



खंड 2

आँकड़ों का संग्रहण और प्रस्तुति

ignou
THE PEOPLE'S
UNIVERSITY

इकाई 4 आँकड़ों का संग्रहण: विधियाँ तथा स्रोत

संरचना

- 4.0 उद्देश्य
- 4.1 विषय प्रवेश
- 4.2 आँकड़ों के संग्रहण की विधियाँ
 - 4.2.1 जनगणना विधि
 - 4.2.2 सर्वेक्षण विधि
 - 4.2.3 अवलोकन विधि
 - 4.2.4 प्रयोगात्मक विधि
- 4.3 जनगणना तथा सर्वेक्षण की योजना तथा व्यवस्था
- 4.4 आँकड़ों के संकलन में त्रुटियाँ
 - 4.4.1 गैर-प्रतिचयन त्रुटियाँ
 - 4.4.2 प्रतिचयन संबंधी त्रुटियाँ
- 4.5 अध्ययन की लागत
- 4.6 जनगणना या सर्वेक्षण
- 4.7 द्वितीयक आँकड़ों के स्रोत
- 4.8 सार-संक्षेप
- 4.9 संदर्भ ग्रंथादि
- 4.10 बोध प्रश्नों के उत्तर अथवा संकेत

4.0 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात्, आप निम्नलिखित से भली-भाँति अवगत हो सकेंगे :

- आँकड़ों के संग्रह की विधियों से;
- जनगणना तथा सर्वेक्षण की योजना बनाने तथा संयोजन के लिए आवश्यक विभिन्न चरणों से;
- आँकड़े संग्रह में होने वाली विभिन्न प्रकार की त्रुटियों के स्रोतों से;
- आँकड़े संकलन करने वाली विभिन्न संस्थाओं द्वारा संग्रहित द्वितीयक आँकड़े स्रोतों से; तथा
- आँकड़े संग्रह करने के लिए यह तय करने के आधार से कि संग्रहण जनगणना विधि से किया जाए अथवा सर्वेक्षण द्वारा।

4.1 विषय प्रवेश

आँकड़ों के विश्लेषण के लिए किसी शोध या अध्ययन प्रकल्प से जुड़े विभिन्न आयामों की विश्वस्त जानकारी या आँकड़ों की सुलभता सबसे महत्वपूर्ण आदान होती है। हमें केवल सिद्धांत विकसित करने के लिए ही आँकड़ों की आवश्यकता नहीं होती, इनकी ज़रूरत तो आर्थिक-सामाजिक नीतियों को विकसित करने तथा उनके प्रभावों की समीक्षा के लिए भी होती है। आँकड़ों का संकलन वैज्ञानिक पद्धति से होना चाहिए ताकि उनके आवश्यक अभिलक्षणों की पूरी झलक मिल सके। इसका कारण यही है

कि आँकड़ों के विश्लेषण में कतिपय अवधारणाओं की जाँच तथा प्रतिमानों की प्रभावोत्पादकता की समीक्षा भी करनी होती है। इसके लिए आँकड़े संकलन करने वालों को वस्तुनिष्ठ और ईमानदार होना चाहिए। आँकड़ा संकलन प्रक्रिया में कई प्रश्न उठते हैं : वैज्ञानिक विधि से आँकड़े कैसे एकत्र करें? जनगणना और सर्वेक्षण के नियोजन तथा संगठन में क्या सोपान होंगे? संकलन कार्य में क्या त्रुटियाँ हो सकती हैं? वर्तमान इकाई में हम इन्हीं प्रश्नों के उत्तर पाने के प्रयास कर रहे हैं। यही नहीं, भारतीय सांख्यिकी तंत्र देश के अनेक आर्थिक एवं सामाजिक घटनाक्रमों पर आँकड़े प्रदान कर सकता है। सरकार के विभिन्न संगठनों द्वारा एकत्र व्यष्टि एवं समष्टि चरों संबंधी आँकड़े भी विश्लेषणकर्ताओं के लिए बहुत उपयोगी रहते हैं। इसीलिए इस इकाई में अनेकों वेबसाइटों विषयक जानकारी भी दी जा रही है जिन पर विभिन्न प्रकार के आँकड़े सुलभ हैं।

4.2 आँकड़ों के संग्रहण की विधियाँ

आँकड़ों का संग्रहण एक प्राथमिक अथवा एक द्वितीयक स्रोत से किया जा सकता है। किसी अध्ययन के लिए या किसी प्रकार की जानकारी प्राप्त करने के लिए यदि आँकड़े सीधे उन व्यक्तियों अथवा इकाइयों से एकत्रित किये जाएं जिनके बारे में हमें जानकारी प्राप्त करनी है, तो यह **प्राथमिक आँकड़े** कहलाते हैं। उदाहरण के लिए, एक शहर के प्रत्येक करदाता से पूछताछ करके कर संग्रह तंत्र के बारे में उनकी राय प्राप्त की गई। ये आँकड़े एक अन्वेषक द्वारा एक अध्ययन के लिए संग्रहित की गई हैं। यह प्राथमिक जानकारी आँकड़ों का एक उदाहरण है। इसी प्रकार किसी प्रयोग अथवा अध्ययन के लिए प्रत्येक रोगी अथवा प्लॉट के बारे में जानकारी प्राप्त की जाती है, तो इस प्रकार संग्रहित आँकड़े प्राथमिक आँकड़े कहलाते हैं।

दूसरी ओर, ऐसे आँकड़े, जो कुछ लोगों द्वारा अथवा किसी एजेंसी द्वारा संग्रहित सांख्यिकीय रूप से व्यवस्थित किये जा चुके हैं, **द्वितीयक आँकड़े** कहलाते हैं। अब यदि इन व्यवस्थित आँकड़ों को संसाधित करके तथा इसका सांख्यिकीय विश्लेषण करके, इसका प्रयोग किसी अन्य कार्य के लिए महत्वपूर्ण जानकारी प्राप्त करने के लिए किया जा सकता है। उदाहरण, विभिन्न जनगणनाओं में प्राप्त आँकड़ों को संसाधित करके हम यदि जनसंख्या वृद्धि, व्यवसाय संबंधी परिवर्तनों, लिंग-अनुपात में होने वाले परिवर्तनों तथा मृत्यु-दर इत्यादि की प्रवृत्तियों के बारे में जानकारी प्राप्त करना चाहें तो हम वास्तव में द्वितीयक आँकड़ों का प्रयोग कर रहे हैं। सामान्यतः, द्वितीयक आँकड़े, वर्ष-पुस्तकों, जनगणना रिपोर्टों/विवरणों, सर्वेक्षण रिपोर्टों, अधिकारिक अभिलेखों तथा अधिसूचित/ज्ञात प्रयोगात्मक निष्कर्षों इत्यादि से ही प्राप्त होते हैं। विभिन्न संगठन तथा सरकारी एजेंसियाँ रिपोर्टों, पत्रिकाओं, दैनिकियों इत्यादि के माध्यम से ऐसी सूचना को प्रकाशित करते हैं। हम इन पर भाग 4.7 में विचार करेंगे।

मोटे तौर पर, प्राथमिक आँकड़े संग्रह करने की चार अलग-अलग विधियाँ हैं – जनगणना विधि, सर्वेक्षण विधि, प्रेक्षण/अवलोकन विधि तथा प्रयोगात्मक विधि। आइये, अब हम इन पर विस्तार से चर्चा करें।

4.2.1 जनगणना विधि

चेतन प्राणियों अथवा अचेतन वस्तुओं का पूरा समुच्चय अथवा संग्रह जिसकी जाँच करनी हो अथवा जिसका अध्ययन करना हो, जनसंख्या अथवा समष्टि कहलाता है। यह जनसंख्या या समष्टि सीमित भी हो सकती है तथा असीमित/अनंत भी। एक

अनंत समष्टि ऐसी समष्टि होती है जिसकी सभी इकाइयों का प्रेक्षण सैद्धांतिक रूप से संभव नहीं हो। कुछ समष्टियाँ बहुत बड़ी होती हैं जैसे कि किसी देश की जनसंख्या परंतु जनगणना में इसकी प्रत्येक इकाई तक पहुँचने का प्रयास किया जाता है। भौतिक वस्तुओं के लिए कोई शुद्ध/वास्तविक अनंत समष्टि का अस्तित्व असंभव प्रतीत होता है। किसी भी समष्टि के प्रत्येक सदस्य को एक इकाई कहकर संबोधित किया जाता है। ये इकाइयाँ किसी जाँच के लिए **उत्तरदेय इकाइयाँ** (Respondent Units) कहलाती हैं या प्रतिवादी/सूचना देने वाले कहलाते हैं क्योंकि ये ही जाँच के लिए नियुक्त अन्वेषक को जानकारी उपलब्ध करवाते हैं।

किसी समष्टि के बारे में पूरी गणना या विवरण का संग्रह, जनगणना/संगणना कहलाता है। भारत में जनगणना के कुछ विख्यात उदाहरण हैं :

- i) प्रत्येक दशक के पहले वर्ष में की जाने वाली जनगणना जिसे सन् 1872 में प्रारंभ किया गया था। यह जनगणना रजिस्ट्रार जनरल ऑफ इंडिया द्वारा करवाई जाती है तथा पूरे भारत की आबादी की गणना की जाती है और उनकी जनसांख्यिकी, आर्थिक, सामाजिक तथा सांस्कृतिक विशिष्टताओं का ब्यौरा एकत्रित किया जाता है। भारत में पिछली जनगणना वर्ष 2011 में हुई थी।
- ii) केंद्रीय सांख्यिकीय संगठन द्वारा की जाने वाली आर्थिक गणना जो कि समय-समय पर की जाती है। यह गणना 1977 में प्रारंभ की गई थी तथा पिछली आर्थिक गणना सन् 2015 में की गई थी। इसमें आर्थिक गतिविधि करने वाले प्रत्येक उपक्रम गणना की जाती है। परंतु फसल उत्पादन तथा वृक्षारोपण इत्यादि उपक्रम इसमें सम्मिलित नहीं किए जाते।
- iii) कृषि मंत्रालय द्वारा की जाने वाली पशुधन गणना जिसमें मवेशियों, मुर्गी पालन उद्योगों से संबंधित गणना की जाती है। ऐसे पिछली गणना सन् 2003 में की गई थी।

4.2.2 सर्वेक्षण विधि

समष्टि में से चुनी गई इकाइयों के एक उपसमुच्चय को एक **प्रतिदर्श** (Sample) कहते हैं और कोई जाँच जो चुनी हुई **प्रतिदर्श इकाइयों** (Sample Units) तक सीमित हो एक सर्वेक्षण अथवा प्रतिदर्श सर्वेक्षण कहलाती है। अतः, एक प्रतिदर्श एक जनसंख्या या समष्टि का एक अंश होता है। एक प्रतिदर्श में ली गई इकाइयों की संख्या को **प्रतिदर्श का माप** (Sample size) कहते हैं। किसी **प्रतिदर्श के माप** और जनसंख्या के माप के अनुपात को **प्रतिचयानुपात** (The sample fraction) कहते हैं। एक समष्टि में से एक प्रतिदर्श चुनने के लिए समष्टि के फ्रेम या इकाइयों की सूची का प्रयोग किया जाता है अतः इसे **प्रतिचयन/प्रतिदर्शी फ्रेम** कहा जाता है। किसी समष्टि में से एक प्रतिदर्श चुनने के दो तरीके हो सकते हैं— एक को यादृच्छिक प्रतिचयन (Random Sampling) तथा दूसरे को गैर यादृच्छिक प्रतिचयन कहा जाता है। गैर यादृच्छिक प्रतिचयन किसी समष्टि में से एक प्रतिदर्श चुनने की ऐसी विधि है जिसमें प्रत्येक इकाई के प्रतिदर्श में चुने जाने की संभावना निश्चित होती है। गैर यादृच्छिक प्रतिचयन में समष्टि की किसी इकाई के एक प्रतिदर्श में चयन के लिए उपरोक्त कथन सत्य होना आवश्यक नहीं है। यहाँ यह उल्लेख किया जा सकता है कि किसी यादृच्छिक प्रतिदर्श के लिए यह संभव है कि वह जिस समष्टि से लिया गया है, उसके बारे में निष्कर्ष भी दें और यह संकेत भी दें कि इन निष्कर्षों में त्रुटियों का परिमाण क्या हो सकता है। अतः एक यादृच्छिक प्रतिदर्श गणना का एक कम

लागत वाला/किफायती प्रतिदर्श है। कुछ प्रख्यात यादृच्छिक प्रतिदर्श सर्वेक्षण इस प्रकार हैं :

राष्ट्रीय प्रतिदर्श सर्वेक्षण संगठन (NSSO- National Sample Survey Organisation) द्वारा किया जाने वाला यादृच्छिक प्रतिदर्श सर्वेक्षण तथा केंद्रीय सांख्यिकीय संगठन (CSO-Central Statistical Organisation) द्वारा किया जाने वाला उद्योगों का वार्षिक सर्वेक्षण (ASI-Annual Survey of Industries)।

4.2.3 अवलोकन विधि

अवलोकन विधि में माप की मान्य तथा उपयुक्त विधियों के प्रयोग से जैसे-जैसे घटनाएँ घटती हैं/चीजें होती हैं आँकड़ा रिकार्ड किया जाता है। उदाहरण के लिए, हर घंटे में तापमान मापना या किसी रोगी का विशिष्ट अंतराल पर/समय-समय पर रक्तचाप, नब्ज दर रक्त शर्करा स्तर या लिपिड प्रोफाइल इत्यादि को रिकार्ड करना। इस विधि का एक अन्य उदाहरण है किसी क्षेत्र का प्रत्येक वर्ष दक्षिण-पश्चिमी/उत्तर-पूर्वी मानसून के दौरान एक स्थान के अधिकतम तथा न्यूनतम तापमान, वर्षा के परिमाण इत्यादि को प्रतिदिन रिकार्ड करना।

4.2.4 प्रयोगात्मक विधि

प्रयोगात्मक विधि में आँकड़े अच्छे से अभिकल्पिक तथा नियंत्रित सांख्यिकीय प्रयोगों द्वारा एकत्र किये जाते हैं। उदाहरण के लिए, मान लीजिए कि हम यह जानना चाहते हैं कि फसलों की अधिकतम उपज के लिए, खाद किस दर से दी जानी चाहिए। इसके लिए एक प्रयोग करने की आवश्यकता होगी, जिसमें फसल की उपज को प्रभावित करने वाले अन्य सभी कारकों (चरों) जैसे कि पानी, मिट्टी की गुणवत्ता, बीजों की गुणवत्ता, कीटनाशकों इत्यादि को नियंत्रित रखने की आवश्यकता होगी जिससे उपज पर खाद के विभिन्न स्तरों के प्रभाव का मूल्यांकन किया जा सके। इसी उद्देश्य की पूर्ति के लिए प्रयोग करने की अन्य विधियाँ भी उपलब्ध हैं जिनमें 'सभी अन्य कारकों' को नियंत्रित करने की आवश्यकता नहीं होती। सांख्यिकी की दो शाखाएँ – प्रयोगों की अभिकल्पना तथा विश्लेषण (The Design and Analysis of Experiments) तथा प्रसरण विश्लेषण (Analysis of Variance) पर केंद्रित हैं।

बोध प्रश्न 1

1) जनगणना किसे कहते हैं?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

2) 'प्रतिचयन अनुपात' से आप क्या समझते हैं?

.....
.....
.....

3) यादृच्छिक सर्वेक्षण करने वाली दो संस्थाओं के नाम बताइये।

.....

.....

.....

.....

4.3 जनगणना तथा सर्वेक्षण की योजना तथा व्यवस्था

1) जाँच का वितान (Scope) तथा उद्देश्य

एक सफल गणना या सर्वेक्षण के लिए अर्थात् एक सफल जाँच के लिए ध्यानपूर्वक योजना बनानी पड़ती है तथा कुछ प्रारंभिक तैयारियाँ करनी पड़ती हैं। सबसे पहले तो यह स्पष्ट होना चाहिए कि यह सारा प्रयास करने का उद्देश्य क्या है अर्थात् हमें **गणना या सर्वेक्षण का उद्देश्य** तथा **सीमा सुस्पष्ट** होनी चाहिए। अर्थात्, हम इस जाँच के माध्यम से करना क्या चाहते हैं? इसके पश्चात् हमें यह तय करना पड़ेगा कि हमें अपने उद्देश्य की पूर्ति के लिए किस प्रकार के ऑकड़े एकत्र करने की आवश्यकता होगी। यह तालिकाओं के एक समुच्चय के रूप में, अर्थात् सारणीकरण योजना द्वारा, अच्छी प्रकार से किया जा सकता है। सारणीकरण योजना यह तय करेगी कि किन चरों के लिए ऑकड़े संग्रहित किए जाने हैं, ये ऑकड़े किस समय-बिंदु अथवा समयांतराल से संबंधित होने चाहिए, यह ऑकड़े किस प्रकार प्रस्तुत किए जाएंगे, उन्हें कैसे वर्गीकृत किया जाएगा तथा विभिन्न चरों के किन संयोजनों तथा किन अंतरवर्गीय संबंधों में हमारी रुचि होगी। **अर्थात् सारणीकरण योजना जाँच के उद्देश्य के विश्लेषण-संबंधी आयामों को विस्तार से तय कर देती है।**

2) जाँच के प्रतिचयन (Sampling Frame) की तैयारी

हम सूचना कहाँ से एकत्रित करें? सूचन का स्रोत क्या होना चाहिए यह महत्वपूर्ण होता है और यह इस पर निर्भर करता है कि हम किस प्रकार की सूचना एकत्रित करना चाहते हैं। इसलिए, हमें यह ध्यानपूर्वक तय करना पड़ता है कि वे **उत्तरदायी इकाइयाँ** कौन-सी होंगी जिनसे हम ऑकड़े एकत्र करेंगे। स्वाभाविक रूप से यह इस पर निर्भर करेगा कि हम जाँच क्या करना चाह रहे हैं और स्रोत का चुनाव हम यह सोचकर करेंगे कि जिस समष्टि पर हम जाँच करना चाह रहे हैं (या जिसमें से हमें एक प्रतिदर्श का चयन करना चाह रहे हैं) उसके बारे में यह स्रोत पूरी जानकारी देने वाले ऑकड़े उपलब्ध करवा सके।

इसके पश्चात् हम उत्तर देय इकाइयों (Responding Units) की सूची, जिसे हम जाँच का फ्रेम भी कहते हैं, तैयार करने के कार्य की ओर बढ़ते हैं। यह प्रतिचयन फ्रेम भी कहलाता है क्योंकि इसका प्रयोग हमें सर्वेक्षण के लिए आवश्यक प्रतिदर्श चुनने में भी करेंगे। यह सूची आसानी से भी उपलब्ध हो सकती है। उदाहरण के लिए, जनगणना यदि हाल ही में हुई हो और हम किसी क्षेत्र के सभी घरों की सूची चाहते हों, तो यह सूची जनगणना संगठन से सरलता से प्राप्त हो जाएगी। यदि यह सूची उपलब्ध न हो तो सर्वेक्षण के आयोजकों को यह प्रतिचयन फ्रेम तैयार करना पड़ेगा। यह आवश्यक है कि फ्रेम नवीनतम हो। अन्यथा जाँच के परिणामों की शुद्धता गंभीर रूप से प्रभावित हो जाएगी।

3) किसी अध्ययन हेतु प्रश्न तालिका को अंतिम रूप देना

अब हम ऑकड़ों की आवश्यकता तथा उनके तालिकाकरण की योजना को उत्तर देने वाली इकाइयों से प्राप्त की जाने वाली जानकारी के रूप में अनुवादित करने का कार्य करेंगे। यही सूचना की इकाइयाँ एक तर्कपूर्ण स्वरूप में संयोजित की जाएंगी— इसी भावी संयोजन के अनुसार हमारे अध्ययन की इकाइयों से जानकारी एकत्र की जाती है। यही रूपरेखा जो प्रत्येक इकाई से अपेक्षित (संकलित की जाने वाली) जानकारी को ही हम 'प्रश्न तालिका' का नाम देते हैं। हम प्रश्न तालिका के विवरण पर अगली इकाई में चर्चा करेंगे।

4) क्षेत्र में काम करने वाले कर्मचारियों के लिए निर्देश नियमावली

अनुसूची तब तक पूर्ण नहीं होगी जब तक क्षेत्र में काम करने वाले कर्मचारियों के लिए निर्देश नियमावली न हो। इस निर्देश नियमावली में जाँच की परिधि के साथ-साथ होने चाहिए :

- अनुसूची (या प्रश्नावली) में प्रयुक्त होने वाले पदों से संबंधित संकल्पनाएँ तथा परिभाषाएँ जो कि जाँच (तथा निर्देश नियमावली में प्राप्त की जाने वाली सूचना) के लिए प्रासंगिक हैं (उदाहरण के लिए, यदि हम परिवारों की आय से संबंधित जानकारी एकत्रित कर रहे हैं तो हमें यह स्पष्ट करना पड़ेगा कि किसी परिवार की आय में क्या-क्या सम्मिलित किया जाएगा और क्या-क्या नहीं। यदि परिवारों के सदस्यों की आयु से संबंधित ऑकड़ों एकत्रित किये जा रहे हैं तो हम स्पष्ट रूप से 'आयु' को परिभाषित करना चाहिए जैसे 'आयु का अर्थ है 01-01-2018 तक पूर्ण वर्षों की संख्या'। ऐसा करने से हमारे ऑकड़ों में वे त्रुटियाँ नहीं आएंगी जो लोगों के आयु बताने के अलग-अलग तरीकों से आ सकती थीं);
- उत्तरदायी इकाइयों की पहचान करने के लिए निर्देश;
- उत्तरदायी इकाइयों से क्या सूचना प्राप्त करनी है, इसके लिए निर्देश
- प्रश्नावली की विभिन्न मदों पर इकाइयों द्वारा दिए गए उत्तरों की पुनः जाँच के प्रतिपरीक्षण की विधि जिससे रिकॉर्ड की गई सूचना की शुद्धता सुनिश्चित की जा सके।

क्षेत्र में काम करने वाले कर्मचारियों (Field staff) के लिए गहन प्रशिक्षण कार्यक्रम जाँच की तैयारी का एक महत्वपूर्ण अंग है। विभिन्न स्तरों के कर्मचारियों के लिए अलग-अलग प्रशिक्षण कार्यक्रमों की आवश्यकता होती है।

5) संवीक्षा नोट तथा कोडिंग योजना

प्रारंभिक कार्य के अन्य मदें संवीक्षा तथा कोडिंग से संबंधित होती हैं। जैसे ही क्षेत्र से भरे हुए अनुसूची पत्र **प्रसंस्करण केंद्र** (Processing Centre) पहुंचते हैं हमें प्राप्त ऑकड़े को व्यवस्थित करने की आवश्यकता होती है। हमें संवीक्षा कार्य के लिए नियुक्त कर्मचारियों को दिशा-निर्देश देने के लिए एक संवीक्षा नोट तैयार करने की आवश्यकता होती है। संवीक्षा स्टाफ को संवीक्षा के लिए प्रशिक्षित करना पड़ता है। संवीक्षा नोट यह इंगित करता है कि (क) अनुसूची पत्र में संभव त्रुटियों की जाँच कैसे की जाए; (ख) विभिन्न मदों में भरी गई प्रविष्टियों में किस-किस प्रकार की त्रुटियाँ हो सकती हैं; तथा अनुसूची के विभिन्न मदों में अंतर्संबंध क्या हैं, इत्यादि।

6) भर्ती और प्रशिक्षण

किसी भी जाँच के लिए बड़ी संख्या में व्यावसायिक दक्षता तथा तकनीकी कौशल वाले कर्मचारियों की आवश्यकता पड़ती है। योजना के प्रारंभिक चरणों में कम श्रमशक्ति की आवश्यकता होती है। फील्ड वर्क के दौरान सबसे अधिक श्रमशक्ति की आवश्यकता होती है तथा फील्डवर्क और ऑकड़े संसाधन की प्रक्रिया पूरी होने के पश्चात् श्रमशक्ति की आवश्यकता पुनः कम हो जाती है। अतः, अध्ययन/जाँच के विभिन्न चरणों में तथा पर्यवेक्षण और नियंत्रण के विभिन्न स्तरों पर आवश्यक कार्यभार को ध्यान में रखते हुए हमें श्रमशक्ति की आवश्यकता का अनुमान लगाना पड़ता है।

7) फील्ड वर्क की व्यवस्था

प्रारंभिक तैयारियों, भर्ती तथा प्रशिक्षण के पश्चात् फील्डवर्क की आवश्यकता होती है। उत्तरदायी इकाइयों (Responding Units) की संख्या तथा इन इकाइयों की पहचान करने तथा इनसे सूचना एकत्रित करने में लगने वाले समय के आधार पर, जाँचकर्ताओं में कार्य बाँटना फील्डवर्क का एक महत्त्वपूर्ण पक्ष है।

इसी प्रकार, पर्यवेक्षण का कार्यभार तय करना तथा उसे पर्यवेक्षकों में बाँटना फील्डवर्क का दूसरा महत्त्वपूर्ण कार्य है।

तीसरा कार्य है फील्ड में काम करने वाले कर्मचारियों के लिए अनुसूची पत्र तथा अन्य प्रकार की लेखन सामग्री की आवश्यक मात्रा की आपूर्ति सुनिश्चित करना जिससे फील्ड में समय बिल्कुल भी नष्ट न हो (जाँचकर्ताओं को फील्ड में भेजते समय तो आवश्यक सामग्री देनी ही पड़ती है, साथ ही, यह भी व्यवस्था करनी पड़ती है कि यदि फील्ड वर्क के दौरान उन्हें अतिरिक्त सामग्री की आवश्यकता पड़े तो उसे तुरंत पूरा किया जा सके)।

फील्डवर्क के दौरान चौथा महत्त्वपूर्ण कार्य है इस कार्य को करते हुए उठने वाले तकनीकी, प्रशासनिक, कर्मियों से संबंधित तथा व्यक्तिगत प्रश्नों/आशंकाओं के स्पष्टीकरण शीघ्र अति शीघ्र उपलब्ध करवाने की व्यवस्था सुनिश्चित करना।

पांचवाँ महत्त्वपूर्ण कार्य है कि यदि फील्ड कर्मियों में से कुछ लोग किसी कारणवश काम छोड़ दें तो रिक्त स्थानों को शीघ्रता से भरा जा सके। जिससे फील्डवर्क में बाधा न आए। इसके लिए कर्मियों के एक बैक-अप रिजर्व तथा एक सक्षम प्रशासनिक पद्धति की आवश्यकता होती है।

छठा आवश्यक कार्य है फील्ड में आवश्यक जाँच के पश्चात् भरे हुए अनुसूची पत्रों को सुरक्षित मुख्य ऑफिस तक संसाधन के लिए पहुँचा दिया जाए।

बोध प्रश्न 2

1) प्रतिचयन फ्रेम से आप क्या समझते हैं?

.....

.....

.....

.....

- 2) गणना तथा सर्वेक्षण की योजना तथा व्यवस्था में सम्मिलित विभिन्न चरणों को सूचीबद्ध कीजिए?

.....

.....

.....

.....

.....

- 3) फील्डवर्क की व्यवस्था हेतु किए जाने वाले आवश्यक कदमों को सूचीबद्ध कीजिए।

.....

.....

.....

.....

.....

