वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

VARDHMAN MAHAVEER OPEN UNIVERSITY, KOTA

1987

सा विद्या या विमुक्तये

शोध प्रविधि

(MARM)



वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय

कोटा (राजस्थान)

पाठ्यक्रम अभिकल्प समिति

अध्यक्ष

प्रो. बी अरुण कुमार
निदेशक संकाय
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

संयोजक

प्रो. क्षमता चौधरी
निदेशक एवं आचार्य, सामाजिक विज्ञान एवं मानविकी विद्यापीठ
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

सदस्य

डॉ. एस.के.कुलश्रेष्ठ
सहायक आचार्य, अर्थशास्त्र
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

डॉ. अकबर अली
सहायक आचार्य , लोकप्रशासन
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

डॉ.आलोक चौहान
सहायक आचार्य, भूगोल
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

डॉ. कपिल गौतम
सहायक आचार्य, संस्कृत
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

सम्पादन

संपादक

प्रो. क्षमता चौधरी
निदेशक, सामाजिक विज्ञान एवं मानविकी विद्यापीठ

सह-संपादन

डॉ. सुरेन्द्र कुमार कुलश्रेष्ठ
सहायक आचार्य, अर्थशास्त्र

इकाई के लेखक

प्रो. क्षमता चौधरी (1,2)
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

डॉ. कपिल गौतम (5,6)
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

डॉ.रवि गुप्ता (14,15,16)
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

श्री मनीष सिंह चौहान (23, 25)
सहायक आचार्य, अर्थशास्त्र
राजकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय, झालावाड़

डॉ. कुमार राहुल, (7, 24, 26)
राष्ट्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी, उद्यमिता और प्रबंधन संस्थान, सोनीपत, हरियाणा

डॉ.आलोक चौहान (3,4,33)
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

डॉ. सुरेन्द्र कुमार कुलश्रेष्ठ
(8,9,10,11,12,19,20,21,22,32,34)

डॉ. नीरज अरोड़ा (27,29,31)
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

डॉ. के. आर. चौधरी, (17, 19)
सहायक आचार्य, अर्थशास्त्र
कोटा विश्वविद्यालय, कोटा

डॉ. अकबर अली (13,28,30)
सहायक आचार्य, लोक प्रशासन
वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

अकादमिक एवं प्रशासनिक व्यवस्था

प्रो. बी.एल. वर्मा कुलगुरु वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा	
प्रो.बी अरुण कुमार निदेशक, अकादमिक वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा	**डॉ. रवि गुप्ता** निदेशक, सामग्री उत्पादन और वितरण वर्धमान महावीर खुला विश्वविद्यालय, कोटा

प्रथम उत्पादन: जनवरी 2027 ISBN No -:

इस सामग्री के किसी भी अंश को व. म. खु. वि., कोटा की लिखित अनुमति के बिना किसी भी रूप मे 'मिमियोग्राफी' (चक्रमुद्रण) द्वारा या अन्यत्र पुनः प्रस्तुत करने की अनुमति नहीं है। व. म. खु. वि., कोटा के लिये कुलसचिव व. म. खु. वि., कोटा (राज.) द्वारा मुद्रित एवं प्रकाशित।

शोध प्रविधि

इकाई संख्या	इकाई का नाम	प्रारंभ पृष्ठ
इकाई 1	सामाजिक विज्ञान अनुसंधान – अर्थ, परिभाषा, प्रकृति और महत्व	1
इकाई 2	अनुसंधान के लक्ष्य, विशेषताएँ, सीमाएँ	13
इकाई 3	अनुसंधान में नैतिकता, अकादमिक ईमानदारी एवं साहित्यिक चोरी की रोकथाम	25
इकाई 4	अनुसंधान के प्रकार – मात्रात्मक, गुणात्मक, मिश्रित एवं अन्य उपागम	37
इकाई 5	अनुसंधान की प्रक्रिया – प्रमुख चरण	49
इकाई 6	शोध समस्या का चयन, साहित्य समीक्षा एवं डिजिटल स्रोतों का उपयोग	61
इकाई 7	डिजिटल पुस्तकालयों एवं शैक्षिक सर्च इंजन का उपयोग	73
इकाई 8	अनुसंधान डिज़ाइन – प्रकार, घटक एवं महत्व	85
इकाई 9	आँकड़ों की आवश्यकता, महत्व और प्रकार	97
इकाई 10	प्रतिचयन– अर्थ, विधियाँ, आकार एवं त्रुटियाँ	109
इकाई 11	अनुसंधान उपकरण एवं प्रविधियाँ	121
इकाई 12	स्केलिंग तकनीकें एवं मापन के स्तर	145
इकाई 13	अवलोकन एवं अन्य गुणात्मक आकड़े संग्रहण विधियाँ	157
इकाई 14	वर्णनात्मक सांख्यिकी – केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप, अपकिरण, विषमता	169
इकाई 15	बहुचर विश्लेषण	181
इकाई 16	सह-संबंध विश्लेषण – प्रकार एवं गणना	193
इकाई 17	प्रतीपगमन विश्लेषण एवं पूर्वानुमान	205
इकाई 18	प्राचलिक सांख्यिकी परीक्षण	217
इकाई 19	अपराचलिक (Non-Parametric) सांख्यिकी परीक्षण	229
इकाई 20	सांख्यिकीय परिणामों की व्याख्या और प्रस्तुति के मानक	241
इकाई 21	आकड़े प्रस्तुतीकरण के सिद्धांत एवं उद्देश्य	253
इकाई 22	सारणीबद्ध एवं ग्राफिक प्रस्तुतीकरण की तकनीकें	265
इकाई 23	मात्रात्मक अनुसंधान के लिए SPSS सॉफ्टवेयर का उपयोग	277
इकाई 24	गुणात्मक अनुसंधान के लिए NVivo सॉफ्टवेयर का उपयोग	289
इकाई 25	उन्नत विश्लेषण के लिए R-Studio का परिचय	301
इकाई 26	संदर्भ प्रबंधन उपकरण – ज़ोटेरो एवं मेंडेली का उपयोग	313
इकाई 27	शोध में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग	325
इकाई 28	अकादमिक लेखन शैली, स्पष्टता एवं संक्षिप्तता	337
इकाई 29	उद्धरण प्रारूप एवं संदर्भ सूची निर्माण	349
इकाई 30	शोध प्रबंध लेखन की कला	361
इकाई 31	शोध पत्र लेखन एवं जर्नल प्रकाशन प्रक्रिया	373
इकाई 32	सम्मेलनों में शोध प्रस्तुति की तकनीक	385
इकाई 33	अनुसंधान प्रस्ताव लेखन	397
इकाई 34	अनुसंधान निधि स्रोत एवं आवेदन प्रक्रिया	409

प्रस्तावना

'सामाजिक विज्ञान अनुसंधान' केवल आँकड़ों और तथ्यों का संकलन मात्र नहीं है, बल्कि यह मानव समाज की जटिलताओं को समझने, नई ज्ञान-सृष्टि करने और सामाजिक समस्याओं के वैज्ञानिक समाधान खोजने की एक व्यवस्थित प्रक्रिया है। प्रस्तुत पुस्तक इसी उद्देश्य को केंद्र में रखकर तैयार की गई है, ताकि शोधार्थियों और विद्यार्थियों को अनुसंधान की संपूर्ण यात्रा का एक स्पष्ट, प्रामाणिक और व्यावहारिक मार्गदर्शन मिल सके।

यह पुस्तक शोध के प्रारंभिक चरण अर्थात् शोध समस्या के चयन से लेकर अंतिम चरण शोध पत्र के प्रकाशन और अनुदान (फंडिंग) प्राप्ति तक के हर पहलू को बहुत ही सूक्ष्मता और सरलता के साथ प्रस्तुत करती है।

पुस्तक की प्रमुख विशेषताएँ और संरचना:

- सैद्धांतिक आधार और नैतिकता: पुस्तक की शुरुआत अनुसंधान के अर्थ, प्रकृति और विभिन्न विधियों से होती है। साथ ही, यह अकादमिक ईमानदारी, नैतिकता और साहित्यिक चोरी की रोकथाम जैसे अत्यंत संवेदनशील और महत्वपूर्ण विषयों पर गंभीरता से प्रकाश डालती है।
- शोध प्रक्रिया और साहित्य समीक्षा: इसमें डिजिटल पुस्तकालयों और शैक्षिक सर्च इंजनों के समकालीन उपयोग के साथ-साथ एक सुदृढ़ शोध डिज़ाइन, परिकल्पना और उचित प्रतिचयन प्रणाली तैयार करने के तरीके बताए गए हैं।
- आँकड़ों का संकलन और सांख्यिकीय विश्लेषण: प्रश्नावली, साक्षात्कार), और अवलोकन जैसी गुणात्मक और मात्रात्मक विधियों के साथ-साथ केंद्रीय प्रवृत्ति, सह-संबंध, प्रतीपगमन और प्राचलिक/अप्राचलिक परीक्षणों को सरल भाषा में समझाया गया है।
- आधुनिक सॉफ्टवेयर और तकनीकी एकीकरण: आज के तकनीकी युग की आवश्यकता को देखते हुए, इस पुस्तक में मात्रात्मक अनुसंधान के लिए SPSS, गुणात्मक अनुसंधान के लिए NVivo, और उन्नत विश्लेषण के लिए R-Studio के उपयोग का व्यावहारिक ज्ञान दिया गया है। इसके अतिरिक्त, संदर्भ प्रबंधन उपकरणों और शोध में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) के बढ़ते उपयोग पर दिया गया अध्याय इसे अपने आप में विशिष्ट और समकालीन बनाता है।
- अकादमिक लेखन और अनुदान: अंतिम अध्यायों में स्पष्ट और संक्षिप्त अकादमिक लेखन, शोध प्रबंध लेखन की कला, सम्मेलनों में प्रस्तुति की तकनीक, जर्नल प्रकाशन की प्रक्रिया और अनुसंधान के लिए निधि प्राप्त करने की आवेदन प्रक्रिया का विस्तृत मार्गदर्शन किया गया है।

हमें पूर्ण विश्वास है कि यह पुस्तक सामाजिक विज्ञान के विभिन्न विषयों के विद्यार्थियों, नवोदित शोधार्थियों और शिक्षाविदों के लिए एक उत्कृष्ट संदर्भ ग्रंथ और एक सच्चे मार्गदर्शक के रूप में सिद्ध होगी। आशा है कि यह प्रयास आपके शोध कार्य को और अधिक तकनीकी रूप से सुदृढ़, गुणवत्तापूर्ण और उद्देश्यपूर्ण बनाने में सहायक होगा।

1

सामाजिक विज्ञान अनुसंधान – अर्थ, परिभाषा, प्रकृति और महत्व

1.0 इकाई की रूपरेखा

1.1 उद्देश्य

1.2 प्रस्तावना (Introduction)

1.3 अर्थ एवं परिभाषा (Meaning of Research)

1.4 शोध की विशेषताएँ (Characteristic Features of Research)

1.5 विज्ञान एवं वैज्ञानिक पद्धति (Science and Scientific Method)

- आगमन विधि (Inductive Method)
- निगमन विधि (Deductive Method)
- ऐतिहासिक विधि (Historical Method)
- तुलनात्मक विधि (Comparative Method)
- संरचनात्मक विधि (Structural Method)
- क्रियात्मक विधि (Functional Method)

1.6 सामाजिक विज्ञान एवं प्राकृतिक विज्ञान में अंतर

1.7 सामाजिक शोध की उपयोगिता (Utility of Social Research)

1.8 सारांश

1.8 पारिभाषिक शब्दावली

1.9 अभ्यास प्रश्न (Practice Questions)

1.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References & Suggested Readings)

1.1 उद्देश्य

प्रिय विद्यार्थी, इस इकाई का अध्ययन करने के पश्चात आप निम्नलिखित में सक्षम होंगे:

- सामाजिक विज्ञान अनुसंधान के अर्थ, परिभाषा और प्रकृति को स्पष्ट रूप से समझना।
- अनुसंधान में वैज्ञानिक पद्धति और उसकी प्रमुख विधियों का उपयोग करना।
- सामाजिक विज्ञान और प्राकृतिक विज्ञान के मध्य अंतर का आलोचनात्मक विश्लेषण करना।
- समाज के विकास और समस्या समाधान में सामाजिक शोध की उपयोगिता का मूल्यांकन करना।

1.2 प्रस्तावना (Introduction)

'शोध' (Research) एक बौद्धिक प्रक्रिया है जिसका उद्देश्य मानव ज्ञान और क्षमताओं का विस्तार करना है। शोध ही मानव सभ्यता और संस्कृति की उन्नति का आधार है। शोध से मनुष्य ने प्रकृति की देन का अन्वेषण और दोहन किया है ताकि मानव जीवन को सुविधाजनक, सुरक्षित और सार्थक बनाया जा सके। वास्तव में, ज्ञान की कोई भी शाखा शोध के बिना प्रगति नहीं कर सकती। इसलिए शोध प्राकृतिक विज्ञान और सामाजिक विज्ञान दोनों की सभी शाखाओं का एक अनिवार्य घटक है।

शोध अपने आस-पास हो रही घटनाओं के प्रति संवेदनशीलता और उत्तरदायित्व दर्शाता है। सामाजिक वैज्ञानिक शोध के माध्यम से सामाजिक समस्याओं के साथ जुड़े रखते हैं और सामाजिक समस्याओं के समाधान के लिए इस ज्ञान का उपयोग करते हैं। शोध प्राकृतिक विज्ञान की तरह सामाजिक विज्ञान का एक अभिन्न अंग है, क्योंकि दोनों निर्धारित विधियों के माध्यम से नए ज्ञान की खोज करते हैं। सामाजिक शोध के माध्यम से सामाजिक समस्याओ को समझने का भी प्रयास किया जाता है|

1.3 अर्थ एवं परिभाषा (Meaning of Research)

'शोध' (Research) शब्द फ्रेंच शब्द 'Rechercher' से बना है, जिसका अर्थ है – "पुनः खोज करना" या "फिर से तलाश करना"। अर्थात किसी विषय या समस्या का गहन, व्यवस्थित एवं तार्किक अध्ययन।

शोध को एक ऐसी प्रक्रिया के रूप में परिभाषित किया गया है जो "किसी विषय पर उपलब्ध जानकारी की व्यवस्थित खोज" की ओर निर्देशित होती है। इसे 'नियंत्रित प्रेक्षणों के व्यवस्थित और वस्तुनिष्ठ विश्लेषण और अभिलेखन के रूप में भी परिभाषित किया गया है जो सामान्यीकरण या सिद्धांतों के विकास की ओर ले जाता है, जिसके परिणामस्वरूप भविष्यवाणी और संभवतः घटनाओं की गणना करने का प्रयास किया जाता है।'

वैज्ञानिक शोध से अभिप्राय: "प्राकृतिक घटनाओं के बीच संभावित संबंधों के बारे में परिकल्पनात्मक प्रस्तावों की व्यवस्थित, नियंत्रित, अनुभवजन्य और आलोचनात्मक जांच।"

एक सामाजिक शोध "नए तथ्यों की खोज या पुराने तथ्यों, उनके अनुक्रम, अंतर्संबंधों, कारणात्मक स्पष्टीकरण और उन्हें नियंत्रित करने वाले प्राकृतिक नियमों की पुष्टि करने की व्यवस्थित विधि" है। इस प्रकार, मानव व्यवहार और सामाजिक समस्याएं सामाजिक शोध का विषय हैं।

कोठारी[1] (2018) के अनुसार – "शोध एक वैज्ञानिक एवं व्यवस्थित अध्ययन है जिसका उद्देश्य तथ्यों की पहचान, सत्यापन तथा नए सिद्धांतों का निर्माण करना है।"

मार्टिन शटलवर्थ के अनुसार, शोध ज्ञान की उन्नति के लिए आँकड़ों, सूचनाओं और तथ्यों का कोई भी संग्रह है।

गोयल (2019) के अनुसार – "शोध किसी विषय पर प्रासंगिक जानकारी की व्यवस्थित खोज है जो तर्कसंगत निष्कर्षों तक पहुँचने में सहायता करती है।"

[1] C. R. Kothari(2004), Research Methodology Methods & Techniques, New Age International (P) Limited, Publisher

[2]**क्रेशवेल** के अनुसार, "शोध चरणों की एक ऐसी प्रक्रिया है जिसका उपयोग किसी विषय या मुद्दे की हमारी समझ बढ़ाने के लिए सूचना संग्रहित करने और उसका विश्लेषण करने में किया जाता है।"

फ्रेड केरलिंगर के अनुसार, शोध एक व्यवस्थित जाँच है जिसे किसी समस्या के समाधान हेतु सूचना प्रदान करने के लिए डिज़ाइन और सक्रिय किया जाता है।

[3]**रेडमैन और मोरी** के अनुसार, शोध को "नवीन ज्ञान प्राप्त करने का एक सुव्यवस्थित प्रयास" के रूप में परिभाषित करते हैं। कुछ लोग शोध को एक गति मानते हैं, ज्ञात से अज्ञात की ओर एक गति।

क्लिफोर्ड वुडी के अनुसार, शोध में समस्याओं को परिभाषित एवं पुनर्परिभाषित करना, परिकल्पना या प्रस्तावित समाधान तैयार करना, आँकड़ों का संग्रह, संगठन एवं मूल्यांकन करना, निष्कर्ष निकालना और अंतिम परिणामों तक पहुँचना शामिल है; यह देखने के लिए कि क्या वे परिकल्पना के अनुकूल हैं।

इस प्रकार शोध एक ऐसी **वैज्ञानिक जाँच प्रक्रिया** है, जिसके माध्यम से नए तथ्य खोजे जाते हैं, पुराने तथ्यों की पुष्टि होती है और समाज की समस्याओं के लिए तार्किक समाधान सुझाए जाते हैं।

1.4 शोध की विशेषताएँ (Characteristic Features of Research)

शोध की प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित हैं:

शोध मानव ज्ञान के विस्तार और नई सूचनाओ की खोज की एक वैज्ञानिक प्रक्रिया है। यह न केवल किसी समस्या के समाधान की दिशा में कार्य करता है, बल्कि उस विषय के बारे में गहन समझ और प्रमाणिक निष्कर्ष प्रस्तुत करता है। शोध का उद्देश्य केवल तथ्यों का संग्रह करना नहीं होता, बल्कि उन तथ्यों का वैज्ञानिक विश्लेषण, परीक्षण और निष्कर्ष निकालना होता है। शोध की कुछ प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित रूप में स्पष्ट की जा सकती हैं—

1. **समस्या-समाधानोन्मुख** (Problem-Oriented): शोध की मूलभूत विशेषता यह है कि यह किसी विशेष समस्या के समाधान की दिशा में केंद्रित होता है। शोधकर्ता किसी प्रश्न, जिज्ञासा या सामाजिक, आर्थिक, शैक्षिक, या वैज्ञानिक समस्या को पहचानता है और फिर उसके समाधान हेतु व्यवस्थित ढंग से कार्य करता है। उदाहरण के लिए, यदि किसी क्षेत्र में महिलाओं को कार्य-जीवन संतुलन से संबंधित समस्याएँ हैं, तो शोध का उद्देश्य उन समस्याओं के कारणों और समाधान का पता लगाना होगा।

2. **सामान्यीकरण पर बल** (Emphasis on Generalization): शोध केवल किसी एक घटना का अध्ययन नहीं करता, बल्कि उन परिणामों को सामान्य सिद्धांतों या सैद्धांतिक रूप में प्रस्तुत करने का प्रयास करता है ताकि वे भविष्य की परिस्थितियों की भविष्यवाणी में सहायक बन सकें। इस प्रकार शोध के निष्कर्ष सार्वभौमिक महत्व रखते हैं और व्यापक रूप से लागू किए जा सकते हैं।

3. **विद्यमान ज्ञान में वृद्धि** (Enhancement of Existing Knowledge): शोध का उद्देश्य पहले से उपलब्ध ज्ञान में नई जानकारी जोड़ना होता है। यह किसी विषय के मौजूदा सिद्धांतों को चुनौती दे सकता है या उन्हें और अधिक मजबूत बना सकता है। इस प्रकार शोध ज्ञान की निरंतर वृद्धि में योगदान देता है और नए दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है।

4. **अनुभवजन्य प्रमाण पर आधारित** (Empirical Evidence-Based): शोध केवल कल्पना या अनुमान पर आधारित नहीं होता, बल्कि अनुभव, अवलोकन, सर्वेक्षण, प्रयोग और साक्ष्यों पर आधारित होता है। शोधकर्ता अपने निष्कर्षों को तथ्यात्मक प्रमाणों से पुष्ट करता है, जिससे परिणाम विश्वसनीय और प्रमाणिक बनते हैं।

---

[2] **Creswell** says that "Research is a process of steps used to collect and analyse information to increase our understanding of a topic or issue".

[3] **Redman and Mory** define research as a," Systematized effort to gain new knowledge".

5. **शुद्धता एवं यथार्थता (**Accuracy and Precision): शोध में सटीकता और यथार्थता अत्यंत महत्वपूर्ण होती है। डेटा का संकलन, विश्लेषण, और निष्कर्ष सभी वैज्ञानिक और तार्किक विधियों से किए जाते हैं ताकि परिणामों की विश्वसनीयता बनी रहे। किसी भी त्रुटि या पूर्वाग्रह से शोध की विश्वसनीयता प्रभावित होती है।

6. **वस्तुनिष्ठता एवं तार्किकता (**Objectivity and Rationality): शोध में व्यक्तिगत भावनाओं, मान्यताओं या पक्षपात का स्थान नहीं होता। यह पूरी तरह वस्तुनिष्ठ और तार्किक होता है। शोधकर्ता अपने निष्कर्ष तर्क और प्रमाण के आधार पर प्रस्तुत करता है, न कि अपने विचारों या इच्छाओं के अनुसार।

7. **धैर्यपूर्ण क्रिया (**Patient and Systematic Activity): शोध एक दीर्घकालिक और धैर्यपूर्ण प्रक्रिया है। इसमें निरंतर प्रयास, लगन, समय और समर्पण की आवश्यकता होती है। शोधकर्ता को कई बार असफलताओं का सामना करना पड़ता है, परंतु वह दृढ़ता और वैज्ञानिक दृष्टिकोण से अपने कार्य को आगे बढ़ाता है।

8. निरंतर प्रक्रिया (Continuous Process): शोध कभी भी अंतिम नहीं होता। यह एक सतत प्रक्रिया है जो नई समस्याओं, प्रश्नों और परिकल्पनाओं को जन्म देती है। एक शोध से प्राप्त निष्कर्ष आगे के शोध की नींव बन जाते हैं और ज्ञान का यह चक्र निरंतर चलता रहता है।

निष्कर्षतः, शोध एक व्यवस्थित, तार्किक और प्रमाणिक प्रक्रिया है जो सत्य की खोज और ज्ञान के विस्तार की दिशा में कार्य करती है। इसकी प्रत्येक विशेषता शोध को वैज्ञानिक, विश्वसनीय और समाजोपयोगी बनाती है।

1.5 विज्ञान एवं वैज्ञानिक पद्धति (Science and Scientific Method)

विज्ञान व्यवस्थित ज्ञान का एक प्रतीक है। विज्ञान के आवश्यक तत्व हैं: वैज्ञानिक पद्धतियाँ, तथ्यात्मकता, सार्वभौमिकता, सत्यापनीयता, कारण-प्रभाव संबंध और पूर्वानुमान।

वैज्ञानिक पद्धति वह सामूहिक शब्द है जो उन विभिन्न प्रक्रियाओं को दर्शाता है जिनकी सहायता से विज्ञान का निर्माण होता है। वैज्ञानिक पद्धति के प्रमुख चरण हैं:

1. अवलोकन (Observation): विषय का सूक्ष्म और सावधानीपूर्वक अवलोकन।
2. अभिलेखन (Recording): प्रेक्षणों से प्राप्त परिणामों का निष्पक्ष और सटीक अभिलेखन।
3. वर्गीकरण (Classification): तार्किक आधार पर विषय-वस्तु का व्यवस्थितकरण।
4. सामान्यीकरण (Generalisation): वर्गीकृत सामग्री के आधार पर सामान्य नियमों का निर्माण।
5. सत्यापन (Verification): निर्मित सामान्य नियमों की वैधता का परीक्षण।

वैज्ञानिक पद्धतियों के प्रकार: प्रमुख वैज्ञानिक पद्धतियाँ हैं: आगमन विधि, निगमन विधि, ऐतिहासिक विधि, तुलनात्मक विधि, संरचनात्मक विधि, क्रियात्मक विधि।

1. आगमन विधि (Inductive Method)

सामाजिक विज्ञान अनुसंधान में आगमन विधि विशेष से सामान्य या सूक्ष्म से विशेष दृष्टिकोण प्रस्तुत करती है जहाँ शोधकर्ता विशिष्ट अवलोकनों, केस स्टडीज़ या अनुभवजन्य आँकड़ों से प्रारंभ करते हुए सामान्य सिद्धांतों की ओर अग्रसर होता है। यह विधि अन्वेषणात्मक शोध के लिए विशेष रूप से उपयोगी है जब किसी घटना के बारे में पूर्व सैद्धांतिक ज्ञान सीमित हो। मैक्स वेबर द्वारा प्रोटेस्टेंट नैतिकता और पूँजीवाद के अध्ययन में इस विधि का प्रयोग किया गया, जहाँ विशिष्ट ऐतिहासिक तथ्यों से सामान्य सिद्धांत निकाले गए। विधि की प्रक्रिया में डेटा संग्रह, पैटर्न पहचान, अस्थायी परिकल्पना निर्माण और अंततः सैद्धांतिक निर्माण शामिल है। इसकी मुख्य शक्ति नवीन सिद्धांतों की खोज में निहित है, परंतु इसके साथ ही अति-सामान्यीकरण और प्रतिदर्श पूर्वाग्रह का जोखिम भी बना रहता है।

2. निगमन विधि (Deductive Method)

निगमन विधि सामाजिक शोध में एक ऊपर-से-नीचे (top-down) दृष्टिकोण अपनाती है, जहाँ पहले से स्थापित सिद्धांतों या सैद्धांतिक ढाँचों से तार्किक परिकल्पनाएँ व्युत्पन्न की जाती हैं, जिनका अनुभवजन्य परीक्षण किया

जाता है। एमिल दुर्खीम के "आत्महत्या" अध्ययन में इस विधि का उत्तम उदाहरण मिलता है, जहाँ सामाजिक एकीकरण के सिद्धांत से परिकल्पनाएँ बनाई गईं और विभिन्न समाजों के आँकड़ों से उनका परीक्षण किया गया। यह विधि परिकल्पना-परीक्षण मॉडल पर केंद्रित है और मात्रात्मक शोध डिजाइनों के लिए विशेष रूप से अनुकूल है। इसकी प्रमुख विशेषताओं में कारणात्मक संबंधों की जाँच की क्षमता, उच्च पुनरुत्पादकता और वैज्ञानिक दृष्टिकोण शामिल है, हालाँकि यह पूर्व-निर्मित सिद्धांतों पर निर्भरता लाती है।

3. ऐतिहासिक विधि (Historical Method)

सामाजिक विज्ञानों में ऐतिहासिक विधि वर्तमान सामाजिक संरचनाओं, संस्थाओं और प्रक्रियाओं को उनके ऐतिहासिक विकासक्रम में समझने का साधन प्रदान करती है। यह विधि प्राथमिक और द्वितीयक ऐतिहासिक स्रोतों के गहन विश्लेषण पर आधारित है, जिसमें दस्तावेज़ों, अभिलेखों, मौखिक इतिहास और भौतिक साक्ष्यों का समालोचनात्मक मूल्यांकन शामिल है। कार्ल मार्क्स के ऐतिहासिक भौतिकवाद और फर्नांड ब्रॉडेल के दीर्घकालिक इतिहास लेखन में इसके उत्कृष्ट उदाहरण मिलते हैं। विधि द्विस्तरीय आलोचना प्रक्रिया - बाह्य आलोचना (दस्तावेज़ प्रामाणिकता) और आंतरिक आलोचना (सामग्री विश्वसनीयता) - अपनाती है। यह सामाजिक परिवर्तन के दीर्घकालिक पैटर्नों की पहचान में सहायक है, परंतु इसमें स्रोतों की उपलब्धता और व्याख्यात्मक पूर्वाग्रह की चुनौतियाँ रहती हैं।

4. तुलनात्मक विधि (Comparative Method)

सामाजिक विज्ञान अनुसंधान में तुलनात्मक विधि दो या अधिक सामाजिक इकाइयों (राष्ट्र, संस्कृतियों, समुदायों, संस्थाओं) के व्यवस्थित तुलनात्मक विश्लेषण द्वारा सामान्य सिद्धांतों की पहचान या विशिष्ट विशेषताओं को उजागर करने का मार्ग प्रशस्त करती है। मैक्स वेबर के विश्व धर्मों के तुलनात्मक अध्ययन या बारिंगटन मूर की "सामाजिक क्रांतियों के उद्गम" जैसे कार्यों में इस विधि की शक्ति देखी जा सकती है। शोधकर्ता "सबसे-समान" या "सबसे-भिन्न" व्यवस्था डिजाइन चुनकर चरों के बीच कारणात्मक संबंधों की पड़ताल करते हैं। यह विधि सामाजिक घटनाओं की विविध अभिव्यक्तियों को समझने, वर्गीकरण प्रणालियों को विकसित करने और सांस्कृतिक सापेक्षवाद की समझ को गहरा करने में सहायक है, हालाँकि तुलनीयता की समस्या और भिन्नताओं का समायोजन इसकी प्रमुख चुनौतियाँ हैं।

5. संरचनात्मक विधि (Structural Method)

संरचनात्मक विधि क्लॉड लेवी-स्ट्रॉस के संरचनावादी दृष्टिकोण से प्रभावित है और सामाजिक वास्तविकता को अंतर्निहित संरचनाओं, सामाजिक तानाबाना और संबंधों के रूप में समझने पर केंद्रित है। यह विधि सामाजिक व्यवस्थाओं के घटक तत्वों, उनके आपसी संबंधों और संगठन के सिद्धांतों का विश्लेषण करती है। नोम चॉम्स्की के भाषाई संरचनावाद या पियरे बोर्दियो के सामाजिक स्पेस(Social Space) सिद्धांत में इस दृष्टिकोण के प्रयोग देखे जा सकते हैं। विधि प्रणाली विश्लेषण, नेटवर्क मैपिंग और संरचनात्मक मॉडलिंग जैसी तकनीकों का प्रयोग करती है। यह सामाजिक संबंधों के गहरे, अप्रत्यक्ष पैटर्नों को उजागर करने में सक्षम है । इसकी सीमा संरचनाओं की अतिनिर्धारणा और एजेंसी की उपेक्षा में निहित है।

- किसी भी सामाजिक व्यवस्था या घटना के आंतरिक घटकों और उनके पारस्परिक संबंधों का अध्ययन।
- संरचना (क्या है?) पर, कार्य (कैसे काम करता है?) पर नहीं।

6. क्रियात्मक विधि (Functional Method)

कार्यात्मक विधि एमिल दुर्खीम, ब्रॉनिसलाव मालिनोव्स्की और टैलकॉट पार्सन्स के कार्यात्मकवादी परंपरा से विकसित हुई है और सामाजिक घटनाओं को समग्र सामाजिक व्यवस्था में उनके कार्य या भूमिका के संदर्भ में समझती है। यह विधि पूछती है कि कोई सामाजिक संस्था, प्रथा या प्रणाली समाज की आवश्यकताओं की पूर्ति कैसे करती है और सामाजिक स्थिरता व एकीकरण में क्या योगदान देती है। रॉबर्ट मर्टन ने प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष कार्यों, तथा कार्यात्मक विकल्पों की अवधारणाओं द्वारा इस दृष्टिकोण को परिष्कृत किया। यह विधि सामाजिक

व्यवस्थाओं में अंतर्संबद्धता और अन्योन्याश्रितता को समझने में सहायक है, परंतु इसकी आलोचना स्थैतिकता के पूर्वाग्रह और राजनीतिक स्थिति के औचित्यीकरण के लिए प्रयोग किए जाने के आधार पर की जाती है। आधुनिक शोध में, यह विधि अक्सर संरचनात्मक दृष्टिकोण के साथ समन्वित रूप में प्रयुक्त होती है।

- किसी सामाजिक संस्था, प्रथा या प्रणाली के कार्य या उद्देश्य का अध्ययन करना।
- **फोकस:** कोई तत्व समाज की जरूरतों को कैसे पूरा करता है? उसकी भूमिका क्या है?

