

---

# इकाई 1 सांख्यिकी का परिचय\*

---

## संरचना

- 1.0 उद्देश्य
- 1.1 प्रस्तावना
- 1.2 सांख्यिकी का अर्थ
  - 1.2.1 सांख्यिकी की परिभाषा एवं स्वरूप
  - 1.2.2 सांख्यिकी की मूल अवधारणाएं
- 1.3 शोध में सांख्यिकी की भूमिका
- 1.4 सांख्यिकी का अपनिर्वचन (गलत व्याख्या) और सीमाएँ
- 1.5 मापनी के पैमाने
- 1.6 वर्णनात्मक और आनुमानिक सांख्यिकी
  - 1.6.1 वर्णनात्मक सांख्यिकी
  - 1.6.2 आनुमानिक सांख्यिकी
    - 1.6.2.1 अनुमान
    - 1.6.2.2 परिकल्पना परीक्षण
- 1.7 सारांश
- 1.8 संदर्भ
- 1.9 शब्दावली
- 1.10 अपनी प्रगति की जाँच कीजिए के उत्तर
- 1.11 इकाई अंत प्रश्न

---

## 1.0 उद्देश्य

---

इस इकाई को पढ़ने के बाद, आप:

- सांख्यिकी का अर्थ समझा सकेंगे;
- शोध में सांख्यिकी की भूमिका पर चर्चा कर सकेंगे;
- सांख्यिकी की सीमाओं और अपनिर्वचन (गलत व्याख्या) व्याख्याओं का वर्णन कर सकेंगे;
- मापनी के पैमाने पर चर्चा कर सकेंगे; तथा
- वर्णनात्मक और आनुमानिक सांख्यिकी की व्याख्या कर सकेंगे।

---

\* प्रो.सुहास शेटगोवेकर, मनोविज्ञान संकाय, सामाजिक विज्ञान विद्यापीठ, इग्नू

---

## 1.1 प्रस्तावना

---

एक शोधकर्ता भारत में किशोरों की संवेगात्मक बुद्धि और उनके आत्म सम्मान पर शोध कर रहे हैं। इस शोध के लिए, वे किशोरों (बालक और बालिका दोनों) से मानकीकृत उपकरणों की सहायता से संवेगात्मक बुद्धि और आत्म सम्मान के लिए आँकड़ा एकत्र करेंगे। यहाँ संवेगात्मक बुद्धि और आत्म सम्मान शोध के दो मुख्य चर हैं। आँकड़ा संग्रह प्रक्रिया समाप्त होने के बाद, शोधकर्ता को सांख्यिकीय विश्लेषण करना होगा। अपने उद्देश्य और परिकल्पना के आधार पर शोधकर्ता आँकड़े का विश्लेषण करने के लिए विभिन्न सांख्यिकीय तकनीकों का उपयोग करेंगे। वह वर्णनात्मक सांख्यिकी का उपयोग कर सकते हैं या वे अनुमानित सांख्यिकी का उपयोग भी कर सकते हैं। शोधकर्ता माध्य और मानक विचलन की गणना और आँकड़ों का रेखांकन भी कर सकते हैं। शोधकर्ता यह भी पता कर सकते हैं कि कितने प्रतिशत किशोर संवेगात्मक बुद्धि और आत्म सम्मान में उच्च, माध्यम और निम्न श्रेणी में हैं। शोधकर्ता संवेगात्मक बुद्धि और आत्म सम्मान के संबंध में बालक और बालिकाओं के लिए माध्य और मानक विचलन की गणना भी कर सकते हैं।

शोधकर्ता संवेगात्मक बुद्धि और आत्म सम्मान के बीच सहसंबंध का शोध करने का विकल्प भी चुन सकते हैं। या वे यह भी जानने की कोशिश कर सकते हैं कि क्या लिंग के संबंध में संवेगात्मक बुद्धि और आत्म सम्मान में महत्वपूर्ण अंतर मौजूद है या नहीं। इस प्रकार, शोधकर्ता अपने शोध के उद्देश्यों और परिकल्पना (ओं) के आधार पर विभिन्न सांख्यिकीय तकनीकों का प्रयोग कर सकते हैं।

जैसा कि उपरोक्त उदाहरण से स्पष्ट होता है, सांख्यिकीय विधियों का उपयोग मनोव. "ज्ञानिक शोध में मुख्य रूप से आँकड़ों का विश्लेषण करने और उनसे निष्कर्ष निकालने के लिए किया जाता है। विभिन्न सांख्यिकीय तकनीकों पर चर्चा करने से पहले हम सांख्यिकी का अर्थ और शोध में इसकी भूमिका पर ध्यान देने की कोशिश करेंगे।

वर्तमान इकाई इस पाठ्यक्रम के लिए मौलिक है और मुख्य रूप से सांख्यिकी की परिभाषा को प्रस्तुत करेगी। यह सांख्यिकी में कुछ महत्वपूर्ण अवधारणाओं जैसे कि मापनी के पैमाने और वर्णनात्मक और अनुमानिक सांख्यिकी पर भी ध्यान केंद्रित करेगी।

---

## 1.2 सांख्यिकी का अर्थ

---

इससे पहले कि हम किसी भी विषय क्षेत्र की बेहतर समझ विकसित करें, हमें इसकी मूल बातों के विषय में स्पष्ट होना चाहिए। इस इकाई के वर्तमान अनुभाग में हम सांख्यिकी के अर्थ समझाने और सांख्यिकी को परिभाषित करने की कोशिश करेंगे।

### 1.2.1 सांख्यिकी की परिभाषा एवं स्वरूप

जब सांख्यिकी शब्द का उल्लेख किया जाता है तब आपके मन में क्या विचार आता है? प्रस्तावना अनुभाग में दिए गये विवरण को पढ़ने के बाद, पहली बात जो आपके दिमाग में आ सकती है वह यह है कि यह संख्याओं से संबंधित है। आप में से कुछ यह भी सोच सकते हैं कि इसका गणित से कुछ लेना-देना है। जिन लोगों ने पहले सांख्यिकी का अध्ययन किया है, उनके पास इस शब्द के बारे में बेहतर विचार हो सकता है। इस इकाई के पहले भाग में, हम सांख्यिकी के अर्थ को समझने का प्रयत्न करेंगे।

'सांख्यिकी' (statistics) शब्द की उत्पत्ति इटैलियन शब्द 'स्टैटिस्टा' से हुई है, अर्थात् एक व्यक्ति जो राज्य से संबंधित मामलों और गतिविधियों से संबंधित है। इसे शुरू में 'राज्य अंकगणित' कहा गया था, जिसमें राष्ट्र के बारे में जानकारी, उदाहरण के लिए कर संबंधी

जानकारी और युद्ध योजनाओं को, सारणीबद्ध किया जाता था (एरॉन, एरॉन और कूप्स, 2009)। इस प्रकार, सांख्यिकी को पहले सरकार से संबंधित गतिविधियों और आँकड़ों जैसे की जनगणना लिए जाना जाता था। हालाँकि, आज इसका उपयोग विभिन्न क्षेत्रों जैसे कि अर्थशास्त्र, मनोविज्ञान, शिक्षा, प्रबंधन आदि में किया जा रहा है।

सांख्यिकी को गणित की एक शाखा या उप-क्षेत्र के रूप में वर्णित किया जा सकता है जो मुख्य रूप से संगठन के साथ-साथ संख्याओं के विश्लेषण और व्याख्या से संबंधित है (एरॉन, एरॉन और कूप्स, 2009)। सरल शब्दों में, सांख्यिकी को “वर्गीकृत करने, व्यवस्थित करने और विश्लेषण करने के विज्ञान” के रूप में वर्णित किया जा सकता है (किंग और मिनियम, 2008 पृष्ठ 3)। सांख्यिकी को विज्ञान के रूप में भी समझा जा सकता है, जिसमें किसी घटना से संबंधित संख्यात्मक आँकड़ों का विश्लेषण करने के लिए वैज्ञानिक और व्यवस्थित तरीकों का उपयोग करना और फिर उसी से अनुमान और निष्कर्ष निकालना सम्मिलित है। सांख्यिकी को “आँकड़ों के संग्रह, विश्लेषण, व्याख्या और प्रस्तुति से सं. बंधित एक गणितीय विज्ञान” के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। (वीराराघवन और शेटगोवेकर, 2016, पृष्ठ 1)। सांख्यिकी को ऐसी प्रक्रियाओं के रूप में समझाया जा सकता है जिसमें न केवल आँकड़ों का वर्णन होता है, बल्कि उनसे अनुमान लगाना भी सम्मिलित है। इस संबंध में, यह उल्लेख किया जा सकता कि, सांख्यिकी को दो मुख्य शाखाओं, वर्णनात्मक और आनुमानिक सांख्यिकी में वर्गीकृत किया जा सकता है। इस इकाई के अंतिम भाग में इन पर चर्चा की जाएगी। इसके अलावा, सांख्यिकी को प्राचल (पैरामीट्रिक) और अप्राचल (नॉनपैरामीट्रिक) सांख्यिकी के रूप में भी वर्गीकृत किया जा सकता है, जिसके बारे में मनोवैज्ञानिक शोध के लिए सांख्यिकी विधि-II में चर्चा की जाएगी, जो सत्र (सेमेस्टर) IV में एक मुख्य (कोर) पाठ्यक्रम है।

सांख्यिकी के स्वरूप को समझने के लिए, मोहंती और मिश्रा (2016) निम्नलिखित बिन्दुओं पर प्रकाश डालते हैं:

