवाल (Gottfried Achnewall)** ने सन् 1749 ई0 में किया। इसीलिए उन्हें आधुनिक समय में सांख्यिकी का पिता **(Father of statistics)** कहा जाता है।

अर्थशास्त्र में सांख्यिकी के अध्ययन की आवश्यकता क्यों है ? इस प्रश्न को समझने से पहले अर्थशास्त्र में सांख्यिकी की अवधारणा को समझने का प्रयास करते हैं।

साधारण बोलचाल की भाषा में सांख्यिकी का अर्थ है - "संख्यात्मक सूचनाओं का भण्डार"। परन्तु एक अर्थशास्त्र के विद्यार्थी के लिए सांख्यिकी का अर्थ इतना सीमित नहीं है। उसके लिए सांख्यिकी विषय से अभिप्राय कुछ निष्कर्षों को ज्ञात करने के लिए संख्यात्मक सूचनाओं अर्थात् आंकड़ों को एकत्रित करने, उनका वर्गीकरण करने, उनका विश्लेषण करने एवं निर्वचन से सम्बन्धित तकनीकों तथा उपायों से है। अतः सांख्यिकी के विस्तृत आकार के कारण, सांख्यिकी को एकवचन **(Singular)** तथा बहुवचन **(Plural)** के रूप में परिभाषित करने की आवश्यकता होती है।

सांख्यिकी - (बहुवचन के रूप में)

बहुवचन के रूप में सांख्यिकी का अर्थ अंकों के रूप में व्यक्त की गई सूचना अथवा आँकड़ों से होता है। जैसे-जनसंख्या संबंधित आँकड़े, रोजगार संबंधी आँकड़े इत्यादि। लेकिन यहाँ यह ध्यान देने योग्य बात है कि कोई एक संख्यात्मक तथ्य जैसे 'अहमद को प्रतिमाह 30 रुपए जेब खर्च मिलता है', सांख्यिकी नहीं कहलाएगी। सांख्यिकी आँकड़ों के समूह या औसत को कहा जाता है, जैसे दसवीं कक्षा के विद्यार्थियों का औसत जेब खर्च 30 रु0 प्रतिमाह है। उच्च विद्यालय मुसुफपुर के नवम् एवं दशम वर्ग में क्रमशः 330 तथा 300 छात्र / छात्राएँ नामांकित हैं। ये सारे संख्यात्मक तथ्यों के समूह को सांख्यिकी कहेंगे।

ए.एल.बाउले ने बहुवचन संज्ञा के रूप में सांख्यिकी की परिभाषा देते हुए कहा है, "आँकड़े-अनुसंधान के किसी विभाग में तथ्यों के संख्या के रूप में ऐसे विवरण होते हैं, जिन्हें एक दूसरे से संबंधित रूप में प्रस्तुत किया जाता है।"

समंक के रूप में सांख्यिकी की कुछ विशेषताएँ हैं जो निम्नलिखित हैं :

(क) तथ्यों का समूह : एक अकेली संख्या समंक नहीं कहलाती क्योंकि उससे कोई निष्कर्ष नहीं निकाला जा सकता। अनेक तथ्यों से संबंधित संख्याओं को सांख्यिकी कहा जाता है, क्योंकि उनकी आपस में तुलना की जा सकती है तथा निष्कर्ष निकाले जा सकते हैं।

(ख) संख्याओं में व्यक्त : सांख्यिकीय तथ्यों को संख्या के रूप में व्यक्त किया जाता है। गुणात्मक तत्वों जैसे छोटा-बड़ा, अमीर-गरीब आदि को सांख्यिकी नहीं कहा जाता।

(ग) अनेक कारणों से प्रभावित : आँकड़ों पर किसी एक कारण का प्रभाव नहीं पड़ता, बल्कि अनेक प्रकार के कारणों का प्रभाव पड़ता है।

(घ) उचित मात्रा में शुद्धता : सांख्यिकी को एकत्रित करते समय शुद्धता के एक उचित स्तर को ध्यान में रखना चाहिए।

(ङ) **एक दूसरे से संबंधित होना :** उन संख्याओं को समंक कहेंगे जो एक दूसरे से संबंधित हो यानि उनकी तुलना की जा सके।

(च) **पूर्व निश्चित उद्देश्य :** बिना किसी उद्देश्य के लिए एकत्रित की गई सूचनाएँ केवल संख्या कहलाएगी न कि सांख्यिकी।

(छ) **गणना तथा अनुमान :** समंको को गणना द्वारा या अनुमान द्वारा एकत्रित किए जाते हैं।

(ज) **व्यवस्थित रूप से संकलित :** आँकड़े एकत्रित करने से पहले योजना बनाकर उस दिशा में आगे बढ़ना चाहिए क्योंकि अव्यवस्थित रूप से संकलित किए गए आँकड़ों से कोई निष्कर्ष नहीं निकाला जा सकता।

अतः उपरोक्त बातों को ध्यान में रखते हुए यह कहा जा सकता है कि - "सभी आंकिक आंकड़ों को सांख्यिकी नहीं कहा जा सकता परन्तु सारी सांख्यिकी को आंकिक आँकड़े कहा जाता है।"