तालिका 1.1 अंतःविषय अनुप्रयोग मैट्रिक्स:

विधि	मात्रात्मक अनुप्रयोग	गुणात्मक अनुप्रयोग	मिश्रित-विधि एकीकरण
आगमन	ग्राउंडेड थ्योरी, सांख्यिकीय निष्कर्षण	विषयगत विश्लेषण, सामग्री विश्लेषण	अनुक्रमिक अन्वेषणात्मक डिजाइन
निगमन	प्रयोगात्मक डिजाइन, सहसंबंध अध्ययन	परिकल्पना-निर्देशित केस स्टडी	सत्यापनात्मक अनुक्रमिक डिजाइन
ऐतिहासिक	कालशृंखला विश्लेषण, मात्रात्मक इतिहास	गाथात्मक विश्लेषण, दस्तावेज़ी अध्ययन	ऐतिहासिक-तुलनात्मक विश्लेषण
तुलनात्मक	बहु-स्तरीय मॉडलिंग	तुलनात्मक केस स्टडी	समानांतर त्रिकोणीकरण
संरचनात्मक	कारक विश्लेषण, पथ विश्लेषण	संरचनात्मक व्याख्या, विषयगत मॉडल	सैद्धांतिक मॉडल परिष्करण
	कार्यात्मक मॉडलिंग, प्रणाली गतिशीलता	कार्यात्मक व्याख्या, प्रक्रिया विश्लेषण	समग्र प्रणाली विश्लेषण

1.6 सामाजिक विज्ञान एवं प्राकृतिक विज्ञान में अंतर (Difference between Social and Physical Sciences)

सामाजिक विज्ञान और प्राकृतिक विज्ञान दोनों ही ज्ञान के दो महत्वपूर्ण क्षेत्र हैं, जिनका उद्देश्य सत्य की खोज और मानव जीवन को बेहतर बनाना है, किंतु दोनों की प्रकृति, अध्ययन-विधि और दृष्टिकोण में मूलभूत अंतर पाया जाता है। सामाजिक विज्ञान का अध्ययन क्षेत्र मानव, उसका व्यवहार, सामाजिक संबंध और संस्थाएँ होती हैं, जबकि प्राकृतिक विज्ञान प्रकृति, पदार्थ, ऊर्जा और भौतिक घटनाओं के नियमों का विश्लेषण करता है। सामाजिक विज्ञान में यथार्थता अपेक्षाकृत कम होती है क्योंकि मानव व्यवहार स्थायी नहीं होता और सामाजिक, सांस्कृतिक तथा मनोवैज्ञानिक कारकों से प्रभावित होता है। इसके विपरीत, प्राकृतिक विज्ञान में यथार्थता और सटीकता अधिक होती है क्योंकि इसके नियम निश्चित, मापनीय और सार्वभौमिक होते हैं, जैसे गुरुत्वाकर्षण या ऊर्जा संरक्षण के सिद्धांत। सामाजिक विज्ञान में पूर्वानुमान सीमित और सामान्यीकृत होते हैं, जबकि प्राकृतिक विज्ञान में पूर्वानुमान अधिक सटीक होते हैं।

वस्तुनिष्ठता के दृष्टिकोण से भी अंतर स्पष्ट है — सामाजिक विज्ञान में शोधकर्ता स्वयं समाज का हिस्सा होने के कारण कुछ व्यक्तिपरकता का अंश बना रहता है, जबकि प्राकृतिक विज्ञान नियंत्रित प्रयोगशाला परिस्थितियों में वस्तुनिष्ठ परिणाम प्रदान करता है। सामाजिक विज्ञान की प्रयोगशाला संपूर्ण समाज है जहाँ घटनाओं को नियंत्रित करना संभव नहीं होता, जबकि प्राकृतिक विज्ञान में नियंत्रित प्रयोगशालाएँ मौजूद होती हैं। सामाजिक विज्ञान के नियम सार्वभौमिक नहीं होते क्योंकि वे समय, संस्कृति और समाज के अनुसार बदलते रहते हैं, वहीं प्राकृतिक विज्ञान के नियम सार्वभौमिक और स्थायी होते हैं। सामाजिक घटनाओं का मापन कठिन होता है क्योंकि वे भावनाओं और दृष्टिकोणों पर आधारित होती हैं, जबकि प्राकृतिक विज्ञान में मापन अत्यंत सटीक और परिशुद्ध उपकरणों द्वारा किया जा सकता है। अंततः, सामाजिक विज्ञान का उद्देश्य मानव जीवन को समझना, सुधारना और

सामाजिक कल्याण को बढ़ाना होता है, जबकि प्राकृतिक विज्ञान का उद्देश्य प्रकृति के नियमों को खोजकर उनका व्यावहारिक उपयोग करना है। इस प्रकार, कहा जा सकता है कि सामाजिक विज्ञान मानव जीवन के "क्यों" को समझने का प्रयास करता है, जबकि प्राकृतिक विज्ञान प्रकृति के "कैसे" को स्पष्ट करता है। दोनों विज्ञान परस्पर पूरक हैं और मानव सभ्यता की उन्नति में समान रूप से योगदान देते हैं।

तालिका 1.2 सामाजिक विज्ञान एवं प्राकृतिक विज्ञान में अंतर

आधार	सामाजिक विज्ञान	प्राकृतिक विज्ञान
विषय-वस्तु	मानव, उसका व्यवहार एवं सामाजिक जीवन	प्रकृति एवं प्राकृतिक घटनाएँ
यथार्थता	कम यथार्थ (मानव व्यवहार परिवर्तनशील)	अधिक यथार्थ
पूर्वानुमान	कम सटीक, सामान्यीकृत	अधिक सटीक
वस्तुनिष्ठता	कम (व्यक्तिपरकता का अंश)	अधिक
प्रयोगशाला	संपूर्ण समाज (अनियंत्रित परिस्थितियाँ)	नियंत्रित प्रयोगशाला

1.7 सामाजिक शोध की उपयोगिता (Utility of Social Research)

सामाजिक शोध की उपयोगिता निम्नलिखित क्षेत्रों में है:

सामाजिक शोध आधुनिक समाज में एक अत्यंत आवश्यक उपकरण है, जो समाज की जटिल संरचना, व्यवहार, परंपराओं, समस्याओं और परिवर्तनों को समझने में मदद करता है। इसका उद्देश्य केवल तथ्यों की खोज करना नहीं, बल्कि सामाजिक जीवन को अधिक संगठित, संतुलित और कल्याणकारी दिशा में अग्रसर करना है। सामाजिक शोध समाज के विभिन्न पहलुओं का वैज्ञानिक विश्लेषण कर तर्कसंगत निष्कर्ष प्रदान करता है, जिनके आधार पर नीति-निर्माण, सामाजिक सुधार, तथा विकास कार्यों को दिशा दी जा सकती है। सामाजिक शोध की उपयोगिता को निम्नलिखित प्रमुख क्षेत्रों में स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है—

1. **सामाजिक घटनाओं पर नियंत्रण:** सामाजिक शोध के माध्यम से समाज में घटित होने वाली विविध घटनाओं—जैसे अपराध, बेरोज़गारी, नशाखोरी, जातिगत असमानता या लिंग भेद—का वैज्ञानिक अध्ययन किया जाता है। शोध के निष्कर्ष इन घटनाओं के कारणों और परिणामों को उजागर करते हैं। इससे नीति-निर्माताओं को ऐसे उपाय करने में सहायता मिलती है, जिनसे इन नकारात्मक घटनाओं पर नियंत्रण पाया जा सके। उदाहरण के लिए, अपराधशास्त्रीय शोध से अपराध के सामाजिक कारणों की पहचान कर रोकथाम की नीतियाँ बनाई जा सकती हैं।

2. **सामाजिक नियोजन में सहायता:** सामाजिक नियोजन (Social Planning) किसी भी देश के विकास का महत्वपूर्ण अंग है। तर्कसंगत एवं व्यावहारिक योजनाएँ तभी बनाई जा सकती हैं जब उनके लिए सटीक आँकड़े और तथ्यात्मक सूचनाएँ उपलब्ध हों। सामाजिक शोध विभिन्न सामाजिक समस्याओं जैसे गरीबी, शिक्षा, स्वास्थ्य, और असमानता के क्षेत्र में आँकड़े प्रदान करता है, जिससे योजनाकार वास्तविक आवश्यकताओं और प्राथमिकताओं के अनुसार योजनाएँ बना सकते हैं। उदाहरणार्थ, समग्र शोध से प्राप्त जानकारी के आधार पर परिवार नियोजन कार्यक्रमों की योजना बनाई जाती है।

3. **सामाजिक पूर्वानुमान:** सामाजिक शोध भविष्य के सामाजिक रुझानों का अनुमान लगाने में सहायक होता है। जैसे समग्र वृद्धि, बेरोज़गारी, शहरीकरण या शिक्षा के स्तर में परिवर्तन आदि का पूर्वानुमान लगाकर सरकार और समाज पहले से तैयारियाँ कर सकते हैं। यह सामाजिक नियंत्रण और नीति-निर्माण के लिए एक सशक्त आधार प्रदान करता है। इस प्रकार, शोध समाज को संभावित संकटों से बचाने और भविष्य की दिशा निर्धारित करने में सहायक होता है।

4. **सामाजिक समझ का विकास:** सामाजिक शोध का एक प्रमुख उद्देश्य समाज में वस्तुनिष्ठ दृष्टिकोण और तर्कसंगत सोच का विकास करना है। यह अंधविश्वासों, भ्रांतियों और मिथकों को दूर कर सत्य को उजागर करता है। इससे समाज में सहिष्णुता, समानता और सहयोग की भावना को बल मिलता है। जब समाज के सदस्य एक-दूसरे की समस्याओं और परिस्थितियों को वैज्ञानिक दृष्टि से समझते हैं, तो सामाजिक समरसता और एकता मजबूत होती है।

5. **सामाजिक विकास:** सामाजिक शोध समाज के विभिन्न क्षेत्रों—शिक्षा, स्वास्थ्य, रोजगार, लैंगिक समानता, पर्यावरण आदि—में सुधार और विकास की दिशा में ठोस जानकारी प्रदान करता है। इसके द्वारा प्राप्त निष्कर्षों के आधार पर योजनाओं का निर्माण और मूल्यांकन किया जा सकता है, जिससे समाज का सतत और समग्र विकास सुनिश्चित होता है।

6. **मानव कल्याण:** सामाजिक शोध का अंतिम उद्देश्य मानव जीवन को बेहतर बनाना है। यह समाज में व्याप्त कुरीतियों, असमानताओं, और शोषण के रूपों की पहचान करता है तथा उनके निवारण के उपाय सुझाता है। इससे समाज में न्याय, समानता और मानवता की भावना को प्रोत्साहन मिलता है। उदाहरण के लिए, महिला सशक्तिकरण, बाल कल्याण, और सामाजिक न्याय से संबंधित नीतियों की नींव सामाजिक शोध के निष्कर्षों पर टिकी होती है।

1.8 सारांश

सामाजिक शोध केवल ज्ञान की प्राप्ति का माध्यम नहीं, बल्कि समाज के सुधार, विकास और मानव कल्याण की दिशा में एक वैज्ञानिक प्रयास है। यह समाज को समझने, उसकी समस्याओं को हल करने और एक बेहतर भविष्य की योजना बनाने के लिए अनिवार्य साधन है। इस प्रकार, सामाजिक शोध आधुनिक समाज की प्रगति का आधार स्तंभ है।

1.8 पारिभाषिक शब्दावली

- **अनुसंधान (Research):** किसी विषय पर ज्ञान प्राप्त करने के लिए की गई व्यवस्थित और वैज्ञानिक खोज।
- **वस्तुनिष्ठता (Objectivity):** बिना किसी व्यक्तिगत पक्षपात या पूर्वाग्रह के तथ्यों का उसी रूप में अध्ययन करना जैसे वे हैं।
- **कार्य-कारण संबंध (Cause and Effect):** किसी घटना (प्रभाव) और उसके पीछे के कारणों के बीच का संबंध।
- **वैज्ञानिक पद्धति (Scientific Method):** वह व्यवस्थित तरीका जिसमें समस्या का चयन, परिकल्पना, आँकड़ों का संकलन, विश्लेषण और निष्कर्ष शामिल होते हैं।

1.9 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. 'शोध' शब्द की उत्पत्ति किस भाषा के शब्द से हुई है और इसका शाब्दिक अर्थ क्या है?
   From which language does the word 'Research' originate and what is its literal meaning?
2. वैज्ञानिक शोध की एक प्रमुख विशेषता 'सामान्यीकरण पर बल' से आप क्या समझते हैं?
   What do you understand about the key characteristic of scientific research, 'Emphasis on Generalization'?
3. सामाजिक विज्ञान और प्राकृतिक विज्ञान की विषय-वस्तु में क्या मूल अंतर है?

What is the fundamental difference in the subject matter of Social Sciences and Physical Sciences?

4. वैज्ञानिक पद्धति के पहले दो चरण कौन-से हैं?

   What are the first two steps of the Scientific Method?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. "शोध एक बौद्धिक क्रिया है जिसका उद्देश्य मानव ज्ञान और क्षमताओं की सीमाओं का विस्तार करना है।" इस कथन के आलोक में शोध की भूमिका स्पष्ट कीजिए।

   "Research is an intellectual activity aimed at expanding the boundaries of human knowledge and capabilities." Elaborate the role of research in light of this statement.

2. शोध की 'समस्या-उन्मुख' तथा 'निरंतर प्रक्रिया' विशेषताओं को उदाहरण सहित समझाइए।

   Explain the characteristics of research being 'Problem-Oriented' and a 'Continuous Process' with examples.

3. सामाजिक शोध की उपयोगिता के किन्हीं तीन क्षेत्रों के नाम बताते हुए, 'सामाजिक नियोजन में भूमिका' पर संक्षिप्त टिप्पणी कीजिए।

   Name any three areas of utility of social research and write a brief note on its role in 'Social Planning'.

4. "शोध संदेहों को दूर करके सामाजिक समस्याओं को स्पष्ट परिप्रेक्ष्य प्रदान करता है।" गद्यांश के आधार पर इस कथन की पुष्टि कीजिए।

   "Research provides a clear perspective to social problems by removing doubts." Justify this statement based on the passage.

5. क्लिफोर्ड वुडी द्वारा बताए गए शोध की प्रक्रिया के चरणों को सूचीबद्ध कीजिए।

   List the steps of the research process as outlined by Clifford Woody.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. शोध की परिभाषा एवं विशेषताओं का सारगर्भित विवेचन कीजिए। शोध को 'व्यवस्थित जाँच प्रक्रिया' क्यों कहा गया है?

   Discuss concisely the definition and characteristics of research. Why is research called a 'systematic investigation process'?

2. सामाजिक विज्ञान और प्राकृतिक विज्ञान में अंतर स्पष्ट करते हुए एक तुलनात्मक तालिका बनाइए। यह अंतर शोध पद्धति को किस प्रकार प्रभावित करता है?

   Differentiate between Social Science and Natural Science by preparing a comparative table. How does this difference affect the research methodology?

3. "शोध प्राकृतिक विज्ञान की तरह सामाजिक विज्ञान का एक अभिन्न अंग है।" इस कथन के आधार पर सामाजिक शोध की प्रमुख उपयोगिताओं का विस्तृत विश्लेषण कीजिए।

"Research is an integral part of social sciences just like natural sciences." Based on this statement, provide a detailed analysis of the major utilities of social research.

4. वैज्ञानिक पद्धति क्या है? इसके प्रमुख चरणों का विवरण देते हुए, स्पष्ट कीजिए कि शोध की विशेषताएँ इन चरणों में कैसे परिलक्षित होती हैं?

   What is the Scientific Method? Describe its major steps and explain how the characteristics of research are reflected in these steps.

5. गद्यांश में दिए गए विभिन्न विद्वानों के दृष्टिकोण के आधार पर शोध की एक समग्र परिभाषा प्रस्तुत कीजिए। आपके अनुसार, आधुनिक समाज में शोध का सबसे महत्वपूर्ण योगदान क्या है और क्यों?

   Based on the perspectives of various scholars given in the passage, present a comprehensive definition of research. In your opinion, what is the most significant contribution of research in modern society and why?

1.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.) - *Research Methodology: Methods and Techniques*
- आहूजा, राम (Ahuja, Ram) - *सामाजिक अनुसंधान*
- यंग, पी. वी. (Young, P.V.) - *Scientific Social Surveys and Research*

2
अनुसंधान के लक्ष्य, विशेषताएँ, सीमाएँ

2.0 इकाई की रूपरेखा

2.1 उद्देश्य

2.2 सामाजिक शोध के प्रमुख उद्देश्य (Objects of Social Research)

2.3 सामाजिक शोध के प्रकार (Types of Social Research)

2.4 शोध के लिए आवश्यकताएँ (Requirements for Research)

2.5 भारत में सामाजिक विज्ञान शोध: स्थिति, स्रोत एवं प्रमुख समस्याएँ

2.6 शोध और सामान्य ज्ञान में अंतर

2.7 निष्कर्ष

2.8 पारिभाषिक शब्दावली

2.9 अभ्यास प्रश्न

2.1 उद्देश्य

- सामाजिक शोध के प्रमुख लक्ष्यों और उद्देश्यों की पहचान करना।
- विभिन्न प्रकार के सामाजिक शोध की विशेषताओं और सीमाओं को समझना।
- सफल शोध के लिए आवश्यक पूर्व-शर्तों और सहायक वातावरण का वर्णन करना।
- वैज्ञानिक शोध और सामान्य ज्ञान के बीच के अंतर को स्पष्ट करना।

2.2 सामाजिक शोध के प्रमुख उद्देश्य (Objects of Social Research)

सामाजिक शोध के प्रमुख उद्देश्य हैं:

- ताजा ज्ञान की तलाश करना और सत्य की खोज करना।
- अज्ञात सामाजिक घटनाओं का अन्वेषण करना एवं ज्ञात तथ्यों का सत्यापन करना।
- सामाजिक गतिशीलता को समझना, उसके प्रभावों को मापना और उचित समाधान सुझाना।
- मानव ज्ञान में अंतराल को पाटना और कारण-प्रभाव संबंधों को समझना।

2.3 सामाजिक शोध के प्रकार (Types of Social Research)

सामाजिक शोध के प्रमुख प्रकार हैं:

1. मौलिक शोध (Fundamental Research): इसका उद्देश्य सैद्धांतिक ज्ञान उत्पन्न करना है। यह ज्ञान के लिए ज्ञान प्राप्त करने का प्रयास है।
2. प्रयुक्त शोध (Applied Research): यह अनुभवजन्य है और किसी तात्कालिक समस्या के समाधान के लिए शोध निष्कर्षों का उपयोग करता है।
3. नीति शोध (Policy Research): इसके नतीजों का इस्तेमाल नीति निर्माण या मौजूदा नीति में बदलाव के लिए प्रतिपुष्टि (Feedback) के रूप में किया जाता है।
4. क्रियात्मक शोध (Action Research): इसका उद्देश्य किसी निश्चित समस्या को हल करने के लिए नए कौशल या नए दृष्टिकोण का अधिग्रहण करना है (जैसे टेस्ट मार्केटिंग)।

5. उप-सामाजिक शोध (Quasi-Social Research): यह अंतर-अनुशासनिक (Interdisciplinary) प्रकृति का शोध है जिसमें एक से अधिक अनुशासनिक के शोध का सहयोग आवश्यक होता है।

2.4 शोध के लिए आवश्यकताएँ (Requirements for Research)

शोध की सफलता के लिए आवश्यकताएँ (Requirements for the Success of Research)

शोध एक ऐसी वैज्ञानिक और बौद्धिक प्रक्रिया है जो किसी समस्या के समाधान, तथ्यों की खोज तथा नए ज्ञान के सृजन के लिए की जाती है। किसी भी शोध की सफलता केवल उपकरणों, विधियों या आँकड़ों पर निर्भर नहीं होती, बल्कि यह शोधकर्ता के व्यक्तिगत गुणों तथा उसके लिए उपलब्ध सहायक वातावरण पर भी समान रूप से निर्भर करती है। एक सफल शोध के लिए इन दोनों तत्वों का संतुलित संयोजन आवश्यक है। नीचे इन दोनों पहलुओं का विस्तृत विवेचन प्रस्तुत है—

(क) शोधकर्ता के व्यक्तिगत गुण (Personal Qualities of a Researcher):

शोधकर्ता किसी भी शोध प्रक्रिया का केंद्र बिंदु होता है। उसकी बौद्धिक योग्यता, दृष्टिकोण, और नैतिकता शोध की गुणवत्ता और परिणाम को प्रभावित करती है।

1. **संवेदनशील मस्तिष्क एवं वैज्ञानिक दृष्टिकोण:** एक सफल शोधकर्ता का मस्तिष्क जिज्ञासु, संवेदनशील और तार्किक होना चाहिए। उसमें तथ्यों को वस्तुनिष्ठ रूप से देखने और परखने की क्षमता होनी चाहिए। वैज्ञानिक दृष्टिकोण का अर्थ है—संदेह करने, तर्क देने, प्रमाण खोजने और निष्कर्ष निकालने की प्रवृत्ति रखना।

2. वस्तुनिष्ठता (Objectivity): शोध में निष्पक्षता अत्यंत आवश्यक है। शोधकर्ता को अपने व्यक्तिगत मत, पूर्वाग्रह या भावनाओं से मुक्त होकर तथ्यों पर आधारित निष्कर्ष प्रस्तुत करने चाहिए। वस्तुनिष्ठ दृष्टिकोण शोध को विश्वसनीय बनाता है।

3. धैर्य एवं लगन (Patience and Perseverance): शोध एक लंबी और जटिल प्रक्रिया है। इसमें डेटा संग्रह, विश्लेषण और लेखन जैसे अनेक चरण होते हैं, जिनमें समय और एकाग्रता की आवश्यकता होती है। इसलिए धैर्य और निरंतरता सफलता की कुंजी हैं।

4. सजगता एवं कल्पनाशीलता (Alertness and Imagination): शोधकर्ता को समाज या अध्ययन क्षेत्र की बदलती परिस्थितियों के प्रति सजग रहना चाहिए। साथ ही, उसमें नवीन विचारों को उत्पन्न करने और पारंपरिक दृष्टिकोणों को चुनौती देने की कल्पनाशक्ति भी होनी चाहिए।

5. शोध करने की क्षमता (Research Competence): शोधकर्ता को शोध की तकनीकों, सांख्यिकीय विधियों, और विश्लेषणात्मक उपकरणों की समझ होनी चाहिए। उसे डेटा संग्रहण, व्याख्या, और रिपोर्ट लेखन की विधियों में दक्ष होना आवश्यक है।

6. विषय का गहन ज्ञान (Deep Knowledge of Subject): शोधकर्ता जिस विषय पर कार्य कर रहा है, उसका सैद्धांतिक और व्यावहारिक दोनों दृष्टियों से गहरा ज्ञान होना चाहिए। विषय की पृष्ठभूमि को समझे बिना कोई भी सार्थक निष्कर्ष निकालना कठिन होता है।

(ख) सहायक वातावरण (Supportive Environment): शोध केवल व्यक्ति की क्षमता पर निर्भर नहीं करता; उसे उचित वातावरण और संसाधनों की भी आवश्यकता होती है। बिना अनुकूल परिस्थितियों के शोध कार्य अधूरा रह सकता है।

1. पुस्तकालय एवं प्रलेखन सुविधाएँ (Library and Documentation Facilities): एक समृद्ध पुस्तकालय, जर्नल्स, ऑनलाइन डेटाबेस, और संदर्भ सामग्री शोध के लिए आवश्यक सूचना स्रोत प्रदान करते हैं। शोध के लिए उचित प्रलेखन और अभिलेख तक पहुँच अनिवार्य है।

2. क्षेत्रीय जाँच एवं अभिकलनात्मक सुविधाएँ (Field and Computational Facilities): डेटा संग्रह के लिए क्षेत्रीय सर्वेक्षण, प्रयोगशाला उपकरण, और कंप्यूटर सॉफ्टवेयर (जैसे SPSS, R, NVivo आदि) की सुविधा शोध की गुणवत्ता बढ़ाती है।

3. मान्यता, पुरस्कार एवं प्रशंसा (Recognition and Appreciation): यदि शोधकर्ता के कार्य को संस्थागत या सामाजिक स्तर पर मान्यता और सम्मान मिलता है, तो यह उसे और अधिक प्रेरित करता है तथा शोध की गुणवत्ता में सुधार लाता है।

4. शोध के परिणामों का अनुप्रयोग एवं प्रतिपुष्टि (Application and Feedback): शोध के निष्कर्षों को व्यावहारिक रूप में लागू किया जाना चाहिए। इसके साथ ही, प्राप्त प्रतिक्रियाओं से शोधकर्ता को अपनी कार्यप्रणाली में सुधार करने का अवसर मिलता है।

5. वित्तीय सहायता एवं प्रायोजन (Financial Support and Sponsorship): शोध कार्य में समय, श्रम और आर्थिक संसाधनों की आवश्यकता होती है। इसलिए विश्वविद्यालयों, अनुसंधान संस्थानों या सरकारी एजेंसियों द्वारा वित्तीय सहायता शोध की निरंतरता बनाए रखती है।

6. टीम सहयोग एवं शोध समूहों का नेटवर्किंग (Team Collaboration and Networking): आधुनिक शोध में बहु-विषयक सहयोग का महत्व बढ़ गया है। शोध समूहों के बीच संवाद, विचार-विनिमय और सहयोग से शोध की गुणवत्ता और दायरा दोनों बढ़ते हैं।

शोध की सफलता शोधकर्ता के व्यक्तिगत गुणों और उसके चारों ओर उपलब्ध संसाधनों के संतुलित उपयोग पर निर्भर करती है। एक कुशल, कल्पनाशील और निष्पक्ष शोधकर्ता यदि उपयुक्त वातावरण में कार्य करे, तो उसका शोध समाज के लिए उपयोगी, सटीक और नवाचारी सिद्ध होता है। इस प्रकार, शोध की सफलता व्यक्ति और संस्थागत समर्थन—दोनों की सम्मिलित प्रक्रिया है।