- शब्द ‘सांख्यिकी’ को एक विज्ञान के रूप में कहा जा सकता है जिसमें सामाजिक घटनाओं से संबंधित तथ्यों का अवलोकन, अभिलेखन (रिकॉर्ड) और गणना की जाती है।
- आँकड़ों का संगठन, वर्गीकरण और विश्लेषण सांख्यिकी में सम्मिलित प्रक्रियाएं हैं।
- विभिन्न घटनाओं और तथ्यों को सांख्यिकी की मदद से वर्णित और समझाया जा सकता है। और उनकी तुलना भी की जा सकती है।
- सांख्यिकी की सहायता से एक वैज्ञानिक जांच की व्यवस्थित रूप से व्याख्या की जा सकती है और उसकी भविष्यवाणी भी की जा सकती है। और इस संबंध में सांख्यिकी का उपयोग निर्णय लेने में भी हो सकता है।

उपरोक्त स्पष्टीकरण के साथ, सांख्यिकी की अवधारणा स्पष्ट हो गई होगी। लेकिन सांख्यिकी को आगे समझने के लिए, हमें सांख्यिकी में कुछ बुनियादी अवधारणाओं के बारे में अच्छी तरह से पता होना चाहिए। इन अवधारणाओं को उप अनुभाग 1.2.2 में वर्णित किया गया है।

### 1.2.2 सांख्यिकी की मूल अवधारणाएं

सांख्यिकी में प्रासंगिक बुनियादी अवधारणाओं में जनसंख्या, प्रतिदश, प्राचल, सांख्यिकी और चर सम्मिलित हैं। आईए इनपर विस्तार से चर्चा करते हैं:

**जनसंख्या:** इस शब्द का उपयोग व्यक्तियों, वस्तुओं, तत्वों, जानवरों और प्रतिक्रियाओं का वर्णन करने के लिए किया जा सकता है जो विशिष्ट विशेषताओं का एक पैटर्न प्रदर्शित

करते हैं। इसे व्यक्तियों, वस्तुओं, तत्वों, जानवरों, प्रतिक्रियाओं के सेट के रूप में भी समझाया जा सकता है जिस पर 'गोधकर्ता शोध करना चाहते हैं। यदि एक शोधकर्ता नई दिल्ली में किशोरों पर एक शोध करना चाहते हैं, तो शोध की जनसंख्या नई दिल्ली के सभी किशोर होंगे। जनसंख्या प्रकृति में परिमित या अपरिमित हो सकती है (मोहंती और मिश्रा, 2016, पृष्ठ 3)। परिमित जनसंख्या का उदाहरण एक स्कूल में गणित में असफल रहे विद्यार्थियों की संख्या हो सकता है और अपरिमित जनसंख्या का उदाहरण आकाश में सितारों की संख्या हो सकता है।

**प्रतिदर्श:** सरल शब्दों में प्रतिदर्शों को शोध में भाग लेने वाले व्यक्तियों के समूह के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। यदि हम ऊपर चर्चा किये गये नई दिल्ली में किशोरों का उदाहरण लेते हैं, तो शोधकर्ता के लिए नई दिल्ली के सभी किशोरों से संपर्क करना और उनसे आँकड़ा एकत्र करना संभव नहीं है। इसलिए शोधकर्ता उस जनसंख्या से एक प्रतिदर्श (अधिमानतः प्रतिनिधि) लेंगे। एक अन्य उदाहरण से समझते हैं, एक शीत पेय कारखाने में, यदि गुणवत्ता निरीक्षक यह पता लगाना चाहते हैं कि शीत पेय की गुणवत्ता और स्वाद पर्याप्त है या नहीं, तो वे सारे शीत पेय की बोतलों का परीक्षण नहीं करेंगे, अपितु एक प्रतिदर्श लेंगे और उसका परीक्षण करेंगे और यह प्रतिदर्श यादृच्छिक रूप से लिया जाता है। इस प्रकार, प्रतिदर्श जनसंख्या का एक छोटा समूह है जो शोध में भाग लेता है। यह महत्वपूर्ण है कि प्रतिदर्श जनसंख्या का प्रतिनिधि है। अर्थात् जितना संभव हो सके प्रतिदर्श जनसंख्या के समान या जनसंख्या के समान विशेषताओं या तत्व से युक्त होना जरूरी है (मोहंती और मिश्रा, 2016)। इस प्रकार, प्रतिचयन तकनीक शोध में प्रा. संगिक हैं, जो प्रतिदर्श के चयन में मदद करते हैं। प्रतिचयन तकनीकों को संभाव्यता प्रतिचयन और गैर प्रायिकता प्रतिचयन में वर्गीकृत किया जा सकता है (देखें तालिका 1.1)।

**तालिका 1.1 प्रतिचयन तकनीक**

प्रायिकता प्रतिचयन	गैर प्रायिकता प्रतिचयन
सरल यादृच्छिक प्रतिचयन	सुविधाजनक प्रतिचयन
क्रमबद्ध यादृच्छिक प्रतिचयन	स्वैच्छिक प्रतिचयन
स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिचयन	कोटा (नियत मात्रात्मक) प्रतिचयन
समूह प्रतिचयन	प्रतिचयन
बहुस्तरीय यादृच्छिक प्रतिचयन	तुषारपिंडीय (स्नोबॉल) प्रतिचयन

**प्राचल:** प्राचल को एक मान कहा जा सकता है जो जनसंख्या के बारे में जानकारी प्रदान करता है जिसकी शोध में जांच की जानी है। इसका वर्णन "जनसंख्या के माप के तौर पर भी किया जा सकता है और यह जनसंख्या के सभी व्यक्तियों के केंद्रीय मान, प्रकीर्णन, सहसंबंध सूचकांकों को संदर्भित करता है" (मोहंती और मिश्रा, 2016, पृष्ठ 3)। उदाहरण के लिए, यदि कोई शोधकर्ता किसी दिए गए वर्ष में भारत में नवजात शिशुओं के औसत

वजन को जानना चाहते हैं, तो इसे प्राचल कहा जा सकता है क्योंकि यह एक दिए गए वर्ष में भारत में सभी नवजात शिशुओं के वजन का वर्णन करता है। एक सटीक प्राचल प्राप्त करना आसान नहीं होता है और किसी भी प्राचल में सांख्यिकी होती है।

**सांख्यिकी** : जैसा कि जनसंख्या के पहलुओं को प्राचल द्वारा मापा जाता है, प्रतिदर्श के पहलुओं को सांख्यिकी द्वारा मापा जाता है। इस प्रकार, शोधकर्ता दिए गए वर्ष में 500 नवजात शिशुओं (सभी नवजात शिशुओं का प्रतिनिधित्व करने वाला प्रतिदर्श ) के वजन को मापेंगे और एक औसत वजन का पता लगाएंगे इस माध्य भार को सांख्यिकी कहा जा सकता है।

माध्य, मानक विचलन और प्रसरण के प्रतीक प्राचल और सांख्यिकीय के लिए भिन्न होते हैं, ये निम्न तालिका 1.2 में दिए गए हैं।

**तालिका 1.2: प्राचल और सांख्यिकी के प्रतीक**

माप	प्राचल	सांख्यिकी
माध्य	$\mu$ (म्यू) / ('mu')	$\bar{x}$ (x-बार) / ('x-bar')
मानक विचलन	$\sigma$ (सिग्मा) / ('sigma')	s
प्रसरण	$\sigma^2$ (सिग्मा-वर्ग) / ('sigma-squared')	$s^2$ (s-वर्ग) / ('s-squared')

**चर**: उपरोक्त के अलावा, एक और महत्वपूर्ण शब्द है जिसकी हमें चर्चा करने की आवश्यकता है वह चर है। चर का अर्थ है कुछ चीजें जो परिवर्तित होती हैं। इसे मात्रा या एक संख्या के रूप में भी समझाया जा सकता है जो अलग-अलग होगी या इसमें अलग-अलग मान होंगे। प्रस्तावना भाग में, भारत में किशोरों की संवेगात्मक बुद्धि और आत्म सम्मान पर एक शोध का उल्लेख किया गया था। इस शोध में, संवेगात्मक बुद्धि और आत्म सम्मान को चर कहा जा सकता है। संवेगात्मक बुद्धि उच्च या निम्न हो सकती है। इसी प्रकार आत्म सम्मान भी उच्च या निम्न हो सकता है। इन दोनों चरों में विभिन्न मान हो सकते हैं। लिंग (जेंडर) को भी एक चर कहा जा सकता है क्योंकि यह पुरुषों या महिलाओं में हो सकते हैं। तालिका 1.3 में विभिन्न प्रकार के चरों पर चर्चा की गई है।

**तालिका संख्या 1.3 चर के प्रकार**

प्रकार	वर्णन	उदाहरण
--------	-------	--------

स्वतंत्र चर (IV)	चर जिसे शोधकर्ता द्वारा प्रहस्तन (manipulated) किया जाता है वह स्वतंत्र चर कहलाता है।	एक शोधकर्ता प्रकाश का व्यक्तियों का प्रदर्शन पर प्रभाव पर शोध कर रहे हैं। इस संबंध में प्रकाश उज्ज्वल, मंद या सामान्य हो सकता है। यहाँ प्रकाश स्वतंत्र चर का एक उदाहरण है।
आश्रित चर (DV)	चर जिसे स्वतंत्र चर को प्रहस्तन (manipulate) किए जाने पर किसी भी परिवर्तन के लिए मापा जाता है।	उपरोक्त उदाहरण में, प्रदर्शन आश्रित चर है।
बाह्य चर (EV)	चर जो स्वतंत्र और आश्रित चर के बीच के संबंध को बाधित कर सकते हैं, उन्हें बाह्य चर कहा जाता है।	उपरोक्त उदाहरण में, शोर, प्रकाश (IV) और प्रदर्शन (DV) के बीच संबंधों में हस्तक्षेप कर सकता है और यह संभव है कि DV में परिवर्तन, EV के कारण है न की IV के कारण।
मात्रात्मक चर	ये वे चर हैं जो संख्यात्मक रूप से दर्शाए जाते हैं।	बुद्धि लब्धि (आईक्यू), वजन, ऊंचाई आदि।
गुणात्मक चर	ये मापनीय विशेषताएं हैं, जो संख्यात्मक नहीं बल्कि श्रेणीबद्ध हैं।	लिंग (पुरुष और महिला), सामाजिक आर्थिक स्थिति (उच्च और निम्न), धर्म (ईसाई, हिंदू, मुस्लिम)।
सतत चर	इस चर का मान कुछ भी हो सकता है और यह प्रकृति में सतत है।	वजन: 56.98 किलोग्राम, आयु: 2 वर्ष 5 माह
असतत चर	ये पूर्णांक के सेट होते हैं जो अलग-अलग होते हैं।	बच्चों की संख्या, दो पहिया वाहनों की संख्या।

## अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 1

- 1) सांख्यिकी को परिभाषित करें ।

.....