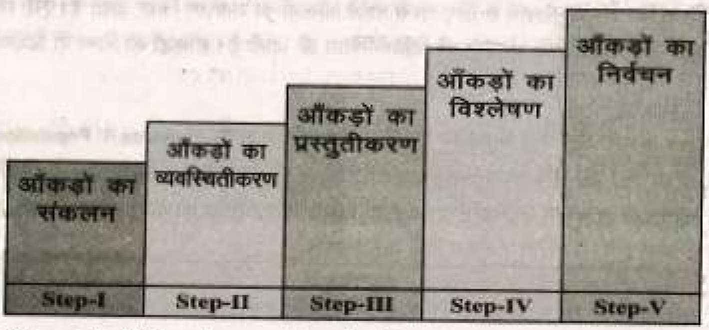
सांख्यिकी (एकवचन रूप में)

एकवचन के रूप में सांख्यिकी का अर्थ सांख्यिकी विज्ञान या सांख्यिकीय विधियों से हैं। सांख्यिकी विधि वह विधि है जो संख्यात्मक आँकड़ों के संकलन, वर्गीकरण, प्रस्तुतीकरण, विश्लेषण तथा निर्वचन का अध्ययन करती है।

क्राक्सटन तथा काउडेन के अनुसार, "सांख्यिकी को संख्यात्मक आँकड़ों का संग्रह, प्रस्तुतीकरण, विश्लेषण तथा उनके निर्वचन से संबंधित विज्ञान कहा जा सकता है।"

सैलिगमैन के अनुसार, "सांख्यिकी वह विज्ञान है जो किसी विषय पर प्रकाश डालने के उद्देश्य से संग्रह किए गए आँकड़ों के संग्रहण, वर्गीकरण, प्रदर्शन, तुलना और व्याख्या करने की विधियों का विवेचन करता है।"

एकवचन के रूप में सांख्यिकी के अध्ययन को पाँच अवस्थाओं में दर्शाया जा सकता है।



उपरोक्त विवरण से स्पष्ट होता है कि पहली अवस्था में हम आँकड़ों का संकलन करते हैं। दूसरी अवस्था में आँकड़ों को एक क्रम में व्यवस्थित करते हैं। तीसरी अवस्था में आँकड़ों को ग्राफ, चित्र या तालिका के रूप में प्रस्तुत करते हैं। चौथी अवस्था में आँकड़ों का विश्लेषण (औसत या प्रतिशत रूप में) करते हैं। पाँचवी तथा अंतिम अवस्था में निष्कर्ष निकालने के लिए निर्वचन करते हैं।

आँकड़ों का संकलन

आँकड़ों का संकलन सांख्यिकीय विश्लेषण का एक महत्वपूर्ण आरंभिक कदम है जो पूर्व निश्चित उद्देश्यों के आधार पर किया जाता है। उद्देश्य के आधार पर एकत्रित समंक मूलतः सांख्यिकीय विश्लेषण के कच्चे पदार्थ हैं जिनकी सहायता से सांख्यिकीय

विश्लेषण के अगले चरणों का सम्पादन किया जाता है। आँकड़ों के संग्रह का उद्देश्य किसी समस्या के स्पष्ट एवं ठोस समाधान के लिए साक्ष्य को जुटाना है।

आँकड़ों के स्रोत

सांख्यिकीय आँकड़े दो स्रोतों से प्राप्त किए जा सकते हैं। गणनाकार (वह व्यक्ति जो आँकड़ा संग्रह करता है) जाँच पड़ताल या पूछताछ कर आँकड़े एकत्र करता है। ऐसे आँकड़े **प्राथमिक आँकड़े** कहे जाते हैं।

यदि किसी व्यक्ति या संस्था के द्वारा आँकड़ों को संग्रहित एवं संशोधित किया जाता है लेकिन उसका प्रयोग कोई अन्य व्यक्ति या संस्था करता है तो ऐसा समंक प्रयोगकर्ता के लिए **"द्वितीयक आँकड़े"** कहलाते हैं। इन्हें प्रकाशित स्रोतों से या किसी अन्य स्रोत से प्राप्त किए जाते हैं जैसे- वेबसाइट, पेपर, पत्रिकाएँ इत्यादि।

प्राथमिक आँकड़ों को संग्रहित करने के लिए निम्न विधि अपनाई जाती है

1. वैयक्तिक साक्षात्कार विधि।

2. डाक द्वारा सर्वेक्षण विधि।

3. टेलीफोन साक्षात्कार विधि।

द्वितीयक आँकड़ों का संकलन के लिए प्रकाशित स्रोतों एवं अप्रकाशित स्रोतों का सहारा लिया जाता है।

आँकड़ों के संकलन की विधियाँ

हम जान चुके हैं कि सांख्यिकीय अनुसंधान के लिए सबसे पहले आँकड़ों का संकलन किया जाता है। ऐसी स्थिति में आँकड़ों का संकलन कार्य शुरू करने से पूर्व आँकड़े संकलन की विधि निश्चित की जाती है। आँकड़ों को निम्न दो विधियों द्वारा एकत्र किया जा सकता है -