2.5 भारत में सामाजिक विज्ञान शोध: स्थिति, स्रोत एवं प्रमुख समस्याएँ

भारत में सामाजिक विज्ञान शोध का विकास स्वतंत्रता के बाद तीव्र गति से हुआ है। यह शोध समाज, अर्थव्यवस्था, राजनीति, शिक्षा, संस्कृति, और मानव व्यवहार के विभिन्न पहलुओं को समझने का प्रयास करता है। सामाजिक विज्ञान शोध न केवल ज्ञान के विस्तार में सहायक है, बल्कि नीति-निर्माण और सामाजिक सुधार के लिए भी एक महत्वपूर्ण आधार प्रदान करता है। भारत में यह शोध मुख्य रूप से विश्वविद्यालयों, अनुसंधान संस्थानों और सरकारी एजेंसियों के माध्यम से संचालित होता है।

1. भारत में सामाजिक विज्ञान शोध की संस्थागत संरचना

भारत में सामाजिक विज्ञान शोध का मुख्य केंद्र विश्वविद्यालय प्रणाली है। अधिकांश विश्वविद्यालयों में समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र, राजनीति विज्ञान, शिक्षा, सामाजिक कार्य, जनसंचार, और मानवशास्त्र जैसे विषयों में एम.फिल. और पीएच.डी. कार्यक्रम संचालित हैं।

इसके अतिरिक्त कुछ प्रमुख स्वायत्त संस्थान भी सामाजिक विज्ञान शोध को प्रोत्साहित करते हैं, जैसे—

- भारतीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान परिषद (ICSSR)
- राष्ट्रीय शैक्षिक योजना और प्रशासन संस्थान (NIEPA)
- टाटा सामाजिक विज्ञान संस्थान (TISS)
- गोखले राजनीति एवं अर्थशास्त्र संस्थान, पुणे (GIPE)
- भारतीय आर्थिक विकास संस्थान (IEDS) आदि।

ये संस्थान न केवल शोध को दिशा देते हैं, बल्कि नीतिगत अनुसंधान (Policy Research) के माध्यम से समाज के लिए उपयोगी निष्कर्ष भी प्रस्तुत करते हैं।

2. वित्तीय सहायता के प्रमुख स्रोत (Sources of Research Funding)

भारत में सामाजिक विज्ञान शोध के लिए वित्तीय सहायता विभिन्न सरकारी और गैर-सरकारी संस्थाओं द्वारा प्रदान की जाती है। प्रमुख स्रोत इस प्रकार हैं:

(i) नीति आयोग का शोध कार्यक्रम समिति: यह राष्ट्रीय स्तर पर योजनाबद्ध विकास के लिए शोध परियोजनाओं को वित्तीय सहायता प्रदान करता है।

(ii) विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC): UGC विश्वविद्यालयों और शोधकर्ताओं को शोध फेलोशिप, परियोजना अनुदान, और विशेष सहायता कार्यक्रमों के रूप में वित्तीय सहायता देता है।

(iii) भारतीय सामाजिक विज्ञान शोध परिषद (ICSSR): यह सामाजिक विज्ञान विषयों में शोध परियोजनाओं, डॉक्टोरल फेलोशिप, और प्रकाशन अनुदान प्रदान करती है।

(iv) अंतर्राष्ट्रीय संगठन: UNESCO, UNICEF, World Bank, UNDP, Ford Foundation, और Oxfam जैसे संगठन भारत में सामाजिक विज्ञान शोध के विभिन्न कार्यक्रमों को वित्तीय सहायता देते हैं।

(v) भारतीय व्यावसायिक घराने और ट्रस्ट: टाटा ट्रस्ट, बिड़ला फाउंडेशन, और अन्य कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (CSR) कार्यक्रम भी शोध को सहायता प्रदान करते हैं।

3. भारत में सामाजिक विज्ञान शोध की प्रमुख समस्याएँ

भारत में सामाजिक विज्ञान शोध का दायरा व्यापक होते हुए भी, यह कई चुनौतियों का सामना कर रहा है। इनमें से कुछ प्रमुख समस्याएँ निम्नलिखित हैं:

(1) सिद्धांत और अनुप्रयोग के बीच संतुलन का अभाव: अनेक शोध केवल सैद्धांतिक चर्चा तक सीमित रहते हैं और उनका व्यावहारिक उपयोग नहीं हो पाता। इससे शोध के निष्कर्ष नीति-निर्माण या समाज सुधार में प्रभावी योगदान नहीं दे पाते।

(2) मात्रात्मक एवं सांख्यिकीय विश्लेषण पर अत्यधिक बल: वर्तमान समय में शोध में आंकड़ों और सांख्यिकीय विधियों पर अत्यधिक निर्भरता बढ़ गई है। इससे सामाजिक संदर्भों की गहराई और मानवीय पहलू की उपेक्षा हो जाती है।

(3) शोध पद्धति संबंधी कमजोरियाँ: कई शोधकर्ता शोध डिजाइन, सैंपलिंग, और डेटा विश्लेषण की तकनीकों में पर्याप्त दक्ष नहीं होते, जिसके कारण शोध की विश्वसनीयता प्रभावित होती है।

(4) अंतर-अनुशासनिक दृष्टिकोण का अभाव: सामाजिक समस्याएँ बहुआयामी होती हैं, परंतु शोध प्रायः एकल विषय पर सीमित रहता है। समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र, मनोविज्ञान और राजनीति विज्ञान के बीच समन्वय का अभाव शोध को अधूरा बनाता है।

(5) वैज्ञानिक वस्तुनिष्ठता बनाए रखने में चुनौती: शोध कार्य में व्यक्तिगत पूर्वाग्रह, राजनीतिक प्रभाव या संस्थागत दबाव के कारण निष्पक्षता प्रभावित हो जाती है। इससे शोध की गुणवत्ता और सामाजिक उपयोगिता दोनों पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है।

2.6 शोध और सामान्य ज्ञान में अंतर

शोध और सामान्य ज्ञान में मूलतः गहरा अंतर होता है। जहाँ सामान्य ज्ञान अक्सर असंगठित होता है और कई बार केवल व्यक्तिगत धारणाओं या विश्वास आधारित होता है, वहीं शोध एक वैज्ञानिक और व्यवस्थित प्रक्रिया है। शोध सुनी-सुनाई बातों पर नहीं, बल्कि अनुभव आधारित (Empirical) तथ्यों पर निर्भर करता है। इसका सबसे महत्वपूर्ण पहलू यह है कि शोध के निष्कर्ष प्रमाणों के साथ सिद्ध किए जा सकते हैं, अर्थात यह पूर्णतः

सत्यापन योग्य होता है। संक्षेप में, शोध ज्ञान को क्रमबद्ध तरीके से खोजने की वह विधि है जो तर्कों और तथ्यों पर खड़ी होती है।

2.7 निष्कर्ष

भारत में सामाजिक विज्ञान शोध ने समाज की समझ को समृद्ध किया है, परंतु इसकी प्रभावशीलता बढ़ाने के लिए कुछ सुधार आवश्यक हैं। शोधकर्ताओं को पद्धतिगत सुदृढ़ता, अंतर-अनुशासनिक दृष्टिकोण, और व्यावहारिकता पर अधिक ध्यान देना चाहिए। साथ ही, संस्थागत सहयोग, वित्तीय सहायता, और पारदर्शिता बढ़ाकर शोध को समाज के विकास और नीति-निर्माण से अधिक निकटता से जोड़ा जा सकता है। इस प्रकार, सामाजिक विज्ञान शोध भारत के समावेशी और सतत विकास में एक निर्णायक भूमिका निभा सकता है।

2.8 पारिभाषिक शब्दावली

- **वस्तुनिष्ठता (Objectivity):** शोध में पूर्ण निष्पक्षता रखना। इसका अर्थ है कि शोधकर्ता अपने व्यक्तिगत विचारों, भावनाओं, या पूर्वाग्रहों को अलग रखकर केवल तथ्यों और साक्ष्यों के आधार पर ही निष्कर्ष निकालता है।
- **मौलिक शोध (Fundamental Research):** वह शोध जिसका मुख्य उद्देश्य विशुद्ध रूप से नए सिद्धांतों का निर्माण करना और वर्तमान सैद्धांतिक ज्ञान के भंडार में वृद्धि करना होता है। इसे 'ज्ञान के लिए ज्ञान' प्राप्त करने का प्रयास भी कहा जाता है।
- **प्रयुक्त शोध (Applied Research):** ऐसा शोध जो मुख्य रूप से समाज, उद्योग या प्रशासन की किसी तात्कालिक और व्यावहारिक समस्या का समाधान खोजने के लिए किया जाता है। यह अनुभवजन्य (Empirical) साक्ष्यों पर आधारित होता है।
- **क्रियात्मक शोध (Action Research):** किसी विशिष्ट, स्थानीय या कार्यस्थल से जुड़ी तत्कालीन समस्या को तुरंत हल करने और कार्यप्रणाली (प्रक्रिया) में सुधार लाने के उद्देश्य से किया जाने वाला व्यावहारिक शोध।
- **अंतर-अनुशासनिक दृष्टिकोण (Interdisciplinary Approach):** वह दृष्टिकोण जिसमें किसी जटिल सामाजिक समस्या का अध्ययन करने के लिए एक से अधिक विषयों (जैसे- समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र, मनोविज्ञान और राजनीति विज्ञान) के ज्ञान, सिद्धांतों और विधियों का एक साथ उपयोग किया जाता है।

2.9 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. सामाजिक शोध के दो मुख्य उद्देश्य लिखिए।
   Write two main objectives of social research.
3. एक सफल शोधकर्ता के दो व्यक्तिगत गुणों के नाम बताइए।
   Name two personal qualities of a successful researcher.
4. भारत में सामाजिक विज्ञान शोध को वित्तीय सहायता प्रदान करने वाली किन्हीं दो संस्थाओं के नाम लिखिए।
   Write the names of any two institutions that provide financial support for social science research in India.

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. "शोध की सफलता व्यक्तिगत गुणों और सहायक वातावरण दोनों पर निर्भर करती है।" इस कथन के आलोक में शोधकर्ता के 'धैर्य एवं लगन' गुण तथा 'वित्तीय सहायता' की आवश्यकता पर प्रकाश डालिए।

   "The success of research depends on both personal qualities and a supportive environment." In light of this statement, elaborate on the researcher's quality of 'Patience and Perseverance' and the need for 'Financial Support'.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. एक सफल शोध के लिए आवश्यक शोधकर्ता के व्यक्तिगत गुणों तथा सहायक वातावरण के विभिन्न पहलुओं का विस्तृत वर्णन कीजिए।

   Describe in detail the personal qualities of a researcher and the various aspects of a supportive environment necessary for successful research.

2. भारत में सामाजिक विज्ञान शोध की संस्थागत संरचना एवं वित्तीय स्रोतों पर प्रकाश डालते हुए, इस शोध की प्रमुख समस्याओं का विश्लेषण कीजिए।

   Highlight the institutional structure and financial sources of social science research in India, and analyze the major problems faced by this research.

3. "सामाजिक शोध के निष्कर्षों का व्यावहारिक उपयोग न होना एक बड़ी चुनौती है।" भारतीय सामाजिक विज्ञान शोध के संदर्भ में इस कथन की पुष्टि करते हुए, शोध को अधिक प्रभावी बनाने के लिए अपने सुझाव दीजिए।

   "The lack of practical application of social research findings is a major challenge." Substantiating this statement in the context of Indian social science research, give your suggestions to make research more effective.

2.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.) - *Research Methodology: Methods and Techniques*
- आहूजा, राम (Ahuja, Ram) - *सामाजिक अनुसंधान*
- यंग, पी. वी. (Young, P.V.) - *Scientific Social Surveys and Research*

3

अनुसंधान में नैतिकता, अकादमिक ईमानदारी एवं साहित्यिक चोरी की रोकथाम

3.0 इकाई की रूपरेखा

3.1 उद्देश्य (Objectives)

3.2 शोध में नैतिक मुद्दे (Ethical Issues in Research)

3.3 साहित्यिक चोरी (Plagiarism)

3.4 साहित्यिक चोरी के रूप (Forms of Plagiarism)

3.5 साहित्यिक चोरी से कैसे बचें? (How to Avoid Plagiarism?)

3.6 डिजिटल शैक्षणिक पहल (Digital Academic Initiatives)

3.7 यूजीसी 'उच्चतर शिक्षा संस्थानों में अकादमिक सत्यनिष्ठा एवं साहित्यिक चोरी की रोकथाम को प्रोत्साहन विनियम, 2018'

3.8 पारिभाषिक शब्दावली (Glossary)

3.9 अभ्यास प्रश्न / स्वयं जाँचें (Practice Questions)

3.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References & Suggested Readings)

3.1 उद्देश्य (Objectives)

- अनुसंधान कार्य में नैतिक मूल्यों और अकादमिक ईमानदारी के महत्व को समझना।
- साहित्यिक चोरी (Plagiarism) के विभिन्न रूपों की पहचान करना और उससे बचने के उपाय खोजना।
- यूजीसी विनियम, 2018 के तहत अकादमिक सत्यनिष्ठा के प्रावधानों और दंड प्रक्रिया को जानना।
- अकादमिक अखंडता बनाए रखने के लिए डिजिटल शैक्षणिक पहलों का उपयोग करना।

3.2 शोध में नैतिक मुद्दे (Ethical Issues in Research)

शोध का उद्देश्य केवल ज्ञान की प्राप्ति नहीं होता, बल्कि वह समाज, संस्थाओं और व्यक्तियों के कल्याण से भी जुड़ा होता है। इसीलिए, शोध में नैतिकता का अत्यंत महत्वपूर्ण स्थान है। नैतिक शोध वह है जो सत्य, पारदर्शिता, निष्पक्षता और मानव गरिमा के सिद्धांतों पर आधारित हो। शोधकर्ता का दायित्व है कि वह अपने कार्य के प्रत्येक चरण—डेटा संग्रह, विश्लेषण, निष्कर्ष प्रस्तुति और प्रकाशन में नैतिक मानदंडों का पालन करे। शोध में नैतिकता का अर्थ यह है कि शोधकर्ता अपने प्रायोजक, उपयोगकर्ता, और समाज तीनों के प्रति ईमानदार, जिम्मेदार और उत्तरदायी व्यवहार करे। नीचे शोध में प्रमुख नैतिक मुद्दों का विस्तृत वर्णन प्रस्तुत है:

1. सत्यनिष्ठा और निष्पक्षता (Integrity and Objectivity): शोधकर्ता को अपने अध्ययन के दौरान तथ्यों, आंकड़ों और परिणामों को ईमानदारी से प्रस्तुत करना चाहिए। किसी भी प्रकार की डेटा में हेरफेर (Data Manipulation), फर्जी आँकड़े (Fabrication), या झूठे निष्कर्ष (Falsification) शोध की नैतिकता के विरुद्ध हैं। शोध में व्यक्तिगत विचारों, धार्मिक या राजनीतिक पक्षपात को स्थान नहीं देना चाहिए। वस्तुनिष्ठ (Objective) दृष्टिकोण से कार्य करना नैतिक शोध की पहली शर्त है।

2. प्रतिभागियों की सहमति (Informed Consent): यदि शोध में व्यक्तियों से प्रत्यक्ष रूप से जानकारी ली जा रही है, तो उनसे पूर्व अनुमति प्राप्त करना आवश्यक है। शोधकर्ता को प्रतिभागियों को यह स्पष्ट रूप से बताना चाहिए कि जानकारी किस उद्देश्य से एकत्र की जा रही है और उसका उपयोग कहाँ होगा।

किसी व्यक्ति पर बिना सहमति के डेटा एकत्र करना या उसे प्रयोग में लाना नैतिक उल्लंघन माना जाता है।

3. गोपनीयता और निजता की रक्षा (Confidentiality and Privacy): शोध में प्राप्त सूचना को गुप्त रखना शोधकर्ता का नैतिक दायित्व है। प्रतिभागियों की व्यक्तिगत पहचान, पता, या संवेदनशील जानकारी को सार्वजनिक नहीं किया जाना चाहिए। विशेष रूप से समाजशास्त्र, मनोविज्ञान या चिकित्सा संबंधी शोध में प्रतिभागियों की निजता की सुरक्षा अत्यंत आवश्यक होती है।

4. प्रायोजक और ग्राहक के प्रति उत्तरदायित्व (Responsibility toward Sponsors and Clients): यदि कोई शोध किसी संस्था, सरकार या व्यावसायिक संगठन द्वारा प्रायोजित है, तो शोधकर्ता को यह सुनिश्चित करना चाहिए कि शोध का परिणाम वस्तुनिष्ठ रहे और प्रायोजक के हितों के दबाव में न आए। शोध रिपोर्ट को इस प्रकार तैयार किया जाना चाहिए कि वह सच्चाई को दर्शाए, न कि प्रायोजक की अपेक्षाओं को पूरा करे।

5. समाज के प्रति दायित्व (Responsibility toward Society): शोध के निष्कर्ष समाज की भलाई और विकास में सहायक होने चाहिए। शोध का उद्देश्य समाज में शांति, समानता और कल्याण को बढ़ावा देना होना चाहिए। कोई भी ऐसा शोध जो समाज में विभाजन, हिंसा, या भेदभाव को बढ़ावा दे, नैतिक दृष्टि से अनुचित माना जाता है। इसलिए शोधकर्ता को यह ध्यान रखना चाहिए कि उसके निष्कर्षों का सामाजिक प्रभाव सकारात्मक हो।

6. शोध पद्धति का सही उपयोग (Proper Use of Research Methods): शोधकर्ता को उचित विधियों, सांख्यिकीय उपकरणों और विश्लेषण तकनीकों का सही प्रयोग करना चाहिए। जानबूझकर किसी विधि को इस प्रकार अपनाना जिससे परिणाम प्रभावित हों, नैतिक मानदंडों का उल्लंघन है। वैज्ञानिक कठोरता (Scientific Rigor) बनाए रखना शोध की नैतिकता का आधार है।

7. स्रोतों का सही संदर्भ और साहित्यिक चोरी से बचाव (Proper Citation and Avoidance of Plagiarism): शोध में उपयोग किए गए विचार, तथ्य या उद्धरण यदि किसी अन्य लेखक से लिए गए हों, तो उन्हें उचित रूप से संदर्भित करना आवश्यक है। प्लेज़रिज़्म या किसी अन्य व्यक्ति के कार्य को बिना अनुमति या संदर्भ के अपनाना गंभीर नैतिक अपराध है। इससे न केवल शोध की विश्वसनीयता घटती है, बल्कि शोधकर्ता की प्रतिष्ठा भी प्रभावित होती है।

8. निष्कर्षों की प्रस्तुति और प्रकाशन में पारदर्शिता (Transparency in Reporting and Publication): शोध के निष्कर्षों को इस प्रकार प्रस्तुत किया जाना चाहिए कि वे सत्य पर आधारित हों। अपूर्ण, चयनित या भ्रामक जानकारी प्रकाशित करना समाज और विज्ञान दोनों के प्रति अन्याय है। शोध रिपोर्ट में सीमाओं को स्पष्ट रूप से स्वीकार करना नैतिकता का संकेत है।

नैतिकता शोध की आत्मा है। एक शोध तभी सार्थक और विश्वसनीय होता है जब वह ईमानदारी, निष्पक्षता, और समाज के कल्याण के सिद्धांतों पर आधारित हो। शोधकर्ता का दायित्व केवल ज्ञान उत्पन्न करना नहीं, बल्कि उसे इस प्रकार उपयोग करना है कि वह मानवता की सेवा करे। इसलिए, नैतिक आचरण न केवल शोध की गुणवत्ता को बढ़ाता है, बल्कि शोधकर्ता की साख, विश्वसनीयता और समाज के प्रति उत्तरदायित्व को भी सुदृढ़ करता है।

शोधकर्ता का अपने प्रायोजक, उपयोगकर्ता और समाज के प्रति दायित्व होता है। शोध के तरीकों और परिणामों का सही प्रतिनिधित्व करना, सूचना की गोपनीयता बनाए रखना और समाज के हितों की रक्षा करना नैतिक शोध के मूलभूत सिद्धांत हैं।

3.3 साहित्यिक चोरी

अनुसंधान और अकादमिक लेखन में, दो प्रमुख गलतियों या "पिटफॉल" से सतर्क रहना अत्यंत आवश्यक है। इनसे बचना शैक्षणिक ईमानदारी की आधारशिला है।

दो प्रमुख खतरे

I. **जानबूझकर गलत प्रस्तुतीकरण:** इसमें किसी अन्य लेखक के कार्य, दृष्टिकोण, विचार, मॉडल, निष्कर्षों या व्याख्याओं को जानबूझकर तोड़ना-मरोड़कर या गलत ढंग से पेश करना शामिल है।

II. **साहित्यिक चोरी:** इसका अर्थ है किसी अन्य व्यक्ति के मौलिक शब्दों, तर्कों या विचारों का ऐसे उपयोग करना मानो वे आपके अपने हों। यह भले ही दुर्भावना से न होकर, लापरवाही या अज्ञानता के कारण ही क्यों न किया गया हो।

नोट: इन दोनों ही कृत्यों को अकादमिक कदाचार या धोखाधड़ी माना जाता है।

साहित्यिक चोरी गंभीर चिंता का विषय क्यों ?

आज के डिजिटल युग में ऑनलाइन स्रोतों से सामग्री को कॉपी-पेस्ट करना अत्यंत सरल हो गया है, जिससे बड़े पाठ्यांशों की नकल करने का प्रलोभन पैदा होता है। इस प्रलोभन का विरोध करना शोधार्थी का प्रमुख दायित्व है।

साहित्यिक चोरी को अकादमिक जगत में अत्यंत गंभीरता से लिया जाता है क्योंकि यह मूल लेखक के परिश्रम और बौद्धिक संपदा के प्रति **असम्मान** दर्शाता है।

आईजरमैन्स एवं वैन शाकिज्क (2007) के अनुसार, इसे गंभीर मानने के दो अन्य प्रमुख कारण हैं:

1. **सत्यापन में बाधा:** यह पाठक के लिए यह सत्यापित करना कठिन बना देता है कि आपके द्वारा अन्य लेखकों और स्रोतों के बारे में किए गए दावे सही हैं या नहीं।
2. **वैज्ञानिक बहस में स्थिति:** आप एक वैज्ञानिक चर्चा/बहस में भाग ले रहे हैं। इस चर्चा में अपनी स्थिति स्पष्ट करने के लिए, उन लेखकों को श्रेय देना अनिवार्य है जिनके कार्य पर आप निर्माण कर रहे हैं या जिनके विचारों से आप असहमत हैं।

3.4 साहित्यिक चोरी के रूप

साहित्यिक चोरी सिर्फ टेक्स्ट कॉपी-पेस्ट करने तक सीमित नहीं है। इसके सामान्य रूपों का विस्तृत विवरण है, जो आपको इस खतरे से बचने में सहायक होगा।

साहित्यिक चोरी के सामान्य रूप

(A)स्रोतों का उल्लेख न किया गया हो

(Sources Not Cited)

I. भूत-लेखक (The Ghost Writer): किसी और के पूरे कार्य को शब्दशः अपने नाम से जमा कर देना।

II. फोटोकॉपी (The Photocopy): एक ही स्रोत से पाठ के बड़े हिस्से बिना किसी बदलाव के सीधे कॉपी कर लेना।

III. मिश्रित-स्रोत पेपर (The Potluck Paper): कई स्रोतों से नकल करके, वाक्यों को थोड़ा बदलकर जोड़ना ताकि मूल भाषा बनी रहे पर चोरी छिप जाए।

IV. घटिया छलावा (The Poor Disguise): मुख्य शब्दों को बदलकर स्रोत के मूल विचार/सामग्री को ही रख लेना।

V. आलस्य का परिश्रम (The Labor of Laziness): मौलिक कार्य की जगह अधिकांश सामग्री को दूसरे स्रोतों से पैराफ़्रेज़ करके जोड़ देना।

VI. स्व-चोर (The Self-Stealer): अपने ही पिछले कार्य (जैसे पुराना असाइनमेंट) से बिना अनुमति या उल्लेख के बड़े हिस्से दोबारा प्रस्तुत करना।

(B) स्रोतों का उल्लेख किया गया है, परन्तु फिर भी चोरी

(Sources Cited, But Still Plagiarized)

i. भूला हुआ फुटनोट (The Forgotten Footnote): लेखक का नाम तो देना, पर उद्धरण का सटीक स्थान (पृष्ठ संख्या आदि) न देना, जिससे स्रोत ढूंढना मुश्किल हो।

ii. गलत सूचनादाता (The Misinformer): स्रोतों के बारे में गलत विवरण देना, जिससे उनका सत्यापन असंभव हो।

iii. अति-उत्तम शब्दांतर (The Too-Perfect Paraphrase): स्रोत का उल्लेख करना, पर सीधे कॉपी किए गए शब्दों को उद्धरण चिह्नों में न रखना। विचार का श्रेय तो देना, पर प्रस्तुती को अपना बताना।

iv. साधन-संपन्न संदर्भदाता (The Resourceful Citer): सभी स्रोतों और उद्धरणों का ठीक उल्लेख करना, लेकिन पूरा पेपर ही दूसरों के विचारों का संकलन होना, कोई मौलिक विश्लेषण न होना।

v. आदर्श अपराध (The Perfect Crime): कुछ जगहों पर तो ठीक से उद्धरण देना, लेकिन उन्हीं स्रोतों के अन्य भागों को बिना उल्लेख के पैराफ्रेज़ करके अपना विश्लेषण बताना।

(साभार: "What is Plagiarism?" (n.d.), plagiarism.org से लिया गया)

3.5 साहित्यिक चोरी से कैसे बचें?