.....

.....

.....

.....

- 2) उपयुक्त उदाहरणों के साथ जनसंख्या और प्रतिदर्श की व्याख्या करें।

जनसंख्या	प्रतिदर्श
उदाहरण	उदाहरण

- 3) उपयुक्त उदाहरणों की सहायता से स्वतंत्र चर और आश्रित चर पर चर्चा करें।

.....

.....

.....

.....

- 4) प्रतीकों को पहचानें

प्रतीक	मापन
$\mu$	
$\sigma$	
$\sigma^2$	
$\bar{x}$	
s	
$s^2$	

## 1.3 शोध में सांख्यिकी की भूमिका

एक विषय क्षेत्र के रूप में सांख्यिकी में वृहत संभावनाएँ और अनुप्रयोग हैं। यह नीति नियोजन, प्रबंधन, शिक्षा, विपणन, कृषि और चिकित्सा जैसे क्षेत्रों में उपयोगी है। इसके प्रमुख अनुप्रयोगों में से एक शोध है। इस संबंध में हमारी चर्चा मुख्य रूप से मनोवैज्ञानिक शोध पर केंद्रित होगी। लेकिन इससे पहले कि हम मनोवैज्ञानिक शोध में सांख्यिकी की भूमिका पर चर्चा करें, हम शोध की अवधारणा को समझने की कोशिश करेंगे, विशेष रूप से मनोविज्ञान के संदर्भ में।

सरल शब्दों में शोध को मौजूदा ज्ञान के कोष में वृद्धि करना कह सकते हैं। शोध (re-search) 'शब्द फ्रेंच शब्द 'recherche' से लिया गया है, जिसका अर्थ है यात्रा करना या सर्वेक्षण करना।

कर्लिगर (1995, पृष्ठ 10) वैज्ञानिक शोध को "किसी तरह की घटनाओं के बीच निर्धारित संबंधों के बारे में सिद्धांत और परिकल्पना द्वारा निर्देशित प्राकृतिक घटना की एक व्यवस्थित, नियंत्रित, अनुभवजन्य और महत्वपूर्ण जांच" के रूप में परिभाषित करते हैं।

बेस्ट और कहन (1999) ने शोध को एक विश्लेषण और अवलोकन की रिकॉर्डिंग के रूप में परिभाषित किया जो व्यवस्थित और वस्तुनिष्ठ तरीके से किया जाता है। और इस विश्लेषण और रिकॉर्डिंग से न केवल सामान्यीकरण हो सकता है, बल्कि सिद्धांतों का विक. इस संभव है और भविष्यवाणिया भी की जा सकती हैं। शोध विभिन्न कारणों से किया जाता है जैसे, संबंधों की जांच करने के लिए, भविष्यवाणियां करने के लिए, परिकल्पना (ओं) का परीक्षण करने के लिए, तुलना करने के लिए, और जनसंख्या के बारे में निष्कर्ष निकालने के लिए आदि।

शोध के कुछ मुख्य घटकों में समस्या कथन, परिकल्पना (एं), प्रतिदर्श, शोध अभिकल्प, आँकड़ा संग्रह और आँकड़ा विश्लेषण सम्मिलित हैं। इनकी संक्षिप्त चर्चा इस प्रकार की गई है:

**समस्या:** समस्या को शोध के सामान्य उद्देश्य के रूप में वर्णित किया जा सकता है। इस प्रकार, यदि कोई शोधकर्ता किशोरों के प्रत्यक्षित माता-पिता व्यवहार और आत्म अवधारणा के बीच संबंध का शोध करना चाहते हैं, तो समस्या का कथन होगा "किशोरों के प्रत्यक्षित माता-पिता व्यवहार और आत्म अवधारणा के बीच संबंधों का अध्ययन"। समस्या का कथन शोध के सामान्य केंद्रीय बिन्दु के बारे में जानकारी प्रदान करता है। इसके अलावा, समस्या के कथन के आधार पर विशिष्ट उद्देश्य भी हो सकते हैं।

**परिकल्पना (बहुवचन: परिकल्पनाएं):** समस्या के कथन के आधार पर, परिकल्पना (ओं) का निरूपण किया जा सकता है। ये संभावित (टेंटेटिव) कथन हैं जिन्हें वैज्ञानिक शोध की सहायता से जांचा जाता है। परिकल्पना शून्य (नल) या वैकल्पिक परिकल्पना हो सकती है। (इनका विवेचन आनुमानिक सांख्यिकी के अंतर्गत किया जायेगा)।

**प्रतिदर्श:** कोई भी शोध एक प्रतिदर्श पर किया जाता है। प्रतिदर्श की प्रकृति और आकार शोध की प्रकृति और उद्देश्य पर निर्भर करेगी (सांख्यिकी के प्रमुख अवधारणाओं के अंतर्गत प्रतिदर्श की विस्तार से चर्चा की थी)। शोध की आवश्यकता की आधार पर, प्रतिदर्श प्राप्त करने के लिए या तो प्रायिकता या गैर-प्रायिकता प्रतिचयन तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

**शोध अभिकल्प (डिजाइन):** किसी भी शोध में एक शोध अभिकल्प भी होता है जो शोध की रूपरेखा और संरचना के बारे में जानकारी प्रदान करता है। न केवल शोध समस्या के



समाधान की तलाश करने के लिए ही नहीं बल्कि किसी भी प्रसरण को नियंत्रित करने के लिए शोध अभिकला महत्वपूर्ण है। इस प्रकार, शोध अभिकल्प का एक साधन के रूप में वर्णन किया जा सकता है जो शोधकर्ता को शोध समस्या के उत्तर, निष्पक्षता, वैद्य और सटीक तरह से, आर्थिक पहलुओं को ध्यान में रखते हुए, ढूँढने में सहायता करता है (कर्लिगर, 1995)। कुछ शोध अभिकल्प जिनका उपयोग शोधकर्ता कर सकते हैं वे हैं प्रायोगिक अभिकल्प, गैर-प्रयोगात्मक अभिकल्प, अर्ध-प्रायोगिक अभिकल्प, घटकीय (फैक्टोरियल) अभिकल्प और छोटा N अभिकल्प।

**ऑकड़ा संग्रह:** शोध का अगला घटक ऑकड़ा संग्रह है। मानकीकृत मनोवैज्ञानिक परीक्षणों, साक्षात्कार विधि, अवलोकन, प्रश्नावली जैसे ऑकड़ा संग्रह के तरीकों की सहायता से ऑकड़ा एकत्र किया जा सकता है। शोध के उद्देश्यों के आधार पर प्रतिदर्श से ऑकड़ा एकत्र करने के लिए विभिन्न तरीकों का उपयोग किया जा सकता है।

**ऑकड़ा विश्लेषण:** ऑकड़ा संग्रह प्रक्रिया समाप्त हो जाने के बाद, ऑकड़े का विश्लेषण, गुणात्मक या मात्रात्मक विश्लेषण (या दोनों) की सहायता से किया जाता है। वर्तमान पाठ्यक्रम में, हम कुछ बुनियादी सांख्यिकी तकनीकों के बारे में जानेंगे जिनका उपयोग ऑकड़ों का विश्लेषण करने के लिए किया जा सकता है।

**निष्कर्ष और सामान्यीकरण:** ऑकड़ा विश्लेषण में प्राप्त परिणामों के आधार पर, निष्कर्ष निकाले जाते हैं और फिर शोधकर्ता जनसंख्या के परिणामों को सामान्य करने की स्थिति में होते हैं।

मनोवैज्ञानिक शोध में सांख्यिकी की भूमिका को समझने से पहले उपरोक्त बिन्दुओं को समझना प्रासंगिक है।

शोध के विभिन्न चरणों के दौरान सांख्यिकी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। उदाहरण के लिए, शोध के लिए जनसंख्या से प्रतिदर्श लेते समय, सांख्यिकी का पर्याप्त उपयोग किया जा सकता है। एक शोध के लिए प्रतिदर्श का आकार ऑकड़ों की मदद से निर्धारित किया जा सकता है। और प्रतिदर्श आकार की गणना करने के लिए कुछ सूत्र का उपयोग किया जा सकता है। इसके अलावा, परीक्षण विकास में, सांख्यिकी का उपयोग परीक्षण की विश्वसनीयता और वैधता का पता लगाने के लिए किया जा सकता है। कारक (फैक्टर)

विश्लेषण जैसी तकनीकों का उपयोग ऑकड़ों की न्यूनता (रिडवान) के लिए प्रभावी रूप से किया जा सकता है, जो मनोवैज्ञानिक परीक्षणों के विकास में उपयोगी है। मानक के विकास में प्रसामान्य संभाव्यता वितरण का उपयोग किया जा सकता है। इस प्रकार, सांख्यिकी, परीक्षण विकास प्रक्रिया में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