4.4 आँकड़ों के संकलन में त्रुटियाँ

आँकड़ों का संग्रहण, जिस उद्देश्य के लिए वह किया जा रहा है वह तभी पूरा हो पाएगा यदि उसमें त्रुटियाँ न हों। आँकड़ों में त्रुटियाँ किस प्रकार उत्पन्न होती हैं? आइये, हम दो प्रकार की त्रुटियों पर विचार करें— (i) गैर-प्रतिचयन त्रुटियाँ/प्रतिचयन से असंबंधित त्रुटियाँ (ii) प्रतिचयन संबंधी त्रुटियाँ।

4.4.1 गैर-प्रतिचयन त्रुटियाँ

आइये, हम एक-एक करके ऐसी त्रुटियों पर विचार करें जो प्रतिचयन से संबंधित नहीं होतीं और यह भी कि इनसे कैसे बचा जा सकता है या इन्हें कैसे सुलझाया जा सकता है।

- i) **माप की त्रुटियाँ** : किसी चर के दोषपूर्ण माप से माप की त्रुटि उत्पन्न होती है। उदाहरण के लिए, यदि हम गायों से दूध की प्राप्ति/उत्पादन के आँकड़े संग्रहित कर रहे हैं, तो दूध का माप लेने में त्रुटियाँ हो सकती हैं। इस प्रकार की गलती/त्रुटि से बचा जा सकता है यदि वे चर जिनका माप लिया जाता है स्पष्ट रूप से परिभाषित हों तथा उनको मापने की विधि भी सुपरिभाषित हो और साथ ही अन्वेषकों/जाँचकर्ताओं को माप की विधि का उचित प्रशिक्षण भी दिया जाना चाहिए। कभी इस प्रकार की त्रुटियाँ जाँचकर्ताओं द्वारा की जाती हैं तो कभी ये त्रुटियाँ लोगों के सूचना देने के तरीके से भी हो सकती हैं। उदाहरण के लिए, लोग, विशेषकर ग्रामीण लोग, अपनी आय अशुद्ध रूप से बताते हैं। लोगों द्वारा अपनी आय 0 से 5 से समाप्त होने वाले अंक लाने की आदत सुपरिचित है जैसे कि 30, 50, 35, 45 इत्यादि। इसी प्रकार, व्यक्तियों तथा परिवारों द्वारा अपनी आय, वास्तविक आय से कम बताने की आदत सामान्य है। अन्वेषक इस प्रकार त्रुटियों को कुछ अन्य संबंधित प्रश्न पूछकर कम कर सकते हैं, जैसे कि विवाह

के समय किसी व्यक्ति की आयु, उसके बच्चों की आयु, बच्चों की संख्या इत्यादि। आय पर दिए गए कथन का भी घर में खर्च की विभिन्न मदों के बारे में पूछकर प्रति-परीक्षण किया जा सकता है। इस प्रकार की त्रुटियों को कम करने में अन्वेषकों का गहन प्रशिक्षण एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

- ii) **झूठा अथवा मनगढ़ंत ऑकड़ा** : यह संभव है कि कोई अन्वेषण किसी उत्तरदायी इकाई जैसे कि किसी परिवार के बारे में सारी जानकारी अपनी कल्पना से लिख दें बिना उस परिवार में जाए। ऐसी स्थिति की रोकथाम का एकमात्र उपाय है फील्ड वर्क का पर्यवेक्षण (Supervision) कड़ाई से किया जाए।
- iii) **अन्वेषक का रवैया या मानसिकता या अन्वेषक पूर्वाग्रह तथा उत्तरदायी पूर्वाग्रह** : इसका एक विशिष्ट उदाहरण है कि किसी परिवार के पुरुष मुखिया की राय, परिवार की स्त्रियों के कार्यबल की स्थिति या उपभोग की स्थिति या स्वास्थ्य की स्थिति या जाँच के लिए आवश्यक अन्य लैंगिक मुद्दों पर ली जाए और यदि अन्वेषक की स्थिति भी समान हो तो वह जानकारी प्राप्त करने की अनुसूची में सारी जानकारी को हू-ब-हू दर्ज कर सकता है। यदि अन्वेषक भी लिंग संवेदनशील पुरुष है, तो वह कुछ ऐसे प्रश्न पूछ सकता है जिससे वह, जहाँ तक संभव हो सके, परिवार की वस्तु-स्थिति को जान सके। फील्ड स्टॉफ का प्रशिक्षण करते हुए ऐसे विषयों पर विशेष ध्यान देना चाहिए जिससे अन्वेषक ऐसे पूर्वाग्रहों से मुक्त हो सकें जो ऑकड़ा संग्रहण की गुणवत्ता को प्रभावित करते हों।
- iv) **उत्तरदायी (Respondents) का 'स्मरण न कर पाना'** : किसी व्यक्ति से यदि यह पूछा जाए कि वह पिछले 365 दिन में या किसी निश्चित समय काल में कभी अस्वस्थ था? और यदि ऐसा है तो किस रोग से ग्रस्त था तथा ठीक होने के लिए कौन-सी दवा ली। उस व्यक्ति द्वारा दी गई जानकारी की शुद्धता इस बात पर निर्भर करती है वह पिछले वर्ष में अपने स्वास्थ्य संबंधी घटनाओं को किस हद तक स्मरण कर पाता है। यदि उस व्यक्ति से यही प्रश्न उसके परिवार के अन्य सदस्यों के बारे में पूछे जाएं तो भी उसकी प्रतिक्रिया इस पर ही निर्भर करेगी कि वह ऐसी घटनाओं को किस हद तक सही-सही स्मरण कर पाता है। इस समस्या का एक हल यह भी है कि संदर्भ अवधि बहुत लंबी न हो। अन्वेषक उत्तरदायी की सहायता उसे कुछ संबंधित घटनाएँ स्मरण करवा के भी कर सकता है जैसे कि संचार माध्यमों में उस अवधि में किसी रोग-विशेष के फैलने की रिपोर्ट इत्यादि या कुछ ऐसे घटनाएँ जो उसकी यादों को ताज़ा कर दें।
- v) **एक त्रुटिपूर्ण या अधूरे फ्रेम से उत्पन्न होने वाली त्रुटियाँ** : इस प्रकार की त्रुटियाँ जाँच के परिणाम को बिगाड़ सकती हैं। ध्यानपूर्वक एक बिल्कुल सही फ्रेम तैयार करना इस समस्या के निवारण का एकमात्र हल है।
- vi) **प्रतिक्रिया/जानकारी न मिलने की त्रुटि** : यह त्रुटि तब उत्पन्न होती है कुछ उत्तरदायी इकाइयों से सूचना प्राप्त न हो सके। यह प्रायः या तो तब होता है जब अन्वेषक के किसी परिवार में बार-बार जाने के बावजूद उसकी मुलाकात परिवार के सदस्यों से न हो पाए या तब जब परिवार के सदस्य जाँच के लिए आवश्यक सूचना उपलब्ध करवाने से इंकार कर दें। कई लोग ई-मेल के माध्यम से माँगी गई जानकारी पर कोई प्रतिक्रिया नहीं देते। इस प्रकार की त्रुटियों के समाधान निम्न प्रकार से ढूँढ़े जा सकते हैं :

- ई-मेल में जानकारी प्राप्त करने के लिए **सभी** उन इकाइयों से जो कोई प्रतिक्रिया न दे रही हों, बार-बार ई-मेल भेजकर या व्यक्तिगत रूप से संपर्क करके जानकारी प्राप्त करने का प्रयास किया जा सकता है।
- ई-मेल से जानकारी प्राप्त करने के लिए, ऐसा भी किया जा सकता है कि जो इकाइयाँ कोई प्रतिक्रिया न दे रही हों उनमें से एक **प्रतिदर्श** चुन लिया जाए तथा इस चुने हुए प्रतिदर्श में सम्मिलित की गई इकाइयों को पुनः ई-मेल के माध्यम से एक और निवेदन भेजकर अथवा व्यक्तिगत रूप से संपर्क करके जानकारी लेने का प्रयास किया जा सकता है; तथा
- यदि हम (फील्ड में ऑकड़े संग्रह करके) प्रतिदर्श सर्वेक्षण कर रहे हैं तो किसी ऐसी इकाई के स्थान पर, जो कोई प्रतिक्रिया/जानकारी न दे रही हो, समष्टि में से किसी अन्य इकाई को चुनने की एक विधि तय कर लेनी चाहिए जिसे समान रूप से लागू किया जा सके। इस संदर्भ में सभी फील्ड कर्मियों को उपयुक्त निर्देश दिए जाने चाहिए। उदाहरण के लिए, यह किया जा सकता है कि जो इकाई कोई प्रतिक्रिया न दे रही हो, उसे छोड़कर, अगली उस इकाई को सम्मिलित किया जा सकता है जो पहले से ही प्रतिदर्श में सम्मिलित न हो।

vii) **प्रसंस्करण तथा प्रस्तुति की त्रुटियाँ** : ये त्रुटियाँ जाँच, कोडिंग, ऑकड़ा प्रविष्टि, निर्देश सूची सारणीकरण, प्रस्तुति तथा सारणियों की प्रिंटिंग के दौरान हुई गलतियों के फलस्वरूप होती हैं। गुणवत्ता की जाँच/सही जाँच तथा पर्यवेक्षण इस समस्या के निदान हैं।

4.4.2 प्रतिचयन संबंधी त्रुटियाँ

किसी प्रतिचयन सर्वेक्षण में हम समष्टि के एक छोटे से अंश को ही चुनकर उससे जानकारियाँ एकत्र करते हैं। अतः, सर्वेक्षण आधारित अध्ययन समष्टि के बहुत विशाल अंश की जानकारियों पर तो प्रत्यक्षतः विचार ही नहीं करता। फिर भी, चुने गए प्रतिदर्श के आधार पर हम समष्टि के विषय में निष्कर्ष निकालते हैं— उनमें कुछ त्रुटि रहना संभव है। इस त्रुटि का आकार कितना होगा? किसी गैर-यादृच्छिक प्रतिचयन में तो इस त्रुटि का अनुमान लगाना संभव नहीं होता क्योंकि उसकी इकाइयों तथा मूल समष्टि के बीच संबंध के विषय में हम अनभिज्ञ ही रहते हैं। किंतु यदि समष्टि से एक यादृच्छिक प्रतिदर्श चुना जाता है तो स्थिति भिन्न होगी— वहाँ हम इस त्रुटि अर्थात् प्रतिचयन त्रुटि का आंकलन कर पाएंगे और यही प्रतिदर्श के आधार पर समष्टि विषयक हमारे निष्कर्षों की सटीकता की सीमा होती है। वस्तुतः हम यह भी तय कर सकते हैं कि हम इस प्रकार की कितनी त्रुटि को सहन करेंगे और इसी आधार पर उस प्रतिदर्श का आकार निर्धारित होगा जिसे समष्टि में से चुना जाना है।

4.5 अध्ययन की लागत

समय और कोष, दोनों ही अपरिमित साधन नहीं होते और किसी भी अध्ययन के आकार एवं वितान के लिए इनकी सुलभता एक संरोध बन जाती है। प्रायः अध्ययन के प्रत्येक सोपान में लागत और समय ही उसके आयामों के निर्धारक बन जाते हैं। अध्ययन संबंधी प्रारंभिक कार्यों में उसकी लागत का अनुमान लगाना भी शामिल होता है। आखिर वह अध्ययन प्रायोजित करने वाली संस्था को यह भी ज्ञात होना चाहिए

कि इसके वित्तीय निहितार्थ क्या होंगे और उसी के अनुसार उसे धन की व्यवस्था करनी चाहिए। आइये, उन कारकों की एक सूची बना लें जो अध्ययन की लागत और उसमें लगने वाले समय की अवधि को निर्धारित करते हैं :

- i) यह निर्णय कि पूर्ण जनगणना की जाएगी या सर्वेक्षण;
- ii) उन इकाइयों की संख्या, भौगोलिक फैलाव और समय अवधि तय करना जिनसे जानकारी एकत्र की जाएगी;
- iii) प्रत्येक इकाई से एकत्र होने वाले ऑकड़ों का परिमाण; और
- iv) उत्तर देने वाली इकाइयों से जानकारी पाने की विधि – क्या उनसे मिलकर यह जानकारी पाएंगे; या डाक द्वारा, फोन द्वारा या दस्तावेजों के प्रतिदर्श में से।

4.6 जनगणना या सर्वेक्षण

मान लीजिए हम कोई जाँच प्रारंभ करना चाहते हैं। हमें जनगणना का उपयोग करना चाहिए या प्रतिदर्श सर्वेक्षण का? आइये, हम इन विधियों के लाभ-हानि की तुलना करें। प्रतिदर्श सर्वेक्षण, जनगणना की अपेक्षा बहुत कम खर्चीला माध्यम है। इस कम खर्च से होने वाली बचत को प्रतिदर्श सर्वेक्षण के माध्यम से अधिक ऑकड़े संग्रहित करने में किया जा सकता है। प्रतिदर्श सर्वेक्षण के माध्यम से ऑकड़े संग्रहित करने में तथा इसके आधार पर परिणाम ज्ञात करने में गणना की अपेक्षा समय बहुत कम लगता है। अतः, प्रतिदर्श सर्वेक्षण, जनगणना की अपेक्षा अधिक बार करवाया जा सकता है। जनगणना की अपेक्षा प्रतिदर्श सर्वेक्षण का आयोजन प्रबंध करना भी सरल है।

प्रतिदर्श सर्वेक्षण जनगणना की अपेक्षा एक अत्यधिक छोटे स्तर का कार्य है, अतः

- इसमें फील्ड कर्मियों के लिए अधिक लंबा और गहन प्रशिक्षण किया जा सकता है जो जनगणना की स्थिति में संभव नहीं है।
- इसमें अधिक विस्तृत तथा अधिक जटिल ऑकड़े एकत्र किये जा सकते हैं जो जनगणना जैसे अत्यधिक बड़े स्तर के कार्य में संभव नहीं है; तथा
- इसमें अधिक प्रभावी पर्यवेक्षण के माध्यम से गैर-प्रतिदर्शी त्रुटियों पर नियंत्रण रखा जा सकता है जो जनगणना में संभव नहीं है।

जैसा कि पहले एक भाग में बतलाया गया है कि जनगणना की अपेक्षा प्रतिदर्श सर्वेक्षण में प्रतिक्रिया न मिलने से उत्पन्न होने वाली त्रुटियों का निदान करना अधिक सरल है। अगला प्रश्न जिससे हमारा सामना होता है, वह है— हमें एक यादृच्छिक प्रतिदर्श पर आधारित सर्वेक्षण तथा एक गैर-यादृच्छिक प्रतिदर्श पर आधारित सर्वेक्षण में से किसका चुनाव करना चाहिए? इस संदर्भ में, जिन बिंदुओं पर हमें विचार करना चाहिए, वे हैं :

- क्या हम किसी समष्टि के बारे में कोई वैध निष्कर्ष, उसमें से लिए गए किसी प्रतिदर्श के आधार पर निकाल सकते हैं?
- ऐसे निष्कर्षों में, प्रतिदर्श पर आधारित होने के कारण, प्रतिचयन/प्रतिदर्श-संबंधी त्रुटियाँ हो सकती हैं। क्या हम इस त्रुटि आकार/माप ज्ञात कर सकते हैं?

ये प्रश्न एक गणना तथा एक प्रतिदर्श सर्वेक्षण के बीच चुनाव करने के संदर्भ में भी महत्वपूर्ण हैं। इन प्रश्नों के उत्तर 'हाँ' तभी हो सकते हैं जबकि सर्वेक्षण समष्टि से चुने गए एक यादृच्छिक प्रतिदर्श पर आधारित हों। जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है यादृच्छिक प्रतिचयन विधि को अपना कर हम प्रतिदर्श का आकार इस प्रकार चुन सकते हैं जिसमें प्रतिचयन त्रुटि को अपेक्षित स्तर तक नियंत्रित किया जा सके। इन गुणधर्मों के कारण एक यादृच्छिक प्रतिदर्श के आधार पर किया गया प्रतिदर्श सर्वेक्षण, एक गैर-यादृच्छिक प्रतिदर्श के आधार पर किए गए सर्वेक्षण से बेहतर है। गैर-यादृच्छिक प्रतिदर्शों का उपयोग सामान्यतः **खोजपूर्ण** शोध अध्ययनों के लिए किया जाता है।

दूसरी ओर, जनगणना प्रत्येक प्रशासकीय इकाई के लिए आँकड़े उपलब्ध करवा सकती है चाहे वह कितनी भी छोटी हो जबकि एक यादृच्छिक प्रतिदर्श/प्रतिचयन सर्वेक्षण यह नहीं कर सकता क्योंकि हो सकता है कि प्रतिदर्श का आकार इतना बड़ा न हो कि वह एक विशिष्ट आकार से छोटी प्रशासकीय इकाइयों के लिए वैध अनुमान उपलब्ध करवा सके।

4.7 द्वितीयक आँकड़ों के स्रोत

प्राथमिक आँकड़ों के संग्रहण में अत्यधिक समय, धन तथा मानव संसाधनों इत्यादि की आवश्यकता होती है। कई बार हमारे पास इतने संसाधन नहीं होते कि हम प्राथमिक आँकड़ों का संग्रह कर सकें, अर्थात् प्राथमिक आँकड़े एकत्रित करना संभव नहीं होता। ऐसी स्थिति में उपलब्ध द्वितीयक आँकड़ों का उपयोग करना एक संभव हल है।

सांख्यिकी तथा कार्यक्रम कार्यान्वयन मंत्रालय (MoSPI) के अंतर्गत भारतीय सांख्यिकीय प्रणाली, जहाँ तक संभव हो, संयुक्त राष्ट्र संघ तथा अन्य अंतर्राष्ट्रीय निकायों द्वारा निर्धारित किए गए अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार भारतीय अर्थव्यवस्था के विविध पहलुओं से संबंधित आँकड़े बड़ी मात्रा में एकत्र करती है तथा इसे संकलित तथा प्रसारित भी करती है। MoSPI वे मानक भी तय करता है जो देश की विभिन्न सांख्यिकी संस्थाओं द्वारा अपनाए जाने चाहिए तथा इन सांख्यिकीय संस्थाओं की जाने वाली गतिविधियों का समायोजन भी करता है। यह एक मासिक तथा एक वार्षिक व्यापक सांख्यिकी सार भी प्रकाशित करता है जिसमें विभिन्न एजेंसियों/संस्थाओं द्वारा एकत्र किये गए आँकड़े एक साथ उपलब्ध होते हैं। इसके अतिरिक्त यह अधिकारिक आँकड़ों के लिए एक गाइड भी उपलब्ध करवाता है। इसके अंतर्गत विभिन्न आर्थिक गतिविधियों के वर्गीकरण के लिए एक मानक विधि भी विकसित की गई है, जिसे एन. आई.सी. (NIC) कहा जाता है। अर्थव्यवस्था में निरंतर होने वाले संरचनात्मक परिवर्तनों को समाहित करने के लिए इसे समय-समय पर संशोधित भी किया जाता है। अन्य एजेंसियाँ भी अर्थव्यवस्था के कुछ अथवा सभी क्षेत्रों का व्यापक आँकड़े एक साथ प्रकाशित करती हैं। इनमें से कुछ प्रमुख प्रकाशन हैं : वित्त मंत्रालय का वार्षिक **आर्थिक सर्वेक्षण (Economic Survey)**, **बजट के दस्तावेज**, **पंचवर्षीय योजनाओं के दस्तावेज**, आर.बी.आई. द्वारा प्रकाशित 'स्टैटिस्टिकल हैंडबुक ऑन द इंडियन इकोनोमी, आर.बी.आई. का मासिक बुलेटिन तथा वेबसाइट' आँकड़े बेस ऑन इंडियन इकोनोमी तथा योजना आयोग और राज्य सरकारों द्वारा तैयार की गई मानव विकास रिपोर्ट्स इत्यादि। इनमें से अधिकतर आँकड़े इलेक्ट्रॉनिक रूप से उपलब्ध हैं— सीडी रोम्स, फ्लोपी डिस्क इत्यादि के माध्यम से या संबंधित एजेंसियों की वेबसाइटों पर/सी.एम.आई.ई.(ई.आई.यू.), मुंबई तथा ई.पी.डब्ल्यू.आर.एफ., मुंबई भी अर्थव्यवस्था के

विभिन्न क्षेत्रों/पक्षों से संबंधित व्यापक ऑकड़े प्रकाशित करते हैं। 'स्टैटिस्टिकल हैंडबुक ऑफ द स्टेट'। जनगणना निदेशालयों/रजिस्ट्रार जनरल ऑफ इंडिया द्वारा प्रकाशित 'यूनियन टैरिरी डी.ई.एस.' तथा डिस्ट्रिक्ट सेंसिस् हैंडबुक भी राज्य तथा उप-राज्य स्तर पर विभिन्न क्षेत्रों से संबंधित व्यापक जानकारी उपलब्ध करवाते हैं। अंत में, 'रिपोर्ट ऑफ द नेशनल स्टैटिस्टिकल कमीशन' में भी, जो कि सितंबर 2001 में प्रस्तुत की गई थी, अर्थव्यवस्था के ऑकड़े बेस का व्यापक लेखा-जोखा उपलब्ध है। अतः, किसी भी प्रकार के ऑकड़ों के लिए प्राथमिक ऑकड़े संग्रह करने से पूर्व हम इन स्रोतों का उपयोग कर सकते हैं। आपकी सुविधा के लिए नीचे दी तालिका 4.1 में हमने विभिन्न वेबसाइट्स पर उपलब्ध विभिन्न प्रकार के ऑकड़ों का विवरण दिया है :

तालिका 4.1: वेबसाइट्स तथा ऑकड़ा स्रोत

ऑकड़े की प्रकृति	ऑकड़े संकलन करने वाली एजेंसी	ऑकड़ों का विवरण	ऑकड़ा वेबसाइट
Macro-Variable Data: National Income, Saving and Investment	CSO	Input Output Transaction Tables	http://mospi.nic.in/Mospi_New/upload/iott-07-08_6nov12.htm
	RBI	The handbook of Statistics on the Indian Economy	rbidocs.rbi.org.in/rdocs/Publications/PDFs/000HSE13120914FL.pdf
	Private Websites	Macro Variable Data	www.indiastat.com
	System of National Accounts (SNA) 2008	Macro Variable Data	http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008.pdf
Agriculture and Industrial Data	Directorate of Economics and Statistics Dept. of Agriculture and Cooperation	Agricultural Data	http://eands.dacnet.nic.in
	Animal Husbandry Statistics Division, Dept of Animal Husbandry, Dairy and Fisheries	Animal Husbandry	Dahd.nic.in/dahd/statistics/animal-husbandry-statistics.aspx
	Ministry of Agriculture (Dept. of Agriculture).	Statistics on Agriculture and Allied Activities: Agricultural Statistics at a Glance, Agricultural Situation in India	www.data.gov.in

	Dept. of Agriculture	Agriculture Census in India	http://agcensus.dacnet.nic.in
	Dept. of Agriculture	Agriculture Input Survey	http://inputsurvey.dacnet.nic.in/nationalsummary.aspx
	CACP	The Cost of Cultivation Studies Reports and Related Data	http://cacp.dacnet.nic.in/ViewContents.aspx?Input=1&PageId=36&KeyId=0A
	Private Websites	The Data related to the Terms of Trade between Agriculture and Industry	http://articles.economictimes.indiatimes.com/2002-02-04/news/27340862_1_bananas-issue-prices-trade
	Dept. of Agriculture	The Pocket Book on Agriculture Statistics	http://eands.dacnet.nic.in/atest_2006.htm
	NABARD	Cooperative Movement and Agriculture Credit	http://www.nabard.org/english/home.aspx
	Ministry of Finance and RBI	Data on Area, Production and Yield of Crops	http://rbidocs.rbi.org.in/rdocs/Publications/PDFs/000HSE13120914FL.pdf
	RBI	The RBI Handbook of Statistics on Indian Economy – 2013 – 14 00	http://dbie.rbi.org.in
	NSSO	Periodic Unorganised Sector Surveys	http://mospi.nic.in/Mospi_New/upload/nssoratelists_UnitData.pdf
	CSO	Annual Survey of Industries: CMI and SSMI Reports	http://www.csoisw.gov.in/CMS/En/1024-asi-manual.aspx http://www.csoisw.gov.in/cms/cms/Files/572.pdf
	Indian Bureau of Mines (IBM)	Mineral Data	http://ibm.nic.in/msmpmar13.htm
	UNSD	Energy Statistics of 224 countries of the world	http://unstats.un.org/unsd/energy/yearbook/2011/004-10.pdf
	ILO	Surveys on Employment and Child Labour related issues	http://labordoc.ilo.org/
	International	World Energy	http://iea.org/statistics

	Energy Agency (IEA)	Outlook	
	Food and Agriculture Organisation (FAO)	Food and Agricultural Related Data	www.fao.org
Trade and Finance	DGCI & S	Detailed Data on India's Foreign Trade	http://www.dgciskol.nic.in/new_registration.asp
	RBI	FDI Data	www.rbi.org.in
	Ministry of Commerce and Industries	Monthly Data on FDI	http://dipp.gov.in/English/Publications/FDI_Statistics/FDI_Statistics.aspx
	SEBI	SEBI Handbook of Statistics of Indian Securities Market	http://sebi.gov.in/sebiweb/home/list/4/32/0/0/Handbook%20of%20Statistics
	RBI	Report on Currency and Finance, Report on Trends in Banking	http://dbie.rbi.org.in/DBIE/dbie.rbi?site=home
	SEBI	Handbook of Statistics on the Indian Security Market – 2014	www.sebi.gov.in
Social Sector	Census of India	Data on Employment and Unemployment	http://www.census.nic.in
	MoSPI	NSSO quinquennial surveys on Employment and Unemployment	www.mospi.gov.in
	MoSPI	The Unit Level Data collected in the Surveyed Households. Also available in CD form	http://mospi.nic.in/Mospi_New/upload/nssoratelists/UnitData.pdf
	Ministry of Human Resource Development	Educational Data	http://mhrd.gov.in/sites/upload_files/mhrd/files/statistics/InSCED2014_0.pdf
	NUEPA	Report of the eighth AIES	http://aises.nic.in/surveyoutputs
	Ministry of Environment and Forests	Environment Statistics	http://www.moef.nic.in/sites/default/files/annual_report/AR-2013-14-Eng.pdf

**ऑकड़ों का संग्रहण
और प्रस्तुति**

द्वितीयक ऑकड़ों के लिए यह आवश्यक है कि यह निर्धारित किया जाए तथा रिकॉर्ड किया जाए कि (i) ऑकड़ा संग्रह किसने किया? (ii) यह ऑकड़े कब संग्रहित किए गए? सूचना/जानकारी के प्रत्येक स्रोत के बारे में हमें निम्नलिखित विवरण अवश्य नोट करना चाहिए :

- i) दस्तावेज, पुस्तक, जरनल, नक्शे (Map) इत्यादि का पूरा शीर्षक;
- ii) विभाग/संस्था/लेखक का नाम जिसने दस्तावेज, पुस्तक, जरनल इत्यादि तैयार किया;
- iii) दस्तावेज के तैयार किए जाने की तिथि/वर्ष इत्यादि; और
- iv) पुस्तकों तथा लेखों के संस्करण, संपादक का नाम तथा संपादन का स्थान।

बोध प्रश्न 3

- 1) किसी जाँच की लागत तथा समयावधि को प्रभावित करने वाले कारक बताइये।

.....
.....
.....
.....

- 2) किसी जाँच में उत्पन्न होने वाली विभिन्न प्रकार की गैर-प्रतिचयन त्रुटियों की व्याख्या कीजिए।

.....
.....
.....
.....

- 3) यादृच्छिक प्रतिदर्श सर्वेक्षण तथा गैर-यादृच्छिक प्रतिदर्श सर्वेक्षण में से किसको अपनाया जाए, इसका निर्णय करते हुए किन महत्त्वपूर्ण बिंदुओं पर विचार किया जाना चाहिए? संक्षेप में बताइये।

.....
.....
.....
.....

- 4) भारतीय अर्थव्यवस्था के ऑकड़ा आधार बेस का व्यापक लेखा-जोखा किस दस्तावेज से प्राप्त होता है?

.....
.....
.....
.....

4.8 सार-संक्षेप

ऑकड़े संग्रह करने की चार विधियाँ हैं – जनगणना, प्रतिदर्श सर्वेक्षण, अवलोकन विधि तथा प्रयोगात्मक विधि। जनगणना में एक समष्टि की सभी इकाइयों को सम्मिलित किया जाता है जबकि एक प्रतिदर्श सर्वेक्षण में हम अपना ध्यान समष्टि के एक उप-समुच्चय तक सीमित रखते हैं। प्रतिदर्श सर्वेक्षणों को दो वर्गों में बाँटा जा सकता है—यादृच्छिक प्रतिदर्श सर्वेक्षण तथा गैर-यादृच्छिक प्रतिदर्श सर्वेक्षण। किसी जनगणना या सर्वेक्षण को ध्यानपूर्वक नियोजित तथा व्यवस्थित करने की आवश्यकता होती है। किसी जाँच के विभिन्न चरण इस प्रकार हैं : जाँच के लिए किस प्रकार के ऑकड़ों की आवश्यकता होगी, यह तय करना, प्रतिदर्श फ्रेम तैयार करना, जाँच की प्रश्नावली तथा अनुसूची को तैयार करना तथा उनका पूर्व निरीक्षण करना, जाँच के लिए आवश्यक मानव संसाधनों का अनुमान लगाना, फील्ड में काम करने वाले तथा अन्य कर्मियों की भर्ती तथा उनका प्रशिक्षण करना, भरी हुई अनुसूचियों को संसाधित करना, ऑकड़ों का विश्लेषण करना तथा रिपोर्ट इत्यादि तैयार करना। किसी भी जाँच में होने वाली लागत का अनुमान लगाना आवश्यक है क्योंकि इसी से हमें ज्ञात होगा कि हमें कितनी धनराशि की आवश्यकता होगी जिससे आवश्यक संसाधनों को समय रहते जुटाया जा सके। किसी भी जाँच में विभिन्न प्रकार की त्रुटियाँ हो सकती हैं। ये त्रुटियाँ कम से कम हों इसके लिए आवश्यक कदम उठाने पड़ते हैं। त्रुटियों को दो वर्गों में बाँटा जा सकता है : प्रतिचयन संबंधी त्रुटियाँ तथा वे त्रुटियाँ जो प्रतिचयन से संबंधित न हों। क्योंकि प्रत्येक प्रतिदर्श सर्वेक्षण, समष्टि के एक उपसमुच्चय द्वारा दी गई जानकारी पर आधारित होती है, अतः प्रतिदर्श के आधार पर पूरी समष्टि के बारे में निकाले गए निष्कर्ष त्रुटिपूर्ण हो सकते हैं। ऐसी त्रुटियाँ प्रतिचयन संबंधी त्रुटियाँ कहलाती हैं। यदि चुना गया प्रतिदर्श गैर-यादृच्छिक हो तो इन त्रुटियों के आकार का अनुमान नहीं लगाया जा सकता क्योंकि हम प्रतिदर्श तथा समष्टि के संबंध के बारे में कुछ नहीं जानते। यदि प्रतिदर्श यादृच्छिक रूप से प्राप्त किया गया है, तो यह अनुमान लगाना संभव होता है कि प्रतिचयन के आधार पर समष्टि के बारे में निकाले गए निष्कर्ष में प्रतिचयन-संबंधी त्रुटि कितनी हो सकती है।

यह निर्णय लेने के लिए कि किसी जाँच के लिए गणना या प्रतिदर्श सर्वेक्षण में से कौन-सी विधि अपनायी जाए, हमें कई बिंदुओं पर विचार करना पड़ता है। सर्वेक्षण, जनगणना से बहुत कम खर्चीला होता है। सर्वेक्षण से परिणाम ज्ञात करने में समय भी जनगणना की अपेक्षा कम खर्च होता है। साथ ही, क्योंकि सर्वेक्षण के लिए आवश्यक व्यवस्थाओं का स्तर भी गणना की तुलना में काफी छोटा होता है; तथा खर्च में होने वाली बचत को और अधिक जानकारी प्राप्त करने में खर्च किया जा सकता है, जो कि जनगणना में संभव नहीं होता। यादृच्छिक प्रतिदर्श पर आधारित एक सर्वेक्षण, पूरी समष्टि के गुणधर्मों का एक सही अनुमान उपलब्ध करा सकता है।

जनगणना सभी प्रशासकीय इकाइयों से संबंधित जानकारी उपलब्ध करवा सकती है जबकि प्रतिदर्श सर्वेक्षण ऐसा नहीं कर पाते। नियमित समयावधियों में जनगणनाएँ की जानी आवश्यक हैं ताकि विभिन्न चरों/विषयों से संबंधित बेंचमार्क/मानक ऑकड़े उपलब्ध हो सकें।

भारतीय सांख्यिकीय प्रणाली, भारतीय अर्थव्यवस्था के विविध पक्षों से संबंधित ऑकड़ों को संग्रहित, संकलित तथा प्रसारित करती है। विभिन्न संस्थाओं/एजेंसियों द्वारा एकत्रित द्वितीयक ऑकड़े, जो कि इस इकाई में दी गई विभिन्न वेबसाइट्स पर उपलब्ध हैं, ऑकड़ा विश्लेषकों के लिए अत्यंत उपयोगी हैं।

4.9 संदर्भ ग्रंथादि

- 1) Murthy, M.N. (1967). *Sampling Theory and Methods*, Statistical Publishing Society, 20411, Barrackpore Trunk Road, Ccutta - 700035.
- 2) Nagar A.L. & Das R. K. (1983). *Basic Statistics*, Second Edition, Oxford University Press, New Delhi.
- 3) Richard Levin & David S. Rubin (1991). *Statistics for Management*, Fifth Edition, Prentice Hall International, Hall of India Private Ltd., M-97, Connaught Circus, NewDelhi-110001.