पहचान सॉफ्टवेयर: अधिकांश विश्वविद्यालय प्लेजरिज्म डिटेक्शन सॉफ्टवेयर (जैसे Turnitin, Orkund, Drill Bit, iauthenticate, Ephorus) का उपयोग करते हैं।

- **संदर्भन के नियमों का पालन:** साहित्यिक चोरी से बचने के लिए, स्रोतों के संदर्भन (रेफरेंसिंग) के मानक नियमों (जैसे APA, MLA, Chicago) का सख्ती से पालन करें।
- **अपने संस्थान के दिशानिर्देश:** अपने विश्वविद्यालय/संस्थान की अकादमिक ईमानदारी व साहित्यिक चोरी संबंधी नीतियों को अवश्य पढ़ें।
- **अतिरिक्त संसाधन: एम.आई.टी. (MIT) की अकादमिक ईमानदारी पुस्तिका** एक उत्कृष्ट संसाधन है:

3.6 डिजिटल शैक्षणिक पहल

1. SWAYAM – ऑनलाइन शिक्षा: SWAYAM भारत सरकार की एक महत्वपूर्ण पहल है, जिसका उद्देश्य गुणवत्तापूर्ण शिक्षा को सभी तक पहुँचाना है। यह एक ऑनलाइन प्लेटफ़ॉर्म है जहाँ छात्र वीडियो लेक्चर, असाइनमेंट, क्विज़ और प्रमाणपत्र प्राप्त कर सकते हैं। इसे शिक्षा मंत्रालय द्वारा संचालित किया जाता है और इसका पूरा नाम *Study Webs of Active Learning for Young Aspiring Minds* है। यह पहल शिक्षा को सुलभ, किफ़ायती और सर्वसमावेशी बनाने की दिशा में कार्य करती है।
2. e-Vidwan – शोधकर्ता प्रोफाइल: e-Vidwan एक राष्ट्रीय डेटाबेस है जिसमें देशभर के शोधकर्ताओं और शिक्षाविदों की प्रोफाइल उपलब्ध होती है। इसमें उनके प्रकाशन, विशेषज्ञता, संस्थान और संपर्क जानकारी दी जाती है। इसे INFLIBNET (Information and Library Network Centre) द्वारा विकसित किया गया है। इसका उद्देश्य शोध सहयोग, नेटवर्किंग और ज्ञान-साझाकरण को प्रोत्साहित करना है ताकि शोधकर्ताओं को पहचान और अवसर मिल सकें।
3. e-ShodhSindhu – e-संसाधन: e-ShodhSindhu विश्वविद्यालयों और शोध संस्थानों को उच्च गुणवत्ता वाले ई-संसाधन उपलब्ध कराता है। इसमें ई-जर्नल, ई-बुक्स और डेटाबेस शामिल हैं। यह पहल वर्ष 2016 में शुरू की गई थी और इसका लक्ष्य छात्रों तथा शिक्षकों को विश्वस्तरीय सामग्री तक पहुँच प्रदान करना है। इससे शोध और शिक्षा को सशक्त बनाने में मदद मिलती है।
4. Shodh Ganga – शोध ग्रन्थ: Shodh Ganga एक डिजिटल रिपॉज़िटरी है जहाँ भारतीय विश्वविद्यालयों के शोधार्थियों द्वारा प्रस्तुत पीएचडी शोध प्रबंध संग्रहीत हैं। इसे INFLIBNET द्वारा संचालित किया जाता है। यह शोधार्थियों को अपने कार्य को साझा करने और दूसरों को संदर्भ सामग्री उपलब्ध कराने का अवसर देता है। इस पहल से पारदर्शिता, ज्ञान-विस्तार और शोध की गुणवत्ता में वृद्धि होती है।
5. Shodh Gantotri – शोध रुपरेखा (Synopsis): Shodh Gantotri में शोधार्थियों की प्रारंभिक शोध रुपरेखाएँ संग्रहीत होती हैं। यह भविष्य के शोध कार्यों की दिशा और विषय-वस्तु को दर्शाता है। इसमें

शोधार्थियों की शोध रुपरेखाएँ (Synopsis) शामिल होती हैं। इस पहल का उद्देश्य शोध की पुनरावृत्ति रोकना और नए विचारों को प्रोत्साहित करना है।

6. Shodh Shuddhi – साहित्यिक चोरी (Plagiarism): Shodh Shuddhi पहल साहित्यिक चोरी रोकने के लिए है। इसमें शोध प्रबंध और लेखों की मौलिकता जाँचने हेतु सॉफ़्टवेयर का उपयोग किया जाता है। यह अकादमिक ईमानदारी को सुनिश्चित करता है और शोधकर्ताओं को मौलिक कार्य करने की प्रेरणा देता है। इसमें Plagiarism Detection Software का उपयोग होता है, जिससे शोध की गुणवत्ता बनी रहती है

3.7 यूजीसी 'उच्चतर शिक्षा संस्थानों में अकादमिक सत्यनिष्ठा एवं साहित्यिक चोरी की रोकथाम को प्रोत्साहन विनियम, 2018

विश्वविद्यालय अनुदान आयोग द्वारा 23 जुलाई 2018 को जारी 'उच्चतर शिक्षा संस्थानों में अकादमिक सत्यनिष्ठा एवं साहित्यिक चोरी की रोकथाम को प्रोत्साहन विनियम, 2018' का मुख्य उद्देश्य शिक्षा में नैतिकता को बढ़ावा देना और साहित्यिक चोरी को रोकना है। यह विनियम देश के सभी उच्चतर शिक्षा संस्थानों के छात्रों, संकाय, शोधकर्ताओं और कर्मचारियों पर लागू होता है।

i. महत्वपूर्ण प्रावधान

1. साहित्यिक चोरी की परिभाषा: किसी अन्य व्यक्ति के कार्य या विचार को अपने नाम से प्रस्तुत करना साहित्यिक चोरी माना जाता है।
2. समानता जांच में छूट (Exclusions): साहित्यिक चोरी की जांच करते समय निम्नलिखित को समानता (similarity) से बाहर रखा जाएगा:
    - उचित अनुमति के साथ उद्धृत कार्य।
    - ग्रंथ सूची, विषय सूची, प्रस्तावना और आभार।
    - सामान्य ज्ञान और मानक समीकरण या शब्दावली।
3. जांच समितियाँ: साहित्यिक चोरी के आरोपों की जांच के लिए दो स्तरों पर समितियाँ होंगी:
    - DAIP (विभागीय अकादमिक सत्यनिष्ठा पैनल): विभाग स्तर पर जांच करती है।
    - IAIP (संस्थागत अकादमिक सत्यनिष्ठा पैनल): संस्था स्तर पर निर्णय लेती है और दंड निर्धारित करती है।
4. साहित्यिक चोरी के स्तर (Levels of Plagiarism): गंभीरता के आधार पर इसे चार स्तरों में बांटा गया है:
    - स्तर 0: 10% तक समानता।
    - स्तर 1: 10% से 40% तक समानता।
    - स्तर 2: 40% से 60% तक समानता।
    - स्तर 3: 60% से अधिक समानता।

ii. दंड / सजा के प्रावधान (Punishment/Penalties)

विनियमों में छात्रों और संकाय/कर्मचारियों के लिए अलग-अलग दंड निर्धारित किए गए हैं। दंड केवल तभी दिया जाएगा जब अकादमिक कदाचार संदेह से परे साबित हो जाए।

1. शोध-प्रबंध (Thesis) और शोध-निबंध (Dissertation) जमा करने वाले छात्रों के लिए दंड:

छात्रों के लिए दंड समानता के प्रतिशत (साहित्यिक चोरी के स्तर) पर निर्भर करता है:

- स्तर 0 (10% तक): कोई दंड नहीं दिया जाएगा।

- स्तर 1 (10% से 40%): छात्र को अधिकतम 6 महीने के भीतर संशोधित पांडुलिपि (revised script) जमा करने के लिए कहा जाएगा।
- स्तर 2 (40% से 60%): छात्र को संशोधित पांडुलिपि जमा करने से एक वर्ष के लिए वंचित (debar) कर दिया जाएगा।
- स्तर 3 (60% से अधिक): उस कार्यक्रम के लिए छात्र का पंजीकरण रद्द (कर दिया जाएगा।

विशेष नोट: यदि कोई छात्र बार-बार साहित्यिक चोरी करता है, तो उसे अगले उच्च स्तर (Next Higher Level) का दंड दिया जाएगा। यदि डिग्री पहले ही मिल चुकी है और बाद में चोरी साबित होती है, तो डिग्री को निलंबित (Abeyance) रखा जा सकता है।

2. अकादमिक और शोध प्रकाशनों के लिए दंड (संकाय/शोधकर्ता/कर्मचारी):

यदि किसी संकाय सदस्य या कर्मचारी द्वारा प्रकाशित शोध पत्रों में साहित्यिक चोरी पाई जाती है, तो दंड इस प्रकार होंगे:

- स्तर 0 (10% तक): कोई दंड नहीं।
- स्तर 1 (10% से 40%): उनसे अपनी पांडुलिपि (Manuscript) वापस लेने के लिए कहा जाएगा।
- स्तर 2 (40% से 60%):

  - पांडुलिपि वापस लेनी होगी।
  - उन्हें एक वार्षिक वेतन वृद्धि (One Annual Increment) से वंचित किया जाएगा।
  - उन्हें 2 वर्षों के लिए किसी भी नए मास्टर, एम.फिल या पी.एच.डी. छात्र का पर्यवेक्षण (Supervision) करने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

- स्तर 3 (60% से अधिक):

  - पांडुलिपि वापस लेनी होगी।
  - उन्हें लगातार दो वार्षिक वेतन वृद्धि से वंचित किया जाएगा।
  - उन्हें 3 वर्षों के लिए किसी भी नए छात्र का पर्यवेक्षण करने की अनुमति नहीं दी जाएगी।

पुनरावृत्ति पर दंड: यदि स्तर 3 का अपराध दोहराया जाता है, तो निलंबन (Suspension) या सेवा समाप्ति (Termination) सहित अनुशासनात्मक कार्रवाई की जाएगी।

3.8 पारिभाषिक शब्दावली

साहित्यिक चोरी (Plagiarism): किसी अन्य व्यक्ति के मौलिक शब्दों, तर्कों, आंकड़ों या विचारों का बिना अनुमति और बिना उचित संदर्भ (Credit) दिए इस प्रकार उपयोग करना मानो वे आपके अपने हों। इसे अकादमिक कदाचार या धोखाधड़ी माना जाता है।

सूचित सहमति (Informed Consent): शोध में शामिल होने वाले प्रतिभागियों से प्रत्यक्ष रूप से जानकारी लेने से पूर्व प्राप्त की गई स्पष्ट अनुमति। इसमें प्रतिभागियों को यह बताया जाता है कि जानकारी किस उद्देश्य से एकत्र की जा रही है और उसका उपयोग कहाँ होगा।

भूत-लेखक (The Ghost Writer): साहित्यिक चोरी का एक गंभीर रूप, जिसमें कोई शोधकर्ता किसी अन्य व्यक्ति द्वारा लिखे गए पूरे कार्य को शब्दशः अपने नाम से जमा कर देता है या प्रकाशित करवा लेता है।

स्व-चोरी (Self-Plagiarism / The Self-Stealer): अपने ही किसी पुराने शोध कार्य या असाइनमेंट के बड़े हिस्सों को बिना अनुमति या बिना पिछले स्रोत का उल्लेख किए नए शोध के रूप में दोबारा प्रस्तुत करना।

समानता जांच (Similarity Check): सॉफ्टवेयर (जैसे Turnitin, Shodh Shuddhi आदि) के माध्यम से किसी शोध-प्रबंध या लेख की मौलिकता को जाँचना, ताकि यह पता लगाया जा सके कि उसमें कितनी सामग्री अन्य प्रकाशित स्रोतों से मेल खाती है या कॉपी की गई है। (यूजीसी के अनुसार 10% तक की समानता स्वीकार्य है)।

3.9 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. शोध में 'सूचित सहमति' से क्या तात्पर्य है?
   What is meant by 'Informed Consent' in research?
2. साहित्यिक चोरी के 'भूत-लेखक' रूप को संक्षेप में समझाइए।
   Briefly explain the 'Ghost Writer' form of plagiarism.
3. शोधकर्ता का अपने प्रायोजक के प्रति क्या प्रमुख नैतिक दायित्व है?
   What is the primary ethical responsibility of a researcher towards their sponsor?
4. 'जानबूझकर गलत प्रस्तुतीकरण' और 'साहित्यिक चोरी' में एक अंतर बताइए।
   State one difference between 'Deliberate Misrepresentation' and 'Plagiarism'.
5. साहित्यिक चोरी की रोकथाम के लिए प्रयुक्त एक सॉफ्टवेयर का नाम लिखिए।
   Write the name of one software used for plagiarism prevention.

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. शोध में 'गोपनीयता और निजता की रक्षा' के महत्व पर प्रकाश डालिए।
   Highlight the importance of 'Confidentiality and Privacy' in research.
2. "शोध के निष्कर्ष समाज के कल्याण और विकास में सहायक होने चाहिए।" इस कथन के संदर्भ में शोधकर्ता के समाज के प्रति दायित्व की व्याख्या कीजिए।
   "Research findings should contribute to the welfare and development of society." Explain the researcher's responsibility towards society in the context of this statement.
3. साहित्यिक चोरी के 'अति-उत्तम शब्दांतर' (The Too-Perfect Paraphrase) रूप को उदाहरण सहित समझाइए।
   Explain the 'Too-Perfect Paraphrase' form of plagiarism with an example.
4. शोध रिपोर्ट में 'पारदर्शिता' बनाए रखने के लिए एक शोधकर्ता को क्या करना चाहिए?
   What should a researcher do to maintain 'Transparency' in a research report?
5. आईजरमैन्स एवं वैन शाकिज्क (2007) के अनुसार, साहित्यिक चोरी को गंभीर मानने के दो कारण क्या हैं?
   According to Ijzermans and Van Schaaijk (2007), what are two reasons for taking plagiarism seriously?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. शोध में नैतिकता के महत्व पर चर्चा करते हुए, 'सत्यनिष्ठा और निष्पक्षता' तथा 'शोध पद्धति का सही उपयोग' - इन दो प्रमुख नैतिक मुद्दों का विस्तृत विवरण दीजिए।

Discuss the importance of ethics in research, providing a detailed description of two major ethical issues: 'Integrity and Objectivity' and 'Proper Use of Research Methods'.

2. साहित्यिक चोरी के विभिन्न रूपों (स्रोतों का उल्लेख न किया गया हो एवं स्रोतों का उल्लेख किया गया हो, परन्तु फिर भी चोरी) का वर्गीकरण प्रस्तुत करते हुए, प्रत्येक श्रेणी के दो-दो उदाहरण दीजिए।
   Present a classification of the various forms of plagiarism (Sources Not Cited, and Sources Cited But Still Plagiarized), giving two examples for each category.
3. "नैतिकता शोध की आत्मा है।" इस कथन को ध्यान में रखते हुए, एक आदर्श शोधकर्ता द्वारा शोध प्रक्रिया के विभिन्न चरणों (डेटा संग्रह से प्रकाशन तक) में किन-किन नैतिक सिद्धांतों का पालन किया जाना चाहिए?
   Keeping in mind the statement, "Ethics is the soul of research," what ethical principles should an ideal researcher follow at various stages of the research process (from data collection to publication)?
4. साहित्यिक चोरी एक गंभीर अकादमिक अपराध क्यों है? इससे बचने के लिए शोधार्थियों को क्या व्यावहारिक कदम उठाने चाहिए? संदर्भन (रेफरेंसिंग) के नियमों की भूमिका स्पष्ट कीजिए।
   Why is plagiarism a serious academic offence? What practical steps should researchers take to avoid it? Clarify the role of referencing rules.
5. शोध में अकादमिक ईमानदारी के व्यापक संदर्भ में, साहित्यिक चोरी की रोकथाम के लिए शोध संस्थानों/विश्वविद्यालयों तथा स्वयं शोधार्थी के स्तर पर किए जाने वाले उपायों का समालोचनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत कीजिए।
   In the broad context of academic integrity in research, present a critical analysis of the measures to be taken at the level of research institutions/universities and the individual researcher to prevent plagiarism.

3.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.) - *Research Methodology: Methods and Techniques*

आहूजा, राम (Ahuja, Ram) - *सामाजिक अनुसंधान (Social Research)*

यंग, पी. वी. (Young, P.V.) - *Scientific Social Surveys and Research*

4

अनुसंधान के प्रकार – मात्रात्मक, गुणात्मक, मिश्रित एवं अन्य उपागम

4.0 इकाई की रूपरेखा

4.1 उद्देश्य (Objectives)

4.2 शोध रणनीतियाँ (Research Strategies)

4.3 शोध विधियों का अर्थ (Meaning of Research Methods)

- **A.** मात्रात्मक शोध विधियाँ (Quantitative Research Methods)
- **B.** गुणात्मक शोध विधियाँ (Qualitative Research Methods)
- **C.** मिश्रित विधि अनुसंधान (Mixed Methods Research)

4.4 निष्कर्ष (Conclusion)

4.5 पारिभाषिक शब्दावली (Glossary)

4.6 अभ्यास प्रश्न (Practice Questions)

4.7 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References & Suggested Readings)

4.1 उद्देश्य (Objectives)

- मात्रात्मक और गुणात्मक शोध विधियों के बीच स्पष्ट अंतर स्थापित करना।
- क्रॉस-सेक्शनल और लॉन्गीट्यूडिनल अध्ययनों की समय सीमा के आधार पर तुलना करना।
- अनुसंधान प्रक्रिया के तहत समस्या के चयन से लेकर निष्कर्ष तक के चरणों की रूपरेखा समझना।
- शोध योजना को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करने की कला विकसित करना।

4.2 शोध रणनीतियाँ (Research Strategies)

शोध के लिए अपनाई जाने वाली प्रमुख रणनीतियों में प्रयोग, सर्वेक्षण, नृवंशविज्ञान, केस स्टडी, आधारभूत सिद्धांत और क्रियात्मक शोध शामिल हैं।

ज्ञान की खोज मानव सभ्यता का आधार रही है। किसी भी विषय में सत्य, तथ्य और नवीन ज्ञान प्राप्त करने के लिए शोध एक अनिवार्य प्रक्रिया है। शोध एक व्यवस्थित, तर्कसंगत और वैज्ञानिक प्रक्रिया है जिसके माध्यम से किसी समस्या का समाधान, किसी सिद्धांत का परीक्षण या किसी नई अवधारणा का विकास किया जाता है। शोध की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि शोधकर्ता ने कौन-सी शोध विधि और शोध तकनीक अपनाई है।

शोध विधियाँ वे मार्ग हैं जिनसे होकर शोध की प्रक्रिया आगे बढ़ती है, जबकि शोध तकनीकें वे उपकरण और प्रक्रियाएँ हैं जिनका प्रयोग डेटा संग्रह, विश्लेषण और निष्कर्ष निकालने के लिए किया जाता है।

4.3 शोध विधियों का अर्थ

शोध विधियाँ वे वैज्ञानिक प्रक्रियाएँ हैं जिनके माध्यम से शोधकर्ता किसी समस्या का अध्ययन करता है, परिकल्पनाओं का परीक्षण करता है और निष्कर्षों तक पहुँचता है। ये विधियाँ शोध को वस्तुनिष्ठ, विश्वसनीय और मान्य बनाती हैं।

सामान्यतः शोध विधियों को दो प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जाता है:

A. मात्रात्मक शोध विधियाँ (Quantitative Research Methods)

B. गुणात्मक शोध विधियाँ (Qualitative Research Methods)

कई आधुनिक अध्ययनों में इन दोनों का संयुक्त प्रयोग भी किया जाता है, जिसे मिश्रित विधि शोध (Mixed Method Research) कहा जाता है।

A. मात्रात्मक शोध विधियाँ (Quantitative Research Methods)

1. प्रयोगात्मक शोध (Experimental Research):

प्रायोगिक अनुसंधान रणनीति आमतौर पर परिकल्पनात्मक-निगमनात्मक दृष्टिकोण (Hypothetico-deductive Approach) से जुड़ी होती है। इसका उद्देश्य चरों के बीच कारण-प्रभाव संबंध (Causal Relationships) का अध्ययन करना होता है। खोजपूर्ण और वर्णनात्मक शोध प्रश्नों के लिए यह रणनीति कम उपयोगी होती है।

- इसमें शोधकर्ता स्वतंत्र चर (जैसे, आय) में जानबूझकर परिवर्तन करता है और इसके आश्रित चर (जैसे, उपभोग) पर पड़ने वाले प्रभाव का अध्ययन करता है।
- सरलतम डिज़ाइन: दो-समूह में से एक समूह को स्थिर एवं एक में परिवर्तन करके प्रभाव का अध्ययन किया जाता है इसमें एक समूह को उपचार (जैसे, मजदूरी) दी जाती है और दूसरे समूह को नहीं। प्रतिभागियों का समूहों में यादृच्छिक आवंटन किया जाता है।
- शोधकर्ता द्वारा अध्ययन में हस्तक्षेप की मात्रा और अध्ययन परिवेश के आधार पर क्षेत्र प्रयोग (Field Experiments) और प्रयोगशाला प्रयोग (Lab Experiments) में अंतर किया जाता है।
- सीमाएँ: प्रबंधन संबंधी समस्याओं के समाधान के लिए किए जाने वाले अनुप्रयुक्त शोध में प्रयोग हमेशा संभव या उचित नहीं होते (जैसे, ग्राहकों को खराब सेवा देना या कर्मचारियों को अत्यधिक तनावपूर्ण स्थिति में रखना)।

2. सर्वेक्षण अनुसंधान (Survey Research)

सर्वेक्षण, लोगों से या उनके बारे में सूचना एकत्र करने की एक प्रणाली है ताकि उनके ज्ञान, समझ और व्यवहार की व्याख्या या तुलना की जा सके। व्यावसायिक शोध में यह रणनीति बहुत लोकप्रिय है।

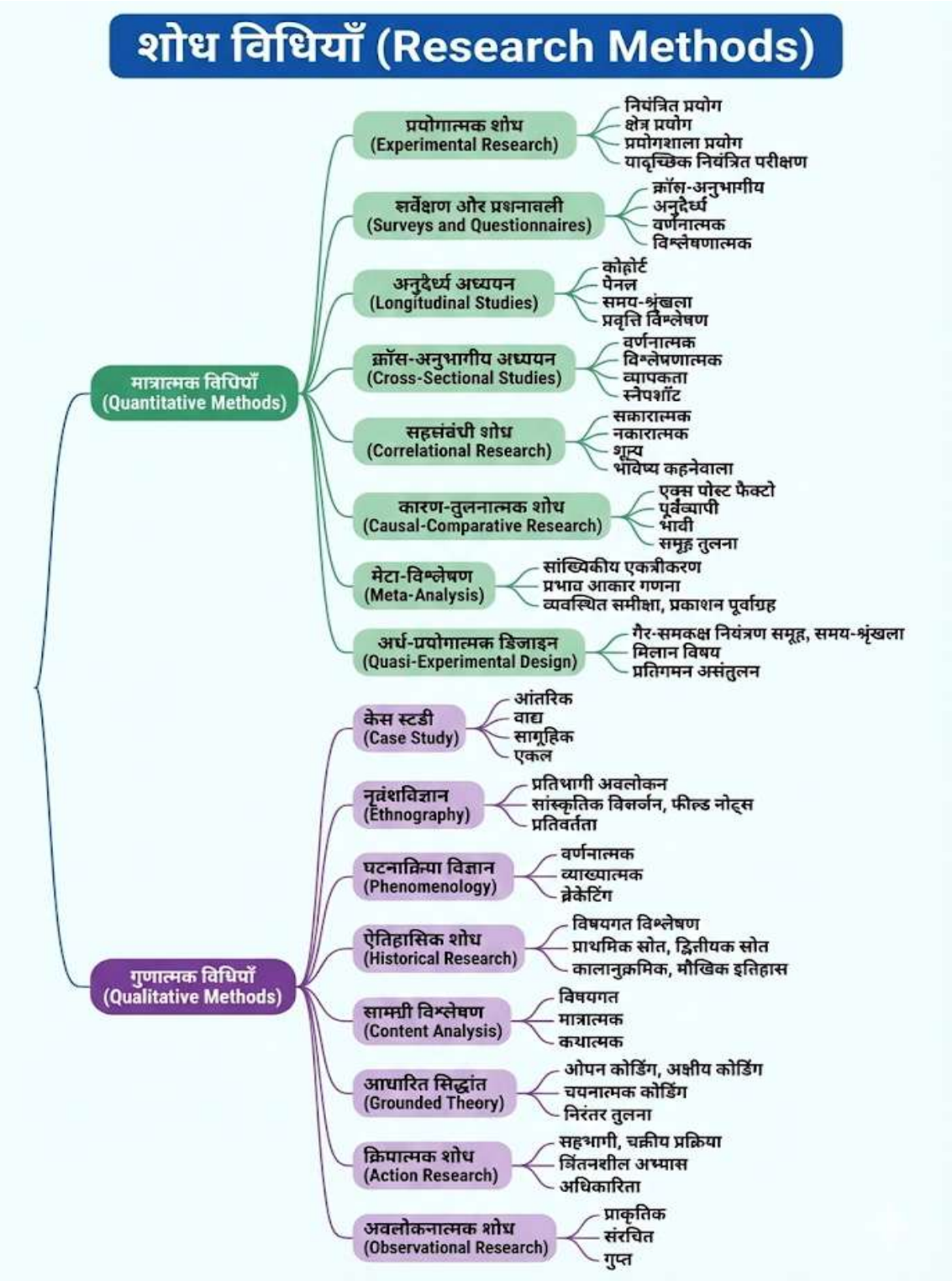
- यह शोधकर्ता को विभिन्न प्रकार के शोध प्रश्नों पर मात्रात्मक और गुणात्मक दोनों प्रकार के आंकड़े एकत्र करने की अनुमति देती है। इसका उपयोग खोजपूर्ण और वर्णनात्मक शोध में लोगों, घटनाओं या स्थितियों के बारे में जानकारी जुटाने के लिए किया जाता है (जैसे, ग्राहक संतुष्टि, नौकरी संतुष्टि आदि)।
- डेटा संग्रह के उपकरण: प्रश्नावली (कागज या कंप्यूटर पर), साक्षात्कार और संरचित अवलोकन। ये एक बार या निरंतर हो सकते हैं।

3. **लॉन्गीट्यूडिनल अध्ययन (Longitudinal Studies):** इन अध्ययनों में शोध प्रश्न का उत्तर देने के लिए लोगों या घटनाओं का अध्ययन समयावधि पर किया जाता है। इसमें आश्रित चर का डेटा दो या अधिक बार एकत्र किया जाता है।

उद्देश्य: समय के साथ होने वाले परिवर्तनों के स्वरूप या प्रवृत्तियों का पता लगाना और कारण-प्रभाव संबंधों की पहचान करने में सहायता करना।

फ्लो चार्ट 4.1

मात्रात्मक एवं गुणात्मक शोध विधियाँ



AI Generated Picture

- **विशेषता:** अधिक समय, प्रयास और लागत की आवश्यकता होती है, लेकिन ये गहन अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं।
- **उदाहरण 1:** अगले दो वर्षों तक त्रैमासिक आधार पर देश के चार क्षेत्रों में किसी उत्पाद की बिक्री के पैटर्न का पता लगाना।
- **उदाहरण 2:** काम शुरू करने के पहले दस वर्षों में स्नातकों के बीच करियर प्रबंधन और संगठनात्मक प्रतिबद्धता के संबंध की जांच करने वाला दो-चरण का लॉन्गीट्यूडिनल अध्ययन (जहां डेटा 12 महीने के अंतराल पर दो बार एकत्र किया गया)।

4. क्रॉस-सेक्शनल अध्ययन (Cross-sectional Studies): ये **"एक बार के अध्ययन (One-shot Studies)"** होते हैं, जिनमें शोध प्रश्न का उत्तर देने के लिए डेटा केवल **एक बार** एकत्र किया जाता है (कुछ दिनों, सप्ताहों या महीनों की अवधि में भी हो सकता है)।

- **उद्देश्य:** शोध प्रश्न से संबंधित डेटा को एक विशिष्ट समय बिंदु पर एकत्र करके विश्लेषण करना।
- **विशेषता:** डेटा संग्रहण एक समय बिंदु पर ही पर्याप्त होता है।

उदाहरण 1: एक ड्रग कंपनी द्वारा नई वजन घटाने की गोली के लिए संभावित मांग जानने हेतु मोटे लोगों का एक बार का सर्वेक्षण।

उदाहरण 2: पिछले वर्ष अप्रैल से जून के बीच अशांत शेयर बाजार में स्टॉक ब्रोकर्स की चिंताओं का अध्ययन करने के लिए डेटा संग्रह।

तालिका 4.1

क्रॉस-सेक्शनल और लॉन्गीट्यूडिनल अध्ययनों की तुलना

विशेषता	**क्रॉस-सेक्शनल अध्ययन**	**लॉन्गीट्यूडिनल अध्ययन**
डेटा संग्रह बिंदु	एक बार (एक समय बिंदु पर)	एक से अधिक बार (कई समय बिंदुओं पर)
उद्देश्य	किसी विशिष्ट समय पर स्थिति का स्नैपशॉट लेना	समय के साथ परिवर्तन और विकास का अध्ययन करना
समय और लागत	अपेक्षाकृत कम	अपेक्षाकृत अधिक
कारणात्मकता	सहसंबंध स्थापित कर सकता है, कारणात्मकता सिद्ध करना कठिन	कारण-प्रभाव संबंधों की पहचान में अधिक सक्षम
उदाहरण	बाजार में मौजूदा ग्राहक संतुष्टि सर्वेक्षण	नई विपणन रणनीति के प्रभाव का आकलन करने के लिए बिक्री डेटा का वर्षभर ट्रैक रखना

5. सहसंबंधी शोध (Correlational Research): सहसंबंधी शोध एक ऐसी अनुसंधान विधि है जिसका मुख्य उद्देश्य दो या दो से अधिक चरों (variables) के बीच संबंध की दिशा और मात्रा का पता लगाना है। इस शोध की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि यह चरों के बीच सांख्यिकीय संबंध तो दर्शाता है, लेकिन यह कारण और प्रभाव (Cause-and-Effect) को स्थापित नहीं करता है। इसमें चरों के आपसी जुड़ाव को मापने के लिए सहसंबंध गुणांक (Correlation Coefficient) का प्रयोग किया जाता है। इसका एक व्यावहारिक उदाहरण

अध्ययन के समय और परीक्षा परिणामों के बीच संबंध का विश्लेषण करना है, जिससे यह देखा जा सके कि पढ़ाई के घंटे बढ़ने पर परिणाम बेहतर होते हैं या नहीं।

6. **कारण–तुलनात्मक शोध (Causal-Comparative Research):** कारण–तुलनात्मक शोध का उपयोग तब किया जाता है जब शोधकर्ता उन समूहों के बीच कारणात्मक अंतर खोजना चाहता है जो पहले से ही अस्तित्व में हैं। प्रयोगात्मक शोध के विपरीत, इसमें शोधकर्ता चरों में हेरफेर नहीं करता, बल्कि स्वाभाविक रूप से घटित घटनाओं या समूहों का विश्लेषण करता है। उदाहरण के लिए, यदि हम सरकारी और निजी विद्यालयों के छात्रों की शैक्षिक उपलब्धि में अंतर का अध्ययन करते हैं, तो यह कारण-तुलनात्मक शोध कहलाएगा, क्योंकि विद्यालय का प्रकार पहले से निर्धारित है और हम केवल उनके परिणामों के आधार पर अंतर के कारणों की खोज कर रहे हैं।

7. मेटा-विश्लेषण (Meta-Analysis): मेटा-विश्लेषण एक उन्नत सांख्यिकीय तकनीक है, जिसमें किसी एक विशिष्ट विषय पर पहले से किए गए अनेक स्वतंत्र शोध अध्ययनों के निष्कर्षों को एकीकृत करके उनका पुनः विश्लेषण किया जाता है। इस विधि का मुख्य लाभ यह है कि यह व्यक्तिगत अध्ययनों की सीमाओं को कम करता है और व्यापक निष्कर्ष प्रदान करता है। अलग-अलग शोधों के डेटा को मिलाने से शोध में निष्पक्षता आती है और परिणाम अधिक विश्वसनीय हो जाते हैं। यह साक्ष्य-आधारित निर्णय लेने (Evidence-based decision making) के लिए अत्यंत उपयोगी है।

8. अर्ध-प्रयोगात्मक डिज़ाइन (Quasi-Experimental Design): अर्ध-प्रयोगात्मक डिज़ाइन सामाजिक विज्ञान और शैक्षिक अनुसंधान में तब अपनाया जाता है जब वास्तविक प्रयोग की तरह परिस्थितियों पर पूर्ण नियंत्रण रखना या प्रतिभागियों को यादृच्छिक रूप से (randomly) चुनना संभव नहीं होता है। यद्यपि यह प्रयोगात्मक डिज़ाइन जैसा दिखता है, लेकिन इसमें नियंत्रण समूह की कमी या रैंडमाइजेशन का अभाव होता है। इसका एक सटीक उदाहरण विद्यालय स्तर पर किसी नए शैक्षिक नवाचार या शिक्षण पद्धति के प्रभाव का अध्ययन करना है, जहाँ छात्रों की कक्षाओं को बदला नहीं जा सकता, बल्कि उन्हें वैसे ही अध्ययन का हिस्सा बनाया जाता है।