1. **संगणना विधि (Census Method) :** जब अनुसंधान के विषय से सम्बन्धित समग्र (**Universe** या **Population**) की प्रत्येक इकाई का सर्वेक्षण किया जाता है तो यह विधि संगणना अनुसंधान रीति कहलाती है। जैसे मान लिया जाय कि किसी विद्यालय के 1500 छात्र/छात्राओं के वजन से सम्बन्धित अनुसंधान करना है तो प्रत्येक छात्र/छात्रा का वजन अलग-अलग ज्ञात करना होगा और इससे निष्कर्ष प्राप्त करने होंगे। यह विधि संगणना विधि कहलाएगी।

गुण (Merits)

संगणना अनुसंधान के निम्नलिखित गुण हैं :

(a) उच्च स्तर की शुद्धता।

(b) प्रत्येक इकाई का अध्ययन।

(c) विस्तृत सूचना।

(d) इकाइयों की भिन्नता में उपयुक्त होना।

दोष (Demerits)

(a) खर्चीली पद्धति।

(b) अधिक समय और परिश्रम।

(c) केवल सीमित क्षेत्र के लिए उपयोगी।

2. निदर्शन रीति (Sampling Method) : जब समग्र (Population) की कुछ इकाइयों को चुनकर उन चुनी हुई इकाइयों के आधार पर अनुसंधान का कार्य सम्पन्न किया जाता है तो उसे निदर्शन रीति कहा जाता है। जैसे ऊपर के उदाहरण में 1500 छात्र/छात्राओं के वजन से सम्बन्धित अनुसंधान के क्रम में यदि हम सभी 1500 छात्र/छात्राओं के स्थान पर कुछ (जैसे 20 या 25) छात्र/छात्राओं को चुन लेते हैं और उसके आधार पर अपना निष्कर्ष प्राप्त करते हैं तो यह निदर्शन अनुसंधान कहलाएगा।

गुण (Merits)

(a) यह विधि मितव्ययी है।

(b) विस्तृत अध्ययन क्षेत्र से सम्बन्धित निष्कर्ष निकालने में उपयोगी।

(c) यह विधि वैज्ञानिक है।

(d) यह एक सरल विधि है।

दोष (Demerits)

(a) भ्रामक निष्कर्ष की सम्भावना।

(b) उच्च स्तरीय शुद्धता का अभाव।

(c) Population की इकाइयों के समरूप न होने पर यह अनुपयुक्त हो जाती है।

(d) Population का आधार छोटा होने पर अनुप्रयुक्त।

आँकड़ों का वर्गीकरण (Classification of the Data)

एक अनुसंधानकर्ता जब किसी समस्या से संबंधित आँकड़े एकत्रित करते हैं तो वे शुरू में इस रूप में नहीं होते कि उनसे कोई निष्कर्ष निकाला जा सके। वे एक बहुत बड़े समूह के समान होते हैं जिसमें आवश्यक तथा अनावश्यक सभी प्रकार के आँकड़े सम्मिलित होते हैं। इसलिए एकत्रित आँकड़ों से निष्कर्ष निकालने के लिए यह आवश्यक हो जाता है कि उनका वर्गीकरण या व्यवस्थितीकरण कर लिया जाय। यानि आँकड़ों के व्यवस्थितीकरण का एक महत्वपूर्ण उपाय उनकी विशेषताओं के आधार पर उन्हें विभिन्न वर्गों में बाँटना है। इस प्रक्रिया को आँकड़ों का वर्गीकरण (Classification of Data) कहा जाता है।

इस प्रक्रिया के अंतर्गत आँकड़ों को विभिन्न वर्गों में बाँटा जाता है। जैसे शिक्षा के आधार पर इकाइयों को 'शिक्षित' तथा 'अशिक्षित' दो भागों में वर्गीकृत किया जा सकता है। वर्गीकरण करते समय इस पर भी ध्यान देना होता है कि इकाइयों का विभाजन समानता एवं असमानता के आधार पर किए जाएँ। यानि सभी समान इकाइयों को एक वर्ग में तथा असमान इकाइयों को दूसरे वर्ग में रखा जाए। जैसे आप कभी किसी कबाड़ी की दुकान में गए होंगे तो आपने यह अनुभव किया होगा कि भिन्न-भिन्न

तरह के कबाड़ (लोहा, पीतल, तौंबा, एल्युमिनिय, अखबार आदि) को किस तरह से भिन्न-भिन्न वर्गों में विभाजित कर उन्हें व्यवस्थित करता है।

कबाड़ी की अव्यवस्थित दुकान का चित्र

कबाड़ी की व्यवस्थित दुकान का चित्र

आखिर वर्गीकरण क्यों किया जाए? जब हम इसपर विचार करते हैं तब पाते हैं कि आँकड़ों को सरल व संक्षिप्त बनाने, उपयोगिता में वृद्धि करने, आँकड़ों के विशिष्ट अन्तर को स्पष्ट करने, तुलना एवं अनुमान के योग्य बनाने, आँकड़ों के वैज्ञानिक आधार प्रदान करने एवं आँकड़ों को आकर्षक और प्रभावशाली बनाने के उद्देश्य से हमलोगों को वर्गीकरण **(Classification)** की आवश्यकता पड़ती है।

एक अच्छे वर्गीकरण के मुख्य तत्व

1. **व्यापकता :** किसी समस्या से संबंधित आँकड़ों का वर्गीकरण इतना व्यापक होना चाहिए कि उस समस्या के संबंध में एकत्रित किए गए सभी आँकड़े किसी न किसी वर्ग में अवश्य आ जाए। कोई भी इकाई वर्गीकरण से बाहर नहीं रहना चाहिए।