एक शोधकर्ता द्वारा एकत्रित मात्रात्मक ऑकड़ा के विश्लेषण में सांख्यिकी एक अत्यंत महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। ऑकड़ों को विभिन्न सांख्यिकीय तकनीकों का उपयोग करके व्यवस्थित, वर्गीकृत किया जा सकता है। और ऑकड़ों का विश्लेषण भी किया जा सकता है ताकि अनुमान और निष्कर्ष निकाले जा सकें और निर्णय लेने में सहायता मिल सके। इस प्रकार प्राप्त परिणामों को सार्थक रूप से संक्षेपित किया जा सकता है और निष्कर्ष निकाले जा सकता है और उसी से भविष्यवाणियां की जा सकती हैं। ऑकड़ों का विश्लेषण करने के लिए वर्णनात्मक और अनुमानिक सांख्यिकी दोनों का उपयोग किया जा सकता है। ऑकड़ों को प्राप्त करते समय, सांख्यिकी की सहायता से, त्रुटियों की संभावना भी निर्धारित की जा सकती है, इस प्रकार परिशुद्धता की मात्रा (डिग्री) को बढ़ाया जा सकता है। वर्णनात्मक सांख्यिकी के संबंध में, असंसाधित ऑकड़ों को वर्गीकृत और सारणीबद्ध किया जा सकता है और फिर शोध के उद्देश्यों के आधार पर केंद्रीय प्रवृत्ति और परिवर्तनशीलता के उपायों का उपयोग किया जा सकता है। प्रभावी प्रस्तुति और आसान

समझ के लिए आँकड़ों को आलेखीय रूप से भी दर्शाया जा सकता है। अनुमानित सांख्यिकी के संबंध में, दो या अधिक प्रतिदर्श उप समूहों की तुलना की जा सकती है। इसके अलावा, जब एक या अधिक चर (ओं) की दूसरे चर (ओं) पर आधारित भविष्यवाणी करनी होती है तब भी सांख्यिकी का उपयोग किया जा सकता है।

सांख्यिकी को प्राचल (पैरामीट्रिक) और अप्राचल (नॉनपैरामीट्रिक) सांख्यिकी में वर्गीकृत किया जा सकता है। इन तकनीकों का विभिन्न परिस्थितियों में प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, प्राचल सांख्यिकी की कुछ आवश्यकता होती है, जैसे कि आँकड़ों प्रसामान्य रूप से वितरित होना चाहिए, प्रतिदर्श सजातीय होना चाहिये और चर (ओं) का मापन अंतराल या अनुपात पैमानों पर करना संभव होना चाहिए। अप्राचल सांख्यिकी का उपयोग करने के लिए आँकड़ों का प्रसामान्य रूप में वितरित होना आवश्यक नहीं है, आँकड़ों में बहिर्वर्तीय (outliers) हो सकते हैं और चर (ओं) का मापन नामित या क्रम सूचक पैमानों पर करना संभव होना चाहिए।

सांख्यिकी एकभिन्न, द्विभिन्न या बहुचर हो सकती है। एकचर (univariate) वह है जहाँ केवल एक चर होता है, द्विचर (bivariate) दो चरों को दर्शाती है और बहुचर कई चरों को इंगित करता है। इस प्रकार, शोध के उद्देश्यों और प्रकृति के आधार पर, विभिन्न ढूँढने में सांख्यिकीय तकनीकों का उपयोग किया जा सकता है, जो कि माध्य, बहुलक जैसी सरल हो सकती हैं या कारक वि'लेषण और विभेदक विश्लेषण जैसे अधिक जटिल हो सकती हैं।

इस प्रकार, सांख्यिकी की शोध में मुख्य और महत्वपूर्ण भूमिका है। अगली इकाइयों और इकाइयों जो मनोवैज्ञानिक शोध के लिए सांख्यिकी विधि-II (जो आप चौथे छमाही में पढ़ेंगे) में चर्चा की जायेगी, इनमें आप सांख्यिकी के अलग अलग तकनीकों के विषय में जानेंगे।

## अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 2

1) शोध को परिभाषित करें।

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) परीक्षण विकास में सांख्यिकी की भूमिका की व्याख्या करें।

.....

.....

.....

.....

## 1.4 सांख्यिकी का अपनिर्वचन (गलत व्याख्या) और सीमाएँ

सांख्यिकी की कुछ अपनिर्वचन (गलत व्याख्या) और सीमाएँ इस प्रकार हैं:

- 1) सांख्यिकी का उपयोग एकल अवलोकन के लिए नहीं किया जा सकता है। सांख्यिकी की गणना करने के लिए हमें आँकड़ों या अवलोकन के समूह की आवश्यकता होती है। केवल एक अवलोकन के लिए, सांख्यिकी का उपयोग नहीं किया जा सकता है।
- 2) घटनाएँ जो प्रकृति में गुणात्मक हैं, सांख्यिकी के अधीन नहीं की जा सकती हैं। सांख्यिकी उन घटनाओं पर लागू होती है जिन्हें संख्या के संदर्भ में मापा जा सकता है।
- 3) सांख्यिकी के आधार पर संदर्भ सटीक नहीं हो सकते क्योंकि जो निष्कर्ष निकाले गए हैं, वे गणितीय नियमों पर आधारित हैं। सांख्यिकीय नियम अधिकांश अवलोकनों पर आधारित होते हैं और हर एक व्यक्ति के लिए लागू नहीं हो सकते हैं।
- 4) सांख्यिकी के परिणामों की पर्याप्त रूप से व्याख्या करने के लिए, सांख्यिकी के विषय में ज्ञान की आवश्यकता होती है, विशेष रूप से इस बात के संबंध में की किस तकनीक का उपयोग किया जाए और प्राप्त परिणामों की व्याख्या कैसे करें।
- 5) सांख्यिकी का आँकड़ा संग्रह प्रक्रिया पर कोई नियंत्रण नहीं है। प्राप्त परिणाम आँकड़ा संग्रह में किसी भी बेईमानी या पूर्वाग्रह का संकेत नहीं देंगे। इस प्रकार, सांख्यिकी का दुरुपयोग होने का खतरा है और यह सांख्यिकी के बजाय शोधकर्ता पर अधिक निर्भर करता है।
- 6) सांख्यिकी एक निश्चित घटना या घटना के विषय में एक पूरी तस्वीर प्रदान नहीं कर सकती है। एक निश्चित घटना पर कई कारक प्रभाव डाल सकते हैं, लेकिन सांख्यिकी केवल उन कारकों को मापने में सक्षम होंगे जो मात्रात्मक रूप से व्यक्त किए गए हैं।
- 7) प्राप्त किए गए परिणामों को विशेष रूप से अप्रशिक्षित व्यक्तियों (जिनके पास सांख्यिकीय तकनीकों, उसकी गणना और व्याख्या के विषय में पर्याप्त ज्ञान की कमी है) द्वारा गलत तरीके से व्याख्या किए जाने की संभावना है।
- 8) सांख्यिकीय निर्णयों में त्रुटियों की संभावना है।

### अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 3

- 1) सांख्यिकी की किसी भी दो सीमाओं को सूचीबद्ध करें।

.....

.....

.....

.....

.....

## 1.5 मापनी के पैमाने

मापनी एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें अवलोकनों को अर्थपूर्ण तरीके से संख्या निरूपित करना सम्मिलित है। अवलोकनों के परिमाणीकरण के गुणों में विचरण मौजूद हो सकता है। उदाहरण के लिए, 1 किलोग्राम गेहूं 2 किलोग्राम गेहूं का आधा है (यहां गेहूं को वजन के संदर्भ में मापा गया है)। गणित में छात्रों के प्रदर्शन के आधार पर क्रम (रैंक) दिया जा सकता है। उदाहरण के लिए, प्रथम क्रम प्राप्त करने वाले छात्र को 95 अंक प्राप्त हो सकते हैं, जबकि द्वितीय क्रम प्राप्त करने वाले छात्र के 80 अंक और तृतीय क्रम प्राप्त करने वाले छात्र के 79 अंक हो सकते हैं। जैसा कि देखा जा सकता है, दोनों उदाहरणों में संख्यात्मक गुण अलग-अलग हैं।

वर्ष 1946 में एस. एस. स्टीवंस द्वारा मापन के चार पैमानों की व्याख्या की गई जिसका उपयोग चर को मापने के लिए किया जा सकता है (एरॉन , एरॉन और कूप्स, 2009)। माप के इन चार पैमानों का वर्णन इस प्रकार है:

- 1) **नामित पैमाना:** नामित पैमाने का उपयोग उन चरों को मापने के लिए किया जा सकता है जो गुणात्मक और साथ ही प्रकृति में एकमात्र हैं। उदाहरण के लिए, लिंग, धर्म आदि। नामित (nominal) शब्द लैटिन शब्द 'नॉमिनलिस' से लिया गया है जो नाम से संबंधित है। हालांकि इस तरह के चर प्रकृति में गुणात्मक हैं, इन चरों के लिए संख्या निर्धारित की जा सकती है। उदाहरण के लिए, लिंग के संबंध में, पुरुषों को संख्या 1 और महिलाओं को संख्या 2 या इसके विपरीत (vice versa) निर्धारित की जा सकती है। इसी तरह धर्म के संबंध में, ईसाइयों को नंबर 1 निर्धारित की जा सकती है, हिंदुओं को संख्या 2 निर्धारित की जा सकती है, जैनों को संख्या 3 निर्धारित की जा सकती है, मुसलमानों को संख्या 4 और किसी भी अन्य (किसी अन्य धर्म से संबंधित उपरोक्त के अतिरिक्त) को संख्या 5 निर्धारित की जा सकती है। अपने आप में इन संख्याओं का कोई अर्थ नहीं है और ये वि'जुद्ध रूप से नामित हैं। उच्च संख्या उच्च भारित का संकेत नहीं देती है। वे मुख्य रूप से पहचान के लिए हैं और इसका अर्थ यह नहीं है कि एक निश्चित श्रेणी अन्य श्रेणी (ओं) से बेहतर या बदतर है। इस प्रकार, ऐसी संख्याओं को किसी गणितीय गणना के अधीन नहीं किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, खेल में, जहां टीमें सम्मिलित होती हैं, जैसे क्रिकेट या फुटबॉल। टीम के सदस्यों के पास अपनी जर्सी पर नंबर होते हैं जो केवल पहचान के लिए होते हैं और यह जानकारी नहीं देते हैं कि क्या एक खिलाड़ी दूसरे (ओं) से अच्छा है।
- 2) **क्रमसूचक पैमाना:** क्रमसूचक (ऑर्डिनल) पैमाना में क्रम (रैंक्स) सम्मिलित होते हैं, यानी, आँकड़ों को वे कम या ज्यादा हैं, कम या उच्च, खराब या अच्छा इस आधार पर क्रम (रैंक्स) दिया जा सकता है। इस प्रकार आँकड़ों को उनके परिमाण के अनुसार क्रमबद्ध किया गया है। क्रमसूचक (ordinal) शब्द लैटिन 'ऑर्डिनैलिस' से व्युत्पन्न है, जो क्रम को दर्शाता है। उदाहरण के लिए, गणित में छात्रों के प्रदर्शन के आधार पर, उन्हें क्रम दिए जा सकते हैं। पहला क्रम प्राप्त करने वाले छात्र का प्रदर्शन, दूसरा क्रम प्राप्त करने वाले छात्र की तुलना में बेहतर होगा और दसवाँ क्रम प्राप्त करने वाले छात्र का प्रदर्शन पहले और दूसरे क्रम वाले छात्रों की तुलना में बहुत कम होगा। जैसा कि नामित पैमाने के साथ होता है, क्रमसूचक पैमाने में भी, संख्याओं को किसी भी गणितीय गणना के अधीन नहीं किया जा सकता है। इसके अलावा, क्रमसूचक पैमाने पर दो क्रमों के बीच अंतर की डिग्री या कोटि के विषय में कोई विचार नहीं है। उदाहरण के लिए, एक छात्र जिसने गणित में 75 अंक प्राप्त किए हैं, उसे प्रथम क्रम प्राप्त है, एक छात्र जिसने 65 अंक प्राप्त किए हैं, उसे दूसरा क्रम प्राप्त है,

और 64 अंक प्राप्त करने वाला छात्र को तीसरा क्रम प्राप्त है। जैसा कि इस उदाहरण में देखा जा सकता है, दूसरे क्रम और तीसरे क्रम की तुलना में प्रथम क्रम और दूसरे क्रम में प्राप्त अंकों के बीच अंतर की डिग्री अधिक है।

- 3) **अंतराल पैमाना:** मनोवैज्ञानिक चरों को मापने के लिए अंतराल मापनी का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। ये मापनी क्रमसूचक मापनी के समान हैं क्योंकि श्रेणियों को रैंक किया जा सकता है और साथ ही वे विशिष्ट भी हो सकते हैं, लेकिन दो प्रतिभागियों के बीच अंतर की डिग्री समान है। उदाहरण के लिए, 22 का प्राप्तांक प्राप्त करने वाले व्यक्ति और 23 के प्राप्तांक को प्राप्त करने वाले किसी अन्य व्यक्ति के बीच अंतर की डिग्री, 34 के प्राप्तांक को प्राप्त करने वाले व्यक्ति और 35 के प्राप्तांक को प्राप्त करने वाले किसी अन्य व्यक्ति के समान है। अंतराल मापनी में कोई यथार्थ शून्य नहीं होता है। उदाहरण के लिए, शून्य अभिवृत्ति का कोई व्यक्ति नहीं हो सकता। अंतराल मापनी को गणितीय गणनाओं के अधीन किया जा सकता है।
- 4) **अनुपात पैमाना:** अनुपात पैमाना में नामित, क्रम सूचक और अंतराल सहित सभी मापनियों के सभी गुण हैं। इसके अलावा, इसमें एक यथार्थ शून्य भी है, जो कुछ विशेषताओं की उपस्थिति या अनुपस्थिति को इंगित करता है। अनुपात मापनी आसन्न (सन्निकट) कोटियों या श्रेणियों के बीच समान दूरी प्रदर्शित करता है। उदाहरण के लिए, एक किलोग्राम गेहूँ और दो किलोग्राम गेहूँ और पाँच किलोग्राम गेहूँ और छह किलोग्राम गेहूँ में अंतर समान होता है। आगे 10 किलोग्राम गेहूँ 20 किलोग्राम गेहूँ का आधा है। साथ ही शून्य किलोग्राम गेहूँ दर्शाता है कि कोई गेहूँ नहीं है। अनुपात मापनी की सहायता से विभिन्न गणितीय गणनाएँ की जा सकती हैं।

मापनी के चारों पैमानों के गुणों और उदाहरणों के लिए तालिका 1.4 का संदर्भ लें।

तालिका 1.4: मापनी पैमानों के गुण और उदाहरण

गुण	नामित	क्रमसूचक	अंतराल	अनुपात
श्रेणियाँ एकमात्र या विशिष्ट हैं	✓	✓	✓	✓
श्रेणियों को एक क्रम में व्यवस्थित किया जा सकता है		✓	✓	✓
आसन्न श्रेणियों के बीच समान दूरी			✓	✓
यथार्थ शून्य				✓
उदाहरण	छात्रों का अनुक्रमांक	मनोविज्ञान कक्षा की परीक्षण में छात्रों द्वारा प्राप्त क्रम	अभिवृत्ति मापनी में व्यक्तियों का प्राप्तांक	स्मृति परीक्षण में व्यक्तियों द्वारा त्रुटियाँ

## अपनी प्रगति की जाँच करें 4

1) अंतराल और अनुपात पैमानों की व्याख्या करें।

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

2) नामित और क्रमसूचक पैमानों के लिए उदाहरण प्रस्तुत करें।

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

### 1.6 वर्णनात्मक और आनुमानिक सांख्यिकी

सांख्यिकी को वर्णनात्मक और आनुमानिक सांख्यिकी में, वर्गीकृत किया जा सकता है। इस इकाई के वर्तमान अनुभाग में, हम इन के बारे में विस्तार से बताएंगे।

#### 1.6.1 वर्णनात्मक सांख्यिकी

आइए एक उदाहरण की सहायता से वर्णनात्मक सांख्यिकी को समझें। एक शिक्षिका 100 अंकों के लिए अंग्रेजी लेखन कौशल पर अपने छात्रों की परीक्षा लेती है। जैसा कि वह परीक्षा प्राप्तांक प्राप्त करती है, उसे पता चलता है कि कक्षा द्वारा प्राप्त औसत अंक 65 है। उसे यह भी पता चला है की 10 प्रतिशत छात्रों को अंग्रेजी लेखन कौशल के संबंध में सहायता की आवश्यकता है। उनके छात्रों में से एक, टीना ने परीक्षा में बहुत अच्छा प्रदर्शन किया और अच्छा प्राप्तांक प्राप्त किया जो कि उनकी कक्षा के 85% छात्रों से बे. हतर है। इस उदाहरण से, यह देखा जा सकता है कि जिन सांख्यिकी तकनीकों का उपयोग शिक्षिका ने किया है, वे हैं माध्य या औसत, प्रतिशत और शतमक। इन और अन्य तकनीकों को वर्णनात्मक सांख्यिकी के तहत वर्गीकृत किया जा सकता है।

वर्णनात्मक सांख्यिकी में मुख्य रूप से विवरण और आँकड़ों का संगठन सम्मिलित है। इसे एक ऐसी तकनीक के रूप में कहा जा सकता है जो वितरण की प्रमुख विशेषताओं के संक्षेपण में सहायता करती है।

प्रतिदर्श के गुणों के आधार पर, वर्णनात्मक सांख्यिकी को निम्नलिखित में वर्गीकृत किया जा सकता है (मोहंती और मिश्रा, 2016, पृष्ठ 7):

- **स्थान की सांख्यिकी:** इस वर्ग में केंद्रीय प्रवृत्ति जैसे की माध्य, मध्यिका और बहुलक सम्मिलित है। इनके साथ आवृत्ति वितरण और शतमक जैसे तकनीक भी सम्मिलित हैं।
- **विचलन की सांख्यिकी:** इस वर्ग में परास, चतुर्थक विचलन, मानक विचलन, औसत विचलन और प्रसरण जैसे तकनीक सम्मिलित हैं।
- **सहसंबंध की सांख्यिकी:** सहसंबंध के गुणांक जैसे पियर्सन के गुणन आधूर्ण सहसंबंध, स्पीयरमैन के स्थिति क्रम (रैंक) सहसंबंध और कंडल के क्रम (रैंक) सहसंबंध

सम्मिलित हैं। सहसंबंध मुख्य रूप से चरों के बीच के संबंधों को समझने में हमारी सहायता करता है।

वर्तमान पाठ्यक्रम में मुख्य ध्यान वर्णनात्मक सांख्यिकी पर होगा और उपर्युक्त विषयों को बाद की इकाइयों में सम्मिलित किया जाएगा।