B. गुणात्मक शोध विधियाँ (Qualitative Research Methods)

गुणात्मक शोध मानव अनुभवों, भावनाओं, विचारों और सामाजिक संदर्भों की गहन समझ पर केंद्रित होता है। इसमें शब्दों, प्रतीकों और कथनों का विश्लेषण किया जाता है।

I. **केस अध्ययन (Case Studies):** केस स्टडी में किसी विशिष्ट इकाई, घटना या गतिविधि (जैसे, कोई विशेष व्यवसाय इकाई या संगठन) पर ध्यान केंद्रित किया जाता है।

किसी समस्या की स्पष्ट तस्वीर पाने के लिए, डेटा संग्रह की एकाधिक विधियों (Multiple Methods) का उपयोग करते हुए उसकी वास्तविक जीवन स्थिति का विभिन्न कोणों से परीक्षण करना आवश्यक है।

इसे वास्तविक जीवन संदर्भ में किसी समकालीन घटना का, डेटा संग्रह की एकाधिक विधियों द्वारा, किया गया अनुभवजन्य अन्वेषण कहा जा सकता है। यह गुणात्मक और मात्रात्मक दोनों प्रकार का डेटा प्रदान कर सकता है।

II. **नृवंशविज्ञान (Ethnography):** यह एक ऐसी शोध रणनीति है जिसकी जड़ें मानवशास्त्र में हैं। इसमें शोधकर्ता किसी सामाजिक समूह की संस्कृति में पूर्ण रूप से डूबकर (Immersion), उनके दैनिक जीवन का सूक्ष्म अवलोकन, रिकॉर्डिंग और संलग्नता शामिल है।

- अध्ययन किए जा रहे सामाजिक समूह की संस्कृति और व्यवहार को "अंदरूनी व्यक्ति के दृष्टिकोण (Insider's Point of View)" से समझना।

- सहभागी अवलोकन से संबंध: नृवंशविज्ञान और सहभागी अवलोकन को कई बार एक दूसरे के स्थान पर प्रयोग किया जाता है। कुछ विद्वानों के लिए, सहभागी अवलोकन नृवंशविज्ञान डेटा का एक प्रमुख स्रोत है, लेकिन यह एकमात्र विधि नहीं है। अवलोकन के साथ-साथ साक्षात्कार और प्रश्नावली जैसी अन्य विधियों का भी उपयोग किया जा सकता है।

III. **प्रात्यक्षिक विज्ञान / फेनोमेनोलॉजी (Phenomenology):** प्रात्यक्षिक विज्ञान (जिसे घटना-क्रिया विज्ञान भी कहा जाता है) एक गुणात्मक अनुसंधान दृष्टिकोण है जिसका मूल उद्देश्य किसी विशिष्ट घटना के संबंध में व्यक्तियों के जीवन अनुभवों (Lived Experiences) और उनके द्वारा उन अनुभवों को दिए गए अर्थों को गहराई से समझना है। यह शोध विधि बाहरी आँकड़ों या वस्तुनिष्ठ तथ्यों के बजाय व्यक्तिपरक वास्तविकता पर केंद्रित होती है, यानी यह देखती है कि कोई व्यक्ति किसी घटना को अपने नजरिए से कैसे देखता है। इसका एक व्यावहारिक उदाहरण ऑनलाइन शिक्षा के दौरान छात्रों के अनुभवों का अध्ययन करना है; इसमें शोधकर्ता केवल परीक्षा परिणाम नहीं देखता, बल्कि यह जानने का प्रयास करता है कि छात्रों ने उस दौरान अलगाव, तकनीकी तनाव या सीखने के नए तरीकों को आंतरिक रूप से कैसे महसूस किया

IV. **ऐतिहासिक विधि (Historical Method):** ऐतिहासिक विधि का प्रयोग अतीत की घटनाओं, प्रक्रियाओं, या सामाजिक परिस्थितियों के अध्ययन के लिए किया जाता है। इस विधि के अंतर्गत शोधकर्ता इतिहास में घटित घटनाओं के कारण, क्रम, प्रभाव और परिणाम का विश्लेषण करता है। यह विधि उन परिस्थितियों को समझने में सहायक होती है, जिन्होंने वर्तमान सामाजिक संरचना या स्थिति को आकार दिया है। उदाहरण के लिए—भारत में महिला शिक्षा के विकास या जातिगत असमानता के ऐतिहासिक स्वरूप का अध्ययन इस विधि द्वारा किया जा सकता है। इसमें ऐतिहासिक दस्तावेज़ों, अभिलेखों, रिपोर्टों, और पुरालेखों का विश्लेषण किया जाता है। यह विधि समाज में परिवर्तन की प्रक्रिया को समय के संदर्भ में समझने का अवसर प्रदान करती है।

V. **सामग्री विश्लेषण (Content Analysis):** एक व्यवस्थित शोध तकनीक है जिसका उपयोग संचार सामग्री (communication content) के भीतर शब्दों, विषयों और अवधारणाओं की उपस्थिति का पता लगाने और उनका विश्लेषण करने के लिए किया जाता है। इस विधि में लिखित, दृश्य या श्रव्य सामग्री (जैसे किताबें, साक्षात्कार, वीडियो, सोशल मीडिया पोस्ट या भाषण) को कोडिंग की प्रक्रिया के माध्यम से श्रेणीबद्ध किया जाता है ताकि डेटा का मात्रात्मक या गुणात्मक निष्कर्ष निकाला जा सके। यह शोधकर्ता को संचार के पैटर्न और रुझानों को समझने में मदद करता है। इसका एक उत्कृष्ट उदाहरण समाचार पत्रों में शिक्षा संबंधी विषयों का विश्लेषण है, जहाँ शोधकर्ता यह अध्ययन कर सकता है कि एक निश्चित अवधि में शिक्षा नीति या छात्र समस्याओं को मीडिया ने कितनी बार और किस प्रकार (सकारात्मक या नकारात्मक) प्रस्तुत किया है।

VI. **आधारभूत सिद्धांत (Grounded Theory):** यह आकड़ों के आधार पर सिद्धांत को बनाने का एक गुणात्मक शोध है यह डेटा से एक आगमनात्मक रूप से व्युत्पन्न सिद्धांत (Inductively Derived Theory) विकसित करने के लिए प्रक्रियाओं का एक व्यवस्थित समूह है। सिद्धांत के उद्भव के साथ-साथ, डेटा संग्रह, कोडिंग और विश्लेषण का सतत और साथ-साथ चलने वाला प्रक्रियात्मक चक्र है । डेटा की अन्य डेटा से, और फिर उभरते सिद्धांत से तुलना करता है । सिद्धांत और डेटा के बीच असंगति होने पर सिद्धांत में संशोधन किया जाता है।

VII. **क्रियात्मक शोध (Action Research):** यह शोध विधि वास्तविक जीवन की समस्याओं को ज्ञान के आधार पर हल करने की विधि है। यह एक ऐसी शोध रणनीति है जिसका उद्देश्य संगठनों में नियोजित परिवर्तन लाना होता है, अक्सर सलाहकारों द्वारा की जाती है। शोधकर्ता एक पहचानी हुई समस्या से शुरुआत करता है, प्रासंगिक डेटा एकत्र करता है, और एक प्रारंभिक समाधान लागू करता है।

चक्र: समाधान के प्रभावों का मूल्यांकन और निदान किया जाता है, और शोध एक निरंतर विकसित होने वाले चक्र के रूप में चलता रहता है - समस्या, समाधान, प्रभाव, नया समाधान - जब तक कि समस्या का पूर्ण समाधान न हो जाए।

VIII. **अवलोकनात्मक शोध (Observational Research)**: अवलोकनात्मक शोध एक अनुसंधान पद्धति है जिसमें शोधकर्ता विषयों या घटनाओं के व्यवहारों का उनके प्राकृतिक परिवेश में प्रत्यक्ष अवलोकन (Direct Observation) करता है। इस विधि का मूल उद्देश्य यह देखना है कि लोग वास्तव में कैसा व्यवहार करते हैं, न कि वे क्या कहते हैं कि वे कैसा व्यवहार करते हैं। यह शोध मुख्य रूप से दो प्रकार का होता है: पहला, सहभागी अवलोकन (Participant Observation), जहाँ शोधकर्ता अध्ययन किए जा रहे समूह का सक्रिय सदस्य बन जाता है ताकि वह आंतरिक दृष्टिकोण और बारीकियों को समझ सके। दूसरा, असहभागी अवलोकन (Non-participant Observation), जहाँ शोधकर्ता समूह से अलग रहकर एक बाहरी दर्शक के रूप में घटनाओं को बिना प्रभावित किए दूर से देखता और रिकॉर्ड करता है।

3. मिश्रित विधि अनुसंधान (Mixed Methods Research)

यह दृष्टिकोण शोध प्रश्नों के उत्तर देने के लिए गुणात्मक (Qualitative) और मात्रात्मक (Quantitative) दोनों प्रकार के डेटा के संग्रह, विश्लेषण और मिश्रण पर केंद्रित है।

- लाभ: यह शोधकर्ताओं को आगमनात्मक (Inductive) और निगमनात्मक (Deductive) दोनों तरह की सोच को जोड़ने, एक से अधिक शोध विधि का उपयोग करने और विभिन्न प्रकार के डेटा का उपयोग करके समस्या के समाधान की अनुमति देता है।
- चुनौती: शोध डिजाइन को जटिल बनाता है, इसलिए स्पष्ट प्रस्तुति आवश्यक है।

त्रिकोणीकरण (Triangulation): यह मिश्रित विधियों से जुड़ी एक महत्वपूर्ण तकनीक है। इसका विचार यह है कि यदि विभिन्न विधियों या स्रोतों के उपयोग से एक ही परिणाम मिलता है, तो उस परिणाम पर अधिक विश्वास किया जा सकता है। त्रिकोणीकरण के प्रकार:

1. **विधि त्रिकोणीकरण (Method Triangulation):** डेटा संग्रह और विश्लेषण की एकाधिक विधियों का उपयोग।
2. **डेटा त्रिकोणीकरण (Data Triangulation):** विभिन्न स्रोतों से और/या विभिन्न समय अवधियों में डेटा एकत्र करना।
3. **शोधकर्ता त्रिकोणीकरण (Researcher Triangulation):** एकाधिक शोधकर्ताओं द्वारा डेटा का संग्रह और/या विश्लेषण।
4. **सिद्धांत त्रिकोणीकरण (Theory Triangulation):** डेटा की व्याख्या और समझ के लिए एकाधिक सिद्धांतों और/या दृष्टिकोणों का उपयोग।

उदाहरण: हेनरी मिंट्ज़बर्ग ने प्रबंधकीय कार्य की प्रकृति का पता लगाने के लिए प्रबंधकों के साक्षात्कार (गुणात्मक) लिए। इस डेटा के विश्लेषण के आधार पर, उन्होंने प्रबंधकीय भूमिकाओं के सिद्धांत विकसित किए, जिन्हें बाद में विभिन्न परिवेशों में प्रश्नावली सर्वेक्षण (मात्रात्मक) के माध्यम से परखा गया।

4.4 निष्कर्ष (Conclusion) : यह इकाई विभिन्न शोध रणनीतियों का विस्तृत वर्णन प्रस्तुत करती है। इसमें मात्रात्मक विधियों (प्रयोग, सर्वेक्षण), गुणात्मक विधियों (नृवंशविज्ञान, केस स्टडी) और मिश्रित अनुसंधान की चर्चा की गई है। साथ ही, समय-सीमा के आधार पर क्रॉस-सेक्शनल (एक बार) और लॉन्गीट्यूडिनल (दीर्घकालिक) अध्ययनों में अंतर स्पष्ट कर शोध-डिजाइन की गहरी समझ विकसित की गई है।

4.5 पारिभाषिक शब्दावली

- क्रॉस-सेक्शनल अध्ययन (Cross-sectional Study): यह एक "वन-शॉट" (एक बार का) अध्ययन है, जिसमें किसी घटना या समूह से संबंधित आँकड़े केवल एक विशिष्ट समय बिंदु (Specific point in time) पर एकत्र किए जाते हैं। इसका उद्देश्य किसी विशिष्ट समय पर स्थिति का 'स्नैपशॉट' लेना होता है।
- लॉन्गीट्यूडिनल अध्ययन (Longitudinal Study):ऐसा अध्ययन जिसमें किसी विषय, व्यक्ति या घटना का लंबे समय तक (दो या अधिक समय बिंदुओं पर) अवलोकन किया जाता है। इसका उद्देश्य समय के साथ होने वाले परिवर्तनों, प्रवृत्तियों (Trends) और कारण-प्रभाव संबंधों को गहराई से समझना है।
- नृवंशविज्ञान (Ethnography):एक प्रमुख गुणात्मक शोध रणनीति, जिसमें शोधकर्ता किसी विशेष सामाजिक समूह या समुदाय की संस्कृति में पूर्ण रूप से घुल-मिलकर (Immersion) उनके दैनिक जीवन और व्यवहार का 'अंदरूनी व्यक्ति के दृष्टिकोण' (Insider's perspective) से अध्ययन करता है।
- त्रिकोणीकरण (Triangulation):मिश्रित अनुसंधान में प्रयुक्त एक तकनीक, जिसमें शोध परिणामों की विश्वसनीयता और वैधता बढ़ाने के लिए एक ही अध्ययन में डेटा संग्रह, विश्लेषण या सिद्धांतों की एकाधिक (Multiple) विधियों का एक साथ उपयोग किया जाता है।
- सहसंबंधी शोध (Correlational Research):वह मात्रात्मक शोध विधि जो दो या दो से अधिक चरों (Variables) के बीच संबंध की दिशा और मात्रा को मापती है। यह यह तो बताती है कि चर आपस में जुड़े हैं या नहीं, लेकिन उनके बीच स्पष्ट 'कारण और प्रभाव' (Cause-and-Effect) सिद्ध नहीं करती।

4.6 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. प्रायोगिक शोध रणनीति का मुख्य उद्देश्य क्या है?
   What is the main objective of the experimental research strategy?
2. 'सर्वेक्षण अनुसंधान' को परिभाषित कीजिए।
   Define 'Survey Research'.
3. नृवंशविज्ञान शोध रणनीति की मुख्य विशेषता क्या है?
   What is the main characteristic of the Ethnography research strategy?
4. क्रॉस-सेक्शनल अध्ययन और लॉन्गीट्यूडिनल अध्ययन में समय के संदर्भ में क्या अंतर है?
   What is the difference in terms of time horizon between a Cross-sectional study and a Longitudinal study?
5. त्रिकोणीकरण से क्या तात्पर्य है?

What is meant by Triangulation?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. 'आधारभूत सिद्धांत' के दो प्रमुख उपकरणों के नाम बताते हुए, 'सैद्धांतिक प्रतिदर्शकरण' को संक्षेप में समझाइए।
   Name two key tools of 'Grounded Theory' and briefly explain 'Theoretical Sampling'.
2. अनुसन्धान में क्षेत्र प्रयोग एवं प्रयोगशाला में अंतर स्पष्ट कीजिए।
   Distinguish between Laboratory and Field Experiments in research.
3. मिश्रित विधि अनुसंधान के एक लाभ और एक चुनौती का उल्लेख कीजिए।
   Mention one benefit and one challenge of Mixed Methods Research.
4. 'क्रियात्मक शोध' की प्रक्रिया किस प्रकार एक चक्र का रूप लेती है?
   How does the process of 'Action Research' take the form of a cycle?
5. एक 'केस अध्ययन' में डेटा संग्रह की 'एकाधिक विधियों' के उपयोग का क्या महत्व है?
   What is the significance of using 'Multiple Methods' of data collection in a 'Case Study'?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. शोध की विभिन्न रणनीतियों - प्रयोग, सर्वेक्षण, नृवंशविज्ञान, केस स्टडी, आधारभूत सिद्धांत और क्रियात्मक शोध - का उनकी प्रकृति एवं उद्देश्य के आधार पर तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत कीजिए।
   Present a comparative analysis of the various research strategies – Experiment, Survey, Ethnography, Case Study, Grounded Theory, and Action Research – based on their nature and objectives.
2. शोध डिजाइन में 'समय सीमा' के निर्णय का क्या महत्व है? क्रॉस-सेक्शनल और लॉन्गीट्यूडिनल अध्ययनों के बीच तुलना करते हुए, प्रत्येक के लिए एक उपयुक्त अनुसंधान उदाहरण प्रस्तुत कीजिए।
   What is the significance of the 'Time Horizon' decision in research design? Comparing Cross-sectional and Longitudinal studies, present a suitable research example for each.
3. 'त्रिकोणीकरण' (Triangulation) के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए। मिश्रित विधि अनुसंधान में त्रिकोणीकरण के उपयोग से शोध के निष्कर्षों की विश्वसनीयता एवं वैधता किस प्रकार बढ़ती है?
   Describe the different types of 'Triangulation'. How does the use of triangulation in Mixed Methods Research enhance the reliability and validity of research findings?
4. "प्रायोगिक अनुसंधान रणनीति आमतौर पर परिकल्पनात्मक-निगमनात्मक दृष्टिकोण से जुड़ी होती है, जबकि आधारभूत सिद्धांत आगमनात्मक दृष्टिकोण पर आधारित है।" इस कथन के आलोक में, शोध की इन दोनों रणनीतियों की प्रक्रिया, क्षमताए और सीमाओं पर चर्चा कीजिए।
   "The experimental research strategy is usually associated with a hypothetico-deductive approach, while Grounded Theory is based on an inductive approach."

In light of this statement, discuss the process, strengths, and limitations of these two research strategies.

5. एक शोधार्थी ने 'बैंकिंग क्षेत्र में कार्यबल की संतुष्टि के स्तर का विश्लेषण' करने का विषय चुना है। इस शोध के लिए आप किस शोध रणनीति (सर्वेक्षण/नृवंशविज्ञान/केस स्टडी आदि) का चयन करेंगे और क्यों? साथ ही, आप डेटा संग्रह हेतु क्रॉस-सेक्शनल या लॉन्गीट्यूडिनल दृष्टिकोण में से किसे अपनाएँगे, इसका तर्क भी दीजिए।

   A researcher has chosen the topic 'Analysis of the Level of Workforce Satisfaction in the Banking Sector'. Which research strategy (Survey/Ethnography/Case Study, etc.) would you select for this research and why? Also, give reasons for whether you would adopt a Cross-sectional or Longitudinal approach for data collection.

4.7 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.) – *Research Methodology: Methods and Techniques*, New Age International Publishers.

आहूजा, राम (Ahuja, Ram) – *सामाजिक अनुसंधान (Social Research)*, रावत पब्लिकेशन्स।

क्रेस्वेल, जे. डब्ल्यू. (Creswell, J.W.) – *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, SAGE Publications.

यंग, पी. वी. (Young, P.V.) – *Scientific Social Surveys and Research*, Prentice Hall.

पाण्डेय, रामशकल – *सामाजिक अनुसंधान की शोध प्रविधियां (Research Methodology in Social Sciences)*.

5

अनुसंधान की प्रक्रिया: समस्या से निष्कर्ष तक के चरण

5.0 इकाई की रूपरेखा

5.1 उद्देश्य

5.2 परिचय

5.3 समस्या का चयन (Selection of the Problem)

5.4 एक शोध समस्या (A Research Problem)

5.5 समस्या की परिभाषा (Definition of the Problem)

5.6 शोध योजना का प्रस्तुतीकरण (Presentation of the Research Plan)

5.7 साहित्य सर्वेक्षण (Survey of Literature)

5.8 शोध परिकल्पनाओं का निरूपण (Formulation of Research Hypotheses)

5.9 परिकल्पना का निरूपण (Formulation of Hypothesis)

5.10 शून्य परिकल्पना और वैकल्पिक परिकल्पना (Null and Alternative Hypothesis)

5.11 परिकल्पना का परीक्षण (Testing the Hypothesis)

5.12 प्रतिचयन एवं गैर-प्रतिचयन त्रुटियाँ (Sampling and Non-Sampling Errors)

5.13 पारिभाषिक शब्दावली

5.14 अभ्यास प्रश्न

5.15 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References & Suggested Readings

5.1 उद्देश्य

- साहित्य सर्वेक्षण के माध्यम से उद्धृत साहित्य की शुद्धता एवं विश्वसनीयता की जाँच करना।
- परिकल्पना, सिद्धांत, नियम और तथ्य के बीच के वैचारिक संबंधों को समझना।
- शून्य परिकल्पना (Null Hypothesis) और वैकल्पिक परिकल्पना का निर्माण एवं परीक्षण करना।
- शोध प्रक्रिया के दौरान प्रतिचयन (Sampling) और गैर-प्रतिचयन त्रुटियों का विश्लेषण करना।

5.2 परिचय

एक सामाजिक वैज्ञानिक के रूप में, शोध ज्ञान के सृजन के लिए की जाने वाली एक सुनियोजित गतिविधि है। इसका प्रमुख लक्ष्य प्रकृति और मनुष्यों व्यक्तियों तथा समूहों दोनों का वर्णन, भविष्यवाणी, नियंत्रण और समझ विकसित करना है। हालाँकि शोध एक निरंतर चलने वाली प्रक्रिया है, लेकिन इसे समग्र रूप से समझने के लिए इसे कुछ विशिष्ट चरणों से गुजरता हुआ माना जा सकता है। ये चरण आपस में गहराई से जुड़े हुए हैं जो एक समस्या की अवधारणा के साथ शुरू होते हैं और शोध निष्कर्षों के प्रलेखन (documentation) के साथ समाप्त होते हैं। वी.आर. बोम (V.R. Boehm) ने शोध प्रक्रिया के आठ विशिष्ट चरणों की पहचान की है,

5.3 समस्या का चयन

किसी अनसुलझी समस्या को शोध का विषय बनाया जा सकता है। एक शोधकर्ता से यह अपेक्षा की जाती है कि वह शोध के लिए उपयुक्त एक समस्या की पहचान करे, उसे परिभाषित करे, अनुसंधान की एक योजना प्रायोजक एजेंसी/उच्च प्राधिकारी को प्रस्तुत करे और आगे बढ़ने से पहले उसकी स्वीकृति प्राप्त करे।

सामान्य तौर पर, एक शोध समस्या किसी सैद्धांतिक या व्यावहारिक स्थिति की ओर इशारा करती है जिसके समाधान की आवश्यकता है। हालाँकि, हर स्थिति शोध के लिए उपयुक्त नहीं हो सकती। एक शोध समस्या को एक या अधिक संभावित कार्यवाही के विकल्प और संभवतः एक या अधिक परिणाम प्रस्तुत करने चाहिए, जिनका पालन करके वांछित उद्देश्य प्राप्त किया जा सके। शोधकर्ता से यह अपेक्षा की जाती है कि वह विभिन्न कार्यवाही विकल्पों के परिणामों का मूल्यांकन करे और सबसे उपयुक्त विकल्प की पहचान करे, जो दिए गए वातावरण में संसाधनों का इष्टतम उपयोग सुनिश्चित कर सके और वांछित उद्देश्य को प्राप्त कर सके।

5.4 एक शोध समस्या (A Research Problem)

शोध समस्या का चयन बहुत सावधानी से किया जाना चाहिए। शोध का विषय शोधकर्ता की रुचि का होना चाहिए, जिसमें उसकी शैक्षणिक पृष्ठभूमि और कार्य के अनुभव को मुख्य विचार के रूप में लिया जाना चाहिए। एक उपयुक्त विषय की खोज में, विषय पर उपलब्ध साहित्य का सर्वेक्षण किया जा सकता है, विद्वानों, वैज्ञानिकों, सहकर्मियों और शोध पर्यवेक्षक से सुझाव और मार्गदर्शन लिया जा सकता है। हालाँकि, अंतिम विश्लेषण में शोधकर्ता से ही इस मामले में अंतिम निर्णय लेने की अपेक्षा की जाती है।

चुना गया विषय न तो बहुत संकीर्ण होना चाहिए और न ही बहुत व्यापक। इसकी उपयोगिता और आवश्यक संसाधनों को ध्यान में रखते हुए यह उचित होना चाहिए। विवादास्पद और अप्रासंगिक विषयों से बचना चाहिए। शोधकर्ता की क्षमता और परियोजना को पूरा करने के लिए आवश्यक संसाधनों जैसे व्यक्तिगत विचारों और समाज के धन और कल्याण में इसके योगदान जैसे सामाजिक विचारों की भी जाँच की जानी चाहिए। संक्षेप में, चुना गया विषय उपयोगी और व्यवहार्य (feasible) होना चाहिए। यदि कोई कठिनाई दिखाई देती है, तो शामिल चुनौती की प्रकृति और विस्तार को समझने के लिए एक प्रारंभिक व्यवहार्यता अध्ययन (feasibility study) किया जा सकता है।

5.5 समस्या की परिभाषा

एक शोध समस्या का स्पष्ट एवं सुस्पष्ट रूप से निर्धारण अनिवार्य है। यह शोध के दायरे को सीमित करने तथा प्रासंगिक व अप्रासंगिक तत्वों के बीच भेद करने के लिए आवश्यक है। इस चरण में विस्तार पर पर्याप्त सावधानी बरती जानी चाहिए, ताकि एक उपयुक्त शोध डिजाइन तैयार हो सके और कार्य बिना अनावश्यक कठिनाई के संपन्न किया जा सके।

किसी शोध समस्या के निर्धारण में पूर्वनिर्धारित उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए उन सीमाओं का निर्धारण सम्मिलित है, जिनके भीतर शोध कार्य किया जाएगा। शोध समस्या को परिभाषित करने के लिए जाँच के क्षेत्र का गहन ज्ञान एवं अनुभव अपेक्षित है। एक नये शोधकर्ता को इसे परिभाषित करने में कुछ कठिनाई हो सकती है। उसे इस संदर्भ में वरिष्ठ शोधकर्ताओं एवं शोध पर्यवेक्षक का मार्गदर्शन लेना चाहिए। यह कार्य बिना जल्दबाजी और एक व्यवस्थित ढंग से किया जाना चाहिए।

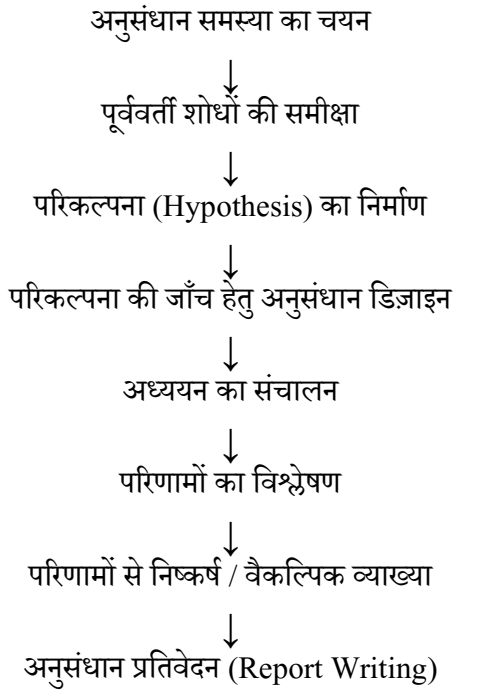
5.6 शोध योजना का प्रस्तुतीकरण

एक बार शोधकर्ता ने समस्या की उचित समझ विकसित कर ली है, तो शोध की एक योजना का मसौदा तैयार किया जा सकता है और इसे उचित प्राधिकारी को स्वीकृति के लिए प्रस्तुत किया जा सकता है। शोध योजना में स्पष्ट रूप से निम्नलिखित बातों का ध्यान रखा जाना चाहिए:

- समस्या का कथन (Statement of the Problem)
- उद्देश्य
- परिकल्पनाओं का कथन (Statement of Hypotheses)
- संसाधनों की आवश्यकता (Requirement of Resources)

- समय सारणी (Time Schedule)
- शोध प्रवधि (Methodology of Research)
- शोध निष्कर्षों की रिपोर्टिंग के लिए डिजाइन (Design for Reporting the Research Findings)

अनुसंधान की प्रक्रिया – प्रमुख चरण



किसी शोध परियोजना को अंतिम मंजूरी देने का अधिकार उचित प्राधिकारी के पास होता है। यह प्राधिकारी शोध पर्यवेक्षक, संकाय के शोध निदेशक, शोध समिति के मामले में समन्वयक, संस्थान की शोध समिति, अथवा प्रायोजक संगठन का प्रमुख हो सकता है।

इन प्राधिकारियों से यह अपेक्षा की जाती है कि वे प्रस्तुत शोध प्रस्ताव के सभी पहलुओं का गहन मूल्यांकन करें। इस मूल्यांकन के आधार पर, यदि आवश्यक समझा जाए तो, प्रस्ताव में सुधार या परिवर्तन के सुझाव दें। शोध प्रस्ताव के सभी आयामों का समुचित विश्लेषण करने के पश्चात ही उसे स्वीकृति प्रदान की जाती है, जिसकी औपचारिक सूचना संबंधित शोधार्थी को दी जाती है।

इस प्रकार के निर्णय अक्सर व्यक्तिगत रुचि, विषय के प्रति पसंद, तथा जाँच के क्षेत्र के गहन ज्ञान से काफी प्रभावित होते हैं। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि शोध के उद्देश्य विविध हो सकते हैं। कुछ शोध सीधे तौर पर मानव कल्याण में योगदान देने के लिए किए जाते हैं, जबकि अन्य का लक्ष्य केवल बौद्धिक जिज्ञासा की तृप्ति होता है। दोनों ही प्रकार के अनुसंधान ज्ञान के विस्तार में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