2. **स्पष्टता :** वर्गीकरण करते समय यह स्पष्ट होना चाहिए कि कौन-सी इकाई किस वर्ग में रखी जाएगी। विभिन्न वर्ग भी इस प्रकार निर्धारित किए जाने चाहिए कि उनमें सरलता एवं स्पष्टता हो।

3. **सजातीयता :** प्रत्येक वर्ग की सभी इकाइयाँ समान गुण वाली होनी चाहिए।

4. **अनुकूलता :** वर्गों का निर्माण अनुसंधान के उद्देश्य के अनुकूल होने चाहिए।

5. **स्थिरता :** एक प्रकार के जाँच के वर्गीकरण का आधार एक जैसा होना चाहिए।

6. **लोचदार :** एक अच्छा वर्गीकरण लोचदार होना चाहिए। उसमें उद्देश्यों की आवश्यकता के अनुसार वर्गों में परिवर्तन करने की हमेशा गुंजाईश बनी रहनी चाहिए।

अशोधित आँकड़े (Raw Data)

अशोधित आँकड़े वे आँकड़े हैं जिन्हें एक अनुसंधानकर्त्ता अपने अनुसंधान के दौरान संकलित करता है। ये अव्यवस्थित रूप में होते हैं। उदाहरण : 20 अंकों के एक टेस्ट में दसवीं कक्षा के 16 छात्र/छात्राओं ने निम्न अंक प्राप्त किए।

तालिका : 8 (i)

नाम	प्राप्तांक
करीम	18
मोहन	20
ऋषभ	08
मोना	06
सोनी	08
अमन	19
रंजन	16
नाहिदा	10

नाम	प्राप्तांक
रोहित	07
राजकुमार	06
गोपाल	03
अनुस्का	20
प्रिया	14
भारती	16
सोनम	18
सोनाली	09

उपरोक्त तालिका में दिए गए आँकड़े अशोधित आँकड़े कहलाएँगे।

सांख्यिकी के लिए वे ही आँकड़े उपयुक्त होते हैं जिनमें समानता पाई जाती है। इन्हें सजातीय आँकड़े कहते हैं।

वर्गीकरण के आधार (Basis of Classification)

एक सांख्यिकीय सूचना को निम्न आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है -

1. **भौगोलिक वर्गीकरण (Geographical Classification) :** इस प्रकार का वर्गीकरण आँकड़ों की स्थिति या भौगोलिक भिन्नता के आधार पर किया जाता है जैसे भारत में अलग-अलग स्थानों पर लोहे के कारखानों की संख्या यह दर्शाता है कि भौगोलिक आवश्यकता के कारण किन क्षेत्रों में लोहे के कारखाने अधिक है तो किन क्षेत्रों में कम।

2. **समयानुसार वर्गीकरण :** जब आँकड़ों का वर्गीकरण समय के आधार पर किया जाता है तो इसे समय के अनुसार वर्गीकरण कहते हैं, जैसे किसी एक कारखाने की बिक्री का समय के अनुसार ब्यौरा

तालिका : 8 (ii)

तालिका : कारखाने की बिक्री (2012-13)

वर्ष	बिक्री (रूपए)
2008	35 लाख
2009	44 लाख
2010	50 लाख
2011	65 लाख
2012	75 लाख

3. **गुणात्मक वर्गीकरण :** जब तथ्यों या आँकड़ों को विशेषताओं या गुणों जैसे धर्म, व्यवसाय, जनसंख्या के बौद्धिक स्तर आदि के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है तो इसे गुणात्मक वर्गीकरण कहा जाता है। यह दो प्रकार का होता है (i) साधारण वर्गीकरण तथा (ii) बहुगुणी वर्गीकरण

4. **संख्यात्मक या वर्गान्तर वर्गीकरण :** संख्यात्मक वर्गीकरण में तथ्यों को संख्यात्मक रूप में उनकी मात्रा के अनुसार व्यक्त किया जाता है। प्रत्येक वर्ग के आँकड़े (सुन्दरता एवं ईमानदारी की तरह) गुणात्मक रूप से व्यक्त करने में समर्थ होते हैं या फिर संख्यात्मक अंकों के रूप में व्यक्त किए जा सकते हैं। जैसे लम्बाई का मीटर में, भार को किलोग्राम आदि में व्यक्त किया जा सकता है। निम्न तालिका पर विचार करें :

तालिका बिहार के लघु उद्योगों के वार्षिक लाभ (परिकल्पना आधारित)

तालिका : 8 (iii)

लघु उद्योगों की संख्या	वार्षिक लाभ (रुपयों में)
8	0 - 1,00,000
16	1,00,000 - 2,00,000
75	2,00,000 - 3,00,000
100	3,00,000 - 4,00,000
60	4,00,000 - 5,00,000

उपरोक्त वर्गीकरण में अध्ययन के अंतर्गत लाभ एक विषय है इसीलिए यह आँकड़ों का गुणात्मक वर्गीकरण कहलाता है।