4.10 बोध प्रश्नों के उत्तर अथवा संकेत

बोध प्रश्न 1

- 1) उपभाग 4.2.1 पढ़ें और उत्तर दें।
- 2) उपभाग 4.2.2 पढ़ें और उत्तर दें।
- 3) नेशनल सैंपल सर्वे ऑर्गेनाइजेशन (NSSO) तथा एन्युल सर्वे ऑफ इंडस्ट्रीज़ (ASI)

बोध प्रश्न 2

- 1) उत्तरदायी इकाइयों की सूची को प्रतिदर्श फ्रेम कहते हैं।
- 2) भाग 4.3 पढ़ें और उत्तर दें।
- 3) भाग 4.3 का बिंदु 7 देखें और उत्तर दें।

बोध प्रश्न 3

- 1) भाग 4.5 पढ़ें और उत्तर दें।
- 2) भाग 4.4 पढ़ें और उत्तर दें।
- 3) भाग 4.6 पढ़ें और उत्तर दें।
- 4) भाग 4.7 पढ़ें और उत्तर दें।

इकाई 5 आंकड़ा संकलन के उपस्कर (TOOLS OF DATA COLLECTION)

संरचना

- 5.0 उद्देश्य
- 5.1 विषय प्रवेश
- 5.2 परिमाणात्मक तथा गुणात्मक शोध (Quantitative and Qualitative Research)
- 5.3 आंकड़ा संकलन उपस्कर : परिमाणात्मक शोध
 - 5.3.1 प्रश्नावली
 - 5.3.2 अनुसूची
 - 5.3.3 साक्षात्कार
- 5.4 आंकड़ा संकलन के उपस्कर : गुणात्मक शोध
 - 5.4.1 प्रतिभागी अवलोकन (Participant Observation)
 - 5.4.2 अप्रतिभागी अवलोकन (Non Participant Observation)
 - 5.4.3 सुकेंद्रित साक्षात्कार
 - 5.4.4 मौखिक वृत्तांत
 - 5.4.5 केस अध्ययन विधि
 - 5.4.6 सामूहिक चर्चा
 - 5.4.7 सुकेंद्रित सामूहिक चर्चा
 - 5.4.8 प्रमुख सूचनादाता
 - 5.4.9 वर्णन वृत्तांत
- 5.5 सार-संक्षेप
- 5.6 संदर्भ ग्रंथादि
- 5.7 बोध प्रश्नों के उत्तर अथवा संकेत

5.0 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात्, आप निम्नलिखित से भली-भाँति अवगत हो जाएंगे :

- आंकड़ों की संकल्पना तथा अर्थ से;
- आंकड़ा विश्लेषण के संदर्भ में परिमाणात्मक तथा गुणात्मक शोध के बीच अंतर से;
- संख्यात्मक आंकड़ों के संग्रह के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न उपस्करों से;
- सामाजिक विज्ञान के क्षेत्र में गुणात्मक आंकड़ों की उत्पत्ति में अक्सर प्रयोग किए जाने वाले विभिन्न उपस्करों से; तथा
- आंकड़ा संग्रहण तथा आंकड़ा उत्पत्ति के मध्य अंतर से।

5.1 विषय प्रवेश

हम आंकड़ों का संग्रह किस प्रकार करते हैं? इसके दो पहलू हैं : वांछित सूचना/ आंकड़े के संग्रहण की विधि तथा उसके लिए प्रयोग किए जाने वाले उपस्कर। आपने इकाई 4 में संख्यात्मक आंकड़ों के संग्रहण में प्रयोग की जाने वाली विभिन्न विधियों तथा गणना और सर्वेक्षण के नियोजन तथा संगठन के लिए आवश्यक विभिन्न चरणों

के बारे में अध्ययन किया। किसी भी प्रस्तावित अध्ययन के लिए कैसे आंकड़े आवश्यक हैं? यह विभिन्न विधियों द्वारा उत्तरदाताओं से संग्रहित की जाने वाली सूचना में प्रतिबिंबित होता है। संख्यात्मक शोध में अक्सर प्रश्नमालाएँ, अनुसूचियाँ, साक्षात्कार, प्रेक्षण इत्यादि का उपयोग उत्तरदाता इकाइयों से सूचना एकत्रित करने के लिए विभिन्न मदों को तय करने में किया जाता है। गुणात्मक शोध में, आंकड़े प्रतिभागी पर्यवेक्षणों के माध्यम से अर्द्ध-संरचित साक्षात्कारों, जीवन इतिहासों, प्रयोगों, व्यक्ति अध्ययनों, चर्चाओं तथा सुकेंद्रित सामूहिक आख्यानों द्वारा उत्पन्न/संकलित किए जाते हैं।

अतः, संख्यात्मक तथा गुणात्मक शोध में आंकड़े एकत्रित करने के उपस्कर भिन्न होते हैं। अतः, यह आवश्यक हो जाता है कि हम पहले संख्यात्मक तथा गुणात्मक शोध के बीच अंतर को स्पष्ट रूप से समझ लें।

5.2 संख्यात्मक तथा गुणात्मक शोध

घटनाओं और उनके संख्यात्मक गुणधर्मों और उनके परस्पर संबंधों में पद्धतिबद्ध तथा वैज्ञानिक अनुसंधान को परिमाणात्मक शोध कहते हैं। परिमाणात्मक शोध का उद्देश्य गणितीय प्रतिदर्शों का विकास करना तथा प्राक्कल्पनाओं (Hypotheses) की जाँच करना है। सत्ता मीमांसा (ontology) तथा ज्ञानमीमांसीय आधार पर, परिमाणात्मक शोध को निम्न गुणों के आधार पर वर्णित किया जा सकता है :

- किसी एक वास्तविकता में विश्वास/आस्था। सार्वभौमिक नियमों की पहचान की खोज।
- एक ज्ञाता (शोधकर्ता) का (विदित) शोध से पृथक्करण।
- मूल्य मुक्त शोध की आवश्यकता तथा संभावना, सार्वभौमिक नियमों (निष्कर्षों) की शोध/सामाजिक संदर्भों की सीमा से आगे खोज, बड़े, प्रतिनिधि प्रतिदर्शों के साथ काम करने की प्रवृत्ति।
- झुटलाए जा सकने वाली प्राक्कल्पनाओं के माध्यम से निगमनात्मक शोध पर बल।
- प्राक्कल्पनाओं की औपचारिक जाँच।

इसके विपरीत गुणात्मक शोध के उद्देश्य अर्थ तथा व्याख्या से संबंध होते हैं। इसमें वास्तविकता की सामाजिक रूप से निर्मित प्रकृति पर बल दिया जाता है तथा शोध और जिस पर शोध किया जाना है और स्थितिगत बाधाओं के बीच अंतरंग संबंधों पर भी, जो कि जाँच को आकार देते हैं। गुणात्मक शोध से संबद्ध मुख्य गुण इस प्रकार हैं :

- किसी निर्मित वास्तविकता, विभिन्न वास्तविकताओं, सह-अस्तित्व या वास्तविकताओं में विश्वास/आस्था।
- शोधकर्ता को शोध विषय से पृथक करने की असंभावना।
- शोध-प्रक्रिया में संदर्भ की अत्यधिक भूमिका।
- कारण और प्रभाव का अपृथक्करण।

- शोध के आगमनात्मक, समन्वेषी दृष्टिकोण पर स्पष्ट रूप से केंद्रित ध्यान।
- छोटे और सप्रयोजन चुने गए प्रतिदर्शों के साथ कार्य करने की प्रवृत्ति।
- समग्र प्रणाली का विश्लेषण।

आइये, अब हम परिमाणात्मक आँकड़ों तथा गुणात्मक आँकड़ों के बीच अंतर को स्पष्ट रूप से समझ लें। परिमाणात्मक आँकड़े संख्याओं तथा बारंबारता पर आधारित होते हैं। दूसरी ओर, गुणात्मक आँकड़ों (चर) से हमारा अभिप्राय ऐसे गुणों से होता है जिसमें हम अपने चयन व्यक्त कर सकते हैं (तथा अंक/स्कोर निर्धारित कर सकते हैं) जैसे कि किसी भी भावना अथवा राय (जैसे कि अच्छा/बुरा, स्त्री/पुरुष, सहमत/असहमत, हाँ/नहीं इत्यादि) के गुणात्मक रूप से व्यक्त चरों को भी उनकी कुल संख्या के आधार पर गिनकर परिमाणात्मक रूप में व्यक्त किए जा सकता है। विकासात्मक अर्थशास्त्र में मानव विकास सूचकांक इसका एक जीवंत उदाहरण है। इसमें विभिन्न देशों को अनेक क्षेत्रों/चरों के आधार पर उनके द्वारा प्राप्त स्थिति के अनुसार क्रमबद्ध/श्रेणीबद्ध किया जाता है (जिनमें से कुछ, जैसे कि देश में उपलब्ध राजनैतिक स्वतंत्रता/विकल्प, यद्यपि किसी परिमाणात्मक माप में व्यक्त होते हैं तथापि वे प्रकृति से गुणात्मक होते हैं)।

वास्तविक शोध में (विशेषकर सामाजिक विज्ञान से संबंधित शोध में), यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि वास्तविक जगत में दोनों प्रकार के चर विद्यमान रहते हैं।

5.3 आँकड़ा संकलन के उपस्कर : परिमाणात्मक शोध

5.3.1 प्रश्नावली

सामाजिक विज्ञान के क्षेत्र में प्रश्नावली आँकड़ा संकलन का एक महत्वपूर्ण उपस्कर है, विशेषकर उस स्थिति में जब जाँच बड़े स्तर की हो। मूलतः, प्रश्नावली शोध का एक उपकरण है जिसमें लिखित या मुद्रित रूप में, शोध के विषय से संबंधित प्रश्नों की शृंखला होती है तथा उत्तरदाताओं को इन प्रश्नों के उत्तर नियत स्थान पर देने होते हैं। यह विधि सर्वप्रथम सर फ्रांसिस गैलटन द्वारा दी गई। इसका प्रयोग उत्तरदाताओं से तथ्यात्मक सूचना प्राप्त करने के लिए किया जाता है।

प्रश्नावली मुख्यतः सर्वेक्षणों पर आधारित शोध के लिए उपयुक्त होती है जिनमें बड़ी संख्या में उत्तरदाताओं को संपर्क करने की आवश्यकता हो तथा बड़ी मात्रा में आँकड़े एकत्रित करने की आवश्यकता हो। अतः, आँकड़ा संकलन के उपस्कर के रूप में प्रश्नावली, सर्वेक्षण के लिए सबसे अधिक उपयुक्त तथा उचित प्रतीत होती है।

प्रश्नावली के मुख्य आयाम : एक प्रश्नावली के प्रमुख आयाम होते हैं : सामान्य प्रपत्र/फार्म, प्रश्न अनुक्रम, प्रश्न सूत्रीकरण/नियमन तथा शब्द-योजना।

- 1) **सामान्य प्रपत्र/फार्म** : प्रश्नावली संरचित अथवा असंरचित हो सकती है। संरचित प्रश्नावली में ऐसे प्रश्न सम्मिलित होते हैं जो कि स्पष्ट होते हैं तथा उत्तरदाता जिनके ठोस तथा पूर्व निर्धारित उत्तर दे सकते हैं। ये प्रश्न सभी उत्तरदाताओं के समक्ष एक जैसे शब्दों में तथा एक ही क्रम में प्रस्तुत किए जाते

हैं। ये प्रश्न पहले से ही बना लिये जाते हैं तथा ये संवृत्त अथवा विवृत्त हो सकते हैं। इन प्रश्नावलियों में कुछ नियत वैकल्पिक प्रश्न हो सकते हैं जिनमें सूचना देने वालों की प्रतिक्रियाएँ दिए हुए विकल्पों तक ही सीमित होती हैं।

ऐसी प्रश्नावलियाँ जिनमें ऊपर दिए गुणधर्म न हों, असंरचित प्रश्नावलियाँ कहलाती हैं। असंरचित प्रश्नावलियाँ प्रायः समन्वेषी/खोजपूर्ण गुणात्मक शोध अध्ययनों में प्रयोग की जाती हैं। ये प्रश्नावलियाँ किसी व्यक्ति की अभिवृत्ति तथा विशिष्ट क्रियाओं तथा भावनाओं के कारण की जाँच करने के लिए प्रयोग में लाई जाती हैं।

- 2) **प्रश्न अनुक्रम** : प्रश्नावली को प्रभावी बनाने के लिए तथा प्राप्त उत्तरों/प्रतिक्रियाओं की गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए, एक शोधकर्ता को प्रश्नावली बनाते समय प्रश्न-अनुक्रम पर विशेष ध्यान देना चाहिए। प्रश्नों का उचित क्रम व्यक्तिगत प्रश्नों को समझने में होने वाली भूल की संभावना को काफी हद तक कम कर देता है। प्रश्न-क्रम स्पष्ट तथा सुचारु रूप से बनाया जाना चाहिए जिससे उत्तरदाता एक प्रश्न का दूसरे प्रश्न से संबंध सरलता से समझ सकें। ऐसे प्रश्न जिनका उत्तर देना सबसे सरल हो, प्रारंभ में रखने चाहिए। पहले कुछ प्रश्न विशेष रूप से महत्त्वपूर्ण होते हैं क्योंकि वे उत्तरदाता के रवैये को प्रभावित करते हैं तथा उससे वांछित सूचना प्राप्त करने में सहायता करते हैं। प्रश्नावली में निम्न प्रकार के प्रश्नों को नहीं रखना चाहिए :

- i) ऐसे प्रश्न जो उत्तरदाता की स्मरण-शक्ति अथवा बुद्धि पर अनावश्यक दबाव डालें।
- ii) व्यक्तिगत प्रकृति के प्रश्न
- iii) व्यक्तिगत धन/आय से संबंधित प्रश्न

प्रश्नावली में सम्मिलित किए गए प्रत्येक प्रश्न का किए जा रहे शोध से कोई संबंध होना चाहिए। अन्वेषक/जाँचकर्ता को यह ध्यान देना चाहिए कि पूछे जाने वाले प्रश्न किस प्रकार किए जा रहे अध्ययन के विश्लेषण में सहायक होंगे।

- 3) **प्रश्नों की गणना तथा शब्द-योजना** : प्रश्नावली में सम्मिलित किया गया प्रत्येक प्रश्न अत्यंत स्पष्ट होना चाहिए। प्रश्न निष्पक्ष होने चाहिए जिससे बिना किसी पक्षपात के स्थिति की वास्तविक तस्वीर सामने आ सके। प्रश्नों का निर्माण, सुविचारित सारणीकरण योजना के तार्किक पक्ष को ध्यान में रखते हुए किया जाना चाहिए। प्रश्न (क) सरलता से समझ आने वाले, (ख) सरल अर्थात् एक समय पर एक ही विचार संप्रेषित करने वाले, तथा (ग) ठोस मूर्त/यथार्थपूर्ण होने चाहिए।

प्रश्न बहुविकल्पी अथवा विस्तृत उत्तर वाले हो सकते हैं। बहुविकल्पी प्रश्नों का यह लाभ होता है कि उनका प्रबंधन सरल होता है, उनका विश्लेषण शीघ्रता तथा सरलता से किया जा सकता है और उनका उत्तर देना भी सरल होता है। उनका सांख्यिकीय विश्लेषण भी सरल होता है। परंतु यदि विचाराधीन मुद्दा/विषय जटिल हो तो ऐसे प्रश्न उपयुक्त नहीं होते। ऐसी स्थितियों में विस्तृत उत्तर वाले

प्रश्न अधिक उपयोगी सिद्ध होते हैं। परंतु विस्तृत उत्तर वाले प्रश्नों का प्रबंधन कठिन होता है तथा उनके साथ विश्लेषण तथा निर्वचन की समस्या जुड़ी होती है।

व्यवहारतः, एक ही प्रश्नावली में विभिन्न प्रकार के प्रश्नों को सम्मिलित किया जाता है।

एक अच्छी प्रश्नावली की विशेषताएँ

एक अच्छी प्रश्नावली में निम्नलिखित विशेषताएँ होनी चाहिए –

- क) प्रावरण पत्र : प्रश्नावली में एक प्रावरण पत्र होना चाहिए जिसमें अध्ययन के उद्देश्य तथा प्रतिक्रियाओं की गोपनीयता को स्पष्ट कर देना चाहिए।
- ख) प्रश्नावली की लंबाई : जहाँ तक हो सके, प्रश्नावली को संक्षिप्त रखना चाहिए तथा प्रश्नों की संख्या कम से कम होनी चाहिए। प्रश्नों की संख्या कम होने से बेहतर प्रतिक्रिया की संभावना बढ़ती है।
- ग) भाषा की सरलता : प्रश्न सरल, संक्षिप्त तथा सीधे होने चाहिए। प्रश्नों की भाषा तय करते समय, शोधकर्ता को उस समष्टि का ध्यान रखना चाहिए जिसके लिए प्रश्नावली बनाई जा रही है। तकनीकी शब्दावली का प्रयोग नहीं करना चाहिए तथा ऐसे शब्दों का प्रयोग करना चाहिए जिनके अर्थ स्पष्ट हों।
- घ) संवेदनशील या व्यक्तिगत प्रकृति के प्रश्नों को सम्मिलित नहीं करने चाहिए : प्रश्नावली में ऐसे प्रश्न नहीं चाहिए जिसमें उत्तरदाताओं को कोई निजी, वर्तमान या गोपनीय सूचना देनी पड़े।
- ङ) दोहरे नकारात्मक प्रश्न : दोहरे नकारात्मक प्रश्नों के प्रयोग से बचना चाहिए। इस प्रकार के प्रश्न प्रतिक्रिया देने वालों को उलझन में डाल सकते हैं।
- च) तार्किक क्रम : प्रश्नों को तार्किक रूप से क्रमबद्ध किया जाना चाहिए जिससे प्रतिक्रियाओं में एक सततता आ जाए। प्रश्न व्यापकता से सरलता की ओर तथा सरलता से जटिलता के क्रम में व्यवस्थित किए जाने चाहिए।
- छ) प्रश्न वस्तुनिष्ठ होने चाहिए तथा उनमें संभव उत्तरों के लिए कोई संकेत या सुझाव उपस्थित नहीं होने चाहिए।
- ज) प्रश्नावली आकर्षक, करीने से छपी हुई तथा स्पष्ट रूप से व्यवस्थित होनी चाहिए।

5.3.2 अनुसूची

अनुसूची एक प्रकार का प्रपत्र/प्रोफार्मा होती है जिसमें प्रश्नों की एक सूची होती है जिसे शोधकर्ता भरता है। गूडे तथा हाट्ट (Goode and Hatt) (1987) अनुसूची को इस प्रकार परिभाषित करते हैं – अनुसूची, प्रायः, प्रश्नों के उस समुच्चय को कहते हैं जिसे साक्षात्कारकर्ता किसी व्यक्ति से आमने-सामने साक्षात्कार करते हुए पूछकर भरता है। शोधकर्ता सूचना देने वालों के पास अनुसूची के साथ जाते हैं, तथा उनसे अनुसूची

में सम्मिलित प्रश्नों को क्रमवार पूछते हैं तथा उनकी प्रतिक्रियाओं को उपलब्ध स्थान पर दर्ज करते हैं। कभी-कभी शोधकर्ता अनुसूची को प्रतिक्रियादाताओं को बांट भी देते हैं तथा उन्हें प्रश्नों के उत्तर देने में सहायता करते हैं।

अन्वेषक अनुसूचियों के प्रयोग द्वारा आँकड़ों के संकलन में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वे उत्तरदाताओं को शोध के लक्ष्यों तथा उद्देश्यों के बारे में बताते हैं तथा आवश्यकता पड़ने पर उत्तरदाताओं के लिए प्रश्नों की व्याख्या भी करते हैं। यह विधि थोड़ी महँगी होती है क्योंकि शोधकर्ताओं का चयन, नियुक्ति तथा गहन प्रशिक्षण अत्यावश्यक होता है। अनुसूची के माध्यम से डेटा संकलन का सबसे अच्छा उदाहरण जनगणना तथा सरकारी एजेंसियों द्वारा किए जाने वाले अन्य व्यापक जाँच-अध्ययन हैं।

अनुसूचियों की विशेषताएँ

अनुसूचियों की विशेषताएँ होती हैं :

- साक्षात्कारकर्ता या शोधकर्ता अनुसूची की प्रविष्टियों/प्रश्नों को उत्तरदाता से पूछता है तथा उनके उत्तरों/प्रतिक्रियाओं को नोट करता है।
- अनुसूची का सामाजिक शोध से अन्यत्र संकीर्ण दायरे में ही प्रयोग किया जा सकता है।

अनुसूची का उद्देश्य

अनुसूची के तीन मुख्य उद्देश्य होते हैं :

- 1) यह पर्यवेक्षण अथवा साक्षात्कार के लिए एक मानकीकृत उपस्कर है, अतः यह वैज्ञानिक शोध में निष्पक्षता पाने में सहायक होता है।
- 2) यह शोधकर्ता के लिए एक अनुस्मारक (reminder) की तरह कार्य करता है और साक्षात्कारकर्ता/पर्यवेक्षक की स्मरणशक्ति को ताज़ा रखता है। अनुसूची शोधकर्ता को उन विभिन्न पक्षों/आयामों की याद दिलाता है जिनका अवलोकन किया जाना है।
- 3) अनुसूची सारणीकरण तथा विश्लेषण की प्रक्रिया को सुगम बनाती है।

अनुसूची के प्रकार

अनुसूचियाँ कई प्रकार की होती हैं :

रेटिंग अनुसूची : रेटिंग अनुसूची एक ऐसी अनुसूची होती है जिसे अध्ययनाधीन घटना/तथ्य/दृग्विषय (phenomenon) के संदर्भ में प्रतिक्रियादाताओं की राय, वरीयता इत्यादि प्राप्त करने के लिए किया जाता है। अनुसूची में घटना पर राय से संबंधित सकारात्मक तथा नकारात्मक दोनों प्रकार के कथन सम्मिलित होते हैं।

दस्तावेज अनुसूची : दस्तावेज अनुसूची का प्रयोग दर्ज/अभिलिखित साक्ष्यों तथा केस वृत्तांतों, जैसे कि गणना के आँकड़े, सरकारी नीति दस्तावेज इत्यादि से सूचना संकलित करने के लिए किया जाता है। दस्तावेज अनुसूची में रिक्त स्थान तथा इससे

संबंधित कार्यात्मक मुद्दे होते हैं जिन्हें उपलब्ध अभिलेखों तथा दस्तावेजों के आधार पर भरा जाता है।

सर्वेक्षण अनुसूची : सर्वेक्षण अनुसूचियाँ प्रश्नावलियों जैसी ही होती हैं।

अवलोकन/प्रेक्षण अनुसूची : अवलोकन अनुसूची का प्रयोग तब किया जाता है जब अवलोकनात्मक विधि का प्रयोग किया जा रहा हो।

एक अच्छी अनुसूची की अनिवार्यताएँ

एक अच्छी अनुसूची में निम्नलिखित विशेषताएँ होनी चाहिए –

- **विच्छेदन :** एक अच्छी अनुसूची में न केवल समस्या के सभी पक्ष विश्लेषणात्मक रूप से सम्मिलित होते हैं बल्कि समस्या के सभी प्रमुख तथा महत्वपूर्ण घटक/हिस्से/भाग भी अलग-अलग उपस्थित होते हैं।
- **संदर्भ :** एक अच्छी अनुसूची जिस संदर्भ में बनाई जाती है उस पर खरी उतरनी चाहिए। अलग-अलग अध्ययनों के लिए अलग-अलग उपयुक्त प्रासंगिक अनुसूचियों की आवश्यकता होती है।
- **मापदंड :** एक अनुसूची में प्रतिक्रियादाताओं द्वारा व्यक्त की गई राय को वर्गीकृत करने में सही तर्क का प्रयोग किया जाना चाहिए।
- **निर्माण/गठन :** एक अनुसूची का गठन इस प्रकार होना चाहिए कि उसमें सम्मिलित प्रश्नों/कथनों की कठिनाई का स्तर धीरे-धीरे बढ़ते हुए क्रम में होना चाहिए। सबसे उपयुक्त यह होगा कि उसे कुछ भागों में विभाजित किया जाए तथा प्रत्येक भाग एक उप-विषय पर केंद्रित हो।
- **गुणों संबंधी शब्दों के प्रयोग से बचना चाहिए :** एक अच्छी अनुसूची में कभी भी लंबे या जटिल विषय या गुणों से संबंधित कथन जैसे कि धृष्ट, व्यक्तिगत, शर्मनाक, काल्पनिक, नैतिकता, भटकाव इत्यादि सम्मिलित नहीं करने चाहिए।
- **भाषा :** एक अच्छी अनुसूची में भाषा सरल तथा स्पष्ट होनी चाहिए।
- **विश्वसनीयता :** एक अनुसूची विश्वसनीय होनी चाहिए। इसका अर्थ यह है कि जब भी इस अनुसूची का प्रयोग किसी विशिष्ट प्रतिदर्श में किया जाए, परिणाम वही रहना चाहिए।

लाभ

- अनुसूची शोधकर्ता को अधिकतम प्रतिक्रियाएँ एकत्रित करने में सहायता करती है।
- यह सही जानकारी सुनिश्चित करने में सहायता करती है।
- अनुसूचियों के उचित प्रबंधन से शोध निष्पक्ष रहता है।
- अनुसूचियाँ कठिन स्थितियों में शोध करने में सहायक सिद्ध होती हैं।
- अनुसूचियाँ शिक्षित तथा अशिक्षित, दोनों प्रकार के प्रतिभागियों के लिए उचित तथा उपयोगी होती हैं।

हानियाँ

- यह विधि अधिक महंगी होती है।
- अनुसूचियाँ, प्रश्नावलियों तथा शोध में जाँच की अन्य विधियों से अधिक समय लेती हैं।
- इनके प्रबंधन के लिए अधिक निपुण तथा अनुभवी अन्वेषकों की आवश्यकता होती है।
- अनुसूचियों के माध्यम से बड़े स्तर पर कार्य नहीं हो सकता।

प्रश्नावली तथा अनुसूची में अंतर

प्रश्नावली तथा अनुसूची सामाजिक विज्ञान में आंकड़ा संकलन की सबसे अधिक प्रचलित विधियाँ हैं। प्रश्नावली तथा अनुसूची में अनेक समानताएँ हैं पर उनमें निम्नलिखित अंतर भी हैं –

- 1) एक प्रश्नावली में लिखित प्रश्नों की एक शृंखला होती है जिसमें प्रश्नों के वैकल्पिक उत्तर भी होते हैं। जबकि अनुसूची प्रश्नों, कथनों तथा रिक्त स्थानों का एक औपचारिक समुच्चय होता है जो कि एक अन्वेषक/जांचकर्ता को उपलब्ध करवाया जाता है। वह प्रतिभागियों से प्रश्न पूछता है तथा उनकी प्रतिक्रियाओं को दर्ज/नोट करता है।
- 2) प्रश्नावली प्रतिभागियों को डाक या ई-मेल द्वारा पहुँचाई जा सकती है जिसे वे उत्तर देने के पश्चात् इसी प्रकार वापस भेज सकते हैं। दूसरी ओर, अनुसूचियाँ शोधकर्ताओं द्वारा भरी जाती हैं जो, यदि आवश्यक हो तो प्रतिभागियों के लिए प्रश्नों की व्याख्या भी करते हैं।
- 3) अनुसूची की तुलना में प्रश्नावलियों में प्रतिक्रिया न मिलने की दर अधिक होती है।
- 4) एक प्रश्नावली को एक साथ बड़ी संख्या में लोगों को बांटा जा सकता है, उनको भी जो सरलता से उपलब्ध नहीं होते। जबकि एक अनुसूची का प्रयोग करने के लिए एक प्रशिक्षित तथा कुशल अन्वेषक की आवश्यकता होती है, इसे डाक या ई-मेल द्वारा प्रेषित नहीं किया जा सकता।
- 5) एक प्रश्नावली तुलनात्मक रूप से सस्ती तथा किफायती होती है।
- 6) प्रश्नावली का उपयोग केवल शिक्षित तथा सहयोग देने के इच्छुक व्यक्तियों के लिए ही किया जा सकता है जबकि अनुसूची का उपयोग सभी वर्गों के प्रतिभागियों से आंकड़े संकलित करने के लिए किया जा सकता है।

5.3.3 साक्षात्कार

साक्षात्कार शोध की ऐसी विधि है जिसमें साक्षात्कार लेने और साक्षात्कार देने वालों के बीच विचारों तथा सूचनाओं का आदान-प्रदान होता है। गूडे तथा हाट्ट (1952) ने साक्षात्कार को सामाजिक विचार-विमर्श की मूलभूत प्रक्रिया के रूप में परिभाषित

किया। यंग (1966) के अनुसार, "साक्षात्कार को एक ऐसी व्यवस्थित/पद्धतिबद्ध विधि के रूप में देखा जा सकता है जिसमें कोई व्यक्ति, एक तुलनात्मक रूप से अजनबी व्यक्ति के अंतरंग जीवन में काल्पनिक रूप से (लगभग) प्रवेश कर लेता है।"

साक्षात्कार की प्रारंभिक अवस्था में, साक्षात्कार लेने और साक्षात्कार देने वाले के बीच में एक उचित सौहार्द स्थापित हो जाना चाहिए। साक्षात्कार के प्रारंभ में, उचित शारीरिक निकटता (जैसे कि आँखों से संपर्क, समीपता इत्यादि) बनाई जाती है, तथा दूसरी सामाजिक तथा सांस्कृतिक बाधाएँ, यदि कोई हों तो, हटाई जाती हैं। इसमें उद्दीपन तथा अनुक्रिया/प्रतिक्रिया दोनों ही मौखिक रूप से सम्मिलित होते हैं।

साक्षात्कार के प्रकार

साक्षात्कार विधि में सामान्यतः साक्षात्कार करने वाला, साक्षात्कार देने वाले से प्रश्नोत्तर आमने-सामने बैठकर ही करता है। प्रारूप/शैली (Form) के आधार पर साक्षात्कार दो प्रकार के हो सकते हैं।

संरचित साक्षात्कार

संरचित साक्षात्कार में पूर्व निर्धारित प्रश्नों का एक नियत समुच्चय होता है तथा प्रतिक्रियाओं को दर्ज/अंकित करने की मानक विधियाँ प्रयोग की जाती हैं। साक्षात्कारकर्ता साक्षात्कार के दौरान, प्रश्न पूछते हुए, एक दृढ़ प्रक्रिया का अनुपालन करता है। परिमाणात्मक शोध में संरचित साक्षात्कारों का सहारा लिया जाता है।

असंरचित साक्षात्कार

असंरचित साक्षात्कारों में प्रश्न पूछते हुए लचीले दृष्टिकोण का प्रयोग किया जाता है। इसमें पूर्व निर्धारित प्रश्नों तथा प्रतिक्रियाओं को दर्ज/अंकित करने की मानकीकृत विधियों की पद्धति का अनुसरण नहीं किया जाता। साक्षात्कारकर्ता को अतिरिक्त प्रश्न पूछने की पर्याप्त स्वतंत्रता होती है। साक्षात्कार देने वाले को भी प्रश्नों के उत्तर अपने तरीके से देने की स्वतंत्रता होती है। कोई नियत प्रतिक्रियाएँ नहीं होतीं। परंतु इस प्रकार की स्वतंत्रता के कारण दो व्यक्तियों द्वारा लिए गए साक्षात्कारों की तुलना करना कठिन होता है।

असंरचित साक्षात्कार लेने के लिए, साक्षात्कार के गहरे अनुभव तथा कुशलता की आवश्यकता होती है। व्याख्यात्मक तथा गुणात्मक शोध में, असंरचित साक्षात्कार विधि, सूचना एकत्रित करने की केंद्रीय/मुख्य तकनीक हो सकती है। यद्यपि, वर्णनात्मक अध्ययनों में संरचित साक्षात्कारों का प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह विधि किफायती होती है, व्यापकीकरण का सुरक्षित आधार उपलब्ध करवाती है तथा इसमें साक्षात्कार संचालित करने के लिए साक्षात्कारकर्ता की अपेक्षाकृत कम कुशलता की आवश्यकता होती है।

साक्षात्कार के लाभ

- साक्षात्कार विधि से गहरी और अंतर्दृष्टि प्रदान करने वाली सूचना प्राप्त की जा सकती है।

- यदि साक्षात्कार देने वाला प्रतिरोधी रवैया दर्शाए, तो साक्षात्कार लेने वाला अपने कौशल का प्रयोग करके कुछ अलग तरीका अपना सकता है।
- इस विधि में, विशेषकर असंरचित साक्षात्कार विधि में, आवश्यकता पड़ने पर, प्रश्नों को पुनर्गठित/संशोधित करने की व्यापक स्वतंत्रता होती है।
- साक्षात्कार विधि, साक्षात्कार देने वाले से व्यक्तिगत सूचना लेने का एक अत्यंत उपयोगी माध्यम है।
- भाषा की कठिनता का स्तर, साक्षात्कार देने वाले व्यक्ति की योग्यता तथा शैक्षणिक स्तर के अनुसार तय किया जा सकता है।
- साक्षात्कार विधि, साक्षात्कार देने वाले व्यक्ति की व्यक्तिगत विशेषताओं तथा परिवेश को समझने के लिए अतिरिक्त जानकारी सूचना प्राप्त करने में उपयोगी सिद्ध होती है। यह जानकारी परिणामों के विवेचन के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण होती है।

साक्षात्कार की हानियाँ

- साक्षात्कार विधि आर्थिक रूप से अत्यंत महंगी साबित हो सकती है विशेष तौर पर तब जबकि अध्ययन के लिए ऐसा प्रतिदर्श लिया गया हो जो भौगोलिक दृष्टि से बड़े क्षेत्र में फैला हुआ हो।
- अनेक फायदों के बावजूद, इस विधि में साक्षात्कार लेने वाले तथा देने वाले दोनों के पूर्वाग्रहों के सम्मिलित हो जाने की संभावना रहती है।
- प्रतिभागियों के एक वर्ग जैसे कि अधिकारी तथा ऊँचे सामाजिक-आर्थिक वर्ग के लोगों तक पहुँचना सरल नहीं होता।
- साक्षात्कार लेना अपने आप में एक समय लेने वाली प्रक्रिया है विशेषकर उस स्थिति में जब प्रतिभागी स्वभाव से अपने विचारों को व्यक्त करने में कुशल न हो अर्थात् शर्मीला, संकोची या अंतर्मुखी हो।
- साक्षात्कारकर्ताओं का चयन, प्रशिक्षण तथा पर्यवेक्षण अत्यंत जटिल कार्य है विशेषकर जब एक साथ कई साक्षात्कारकर्ताओं के साथ काम करना हो।
- प्रभावकारी साक्षात्कार की पहली आवश्यकता यह है कि साक्षात्कार लेने वाले और साक्षात्कार देने वाले के बीच एक उचित सौहार्द स्थापित हो जिससे प्रतिक्रियाएँ मुक्त रूप में (खुलकर) प्राप्त हो सकें। यह एक कठिन अनिवार्यता है।

ऊपर दिए गए महत्वपूर्ण उपकरणों के अतिरिक्त अनेक यांत्रिक, विद्युत-यांत्रिक या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों जैसे कि ऑडियो रिकॉर्डर, वीडियो कैमरा, ई-मेल, व्हाट्सअप, वेबसाइट्स इत्यादि का उपयोग भी आंकड़ा संकलन के लिए किया जाता है।

बोध प्रश्न 1

- 1) गुणात्मक शोध की दो महत्वपूर्ण विशेषताएँ बताइये।

.....
.....