## 1.6.2 आनुमानिक सांख्यिकी

एक उदाहरण के साथ अपनी चर्चा प्रारंभ करते हैं। एक शोधकर्ता दक्षिण दिल्ली में किशोरों की संवेगात्मक बुद्धि और आत्म अवधारणा पर एक शोध कर रही थी। उसने दक्षिण दिल्ली के विभिन्न स्कूलों से प्रतिनिधि प्रतिदर्श (N = 500) चुना और किशोरों पर संवेगात्मक बुद्धि और आत्म अवधारणा के मानकीकृत उपकरण क्रियान्वित किया। शोधकर्ता यह पता लगाने की इच्छुक थी कि क्या इन दो चरों के संघर्ष में किशोर बालक और बालिकाओं के द्वारा प्राप्त किए गए औसत अंकों के बीच महत्वपूर्ण अंतर मौजूद है या नहीं। इसके लिए उसने स्वतंत्र t-परीक्षण तकनीक का इस्तेमाल किया। संवेगात्मक बुद्धि संबंध में किशोर बालिकाओं द्वारा प्राप्त किए गए माध्य प्राप्तांक किशोर बालकों द्वारा प्राप्त किए गए माध्य प्राप्तांक से अधिक थे। यह दर्शाता है कि किशोर बालिकाओं में किशोर बालकों की तुलना में संवेगात्मक बुद्धि अधिक है। हालांकि, आत्म अवधारणा के संघर्ष में किशोर बालकों और किशोर बालिकाओं के बीच कोई सार्थक अंतर नहीं पाया गया है।

शोधकर्ता यह भी जानना चाहती थी कि किशोरों के प्रावस्था (प्रारंभिक, मध्य और देर) के संबंध में संवेगात्मक बुद्धि और आत्म अवधारणा में सार्थक अंतर मौजूद है या नहीं। इसके लिए, प्रसरण के विश्लेषण (ANOVA) का उपयोग किया गया और परिणामों ने संकेत दिया कि दोनों चर के संबंध में चरणों (प्रारंभिक, मध्य और देर) के आधार पर सार्थक अंतर मौजूद नहीं है। स्वतंत्र t-परीक्षण और प्रसरण के विश्लेषण (ANOVA) ऐसी तकनीकें हैं जिन्हें आनुमानिक सांख्यिकी के अंतर्गत श्रेणीबद्ध किया जा सकता है (आनुमानिक सांख्यिकी के अंतर्गत आने वाली तकनीकों का विवरण मनोवैज्ञानिक शोध के लिए सांख्यिकी विधि-II के पाठ्यक्रम में दिया जाएगा)।

आनुमानिक सांख्यिकी में, प्रतिनिधि प्रतिदर्श के आधार पर जनसंख्या के विषय में निष्कर्ष निकाला जाता है। जैसा कि वीराराघवन और शेटगोवेकर (2016, पृष्ठ 5) ने कहा है "आनुमानिक सांख्यिकी संभाव्यता सिद्धांत पर आधारित गणितीय विधियों को संदर्भित करते हैं और बड़ी जनसंख्या से लिए गए प्रतिदर्श के विशिष्ट विशेषताओं का तर्क और अनुमान लगाने में मदद करते हैं"। अनुमान और भविष्यवाणियां करने के लिए भी आनुमानिक सांख्यिकी का प्रभावी ढंग से उपयोग किया जा सकता है।

आनुमानिक सांख्यिकी के अंतर्गत मुख्य रूप से दो प्रकार की प्रक्रियाएँ हैं, अनुमान और परिकल्पना परीक्षण। आईए इन दोनों पर चर्चा करते हैं:

### 1.6.2.1 अनुमान

अनुमान का मतलब है किसी भी घटना की संभावना का अनुमान लगाना (वीराराघवन और शेटगोवेकर, 2016)। आनुमानिक सांख्यिकी की व्याख्या से पता चलता है, प्रतिदर्श (जो जनसंख्या के प्रतिनिधि हैं) के आधार पर निष्कर्ष निकाला गया है और इन निष्कर्षों को फिर पूरी जनसंख्या के लिए सामान्यीकृत किया जा सकता है। इन संदर्भों में, शोधकर्ता अनुमान लगाएंगे जो वास्तविक या सही जनसंख्या मान के करीब होगा।

अनुमान दो प्रकार के होते हैं: बिंदु अनुमान और अंतराल अनुमान

**बिंदु अनुमान:** यह एक प्रकार का अनुमान है जिसमें मान एकल बिंदु होता है। उदाहरण के लिए, प्रतिदर्श माध्य के लिए अनुमान 46.8 है जो जनसंख्या माध्य के बराबर होने की अपेक्षा है। बिंदु अनुमान में प्रतिदर्श माध्य और प्रतिदर्श अनुपात सम्मिलित हैं। जनसंख्या का माध्य ' $\mu$ ' है और प्रतिदर्श का माध्य ' $\bar{x}$ ' है। और यदि जनसंख्या अनुपात ' $P$ ' है तो प्रतिदर्श अनुपात ' $p$ ' होगा।

**अंतराल अनुमान:** अंतराल अनुमान में जनसंख्या प्राचल अंतराल या दो संख्याओं के बीच आ सकता है। इस प्रकार, जनसंख्या माध्य ' $\mu$ ' के लिए, अंतराल आकलन  $a < x < b$  होगा। अंतराल अनुमान  $b$  से कम लेकिन  $a$  से अधिक होगा। उदाहरण के लिए, अंतराल आकलन 45–47 हो सकता है, जिसके भीतर यह अपेक्षित है कि जनसंख्या माध्य स्थित होगा। इस अंतराल के आधार पर शोधकरता 95% या 99% विश्वास स्तर पर आधारित भरोसा कर सकते हैं की अनुमान जनसंख्या मान के सन्निकट है। अंतराल अनुमान में माध्य के लिए विश्वास अंतराल और अनुपात के लिए विश्वास अंतराल सम्मिलित है।

जब अनुमान किया जाता है तो घटाव-बढ़ाव हो सकते हैं और ये विभिन्न कारणों से हो सकते हैं जिनमें संभावना कारक और प्रतिचयन त्रुटि सम्मिलित हैं।

शोधकर्ता द्वारा तैयार किए गए निष्कर्षों को किसी भी संभावना कारकों से मुक्त होने की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, एक शोधकर्ता शोध कर रहे हैं कि क्या सरकारी और निजी बैंक कर्मचारियों की नौकरी की संतुष्टि में सार्थक अंतर मौजूद है या नहीं। आँकड़ा संग्रह और आँकड़ा विश्लेषण करने के बाद, यह परिणाम प्राप्त होता है कि ऐसा अंतर मौजूद है, तो ऐसे परिणाम संभावना कारकों के परिणामस्वरूप नहीं होने चाहिए। यदि ऐसा अंतर  $\pm 1.96$  के दायरे में आता है, तो महत्वपूर्ण अंतर को वास्तविक कहा जा सकता है, न कि संभावना कारकों के कारण।

घटाव-बढ़ाव प्रतिचयन त्रुटि के परिणामस्वरूप भी हो सकता है जो तब होता है जब शोधकर्ता द्वारा चुना गया प्रतिदर्श शोध की जा रही जनसंख्या का प्रतिनिधि नहीं होता है। एक प्रतिदर्श जो जनसंख्या का प्रतिनिधि नहीं है, ऐसे प्रतिदर्श के विशिष्ट गुण जनसंख्या के सामान नहीं होंगे और इस प्रकार ऐसे प्रतिदर्श से प्राप्त परिणामों के आधार पर जनसंख्या के लिए निष्कर्ष नहीं निकले जा सकते हैं। प्रतिचयन त्रुटियों से बचने के लिए प्रतिचयन करते समय सावधानी बरतनी चाहिए। बड़ा प्रतिदर्श लेने से भी प्रतिचयन त्रुटियों से बचा जा सकता है।

### 1.6.2.2 परिकल्पना परीक्षण

शोध के महत्वपूर्ण पहलुओं में से एक परिकल्पना परीक्षण है। परिकल्पना एक अस्थायी कथन है जिसे शोध की प्रक्रिया के दौरान जांचा जाता है। परिकल्पना निश्चित घटना से संबंधित और सिद्धांत पर आधारित होती है।

परिकल्पना को मान्य करने के लिए शोधकर्ता द्वारा आँकड़ा एकत्र किया जाता है और इन आँकड़ों का आँकड़ा विश्लेषण किया जाता है और इस विश्लेषण के परिणामों के आधार पर परिकल्पना अस्वीकार या स्वीकार की जाती है।

परिकल्पना परीक्षण को एक प्रक्रिया के रूप में भी संदर्भित किया जाता है जिसमें जनसंख्या मान के संबंध में सांख्यिकीय निर्णय होता है जो प्रतिदर्श मान पर आधारित होता है" (वीराराघवन और शेटगोवेकर, 2016, पृष्ठ 9)। अनुमान लगते समय, यह सुनिश्चित करने की आवश्यकता है कि संभावना (संभाव्यता) कारक या भ्रमित कारकों से प्रभावित परिणामों के कारण परिकल्पना को गलत तरीके से स्वीकार या अस्वीकार नहीं किया गया है।



परिकल्पना के प्रकार: परिकल्पना के दो प्रकार हैं:

**शून्य (नल) परिकल्पना:** शोध विषय और चरों को साहित्य की समीक्षा के आधार पर निश्चित करने के बाद शोध करता समस्या कथन के आधार पर परिकल्पना तैयार करते हैं। शोध में शोधकर्ता की कोणीय शून्य परिकल्पना को अस्वीकार करना होती है। शून्य परिकल्पना को 'बिना अंतर' परिकल्पना भी कहा जाता है। उदाहरण के लिए, यदि एक शोधकर्ता शोध करना चाहते हैं की क्या सरकारी और निजी बैंक कर्मचारियों की नौकरी की संतुष्टि में सार्थक अंतर है या नहीं, तो वह एक शून्य परिकल्पना तैयार करेंगे की 'सरकारी और निजी बैंक कर्मचारियों की नौकरी की संतुष्टि में कोई सार्थक अंतर मौजूद नहीं है' और फिर प्राप्त परिणामों के आधार पर परिकल्पना को अस्वीकार या स्वीकार कर लिया जाएगा।