आँकड़ों का प्रस्तुतीकरण

संकलित किए गए आँकड़ों को विभिन्न रूप में किस प्रकार प्रस्तुत किया जाए जिससे की अनुसंधानकर्ता स्पष्ट रूप से निष्कर्ष निकाल सके इसे प्रायः तीन प्रकार से प्रस्तुत किया जा सकता है -

1. पाठ विषयक या वर्णनात्मक प्रस्तुतीकरण
2. सारणीबद्ध प्रस्तुतीकरण
3. आरेखीय प्रस्तुतीकरण

1. पाठ विषयक या वर्णनात्मक प्रस्तुतीकरण

पाठ-विषयक प्रस्तुतीकरण में आँकड़ों का विवरण पाठ में ही दिया जाता है। जब आँकड़ों का विवरण पाठ में ही दिया जाता है। जब आँकड़ों की संख्या बहुत अधिक न हो तो प्रस्तुतीकरण का यह स्वरूप अधिक उपयोगी होता है। उदाहरण के लिए 2011 की जनगणना रिपोर्ट के अनुसार भारत की कुल जनसंख्या 1,21,01,93,422 में पुरुषों की संख्या 62,37,24,248 तथा महिलाओं की संख्या 58,64,69,174 थी। जनगणना रिपोर्ट के अनुसार कुल साक्षरता दर 74.04 प्रतिशत थी जिसमें पुरुष साक्षरता दर 82.14 प्रतिशत तो महिला साक्षरता दर 65.46 प्रतिशत थी। लिंगानुपात के बारे में यह जानकारी प्राप्त हुई है कि प्रति 1000 पुरुषों पर 940 महिलाएँ थीं।

उपरोक्त उदाहरण से यह स्पष्ट होता है कि आँकड़ों को पाठ्य सामग्री के रूप में ही व्यक्त किया जाता है। यानी आँकड़ों को समझने के लिए पूरा पाठ पढ़ना पड़ता है। हालाँकि यह विधि एक उबाऊ प्रक्रिया है लेकिन कभी-कभी प्रस्तुतीकरण के खास बिन्दुओं को प्रभावशाली रूप में प्रस्तुती के लिए इस विधि का उपयोग किया जाता है।

2. सारणीबद्ध प्रस्तुतीकरण

सारणीबद्ध प्रस्तुतीकरण में आँकड़ों को पंक्तियों तथा स्तंभों के रूप में प्रस्तुत किया जाता है नीचे दिए गए सारणी से जिसमें एक चुनावी अध्ययन हेतु 542 उत्तरदाताओं का आयु के अनुसार विवरण तालिका से स्पष्ट है :

तालिका : 8 (iv)

आयुसमूह (वर्ष में)	उत्तरदाताओं की संख्या	प्रतिशत
20 - 30	3	0.55
30 - 40	16	11.25
40 - 50	132	24.35
50 - 60	153	28.24
60 - 70	140	25.83
70 - 80	51	9.41
80 - 90	2	0.37
योग	542	100.00

3. आरेखीय प्रस्तुतीकरण या चित्रीय प्रस्तुतीकरण

आँकड़ों को प्रस्तुत करने की तीसरी विधि है चित्रीय प्रस्तुतीकरण। इस विधि में आँकड़ों के चित्रों द्वारा सरल, सुन्दर और आकर्षक ढंग से प्रस्तुत किया जाता है। चित्रीय प्रस्तुतीकरण को मुख्य रूप से तीन भागों में बाँटा जा सकता है:

1. **ज्यामितिक रूप :** (क) दण्ड आरेख, (ख) वृत्तीय आरेख
2. **आवृत्ति चित्र :** (क) आयत चित्र, (ख) आवृत्ति बहुभुज तथा तोरणवक्र
3. **रेखीय चित्र (ग्राफ) की सहायता से।**

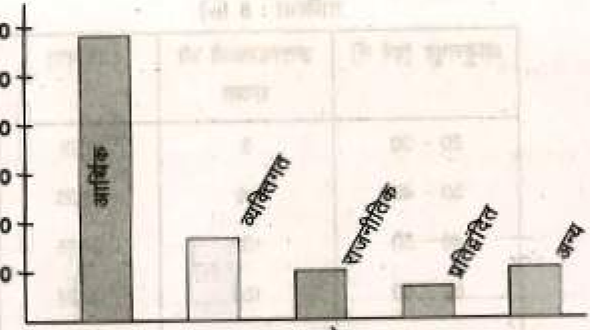
1. ज्यामितिक रूप

(क) दण्ड आरेख वह चित्र है जिसमें आँकड़ों को दण्डों या आयतों के रूप में प्रकट किया जाता है। सरल दण्ड आरेख को निम्न उदाहरण द्वारा दर्शाया गया है -

सरल दण्ड आरेख -

तालिका : 8 (अ)