लागत अनुमान और बजट : शोध कार्य में लागत के प्रति सजगता अत्यंत आवश्यक है। शोध परियोजना के लागत अनुमान का प्रारूपण उसकी प्रकृति, दायरे, सटीकता के स्तर, क्षेत्र सर्वेक्षण की परिस्थितियों आदि को ध्यान में रखकर किया जाता है। इन अनुमानों का उपयोग परियोजना का बजट बनाने और धन का प्रबंध करने के लिए होता है। अनुदानित शोध के मामले में, ये अनुमान वित्तपोषण एजेंसी को स्वीकृति हेतु प्रस्तुत किए जाते हैं। यदि प्रारंभिक चरण में अनुमान लगाते समय पर्याप्त सावधानी नहीं बरती गई, तो बाद के चरणों में लागत अनुमानों के पुनर्निरीक्षण और संशोधन की आवश्यकता पड़ सकती है। हालाँकि, यदि प्रारंभिक अनुमान सही ढंग से तैयार किए गए हैं, तो लागत वृद्धि को न्यूनतम रखा जा सकता है।

5.7 साहित्य सर्वेक्षण

शोध का उद्देश्य या प्रेरणा चाहे जो भी हो, संबंधित साहित्य का अध्ययन शोध समस्या को समझने में अत्यंत उपयोगी होता है। यह कुछ आवश्यक पहलुओं को उजागर करने के अलावा, नए क्षेत्र खोलता है और नये विकल्प प्रस्तुत करता है। साहित्य सर्वेक्षण यह प्रकट करता है कि अन्य शोधकर्ताओं ने क्या कार्य किया है और समान या संबंधित समस्याओं के लिए कैसे प्रयास किए हैं।

साहित्य सर्वेक्षण उस क्षेत्र में विशेषज्ञता विकसित करने, यह पहचानने कि क्या योगदान दिया जा सकता है और एक उपयुक्त शोध प्रारूप तैयार करने में भी सहायक होता है।

1. **स्रोतों की पहचान:** इस प्रक्रिया में सबसे पहले प्रासंगिक साहित्य के स्रोतों की पहचान की जाती है। ये स्रोत स्थानीय या बाहरी, सार्वजनिक या निजी अथवा दोनों हो सकते हैं। सार्वजनिक पुस्तकालय, संस्थागत पुस्तकालय, शोध पुस्तकालय, सरकारी विभाग सामाजिक विज्ञान शोध के लिए उपयोगी साहित्य के महत्वपूर्ण स्रोत हैं। उपलब्ध साहित्य पुस्तकों, एकल-विषयक ग्रंथों (मोनोग्राफ), शोध पत्रिकाओं के लेखों, शोध रिपोर्टों, सरकारी विभागों द्वारा प्रस्तुत प्रशासनिक रिपोर्टों, संसदीय समितियों की कार्यवाही, विश्वकोशों आदि के रूप में हो सकता है। मुद्रित रूप के अलावा, साहित्य वीडियोटेप, फिल्मों, माइक्रोफिल्म, फ्लॉपी डिस्क आदि के रूप में भी उपलब्ध हो सकता है। एक शोधकर्ता को इन सभी स्रोतों तक पहुँचना होता है।
2. **ग्रंथसूची कार्ड:** साहित्य सर्वेक्षण से प्राप्त अंतर्दृष्टि के आधार पर एक पठन-सूची तैयार की जाती है। इस सूची को ग्रंथसूची कार्डों के रूप में व्यवस्थित किया जा सकता है, प्रत्येक स्रोत के लिए एक कार्ड। ग्रंथसूची कार्डों में लेखकों का नाम, प्रकाशन का शीर्षक, प्रकाशक का नाम, प्रकाशन वर्ष, संस्करण और पृष्ठ संख्या अवश्य होनी चाहिए। भविष्य के संदर्भ के लिए पुस्तकालय का नाम और पुस्तकालय प्रवेश संख्या भी दर्ज की जा सकती है।
3. साहित्य की समीक्षा: साहित्य की समीक्षा करते समय प्रत्येक संदर्भ के प्रत्येक शब्द को पढ़ना अनिवार्य नहीं है। पुस्तक, लेख आदि के केवल प्रासंगिक अंशों को ध्यानपूर्वक पढ़ा जाना चाहिए और महत्वपूर्ण भागों के नोट्स लिए जाने चाहिए। प्रत्यक्ष उद्धरण तभी लिए जाने चाहिए जब कोई कथन किसी बिंदु या अवधारणा को अधिक स्पष्ट एवं सटीक ढंग से समझाता हो, अन्यथा ऐसा करना आवश्यक नहीं है। परिग्रहण (पैराफ्रेजिंग) में लेखक की अभिव्यक्ति के मूल ढाँचे को बनाए रखते हुए सूचना को संक्षिप्त किया जाता है। सारांशन में लेखक के विचारों और अवधारणा को बनाए रखते हुए, उन्हें न्यूनतम शब्दों और स्थान के माध्यम से व्यक्त किया जाता है। कोई भी विधि अपनाई जाए, लक्ष्य यह सुनिश्चित करना है कि सर्वेक्षित साहित्य के प्रमुख भागों को बाद के चरण में आसानी से स्मरण किया जा सके।

विभिन्न स्रोतों से एकत्रित सामग्री की गुणवत्ता, पूर्णता और शुद्धता में भिन्नता हो सकती है। समान परिस्थितियों के बावजूद व्यक्त किए गए मत और निकाले गए निष्कर्ष एक-दूसरे से भिन्न या कभी-कभी विरोधाभासी एवं परस्पर विपरीत हो सकते हैं। अतः सर्वेक्षित साहित्य का मूल्यांकन निम्नलिखित बातों को ध्यान में रखकर किया जाना चाहिए:

- उद्धृत साहित्य की शुद्धता एवं विश्वसनीयता
- अद्यतन जानकारी
- विशिष्ट आवश्यकता की पूर्ति हेतु उपयुक्तता
- प्रामाणिकता और लेखक का परिचय
- विषय का दायरा
- विषयवस्तु और शैली का प्रतिपादन
- सामग्री की व्यवस्था
- दृष्टांत तालिकाएँ एवं आरेख
- प्रकाशक आदि

एकत्रित सामग्री को पहले अध्यायवार और फिर मदवार व्यवस्थित किया जाना चाहिए, ताकि निष्कर्ष निकालते और रिपोर्ट लिखते समय उसका स्मरण और उपयोग किया जा सके।

5.8 शोध परिकल्पनाओं का निरूपण

एक परिकल्पना जाँच के विषय के बारे में एक अनंतिम सामान्यीकरण है, जिसकी वैधता का परीक्षण शोध कार्य द्वारा किया जाना होता है। परिकल्पना विषय के मौजूदा ज्ञान पर आधारित होती है। यह एक सामान्यतः स्वीकृत मत, एक विचार या महज एक अनुमान हो सकती है। परिकल्पना को तथ्यों का पता लगाने के लिए, या जाँच के आधार पर प्राप्त परिणामों का सही स्पष्टीकरण देने के लिए प्रस्तावित किया जाता है। जाँच या अवलोकन परिकल्पना का समर्थन या खंडन कर सकते हैं।

परिकल्पना, सिद्धांत, नियम और तथ्य

(Hypothesis, Theory, Law and Fact)

वैज्ञानिक अनुसंधान में प्रयुक्त चार प्रमुख शब्दों — परिकल्पना, सिद्धांत, नियम और तथ्य — को अक्सर एक-दूसरे के पर्याय के रूप में प्रयोग किया जाता है, जबकि इनके भिन्न व स्पष्ट अर्थ हैं। ये शब्द अनुसंधान प्रक्रिया के क्रमिक विकास के विभिन्न चरणों को दर्शाते हैं।

1. **परिकल्पना (Hypothesis)** – यह किसी घटना के बारे में एक प्रारंभिक अनुमान या अस्थायी कल्पना है, जिसे अभी परखा जाना शेष होता है। उदाहरण: "वाणिज्य विषय पढ़ाने में महिला और पुरुष शिक्षकों के शैक्षणिक प्रदर्शन में कोई सार्थक अंतर नहीं है।"
2. **सिद्धांत (Theory)** – जब किसी परिकल्पना का बार-बार परीक्षण व प्रयोगों द्वारा सत्यापन हो जाता है और वह प्रमाणित हो जाती है, तब वह एक सिद्धांत का रूप ले लेती है। सिद्धांत किसी घटना की व्याख्या करता है।
3. **नियम (Law)** – जब कोई सिद्धांत व्यवहार में पूरी तरह कारगर सिद्ध होता है तथा वैज्ञानिक समुदाय द्वारा सर्वसम्मति से स्वीकार कर लिया जाता है, तो वह नियम बन जाता है। नियम प्रकृति के किसी आचरण का सामान्यीकृत व सार्वभौमिक विवरण देता है।
4. **तथ्य (Fact)** – नियम जब इतना स्थापित व परिचित हो जाता है कि उसके अस्तित्व में कोई संदेह नहीं रह जाता, तब वह तथ्य कहलाता है। तथ्य एक सर्वमान्य व अकाट्य सत्य होता है।

इस प्रकार, ये चारों शब्द अनुसंधान के क्रमिक विकास को दर्शाते हैं:

परिकल्पना ⟶ सिद्धांत ⟶ नियम ⟶ तथ्य

परिकल्पना का कार्य व महत्व:

- यह शोधकार्य का प्रारंभिक बिंदु प्रदान करती है।
- शोध के दायरे को सीमित करके केवल प्रासंगिक सूचनाएँ एकत्र करने में सहायक होती है।
- जाँच की विधि व दिशा निर्धारित करती है।

- विषय से संबंधित मौजूदा ज्ञान के आधार पर निष्कर्षों के सत्यापन में सहायता करती है।

परिकल्पना बनाने का कोई एक निश्चित तरीका नहीं है, लेकिन उस विषय-क्षेत्र का मौजूदा ज्ञान व अनुभव इसके लिए एक ठोस आधार प्रदान करता है। अतः परिकल्पनाएँ अक्सर पूर्व ज्ञान, अवलोकन एवं तर्क पर आधारित होती हैं और प्रयोगों द्वारा उनकी पुष्टि या अस्वीकरण होता है।

5.9 परिकल्पना का निरूपण

शोध परिकल्पनाओं का निर्माण तब किया जाता है जब शोध समस्या स्पष्ट हो चुकी होती है और अनुसंधान की कार्यप्रणाली से संबंधित अन्य बिंदु अंतिम रूप ले चुके होते हैं। शोध विषय की आवश्यकता के अनुसार यह एक एकल परिकल्पना या कई परिकल्पनाएँ हो सकती हैं। एक वैध परिकल्पना के लिए निम्नलिखित महत्वपूर्ण शर्तें हैं:

- परिकल्पना अनुभवजन्य रूप से सत्यापनीय होनी चाहिए। अंततः इसे सिद्ध या अस्वीकृत किया जाना है, नहीं तो यह एक मात्र अनुमान बनी रहेगी।
- परिकल्पना को उस समस्या के समाधान के लिए संकेत प्रदान करने चाहिए, जिसकी जाँच की जा रही है।
- परिकल्पना में पूर्वानुमान लगाने या किसी घटना के परिणामों की व्याख्या करने के लिए एक मजबूत तार्किक आधार होना चाहिए।
- परिकल्पना सरल होनी चाहिए, अर्थात इसमें न्यूनतम मान्यताएँ शामिल हों।
- परिकल्पना का कथन स्पष्ट, निश्चित और दृढ़ होना चाहिए।
- परिकल्पना उन तथ्यों पर आधारित होनी चाहिए जिन्हें उस क्षेत्र के वर्तमान ज्ञान के अनुसार युक्तिसंगत रूप से सत्य माना जाता है।

5.10 शून्य परिकल्पना और वैकल्पिक परिकल्पना

परिकल्पना का कथन या तो नकारात्मक या सकारात्मक हो सकता है। जब परिकल्पना को नकारात्मक रूप में कहा जाता है, तो इसे शून्य परिकल्पना (Null Hypothesis - H_0) कहते हैं। शून्य परिकल्पना बनाने का उद्देश्य आँकड़ा संग्रहण और निष्कर्ष निकालने के समय शोधकर्ता के व्यक्तिगत पूर्वाग्रह से बचना है।

यह अस्थायी मान्यता कि केवल संयोग ही किसी प्रयोग या जाँच के परिणाम को निर्धारित करता है, शून्य परिकल्पना (H_0) के रूप में ली जाती है। शून्य परिकल्पना चुनने के अक्सर दो मापदंड होते हैं:

1. मान लें कि H_0 वर्तमान स्थिति (स्टेटस को) है, या
2. मान लें कि H_0 वह स्थिति है जिसे यदि सत्य मानकर अस्वीकार कर दिया जाए तो नुकसानदायक, चरम या हानिकारक होगा।

वैकल्पिक परिकल्पना (Alternative Hypothesis - H_1) एक ऐसा कथन है कि संयोग के अलावा कुछ निश्चित कारक काम कर रहे हैं और प्रयोग के परिणाम को प्रभावित करते हैं।

परिकल्पना का सत्यापन

जाँच के अंत में, यह निर्धारित करने के लिए परिकल्पनाओं का परीक्षण किया जाता है कि वे ठीक से काम करती हैं या नहीं। लक्ष्य उनकी सत्यता, उपयुक्तता और शुद्धता की पुष्टि करना है, जिन्हें आम तौर पर सही माना जाता है। परिकल्पना का सत्यापन का अर्थ है प्रेक्षित तथ्यों के आलोक में उसकी सच्चाई की जाँच करना। इस प्रक्रिया में परिकल्पना की प्रेक्षित तथ्यों से तुलना की जाती है।

प्रेक्षित परिणामों और आँकड़ों के विश्लेषण के आधार पर, यह निष्कर्ष निकाला जाता है कि शून्य परिकल्पना को अस्वीकार करना है या नहीं और वैकल्पिक परिकल्पना के पक्ष में निर्णय लेना है। इन्हें इस प्रकार प्रस्तुत किया जाता है:

- H_0: स्वतंत्र चर (Independent Variable) का कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं है।

प्रतीकात्मक रूप से: H_0: $y_1 = y_2 = ... = y_k$

- H_1: स्वतंत्र चर का कुछ प्रभाव है।

  प्रतीकात्मक रूप से: H_1: $y_1 < y_2$ अथवा $y_1 > y_2$

यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि इन परिकल्पनाओं को इस तरह बनाया गया है कि या तो एक सही है या दूसरी। दोनों एक साथ सही नहीं हो सकतीं और न ही दोनों एक साथ गलत हो सकती हैं।

5.11 परिकल्पना का परीक्षण (Testing the Hypothesis)

परिकल्पना परीक्षण के चरण एवं त्रुटियाँ

किसी शोध जाँच के प्रारंभ में, अन्वेषक प्रेक्षित डेटा में विद्यमान संबंधों की प्रकृति के बारे में कुछ विशिष्ट अनुमान लगाता है। ये अनुमान उपलब्ध ज्ञान व सूचना पर आधारित होते हैं। इसके पश्चात, प्रेक्षणों के परिणामों के आधार पर यह निर्णय लेने के लिए कि परिकल्पना को स्वीकार करना है या अस्वीकार, विभिन्न सांख्यिकीय परीक्षण लागू किए जाते हैं।

परिकल्पना के परीक्षण की प्रक्रिया में निम्नलिखित क्रमिक चरण सम्मिलित होते हैं:

1. परिकल्पना का औपचारिक कथन: अपेक्षित परिणाम या डेटा में विद्यमान संबंध के बारे में एक स्पष्ट और परीक्षणीय औपचारिक कथन (शून्य एवं वैकल्पिक परिकल्पना के रूप में) तैयार करना।
2. सार्थकता स्तर का चयन: निष्कर्षों में प्राप्त होने वाली सटीकता एवं विश्वसनीयता के आधार पर एक सार्थकता का स्तर (जैसे 5% या 1%) चुनना। यह प्रथम प्रकार की त्रुटि (Type I Error) की संभावना को निर्धारित करता है।
3. प्रतिदर्श वितरण का निर्णय: उपयुक्त सांख्यिकीय परीक्षण एवं उसके अंतर्गत आने वाले प्रतिदर्श वितरण (जैसे t-वितरण, Z-वितरण) के बारे में निर्णय लेना।
4. डेटा संग्रहण एवं विश्लेषण: प्रतिदर्श व प्रतिदर्श फ्रेम का चयन करना, जाँच का संचालन करना, अवलोकन एकत्र करना और उनसे प्राप्त परिणामों (जैसे माध्य, प्रसरण) की गणना करना।
5. तुलनात्मक परीक्षण: प्रतिदर्श परिणामों की तुलना समग्र मापदंडों, ज्ञात तथ्यों या पूर्व शोध के निष्कर्षों से करना और उनके बीच अंतर के सांख्यिकीय सार्थकता का परीक्षण करना।
6. निर्णय: इस प्रकार प्राप्त परिणामों के आधार पर प्रारंभ में बनाई गई शून्य परिकल्पना (H_0) को स्वीकार या अस्वीकार करने का निर्णय लेना।
7. सिद्धांत निर्माण: नए अनुभवजन्य निष्कर्षों के आधार पर, यदि संभव हो, एक सैद्धांतिक रूपरेखा या सिद्धांत का निर्माण करना।

तालिका 5.1

संभावित प्रकृति की स्थितियाँ, संभावित निर्णय और त्रुटि

	H_0 स्वीकार करें	**H_0 अस्वीकार करें**
H_0 सत्य (H_0 True)	सही निर्णय (Correct Decision) p (सही/H_0 सत्य) (1-α)	टाइप 1 त्रुटि (Type 1 Error) p (त्रुटि/H_0 सत्य) (α)
H_0 असत्य (H_0 False)	टाइप 2 त्रुटि (Type 2 Error) p (त्रुटि/H_0 असत्य) (β)	सही निर्णय (Correct Decision) p (सही/H_0 असत्य) (1-β)

परिकल्पना परीक्षण का एक व्यावहारिक उदाहरण एवं त्रुटियों का विश्लेषण

मान लीजिए एक कंपनी को अगले वर्ष के उत्पादन स्तर के बारे में निर्णय लेना है। दो विरोधाभासी सूचनाएँ उपलब्ध हैं: एक बाजार सर्वेक्षण जो माँग में 10% की वृद्धि की आशा व्यक्त करता है, और दूसरी विपणन टीम का मत कि माँग में कोई वृद्धि नहीं होगी। यदि कंपनी सर्वेक्षण को मानकर उत्पादन बढ़ाती है, तो उसे लगभग 8% अतिरिक्त व्यय करना होगा।

इस स्थिति में, हम परिकल्पना को इस प्रकार परिभाषित कर सकते हैं:

- शून्य परिकल्पना (H_0): माँग में कोई वृद्धि नहीं होगी।
- वैकल्पिक परिकल्पना (H_1): माँग में वृद्धि होगी।

कंपनी के सामने दो निर्णय हैं: H_0 को स्वीकार करना (उत्पादन न बढ़ाना) या H_0 को अस्वीकार करना (उत्पादन बढ़ाना)। इन निर्णयों और वास्तविकता के संयोजन से चार संभावित परिणाम सामने आते हैं:

1. सही निर्णय (H_0 सत्य & H_0 स्वीकार): यदि माँग वास्तव में नहीं बढ़ती और कंपनी उत्पादन नहीं बढ़ाती, तो कोई नुकसान नहीं होता।
2. सही निर्णय (H_0 असत्य & H_0 अस्वीकार): यदि माँग बढ़ती है और कंपनी उत्पादन बढ़ाती है, तो वह अतिरिक्त 2% लाभ (10% अतिरिक्त आय - 8% अतिरिक्त लागत) अर्जित करेगी।
3. प्रथम प्रकार की त्रुटि (Type I Error - α): यदि माँग वास्तव में नहीं बढ़ती (H_0 सत्य), लेकिन कंपनी उत्पादन बढ़ा देती है (H_0 अस्वीकार)। इस गलत निर्णय से कंपनी को अनावश्यक 8% व्यय की हानि होगी।
4. द्वितीय प्रकार की त्रुटि (Type II Error - β): यदि माँग वास्तव में बढ़ती है (H_0 असत्य), लेकिन कंपनी उत्पादन नहीं बढ़ाती (H_0 स्वीकार)। इस गलत निर्णय के कारण कंपनी संभावित 2% के अतिरिक्त लाभ से वंचित रह जाएगी।

यह उदाहरण स्पष्ट करता है कि सांख्यिकीय निर्णय केवल सैद्धांतिक अवमान्यताएँ नहीं हैं, बल्कि इनका व्यावसायिक लाभ-हानि पर सीधा प्रभाव पड़ता है।

5.12 प्रतिचयन एवं गैर-प्रतिचयन त्रुटियाँ

शोध में जब पूरी समग्र के स्थान पर उसका एक प्रतिनिधि प्रतिदर्श लिया जाता है, तो दो प्रमुख प्रकार की त्रुटियाँ उत्पन्न हो सकती हैं:

1. **प्रतिचयन त्रुटि (Sampling Error):** यह त्रुटि प्रतिदर्श लेने की स्वाभाविक सीमा के कारण उत्पन्न होती है। चूँकि प्रतिदर्श पूरी समग्र नहीं, बल्कि उसका एक अंश है, इसलिए प्रतिदर्श से प्राप्त आँकड़े (सांख्यिकी) और समग्र के वास्तविक मूल्य (मापदंड) के बीच कुछ अंतर रह ही जाता है। यह एक यादृच्छिक त्रुटि है जो प्रतिदर्श के चयन प्रणाली में निहित है। इसे पूर्णतः समाप्त तो नहीं किया जा सकता, लेकिन उपयुक्त प्रतिदर्श डिजाइन और प्रतिदर्श आकार बढ़ाकर इसे न्यूनतम किया जा सकता है।
2. **गैर-प्रतिचयन त्रुटि (Non-Sampling Error):** ये त्रुटियाँ प्रतिदर्श चयन के अलावा अन्य सभी चरणों में होने वाली मानवीय, प्रक्रियात्मक या तकनीकी गलतियों के कारण होती हैं। उदाहरण के लिए:

- प्रश्नावली का दोषपूर्ण निर्माण या अस्पष्ट प्रश्न
- डेटा संग्रहकर्ताओं की पूर्वाग्रह या लापरवाही
- उत्तरदाताओं की अनुत्तरदेयता या गलत जानकारी देना

- डेटा प्रविष्टि, कोडिंग या विश्लेषण में त्रुटियाँ

ये त्रुटियाँ व्यवस्थित हो सकती हैं और परिणामों को पूर्वाग्रहित (biased) कर सकती हैं। इन्हें सावधानीपूर्वक शोध डिजाइन, प्रशिक्षण, पूर्व-परीक्षण और कठोर निगरानी के माध्यम से काफी हद तक नियंत्रित और कम किया जा सकता है।

निष्कर्षतः, प्रतिचयन त्रुटि प्रतिदर्श अध्ययन का एक अविभाज्य जोखिम है, जबकि गैर-प्रतिचयन त्रुटियाँ शोध प्रक्रिया की गुणवत्ता में सुधार करके रोकी जा सकती हैं। एक विश्वसनीय शोध के लिए दोनों प्रकार की त्रुटियों को समझना और उन्हें न्यूनतम करने का प्रयास करना आवश्यक है।

5.13 पारिभाषिक शब्दावली

- **शून्य परिकल्पना (Null Hypothesis - H0):** यह वह नकारात्मक या तटस्थ कथन है जो यह मानता है कि प्रयोग में चरों के बीच कोई सार्थक संबंध या प्रभाव नहीं है, और प्राप्त परिणाम केवल संयोग (Chance) का परिणाम हैं। शोधकर्ता प्रायः इसे गलत सिद्ध (अस्वीकार) करने का प्रयास करता है।
- **वैकल्पिक परिकल्पना (Alternative Hypothesis - H1)**: यह वह कथन है जो शून्य परिकल्पना के विपरीत यह प्रस्तावित करता है कि संयोग के अलावा कुछ निश्चित कारक काम कर रहे हैं और स्वतंत्र चर का आश्रित चर पर कुछ प्रभाव अवश्य पड़ रहा है।
- **प्रथम प्रकार की त्रुटि (Type I Error):** परिकल्पना परीक्षण के दौरान यह त्रुटि तब होती है जब शून्य परिकल्पना (H0) वास्तव में सत्य (सही) होती है, लेकिन शोधकर्ता भूलवश या सांख्यिकीय परिणामों के आधार पर उसे अस्वीकार (Reject) कर देता है।
- **द्वितीय प्रकार की त्रुटि (Type II Error):** यह त्रुटि तब उत्पन्न होती है जब शून्य परिकल्पना (H0) वास्तव में असत्य (गलत) होती है, लेकिन शोधकर्ता उसे स्वीकार (Accept) कर लेता है।
- **प्रतिचयन त्रुटि (Sampling Error)**: जब शोध के लिए पूरे समग्र (Population) के स्थान पर उसका एक प्रतिनिधि अंश (Sample) चुना जाता है, तो उस प्रतिदर्श से प्राप्त आँकड़ों और समग्र के वास्तविक मूल्य के बीच जो स्वाभाविक अंतर रह जाता है, उसे प्रतिचयन त्रुटि कहा जाता है।

5.14 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. वी.आर. बोम के अनुसार शोध प्रक्रिया का पहला चरण क्या है?
   According to V.R. Boehm, what is the first step of the research process?
2. शोध योजना के प्रस्ताव में शामिल होने वाले किन्हीं दो मुख्य बिंदुओं के नाम लिखिए।
   Write the names of any two main points to be included in a research plan proposal.
3. 'साहित्य सर्वेक्षण' का एक प्रमुख उद्देश्य क्या है?
   What is one major purpose of a 'Survey of Literature'?
4. परिकल्पना और तथ्य में क्या संबंध है?
   What is the relationship between a Hypothesis and a Fact?
5. परिकल्पना परीक्षण में 'टाइप 1 त्रुटि' से क्या तात्पर्य है?
   What is meant by 'Type I Error' in hypothesis testing?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. शोध समस्या के चयन के समय ध्यान में रखी जाने वाली दो 'व्यक्तिगत' एवं दो 'सामाजिक' कसौटियों का उल्लेख कीजिए।
   Mention two 'personal' and two 'social' criteria to be considered while selecting a research problem.

2. शोध की प्रक्रिया के चार्ट के अनुसार 'परिकल्पना का निर्माण' से पहले और बाद में आने वाले चरण कौन-से हैं?
   According to the research process chart, which steps come before and after 'Hypothesis Formulation'?
3. एक वैध परिकल्पना के लिए दो आवश्यक शर्तें बताइए।
   State two necessary conditions for a valid hypothesis.
4. 'शून्य परिकल्पना' और 'वैकल्पिक परिकल्पना' को परिभाषित कीजिए।
   Define 'Null Hypothesis (H_0)' and 'Alternative Hypothesis (H_1)'.
5. दिए गए उदाहरण (उत्पादन स्तर का निर्णय) के आधार पर समझाइए कि 'टाइप 2 त्रुटि' से कंपनी को किस प्रकार की हानि हो सकती है।
   Based on the given example (decision on production level), explain how a 'Type II Error' can cause loss to a company.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. "शोध समस्या का चयन एवं उसकी स्पष्ट परिभाषा शोध प्रक्रिया की आधारशिला है।" इस कथन के आलोक में एक उपयुक्त शोध समस्या के चयन तथा उसकी प्रभावी परिभाषा के लिए अपनाए जाने वाले चरणों एवं सावधानियों का विस्तृत वर्णन कीजिए।
   "The selection and clear definition of a research problem is the foundation of the research process." In light of this statement, describe in detail the steps and precautions to be taken for selecting a suitable research problem and its effective definition.
2. शोध प्रक्रिया में 'साहित्य सर्वेक्षण' की भूमिका एवं महत्व पर एक निबंध लिखिए। साहित्य की समीक्षा करते समय ग्रन्थसूची कार्ड तैयार करने तथा एकत्र सामग्री के मूल्यांकन में किन बातों का ध्यान रखना चाहिए?
   Write an essay on the role and importance of 'Survey of Literature' in the research process. What points should be kept in mind while preparing bibliography cards and evaluating the collected material during literature review?
3. परिकल्पना (Hypothesis) क्या है? शोध प्रक्रिया में इसके कार्य एवं महत्व की व्याख्या कीजिए। एक 'अच्छी' परिकल्पना की विशेषताओं को स्पष्ट करते हुए, परिकल्पना के सत्यापन एवं परीक्षण की प्रक्रिया का सचित्र विवरण दीजिए।
   What is a Hypothesis? Explain its functions and importance in the research process. Elucidating the characteristics of a 'good' hypothesis, give a detailed, illustrated description of the process of hypothesis verification and testing.
4. परिकल्पना परीक्षण में होने वाली त्रुटियों (Type I और Type II Errors) को संभावित प्रकृति की स्थितियों एवं निर्णयों की एक तालिका बनाकर समझाइए। दिए गए व्यावसायिक निर्णय के उदाहरण (उत्पादन स्तर) का प्रयोग करते हुए, प्रत्येक प्रकार की त्रुटि के परिणाम स्पष्ट कीजिए।
   Explain the errors in hypothesis testing (Type I and Type II Errors) by creating a table of possible states of nature and decisions. Using the given example of a business decision (production level), clarify the consequences of each type of error.
5. शोध प्रक्रिया के आठ चरणों (वी.आर. बोम द्वारा प्रस्तावित) का क्रमबद्ध विवरण प्रस्तुत कीजिए। 'लागत अनुमान एवं बजट' तथा 'शोध निष्कर्षों की रिपोर्टिंग' जैसे चरणों का समग्र शोध डिजाइन एवं उसकी सफलता में क्या योगदान है?
   Present a sequential description of the eight steps of the research process (as proposed by V.R. Boehm). What is the contribution of steps like 'Cost Estimates and Budget' and 'Reporting of Research Findings' to the overall research design and its success?