2) परिमाणात्मक तथा गुणात्मक चरों में क्या अंतर है?

.....
.....
.....
.....

3) बताइये कि नीचे दिए गए कथन सत्य हैं अथवा असत्य?

- i) परिमाणात्मक शोध में ज्ञाता तथा विदित परस्पर निर्भर होते हैं।
- ii) अध्ययन जो यह मानकर चलता है कि वास्तविकता सामाजिक रूप से निर्मित होती है, प्रकृति से परिमाणात्मक है।
- iii) गुणात्मक शोध में, कारण तथा परिणाम एक-दूसरे से अलग होते हैं।
- iv) ऐसे प्रश्नों से बचना चाहिए जो उत्तरदाता की स्मरण-शक्ति अथवा बुद्धि पर दबाव डालें।

4) प्रश्नावली तथा अनुसूची के बीच अंतर बताइये।

.....
.....
.....

5.4 आंकड़ा संकलन के उपस्कर : गुणात्मक शोध

5.4.1 प्रतिभागी अवलोकन

अनियंत्रित प्रतिभागी अवलोकन को गूडे तथा हैट्ट (1981 : 121) ने एक ऐसी प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया है जिसमें अन्वेषक/जाँचकर्ता स्वयं को ऐसे प्रस्तुत करता है जिससे वह एक समूह या सदस्य प्रतीत हो। जब शोधकर्ता लंबे समय तक एक स्थान पर रहे तो यह मान्यता है कि वे समुदाय या समूह का हिस्सा मान लिया जाता है। हो सकता है कि एक शोधकर्ता जो उपभोक्ता की प्रवृत्ति का अध्ययन करना चाहता है, अपनी पहचान न बताए और एक उपभोक्ता की तरह ही व्यवहार का नाटक करे तथा अन्य उपभोक्ताओं के अनुभव तथा सरोकारों को जानें। प्रतिभागी शोध करते हुए, शोधकर्ता अंतरंगी पहचान धारण कर लेते हैं। कभी-कभी शोधकर्ता बिना अपने वहाँ होने का वास्तविक उद्देश्य बताए तटस्थ स्थिति बनाकर रखते हैं।

प्रतिभागी अवलोकन के लाभ

एक प्रतिभागी शोधकर्ता बिना समुदाय के कार्यकलापों में विघ्न डाले तथा बिना उनकी निजता में घुसपैठ किए अपने कार्य से संबंधित सारी सूचना/जानकारी रिकॉर्ड कर सकता है। किसी मार्केट के कोने में या किसी संस्था या किसी अन्य ऑफिस या क्षेत्र में बैठकर टिप्पणियाँ लिखने के बजाय, शोधकर्ता समुदाय की गतिविधियों में भाग लेता है। ऐसा करते हुए, वह बिना समुदाय की सामान्य गतिविधियों में कोई बाधा डाले

अपने कार्य से संबद्ध जानकारी एकत्र करता है तथा अपने प्रेक्षकों को तुरंत अपनी कार्य-पुस्तिका में नोट करता है। वह अपने सभी अनुभवों/अवलोकनों को अपने ध्यान में रखते हुए, अपने कार्यक्षेत्र में लौट जाता है तथा उन्हें रिकॉर्ड कर लेता है। समुदाय या उसके सदस्यों को शायद यह जानकारी भी न हो कि उन पर शोध किया जा रहा है। इससे अबाधित तथा निष्पक्ष जानकारी प्राप्त करने में सहायता मिलती है।

प्रतिभागी अवलोकन से जानकारी देने वालों से पूर्वाग्रह/पक्षपात रहित जानकारी प्राप्त होती है। कुछ शोधकर्ता इसे आंकड़ा संकलन के लिए, प्रश्नावली तथा साक्षात्कारों की तुलना में, अधिक बेहतर विधि मानते हैं।

प्रतिभागी अवलोकन की त्रुटियाँ

प्रतिभागी अवलोकन की एक प्रमुख कमी यह है कि इसमें मानकीकरण की प्रक्रिया विकसित नहीं की जा सकती। प्रतिभागी अवलोकन करने वाला प्रतिभागी समुदाय में एक विशिष्ट स्थिति पर होता है तथा अपने नज़रिये/दृष्टिकोण से अवलोकन करता है। उसके द्वारा किया गया अवलोकन, एक व्यक्ति विशेष का अवलोकन होता है। कोई दूसरा प्रेक्षक उस स्थिति को उसी दृष्टिकोण से देखे यह आवश्यक नहीं है।

प्रतिभागी अवलोकन में यह भी संभव है कि कोई शोधकर्ता किसी मुद्दे से भावात्मक रूप से जुड़ जाए और अपनी वस्तुनिष्ठता खो दे। दहेज़, दुल्हनों को जलाने, कन्या भ्रूण हत्या, विद्यार्थी आंदोलन, महंगाई का बढ़ना, सार्वजनिक-निजी साझेदारी, संघ की गतिविधियाँ इत्यादि मुद्दों में ऐसा हो सकता है।

इन कमियों पर काबू पाने के लिए शोधकर्ताओं ने अप्रतिभागी अवलोकन विधि के प्रयोग का प्रस्ताव दिया।

5.4.2 अप्रतिभागी अवलोकन

गुणात्मक शोध करने वाले शोधकर्ताओं ने अप्रतिभागी अवलोकन करने के लिए अपनी विधियों में कई नए परिवर्तन किए हैं। कई शोधकर्ता केवल कुछ ही गतिविधियों में प्रतिभागी बनते हैं तथा अन्य गतिविधियों का अवलोकन बाहर से ही करते हैं। कुछ शोधकर्ता वीडियो-रिकार्डिंग्स का प्रयोग करते हैं तथा बाद में इनका विश्लेषण करके व्यापकीकरण करते हैं। ऐसा करने पर यह संभव हो जाता है कि विस्तृत छानबीन के लिए लोगों द्वारा कही हुई बातों के अतिरिक्त उनकी भाव-भंगिमाओं पर भी ध्यान दिया जा सके। परंतु इस विधि के आलोचकों का कहना है कि प्रेषक घटना क्रम में पूर्णतया भाग नहीं ले रहा, वह अपने अवलोकन को सही रूप में समझने की स्थिति में नहीं होता।

अर्द्धप्रतिभागी अवलोकन

आजकल अधिकतर शोधकर्ता अवलोकन की अर्द्ध-प्रतिभागी विधि प्रयोग करना पसंद करते हैं। शोध की इस विधि में, शोधकर्ता दोहरी प्रविष्टि पद्धति का अनुपालन कर सकते हैं। इस पद्धति में, उदाहरण के लिए, यदि हम श्रमिक-प्रबंधक संबंधों की जाँच

कर रहे हैं तो हमें संघ/यूनियन की बैठकों तक पहुँच बनाने के लिए प्रबंधकों की आज्ञा लेनी भी अनिवार्य है तथा श्रमिक संघ के नेताओं से तालमेल स्थापित करना भी। कई बार, अलग-अलग स्थानों पर साक्षात्कार भी करने पड़ते हैं। पंजाब तथा उत्तर प्रदेश में किए गए ऐसे एक अध्ययन में, यह पाया गया कि श्रमिक/कर्मचारी फैक्ट्री से बाहर बात करना अधिक पसंद करते हैं। शोधकर्ता प्रबंधकों/मैनेजर्स तथा सुपरवाइजर्स से फैक्ट्री में बात करते थे तथा श्रमिकों के साथ कैंटीन में भोजन करते थे। भोजन करते हुए श्रमिकों से मिलने का समय निश्चित कर लिया जाता था तथा शोधकर्ता उनके घर चले जाते थे और अक्सर वहाँ घंटों तक रहते थे। मैनेजर्स तथा सुपरवाइजर्स के साथ साक्षात्कार समाप्त करने के उपरांत वे (शोधकर्ता) उसी बस्ती में एक छोटा-सा कमरा किराये पर ले लेते थे जिसमें अधिकतर श्रमिक/कामगार रहते थे तथा उनके दिन-प्रतिदिन के अनुभवों की जानकारी प्राप्त करते थे। शोध के अवलोकन जैसे महत्वपूर्ण उपस्कर के साथ-साथ गुणात्मक शोधकर्ता अक्सर सुकेंद्रित साक्षात्कारों, गहन साक्षात्कारों, वर्णन-वृत्तांतों, मौखिक/जीवन वृत्तांतों, सुकेंद्रित सामूहिक चर्चाओं/साक्षात्कारों तथा विषय-वस्तु (Content) विश्लेषण इत्यादि का भी प्रयोग करते हैं।

5.4.3 सुकेंद्रित साक्षात्कार

एक सुकेंद्रित साक्षात्कार में, शोधकर्ता तथा प्रतिक्रिया देने वाला, दोनों आमने-सामने बातचीत करते हैं जिसमें शोधकर्ता प्रश्न करता है तथा साक्षात्कार देने वाला उन प्रश्नों के संक्षिप्त या विस्तृत उत्तर देता है। व्यक्तियों या एक विशिष्ट प्रतिदर्श से एक साक्षात्कार अनुसूची, साक्षात्कार संदर्शिका (Guide) या संरचित प्रश्नावली के माध्यम से बातचीत करना आंकड़ा संकलन की एक मानक विधि है। गुणात्मक शोध में सुकेंद्रित साक्षात्कार अक्सर असंरचित होते हैं तथा प्रश्न निरपवाद रूप से **विस्तृत उत्तर वाले/ओपन एंडेड** होते हैं। इससे प्रतिक्रिया देने वाले को विस्तृत रूप में जवाब देने की स्वतंत्रता मिलती है।

यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि साक्षात्कार मूलतः सामाजिक बातचीत की एक प्रक्रिया है (गूडे तथा हैट्ट, 1981 : 186) तथा इसमें सामाजिक संबंधों का विकास भी होता है। किसी साक्षात्कार में, केवल साक्षात्कारकर्ता ही नहीं बल्कि साक्षात्कार देने वाला भी साक्षात्कार लेने वाले के प्रति अपनी एक राय बनाता है। साक्षात्कार देने वाले की प्रतिक्रियाएँ इससे निर्धारित की जा सकती हैं कि वह इस बारे में क्या सोचता है कि शोधकर्ता उससे क्या चाहता है तथा इस पर भी कि वे शोधकर्ता पर कितना भरोसा और विश्वास रखता है। हम इस बात पर बल देना चाहेंगे कि प्रतिभागी शोध की सफलता में गोपनीयता तथा शोधकर्ता की प्रतिक्रिया देने वाले को गोपनीयता बनाए रखने का विश्वास दिलाने की योग्यता अत्यंत महत्वपूर्ण है।

5.4.4 मौखिक वृत्तांत

बाधारहित लंबे साक्षात्कार जो कि प्रतिक्रिया देने वाले को अपनी राय या अनुभव बताने का पूरा अवसर दें, अधिकतर शोधकर्ताओं द्वारा अपनाई जाने वाली विधि है। साक्षात्कार देने वाले को अपने जीवन के अनुभव साझा करने के लिए, अपनी राय व्यक्त करने के लिए तथा अपने पिछले जीवन या अपने समकालीन व्यक्तियों के

जीवन में घटी घटनाओं को स्मरण करने, उनका ब्यौरा देने के लिए और विभिन्न प्रक्रियाओं के प्रति उनके नज़रिये तथा परिवर्तन जो उन्होंने देखे हैं, बताने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है (बालकी, 2010 : 207)।

मौखिक इतिहास अथवा वृत्तांत के संकलन के लिए एक अच्छा श्रोता होने का कौशल आवश्यक है। कई बार हमें यह प्रतीत हो सकता है कि प्रतिक्रिया देने वाले व्यक्ति द्वारा दी जाने वाली जानकारी का हमारे रुचि के विषय से कोई सीधा संबंध नहीं है। परंतु यह अतिरिक्त जानकारी हमें उन समस्याओं, मुद्दों या प्रश्नों को, जिन्हें जानने का हम प्रयास कर रहे हैं, अच्छी प्रकार से समझने के लिए संदर्भ उपलब्ध करवा सकती है। मौखिक वृत्तांतों में, प्रारंभ में जाँच-पड़ताल वाले प्रश्न पूछे जा सकते हैं तथा फिर बीच-बीच में (occasionally) किसी विशिष्ट जानकारी का विस्तृत उत्तर पाने के लिए कोई मुख्य प्रश्न पूछा जा सकता है।

जीवन वृत्तांत : मानवजाति विज्ञान संबंधी (Ethnographic) तथा गुणात्मक शोधकर्ताओं के उपकरणों के समूह (kit) में एक अन्य महत्वपूर्ण उपस्कर होता है : जीवन वृत्तांत विधि। इस विधि में किसी समय की ऐतिहासिक घटनाओं को समझने के लिए व्यक्तियों के जीवन वृत्तांतों को पुनर्चित (reconstruct) किया जाता है। कई बार शोधकर्ता किसी समयांतराल की घटनाओं का कालक्रम (chronology) जानने के लिए या उसकी पुनर्चना करने के लिए डायरियों तथा आत्मकथाओं का उपयोग करते हैं। लोगों के अनुभवों से यह समझने में सहायता मिलती है कि क्या हुआ और कैसे हुआ। जीवन वृत्तांत विधि मुख्यतः प्रतिक्रिया देने वाले की स्मृतियों तथा उन्हें शोधकर्ता के साथ साझा करने की योग्यता पर निर्भर करती है। प्रतिक्रिया देने वाले की सहायता से, शोधकर्ता धीरे-धीरे सामाजिक प्रक्रियाओं का निर्धारण करता है। अर्थशास्त्र के संदर्भ में किसी विशिष्ट मॉडल का आरोह तथा अवरोह/उठना-गिरना (rise and fall) उस समय में प्रचलित सामाजिक प्रक्रियाओं से निर्धारित होता है। जैसे कि पिछले 50 वर्षों में रूढ़िवादी (conservative) तथा उदारवादी (liberal) अर्थशास्त्र के मॉडलों का लोकप्रिय होना तथा कमजोर पड़ना। यह, शोधकर्ता को लिंग तथा वर्ग के आधार पर विभिन्न दृष्टिकोणों को समझने में भी सहायता करता है। कई बार अपने जीवन वृत्तांत में से किसी घटना को स्मरण करते हुए, प्रतिक्रिया देने वाले चुप्पी साध लेते हैं। यह चुप्पी भी कुछ जानकारी उपलब्ध करवाती है क्योंकि यह शोधकर्ता को इसका बोध करवाती है कि उस घटना विशेष ने प्रतिक्रियादाता को बेचैनी, गुस्सा या एक गहन भावात्मक अनुभव दिया होगा।

5.4.5 केस अध्ययन विधि

फर्मों तथा संगठनों के व्यवहार का अध्ययन करने के लिए व्यावसायिक अर्थशास्त्री केस अध्ययन विधि का प्रयोग करते हैं। शोधकर्ता केवल एक कंपनी या संगठन पर अपना ध्यान केंद्रित करके, उस संगठन का विस्तृत केस अध्ययन कर सकते हैं। यिन (1984:23) ने केस अध्ययन शोध विधि को एक ऐसी अनुभवजन्य जाँच (empirical inquiry) के रूप में परिभाषित किया जो एक समकालीन घटना की उसके जीवनकाल के उस संदर्भ में जाँच करती है; जब घटना और संदर्भ के बीच की सीमाएँ स्पष्ट रूप

से व्यक्त (evident) न हों और जिनमें प्रमाण के अनेक स्रोतों का प्रयोग किया जा रहा हो। एक संगठन में एक से अधिक व्यक्ति/खिलाड़ी (players) होते हैं तथा एक विस्तृत केस अध्ययन में प्रत्येक पणधारी (stakeholder) के दृष्टिकोण का ध्यान रखा जाता है। विभिन्न पणधारियों से प्रमाण प्राप्त करने के लिए एक से अधिक विधियों का प्रयोग हो सकता है। उदाहरण के लिए, सुपरवाइज़रों से जानकारी प्राप्त करने के लिए, एक अनुसूची या एक प्रश्नावली का प्रयोग किया जा सकता है, कामगारों से बातचीत करने के लिए साक्षात्कार विधि का प्रयोग किया जा सकता है, संगठन के इतिहास तथा उसके संरचना चित्र के लिए संगठन के प्रत्येक सदस्य के पद तथा उसके कार्यों/उत्तरदायित्वों के बारे में जानने के लिए आप संगठन के उपलब्ध दस्तावेजों के परीक्षण तथा विषय-वस्तु विश्लेषण का प्रयोग किया जा सकता है। इस प्रकार, संगठन की एक संपूर्ण तस्वीर उपलब्ध हो जाती है। केस अध्ययन एक दृष्टिकोण के तौर पर समग्रतात्मक, विवेचनात्मक/आगमनात्मक तथा व्यक्तिवृत्त है। यह सभी दृष्टिकोणों से संगठन का पूरा ब्यौरा लेता है; सिद्धांत व्यापक से विशिष्ट की ओर जाता है तथा व्यक्तिगत केस विशिष्ट संदर्भों में स्थित/स्थापित होते हैं।

5.4.6 सामूहिक चर्चा

सामूहिक चर्चाएँ, व्यक्तिगत साक्षात्कारों से अधिक लाभदायक होती हैं क्योंकि इसमें कम समय में, अधिक लोगों से, बड़ी मात्रा में जानकारी प्राप्त की जा सकती है। सामूहिक चर्चाएँ जानकारी के प्रति परीक्षण में भी उपयोगी होती हैं। साथ ही, कुछ जानकारी जो संवेदनशील होती है, वह भी बड़ी सभाओं में सरलता से प्राप्त हो जाती है क्योंकि किसी व्यक्ति विशेष को इस जानकारी को देने के लिए दोषी नहीं ठहराया जा सकता। ऐसी जानकारी बहुधा धन तथा संसाधनों के दुरुपयोग या व्यक्तियों के किसी विशिष्ट समूह के प्रति दुर्व्यवहार या हिंसा से संबंधित होती है। परंतु इसके लिए समूह का चयन ध्यानपूर्वक किया जाना चाहिए तथा यह समूह प्रकृति से एकरूप होना चाहिए।

5.4.7 सुकेंद्रित सामूहिक चर्चा

गुणात्मक शोध की एक विधि जिसे अर्थशास्त्रियों द्वारा एकदम स्वीकार कर लिया गया, वह है सुकेंद्रित समूह चर्चा। इसे बाज़ार सर्वेक्षण में अक्सर प्रयोग किया जाता है, किसी आर्थिक कार्यक्रम की प्रतिक्रिया को शीघ्रता से जानने के लिए, मूल्यांकन अध्ययनों तथा मीडिया तथा स्वास्थ्य संबंधी शोध के लिए। यह सामाजिक रीति-रिवाजों, भोजन-स्वरूपों तथा व्यवहार, बच्चों को दूध पिलाने के तरीकों तथा स्थानीय भोजन और प्रिय सिद्धांतों तथा वर्जनाओं की जानकारी पर प्रकाश डालने के लिए भी सहायक सिद्ध होती है। सुकेंद्रित समूह शोध में 6 से 8 लक्षित दर्शकों के एक छोटे समूह को एक उपयुक्त स्थान पर इकट्ठा किया जाता है (बाज़ार शोधकर्ता प्रत्येक समूह में 10-12 प्रतिभागियों को सम्मिलित करना पसंद करते हैं)। उन्हें एक दिए हुए विषय पर खुलकर चर्चा करने के लिए प्रेरित किया जाता है तथा एक व्यक्ति/रिकार्डर जो कि चर्चा में भाग नहीं लेता इस चर्चा की या तो ऑडियो रिकार्डिंग करता है या लिखित रूप में नोट्स बनाता है। शोधकर्ता एक प्रोत्साहन की

भूमिका निभाते हुए जाँच के विषय पर प्रश्न सामने रखता है। क्रूगर (1988:18) ने सुकेंद्रित सामूहिक चर्चा को "किसी सुस्पष्ट विषय पर विभिन्न धारणाओं को जानने के लिए एक स्वतंत्र, भयरहित वातावरण में ध्यानपूर्वक नियोजित चर्चा" के रूप में परिभाषित किया है।

ब्लूर (Bloor) इत्यादि (2001) ने सावधान किया कि "सुकेंद्रित समूह विधि को केवल तभी चुनना चाहिए जब शोध का उद्देश्य 'समूह मापदंड, समूह अर्थ/प्रयोजन तथा समूह प्रक्रियाओं' का अध्ययन करना है" (cf. Barbour, 2008:133)

सुकेंद्रित सामूहिक चर्चा के चरण

- सुकेंद्रित सामूहिक चर्चा में चर्चा का विषय सभी प्रतिभागियों की सामान्य रुचि का होना चाहिए।
- प्रतिभागियों की संख्या शोध की आवश्यकता के अनुसार बदली जा सकती है। प्रतिदर्श का चयन आंकड़े उत्पादन/संकलन की कुंजी है।
- चर्चा आरंभ करने के लिए 'प्रेरक सामग्री/वक्तव्य' संक्षिप्त होना चाहिए तथा मुक्त प्रवाहमय चर्चा को प्रोत्साहित करने वाला होना चाहिए।
- मध्यस्थता करने वाले को चर्चा का संचालन इस प्रकार करना चाहिए कि वह बेवजह हस्तक्षेप करता हुआ न लगे। लंबा-चौड़ा भाषण देने से बचना चाहिए।
- Barbour (2008) ने सचेत मध्यस्थता के माध्यम से विश्लेषण की आशा रखने का सुझाव दिया।
- प्रतिक्रियाओं के पुनरावर्तीय नमूनों के रूप में दृष्टिगोचर होने वाले लक्ष्य निर्धारण कीजिए।
- आँकड़ों से सामने आने वाले सिद्धांतों, उदाहरणों या प्रवृत्तियों पर और अधिक खोज करने के लिए द्वितीय स्तर के प्रतिदर्श चयन पर विचार किया जा सकता है।

ये प्रतिभागी शोधकर्ताओं द्वारा प्राथमिक आंकड़े संकलन के लिए बहुधा प्रयोग में लाए जाने वाले कुछ उपस्कर हैं। इस संक्षिप्त चर्चा में, दो चरण और हैं जिसे एक प्रतिभागी शोधकर्ता को ध्यान में रखना चाहिए। इनमें पहला है आधारित प्रश्न तथा दूसरा समष्टि चयन एवं प्रतिदर्श प्रक्रिया/विधि।

5.4.8 प्रमुख सूचनादाता (Key Informants)

प्रमुख सूचनादाता सूचना प्राप्त करने के महत्वपूर्ण स्रोत हो सकते हैं। समुदाय में कुछ लोग ऐसे होते हैं जिन्हें अपनी आधिकारिक स्थिति या अपने अनौपचारिक नेतृत्व के कारण समुदाय के बारे में जानकारी उपलब्ध होती है। ऐसे लोग जानकारी प्राप्त करने का अच्छा स्रोत हो सकते हैं। ये मुख्य सूचनादाता कोई भी हो सकते हैं, सरकारी अधिकारी, स्थानीय स्वास्थ्य सेवाकर्मी, समुदाय के (निर्वाचित अथवा स्वयंभू) नेता, स्थानीय दुकानदार या गैर-सरकारी संगठन। परंतु, ऐसे नेताओं को मुख्य सूचनादाता नहीं बनाना चाहिए जो किसी वर्ग विशेष के लोगों के प्रति पूर्वाग्रह रखते हों।

5.4.9 वर्णन वृत्तांत (Narratives)

मानव-जाति विज्ञान, समाजशास्त्र, राजनीति विज्ञान, इतिहास और अब अर्थशास्त्र में भी शोध प्रत्यक्षवादी स्थिति (Positivist position) से वर्णनात्मक दृष्टिकोण (Narrative approach) की ओर जा रहा है। प्रत्यक्षवादी स्थिति, जिसे वैज्ञानिक दृष्टिकोण भी कहा जाता है, वह परंपरा थी जिसका प्रशिक्षण शोधकर्ताओं को 50 के दशक से 80 के दशक तक दिया जाता था। मानकीकृत प्रश्नों के समुच्चय के साथ सर्वेक्षण शोध, प्रश्नावली विधि या साक्षात्कार विधि जैसे मानकीकृत उपस्कर, यदि समान नहीं तो समरूप प्रतिक्रियाएँ ही देते थे। वर्णनात्मक शोध ने इस बात पर बल दिया कि यह सही नहीं है। अलग-अलग उत्तरदाता समान से शब्दों में पूछे गए एक ही प्रश्न अलग-अलग अर्थ लगा सकते हैं। संरचित साक्षात्कारों में प्रतिक्रियाओं के अर्थ तथा अनेकत्व दोनों लुप्त हो जाते हैं। वर्णनात्मक विधि का प्रयोग करने वाला शोधकर्ता यह मानता है कि प्रश्न का मानकीकरण हो सकता है परंतु अर्थों का नहीं।

बोध प्रश्न 2

1) प्रतिभागी अवलोकन से आप क्या समझते हैं?

.....

2) अप्रतिभागी अवलोकन किस प्रकार प्रतिभागी अवलोकन की कमियों को दूर करता है?

.....

3) गहन गुणात्मक शोध के लिए आँकड़े उत्पन्न करने के लिए सुकेंद्रित सामूहिक चर्चा किस प्रकार उपयोगी है?

.....

4) आँकड़े प्राप्त/उत्पन्न करने के एक उपस्कर के रूप में केस अध्ययन विधि की विशेषताएँ बताइये।

.....