कारण	आर्थिक	व्यक्तिगत	राजनीतिक	प्रतिद्वंदिता	अन्य
प्रतिशत	58	16	10	6	10



सरल दण्ड आरेख

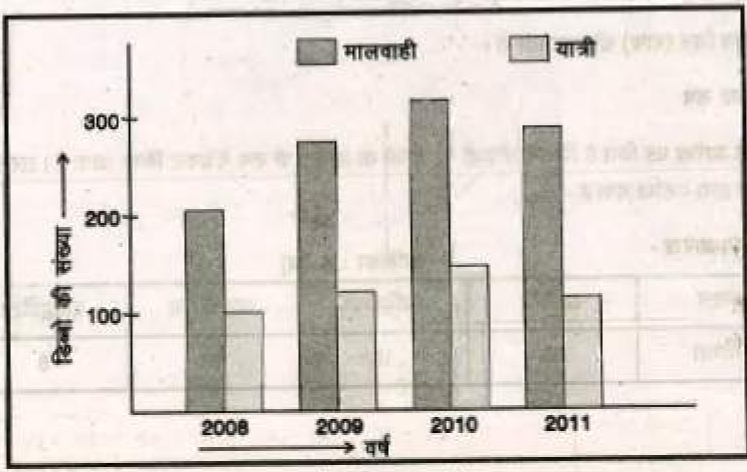
रेखा चित्र : 8 (i)

बहुगुणी दंड आरेख

निम्न तालिका द्वारा एक कंपनी द्वारा विभिन्न वर्षों में बनाए गए मालवाही एवं यात्रियों के लिए डिब्बों की संख्या निम्नलिखित थी। इसे बहुगुणी दंड आरेख में निम्न रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है।

तालिका : 8 (vi)

वर्ष	मालवाही डब्बे	यात्रियों के लिए डब्बे
2008	205	100
2009	280	125
2010	310	150
2011	290	115



रेखा चित्र : 8 (ii)

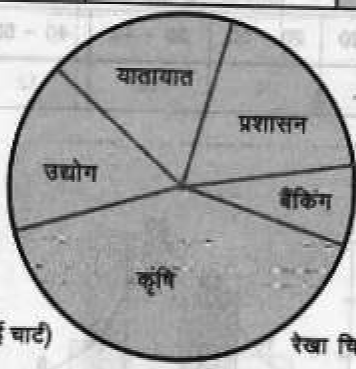
(ख)वृत्त चित्र

वृत्तीय आरेख वह चित्र है जिसमें एक वृत्त को कई भागों में बाँट कर आँकड़ों के भिन्न-भिन्न प्रतिशत या सापेक्ष मूल्यों को प्रस्तुत किया जाता है।

उदाहरण : भारत की 1995-96 की राष्ट्रीय आय में विभिन्न क्षेत्रों का योगदान के आँकड़े का वृत्त चित्र (पाई चार्ट) निम्न तरीके से दर्शाया जा सकता है।

तालिका : 8 (vii)

भेद	प्रतिशत हिस्सा	योगदान अंशों में
कृषि	40	$40 \times \frac{360}{100} = 144^0$
उद्योग	21	$21 \times \frac{360}{100} = 75.6^0$
यातायात	19	$19 \times \frac{360}{100} = 68.4^0$
प्रशासन	13	$13 \times \frac{360}{100} = 46.8^0$
बैंकिंग	7	$7 \times \frac{360}{100} = 25.2^0$
कुल	100	$= 360^0$



वृत्त चित्र (पाई चार्ट)

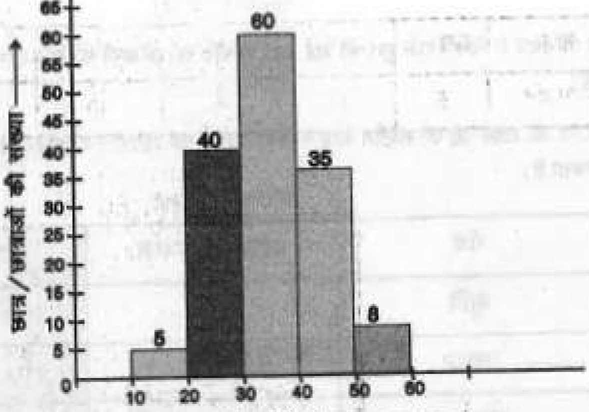
रेखा चित्र : 8 (iii)

2. (क) आयत चित्र

आयत चित्र वह रेखाचित्र है जिसमें सतत् शृंखला से संबंधित मदों तथा उनकी आवृतियों को आयतों के रूप में ग्राफ पेपर पर प्रदर्शित किया जाता है।

तालिका : 8 (viii)

प्राप्त अंक	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
छात्र / छात्रा	5	40	60	35	8



आयत चित्र रेखा चित्र : 8 (iv)

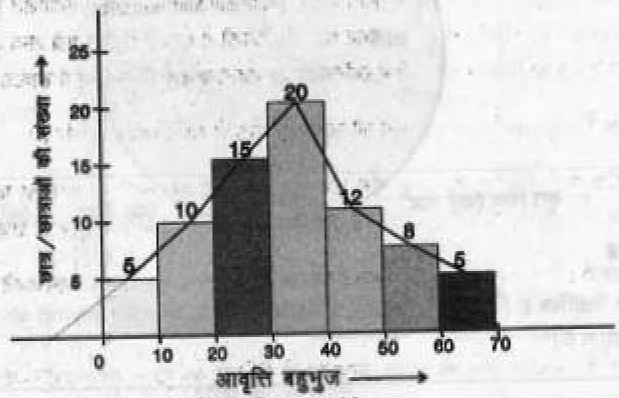
(ख)आवृत्ति बहुभुज

आँकड़ों का चित्रीय प्रस्तुतीकरण जो आयत चित्र के प्रत्येक आयत के शीर्ष के मध्य बिन्दुओं को सरल रेखाओं द्वारा मिलाकर बनाया जाता है।