5.15 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.) – Research Methodology: Methods and Techniques, New Age International Publishers.
- आहूजा, राम (Ahuja, Ram) – सामाजिक अनुसंधान, रावत पब्लिकेशन्स, जयपुर।
- यंग, पी. वी. (Young, P.V.) – Scientific Social Surveys and Research, Prentice Hall.
- लेविन, आर. आई. एवं रुबिन, डी. एस. (Levin, R.I. & Rubin, D.S.) – Statistics for Management
- पाण्डेय, रामशकल – सामाजिक अनुसंधान की शोध प्रविधियां

6

शोध समस्या का चयन, साहित्य समीक्षा एवं डिजिटल स्रोतों का उपयोग

6.0 इकाई की रूपरेखा

6.1 उद्देश्य

6.2 साहित्य समीक्षा क्या है? (What is a Literature Review?)

6.3 साहित्य समीक्षा का दृष्टिकोण (How to Approach the Literature Review)

डेटा स्रोत (Data Sources)

6.4 साहित्य की खोज (Searching for Literature)

साहित्य सर्वेक्षण में अन्तराल के प्रकार (Types of Gaps in Literature Survey)

6.5 साहित्य का मूल्यांकन (Evaluating the Literature)

6.6 साहित्य समीक्षा का दस्तावेजीकरण (Documenting the Literature Review) (नोट: मूल पाठ में

6.7 आलोचनात्मक साहित्य समीक्षा के कार्य (Functions of the Critical Literature Review)

6.8 पारिभाषिक शब्दावली

6.9 अभ्यास प्रश्न (Practice Questions)

6.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References & Suggested Readings)

6.1 उद्देश्य

- साहित्य समीक्षा (Literature Review) के अर्थ और उसके दृष्टिकोण को समझना।
- साहित्य के विभिन्न डिजिटल और मुद्रित स्रोतों की पहचान करना।
- साहित्य सर्वेक्षण के माध्यम से शोध अंतराल (Research Gap) का पता लगाना।
- साहित्य समीक्षा के आधार पर एक प्रासंगिक शोध समस्या का चयन करना।

6.2 साहित्य समीक्षा क्या है? (What is a Literature Review?)

प्रभावी निर्णय निर्माण के लिए व्यवहार्य विकल्प उत्पन्न करने हेतु आपको अपने विषय के विशेषज्ञ बनना होगा। अतः अधिकांश शोध परियोजनाओं में साहित्य की द्वितीयक या गहन समीक्षा अनिवार्य है।

परिभाषा: साहित्य समीक्षा "विषय पर उपलब्ध दस्तावेजों (प्रकाशित और अप्रकाशित दोनों) का चयन है, जिनमें सूचना, विचार, आंकड़े और प्रमाण निहित होते हैं, जो किसी विशिष्ट दृष्टिकोण से विषय की प्रकृति और उसके अन्वेषण के तरीके पर कुछ उद्देश्यों की पूर्ति या विशेष विचार व्यक्त करने हेतु लिखे गए हैं, और प्रस्तावित शोध के संदर्भ में इन दस्तावेजों का प्रभावी मूल्यांकन है" (हार्ट, 1998,)।

सारांश में, एक गंभीर साहित्य समीक्षा यह सुनिश्चित करती है कि:

1. शोध प्रयास मौजूदा ज्ञान के सापेक्ष स्थित हो और उसी पर निर्माण करे।
2. आप किसी समस्या को विशिष्ट कोण से देख सकें; यह आपकी सोच को आकार देती है
3. शोध विषय पर उपयोगी अंतर्दृष्टि प्रदान करती है।
4. आप "पहिया का पुन: आविष्कार" करने के जोखिम से बचें, अर्थात पहले से ज्ञात चीज को फिर से खोजने में प्रयास व्यर्थ न करें।

5. आप प्रासंगिक शब्दावली का परिचय दे सकें और प्रयुक्त प्रमुख शब्दों को परिभाषित कर सकें।

6. आपको उन शोध विधियों की उपयोगी जानकारी मिल सके जो दूसरों ने समान शोध प्रश्नों के उत्तर देने के लिए प्रयोग की हैं।

शोध प्रयास को व्यापक शैक्षणिक बहस के संदर्भ में रखा जा सके।

6.3 साहित्य समीक्षा का दृष्टिकोण (How to Approach the Literature Review)

साहित्य समीक्षा की पहली चरण में रुचि के विषय पर उपलब्ध विभिन्न प्रकाशित और अप्रकाशित सामग्रियों की पहचान और उन तक पहुंच शामिल है।

डेटा स्रोत (Data Sources)

एक साहित्य समीक्षा की गुणवत्ता पुस्तकों, शैक्षणिक एवं व्यावसायिक पत्रिकाओं, रिपोर्टों, शोध प्रबंधों, सम्मेलन कार्यवाहियों, अप्रकाशित पांडुलिपियों आदि के चयन और अध्ययन पर निर्भर करती है।

तालिका 6.1

साहित्य के स्रोत

स्रोत	उपयोगिता एवं विशेषताएं
पाठ्यपुस्तकें	किसी विशिष्ट क्षेत्र में सिद्धांत का उपयोगी स्रोत; विस्तृत विषय कवरेज।
पत्रिकाएं (शैक्षणिक/व्यावसायिक)	नवीनतम जानकारी; समीक्षा लेख एवं शोध लेख प्रदान करती हैं।
शोध प्रबंध	किसी विशिष्ट क्षेत्र में साहित्य की विस्तृत समीक्षा प्रदान करते हैं।
सम्मेलन कार्यवाहियाँ	नवीनतम या अप्रकाशित शोध; बहुत अद्यतन जानकारी।
अप्रकाशित पांडुलिपियाँ	बहुत अद्यतन; प्रकाशन के लिए स्वीकृत लेख, व्यक्तिगत संचार आदि।
रिपोर्ट्स	सरकार/निगमों द्वारा किए गए शोध; विशिष्ट बाजार/उद्योग/कंपनी जानकारी।
समाचार पत्र	अद्यतन व्यावसायिक जानकारी; विशिष्ट सूचना का स्रोत।
इंटरनेट	विशाल सूचना भंडार; गुणवत्ता एवं विश्वसनीयता का आकलन आवश्यक।

6.4 साहित्य की खोज (Searching for Literature)

आधुनिक तकनीक और पुस्तकालयों के कंप्यूटरीकृत डेटाबेस (पूर्ण-पाठ, सन्दर्भग्रंथ सूची, सारांश) ने साहित्य की खोज को सरल बना दिया है। समय बचाने, व्यापक सूची प्रदान करने और सुगम पहुंच के कारण शोधकर्ता शोध के केंद्रीय विषय पर ध्यान केंद्रित कर सकता है।

तालिका 6.2

साहित्य सर्वेक्षण में अन्तराल के प्रकार

प्रकार	परिभाषा	उदाहरण	समाधान कैसे करें
सैद्धांतिक अंतराल (Theoretical Gap)	मौजूदा सिद्धांतों या मॉडल और देखी गई घटनाओं के बीच विसंगति।	X और Y के बीच संबंधों की जांच करने वाले अध्ययनों की कमी।	मौजूदा सिद्धांतों का परीक्षण करने या नए सैद्धांतिक ढांचे विकसित करने के लिए शोध करें।
पद्धतिगत अंतराल (Methodological Gap)	शोध प्रश्न की जांच के लिए उपयोग की जाने वाली विधियों में अपर्याप्तता या कमी।	क्षेत्र में गुणात्मक विधियों का उपयोग करने वाले अध्ययनों की अनुपस्थिति।	शोध पद्धतियों की समीक्षा करें और उन्हें परिष्कृत करें, वैकल्पिक दृष्टिकोणों पर विचार करें या विधियों को मिलाएं।

अनुभवजन्य अंतराल (Empirical Gap)	किसी घटना को पूरी तरह समझने या समझाने के लिए आवश्यक डेटा या सबूत की कमी।	उपचार X के दीर्घकालिक प्रभावों पर सीमित शोध।	ज्ञान में अंतराल को भरने के लिए प्रयोगों, सर्वेक्षणों या अनुदैर्ध्य (longitudinal) अध्ययनों के माध्यम से अतिरिक्त डेटा इकट्ठा करें।
वैचारिक अंतराल (Conceptual Gap)	क्षेत्र में मुख्य अवधारणाओं या परिभाषाओं के बारे में स्पष्टता या सहमति का अभाव।	अध्ययनों में "सफलता" की परिभाषाओं में भिन्नता।	परिभाषाओं को स्पष्ट करें, शर्तों का मानकीकरण करें या स्पष्ट वैचारिक ढांचे विकसित करें।
समय-संबंधी अंतराल (Temporal Gap)	एक निश्चित अवधि में शोध की कमी, जिससे समझ में रुकावट आती है।	हालिया तकनीकी प्रगति के प्रभाव की जांच करने वाले अध्ययन बहुत कम) हैं।	वर्तमान अंतराल को दूर करने और क्षेत्र में नवीनतम विकास के साथ तालमेल रखने के लिए अध्ययन करें।
स्थानिक/भौगोलिक अंतराल (Spatial Gap)	विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्रों में शोध की अनुपस्थिति, जो सामान्यीकरण को सीमित करती है।	विभिन्न क्षेत्रों में उपभोक्ता व्यवहार में सांस्कृतिक अंतर की खोज करने वाले बहुत कम अध्ययन।	कम प्रतिनिधित्व वाले भौगोलिक क्षेत्रों को शामिल करने के लिए शोध प्रयासों का विस्तार करें।
साहित्य अंतराल (Literature Gap)	मौजूदा ज्ञान अंतराल को संबोधित करने या पिछले शोध पर पर्याप्त रूप से निर्माण करने में विफलता।	अध्ययन डिजाइन करते समय साहित्य में हालिया प्रगति पर विचार करने की उपेक्षा करना।	मौजूदा अंतराल की पहचान करने के लिए गहन साहित्य समीक्षा करें और ज्ञान की उन्नति में योगदान देने के लिए पिछले शोध निष्कर्षों पर निर्माण करें।

6.5 साहित्य का मूल्यांकन (Evaluating the Literature)

खोज से प्राप्त व्यापक सूची से प्रासंगिक पुस्तकों और लेखों का सावधानीपूर्वक चयन करना आवश्यक है। शीर्षक, सारांश, परिचय, अनुसंधान प्रश्न और उद्देश्य प्रासंगिकता निर्धारित करने में सहायक होते हैं। गुणवत्ता के आकलन के लिए निम्नलिखित प्रश्न पूछे जा सकते हैं:

- क्या मुख्य शोध प्रश्न/समस्या कथन स्पष्ट रूप से प्रस्तुत है?
- क्या अध्ययन पिछले शोध पर सीधे निर्मित है?
- क्या शोध विधियों को स्पष्ट रूप से समझाया गया है?
- क्या निष्कर्ष अध्ययन के परिणामों से प्राप्त हुए हैं?
- क्या पत्रिका सहकर्मी-समीक्षित है और इसका प्रभाव कारक क्या है?

6.6 साहित्य समीक्षा का दस्तावेजीकरण (Documenting the Literature Review)

साहित्य समीक्षा का उद्देश्य शोधकर्ता को दूसरों के कार्य पर निर्माण करने और शोध परियोजना के विभिन्न चरणों में सूचित निर्णय लेने में सहायता करना है। इसका दस्तावेजीकरण पाठक को यह विश्वास दिलाने के लिए महत्वपूर्ण है कि शोधकर्ता समस्या क्षेत्र से भलीभांति परिचित है और शोध करने के लिए आवश्यक प्रारंभिक तैयारी पूरी कर चुका है।

- संश्लेषण महत्वपूर्ण है: साहित्य समीक्षा का उद्देश्य प्रासंगिक शोध का संश्लेषण (Synthesis) करना है, न कि केवल सारांश प्रस्तुत करना। संश्लेषण का अर्थ है दो या अधिक तत्वों को मिलाकर एक नया समग्र रूप प्रस्तुत करना।
- उद्धरण शैली: उद्धरण और सन्दर्भ देने की कई स्वीकृत शैलियाँ हैं, जैसे अमेरिकन साइकोलॉजिकल एसोसिएशन (APA), शिकागो मैनुअल ऑफ स्टाइल, आदि। इन शैलियों में विवरण आगामी अध्याय में उल्लेखित है।

6.7 आलोचनात्मक साहित्य समीक्षा के कार्य (Functions of the Critical Literature Review)

यह चार्ट अनुसंधान की संपूर्ण प्रक्रिया को चरणबद्ध और तार्किक रूप में प्रदर्शित करता है। इसका उद्देश्य यह समझाना है कि किसी भी शोध कार्य की शुरुआत किस प्रकार होती है और वह किस प्रकार अंतिम निर्णय तक पहुँचता है।

1. प्रथम चरण – अवलोकन (Observation): अनुसंधान की प्रक्रिया अवलोकन से प्रारंभ होती है। इस चरण में शोधकर्ता किसी व्यापक क्षेत्र या विषय में रुचि विकसित करता है। यहाँ यह तय किया जाता है कि अध्ययन किस क्षेत्र में किया जाएगा और कौन-सा विषय शोध के लिए उपयुक्त है।
2. द्वितीय चरण – प्रारंभिक डेटा संग्रह (Preliminary Data Gathering): इस चरण में प्रारंभिक जानकारी एकत्र की जाती है। इसके अंतर्गत साक्षात्कार, पुस्तकों, शोध पत्रों, रिपोर्टों और अन्य द्वितीयक स्रोतों का अध्ययन किया जाता है। इसका उद्देश्य विषय की पृष्ठभूमि को समझना और शोध की दिशा तय करना होता है।
3. तृतीय चरण – समस्या की परिभाषा (Problem Definition): यह चरण अत्यंत महत्वपूर्ण होता है, क्योंकि यहीं पर शोध समस्या को स्पष्ट, सीमित और परिभाषित किया जाता है। एक अच्छी तरह से परिभाषित समस्या ही सफल अनुसंधान की आधारशिला होती है।
4. चतुर्थ चरण – समालोचनात्मक साहित्य समीक्षा (Critical Literature Review): इस चरण में पहले से उपलब्ध शोध कार्यों, सिद्धांतों और निष्कर्षों का गहन एवं आलोचनात्मक अध्ययन किया जाता है। इससे शोध में अंतराल (research gap) की पहचान होती है और नए अध्ययन की प्रासंगिकता सिद्ध होती है।
5. पंचम चरण – निगमन: सैद्धांतिक ढाँचा (Deduction: Theoretical Framework): यहाँ शोधकर्ता सिद्धांतों के आधार पर एक सैद्धांतिक ढाँचा विकसित करता है। इसमें शोध से संबंधित चरों की पहचान की जाती है और उनके बीच संबंध स्पष्ट किए जाते हैं।

चित्र 6.1



AI Generated Picture

6. षष्ठ चरण – निगमन: परिकल्पनाओं का निर्माण (Generation of Hypotheses): सैद्धांतिक ढाँचे के आधार पर परिकल्पनाएँ तैयार की जाती हैं। ये परिकल्पनाएँ अस्थायी कथन होती हैं जिनकी जाँच आगे के चरणों में की जाती है।
7. सप्तम चरण – अनुसंधान डिज़ाइन (Research Design): इस चरण में शोध की रूपरेखा तैयार की जाती है, जैसे – शोध विधि, प्रतिदर्श चयन, डेटा संग्रह की तकनीकें आदि। यह चरण पूरे अध्ययन की दिशा और गुणवत्ता को प्रभावित करता है।

8. अष्टम चरण – डेटा संग्रह, विश्लेषण एवं व्याख्या (Data Collection, Analysis and Interpretation): यह अनुसंधान का केंद्रीय चरण है। इसमें प्राथमिक या द्वितीयक डेटा एकत्र किया जाता है, सांख्यिकीय या गुणात्मक विधियों से उसका विश्लेषण किया जाता है और परिणामों की व्याख्या की जाती है।
9. नवम चरण – निष्कर्षों का मूल्यांकन (Induction/Deduction): इस चरण में यह जाँचा जाता है कि क्या परिकल्पनाएँ सिद्ध हुई हैं (निगमन) और क्या शोध प्रश्न का उत्तर मिल गया है (आगमन)। यदि उत्तर संतोषजनक नहीं है, तो प्रक्रिया पुनः पूर्व चरणों की ओर लौट सकती है।
10. दशम, एकादश एवं द्वादश चरण – रिपोर्ट लेखन, प्रस्तुति एवं प्रबंधकीय निर्णय: अंत में शोध रिपोर्ट लिखी जाती है, उसका प्रस्तुतीकरण किया जाता है और प्राप्त निष्कर्षों के आधार पर प्रबंधकीय या नीतिगत निर्णय लिए जाते हैं।

इस प्रकार यह चार्ट अनुसंधान प्रक्रिया को एक व्यवस्थित, वैज्ञानिक और तार्किक ढाँचे में प्रस्तुत करता है, जो छात्रों और शोधकर्ताओं के लिए अत्यंत उपयोगी है।

अनुसंधान प्रक्रिया के चरणों को दर्शाता है, जिसमें गंभीर साहित्य समीक्षा (चरण ४) एक केंद्रीय स्थान रखती है। यह चरण प्रारंभिक डेटा संग्रह (साक्षात्कार, साहित्य सर्वेक्षण) और समस्या परिभाषा के बाद आता है, और सिद्धांतिक ढांचे के विकास व परिकल्पना निर्माण से पहले। यह दर्शाता है कि साहित्य समीक्षा शोध प्रक्रिया का एक अभिन्न अंग है जो पिछले ज्ञान पर आधारित होकर भविष्य के शोध मार्ग का निर्देशन करती है।

6.8 पारिभाषिक शब्दावली

- साहित्य समीक्षा (Literature Review): किसी विशिष्ट शोध विषय पर उपलब्ध दस्तावेजों (प्रकाशित एवं अप्रकाशित) का व्यवस्थित अध्ययन और मूल्यांकन, जिसका उद्देश्य यह जानना होता है कि उस विषय पर अब तक क्या कार्य हो चुका है और शोध को मौजूदा ज्ञान के सापेक्ष कहाँ स्थापित किया जाना है।
- शोध अंतराल (Research Gap): मौजूदा ज्ञान, साहित्य या सिद्धांतों में वह कमी या रिक्त स्थान, जिसका उत्तर अभी तक पिछले अध्ययनों द्वारा नहीं दिया गया है। इसी अंतराल को भरने के लिए नया शोध किया जाता है।
- संश्लेषण (Synthesis): विभिन्न पुस्तकों, लेखों और शोध पत्रों से प्राप्त जानकारी या तत्वों को केवल सारांशित करने के बजाय, उन्हें मिलाकर एक नया, समग्र और तार्किक रूप प्रस्तुत करने की प्रक्रिया।
- सैद्धांतिक अंतराल (Theoretical Gap): मौजूदा ज्ञान में वह अंतराल जो तब उत्पन्न होता है जब किसी विषय पर मौजूदा सिद्धांतों या मॉडलों और वास्तव में देखी गई घटनाओं के बीच विसंगति होती है।
- पद्धतिगत अंतराल (Methodological Gap): किसी शोध प्रश्न की जाँच के लिए पहले से उपयोग की जा रही विधियों (Methods) में कमी या अपर्याप्तता। जैसे, किसी क्षेत्र में केवल मात्रात्मक अध्ययन हुए हों और गुणात्मक दृष्टिकोण का अभाव हो।

6.9 अभ्यास प्रश्न (Practice Questions)

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. साहित्य समीक्षा की हार्ट (1998) द्वारा दी गई परिभाषा के अनुसार, इसका अंतिम उद्देश्य क्या है?
   According to Hart's (1998) definition of a literature review, what is its ultimate purpose?
2. एक गंभीर साहित्य समीक्षा शोधकर्ता को "पहिए का पुन: आविष्कार" करने से कैसे बचाती है?
   How does a critical literature review prevent a researcher from "re-inventing the wheel"?
3. साहित्य समीक्षा के दौरान उपयोगी जानकारी के दो प्रकार के डेटा स्रोतों के नाम लिखिए।

Write the names of two types of data sources useful during a literature review.

4. शोध लेख की गुणवत्ता का आकलन करने के लिए पूछे जाने वाले एक प्रश्न का उल्लेख कीजिए।
   Mention one question that can be asked to assess the quality of a research article.
5. साहित्य समीक्षा का दस्तावेजीकरण करते समय 'संश्लेषण' (Synthesis) से क्या तात्पर्य है?
   What is meant by 'Synthesis' when documenting a literature review?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. "साहित्य समीक्षा शोध प्रयास को व्यापक शैक्षणिक बहस के संदर्भ में रखती है।" इस कथन को संक्षेप में समझाइए।
   "A literature review places the research effort in the context of a broader academic debate." Briefly explain this statement.
2. शोध प्रक्रिया के दिए गए चार्ट के अनुसार, 'समालोचनात्मक साहित्य समीक्षा' (चरण 4) से ठीक पहले और बाद में कौन-से चरण आते हैं?
   According to the given research process chart, which steps come immediately before and after the 'Critical Literature Review' (Step 4)?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. "साहित्य समीक्षा शोध प्रयास को मौजूदा ज्ञान के सापेक्ष स्थित करती है।" इस कथन को आधार मानते हुए, एक प्रभावी साहित्य समीक्षा के प्रमुख उद्देश्यों एवं कार्यों का विस्तृत विवरण दीजिए।
   Taking the statement "A literature review situates the research effort relative to existing knowledge" as a basis, provide a detailed description of the main objectives and functions of an effective literature review.
2. साहित्य समीक्षा की प्रक्रिया में 'साहित्य की खोज' तथा 'साहित्य का मूल्यांकन' दो महत्वपूर्ण उप-चरण हैं। आधुनिक तकनीक की भूमिका स्पष्ट करते हुए, इन दोनों चरणों में शोधकर्ता द्वारा अपनाई जाने वाली प्रमुख गतिविधियों एवं सावधानियों का वर्णन कीजिए।
   'Searching for Literature' and 'Evaluating the Literature' are two important sub-steps in the literature review process. Clarifying the role of modern technology, describe the key activities and precautions a researcher should adopt in both these steps.
3. शोध प्रक्रिया के दिए गए 12-चरणीय चार्ट का उपयोग करते हुए, 'समालोचनात्मक साहित्य समीक्षा' (चरण 4) की केंद्रीय भूमिका स्पष्ट कीजिए। यह चरण पूर्ववर्ती चरणों (1-3) से किस प्रकार जुड़ा है तथा इसके परिणाम बाद के चरणों (5-7) के लिए कैसे आधार तैयार करते हैं?
   Using the given 12-step research process chart, explain the central role of the 'Critical Literature Review' (Step 4). How is this step connected to the preceding steps (1-3) and how do its outcomes lay the foundation for the subsequent steps (5-7)?
4. एक शोधकर्ता को अपनी साहित्य समीक्षा का प्रभावी ढंग से दस्तावेजीकरण क्यों करना चाहिए? 'संश्लेषण' की अवधारणा को विस्तार से समझाते हुए, एक अच्छी साहित्य समीक्षा रिपोर्ट की विशेषताएँ बताइए।
   Why should a researcher effectively document their literature review? Elaborating on the concept of 'Synthesis', state the characteristics of a good literature review report.

6.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **हार्ट, क्रिस (Hart, Chris)** – *Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination*, SAGE Publications.
- **कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.)** – *Research Methodology: Methods and Techniques*, New Age International Publishers.

- **क्रेस्वेल, जे. डब्ल्यू. (Creswell, J.W.)** – *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, SAGE Publications.
- **आहूजा, राम (Ahuja, Ram)** – *सामाजिक अनुसंधान ,* रावत पब्लिकेशन्स।
- **पाण्डेय, रामशकल** – *सामाजिक अनुसंधान की शोध प्रविधियां*

7

डिजिटल पुस्तकालयों एवं शैक्षिक सर्च इंजन का उपयोग

7.0 इकाई की रूपरेखा

7.1 उद्देश्य

7.2 प्रस्तावना (Introduction)

7.3 डिजिटल पुस्तकालय: एक परिचय

7.4 प्रमुख भारतीय एवं अंतर्राष्ट्रीय डिजिटल पुस्तकालय

7.5 शैक्षिक सर्च इंजन: अनुसंधान का समकालीन साधन

7.6 शैक्षिक सर्च इंजनों के प्रमुख घटक

7.7 लोकप्रिय शैक्षिक सर्च इंजन एवं डेटाबेस का अवलोकन

7.8 प्रभावी खोज रणनीतियाँ

7.9 सूचना का मूल्यांकन एवं प्रामाणिकता जाँच

7.10 साहित्यिक चोरी (Plagiarism) से बचाव एवं उद्धरण (Citation) का महत्व

7.11 संदर्भ प्रबंधन के लिए उपकरण

7.12 निष्कर्ष

7.13 पारिभाषिक शब्दावली

7.14 अभ्यास प्रश्न

7.15 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

7.1 उद्देश्य

- प्रमुख भारतीय और अंतर्राष्ट्रीय डिजिटल पुस्तकालयों की जानकारी और उनका उपयोग सीखना।
- सामान्य सर्च इंजन और शैक्षिक सर्च इंजन के बीच के अंतर को समझना।
- शोध के लिए प्रभावी खोज रणनीतियाँ (Search Strategies) विकसित करना।
- इंटरनेट से प्राप्त सूचनाओं का मूल्यांकन करना और उनकी प्रामाणिकता की जाँच करना।

7.2 प्रस्तावना

डिजिटल पुस्तकालय (Digital Libraries) और शैक्षिक सर्च इंजन (Academic Search Engines) एक वरदान साबित होते हैं। ये डिजिटल संसाधन शोधार्थियों के लिए एक विश्वस्तरीय, सर्व-सुलभ पुस्तकालय का कार्य करते हैं, जो उसके कम्प्यूटर या स्मार्टफोन की स्क्रीन पर ही उपलब्ध होता है। यह अध्याय आपको इन्हीं शक्तिशाली उपकरणों से परिचित कराने, इनके प्रभावी उपयोग की रणनीतियाँ सिखाने और एक सफल शोधकर्ता के रूप में विकसित करने के उद्देश्य से तैयार किया गया है।

7.3 डिजिटल पुस्तकालय: एक परिचय

डिजिटल पुस्तकालय क्या है?