5.5 सार-संक्षेप

किसी भी अध्ययन के लिए आँकड़ों की आवश्यकता वस्तुतः प्रतिक्रियादाताओं से विभिन्न उपस्करों के माध्यम से जानकारी/सूचना प्राप्त करने में परिवर्तित हो जाती है। कौन-से उपस्करों का उपयोग किया जाए, यह इस पर निर्भर करत है कि शोध किस प्रकार का है और उसकी प्रकृति क्या है? परिमाणात्मक शोध में प्रश्नावली, अनुसूची तथा साक्षात्कार के अतिरिक्त, विभिन्न यांत्रिक, विद्युत-यांत्रिक या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों का भी प्रयोग किया जाता है। गुणात्मक शोध में अर्द्ध-संरचित प्रश्नावलियों तथा साक्षात्कारों के अतिरिक्त कई अन्य उपस्करों जैसे कि प्रतिभागी तथा अप्रतिभागी अवलोकन, सामूहिक चर्चा, सुकेंद्रित सामूहिक चर्चा इत्यादि का भी प्रयोग किया जाता है। आँकड़े/जानकारी उत्पन्न/प्राप्त करने के लिए मौखिक वृत्तांत, केस अध्ययन इत्यादि का सहारा भी लिया जाता है।

परंतु, व्यावहारिक स्तर पर, मिश्रित विधियों द्वारा शोध का प्रयोग बढ़ता जा रहा है जिसमें एक अध्ययन के लिए विभिन्न उपस्करों का प्रयोग किया जाता है।

5.6 संदर्भ ग्रंथादि

- 1) William J. Goode Paul K. Hatt (1952). *Methods in Social Research*, McGraw-Hill Book Co., New York.
- 2) Babbie, E. (2010). *The Practice of Social Research*. Wadsworth Cengage Learning, USA.
- 3) Kerlinger, F. N. (1986). *Foundations of Behavioral research*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- 4) Kothari, C. R. (2009). *Research Methodology : Methods and Techniques*. New Age International Publication, New Delhi.
- 5) Kumar, Ranjit (2011). *Research Methodology (A step by step guide for beginners)*. Sage publication.
- 6) Singh, Y. K. (2006). *Fundamentals of Research Methodology and Statistics*. New age International, New Delhi.
- 7) Young, P.V. (1988). *Scientific Social and Survey Research*. Prentice Hall of India, New Delhi.
- 8) IGNOU (2006), MEC-009, *Research Methods in Economics, Block-5, Unit-14, Qualitative research and techniques*.
- 9) IGNOU (2015), MEC-109, *Research Methods in Economics, Block-1, 2 & 5, Unit-1, 2, 6, 7 & 18*.
- 10) Yin, R.K. (1984). *Case Study Research: Design and Methods*. Sage Publications, Beverly Hills, California.
- 11) Krueger, R. A. (1988). *Focus groups: A practical guide for applied research*. Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc.

12) Michael Bloor, Jane Frankland, Michelle Thomas & Kate Robson (2001). Focus Groups in Social Research. London: Sage.

ऑकड़ा संकलन
के उपस्कर

5.7 बोध प्रश्नों के उत्तर अथवा संकेत

बोध प्रश्न 1

- 1) भाग 5.2 देखें।
- 2) भाग 5.2 देखें।
- 3) (i) असत्य (ii) असत्य (iii) असत्य (iv) सत्य
- 4) उपभाग 5.3.2 देखें।

बोध प्रश्न 2

- 1) उपभाग 5.4.1 देखें।
- 2) उपभाग 5.4.2 देखें।
- 3) उपभाग 5.4.7 देखें।
- 4) उपभाग 5.4.5 देखें।



ignou
THE PEOPLE'S
UNIVERSITY

इकाई 6 आंकड़ों की प्रस्तुति

संरचना

- 6.0 उद्देश्य
- 6.1 विषय प्रवेश
- 6.2 आंकड़ों का वर्गीकरण
 - 6.2.1 वर्गीकरण के उद्देश्य
 - 6.2.2 वर्गीकरण के प्रकार
 - 6.2.2.1 सामान्य श्रेणी (Simple Array)
 - 6.2.2.2 असंतत (discrets) बारंबारता बंटन
 - 6.2.2.3 वर्गीकृत बारंबारता बंटन
 - 6.2.2.4 वर्गीकृत बारंबारता बंटन के प्रकार
 - 6.2.2.5 बारंबारता बंटन के लिए 'स्प्रेडशीट सॉफ्टवेयर' का प्रयोग कैसे करें?
- 6.3 डेटा का सारणीकरण
 - 6.3.1 सांख्यिकीय तालिका/सारणी के अवयव
 - 6.3.2 एक तालिका बनाने के सामान्य नियम
 - 6.3.3 सारणीयन का महत्त्व
- 6.4 आंकड़ों का आलेखीय प्रस्तुतीकरण/निरूपण
 - 6.4.1 दंड आरेख
 - 6.4.2 बहु-दंड आरेख
 - 6.4.3 अतिव्यापी दंड आरेख
 - 6.4.4 उपविभाजित दंड आरेख (Component Bar Digram)
 - 6.4.5 पाई चार्ट (Pie chart)
 - 6.4.6 चित्रिय आरेख (Pictogram)
- 6.5 बारंबारता बंटनों का आलेखीय निरूपण (Graphical Representation of Data)
 - 6.5.1 लाइन ग्राफ/रेखीय आलेख
 - 6.5.2 हिस्टोग्राम/आयत चित्र
 - 6.5.3 बारंबारता बहुभुज (Frequency Polygon)
 - 6.5.4 बारंबारता वक्र
 - 6.5.5 संचयी बारंबारता वक्र या औजाइव
 - 6.5.6 आंकड़ों के आलेखीय प्रस्तुतीकरण का महत्त्व
 - 6.5.7 आलेखीय प्रस्तुतीकरण के दुरुपयोग
- 6.6 सार-संक्षेप
- 6.7 संदर्भ ग्रंथादि
- 6.8 बोध प्रश्नों के उत्तर अथवा संकेत
- 6.9 प्रश्नावली

6.0 उद्देश्य

इस इकाई के अध्ययन के पश्चात्, आप निम्नलिखित से भली-भाँति परिचित हो जाएंगे:

- आँकड़ों को उनकी विशेषताओं के आधार पर वर्गों तथा उप-वर्गों में वर्गीकृत करने की प्रक्रिया से;
- आँकड़ों को एक स्प्रेडशीट में प्रविष्ट करने में तथा उनको विभिन्न प्रकार के दंड आरेखों में विकसित करने की विधियों से; तथा
- किसी दिए हुए आँकड़ा समुच्चय के लिए स्प्रेडशीट के प्रयोग द्वारा रेखीय चित्र, हिस्टोग्राम, बारंबारता बहुभुज तथा बारंबारता वक्र बनाने की विधियाँ से।

6.1 विषय प्रवेश

आँकड़े तथ्यों का एक समुच्चय होते हैं तथा असंसाधित आँकड़े वास्तविकता की एक आंशिक तस्वीर ही उपलब्ध करवाते हैं। प्राथमिक अथवा द्वितीयक, किसी भी स्रोत से प्राप्त आँकड़े प्रायः अव्यवस्थित संख्यात्मक आँकड़ों का एक बड़ा ढेर होता है। चाहे किसी विशिष्ट उद्देश्य से आँकड़ों को संकलित किया जा रहा हो या किन्हीं पूर्व संयोजित आँकड़ों का उपयोग किया जा रहा हो, इन प्रश्नों को निरंतर मस्तिष्क में रखना चाहिए कि आँकड़े क्या जानकारी संप्रेषित कर रहे हैं, आँकड़ों का उपयोग कैसे किया जा सकता है तथा इसमें और अधिक उपयोगी जानकारी किस प्रकार सम्मिलित की जा सकती है।

संकलित आँकड़ों का सरल उपयोग काफी हद तक इस पर निर्भर करता है कि उन्हें किस प्रकार व्यवस्थित किया गया है, किस प्रकार प्रदर्शित किया गया है तथा किस प्रकार सारांशित किया गया है। असंसाधित आँकड़ों का उचित/उपयुक्त रूप से प्रसंस्करण करने से पूर्व, यह योजना बनाना आवश्यक है कि आँकड़ों को किस प्रकार प्रस्तुत किया जाना है। इस इकाई में, हमारी रुचि मुख्यतः आँकड़ों के प्रस्तुतीकरण में है। यह वर्गीकरण के रूप में भी हो सकता है, सारणी के रूप में भी और आरेखी तथा आलेखी/ग्राफीय निरूपण के रूप में भी।

6.2 आँकड़ों का वर्गीकरण

आँकड़ों के संकलन के पश्चात् हमारे सामने उसे एक ऐसे प्रारूप में व्यवस्थित करने की समस्या आती है जिससे हम कुछ निष्कर्ष निकाल सकें। आँकड़ों को कुछ समानताओं के आधार पर विभिन्न समूहों/वर्गों में व्यवस्थित करने को वर्गीकरण कहते हैं। टटल (Tuttle) के अनुसार, "एक वर्गीकरण, किसी श्रेणी को स्पष्ट रूप से परिभाषित भिन्न-भिन्न विशेषताओं के आधार पर, अलग-अलग भागों में बाँटने की योजना होती है।" इन भागों को वर्ग कहते हैं। अतः वर्गीकरण आँकड़ों को उनकी समान विशेषताओं जो उन्हें, अलग-अलग परंतु संबंधित, भागों में पृथक करती हैं, के अनुसार समूहीकरण की प्रक्रिया है। इस प्रकार का वर्गीकरण आँकड़ों के विश्लेषण को सुविधाजनक बनाता है तथा प्राप्त अंकों के पूर्ण विवेचन का आधार प्रदान करता है।

6.2.1 वर्गीकरण के उद्देश्य

शोध में वर्गीकरण के मुख्य उद्देश्य, असंसाधित आँकड़ों को वर्गों में बाँटकर परेशानी तथा जटिलताओं को कम करना है। वर्गीकरण आँकड़ों की एक व्यापक 'समझ' उपलब्ध करवाता है। नीचे वर्गीकरण के कुछ उद्देश्य सूचीबद्ध किए गए हैं।

ऑकड़ों का संघनित रूप में प्रस्तुतीकरण : वर्गीकरण का मुख्य उद्देश्य अंकों को कुछ वर्गों/समूहों में बांटना होता है जिससे उनका विश्लेषण सरलतापूर्वक एक किफायती तरीके से, सुनिश्चितता के साथ किया जा सके।

ऑकड़ों की समानताएँ और विविधताएँ : वर्गीकरण में समान गुणा/विशेषताओं वाले प्रेक्षण एक ही वर्ग में रखे जाते हैं तथा भिन्न विशेषताओं वाले अंक/प्रेक्षण अलग वर्ग में। इस प्रकार, वर्गीकरण पद्धति, एक प्रकार से ऑकड़ों की समानताओं तथा विभिन्नताओं को समझने में सहायता करती है। कुछ ऑकड़े ऐसे हो सकते हैं जिनकी बारंबारताएँ बहुत कम हों। इन ऑकड़ों को अलग से रखना उचित नहीं होगा। वर्गीकरण पद्धति शोधकर्ता को इस समस्या को दूर करने की सुविधा प्रदान करती है। वर्गीकरण का मापदंड अध्ययन के उद्देश्य पर निर्भर करता है। एक वर्गीकरण में अंकों को लिंग के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है तो दूसरे में उन्हें अन्य आधारों पर जैसे कि आयु, शिक्षा इत्यादि।

तुलना की सुविधा : वर्गीकरण तुलना करने की सुविधा प्रदान करता है जो कि असंसाधित या अवर्गीकृत ऑकड़ों में संभव नहीं होती या अत्यंत कठिन होती है।

व्यापक रूप में, सांख्यिकी में वर्गीकरण की प्रक्रिया अन्वेषक को असंसाधित ऑकड़ों का प्रबंधन इस प्रकार करने में सहायता करती है कि वे पद्धतिबद्ध तथा वैज्ञानिक रूप से अध्ययन कर सकें। साथ ही, यह उन्हें ऑकड़ों का परिसर तथा उसकी प्रकृति जानने में सहायता करती है। अतः, हम कह सकते हैं कि वर्गीकरण सबसे पहला और अनिवार्य चरण है जो अन्वेषक को परिणामों को अर्थपूर्ण एवं सुविधाजनक रूप में सारबद्ध करने की सुविधा प्रदान करता है।

6.2.2 वर्गीकरण के प्रकार

सामाजिक विज्ञान में हमें विभिन्न प्रकार के ऑकड़े प्राप्त होते हैं जैसे कि असंतत ऑकड़े, संतत ऑकड़े, बारंबारता वाले ऑकड़े (जब वस्तुओं की गणना की जाती है) या फिर मीट्रिक ऑकड़े (जब वस्तुओं को मापा जाता है)। ऑकड़ों की विविधता को देखते हुए वर्गीकरण के विभिन्न प्रकार उपलब्ध हैं।

6.2.2.1 सामान्य श्रेणी

सामान्य श्रेणी ऑकड़ों डेटा को निरूपित करने की एक सरलतम विधि है। यह असंसाधित ऑकड़ों की बढ़ते/आरोही या घटते/अवरोही हुए क्रम में एक व्याख्या है। आरोही क्रम में अंकों को उनके मान के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित किया जाता है। उदाहरण के लिए, अंक 2,4,7,8,9,12 आरोही क्रम में व्यवस्थित किए गए हैं। अवरोही क्रम में अंकों को उनके मान के घटते हुए क्रम में व्यवस्थित किया जाता है। उदाहरण के लिए, अंक 12,9,8,7,4,2 अवरोही क्रम में व्यवस्थित किए गए हैं। असंसाधित ऑकड़ों को एक साधारण श्रेणी में व्यक्त करने के कई लाभ तथा हानियाँ हैं। साधारण श्रेणी के प्रयोग से हम ऑकड़ों का सबसे बड़ा तथा सबसे छोटा मान सरलता से ज्ञात कर सकते हैं तथा पूरे ऑकड़ों को अलग-अलग भागों में विभाजित कर सकते हैं। मानों की पुनरावृत्ति की जाँच सरलता से की जा सकती है तथा ऑकड़ों के उत्तरवर्ती मानों के बीच की दूरी पहली नज़र में ही देखी जा सकती है। परंतु कई बार एक साधारण श्रेणी सहायक नहीं होती क्योंकि इसमें ऑकड़ों के प्रत्येक प्रेक्षण को सूचीबद्ध किया जाता है। ऑकड़ों की बड़ी मात्रा को प्रदर्शित करने के लिए यह दुष्कर होती है।

6.2.2.2 असंतत बारंबारता बंटन

इस विधि में सभी प्रेक्षण उस प्रकार नहीं लिखे जाते जैसे कि एक साधारण श्रेणी में। इस विधि में हम प्रत्येक प्रेक्षण के लिए जितनी बार वह ऑकड़ों में आता है उसकी गणना कर लेते हैं। इसे उस प्रेक्षण की बारंबारता कहते हैं। बारंबारता का अर्थ होता है कि प्रतिदर्श में कोई विशिष्ट अंक कितनी बार आता है। चैपलिन (Chaplin) (1975) के अनुसार, "बारंबारता बंटन किसी दिए हुए वर्ग अंतराल या अंकों के परिसर में आने वाले अंकों की संख्या को दर्शाता है" एक बारंबारता बंटन एक ऐसी तालिका होती है जो ऑकड़ों को वर्गों में गठित करता है अर्थात् ऑकड़ों की किसी विशेषता के आधार पर वर्णित करते हुए उसे मानों के समूह में गठित करता है। यह प्रत्येक वर्ग में सम्मिलित ऑकड़ा समुच्चय के प्रेक्षणों की संख्या को दर्शाता है।

एक बारंबारता बंटन को बनाने की प्रक्रिया अत्यंत सरल है। असंतत ऑकड़ों के लिए, चर के सभी संभव मानों को एक कॉलम/स्तंभ में रखें तथा चर का एक विशिष्ट मान कितनी बार आ रहा है, इसकी गिनती करने के लिए 'टैली' मार्क्स का एक अन्य कॉलम बनाएं। गिनती की सुविधा के लिए पांच-पांच 'टैली' मार्क्स के खंड/समूह बनाए जाते हैं तथा इन खंडों के बीच में कुछ खाली स्थान छोड़ा जाता है। बारंबारता (frequency) कॉलम में प्रत्येक प्रेक्षण से संबंधित टैली (Tally) मार्क्स की संख्या लिखी जाती है जो यह दर्शाती है कि ऑकड़ों में उस विशिष्ट प्रेक्षण की पुनरावृत्ति कितनी बार हुई है। इसी प्रकार एक वर्गीकृत बारंबारता बंटन में इस कॉलम में प्रत्येक वर्ग के सामने उस वर्ग के टैली मार्क्स अर्थात् वर्ग में सम्मिलित प्रेक्षणों की संख्या लिखी जाती है।

एक असंतत बारंबारता बंटन बनाने की विधि पर प्रकाश डालने के लिए, एक उदाहरण लीजिए जिसमें 40 परिवारों का सर्वेक्षण, प्रति परिवार बच्चों की संख्या जानने के लिए किया गया। प्राप्त किये गये ऑकड़े इस प्रकार हैं :

तालिका 6.1 : 40 परिवारों में बच्चों की संख्या का बारंबारता बंटन

बच्चों की संख्या	परिवारों की संख्या	बारंबारता
0	III	03
1	IIII II	07
2	IIII III	08
3	IIII III I	11
4	IIII I	06
5	III	04
6	I	01
		40

6.2.2.3 वर्गीकृत बारंबारता बंटन

एक बारंबारता बंटन बनाने के लिए, पहले हम यह तय करते हैं कि ऑकड़ों को कितने वर्गों में बांटा जाता है। इसके लिए तय नियम नहीं है, यह जांचकर्ता की सूझबूझ पर निर्भर करता है। यदि अंकों/प्रेक्षणों की संख्या बहुत कम है तो वर्ग अंतरालों की बहुत अधिक संख्या व्यर्थ होगी। सामान्यतः, वर्गों की संख्या 3 से लेकर

30 तक होनी चाहिए। वर्गों की संख्या, प्रेक्षणों की संख्या पर निर्भर करती है। प्रेक्षणों की संख्या जितनी अधिक होगी, वर्ग उतने ही अधिक बनेंगे। वर्गों की संख्या कम होने से शुद्धता/सटीकता खो जाती है तथा वर्गों की संख्या अधिक होने से अभिकलन का कार्य बहुत अधिक हो जाता है। एक अन्य कारक जिसका उपयोग वर्गों की संख्या के निर्धारण में किया जाता है, वह है वर्ग का परिसर या आकार/चौड़ाई, जिसे वर्ग-अंतराल कहा जाता है तथा i से व्यक्त किया जाता है। वर्ग अंतराल एकसमान चौड़ाई के होने चाहिए जिससे बारंबारता बंटन में एक ही आकार/माप वाले वर्ग हों। वर्ग की चौड़ाई एक पूर्ण संख्या होनी चाहिए; यदि यह 2,3,5,10 या 20 से विभाजित होती हो तो और अधिक सुविधा रहती है।

वर्ग अंतराल तय करने के पश्चात्, अंकों/प्रेक्षणों का परिसर ज्ञात करना चाहिए। इसके लिए हम आँकड़ा श्रेणी के अधिकतम मान से उसके न्यूनतम मान को घटाते हैं। वर्गों की संख्या निर्धारित करने के लिए निम्नलिखित सूत्र का प्रयोग किया जाता है :

$$\text{वर्गों की संख्या} = \frac{\text{प्रेक्षणों का परिसर}}{\text{वर्ग अंतराल}}$$

अब अगला चरण यह निर्धारित करना है कि वर्ग कहाँ से प्रारंभ किए जाएं। किसी बंटन के लिए वर्ग सीमाएँ तय करने की तीन विधियाँ हैं :

- अपवर्जन विधि (exclusive method)
- समावेशी विधि (inclusive method)
- वास्तविक वर्ग विधि (true or actual class method)

अपवर्जन विधि

वर्ग बनाने की इस विधि में, वर्ग इस प्रकार बनाए जाते हैं कि एक वर्ग की ऊपरी सीमा, अगले वर्ग की निचली सीमा होती है। वर्गीकरण की अपवर्जन विधि दो क्रमिक वर्गों में संतति सुनिश्चित करती है। इस वर्गीकरण में वर्ग की ऊपरी सीमा वाला अंक, वर्ग में सम्मिलित नहीं होता अर्थात् 40 वर्ग 40–50 से सम्मिलित होगा परंतु वर्ग 30–40 में नहीं। हम प्रत्येक वर्ग में आने वाले प्रेक्षणों/अंकों की संख्या गिनते हैं तथा उसे बारंबारता कॉलम में उचित स्थान पर लिखते हैं। प्रत्येक वर्ग में सम्मिलित प्रेक्षणों/अंकों की संख्या को उस वर्ग की बारंबारता कहते हैं। इन बारंबारताओं की गणना के लिए टैली मार्क्स का प्रयोग किया जाता है (तालिका 6.1)।

उदाहरण : नीचे 30 विद्यार्थियों द्वारा प्राप्तंक दिए गए हैं। इनके वर्गीकरण के लिए अपवर्जन विधि का प्रयोग कीजिए।

3, 30, 14, 30, 27, 11, 25, 16, 18, 33, 49, 35, 18, 10, 25, 20, 14, 18, 9, 39, 14, 29, 20, 25, 29, 15, 22, 20, 29, 29

ऊपर दिये गये अवर्गीकृत आँकड़े प्रेक्षणों के बारे में कोई उपयोगी जानकारी उपलब्ध नहीं करवाते, इन्हें समझना कठिन है।

हल :

चरण 1 : पहले इन सभी अंकों को मान के बढ़ते हुए क्रम में व्यवस्थित करें।

3, 9, 10, 11, 14, 14, 14, 15, 16, 18, 18, 18, 20, 20, 20, 22, 25, 25, 25, 27, 29, 29, 29, 29, 30, 30, 33, 35, 39, 49

चरण 2 : इन अंकों का परिसर ज्ञात करने के लिए डेटा श्रेणी के अधिकतम तथा न्यूनतम अंक के बीच के अंतर में 1 जोड़ें। दी हुई डेटा श्रेणी के लिए यह $49-3=46+1=47$ के बराबर है।

चरण 3 : वर्गों की संख्या निर्धारित कीजिए। मान लीजिये हम 5 वर्ग बनाना चाहते हैं।

चरण 4: वर्ग अंतराल का माप तय करने के लिए परिसर को वर्गों की संख्या से भाग करें। यदि भागफल भिन्नात्मक हो, तो अगला पूर्णांक ले लें। इस उदाहरण $47/5 = 9.4$ में है। अतः, हम वर्ग अंतराल का माप 10 लेते हैं।

चरण 5 : पहले वर्ग अंतराल की निम्न वर्ग सीमा ज्ञात करें तथा इसमें वर्ग अंतराल की चौड़ाई जमा करके ऊपरी वर्ग-सीमा प्राप्त करें (जैसे कि 0-10)।

चरण 6 : शेष वर्गों की वर्ग सीमाएँ ज्ञात करें :

10-20, 20-30, 30-40, 40-50

चरण 7 : ऑकड़ा सूची से एक-एक करके प्रत्येक प्रेक्षण उठाएं तथा उस वर्ग के आगे एक टैली मार्क/स्थिति चिन्ह (I) लगाएं जिसमें यह प्रेक्षण स्थित होगा। टैली मार्क पाँच-पाँच के समूह में लगाए जाते हैं, चार टैली मार्क्स को सीधी रेखाओं के रूप में तथा पांचवें को इन चारों को काटती हुई एक तिरछी रेखा के रूप में लगाया जाता है। प्रत्येक वर्ग में प्रेक्षणों की संख्या की गणना करें अर्थात् प्रत्येक वर्ग की बारंबारता ज्ञात करें (तालिका 6.2 देखें)।

तालिका 6.2 : वर्ग अंतराल बनाने की अपवर्जन विधि के प्रयोग से 30 विद्यार्थियों के प्राप्तांकों का बारंबारता बंटन

वर्ग अंतराल	टैली चिन्ह	बारंबारता
40-50	I	1
30-40		5
20-30	IIII	12
10-20	IIII	10
0-10	II	2
		30

टिप्पणी : बारंबारता बंटन में यदि कोई प्रेक्षण रह गया हो या दो बार गिन लिया गया हो तो यह स्वयं ही ज्ञात हो जाएगा क्योंकि बारंबारताओं का योग श्रेणी में दिए प्रेक्षणों की कुल संख्या के बराबर होना चाहिए। यदि इसमें कोई गलती होती है, तो पुनः जाँच करके इसे सुधारा जा सकता है।

समावेशी विधि

इस विधि में प्रत्येक वर्ग में, उसकी ऊपरी सीमा को सम्मिलित किया जाता है। जब संख्याएँ पूर्णांक हों तो इसी विधि को वरीयता दी जाती है। तालिका 6.3 में ऊपर दिए उदाहरण को वर्गीकरण की समावेशी विधि के प्रयोग द्वारा प्रस्तुत किया गया है।

तालिका 6.3 : वर्ग अंतराल बनाने की समावेशी विधि के प्रयोग से 30 विद्यार्थियों के प्राप्तांकों का बारंबारता बंटन

वर्ग अंतराल	टैली चिन्ह	बारंबारता
40-49	I	1
30-39		5
20-29	II	12
10-19		10
0-9	II	2
		30

वास्तविक वर्ग विधि

समावेशी विधि में एक वर्ग के ऊपरी सीमा, अगले वर्ग की निचली सीमा के बराबर नहीं होती। अतः, वर्गों में संततता नहीं होती। परंतु कई सांख्यिकीय स्थितियों में संतत वर्गों की आवश्यकता होती है। असंतत वर्गों को संतत बनाने के लिए एक वर्ग की ऊपरी सीमा तथा अगले वर्ग की निचली सीमा का मध्य बिंदु ज्ञात कर लिया जाता है तथा यह बिंदु उन दोनों वर्गों के लिए एक सीमा (पहले वर्ग की ऊपरी सीमा तथा दूसरे वर्ग की निचली सीमा) के रूप में ले ली जाती है। इसी प्रकार प्रथम वर्ग की निचली सीमा में से 0.5 घटाकर तथा अंतिम वर्ग की ऊपरी सीमा में 0.5 जोड़कर, उन्हें भी समायोजित कर लिया जाता है। इस प्रकार हमें संतत वर्ग अंतराल प्राप्त होते हैं जिन्हें वास्तविक वर्ग सीमाएँ कहा जाता है (तालिका 6.4)।

तालिका 6.4 : वास्तविक वर्ग अंतराल बनाने का एक उदाहरण

अपवर्जन विधि	समावेशी विधि	वास्तविक अंतराल विधि
70-80	70-79	69.5-79.5
60-70	60-69	59.5-69.5
50-60	50-59	49.5-59.5
40-50	40-49	39.5-49.5
30-40	30-39	29.5-39.5
20-30	20-29	19.5-29.5

6.2.2.4 वर्गीकृत बारंबारता बंटन के प्रकार

किसी ऑकड़ा श्रेणी की बारंबारताओं को अनेक प्रकार से व्यवस्थित किया जा सकता है जो कि सांख्यिकीय विश्लेषण या अध्ययन की आवश्यकता पर आधारित होते हैं। इनमें से कुछ का परिचय नीचे दिया गया है।

विवृत प्रांत बारंबारता बंटन : विवृत बारंबारता बंटन वह बंटन होता है जिसका कम से कम एक सिरा विवृत/खुला हो। अर्थात्, पहले वर्ग की निचली सीमा या अंतिम वर्ग की ऊपरी सीमा या दोनों निर्दिष्ट न हों। एक ऐसी बारंबारता बंटन का उदाहरण नीचे तालिका 6.5 में दिया है।

तालिका 6.5 : विवृत प्रांत वर्ग बारंबारता

वर्ग	बारंबारता
10 से कम	4
10-20	9
20-30	12
30-40	10
40-50	8

सापेक्ष बारंबारता बंटन : इस प्रकार का बंटन, प्रत्येक अंक मान पर प्रेक्षित प्रेक्षणों की संख्या के अनुपात को दर्शाता है।

संचयी बारंबारता बंटन : कई बार जांचकर्ता किसी एक विशिष्ट मान से कम मान वाले प्रेक्षणों की संख्या जानना चाहता है। संचयी बारंबारता इसे संभव बनाती है। किसी वर्ग अंतराल की संचयी बारंबारता, उस वर्ग की बारंबारता तथा उस वर्ग से पहले वाले सभी वर्गों की बारंबारताओं के योग के बराबर होती है।

संचयी सापेक्ष बारंबारता बंटन : संचयी सापेक्ष बारंबारता एक ऐसा बंटन होता है जिसमें वर्ग के किसी अंक की प्रविष्टि उस अंक की संचयी बारंबारता को कुछ प्रेक्षणों की संख्या के अनुपात के रूप में दर्शाती है। तालिका 6.6, 100 विद्यार्थियों के योग्यता अंकों के लिए बारंबारता बंटनों के विभिन्न प्रकारों को दर्शाता है।

तालिका 6.6 : विभिन्न प्रकार के बारंबारता बंटनों का निरूपण

वर्ग अंतराल	बारंबारता	सापेक्ष F	संचयी F	संचयी सापेक्ष F
95-99	7	0.07	100	1.00
90-94	3	0.03	93	0.93
85-89	5	0.05	90	0.90
80-84	6	0.06	85	0.85
75-79	4	0.04	79	0.79
70-74	5	0.05	75	0.75
65-69	10	0.10	70	0.70
60-64	7	0.07	60	0.60
55-59	3	0.03	53	0.53
50-54	10	0.10	50	0.50
45-49	15	0.15	40	0.40
40-44	10	0.10	25	0.25
35-39	5	0.05	15	0.15
30-34	10	0.10	10	0.10
	100	1.00		

6.2.2.5 बारंबारता बंटन के लिए 'स्प्रेडशील सॉफ्टवेयर' का प्रयोग कैसे करें?

उपभाग 6.2.2 में आपने वर्गीकरण की विभिन्न विधियों के बारे में पढ़ा। इस उपभाग में हम देखेंगे कि इन्हें एक स्प्रेडशीट सॉफ्टवेयर के प्रयोग से किस प्रकार प्राप्त किया जा सकता है। इस उद्देश्य के लिए हम पुनः, उपभाग 6.2.2.3 में लिए गए उदाहरण में दिए डेटा का ही प्रयोग करते हैं :

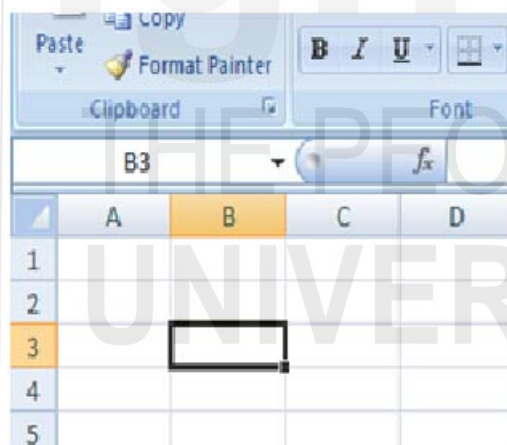
गतिविधि 1 : स्प्रेडशीट सॉफ्टवेयर में डेटा प्रविष्टि

आइये, हम नीचे दिए ऑकड़ों को स्प्रेडशील में प्रविष्टि करें। हम यह मान सकते हैं कि ये अंक अर्थशास्त्र विषय के हैं तथा अधिकतम अंक 50 हैं।

3, 30, 14, 30, 27, 11, 25, 16, 18, 33, 49, 35, 18, 10, 25, 20, 14, 18, 9, 39,
14, 29, 20, 25, 29, 15, 22, 20, 29, 29

यह कैसे किया जाए?