उदाहरण :

तालिका : 8 (ix)

प्राप्त अंक	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 70
छात्र/छात्रा	5	10	15	20	12	8	5



रेखा चित्र : 8 (v)

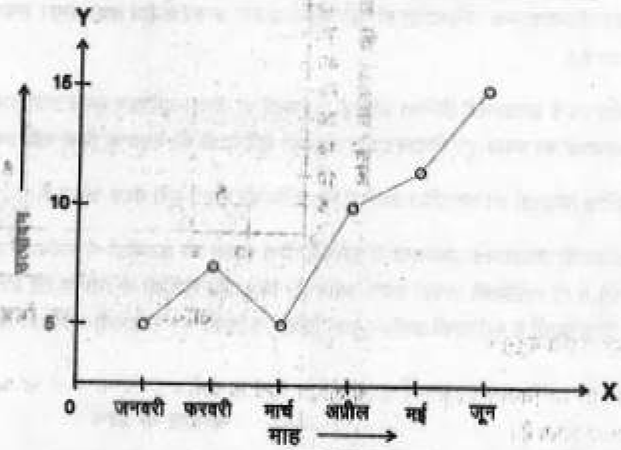
3. रेखा चित्र

एक चर वाले रेखा चित्र है जिसमें समय के सापेक्ष केवल एक ही चर दिया होता है। जैसे, एक फैक्ट्री के एक वर्ष में जनवरी से जून महीने तक उत्पादन का चित्रीय प्रदर्शन को एक चर वाला ग्राफ पर निम्न तरीके से प्रदर्शित किया जा सकता है।

उदाहरण :

तालिका : 8 (x)

माह	जनवरी	फरवरी	मार्च	अप्रील	मई	जून
उत्पादन	5	7.5	5	10	12	15



रेखा चित्र

रेखा चित्र : 8 (vi)

अर्थशास्त्र में सांख्यिकी का उपयोग

अर्थशास्त्र का सांख्यिकी से घनिष्ट संबंध है सन् 1696 ई0 में ही अर्थशास्त्र ओर सांख्यिकी के बीच घनिष्ट संबंध सामने आया जब सर विलियम पैटी की पुस्तक 'पोलिटिकल मैथेमैटिक्स' (Political Mathematics) प्रकाशित हुआ। प्रो0 मार्शल ने सांख्यिकी के महत्व को बहुत पहले ही स्वीकार करते हुए कहा था, "सांख्यिकी वे तृण है जिनसे मुझे अन्य अर्थशास्त्रियों की भांति ईंटें बनानी पड़ती है।" अर्थशास्त्र की विभिन्न शाखाओं में सांख्यिकी का महत्व क्रमशः निम्न क्षेत्रों में स्पष्टतः देखा जा सकता है -

1. **उपभोग के क्षेत्र में :** मांग का नियम तथा मांग की लोच पूरी तरह से सांख्यिकी पर निर्भर है।

2. **उत्पादन के क्षेत्र में :** उत्पादन के समंक माँग एवं पूर्ति में समायोजन करने में सहायता पहुँचाते है। आज विश्व के प्रत्येक प्रगतिशील राष्ट्र में उत्पादन की गणना के आँकड़े प्रकाशित किए जाते है जिनके आधार पर राष्ट्रीय आय की गणना की जाती है।

3. **विनिमय के क्षेत्र में :** समंको के माध्यम से कीमत निर्धारण, लागत मूल्य, भुगतान संतुलन आदि के विश्लेषण में यह बड़ी सहायक है।

4. **वितरण के क्षेत्र में :** राष्ट्रीय आय की गणना, उत्पादन के विभिन्न साधनों के बीच राष्ट्रीय आय का वितरण आदि में सांख्यिकी बहुत सहायक है।

5. **राजस्व के क्षेत्र में :** आय एवं व्यय के विवरण को प्रदर्शित करने के लिए, कर-नीति, घाटे की वित्त व्यवस्था, करदेय क्षमता आदि में भी सांख्यिकी अत्यन्त उपयोगी है।

अर्थशास्त्र और सांख्यिकी में संबंध

अर्थशास्त्र और सांख्यिकी पर अग्रेत्तर विचार करने पर हम यह पाते हैं कि वास्तव में सांख्यिकी, अर्थशास्त्र की आधारशिला के रूप में उदय हुई हैं विभिन्न समस्याएँ चाहे वह बेरोजगारी हो, कीमत वृद्धि, निर्यात की समस्याएँ हो, को समझने के लिए अर्थशास्त्री को सबसे पहले उसकी परिमाणात्मक अभिव्यक्ति जरूरी है जो सांख्यिकी की मदद के बिना असंभव है साथ ही समस्याओं की केवल परिमाणात्मक अभिव्यक्ति ही नहीं बल्कि उनकी अन्तर क्षेत्रीय तथा अन्तर समय तुलना के समय भी सांख्यिकी उनकी मदद करता है।