**वैकल्पिक परिकल्पना:** वैकल्पिक परिकल्पना को शून्य परिकल्पना के काउंटर कथन (counter proposition) कहा जा सकता है (वीराराघवन और शेटगोवेकर, 2016)। यह सिद्धांत के आधार पर शोधकर्ता द्वारा तैयार की जाती है। परिकल्पना में कहा जाता है कि दो समूहों के बीच एक सार्थक अंतर है। उदाहरण के लिए, शोधकर्ता वैकल्पिक परिकल्पना तैयार कर सकते हैं की 'सरकारी और निजी बैंक कर्मचारियों की नौकरी की संतुष्टि में सार्थक अंतर होगा'। यह एक तटस्थ वैकल्पिक परिकल्पना भी है जो कोई भी दिशा प्रदान नहीं करती है और इसे अदिशात्मक परिकल्पना कहा जाता है। वैकल्पिक परिकल्पना दिशात्मक भी हो सकती है। उदाहरण के लिए, 'सरकारी बैंक कर्मचारी की नौकरी की संतुष्टि निजी बैंक कर्मचारियों के तुलना में उच्च (या निम्न) होगी। साहित्य की समीक्षा के आधार पर ऐसी परिकल्पना तैयार की जाती है।

**परिकल्पना परीक्षण के चरण:** परिकल्पना परीक्षण में सम्मिलित चरण इस प्रकार हैं:

**चरण 1:** शून्य परिकल्पना (H<sub>0</sub>)/वैकल्पिक परिकल्पना (H<sub>1</sub>) शोधकर्ता द्वारा निर्दिष्ट की जाती है।

**चरण 2:** सार्थकता का एक स्तर चुना जाता है। सार्थकता का यह स्तर 0.05 स्तर या 0.01 स्तर हो सकता है। सांख्यिकी के संदर्भ में सार्थकता का अर्थ 'संभवतः सही' हो सकता है, जो यह संकेत देता है कि परिणाम सार्थकता के निर्दिष्ट स्तर पर संभावना कारकों से मुक्त हैं। उदाहरण के लिए, यदि सरकारी और निजी बैंक कर्मचारियों की नौकरी की संतुष्टि में सार्थक अंतर मौजूद है, तो शोधकर्ता प्राप्त परिणामों के संघर्ष में 95% (सार्थकता का 0.05 स्तर,  $p < 0.05$ ) या 99% (0.01 के सार्थकता का स्तर,  $p < 0.01$ ) से आश्वस्त हो सकते हैं ( $p$  'संभाव्यता मान' प्रतीके है)। ऐसा इसलिए है क्योंकि मानव प्रतिभागियों के साथ शोध करते समय, 100% सटीकता प्राप्त नहीं की जा सकती है। इस प्रकार, 5% या 1% संभावना हो सकती है कि परिणाम संभावना या भ्रमित कारकों के कारण हैं। क्या शून्य परिकल्पना को स्वीकार या अस्वीकार किया गया है, यह इस बात पर निर्भर करेगा कि आँकड़ा विश्लेषण के बाद प्राप्त सांख्यिकीय मान तालिका मान से अधिक या कम है यह सार्थकता 0.05 या 0.01 के स्तर पर निर्दिष्ट हो सकती है (सांख्यिकी की किसी भी पुस्तक के अंत में विभिन्न सांख्यिकीय तकनीकों के लिए तालिकाएँ प्रदान की गई हैं)। यदि प्राप्त मान तालिका में दिये गये मान से अधिक है, तो शून्य परिकल्पना को अस्वीकार कर दिया जाता है, और यदि प्राप्त मान तालिका में दिये गये मान से कम है, तो शून्य परिकल्पना स्वीकार की जाती है।

**प्ररूप I और प्ररूप II त्रुटियाँ:** परिकल्पना परीक्षण की प्रक्रिया में, दो त्रुटियाँ हो सकती हैं, प्ररूप I और प्ररूप II त्रुटियाँ। ये तालिका 1.5 से अधिक स्पष्ट होंगे।

तालिका 1.5: प्ररूप I और प्ररूप II त्रुटियां

	शून्य परिकल्पना सत्य है	शून्य परिकल्पना असत्य है
शून्य परिकल्पना अस्वीकृत	प्ररूप I त्रुटि	निर्णय सही है
शून्य परिकल्पना स्वीकार	निर्णय सही है	प्ररूप II त्रुटि

जैसा कि तालिका 1.5 में देखा जा सकता है कि शोधकर्ता सही निर्णय ले रहे होंगे जब एक असत्य शून्य परिकल्पना को अस्वीकार कर दिया जाता है और जब सत्य शून्य परिकल्पना को स्वीकार कर दिया जाता है। हालाँकि, ऐसा हो सकता है कि एक शून्य परिकल्पना को अस्वीकार कर दिया जाता है, जबकि वह सत्य है और इसे प्ररूप I त्रुटि कहा जाता है। दूसरी ओर, जब एक असत्य शून्य परिकल्पना को स्वीकार किया जाता है तो उसे प्ररूप II त्रुटि कहा जाता है।

**चरण 3:** शून्य परिकल्पना(ओं) में निर्दिष्ट प्राचल के आधार पर, सांख्यिकी की गणना की जाती है। एक प्रतिदर्श शोधकर्ता द्वारा लिया जाता है और आँकड़ा एकत्र किया जाता है। इस प्रकार प्रतिदर्श (प्रतिनिधि) से प्राप्त की गई सांख्यिकी, जनसंख्या मापदंडों के बारे में अनुमान लगाने के लिए उपयोग की जाती है।

**चरण 4:** निर्णय किया जाता है कि शून्य परिकल्पना(ओं) को स्वीकार करना या अस्वीकार करना है। इस संबंध में, P मान या संभाव्यता स्तर का चयन किया जाता है जैसे चरण 2 में बताया गया था और तदनुसार शोधकर्ता द्वारा निर्णय लिया जाता है कि शून्य परिकल्पना को स्वीकार या अस्वीकार करना है।

## अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 5

1) वर्णनात्मक सांख्यिकी के तीन श्रेणियों को सूचीबद्ध करें।

.....

.....

.....

.....

2) शून्य परिकल्पना क्या है?

.....

.....

.....

.....

3) प्ररूप I और प्ररूप II त्रुटियों को स्पष्ट करें।

प्ररूप I त्रुटि	प्ररूप II त्रुटि

## 1.7 सारांश

संक्षेप में, वर्तमान इकाई में, हमने मुख्य रूप से सांख्यिकी शब्द पर ध्यान केंद्रित किया। सांख्यिकी को गणित की एक शाखा या उप क्षेत्र के रूप में वर्णित किया जा सकता है जो मुख्य रूप से संगठन के साथ-साथ संख्याओं के समूह के विश्लेषण और व्याख्या से संबंधित है। "सांख्यिकी" (statistics) शब्द की उत्पत्ति इटैलियन शब्द 'स्टैटिस्टा' से हुई है, अर्थात् एक व्यक्ति जो राज्य से संबंधित मामलों और गतिविधियों से संबंधित है। इसके अलावा, इस इकाई में सांख्यिकी के मुख्या अवधारणायें जैसे कि जनसंख्या, प्रतिदर्श, प्राचल, सांख्यिकी और चर पर भी चर्चा की गई। शोध में सांख्यिकी की भूमिका के साथ सांख्यिकी का प्रतिदर्श चयन और आँकड़ों विश्लेषण में अनुप्रयोग पर भी चर्चा की गई।

सांख्यिकी की सीमाओं और अपनिर्वचन पर भी चर्चा की गई। मापनी के चार पैमाने, नामित पैमाना, क्रमसूचक पैमाना, अंतराल पैमाना और अनुपात पैमाना पर उदाहरण के साथ चर्चा की गई है। अंत में वर्णनात्मक और आनुमानिक सांख्यिकी के विषय में प्राचल प्राचल बताया गया है। वर्णनात्मक सांख्यिकी में मुख्य रूप से आँकड़ों का संगठन और विवरण सम्मिलित है। इसे एक ऐसी तकनीक के रूप में कहा जा सकता है जो वितरण की प्रमुख विशेषताओं के संक्षिप्तीकरण में मदद करती है। आनुमानिक सांख्यिकी में, प्रतिनिधि प्रतिदर्श के आधार पर जनसंख्या के लिए निष्कर्ष निकाले जाते हैं। आनुमानिक सांख्यिकी के तहत, अनुमान और परिकल्पना परीक्षण पर चर्चा की गई है।

## 1.8 संदर्भ

Aron and Aron (2009). Statistics for Psychology (5th ed). New Delhi: Pearson 2.  
Howell, D. (2009). Statistical Methods for Psychology (7th ed.). Wadsworth.

Best, J. W and Kahn, J. V. (1999). Research in Education. New Delhi: Prentice Hall of India Pvt. Ltd. for information on research designs.

Kerlinger, Fred, N. (1995). Foundations of Behavioural Research. Bangalore: Prism Books Pvt. Ltd. for information on research, research designs, types of research and methods of data collection.

King, Bruce. M; Minium, Edward. W. (2008). Statistical Reasoning in the Behavioural Sciences. Delhi: John Wiley and Sons, Ltd.

Mangal, S. K. (2002). Statistics in psychology and Education. new Delhi: Phi Learning Private Limited. Minium, E. W., King, B. M., & Bear, G. (2001). Statistical reasoning in psychology and education. Singapore: John-Wiley.

Mohanty, B and Misra, S. (2016). Statistics for Behavioural and Social Sciences. Delhi: Sage.

Veeraraghavan, V and Shetgovekar, S. (2016). Textbook of Parametric and Non-parametric Statistics. Delhi: Sage.