- कोई भी स्प्रेडशील जैसे कि MS-Excel पैकेज खोलिये।
- A1 कोष्ठक में शीर्षक Marks in Economics (Maximum Marks 50) लिखिये। हमें कैसे पता चलेगा कि वर्तमान कोष्ठक कौन-सा है? चित्र 6.2.2.5.1 देखिए जो दर्शाता है कि वर्तमान कोष्ठक B3 है।



चित्र 6.2.2.5.1 : वर्तमान कोष्ठक

- कोष्ठक A2 से कोष्ठक A31 में सभी अंक लिखिये। अंकों की प्रविष्टि के लिए Number Keys का प्रयोग कीजिए तथा Arrow Keys और Enter Key का प्रयोग उचित कोष्ठक तक पहुंचने के लिए कीजिए।
- वर्कशीट को कोई नाम दीजिए जैसे कि "activity1" तथा सुरक्षित 'Save' कीजिए। चित्र 6.2.2.5.2 इस डेटा को दर्शाता है। :

	A	B	C
1	Marks in Economics (Maximum Marks 50)		
2	3		
3	30		
4	14		
5	30		
6	27		
7	11		
8	25		
9	16		
10	18		
11	33		
12	49		
13	35		
14	18		
15	10		
16	25		
17	20		
18	14		
19	18		
20	9		
21	39		
22	14		
23	29		
24	20		
25	25		
26	29		
27	15		
28	22		
29	20		
30	29		
31	29		
32			
33			

चित्र 6.2.2.5.2 : गतिविधि 1 का डेटा

गतिविधि 2 : असंतत बारंबारता आबंटन

अंकों की बारंबारता ज्ञात करने के लिए हम आंकड़ों को क्रम से लगाते हैं। इस प्रकार क्रमबद्ध आंकड़ों की सहायता से अद्वितीय/विभिन्न मानों की एक सूची बनाते हैं तथा प्रत्येक मान कितनी बार आता है, उसकी गणना करते हैं।

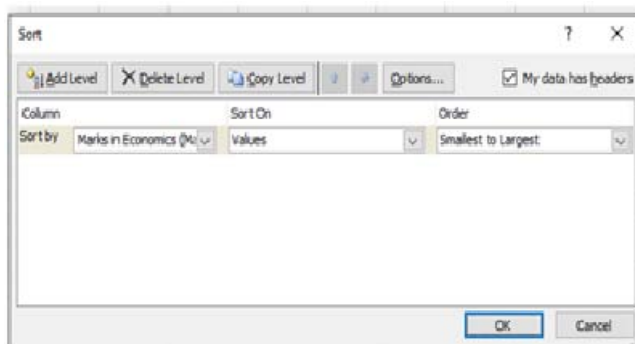
यह कैसे करें?

- गतिविधि 1 में बनाई गई स्प्रेडशीट फाइल खोलिये।
- कोष्ठक A1 से A31 चुनिये, इन्हीं में आंकड़े और शीर्षक हैं।
- Menu बार से Data टैब चुनिए, विभिन्न विकल्प जानने के लिए 'रिबन' से sort बटन चुनिए (ध्यान दें कि आप सीधे AZ अथवा ZA बटनों का उपयोग भी कर सकते हैं)

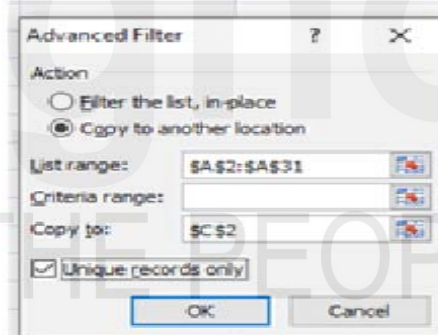


चित्र 6.2.2.5.3 : Data टैब के रिबन में sort तथा filter का प्रयोग

- Option Box (विकल्प बॉक्स) से विकल्प चुनिए जैसा कि नीचे दर्शाया गया है (कृपया ध्यान दें कि My data has headers, बॉक्स में tick (√) है क्योंकि पहले पंक्ति में शीर्षक "Marks in Economics (Maximum Marks 50) है)



- जब हम ऊपर दर्शाया गया OK बटन दबाते हैं, कोष्ठक A2 से कोष्ठक A31 तक का डेटा क्रमबद्ध हो जाता है।
- अब, सूची से अद्वितीय असंतत मान निकालने के लिए, हम डेटा टैब के विकल्प Advanced filter का प्रयोग कर सकते हैं (चित्र 6.2.2.5.3 देखिए)। Advanced filter डायलॉग बॉक्स में से नीचे दिए विकल्प चुनने चाहिए :



(एक अन्य स्थान पर कॉपी करने के लिए विकल्प "copy to another location" चुनिए तथा List range A2 से A31 तक चुनिए और उस कोष्ठक को चुनिए जहाँ अद्वितीय मान कॉपी किए जाते हैं जैसे कि C2 हमें Unique Records only चैक बॉक्स को चुनकर (√) करके OK बटन दबाना होगा।)

- अब हम कोष्ठक C2 से कोष्ठक C19 तक अद्वितीय मानों की एक सूची प्राप्त करते हैं। इस सूची के प्रत्येक असंतत मान की बारंबारता ज्ञात करने के लिए कोष्ठक D2 में निम्नलिखित सूत्र लिखिए : =COUNTIF(\$A\$2:\$A\$31,"=" & C2)

परंतु इस सूत्र का अर्थ क्या है? यह सूत्र एक फलन का प्रयोग करता है जिसे COUNTIF कहते हैं। यह फलन किसी दिए हुए परिसर (range) के लिए दिए हुए मापदंड (criteria) को संतुष्ट करने वाले मानों की गणना करता है। अतः, इसे COUNTIF (परिसर, मापदंड) के रूप में लिखा जाता है। परिसर \$A\$2:\$A\$31 चुनकर हम वह परिसर निर्दिष्ट कर रहे हैं जहाँ हमने अंकों की प्रविष्टियाँ की हैं (कृपया ध्यान दें कि कोष्ठक को पहचान बताते हुए प्रयोग किया गया है) चिन्ह \$ प्रथम ब्लॉक/पुस्तिका में बताई गई absolute addressing को दर्शाता है)।

मापदंड जो यहाँ दिया गया है अत्यंत स्पष्ट है। यह है "=" & C2 जो यह दर्शाता है कि मान, कोष्ठक C2 के मान के बराबर होना चाहिए (यह संक्रियकों '=' तथा किसी कोष्ठक को & द्वारा इंगित/संदर्भित करने की संकल्पनाओं से संबंधित है। इन पर और अधिक चर्चा इस इकाई के कार्य क्षेत्र से बाहर है।)

- अब कोष्ठक D2 से इस सूत्र को D3 से कोष्ठक D19 तक कॉपी करें। ऐसा करने से प्रत्येक असंतत मान की बारंबारता प्राप्त हो जाएगी जैसा कि चित्र 6.2.2.5.4 में दर्शाया गया है।
- पुनः जाँच करने के लिए कोष्ठक D20 में सूत्र =SUM(D2..D19) लिखिए। इस सूत्र से कोष्ठक D2 से कोष्ठक D19 तक में प्राप्त बारंबारताओं का योगफल प्राप्त हो जाएगा। आप क्या अपेक्षा करते हैं कि यह योगफल क्या होगा? स्वाभाविक रूप से 30 और यही हमें प्राप्त हुआ है। (कृपया चित्र 6.2.2.5.4 देखें)।

	A	B	C	D	E	F
1	Marks In Economics (Maximum Marks 50)					
2		3	3	1		
3		9	9	1		
4		10	10	1		
5		11	11	1		
6		14	14	3		
7		14	15	1		
8		14	16	1		
9		15	18	3		
10		16	20	3		
11		18	22	1		
12		18	25	3		
13		18	27	1		
14		20	29	4		
15		20	30	2		
16		20	33	1		
17		22	35	1		
18		25	39	1		
19		25	49	1		
20		25		30		
21		27				
22		29				
23		29				
24		29				
25		29				

चित्र 6.2.2.5.4 : गतिविधि 2 का परिणाम

गतिविधि 3 : वर्गीकृत बारंबारता बंटन

मान लीजिये हम नीचे दिए वर्गों में अंकों की बारंबारता ज्ञात करना चाहते हैं :

≤ 5 ; > 5 तथा ≤ 10 ; > 10 तथा ≤ 15 इत्यादि

यह गतिविधि, गतिविधि 1 के आंकड़ों के लिए की जानी है। (मान लीजिये कि हमें आंकड़े क्रमबद्ध रूप में पहले से ही दिए हुए हैं)।

यह कैसे किया जाए?

- गतिविधि 1 में बनाई गई स्प्रेडशीट फाइल खोलिए। आंकड़ों तथा शीर्षक कोष्ठक A1 से कोष्ठक A31 में सूचीबद्ध है।
- आप ऊपर दिए गए वर्ग निर्धारण किसी भी आधार पर वर्ग बना सकते हैं। चित्र 6.2.2.5.5 में अभीष्ट बारंबारताओं के लिए अपवर्जी, समावेशी तथा वास्तविक वर्ग अंतराल दर्शाए गए हैं।

अपवर्जी विधि	समावेशी विधि	वास्तविक विधि
0-6	0-5	0-5.5
6-11	6-11	5.5-10.5
11-16	11-15	10.5-15.5
16-21	16-20	15.5-20.5
21-26	21-25	20.5-25.5
26-31	26-30	25.5-30.5
31-36	31-35	30.5-35.5
36-41	36-40	35.5-40.5
41-46	41-45	40.5-45.5
46-51	46-50	45.5-50.5

चित्र 6.2.2.5.5: अपवर्जी, समावेशी तथा वास्तविक विधियों के प्रयोग से वर्ग अंतराल

- यहाँ हम वर्गीकृत बारंबारता ज्ञात करने के लिए फलन FREQUENCY(data array, bin_array) का प्रयोग करते हैं। डेटा श्रेणी (data array) सीधा आंकड़ों की ओर इंगित करती है, अतः यह कोष्ठक A2... कोष्ठक A31 से बनती है। Bin array वर्ग श्रेणी की ऊपरी समावेशी सीमा को दर्शाती है। अतः, परिभाषित वर्गों के लिए Bin array या तो समावेशी वर्गों की की ऊपरी सीमा होगी या वास्तविक वर्ग अंतरालों की ऊपरी सीमा (चित्र 6.2.2.5.6 देखिये) इस चित्र में दो bin arrays दर्शायी गई हैं, **Bin1** में कोष्ठक F4 से F13 तक (समावेशी मानों पर आधारित) तथा **Bin2** में कोष्ठक H4 से H13 (वास्तविक मानों पर आधारित)

G4		fx {=FREQUENCY(A2:A31,F4:F13)}							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Marks in Economics (Maximum Marks:50)								
2		3							
3		9	Exclusive method	Inclusive method	True or exact method	Bin1	Frequency	Bin2	Frequency
4		10	0-6	0-5	0-5.5	5	1	5.5	1
5		11	6-11	6-10	5.5-10.5	10	2	10.5	2
6		14	11-16	11-15	10.5-15.5	15	5	15.5	5
7		14	16-21	16-20	15.5-20.5	20	7	20.5	7
8		14	21-26	21-25	20.5-25.5	25	4	25.5	4
9		15	26-31	26-30	25.5-30.5	30	7	30.5	7
10		16	31-36	31-35	30.5-35.5	35	2	35.5	2
11		18	36-41	36-40	35.5-40.5	40	1	40.5	1
12		18	41-46	41-45	40.5-45.5	45	0	45.5	0
13		18	46-51	46-50	45.5-50.5	50	1	50.5	1
14		20				TOTAL	30		30
15		20							

चित्र 6.2.2.5.6 : वर्गीकृत बारंबारता बंटन

- ध्यान दें कि क्योंकि बारंबारताएँ अनेक परिसरों के लिए ज्ञात की जाती हैं, हमें ARRAY सूत्रों का प्रयोग करने की आवश्यकता है। हमें दोनों bin arrays (Bin1 तथा Bin2) के लिए अलग-अलग Array सूत्र लिखने पड़ेंगे। Array सूत्र को प्रविष्ट करने के लिए निम्नलिखित चरणों का उपयोग करें –
 - कोष्ठक G4 से G13 चुनिए
 - Formula bar में **=FREQUENCY(A2..A31, F4..F13)** प्रविष्ट करें। लिखें तथा बटनों CTRL+SHIFT+ENTER को एक साथ क्लिक करें।
 - ऐसा करने से array सूत्र सभी कोष्ठकों अर्थात् G4 से G13 में प्रविष्ट हो जाएगा तथा बारंबारताएँ दिखाएगा। आप इस सूत्र की जाँच कर सकते हैं जैसा कि चित्र के कोष्ठक G4 में दर्शाया गया है, यह है {=FREQUENCY(A2..A31, F4..F13)}
 - ध्यान दें कि इस सूत्र के दोनों ओर { } हैं जो यह दर्शाते हैं कि यह एक array सूत्र है।
 - अब हम रेंज I4 से I13 में array सूत्र इसी डेटा रेंज का प्रयोग करके तथा Bin रेंज H3 से H13 लेकर प्रविष्ट कर सकते हैं। हम Excel के sum सूत्र **=SUM(G4:G13)** का प्रयोग कोष्ठक G14 में करते हुए सभी बारंबारताओं का योगफल ज्ञात कर सकते हैं।

बोध प्रश्न 1

1) आँकड़ों के वर्गीकरण से आप क्या समझते हैं?

.....

.....

.....

.....

.....

2) वर्गीकरण क्यों ज़रूरी है?

.....

.....

.....

.....

.....

3) जब निचली तथा ऊपरी दोनों सीमाएँ ली जाती हैं, ऐसे वर्गीकरण को कहते हैं –

- (i) अपवर्जी (ii) समावेशी (iii) इनमें से कोई नहीं

4) 'से कम' संचयी बारंबारता बंटन में कौन-सी सीमा को छोड़ दिया जाता है –

- (i) निचली (ii) ऊपरी (iii) अंतिम (iv) इनमें से कोई नहीं

- 5) 10 विद्यार्थियों द्वारा भौतिकी में (20 में से) प्राप्त अंक इस प्रकार हैं :
3, 5, 17, 9, 13, 20, 11, 16, 14, 17

इन आँकड़ों के लिए एक स्प्रेडशीट पर निम्नलिखित कार्य कीजिए :

- स्प्रेडशीट पर ये आँकड़े प्रविष्ट कीजिए
- मानों को घटते हुए क्रम में क्रमबद्ध कीजिए
- एक असंतत बारंबारता बंटन बनाइये
- नीचे दिए 4 वर्गों में एक वर्गीकृत बारंबारता बंटन बनाइये : ≤ 5 ; > 5 तथा ≤ 10 ; > 10 तथा ≤ 15 ; > 15 और ≤ 20 .

6.3 डेटा का सारणीकरण

सारणीकरण, वर्गीकृत आँकड़ों को एक तालिका के रूप में प्रस्तुत करने की प्रक्रिया है। डेटा के तालिका के रूप में प्रस्तुतीकरण से वह अधिक स्पष्ट तथा सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए और अधिक उपयुक्त हो जाते हैं। एक तालिका वर्गीकृत आँकड़ों की पंक्तियों तथा कॉलमों में उपयुक्त शीर्षकों तथा उपशीर्षकों के साथ पद्धतिबद्ध रूप से व्यवस्था है।

6.3.1 सांख्यिकीय तालिका/सारणी के अवयव

एक तालिका के मुख्य भाग नीचे दिए गए हैं –

तालिका संख्या : एक तालिका को एक संख्या से अंकित करना चाहिए जिससे उसकी पहचान हो सके तथा संदर्भित किया जा सके। यह तालिका संख्या सामान्यतः तालिका के ऊपर लिखी जानी चाहिए।

तालिका का शीर्षक : प्रत्येक तालिका एक उपयुक्त शीर्षक होना चाहिए, जो तालिका की विषय-वस्तु का वर्णन करे। शीर्षक स्पष्ट, संक्षिप्त तथा स्वतः समझ में आने वाला होना चाहिए। तालिका का शीर्षक, तालिका के ऊपर या नीचे या तालिका संख्या के साथ, तालिका के केंद्र में लिखा जाना चाहिए।

शीर्षक : कॉलमों/स्तंभों के संक्षिप्त तथा स्वतः समझ में आने वाले शीर्षक होते हैं। इनमें शीर्षक तथा उप-शीर्षक दोनों सम्मिलित हो सकते हैं। शीर्षकों को कॉलम के केंद्र में लिखा जाना चाहिए।

पंक्ति अभिपर्ण (Stub) : ये अभिपर्ण पंक्तियों के संक्षिप्त तथा स्वतः समझ में आने वाले शीर्षक होते हैं। पंक्तियों में तुलनात्मक रूप से अधिक महत्वपूर्ण वर्गीकरण दिया जाता है।

तालिका का मुख्य भाग : यह तालिका का वास्तविक भाग होता है तथा इसके विभिन्न कोष्ठकों में संख्यात्मक सूचना/जानकारी या आँकड़ों को दर्ज किया जाता है। आँकड़ों की व्यवस्था शीर्षकों तथा अभिपर्णों के वर्णन के अनुसार ही होती है।

शीर्ष टिप्पण (Head note) : संक्षिप्त तथ्य कथन : यह तालिका के शीर्षक के नीचे दाईं ओर लिखा जाता है तथा तालिका के मुख्य भाग में लिखी संख्याओं के माप से संबद्ध होता है।

पादटिप्पण (Footnote) : यह तालिका के नीचे लिखा जाता है तथा आंकड़ों से संबंधित उन बिंदुओं की व्याख्या करता है जो शीर्षक तथा अभिपर्णों में नहीं आ सके।

स्रोत : उस स्रोत का उल्लेख, जहाँ से आंकड़ों को लिया गया है, तालिका के अंत में दिया जाता है। स्रोत का संदर्भ पूरा देना चाहिए जिससे यदि कोई पाठक मूल स्रोत को देखना चाहे तो देख सके।

तालिका सं. 6.7 (..... शीर्षक.....) शीर्ष टिप्पण

अभिपर्ण शीर्ष	शीर्षक			
अभिपर्ण	कॉलम शीर्षक I		कॉलम शीर्षक II	
प्रविष्टियाँ	उप शीर्षक	उप शीर्षक	उप शीर्षक	उप शीर्षक
	तालिका का मुख्य भाग		तालिका	
कुल				

पादटिप्पण :

स्रोत :

6.3.2 एक तालिका बनाने के सामान्य नियम

एक तालिका तैयार करने के कोई कड़े नियम नहीं हैं। सारणीयन के लिए शोधकर्ता में उचित कुशलता तथा समझ होनी चाहिए। यद्यपि *तालिका बनाने के लिए* कोई विशिष्ट नियम उपलब्ध नहीं हैं, कुछ सामान्य नियम परंपरागत रूप से उपलब्ध हैं। ये नियम हैं:

- i) तालिका पूरी तथा स्पष्ट होने के साथ-साथ सुगठित तथा सरलता से समझ में आने वाली होनी चाहिए।
- ii) तालिका में भ्रांतियाँ नहीं होनी चाहिए।
- iii) तालिका उपलब्ध स्थान/जगह में ही व्यवस्थित की जानी चाहिए। यह बहुत छोटी या बहुत बड़ी नहीं होनी चाहिए।
- iv) तालिका में विभिन्न मदों को तार्किक रूप से व्यवस्थित करना चाहिए। परस्पर संबंधित मदें एक-दूसरी के पास होनी चाहिए।
- v) सभी मद स्पष्ट रूप से वर्णित होनी चाहिए।
- vi) यदि एक मद तालिका में बार-बार आ रही हो, तो उसका पूरा नाम लिखना चाहिए।
- vii) माप की इकाई का उल्लेख स्पष्ट रूप से किया जाना चाहिए। इसे हैडनोट के रूप में व्यक्त करना बेहतर होता है।

6.3.3 सारणीयन का महत्त्व

सारणीयन आंकड़ों के गठन की प्रक्रिया है जिससे उसका सांख्यिकीय संसाधन, प्रस्तुतीकरण तथा एकत्रित जानकारी का निर्वचन सुविधाजनक हो जाए। सारणीयन का महत्त्व नीचे दिए बिंदुओं में देखा जा सकता है।

सारणीयन जटिल आँकड़ों को सरल करता है : यदि आँकड़े एक तालिका के रूप में प्रस्तुत किये जाएं तो वे शीघ्र समझ आ जाते हैं। जब कोई तालिकाबद्ध आँकड़ों का अध्ययन, आगे विश्लेषण करने के लिए या प्रेक्षणों के बारे में निष्कर्ष निकालने के लिए करता है, तो भ्रांतियाँ न्यूनतम होती हैं।

सारणीयन तुलना की सुविधा प्रदान करता है : सांख्यिकीय तालिका में आँकड़े पद्धतिबद्ध रूप से पंक्तियों तथा स्तंभों/कॉलमों में व्यवस्थित होते हैं। इस प्रकार व्यवस्थित आँकड़े खोजकर्ता को जानकारी का सरलता से तथा व्यापक रूप से तुलनात्मक अध्ययन करने की सुविधा प्रदान करते हैं।

सारणीयन आँकड़ों को सही परिप्रेक्ष्य में प्रस्तुत करता है : सारणीयन की सहायता से, आँकड़ों की पुनरावृत्ति से छुटकारा पाया जा सकता है तथा आँकड़ों को उनकी प्रासंगिक जानकारी को स्पष्ट करते हुए, सही परिप्रेक्ष्य में व्यक्त किया जा सकता है।

सारणीयन से आँकड़ों पर सरलता से काम किया जा सकता है : सारणीयन आँकड़ों के और अधिक विश्लेषण की तथा उनको ठीक से समझने के लिए आँकड़ों को अंतिम रूप देने की सुविधा प्रदान करता है।

बोध प्रश्न 2

1) नीचे दिए सांख्यिकीय पदों के युग्मों में अंतर स्पष्ट कीजिए।

i) कॉलम तथा पंक्ति प्रविष्टि

.....
.....
.....
.....
.....

ii) शीर्षक तथा उप-शीर्षक

.....
.....
.....
.....

iii) शीर्ष टिप्पण तथा पादटिप्पण

.....
.....
.....
.....
.....

2) वर्गीकरण तथा सारणीकरण में अंतर बताइये।

.....

.....

.....

.....

.....

3) एक तालिका बनाने के सामान्य नियम बताइये।

.....

.....

.....

.....

6.4 आंकड़ों का आरेखीय प्रस्तुतीकरण/निरूपण

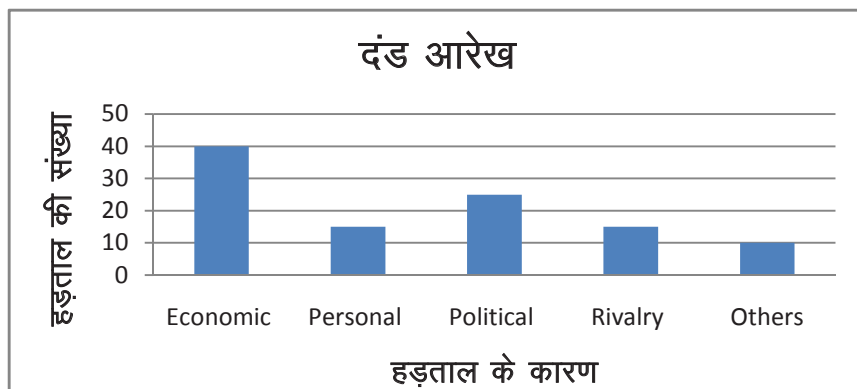
एक रेखाचित्र, सांख्यिकीय आंकड़ों के प्रस्तुतीकरण का दृश्य-रूप है। रेखाचित्र आंकड़ों को सरल, तुरंत समझ आने वाले रूप में प्रस्तुत करते हैं। रेखाचित्र/आरेखीय प्रस्तुतीकरण का प्रयोग आंकड़ों को केवल दृश्य-रूप में दिखाने के लिए किया जाता है जबकि उसका आलेखीय निरूपण और अधिक विश्लेषण के काम आता है। आरेखों के अनेक प्रकार हैं, जैसे कि दंड रेखाचित्र, उपविभाजित दंड आरेख/रेखाचित्र, बहु-दंड रेखाचित्र, पाई रेखाचित्र तथा चित्रीय आरेख।

6.4.1 दंड आरेख (Bar Diagram)

श्रेणीकृत आंकड़ों के लिए दंड आरेख सबसे अधिक उपयोगी है। इसे आयामी आरेख भी कहा जाता है। एक दंड एक मोटी रेखा को कहते हैं। यह एक बारंबारता बंटन तालिका की सहायता से बनाई जाती है। इसमें चर को क्षैतिज अक्ष पर तथा बारंबारता को ऊर्ध्वाधर अक्ष पर निरूपित किया जाता है। प्रत्येक बार/दंड की ऊँचाई चर के मान या उसकी बारंबारता के अनुरूप होगी। आयतों/दंडों की चौड़ाई का कोई महत्त्व नहीं है परंतु विभिन्न दंडों के मध्य का अंतर उचित तथा एक समान होना चाहिए। दंड आरेख, हिस्टोग्राम या आयत चित्र से अलग होता है जिसमें दंड की ऊँचाई तथा चौड़ाई दोनों महत्त्वपूर्ण होते हैं तथा दंड भी एक-दूसरे के साथ बिना खाली स्थान छोड़े बनाए जाते हैं।

तालिका 6.8 : जूता बनाने की एक कंपनी में हड़ताल के कारणों को जानने हेतु किए गए एक अध्ययन का डेटा नीचे दिया है :

हड़ताल के कारण:	आर्थिक	व्यक्तिगत	राजनैतिक	प्रतिद्वंद्विता	अन्य
हड़तालों की संख्या :	40	15	25	15	10



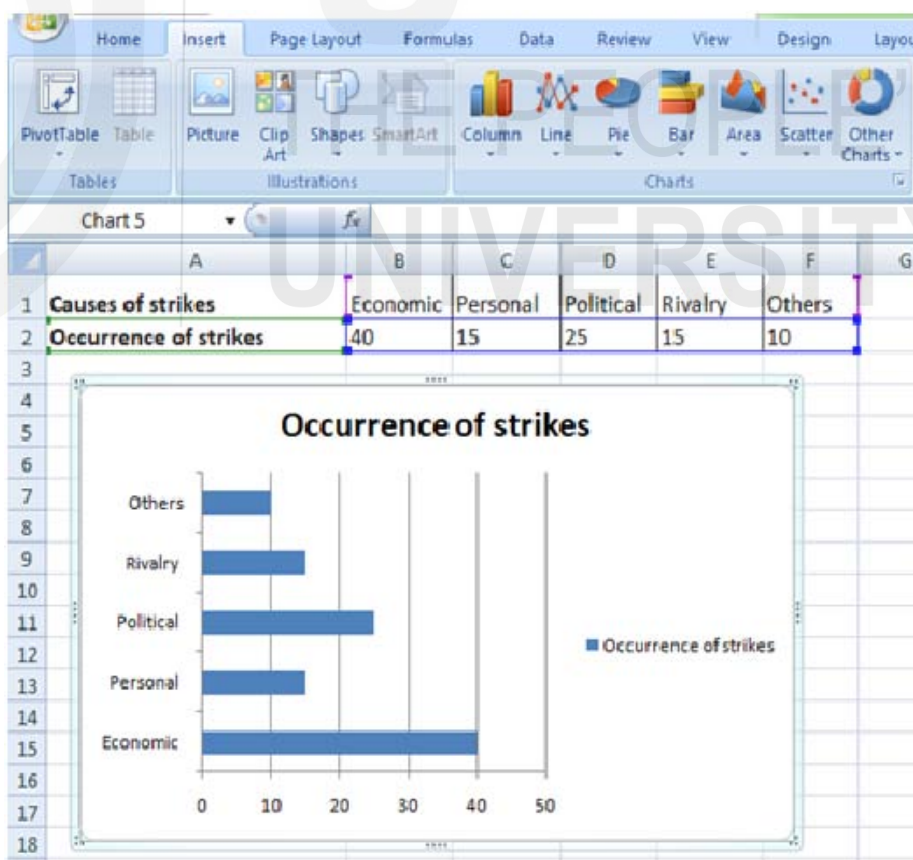
चित्र 6.1 : एक जूता बनाने की कंपनी में हड़ताल के कारणों तथा हड़तालों की संख्या को दर्शाता हुआ दंड आरेख

गतिविधि 4 : स्प्रेडशीट के प्रयोग द्वारा एक दंड आरेख बनाइये।

ऊपर दिए डेटा का प्रयोग कीजिए।

यह कैसे करें? (चित्र 6.1.1 देखें)।

- स्प्रेडशीट में डेटा प्रविष्ट करें
- कोष्ठक A1 से कोष्ठक F2 तक में प्रविष्ट किया गया डेटा चुने
- Insert टैब में charts में से Bar चुनें तथा clustered bar के विकल्प को चुनें



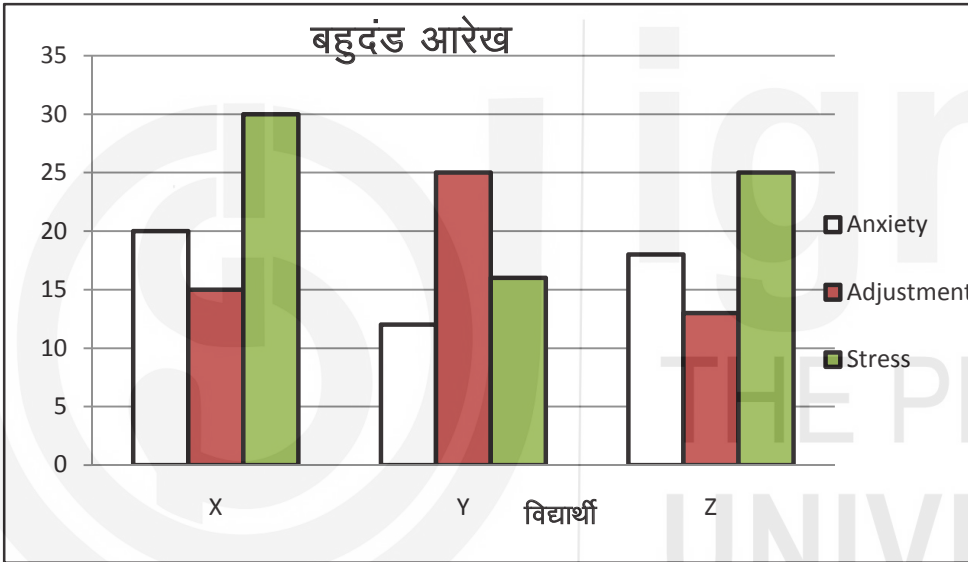
चित्र 6.1.1 : एक डेटा बार के साथ क्लस्टर्ड/समूहबद्ध दंड चार्ट

6.4.2 बहु-दंड (मल्टीबार) आरेख

इस प्रकार का आरेख, विभिन्न स्थानों या समयकालों के बारे में जानकारी/सूचना के प्रस्तुतीकरण के लिए उपयुक्त है। इसे यौगिक/योजिक दंड आरेख भी कहते हैं। इस आरेख को बनाने की विधि दंड आरेख जैसी ही है।

तालिका 6.9 : तीन विद्यार्थियों के एक समूह का आकलन मनोविज्ञान के तीन मापदंडों व्यग्रता, सामंजस्य तथा तनाव के आधार पर किया गया।