अर्थशास्त्र में अर्थशास्त्री विभिन्न आँकड़ों के समूहों के कारण-परिणाम संबंध ज्ञात करने के लिए तो प्रयत्नशील होते ही हैं साथ ही समस्याओं का प्रभाव पूर्ण निदान एवं उपचार भी सांख्यिकी की मदद के बिना नहीं कर पाते।

आर्थिक सिद्धांतों को सत्यापित करने में भी सांख्यिकी हमारी पूरी मदद करता है।

अर्थशास्त्री संख्यात्मक अध्ययनों के द्वारा आर्थिक महत्व की घटनाओं में भविष्य में होने वाले परिवर्तनों के संबंध में विचार प्रकट करने में भी सांख्यिकी उनकी मदद करता है। फिर चाहे नीतियों के निर्माण की बात हो या फिर आर्थिक संतुलन की बात। सारे आर्थिक कार्यों में सांख्यिकी कहीं-न-कहीं किसी-न-किसी रूप से हमारी मदद को सतत् तत्पर रहता है।

अभ्यास के प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

1. सांख्यिकी शब्द का प्रयोग किया जाता है
   (क) एकवचन में (ख) बहुवचन में (ग) दोनों में (घ) इनमें से कोई नहीं
2. सांख्यिकी से अभिप्राय है
   (क) समंक (ख) सांख्यिकीय विधियाँ (ग) दोनों (घ) इनमें से कोई नहीं
3. सांख्यिकी के जन्मदाता माने जाते हैं
   (क) मार्शल (ख) बाउले ग) गॉडफ्राइड आकेनवाल (घ) इनमें से कोई नहीं
4. आँकड़ों के स्रोत है
   (क) केवल प्राथमिक (ख) केवल द्वितीयक (ग) दोनों (घ) इनमें से कोई नहीं
5. अनुसंधानकर्त्ता द्वारा स्वयं संकलित किए गए आँकड़े कहलाते हैं
   (क) प्राथमिक आँकड़ा (ख) द्वितीयक आँकड़ा (ग) दोनों (घ) इनमें से कोई नहीं
6. जब समग्र की प्रत्येक इकाई का अध्ययन किया जाता है तो इसे कहते हैं
   (क) संगणना अनुसंधान (ख) न्यादर्श अनुसंधान
   (ग) व्यवहारिक अनुसंधान (घ) इनमें से कोई नहीं
7. जब समग्र की चुनी हुई इकाइयों का अध्ययन किया जाता है तो इसे कहते हैं
   (क) व्यावहारिक अनुसंधान (ख) निदर्शन अनुसंधान
   (ग) संगणना अनुसंधान (घ) इनमें से कोई नहीं

अति लघुउत्तरीय प्रश्न

1. सांख्यिकी क्या है ?
2. एकवचन रूप में सांख्यिकी को परिभाषित कीजिए।
3. बहुवचन रूप में सांख्यिकी को परिभाषित कीजिए।
4. सांख्यिकी का पिता किन्हें कहा जाता है ?
5. सांख्यिकी की कोई दो विशेषताएँ बताएँ।
6. आँकड़े क्या है ?
7. आँकड़ों के दो मुख्य स्रोत क्या है ?
8. प्राथमिक आँकड़ों से आप क्या समझते हैं ?
9. प्रत्यक्ष व्यक्तिगत अनुसंधान क्या है ?
10. प्रकाशित आँकड़े क्या है ?
11. अप्रकाशित आँकड़े क्या है ?
12. आँकड़ों के संकलन की प्रमुख रीतियाँ क्या है ?

लघुउत्तरीय प्रश्न

1. सांख्यिकी को एकवचन एवं बहुवचन रूप में परिभाषित कीजिए।
2. आँकड़ों को प्रदर्शित करने के लिए सांख्यिकी अध्ययन की अवस्थाओं एवं सांख्यिकीय उपकरणों के नाम बताइए।
3. सांख्यिकी की तीन प्रमुख विशेषताओं का उल्लेख करें।
4. प्राथमिक आँकड़ों का अर्थ बताइए
5. द्वितीय आँकड़ों से आप क्या समझते है ?,
6. डाक प्रेषण प्रश्नावली द्वारा आँकड़े संग्रहण को संक्षेप में लिखें।
7. प्राथमिक एवं द्वितीयक आँकड़ों में अन्तर स्पष्ट कीजिए।
8. संगणना विधि क्या है ?
9. निदर्शन विधि से क्या समझते हैं ?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. सांख्यिकी से क्या समझते हैं ? इसकी विशेषताओं को भी लिखें।
2. सांख्यिकी को एकवचन एवं बहुवचन रूप में परिभाषित करें।
3. "सांख्यिकी को एक ऐसे विज्ञान के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसका संबंध सांख्यिकीय आँकड़ों के विश्लेषण से है" उदाहरण के साथ समझाएँ।
4. प्राथमिक आँकड़े क्या हैं ? इन्हें संग्रहित करने की विभिन्न रीतियाँ बताएँ।
5. द्वितीयक आँकड़ों से क्या समझते हैं ? इन्हें एकत्रित करने के विभिन्न स्रोत कौन-कौन से हैं ?
6. संगणना विधि क्या है ? इसके गुण एवं दोष बताएँ।
7. निदर्शन की विभिन्न रीतियों को बताइए। निदर्शन रीति के गुण-दोष बतलाइए।