---

## 1.9 शब्दावली

---

सांख्यिकी	: सांख्यिकी को गणित की एक शाखा या उप क्षेत्र के रूप में वर्णित किया जा सकता है जो मुख्य रूप से संगठन के साथ-साथ कई समूहों के विश्लेषण और व्याख्या से संबंधित है।
जनसंख्या	: इस शब्द का उपयोग व्यक्तियों, वस्तुओं, तत्वों, जानवरों या यहां तक कि प्रतिक्रियाओं का वर्णन करने के लिए किया जा सकता है जो विशिष्ट विशेषताओं का एक प्रतिरूप प्रदर्शित करते हैं।
प्रतिदर्श	: प्रतिदर्श को शोध में भाग लेने वाले व्यक्तियों के समूह के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।
प्राचल	: प्राचल को "जनसंख्या का एक माप" के रूप में वर्णित किया जा सकता है और यह जनसंख्या के सभी व्यक्तियों के केंद्रीय मान, विचलन, सहसंबंध और इसी तरह के सूचकांकों को संदर्भित करता है" (मोहंती और मिश्रा, 2016, पृष्ठ 3)।
नामित मापनी	: नामित पैमाने का उपयोग उन चरों को मापने के लिए किया जा सकता है जो गुणात्मक होने के साथ ही प्रकृति में एकमात्र हैं।
क्रमसूचक मापनी	: क्रमसूचक मापनी में क्रम सम्मिलित होते हैं, अर्थात्, आँकड़ों को, वे कम या ज्यादा हैं, कम या उच्च, खराब या अच्छा इस आधार पर क्रम दिया जा सकता है।
अंतराल पैमाना	: मनोवैज्ञानिक चरों को मापन के लिए अंतराल मापनी का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। ये मापनी क्रमसूचक मापनी के समान हैं क्योंकि श्रेणियों को क्रमबद्ध किया जा

सकता है और साथ ही वे विशिष्ट भी हो सकते हैं, लेकिन दो प्रतिभागियों के बीच अंतर की मात्रा या डिग्री समान होती है।

**अनुपात पैमाना** : अनुपात मापनी में, नामित, क्रमसूचक और अंतराल सहित सभी मापनियों के सभी गुण हैं। इसके अलावा, इसमें एक यथार्थ शून्य भी होता है, जो कुछ विशेषताओं की उपस्थिति या अनुपस्थिति को इंगित करता है।

## 1.10 अपनी प्रगति की जाँच कीजिए के उत्तर

### अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 1

1) सांख्यिकी को परिभाषित करें

सांख्यिकी को गणित की एक शाखा या उप क्षेत्र के रूप में वर्णित किया जा सकता है जो मुख्य रूप से संगठन के साथ-साथ संख्याओं के समूह के विश्लेषण और व्याख्या से संबंधित है।

2) उपयुक्त उदाहरण के साथ जनसंख्या और प्रतिदर्श की व्याख्या करें।

जनसंख्या	प्रतिदर्श
इस शब्द का उपयोग व्यक्तियों, वस्तुओं, तत्वों, जानवरों या यहां तक कि प्रतिक्रियाओं का वर्णन करने के लिए किया जा सकता है जो विशिष्ट विशेषताओं का एक प्रतिरूप प्रदर्शित करते हैं।	प्रतिदर्श को शोध में भाग लेने वाले व्यक्तियों के समूह के रूप में परिभाषित किया जा सकता है।
उदाहरण: मुंबई में कामकाजी महिलाएँ	उदाहरण: एक शोध में सम्मिलित कामकाजी महिलाएँ (N=200)

3) उपयुक्त उदाहरण के साथ स्वतंत्र चर और आश्रित चर पर चर्चा करें।

चर जिसे शोधकर्ता द्वारा प्रहस्तन (manipulated) किया जाता है वह स्वतंत्र चर कहलाता है। एक शोध में, स्वतंत्र चर में फेर बदल करने पर किसी भी परिवर्तन के लिए मापा जाने वाला चर आश्रित चर है। उदाहरण के लिए, प्रदर्शन पर तापमान (उच्च और निम्न) के प्रभाव पर एक शोध में, तापमान स्वतंत्र चर है और प्रदर्शन आश्रित चर है।

4) प्रतीकों की पहचान करें

प्रतीक	मापन
$\mu$	प्राचल माध्य
$\sigma$	प्राचल मानक विचलन

$\sigma^2$	प्राचल प्रसरण
$\bar{x}$	सांख्यिकीय माध्य
s	सांख्यिकीय मानक विचलन
$s^2$	सांख्यिकीय प्रसरण

## अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 2

1) शोध को परिभाषित करें।

सरल शब्दों में शोध को मौजूदा ज्ञान के कोष में वृद्धि करना कह सकते हैं शोध (research) “शब्द फ्रेंच शब्द ‘recherche’ से लिया गया है, जिसका अर्थ है यात्रा करना या सर्वेक्षण करना।

कर्लिंगर (1995, पृष्ठ 10) वैज्ञानिक शोध को “किसी तरह की घटनाओं के बीच निर्धारित संबंधों के बारे में सिद्धांत और परिकल्पना द्वारा निर्देशित प्राकृतिक घटना की एक व्यवस्थित, नियंत्रित, अनुभवजन्य और महत्वपूर्ण जांच” के रूप में परिभाषित करते हैं।

2) परीक्षण विकास में सांख्यिकी की भूमिका की व्याख्या करें।

परीक्षण विकास में सांख्यिकी का उपयोग परीक्षण की विश्वसनीयता और वैधता का पता लगाने के लिए किया जा सकता है। कारक विश्लेषण जैसी तकनीक का उपयोग आँकड़ों के न्यूनन (reduction) के लिए प्रभावी रूप से किया जा सकता है, जो मनोवैज्ञानिक परीक्षणों के विकास में भी प्रयोग होता है। मानदंडों के विकास में प्रसामान्य वितरण का उपयोग किया जा सकता है। इस प्रकार सांख्यिकी परीक्षण विकास प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकती है।

## अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 3

1) सांख्यिकी की किसी भी दो सीमाओं को सूचीबद्ध करें।

- सांख्यिकी का उपयोग एकल अवलोकन के लिए नहीं किया जा सकता। सांख्यिकी की गणना करने के लिए हमें आँकड़ों या अवलोकन के समूह की आवश्यकता होती है। केवल एक अवलोकन के लिए, सांख्यिकी का उपयोग नहीं किया जा सकता है।
- घटनाएँ जो प्रकृति में गुणात्मक हैं, सांख्यिकी के अधीन नहीं की जा सकतीं। सांख्यिकी उन घटनाओं पर लागू होती है जिन्हें संख्या के संदर्भ में मापा जा सकता है।

## अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 4

1) अंतराल और अनुपात पैमानों की व्याख्या करें।

मनोवैज्ञानिक चरों को मापन के लिए अंतराल मापनी का सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। ये मापनी क्रमसूचक मापनी के समान हैं क्योंकि श्रेणियों को क्रमबद्ध किया जा सकता है और साथ ही वे विशिष्ट भी हो सकते हैं, लेकिन दो प्रतिभागियों

के बीच अंतर की मात्रा या डिग्री समान होती है। अनुपात मापनी में, नामित, क्रम सूचक और अंतराल सहित सभी मापनियों के सभी गुण हैं। इसके अलावा, इसमें एक यथार्थ शून्य भी है, जो कुछ विशेषताओं की उपस्थिति या अनुपस्थिति को इंगित करता है।

2) नामित और क्रमसूचक पैमानों के लिए उदाहरण प्रस्तुत कीजिए।

नामित मापने का उदाहरण फुटबॉल खिलाड़ियों की जर्सी संख्या है और एक परीक्षा में छात्रों द्वारा प्राप्त किए गए स्थान (क्रम) क्रमसूचक पैमाने का उदाहरण हो सकता है।

## अपनी प्रगति की जाँच कीजिए 5

1) वर्णनात्मक सांख्यिकी की तीन श्रेणियों को सूचीबद्ध करें।

वर्णनात्मक सांख्यिकी की तीन श्रेणियां हैं:

- **स्थान की सांख्यिकी:** इस वर्ग में केंद्रीय प्रवृत्ति जैसे की माध्य, मध्यिका और बहुलक सम्मिलित है। इनके साथ आवृत्ति वितरण और शतमक जैसे तकनीक भी सम्मिलित हैं।
- **विचलन की सांख्यिकी:** इस वर्ग में परास, चतुर्थक विचलन, मानक विचलन आ. सत विचलन और प्रसरण जैसे तकनीक सम्मिलित हैं।
- **सहसंबंध की सांख्यिकी:** सहसंबंध के गुणांक जैसे पियर्सन के गुणन आधूर्ण सहसंबंध, स्पीयरमैन के स्थिति क्रम (रैंक) सहसंबंध और केंडल के क्रम (रैंक) सहसंबंध सम्मिलित हैं। सहसंबंध मुख्य रूप से चरों के बीच के संबंधों को समझने में हमारी सहायता करता है।

2) शून्य परिकल्पना क्या है?

शून्य परिकल्पना इंगित करती है कि दो समूहों के बीच कोई सार्थक अंतर नहीं है।

3) प्ररूप I और प्ररूप II त्रुटियां स्पष्ट करें।

प्ररूप I त्रुटि	प्ररूप II त्रुटि
जब शून्य परिकल्पना सत्य होती है लेकिन हम इसे अस्वीकार कर देते हैं।	जब शून्य परिकल्पना असत्य होती है लेकिन हम इसे स्वीकार करते हैं।

### 1.11 इकाई अंत प्रश्न

- 1) सांख्यिकी में प्रमुख अवधारणाओं की व्याख्या कीजिए।
- 2) शोध में सांख्यिकी की भूमिका का वर्णन कीजिए।
- 3) उपयुक्त उदाहरणों के साथ मापनी के पैमानों का वर्णन कीजिए।
- 4) वर्णनात्मक सांख्यिकी को स्पष्ट कीजिए।
- 5) परिकल्पना परीक्षण में सम्मिलित चरणों पर ध्यान देते हुए परिकल्पना परीक्षण की व्याख्या कीजिए।