विद्यार्थी	व्यग्रता	सामंजस्य	तनाव
X	20	15	30
Y	12	25	16
Z	18	13	25



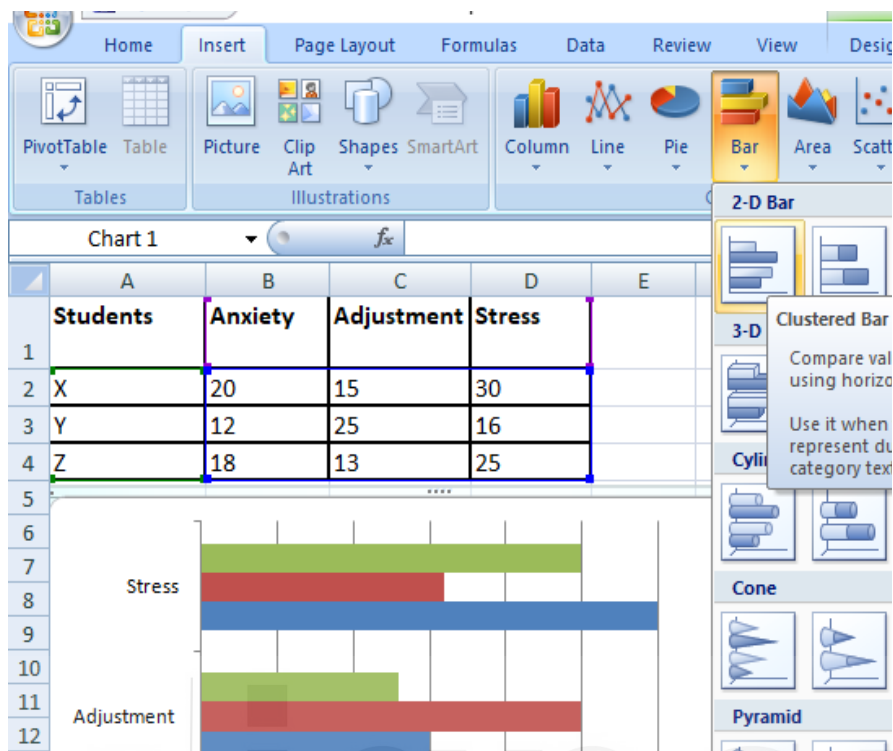
चित्र 6.2 : तीन विद्यार्थियों के व्यग्रता, सामंजस्य तथा तनाव में अंक दर्शाता एक बहुदंड आरेख

गतिविधि 5 : स्प्रेडशीट के प्रयोग से एक क्लस्टर्ड/समूहबद्ध दंड आरेख बनाना

ऊपर दिए ऑकड़ों का प्रयोग करें।

यह कैसे करें? (चित्र 6.2.1 देखें)

- स्प्रेडशीट में डेटा भरें/प्रविष्ट करें
- कोष्ठक A1 से कोष्ठक D4 तक के डेटा का चयन करें
- Insert टैब पर जाकर Charts में से Bar चुनें तथा विकल्प Clustered Bar का चयन करें



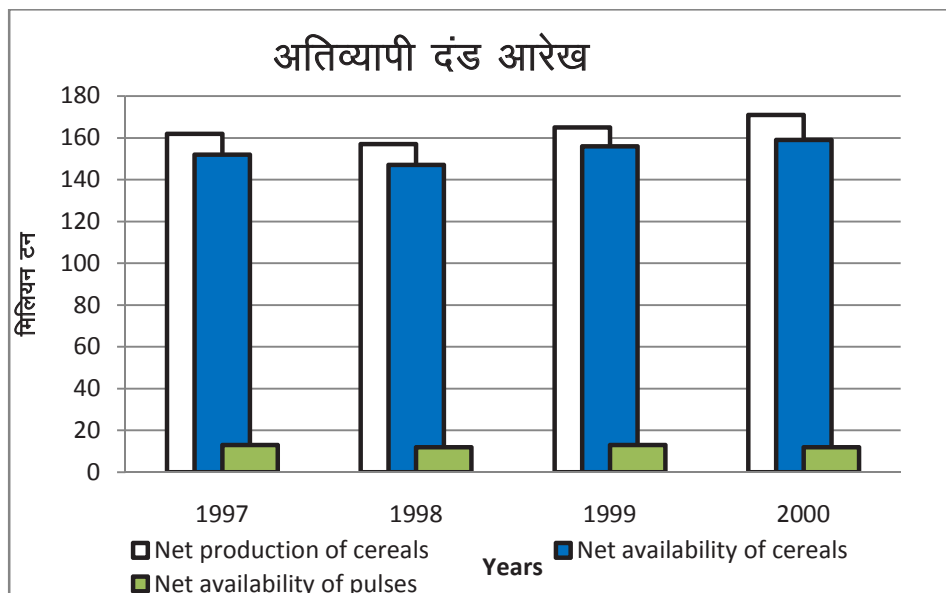
चित्र 6.2.1: तीन दंडों वाला समूहबद्ध दंड आरेख

6.4.3 अतिव्यापी दंड आरेख (Overlapping Bar Diagram)

बहुदंड आरेख में, कुछ परिघटनाओं के लिए दंड, साथ-साथ बनाए जाते हैं। एक समुच्चय के प्रत्येक तथ्य के लिए एक। यदि प्रत्येक समुच्चय में दंडों की संख्या दो से अधिक है, तो इनके लिए काफी स्थान चाहिए होगा। अतः, संक्षिप्तता के लिए अतिव्यापी दंड आरेख का प्रयोग किया जाता है क्योंकि यह डेटा का बेहतर प्रस्तुतीकरण देता है। इस आरेख में एक तथ्य के संगत दंड, पिछले दंड में आधी चौड़ाई तक अतिव्याप्त होता है। एक समुच्चय में प्रत्येक दंड एक अलग रंग/पैटर्न द्वारा स्पष्ट रूप से दर्शाया जाता है। परंतु विभिन्न वर्षों या स्थानों इत्यादि के लिए सभी समुच्चयों में एक तथ्य के लिए एक ही रंग/पैटर्न रखा जाता है।

तालिका 6.10 : नीचे दी तालिका में वर्ष 1997 से वर्ष 2000 तक अनाजों के शुद्ध उत्पादन तथा अनाजों और दालों की शुद्ध उपलब्धता का डेटा मिलियन टनों में दिया गया है।

	वर्ष			
	1997	1998	1999	2000
अनाजों का शुद्ध उत्पादन	162	157	165	171
अनाजों की शुद्ध उपलब्धता	152	147	156	159
दालों की शुद्ध उपलब्धता	13	12	13	12



चित्र 6.3 : वर्ष 1997 से वर्ष 200 तक अनाजों के शुद्ध उत्पादन तथा अनाजों तथा दालों की शुद्ध उपलब्धता का डेटा (मिलियन टनों में) दर्शाता अतिव्यापी दंड आरेख/स्प्रेडशीट में इस प्रकार का दंड आरेख उपलब्ध नहीं है।

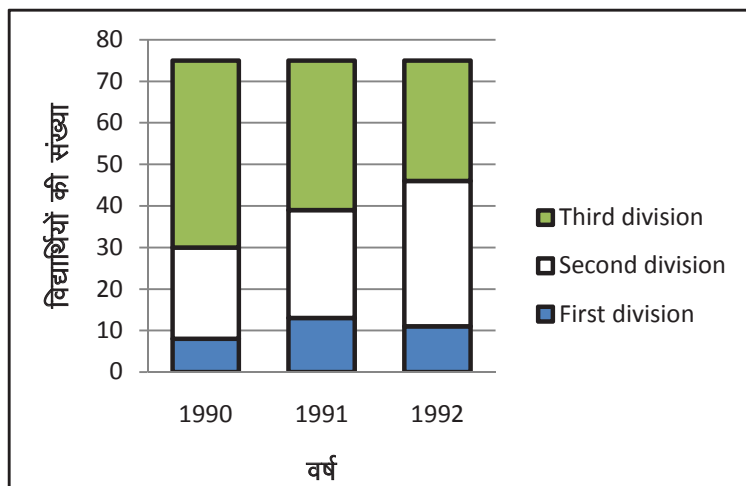
आप इस प्रकार चार्ट/आरेख बना सकते हैं। परंतु इसकी चर्चा इस इकाई की विषय-वस्तु से बाहर है।

6.4.4 उपविभाजित दंड आरेख (Component Bar Diagram)

जहाँ दंड आरेख कुल माल दर्शाता है वहीं उपविभाजित दंड आरेख, दंड के विभिन्न भागों को दर्शाता है जो किसी वर्ष, स्थान या क्षेत्र के लिए एक पूर्ण दंड बनाते हैं। इस प्रकार का आरेख, पूर्ण तथा उसके भागों में होने वाले परिवर्तनों की तुलना को संभव बनाता है। इस प्रकार के आरेख में, एक दंड को कुछ भागों में उपविभाजित किया जाता है। यह उप-विभाजन, उपभागों के परिमाण के अनुपात में होता है। इन उपविभाजित आयातों को रेखाओं, बिंदुओं, रंगों इत्यादि से अलग-अलग छायांकित किया जाता है। ऐसा आरेख साधारण दंड आरेख से अधिक उपयोगी होता है।

तालिका 6.11 : नीचे दी गई तालिका वर्ष 1990 से वर्ष 1992 तक प्रथम, द्वितीय तथा तृतीय श्रेणी में उत्तीर्ण हुए विद्यार्थियों की संख्या के आँकड़े उपलब्ध करवाती है।

परिणाम	विद्यार्थियों की संख्या		
	1990	1991	1992
प्रथम श्रेणी	8	13	11
द्वितीय श्रेणी	22	26	35
तृतीय श्रेणी	45	36	29
कुल योग	75	75	75



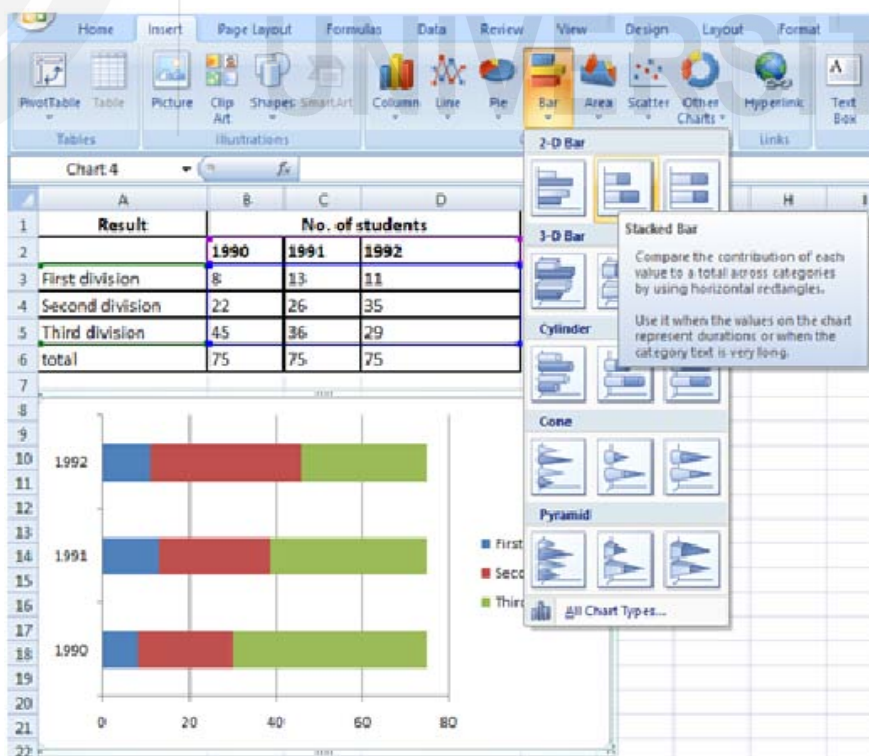
चित्र 6.4 : वर्ष 1990 से वर्ष 1992 तक प्रथम, द्वितीय तथा तृतीय श्रेणी में उत्तीर्ण हुए विद्यार्थियों की संख्या दर्शाता हुआ उपविभाजित दंड आरेख

गतिविधि 6 : स्प्रेडशीट के प्रयोग द्वारा stacked bar chart/उपविभाजित दंड आरेख बनाना

ऊपर दिए आंकड़ों का प्रयोग करें।

यह कैसे करें (चित्र 6.4.1 देखें)

- स्प्रेडशीट में आंकड़े प्रविष्ट करें
- केवल कोष्ठक A2 से कोष्ठक D5 (पहली तथा अंतिम पंक्ति को छोड़ते हुए) तक के आंकड़ों का चयन करें।
- Insert टैब में Charts पर जाकर Bar का चयन करें तथा Stacked Bar का चयन करें



चित्र 6.4.1 : स्टैकड बार ग्राफ

6.4.5 पाई चार्ट

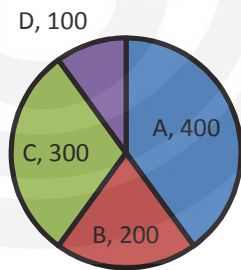
इसे कोणीय आरेख भी कहते हैं। एक पाई चार्ट या पाई आरेख एक वृत्त होता है जिसे प्रतिशत में दिए भागों के अनुसार घटक क्षेत्रों में बाँटा/विभाजित किया जाता है। प्रत्येक क्षेत्र पूरे समूह में चर की बारंबारता के अनुपात में होता है। एक वृत्त 360° को निरूपित करता है। अतः 360° को प्रतिशतों के अनुपात में बाँटा जाता है। विभिन्न परिमाण वाले अलग-अलग भागों द्वारा निरूपित डिग्री को निम्नलिखित सूत्र का प्रयोग करके प्राप्त किया जा सकता है।

$$\text{किसी घटक या भाग की डिग्री} = \text{घटक का मान} / \text{कुल मान} \times 360^\circ$$

प्रत्येक घटक के संगत कोण ज्ञात करने के पश्चात्, वृत्त के केंद्र पर क्रमशः, प्रत्येक घटक के कोणीय माप के बराबर खंड बनाए जाते हैं। अलग-अलग खंड को अलग-अलग रंगों या अंकों में दर्शाया जाता है। पाई चार्ट किसी वस्तु के घटकों/भागों में विभाजन के निरूपण के लिए उपयुक्त होता है।

तालिका 6.12: एक संस्थान X से 1000 सॉफ्टवेयर इंजीनियर उत्तीर्ण हुए तथा 2009 में उन्हें चार अलग-अलग कंपनियों में नौकरियाँ प्राप्त हुईं।

कंपनी	नौकरियाँ
A	400
B	200
C	300
D	100



चित्र 6.5 : 4 अलग-अलग कंपनियों में 1000 सॉफ्टवेयर इंजीनियरों की प्लेसमेंट को दर्शाने वाला एक पाई चार्ट

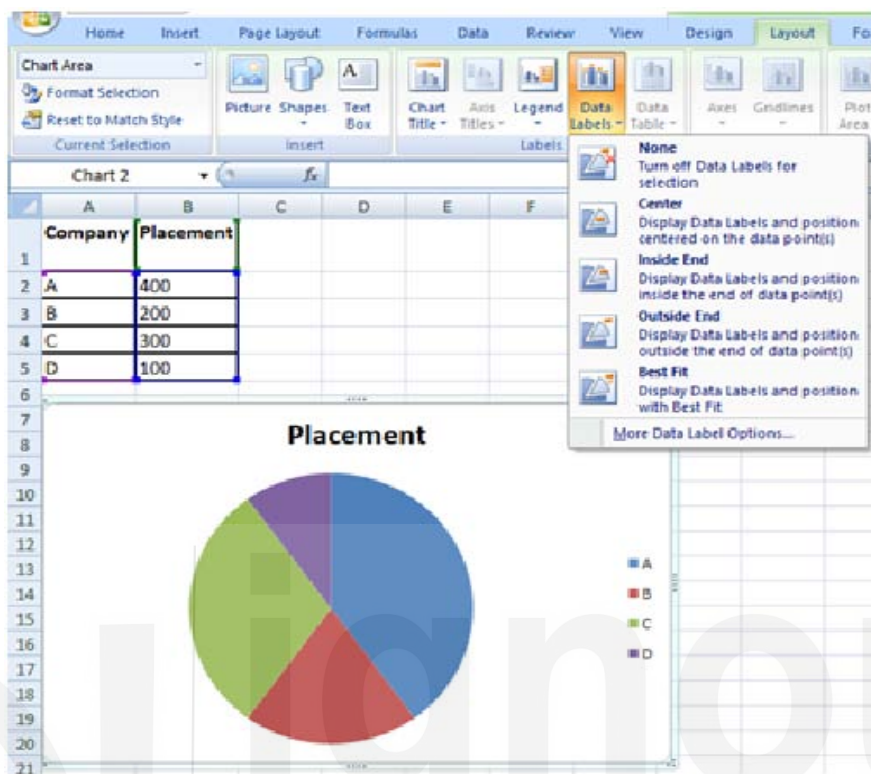
गतिविधि 7 : एक स्प्रेडशीट के प्रयोग द्वारा पाई चार्ट बनाना

ऊपर दिए गए आँकड़ों का प्रयोग करें।

यह कैसे करें? (चित्र 6.5.1 देखें)

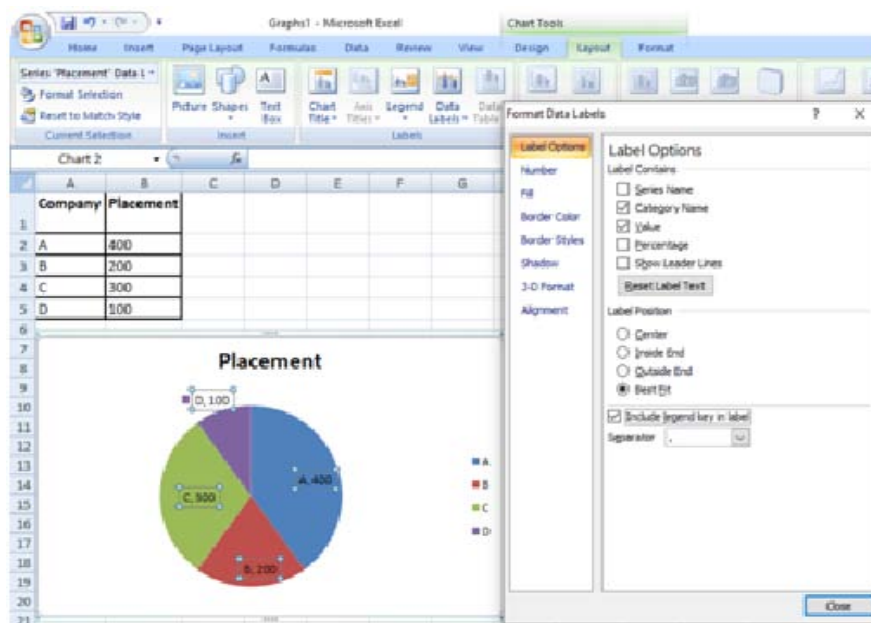
- स्प्रेडशीट में आंकड़े प्रविष्ट करें
- कोष्ठक A1 से कोष्ठक B5 तक के सभी कोष्ठक चुनें जिनमें आंकड़े प्रविष्ट किए गए हैं
- Insert टैब में Charts में जाकर पाई चुनें। ऐसा करने पर बिना लेबल का एक पाई चार्ट बन जाएगा जैसा कि चित्र 6.5.1 में दर्शाया गया है। यदि हम चाहते हैं

कि पाई चार्ट के साथ लेबल भी हों, तो Charts tools में से Layout टैब चुनें तथा इस प्रकार प्राप्त रिबन में से Data Label चुनें। (चित्र 6.5.1 देखें)



चित्र 6.5.1 : डेटा लेबल विकल्पों के साथ पाई चार्ट

- Data Label Options में से 'More Data Label Options' चुनें। ऐसा करने से एक डॉयलाग बॉक्स (संवाद बॉक्स) सामने आएगा जैसा कि चित्र 6.5.2 में दर्शाया गया है। चुनिंदा बॉक्स को चैक (✓) करें। इसके फलस्वरूप जो आलेख दिखेगा, वह भी इस चित्र में दर्शाया गया है। अंतिम परिणाम देखने के लिए close बटन दबाएं।



चित्र 6.5.2 : पाई चार्ट में लेबलों का चयन

6.4.6 चित्रीय आरेख

एक पिक्टोग्राम (चित्र आरेख) को कार्टोग्राफ भी कहते हैं जिसका अर्थ हम सचित्र नक्शा लगा सकते हैं। चित्रीय आरेख में हम उपयुक्त चित्र/चित्रों के माध्यम से आंकड़ों को निरूपित करते हैं। चित्रों की संख्या तथा उनका आकार, विभिन्न परिणामों के अनुपात में होता है जिन्हें दर्शाया जाना है। मनुष्यों की जनसंख्या दर्शाने के लिए, मानव आकृतियों का प्रयोग किया जाता है। हम 1 लाख व्यक्तियों को एक मानव आकृति से निरूपित कर सकते हैं। चित्रीय आरेख केवल अनुमानित मान दर्शाते हैं।

6.5 बारंबारता बंटनों का आलेखीय निरूपण

दृश्य-रूप प्रस्तुतीकरण आंकड़ों की तुलना करने में तथा पिछले प्रदर्शन की प्रवृत्ति के निर्धारण में भी सहायता करता है। हम दृश्य-रूप प्रस्तुतीकरण की एक विधि, आरेखी प्रस्तुतीकरण, के बारे में पहले ही चर्चा कर चुके हैं। आंकड़ों के दृश्य-रूप प्रस्तुतीकरण की एक अन्य महत्वपूर्ण विधि है इसे आलेखों के रूप में प्रस्तुत करना। एक बारंबारता बंटन बनाने के पश्चात्, आंकड़ा श्रेणी को ठीक से समझने के लिए बारंबारताओं को क्षैतिज तथा ऊर्ध्वाधर अक्षों के एक चित्रीय तल पर दर्शाना एक वैज्ञानिक परंपरा है। इसे *ग्राफ/आलेख* कहते हैं।

एक आलेख दो परस्पर लंबवत् रेखाओं पर बनाया जाता है जिन्हें X तथा Y अक्ष कहा जाता है। इन पर उपयुक्त पैमाने दर्शाए जाते हैं। क्षैतिज रेखा को भुज तथा ऊर्ध्वाधर रेखा को कोटि कहते हैं। जैसे कई प्रकार की बारंबारता आबंटन होते हैं, उसी तरह कई प्रकार आलेख भी होते हैं, जो कि पाठक की वैज्ञानिक समझ को बढ़ाने में सहायता करते हैं। यहाँ हम सांख्यिकी में प्रयोग होने वाले कुछ महत्वपूर्ण आलेखीय प्रतिरूपों की चर्चा करेंगे जैसे कि लाइन ग्राफ, हिस्टोग्राम/आयत चित्र, बारंबारता बहुभुज, बारंबारता वक्र, संचयी बारंबारता वक्र इत्यादि।

6.5.1 लाइन ग्राफ/रेखीय आलेख

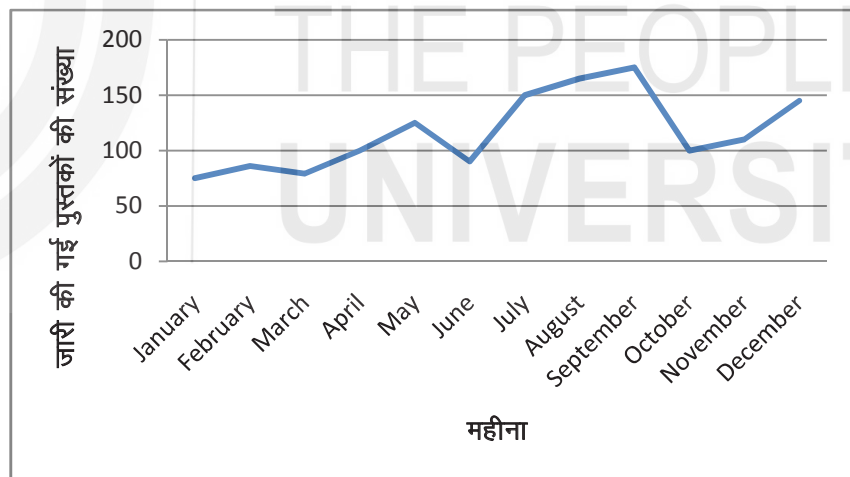
एक लाइन ग्राफ या रेखीय आलेख में हमारे पास दो चर होते हैं। एक चर को X अक्ष पर तथा दूसरे को Y अक्ष पर दर्शाया जाता है। चर के मानों को एक उचित पैमाने द्वारा अक्षों पर दर्शाया जाता है तथा सभी दूरियाँ मूल बिंदु से नापी जाती हैं। न्यूनतम मान शून्य से अलग हो तो मूल बिंदु को शून्य के बजाय किसी और उपयुक्त मान पर स्थानांतरित किया जा सकता है। स्वतंत्र चर को X अक्ष पर तथा निर्भर चर को Y अक्ष पर दर्शाया जाता है। बिंदुओं को आलेखित किया जाता है तथा उन्हें क्रमानुसार रेखा खंडों द्वारा मिलाया जाता है। ये आलेख आंकड़ों की प्रवृत्ति दर्शाते हैं। एक ही ग्राफ पेपर पर एक ही पैमाना लेते हुए दो या दो से अधिक रेखीय आलेख बनाए जा सकते हैं। इससे उनके तुलनात्मक अध्ययन में सुविधा होती है।

जब हम किसी चर में गति या परिवर्तन को दर्शाना चाहते हैं तो रेखीय आलेख उपयुक्त होता है। यह बनाने में अत्यंत सरल है तथा समय या प्रेक्षणों के सापेक्ष चर में वृद्धि अथवा कमी को दर्शाता है। रेखीय आलेख असंतत आंकड़ों के लिए प्रयोग किए जा सकते हैं। स्मरण करें कि संतत आंकड़ों में हमने यह माना था कि प्रत्येक वर्ग का औसत मान उसका मध्य-बिंदु होता है। अतः, हम प्रत्येक वर्ग की बारंबारता उस वर्ग के मध्य-बिंदु के सामने आलेखित कर सकते हैं तथा इस प्रकार प्राप्त बिंदुओं

को मिलाकर एक रेखीय आलेख प्राप्त कर सकते हैं। मान लीजिए आपके पास एक पुस्तकालय से (वर्ष 2010 में प्रतिमाह) जारी की गई पुस्तकों की संख्या के आँकड़े उपलब्ध हैं, जैसे कि नीचे दी गई तालिका 6.13 में दर्शाए गए हैं।

तालिका 6.13 : एक पुस्तकालय से जारी की गई पुस्तकों

महीना	जारी की गई पुस्तकों की संख्या
जनवरी	75
फरवरी	86
मार्च	79
अप्रैल	100
मई	125
जून	90
जुलाई	150
अगस्त	165
सितंबर	175
अक्टूबर	100
नवंबर	110
दिसंबर	145



चित्र 6.6 : एक पुस्तकालय से प्रतिमाह जारी की गई पुस्तकों की संख्या दर्शाने वाला रेखीय आलेख

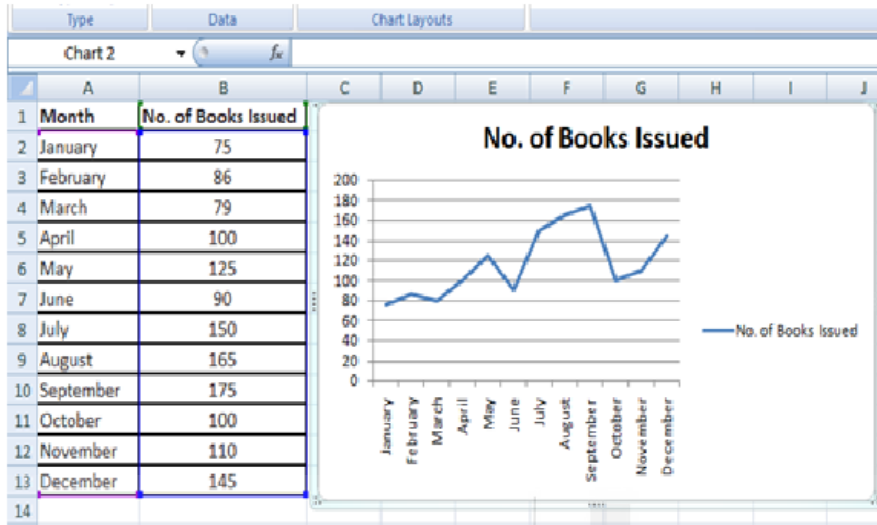
गतिविधि 8 : स्प्रेडशीट की सहायता से एक लाइन ग्राफ बनाएं।

ऊपर दिए आँकड़ों का प्रयोग करें।

यह कैसे करें? (चित्र 6.6.1 देखें)

- स्प्रेडशीट में आंकड़ें प्रविष्ट करें
- कोष्ठक A1 से कोष्ठक B13 तक चुनें जिनमें आंकड़ों को प्रविष्ट किया गया है

- Insert टैब में Charts पर जाकर **Line** का चयन करें तथा विभिन्न रेखीय आलेखों की सूची में से Line चुनें। चित्र 6.6.1 में इन आँकड़ों के संगत रेखीय आलेख दर्शाया गया है।



चित्र 6.6.1 : लाइन चार्ट/रेखीय आलेख

6.5.2 हिस्टोग्राम/आयत चित्र

यह एक संतत बारंबारता बंटन को एक आलेख के रूप में व्यक्त करने की सबसे लोकप्रिय विधि है। इस प्रकार के बंटन में एक वर्ग की ऊपरी सीमा, अगले वर्ग की निचली सीमा के बराबर होती है। हिस्टोग्राम/आयत चित्र में आयतों की एक श्रृंखला होती है, जिनमें से प्रत्येक की चौड़ाई, क्षैतिज अक्ष के चर के वर्ग अंतराल के बराबर होती है तथा उस वर्ग के संगत बारंबारता के बराबर ऊर्ध्वाधर अक्ष पर उसकी ऊँचाई।

एक आयत चित्र को बनाने के विभिन्न चरण इस प्रकार हैं :

चरण 1 : तालिका के रूप में एक बारंबारता बंटन बनाइये।

चरण 2 : अक्ष बनाने से पहले, क्षैतिज अक्ष के लिए एक उपयुक्त पैमाना तय कीजिए। उसके पश्चात् ग्राफ पेपर पर वर्गों की संख्या तय कीजिए जो कि ग्राफ की चौड़ाई के लिए आवश्यक होगी।

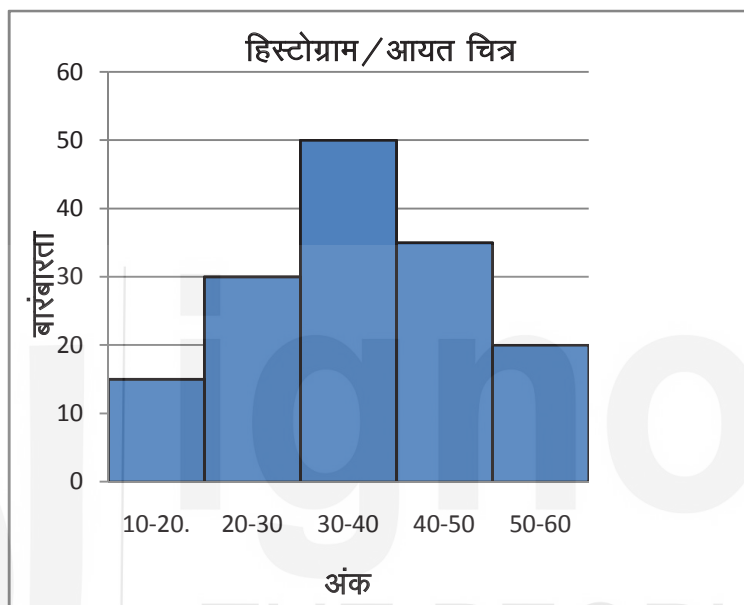
चरण 3 : प्रत्येक वर्ग अंतराल के लिए समान चौड़ाई वाले दंड/आयत बनाइए। किसी भी आयत की ऊँचाई, उस वर्ग-विशेष की बारंबारता के बराबर होगी। आयत का एक किनारा दोनों को निरूपित करता है, एक अंतराल की ऊपरी सीमा तथा अगले अंतराल की निचली वास्तविक सीमा।

चरण 4 : क्षैतिज अक्ष पर विभिन्न वर्ग अंतरालों की पहचान वास्तविक सीमा या वर्ग अंतराल के मध्य-बिंदु की सहायता से स्पष्ट कीजिए। वास्तविक सीमा प्रत्येक दंड/आयत के किनारे के नीचे लिखी जाती है। दूसरी ओर, यदि वर्ग अंतराल के मध्य-बिंदु का प्रयोग किया जाए, तो उसे प्रत्येक दंड/आयत के नीचे मध्य में लिखा जाता है।

चरण 5 : दोनों अक्षों को लेबल कीजिए तथा हिस्टोग्राम को एक उपयुक्त शीर्षक दीजिए।

तालिका 6.14 : संख्यात्मक योग्यता परीक्षण में 150 विद्यार्थियों के परिणाम

अंक	बारंबारता
10-20	15
20-30	30
30-40	50
40-50	35
50-60	20



चित्र 6.7 : संख्यात्मक योग्यता परीक्षण में 150 विद्यार्थियों के परिणाम को दर्शाता एक आयत चित्र

गतिविधि 9 : एक आयत चित्र बनाइये

गतिविधि 2 में दिए गए आंकड़ों का प्रयोग कीजिए।

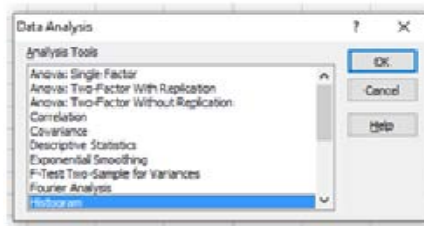
यह कैसे करें?

- डेटा तथा बिन वैल्यूज एक – को स्प्रेडशीट में प्रविष्ट करें (चित्र 6.7.1 देखें)
- Bin values मैन्यू में जाएं तथा रिबन पर Data का चयन करें (यदि आपके कंप्यूटर पर विकल्प उपलब्ध नहीं है, तो आपको Data Analysis पैक को इंस्टॉल करने की आवश्यकता होगी। यह विधि इकाई 3 में समझाई जा चुकी है) (चित्र 6.7.1 देखें)

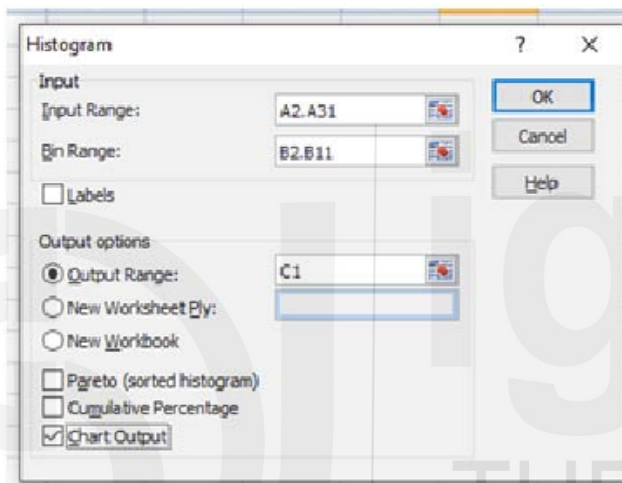
Mark (Max 50)	Bin Values
10	15
20	30
30	50
40	35
50	20

चित्र 6.7.1 : आयत चित्र के लिए डेटा तथा Data Analysis विकल्प

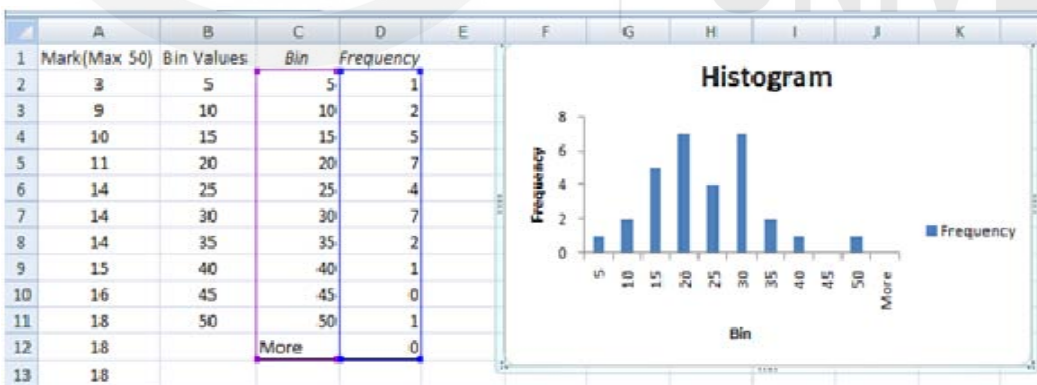
- डायलॉग बॉक्स में से हिस्टोग्राम का चयन करें (इसे नीचे चित्र में हाईलाइट किया गया है) तथा OK बटन दबाएं।



- अब नीचे दिए परिसरों/रेंज (इनपुट रेंज A2.A31; बिन रेंज B2.B11 तथा Output विकल्प में Output Range को C1 चुनिए)। जैसा कि नीचे दिए चित्र में दर्शाया गया है, Chart Output को टिक (✓) करना न भूलें।



- अब OK बटन दबाएं। स्प्रेडशीट में अब नीचे दिया आयत चित्र देखा जा सकता है।



6.5.3 बारंबारता बहुभुज

बारंबारता बहुभुज, बारंबारता बंटन को आलेखीय रूप में दर्शाने का एक और माध्यम है। एक बारंबारता बहुभुज बनाने की दो विधियाँ हैं। पहली विधि में, एक भुज/भुजांक बनाए जो 0 से प्रारंभ होकर X तक जाए। अब एक कोटि बनाएं जो 0 से लेकर Y तक जाए। अब भुज अक्ष पर वर्ग अंतरालों को उनकी सही सीमाओं या मध्य-बिंदुओं के आधार पर लेबल कीजिए। कुछ लोग वर्ग अंतराल रेंज/परिसर के दोनों ओर शून्य

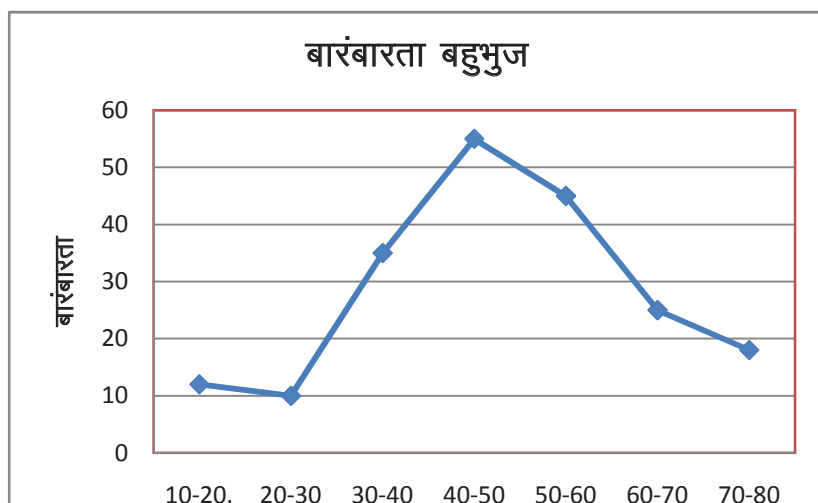
बारंबारता वाली एक-एक सीमा और भी रखते हैं। ग्राफ पेपर पर छोटे वर्ग का माप इस पर निर्भर करता है कि कुल कितने वर्ग अंतराल आलेखित किए जाने हैं। अगला चरण पूरे बंटन की रेंज के आधार पर, छोटे वर्ग का सबसे अधिक सुविधाजनक माप चुनकर, कोटि अक्ष पर बारंबारताओं को आलेखित करना है। एक आकर्षक दिखने वाला आलेख बनाने के लिए कोटि और भुज का अनुपात 3:4 रखने पर परामर्श दिया जाता है, इसके लिए कोई तय नियम नहीं है। एक बारंबारता बहुभुज बनाने के लिए प्रत्येक वर्ग से संबंधित बारंबारता को हम संगत कोटि पर अंकित करते हैं। सभी बारंबारता चिन्ह लगाने के पश्चात् हम उन्हें मिलाते हुए रेखाखंड बनाते हैं। एक बहुभुज, अनेक भुजाओं वाली एक आकृति होती है तथा N छोटा होने की स्थिति में या यादृच्छिक बारंबारता बंटन होने की स्थिति में सुगम बहुभुज प्राप्त करने के लिए अनेक शर्तों को बनाए रखना पड़ता है। इसका सबसे सामान्य तरीका यह है कि किसी वर्ग विशेष की बारंबारता तथा उसके ऊपर और नीचे वाले वर्गों की बारंबारता का औसत ज्ञात करके निर्विघ्न (smooth) बारंबारता परिकल्पित की जा सकती है। उदाहरण के लिए, वर्ग-अंतराल 75–79 की बारंबारता 4 को $6+4+5 / 3 = 5$ करके निर्विघ्न बनाया जा सकता है।

एक बारंबारता बहुभुज बनाने की एक विधि यह है कि पहले दिए हुए डेटा के लिए सामान्य विधि से एक हिस्टोग्राम/आयतचित्र बनाया लिया जाए। उसके पश्चात् सभी आयतों की सबसे ऊपर वाली भुजाओं में से प्रत्येक के मध्य-बिंदु पर एक-एक बिंदु लगा लिया जाए तथा साथ ही आयतचित्र की पहली तथा अंतिम ऊर्ध्वाधर रेखाओं के मध्य बिंदुओं पर भी एक-एक बिंदु लगा देते हैं। इन सभी बिंदुओं को रेखाखंडों से मिलाकर हमें एक बारंबारता बहुभुज प्राप्त होता है।

इन विधियों से हम पाते हैं कि बारंबारता बहुभुज पहले वर्ग अंतराल की चौड़ाई से आधी दूरी पर स्थित एक बिंदु तक जाता है। यह ध्यान देने योग्य है कि आयतचित्र तथा बारंबारता बहुभुज के नीचे का क्षेत्रफल सदा समान होता है तथा इसका मान कुल बारंबारता के बराबर होता है।

तालिका 6.15 : 200 विद्यार्थियों के शैक्षणिक उपलब्धि परीक्षण के परिणाम

वर्ग अंतराल	बारंबारता
10–20	12
20–30	10
30–40	35
40–50	55
50–60	45
60–70	25
70–80	18

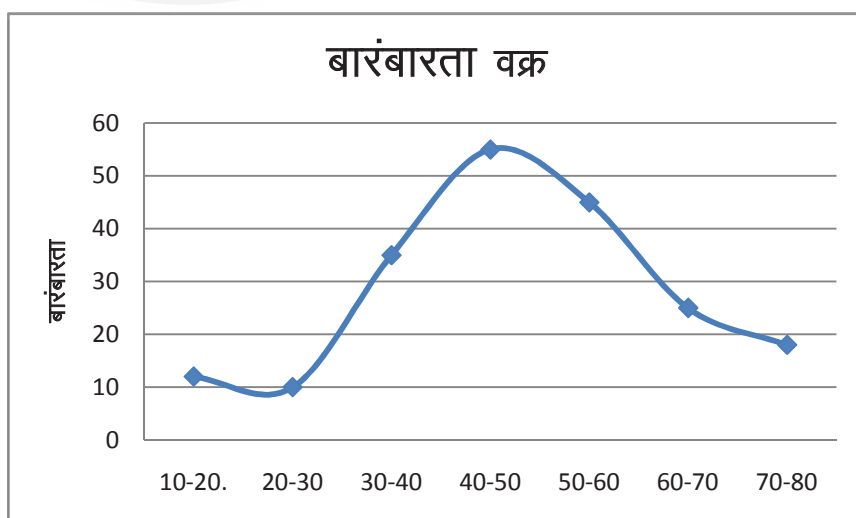


चित्र 6.8 : 200 विद्यार्थियों के शैक्षणिक उपलब्धि परीक्षण के परिणाम को दर्शाता एक बारंबारता बहुभुज

जहाँ तक स्प्रेडशीट पैकेज की सहायता से बारंबारता बहुभुज बनाने का प्रश्न है, हम इसे एक रेखीय आलेख की तरह ही बना सकते हैं उसी प्रकार चिन्ह लगाते हुए जैसे कि रेखीय आलेख बनाते हुए लगाए थे। आप स्वयं इसका अभ्यास करें।

6.5.4 बारंबारता वक्र

बारंबारता बहुभुज को smooth या निर्विघ्न बनाने के लिए एक बारंबारता वक्र बनाया जाता है। इसे बनाने के लिए बारंबारता बहुभुज के साथ एक मुक्त हस्त वक्र इस प्रकार बनाया जाता है कि बहुभुज के नीचे का क्षेत्रफल तथा वक्र के नीचे का क्षेत्रफल, दोनों समान हों। बारंबारता वक्र के नीचे का क्षेत्रफल भी कुल बारंबारता को निरूपित करता है। बारंबारता वक्र, बारंबारता बहुभुज का व्यापकीकरण है। इसका अर्थ है कि यदि दिए हुए आंकड़े एक बहुत बड़े समूह से लिया हुआ एक छोटा प्रतिदर्श है, तो बारंबारता वक्र में हमें वही प्रवृत्ति देखने को मिलती है जो बड़े समूह में प्रदर्शित होती है।



चित्र 6.9 : 200 विद्यार्थियों को शैक्षणिक उपलब्धि परीक्षण के परिणाम को दर्शाता एक बारंबारता वक्र

इस वक्र को बनाने की कोई सीधी विधि नहीं है। आप इसे scatter chart (विकीर्ण चार्ट) का प्रयोग करके बना सकते हैं पर उसके लिए आपको बारंबारता रेंज (Bin values) को संख्यात्मक आँकड़ों के रूप में व्यक्त करना पड़ेगा। इसके लिए आप स्वयं प्रयास करें।

6.5.5 संचयी बारंबारता वक्र या औजाइव

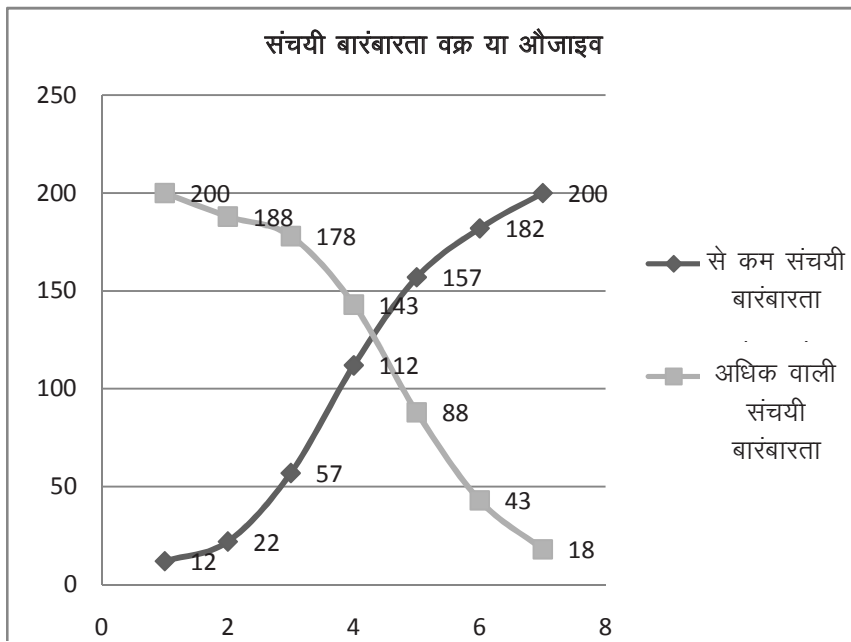
जब चर के मानों तथा उनके संगत संचयी बारंबारता को आलेखित करने से प्राप्त बिंदुओं को एक मुक्तहस्त वक्र की सहायता से मिलाते हैं, तो इस प्रकार प्राप्त वक्र को संचयी बारंबारता वक्र या औजाइव कहते हैं। संचयी बारंबारता बंटन दो प्रकार के होते हैं, 'से कम' संचयी बारंबारता बंटन तथा 'से अधिक' संचयी बारंबारता बंटन। इन पर आधारित दो प्रकार के औजाइव होते हैं।

- i) **'से कम' औजाइव** : "से कम" औजाइव में, विभिन्न वर्गों की, 'से कम' संचयी बारंबारता की संगत वर्ग की उच्च सीमा के विरुद्ध आरेखित किया जाता है। यह एक वर्धमान वक्र होता है जिसकी प्रवणता बाईं से दाईं ओर बढ़ती है।
- ii) **"से अधिक" औजाइव** : "से अधिक" औजाइव में विभिन्न वर्गों की, 'से अधिक' बारंबारता को संगत वर्ग की निम्न सीमा के विरुद्ध आरेखित किया जाता है। यह एक ह्रासमान वक्र होता है और इसकी प्रवणता/ढाल बाईं से दाईं ओर कम होती है।

आँकड़ों पर आधारित 'से कम' और 'से अधिक' संचयी बारंबारता के उदाहरण।

तालिका 6.16 : नीचे दिए आँकड़े 200 विद्यार्थियों के संख्यात्मक योग्यता परीक्षा में प्राप्त अंक दर्शाते हैं।

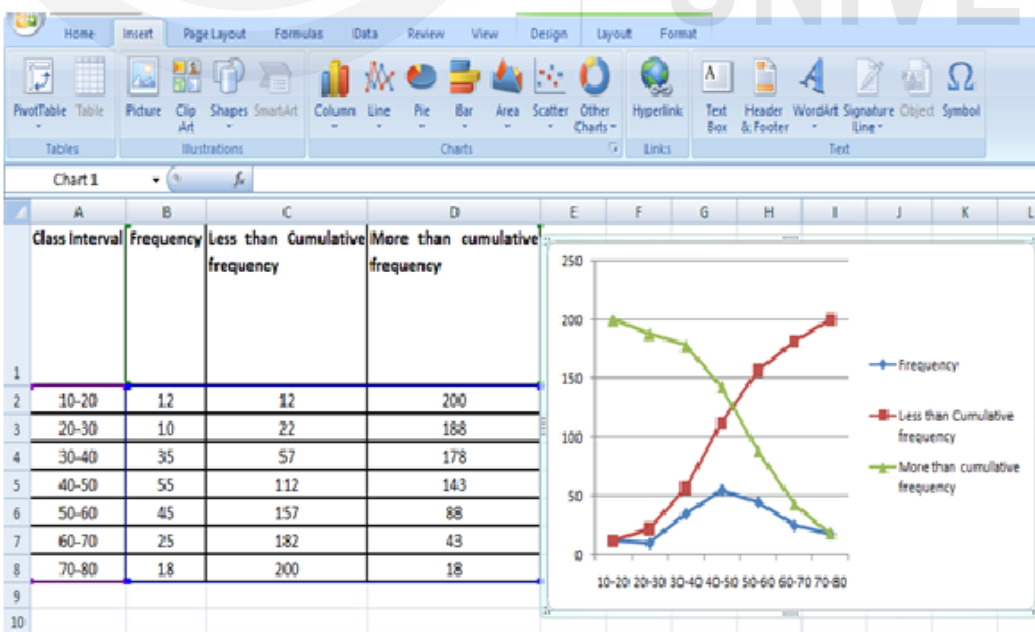
वर्ग अंतराल	बारंबारता	'से कम' संचयी बारंबारता	'से अधिक' संचयी बारंबारता
10-20	12	12	200
20-30	10	22	188
30-40	35	57	178
40-50	55	112	143
50-60	45	157	88
60-70	25	182	43
70-80	18	200	18



चित्र 6.10 : 200 विद्यार्थियों को शैक्षणिक उपलब्धि परीक्षण के परिणाम के अंकों को दर्शाते 'से कम' तथा 'से अधिक' संचयी बारंबारता वक्र

गतिविधि 10 : संचयी बारंबारताओं का आलेख बनाना ऊपर दिए आँकड़ों का प्रयोग करें। यह कैसे करें?

- आँकड़ों को स्प्रेडशीट में प्रविष्ट करें (चित्र 6.10.1)
- कोष्ठक A1 से कोष्ठक D8 तक पूरे आंकड़ों का चयन करें तथा Insert टैब में जाकर विकल्प Line with Markers Graph का चयन करें
- नीचे दिया गया ग्राफ दृष्टिगोचर होगा



चित्र 6.10.1 : संचयी बारंबारता आलेख

6.5.6 आँकड़ों के आलेखीय प्रस्तुतीकरण का महत्त्व

आँकड़ों का आलेखीय प्रस्तुतीकरण मस्तिष्क पर गहरा प्रभाव डालता है तथा इससे आँकड़ों की प्रवृत्ति का अनुमान लगाना सरल होता है। आँकड़ों के आलेखीय निरूपण के निम्नलिखित लाभ होते हैं :

- i) आँकड़ों का आलेखीय निरूपण, आँकड़ों की तुलना को काफी हद तक सरल बना देता है। आलेख पर वक्रों अथवा सरल रेखाओं की दिशा तुलना करने में सहायता करती है।
- ii) आँकड़ों का आलेखीय निरूपण काल श्रेणी/टाइम सीरिज़ आँकड़ों की प्रवृत्तियाँ स्थापित करने में सहायता करते हैं जिससे मानों का प्रक्षेपण/अंतर्वेशन अथवा बहिर्वेशन संभव हो जाता है।
- iii) आँकड़ों का आलेखीय निरूपण माध्यिका, चतुर्थक, बहुलक इत्यादि के मानों के निर्धारण को संभव बनाता है।
- iv) आलेखीय निरूपण के माध्यम से चरों के मध्य सहसंबंध (correlation) स्थापित करना संभव हो जाता है। विकीर्ण रेखाचित्र (scatter diagram) आलेखीय प्रस्तुतीकरण की एक तकनीक है जिससे सह संबंध की कोटि निर्धारित की जा सकती है।

6.5.7 आलेखीय प्रस्तुतीकरण के दुरुपयोग

आँकड़ों के चित्रीय निरूपण में ऊर्ध्वाधर (X-अक्ष) या क्षैतिज (Y-अक्ष) अक्ष के साथ छेड़छाड़ करके किसी पाठक या देखने वाले को भ्रमित किया जा सकता है या किसी वक्र रेखा के उतार-चढ़ाव मनचाहे ढंग से परिवर्तित करके, अध्ययन की वास्तविक जाँच-परिणाम को विकृत किया जा सकता है। अतः, परिणामों का आलेखीय निरूपण करते हुए विशेष सावधानी बरतनी चाहिए।

बोध प्रश्न 3

- 1) नीचे दिए आँकड़ों के लिए एक हिस्टोग्राम/आयतचित्र बनाइये।

मान	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
बारंबारता	12	25	30	40	20

- 2) एक बारंबारता बहुभुज बनाने की प्रक्रिया क्या है? एक उपयुक्त उदाहरण द्वारा स्पष्ट कीजिए।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- 3) एक उपयुक्त उदाहरण की सहायता से 'से कम औजाइव' तथा 'से अधिक औजाइव' की संकल्पनाओं की व्याख्या कीजिए।

.....

.....

.....

.....

.....

6.6 सार-संक्षेप

प्राथमिक अथवा द्वितीयक, किसी भी स्रोत से संकलित किए गए आंकड़े अर्द्धविकसित रूप में होते हैं। यह अव्यवस्थित आँकड़े हमें कोई अर्थपूर्ण जानकारी उपलब्ध नहीं करवा सकते। इन आँकड़ों से कोई निष्कर्ष निकाने के लिए, इन्हें एक मानक रूप में व्यवस्थित करने की आवश्यकता होती है। यह वर्गीकरण द्वारा किया जा सकता है। वर्गीकरण के कई प्रकार हैं जैसे कि आंकड़ा श्रेणी, असंतत बारंबारता बंटन, वर्गीकृत बारंबारता बंटन, संचयी बारंबारता बंटन, संचयी सापेक्ष बारंबारता बंटन इत्यादि। असंसाधित आंकड़ों को वर्गीकृत करने के पश्चात्, उसका उचित प्रस्तुतीकरण भी उतना ही महत्त्वपूर्ण है। एक अच्छा प्रस्तुतीकरण आंकड़ों की महत्त्वपूर्ण विशेषताओं पर प्रकाश डालता है तथा इसे तुलनात्मक अध्ययन के लिए तथा सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए उपयुक्त बनाता है। यह कार्य सांख्यिकीय तालिकाओं, दंड आरेखों, बहुदंड आरेखों, पाई आरेख तथा आयतचित्र, बारंबारता बहुभुज, संचयी बारंबारता वक्र जैसे आलेखीय प्रस्तुतीकरणों के माध्यम से किया जा सकता है।

6.7 संदर्भ ग्रंथादि

- 1) Aron, A., Aron, N., and Coups, E. (2014). *Statistics for the Behavioral and Social Sciences : A brief course (Fifth Edition)*. Pearson Education Ltd., USA.
- 2) Asthana, H. S. and Bhushan, B. (2016). *Statistics for Social Sciences(with SPSS Application)*. Second Edition, Prentice Hall of India, New Delhi.
- 3) Cohen, B.H., and Lea, R.B. (2014). *Essential of Statistics for Social and Behavioural Sciences*. John Willey & Sons Inc.
- 4) Elhance, D. N., and Elhance, V. (1988). *Fundamentals of Statistics*. Kitab Mahal, Allahabad.
- 5) Garret, H. E. (2005). *Statistics in Psychology and Education*. Jain publishing, India.
- 6) Gupta, S.P. and M.P. Gupta, 1988. *Business Statistics*, Sultan Chand & Sons.: New Delhi.

- 7) Mohanty, B. (2015). *Statistics for Behavioural and Social Sciences*. Sage Publishing ,India
- 8) Nagar, A. L., and Das, R. K. (1983). *Basic Statistics*. Oxford University Press ,Delhi.
- 9) Rajaretnam, T (2016). *Statistics for Social Sciences*. Sage Publishing, India
- 10) Sani, F., and Todman, J. (2006). *Experimental Design and Statistics for Psychology*. A first course book. Blackwell Publishing
- 11) Yale, G. U., and M.G. Kendall (1991). *An Introduction to the Theory of Statistics*. Universal Books, Delhi.

6.8 बोध प्रश्नों के उत्तर अथवा संकेत

बोध प्रश्न 1

- 1) कुछ समानताओं के आधार पर आँकड़ों को व्यवस्थित करने की प्रक्रिया को वर्गीकरण कहते हैं।
- 2) आँकड़ों के व्यवस्थित अध्ययन के लिए वर्गीकरण की आवश्यकता होती है।
- 3) अपवर्जी
- 4) ऊपरी

बोध प्रश्न 2

- 1) उपभाग 6.3.1 का अध्ययन करें।
- 2) भाग 6.2 तथा भाग 6.3 का अध्ययन करें।
- 3) उपभाग 6.3.2 का अध्ययन करें।

बोध प्रश्न 3

- 1) उपभाग 6.5.3 का अध्ययन करें।
- 2) उपभाग 6.5.5 का अध्ययन करें।

6.9 प्रश्नावली

- 1) जनसंख्या अध्ययन की एक परीक्षा में 24 विद्यार्थियों द्वारा प्राप्तांक नीचे दिए हैं। इन्हें एक बारंबारता तालिका में वर्गीकृत कीजिए।

37	35	49	60	56	63	35	36
56	50	70	65	59	50	32	58
51	42	25	43	38	30	54	61

2) नीचे दी गई समावेशी श्रेणी को एक अपवर्जी श्रेणी में परिवर्तित कीजिए।

वर्ग अंतराल	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60
बारंबारता	7	9	12	8	13	15

3) हाई स्कूल स्तर पर यौन शिक्षा से संबंधित नीचे दिए आँकड़ों को एक तालिका के रूप में व्यक्त कीजिए :

शहर A	55% पुरुष थे
	40% यौन शिक्षा के पक्ष में थे
	25% पुरुष यौन शिक्षा के पक्ष में थे
शहर B	60% पुरुष थे
	35% यौन शिक्षा के पक्ष में थे
	40% पुरुष यौन शिक्षा के पक्ष में थे

- 4) सांख्यिकीय आँकड़ों के आलेखीय प्रस्तुतीकरण का अर्थ, उपयोगिता तथा सीमाओं की चर्चा कीजिए।
- 5) एक आलेख बनाने के सामान्य नियमों का वर्णन कीजिए।
- 6) आलेखीय प्रस्तुतीकरण के गुणों तथा दोषों की चर्चा कीजिए।
- 7) एक परीक्षा में 100 विद्यार्थियों के प्राप्तांक नीचे दिए हैं। इन आँकड़ों के लिए एक आयतचित्र तथा एक बारंबारता बहुभुज बनाइये।

अंक	विद्यार्थियों की संख्या
10 से कम	5
20 से कम	10
30 से कम	19
40 से कम	30
50 से कम	44
60 से कम	55
70 से कम	70
80 से कम	85
90 से कम	100

8) नीचे दिए आँकड़ों के लिए एक आयतचित्र बनाइये :

मान	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35
बारंबारता	12	25	35	42	20	16

9) नीचे दिए आंकड़ों के लिए एक बारंबारता बहुभुज बनाइये।

आयु	0–20	20–40	40–60	60–80	80–100
व्यक्तियों की संख्या	15	30	42	28	10

10) एक स्प्रेडशीट पैकेज की सहायता से 7–9 प्रश्नों को पुनः करिये।



ignou
THE PEOPLE'S
UNIVERSITY