एक डिजिटल पुस्तकालय, पारंपरिक पुस्तकालय का एक डिजिटल रूपांतरण है। इसे "इलेक्ट्रॉनिक पुस्तकालय" या "वर्चुअल लाइब्रेरी" भी कहा जाता है। सरल शब्दों में, यह एक संगठित संग्रह का डिजिटल सामग्री (जैसे पुस्तकें, शोधपत्र, लेख, थीसिस, ऑडियो-वीडियो फाइलें, चित्र आदि) है जिसे कंप्यूटर नेटवर्क के माध्यम से एक्सेस किया जा सकता है। यह भौतिक पुस्तकों और दस्तावेजों के स्थान पर डिजिटल फाइलों (PDF, EPUB, HTML आदि) का उपयोग करता है।

डिजिटल पुस्तकालयों के लक्षण एवं विशेषताएँ

I. सर्व-सुलभता (Accessibility): यह डिजिटल पुस्तकालयों की सबसे बड़ी विशेषता है। इंटरनेट कनेक्शन के साथ, आप दुनिया में कहीं से भी, किसी भी समय इन संसाधनों तक पहुँच सकते हैं।

II. जगह की बचत (Space Saving): करोड़ों पुस्तकों का संग्रह एक सर्वर या क्लाउड स्टोरेज में समाहित किया जा सकता है।

III. एक साथ बहु-उपयोग (Simultaneous Access): एक ही पुस्तक या लेख को एक साथ अनगिनत उपयोगकर्ता पढ़ सकते हैं, जबकि पारंपरिक पुस्तकालय में एक पुस्तक एक समय में केवल एक व्यक्ति ही ले सकता है।

IV. शक्तिशाली खोज क्षमता (Powerful Searchability): डिजिटल पुस्तकालयों में उन्नत खोज विकल्प होते हैं, जिनकी सहायता से आप शीर्षक, लेखक, विषय, कीवर्ड, यहाँ तक कि पुस्तक के भीतर के विशिष्ट शब्दों से भी खोज कर सकते हैं।

V. संरक्षण एवं संवर्धन (Preservation and Enhancement): दुर्लभ और पुराने दस्तावेजों को डिजिटाइज़ करके सदैव के लिए सुरक्षित रखा जा सकता है। साथ ही, टेक्स्ट-टू-स्पीच, फॉन्ट साइज बदलना जैसे संवर्धन भी संभव हैं।

VI. लागत-प्रभावशीलता (Cost-effectiveness): यद्यपि सदस्यता शुल्क हो सकता है, फिर भी यह यात्रा व्यय और समय की बचत करके दीर्घकाल में लागत-प्रभावी सिद्ध होता है।

डिजिटल पुस्तकालयों के प्रकार

डिजिटल पुस्तकालयों को विभिन्न आधारों पर वर्गीकृत किया जा सकता है:

I. विषय के आधार पर: सामान्य (जैसे डिजिटल लाइब्रेरी ऑफ इंडिया) या विशिष्ट (जैसे PubMed - चिकित्सा विज्ञान के लिए)।

II. स्वामित्व के आधार पर: सार्वजनिक (सरकार द्वारा संचालित), निजी (कॉर्पोरेट संस्थानों द्वारा), अकादमिक (विश्वविद्यालयों द्वारा)।

III. पहुँच के आधार पर: मुक्त स्रोत (Open Access) या सदस्यता-आधारित (Subscription-based)।

7.4 प्रमुख भारतीय एवं अंतर्राष्ट्रीय डिजिटल पुस्तकालय

A. भारतीय डिजिटल पुस्तकालय

1. नेशनल डिजिटल लाइब्रेरी ऑफ इंडिया (NDLI): https://ndl.iitkgp.ac.in/

भारत सरकार द्वारा शुरू की गई यह एक प्रमुख पहल है, जिसका उद्देश्य देश भर के विद्यार्थियों को मुफ्त में उच्च-गुणवत्ता वाली शैक्षिक सामग्री उपलब्ध कराना है। यह IIT खड़गपुर द्वारा संचालित है।

सामग्री: पाठ्यपुस्तकें, लेख, वीडियो, ऑडियो बुक्स, थीसिस, प्रश्न-पत्र आदि।

विशेषता: बहु-भाषाई इंटरफेस (हिंदी सहित) और विभिन्न शैक्षिक स्तरों के लिए फ़िल्टर का विकल्प।

2. इंफ्लिबनेट (Information and Library Network): https://www.inflibnet.ac.in/

- यह एक UGC (विश्वविद्यालय अनुदान आयोग) की पहल है, जो भारत के उच्च शिक्षण संस्थानों के पुस्तकालयों को आपस में जोड़ती है। इसमें e-ShodhSindhu जैसे कार्यक्रमों के माध्यम से हजारों इलेक्ट्रॉनिक पत्रिकाएँ और डेटाबेस उपलब्ध कराता है।

3. डिजिटल लाइब्रेरी ऑफ इंडिया (DLI): https://www.dli.ernet.in/

- यह भारत की दुर्लभ पांडुलिपियों और पुस्तकों के डिजिटलीकरण पर केंद्रित एक पुराना और महत्वपूर्ण प्रोजेक्ट है। इसमें लाखों पुस्तकों का डिजिटल संग्रह, जिसमें भाषा, साहित्य, इतिहास और संस्कृति से जुड़ी दुर्लभ सामग्री शामिल है।

4. भारतिय डिजिटल हेरिटेज (Bharatavani): https://bharatavani.in/

- भारत की सभी भाषाओं में ज्ञान का एक बहुभाषी पोर्टल। इसमें शब्दकोश, विश्वकोश, पुस्तकें, ऑडियो-वीडियो सामग्री, विशेष रूप से भारतीय भाषाओं में।

B. अंतर्राष्ट्रीय डिजिटल पुस्तकालय

1. वर्ल्ड डिजिटल लाइब्रेरी (WDL): https://www.wdl.org/

UNESCO और लाइब्रेरी ऑफ कांग्रेस का संयुक्त प्रयास, जिसका उद्देश्य दुनिया की संस्कृति और ज्ञान को मुफ्त में ऑनलाइन उपलब्ध कराना है। इसमें दुनिया भर के देशों की ऐतिहासिक दस्तावेज, मानचित्र, पांडुलिपियाँ और फोटोग्राफ।

2. डिजिटल पब्लिक लाइब्रेरी ऑफ अमेरिका (DPLA): https://dp.la/

अमेरिका के पुस्तकालयों, संग्रहालयों और अभिलेखागारों के डिजिटल संग्रहों को एकीकृत करने वाला एक पोर्टल। इसमें लाखों फोटो, पुस्तकें, नक्शे, ऑडियो-वीडियो क्लिप हैं ।

3. यूरोपियाना (Europeana): https://www.europeana.eu/

यूरोप के संग्रहालयों, पुस्तकालयों, अभिलेखागार और ऑडियो-विजुअल संग्रहों से डिजिटल सामग्री प्रदान करता है। इसमें यूरोपीय कला, संगीत, साहित्य और इतिहास से जुड़ी करोड़ों वस्तुओं का संग्रह हैं।

7.5 शैक्षिक सर्च इंजन: अनुसंधान का समकालीन साधन

शैक्षिक सर्च इंजन क्या हैं?

शैक्षिक सर्च इंजन विशेष रूप से विद्वतापूर्ण सामग्री जैसे शोध पत्र, थीसिस, पुस्तकें, सम्मेलन प्रकाशन और अकादमिक पत्रिकाओं के लिए बनाए गए सर्च इंजन हैं। ये सामान्य सर्च इंजन की तरह पूरे इंटरनेट को क्रॉल (Crawl) नहीं करते, बल्कि विश्वसनीय प्रकाशकों, विश्वविद्यालयों और अकादमिक संगठनों के साथ समझौते(MoU) के तहत काम करते हैं।

तालिका 7.1

सामान्य सर्च इंजन बनाम शैक्षिक सर्च इंजन

कसौटी	सामान्य सर्चइंजन (जैसे Google)	शैक्षिक सर्चइंजन (जैसे Google Scholar)
उद्देश्य	सामान्य जनता की सूचना आवश्यकताओं को पूरा करना।	शोधकर्ताओं और अकादमिक समुदाय की जरूरतों को पूरा करना।
सामग्री स्रोत	पूरा इंटरनेट (ब्लॉग, वेबसाइट, समाचार, वाणिज्यिक साइट्स)।	केवल अकादमिक प्रकाशक, विश्वविद्यालय, और विद्वतापूर्ण रिपोजिटरी।
सामग्री प्रकार	वेबपेज, छवियाँ, वीडियो, समाचार।	शोधपत्र, थीसिस, किताबें, सम्मेलन लेख।
गुणवत्ता नियंत्रण	सीमित या नहीं के बराबर। कोई भी कुछ भी प्रकाशित कर सकता है।	विशेषज्ञ समीक्षित(Peer-Review) प्रक्रिया द्वारा उच्च गुणवत्ता सुनिश्चित।
खोज क्षमता	सामान्य कीवर्ड आधारित खोज।	उन्नत खोज (लेखक, प्रकाशन, उद्धरण, आदि)।
उद्धरण जानकारी	आमतौर पर उपलब्ध नहीं।	स्वचालित रूप से उद्धरण (Citation) जानकारी प्रदान करते हैं।

7.6 शैक्षिक सर्च इंजनों के प्रमुख घटक

- मेटाडाटा (Metadata): यह किसी दस्तावेज के बारे में जानकारी है, जैसे शीर्षक, लेखक, प्रकाशन तिथि, सार (Abstract), कीवर्ड आदि। यह सटीक खोज में मदद करता है।
- सार (Abstract): शोध पत्र का एक संक्षिप्त सारांश, जो पूरा लेख पढ़े बिना ही उसकी प्रासंगिकता तय करने में सहायक होता है।

- पूर्ण-पाठ (Full-Text): शोध पत्र की पीडीएफ या एचटीएमएल फाइल।
- उद्धरण मैट्रिक्स (Citation Metrics): यह दर्शाता है कि किसी विशेष लेख को अन्य शोधकर्ताओं ने कितनी बार उद्धृत (Cite) किया है। यह उस लेख के प्रभाव का एक संकेतक है।
- सहयोगी लेख (Related Articles): खोजे गए लेख के समान विषय पर आधारित अन्य लेख।

7.7 लोकप्रिय शैक्षिक सर्च इंजन एवं डेटाबेस का अवलोकन

I. **Google Scholar (गूगल स्कॉलर) -** https://scholar.google.com
- गूगल द्वारा निर्मित एक मुफ्त और सबसे लोकप्रिय शैक्षिक सर्च इंजन। यह विभिन्न स्रोतों से विद्वतापूर्ण सामग्री को एकीकृत करता है।
- मजबूत पक्ष: मुफ्त, उपयोग में आसान, विशाल डेटाबेस, उद्धरण जानकारी और मेट्रिक्स प्रदान करता है।
- कमजोर पक्ष: गुणवत्ता नियंत्रण कम है, इसमें गैर-शैक्षिक सामग्री भी शामिल हो सकती है। सभी लेखों का पूर्ण पाठ मुफ्त में उपलब्ध नहीं होता।

II. **Scopus (स्कोपस) -** https://www.scopus.com
- एल्सेवियर (Elsevier) द्वारा संचालित एक सदस्यता-आधारिक (Subscription-based) विशाल डेटाबेस और उद्धरण सूचकांक।
- मजबूत पक्ष: उच्च गुणवत्ता वाले, सहकर्मी-समीक्षित स्रोत, उन्नत विश्लेषण उपकरण, लेखक और संस्थान प्रोफाइल।
- कमजोर पक्ष: महंगी सदस्यता, व्यक्तिगत उपयोगकर्ता के लिए सीधी पहुँच आसान नहीं है (आमतौर पर संस्थानों के माध्यम से)।

III. **Web of Science (वेब ऑफ साइंस) -** https://www.webofscience.com
- क्लैरिवेट (Clarivate) द्वारा संचालित, यह सबसे पुराना और सबसे प्रतिष्ठित उद्धरण डेटाबेस माना जाता है।
- मजबूत पक्ष: अत्यधिक चयनात्मक और गुणवत्ता वाले स्रोत, शक्तिशाली उद्धरण विश्लेषण, Journal Impact Factor जैसे मेट्रिक्स।
- कमजोर पक्ष: Scopus की तुलना में कवरेज क्षेत्र सीमित हो सकता है, महंगी सदस्यता।

IV. **PubMed (पबमेड) -** https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov
- अमेरिका के नेशनल लाइब्रेरी ऑफ मेडिसिन (NLM) द्वारा संचालित, जीव विज्ञान और चिकित्सा विज्ञान के क्षेत्र के लिए मुफ्त डेटाबेस।
- मजबूत पक्ष: चिकित्सा साहित्य का विश्वसनीय और व्यापक स्रोत, मुफ्त पहुँच, MeSH (Medical Subject Headings) कीवर्ड के साथ शक्तिशाली खोज।

V. **IEEE Xplore (आईईईई एक्सप्लोर) -** https://ieeexplore.ieee.org
- इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियरिंग (IEEE) के लिए एक प्रमुख डेटाबेस।
- मजबूत पक्ष: इंजीनियरिंग और कंप्यूटर विज्ञान में तकनीकी साहित्य, मानकों और सम्मेलन प्रकाशनों का विशाल संग्रह।

VI. **ERIC (एरिक) -** https://eric.ed.gov
- शिक्षा विज्ञान और अनुसंधान के लिए अमेरिकी शिक्षा विभाग द्वारा संचालित एक प्रमुख डेटाबेस।

- मजबूत पक्ष: शिक्षा से संबंधित जर्नल लेख, रिपोर्ट, पुस्तकों और अन्य सामग्री का व्यापक संग्रह।

प्रश्न 3: यदि आप कोई मेडिकल रिसर्च पेपर लिख रहे हैं, तो PubMed आपके लिए Google Scholar से बेहतर क्यों हो सकता है?

7.8 प्रभावी खोज रणनीतियाँ

सही जानकारी तक पहुँचने के लिए सिर्फ एक शैक्षिक सर्च इंजन का होना ही काफी नहीं है, बल्कि उसका प्रभावी ढंग से उपयोग करना आवश्यक है।

I. खोजशब्द (Keywords) की पहचान एवं शोध

अपने शोध विषय को मुख्य अवधारणाओं में विभाजित करे। उदाहरण के लिए, यदि आपका विषय है "भारत में उच्च शिक्षा की गुणवत्ता", तो मुख्य अवमान्यताएँ होंगी: " उच्च शिक्षा", "गुणवत्ता", "भारत"।

प्रत्येक अवधारणा के लिए समानार्थी शब्द (Synonyms) और संबंधित शब्द खोजें।

उच्च शिक्षा: ऑनलाइन शिक्षा, ई-लर्निंग, हायर एजुकेशन

गुणवत्ता: प्रभावशीलता, मानक, परिणाम

भारत: भारतीय, Indian

विषय-विशिष्ट शब्दावली (Terminology) का प्रयोग करें।

II. बूलियन ऑपरेटर्स (AND, OR, NOT) का उपयोग

ये ऑपरेटर्स आपकी खोज को संकीर्ण या विस्तृत करने में मदद करते हैं।

- AND: दोनों शब्दों वाले परिणाम दिखाता है। (खोज को संकीर्ण करता है)
  उदाहरण: ` उच्च शिक्षा AND गुणवत्ता` (वे लेख जिनमें दोनों शब्द हों)
- OR: दोनों में से किसी एक शब्द वाले परिणाम दिखाता है। (खोज को विस्तृत करता है)
  उदाहरण: ` उच्च शिक्षा OR ऑनलाइन शिक्षा` (वे लेख जिनमें कोई एक या दोनों शब्द हों)
- NOT: किसी शब्द को हटाता है। (खोज को संकीर्ण करता है)
  उदाहरण: ` उच्च शिक्षा NOT कोविड` (ऐसे लेख जिनमें उच्च शिक्षा है लेकिन कोविड का जिक्र नहीं है)

III. उन्नत खोज तकनीकें

फ़िल्टर (Filters): अधिकांश सर्च इंजन फ़िल्टर का विकल्प देते हैं, जैसे प्रकाशन तिथि, लेखक, प्रकाशन का प्रकार, भाषा आदि। इनका उपयोग करके परिणामों को और परिष्कृत किया जा सकता है।

वाइल्डकार्ड और ट्रंकेशन (Wildcard & Truncation): एक ही मूल शब्द के विभिन्न रूपों को खोजने के लिए।

`` (तारांकन) का प्रयोग: `educat` से education, educator, educated आदि शब्दों की खोज होगी।

`?` (प्रश्न चिह्न) का प्रयोग: `wom?n` से woman और women दोनों की खोज होगी।

IV. उद्धरण खोज (Citation Searching):

फॉरवर्ड सिटेशन सर्च: एक पुराने, महत्वपूर्ण लेख को खोजकर देखना कि उसे नए लेखों में किसने उद्धृत किया है। इससे आप विषय की वर्तमान दिशा को समझ सकते हैं।

बैकवर्ड सिटेशन सर्च: किसी लेख के संदर्भ सूची (Reference List) को देखना, ताकि उन मूल लेखों तक पहुँचा जा सके जिन पर यह लेख आधारित है।

7.9 सूचना का मूल्यांकन एवं प्रामाणिकता जाँच

इंटरनेट पर उपलब्ध सभी सूचनाएँ विश्वसनीय नहीं होतीं। एक शोधकर्ता के रूप में आपकी जिम्मेदारी है कि आप प्राप्त सूचना की गुणवत्ता का मूल्यांकन करें।

I. CRAAP टेस्ट (Currency, Relevance, Authority, Accuracy, Purpose)

यह सूचना का मूल्यांकन करने की एक सरल और प्रभावी तकनीक है।

C - Currency (अद्यतन): क्या सूचना वर्तमान है? क्या इसकी प्रकाशन तिथि आपके शोध के लिए महत्वपूर्ण है? क्या लिंक कार्यशील हैं?

R - Relevance (प्रासंगिकता): क्या सूचना आपके शोध प्रश्न से संबंधित है? क्या यह आपके स्तर के अनुरूप है?

A - Authority (प्राधिकरण): लेखक/प्रकाशक कौन है? क्या उनकी इस विषय में योग्यता है? क्या संपर्क की जानकारी उपलब्ध है? URL (.edu, .gov, .ac.in, .org) से विश्वसनीयता का पता चलता है।

A - Accuracy (शुद्धता): क्या सूचना तथ्यात्मक रूप से सही है? क्या इसमें उद्धरण और संदर्भ दिए गए हैं? क्या भाषा त्रुटिरहित है?

P - Purpose (उद्देश्य): सूचना का उद्देश्य क्या है? क्या यह सूचना देना है, समझाना है, मनोरंजन करना है, या फिर बेचना/प्रचार करना है? क्या कोई पूर्वाग्रह (Bias) है?

II. विशेषज्ञ समीक्षित(Peer-Review) क्या है और इसे कैसे पहचानें?

विशेषज्ञ समीक्षित अकादमिक गुणवत्ता सुनिश्चित करने की एक प्रक्रिया है। इसमें किसी शोध पत्र को प्रकाशन से पहले उसी क्षेत्र के अन्य विशेषज्ञों द्वारा जाँचा और मूल्यांकन किया जाता है।

कैसे पहचानें: अक्सर जर्नल की वेबसाइट पर "*About Us*" या "Journal Information" सेक्शन में यह बताया जाता है कि वह एक "Peer-Reviewed Journal" है। डेटाबेस जैसे स्कोपस और वेब ऑफ़ साइंस में भी विशेषज्ञ समीक्षित जर्नल्स ही शामिल होते हैं।

III. प्रकाशक एवं लेखक की विश्वसनीयता जाँच

प्रकाशक: क्या प्रकाशक एक जाना-माना अकादमिक प्रकाशक है (जैसे Springer, Elsevier, Taylor & Francis) या फिर कोई अज्ञात/संदिग्ध प्रकाशक?

लेखक: लेखक किस संस्थान से संबद्ध है? उनकी शैक्षणिक योग्यता क्या है? क्या उन्होंने इसी विषय पर पहले भी लिखा है? आप Google Scholar पर उनका प्रोफाइल चेक कर सकते हैं।

7.10 साहित्यिक चोरी (Plagiarism) से बचाव एवं उद्धरण (Citation) का महत्व

साहित्यिक चोरी क्या है और इसके प्रकार

किसी दूसरे व्यक्ति के कार्य, विचार या शब्दों को अपने नाम से प्रस्तुत करना साहित्यिक चोरी है। यह एक गंभीर अकादमिक अपराध है।

प्रकार: सीधे कॉपी-पेस्ट करना, किसी के विचार को बिना श्रेय दिए उपयोग करना, अपना ही पुराना कार्य दोबारा जमा करना, अनुवाद करके चोरी करना आदि।

उद्धरण शैलियाँ: उद्धरण देना साहित्यिक चोरी से बचने का एकमात्र वैध तरीका है। इसमें आप उस स्रोत का श्रेय मूल लेखक को देते हैं जिससे आपने सूचना ली है। विभिन्न विषयों में अलग-अलग उद्धरण शैलियाँ प्रचलित हैं।

I. APA (*American Psychological Association*): मनोविज्ञान, शिक्षा और सामाजिक विज्ञान में प्रयोग।
II. MLA (*Modern Language Association*): मानविकी (भाषा, साहित्य) में प्रयोग।
III. Chicago Manual of Style: इतिहास, कला और व्यवसाय में प्रयोग।

एक उद्धरण में आमतौर पर लेखक, प्रकाशन वर्ष, शीर्षक, और प्रकाशन की जानकारी शामिल होती है।

7.11 प्रबंधन के लिए उपकरण

ये सॉफ्टवेयर टूल आपके शोध पत्रों के संग्रह और उद्धरण प्रबंधन में मदद करते हैं।

Zotero: https://www.zotero.org - एक मुफ्त, ओपन-सोर्स टूल। वेब ब्राउज़र में एक्सटेंशन के रूप में काम करता है और एक क्लिक में ही किसी वेबपेज या शोध पत्र का उद्धरण आपकी लाइब्रेरी में सेव कर देता है।

Mendeley: https://www.mendeley.com - एल्सेवियर द्वारा संचालित, यह संदर्भ प्रबंधन के साथ-साथ सामाजिक नेटवर्किंग का भी काम करता है, जहाँ आप अन्य शोधकर्ताओं से जुड़ सकते हैं।

7.12 निष्कर्ष

डिजिटल पुस्तकालय और शैक्षिक सर्च इंजन आधुनिक शोध का आधार स्तंभ हैं। एक उच्च शिक्षार्थी के लिए, ये केवल सुविधा नहीं, बल्कि एक आवश्यकता हैं। इन उपकरणों में निहित असीमित ज्ञान का लाभ उठाने के लिए आवश्यक है कि आप इनके प्रभावी उपयोग की कला सीखें। सही खोज रणनीति, सूचना के मूल्यांकन का कौशल और नैतिक शोध पद्धति का पालन ही आपको एक सफल और स्वतंत्र शोधकर्ता बना सकता है। याद रखें, यह यात्रा जिज्ञासा से शुरू होकर अनुशासन और अभ्यास से पूरी होती है।

7.13 पारिभाषिक शब्दावली

डिजिटल पुस्तकालय (Digital Library): पारंपरिक पुस्तकालय का एक आभासी (Virtual) रूप, जहाँ पुस्तकें, शोधपत्र, लेख और अन्य सामग्रियाँ भौतिक रूप के बजाय डिजिटल फाइलों (PDF, HTML आदि) के रूप में सर्वर या क्लाउड पर संगठित और संरक्षित की जाती हैं।

शैक्षिक सर्च इंजन (Academic Search Engine): विशिष्ट सर्च इंजन (जैसे Google Scholar) जो सामान्य वेब पेजों के बजाय केवल विद्वतापूर्ण सामग्री (शोध पत्र, थीसिस, सम्मेलन लेख) को खोजने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं और अकादमिक प्रकाशकों के डेटाबेस से जुड़े होते हैं।

बूलियन ऑपरेटर्स (Boolean Operators): खोज परिणामों को सटीक, विस्तृत या संकीर्ण बनाने के लिए प्रयुक्त विशेष शब्द (AND, OR, NOT)। इनका उपयोग कीवर्ड्स (Keywords) के बीच तार्किक संबंध स्थापित करने के लिए किया जाता है।

विशेषज्ञ समीक्षित (Peer-Reviewed): अकादमिक गुणवत्ता सुनिश्चित करने की वह कठोर प्रक्रिया जिसमें किसी शोध पत्र को जर्नल में प्रकाशित होने से पूर्व उसी क्षेत्र के अन्य स्वतंत्र विशेषज्ञों द्वारा जाँचा और मूल्यांकित किया जाता है।

मेटाडाटा (Metadata): किसी डिजिटल दस्तावेज की परिचयात्मक जानकारी (डेटा के बारे में डेटा), जैसे शीर्षक, लेखक, प्रकाशन तिथि, सार (Abstract) और मुख्य शब्द (Keywords), जो सर्च इंजन को सटीक परिणाम खोजने में सहायता करते हैं।

7.14 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न:

1. भारत सरकार द्वारा संचालित उस डिजिटल पुस्तकालय का नाम बताइए जो IIT खड़गपुर द्वारा प्रबंधित है।
2. बूलियन ऑपरेटर 'OR' खोज परिणामों पर क्या प्रभाव डालता है?
3. CRAAP टेस्ट में 'C' और 'P' का क्या अर्थ है?
4. विज्ञान और चिकित्सा के क्षेत्र में प्रयुक्त होने वाले किसी एक प्रमुख अंतर्राष्ट्रीय डेटाबेस का नाम लिखिए।
5. संदर्भ प्रबंधन (Reference Management) के लिए उपयोग होने वाले किन्हीं दो सॉफ्टवेयर टूल्स के नाम बताइए।

लघु उत्तरीय प्रश्न:

1. डिजिटल पुस्तकालयों की किन्हीं तीन प्रमुख विशेषताओं का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
2. सामान्य सर्च इंजन और शैक्षिक सर्च इंजन के मध्य दो मूलभूत अंतर स्पष्ट कीजिए।
3. खोज रणनीति में 'ट्रंकेशन' (Truncation/Wildcards) का उपयोग क्यों किया जाता है? उदाहरण सहित समझाइए।
4. शोध में 'उद्धरण मैट्रिक्स' (Citation Metrics) का क्या महत्व है?
5. साहित्यिक चोरी (Plagiarism) के प्रमुख प्रकार कौन-से हैं और उद्धरण (Citation) इससे कैसे बचाता है?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न:

1. भारत और विश्व के प्रमुख डिजिटल पुस्तकालयों (जैसे NDLI, INFLIBNET, WDL आदि) का वर्णन करते हुए स्पष्ट कीजिए कि ये आधुनिक शोधार्थियों के लिए किस प्रकार वरदान सिद्ध हुए हैं।
2. एक प्रभावी खोज रणनीति (Effective Search Strategy) कैसे विकसित की जाती है? कीवर्ड्स के चयन, बूलियन ऑपरेटर्स के प्रयोग और उन्नत खोज तकनीकों की विस्तृत व्याख्या कीजिए।
3. इंटरनेट पर उपलब्ध शैक्षिक सूचनाओं की प्रामाणिकता और गुणवत्ता का मूल्यांकन आप किस प्रकार करेंगे? CRAAP टेस्ट और 'विशेषज्ञ समीक्षित' (Peer-Review) प्रक्रिया के विशेष संदर्भ में चर्चा कीजिए।

7.15 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

इस इकाई के विषयों को गहराई से समझने और अपने डिजिटल शोध कौशल को बढ़ाने के लिए विद्यार्थी निम्नलिखित संसाधनों का संदर्भ ले सकते हैं:

- हार्ट, क्रिस (Hart, Chris) – *Doing a Literature Review: Releasing the Social Science Research Imagination*, SAGE Publications.
- कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.) – *Research Methodology: Methods and Techniques*, New Age International Publishers.
- राष्ट्रीय डिजिटल पुस्तकालय (NDLI) पोर्टल: https://ndl.iitkgp.ac.in/
- INFLIBNET केंद्र: https://www.inflibnet.ac.in/
- अमेरिकन साइकोलॉजिकल एसोसिएशन (APA): *Publication Manual of the American Psychological Association* (उद्धरण शैलियों को समझने हेतु)।
- शैक्षिक सर्च इंजनों (Google Scholar, PubMed, Scopus) के आधिकारिक 'Help/Guide' अनुभाग।

8
अनुसंधान डिज़ाइन – प्रकार, घटक एवं महत्व

8.0 इकाई की रूपरेखा
8.1 उद्देश्य
8.2 शोध डिजाइन (Research Design)
8.3 शोध डिजाइन के प्रकार (Types of Research Design)
- पूर्णतः यादृच्छिक डिजाइन (CRD)
- यादृच्छिक पूर्ण ब्लॉक डिजाइन (RCBD)
- लैटिन वर्ग डिजाइन (Latin Square Design)
- फैक्टरियल डिजाइन (Factorial Design)

8.4 अनुसंधान रुपरेखा (Research Framework)
8.5 उपयुक्त शोध डिजाइन (Appropriate Research Design)
8.6 शोध अध्ययन का संचालन (Conducting the Research Study)
8.7 पारिभाषिक शब्दावली
8.8 अभ्यास प्रश्न
8.9 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References & Suggested Readings)

8.1 उद्देश्य

- शोध डिज़ाइन के अर्थ और उसके विभिन्न प्रकारों को समझना।
- अपनी शोध समस्या के लिए सबसे उपयुक्त शोध डिज़ाइन का चयन करना।
- शोध डिज़ाइन के प्रमुख घटकों की रूपरेखा तैयार करना।
- वैज्ञानिक शोध को दिशा देने में अनुसंधान डिज़ाइन के महत्व का मूल्यांकन करना।

8.2 शोध डिजाइन (Research Design)

शोध डिजाइन किसी भी शोध का मूल आधार होता है, जो पूरे अनुसंधान की दिशा, संरचना और प्रक्रिया को निर्धारित करता है। सरल शब्दों में, शोध डिजाइन एक ऐसी योजना है जिसके माध्यम से शोधकर्ता यह तय करता है कि अध्ययन कैसे किया जाएगा, कौन-से डेटा एकत्र किए जाएंगे, किन विधियों का उपयोग किया जाएगा, और निष्कर्षों का विश्लेषण किस प्रकार किया जाएगा। यह शोध को सार्थक और व्याख्येय (Interpretable) परिणाम देने में सहायता करता है।

- शोध डिजाइन को एक योजना, संरचना और रणनीति के रूप में देखा जा सकता है।
- योजना से आशय है शोध की समग्र रूपरेखा या कार्यक्रम, जिसमें यह निर्धारित किया जाता है कि अध्ययन किन चरणों में और कैसे संचालित होगा।
- संरचना उन चर के संचालन की रूपरेखा होती है, जो अध्ययन का हिस्सा हैं।
- रणनीति का तात्पर्य है कि समस्या को किस प्रकार हल किया जाएगा और शोध के उद्देश्यों को कैसे प्राप्त किया जाएगा।

शोध डिजाइन का प्रमुख उद्देश्य शोध का परीक्षण करना और परिणामों पर अनावश्यक प्रभाव डालने वाले बाहरी कारकों को नियंत्रित करना होता है। इस प्रकार, यह अध्ययन के प्रसरण को नियंत्रित करते हुए विश्वसनीय निष्कर्ष प्राप्त करने की दिशा में कार्य करता है। एक अच्छा शोध डिजाइन इस सिद्धांत पर आधारित होता है कि अध्ययन के परिणाम अधिकतम हों, बाहरी प्रभाव न्यूनतम हों, और निष्कर्षों की विश्वसनीयता अधिक से अधिक बनी रहे। यह ध्यान रखना आवश्यक है कि शोध डिजाइन कोई कठोर या अपरिवर्तनीय योजना नहीं होती जिसे बिना किसी लचीलापन के अनुसरण किया जाए, बल्कि यह मार्गदर्शक संकेतों का एक समूह होता है जो शोध को सही दिशा में बनाए रखता है। इसलिए, इसे शोध की "ब्लूप्रिंट" या "रोडमैप" कहा जा सकता है, जो शोध की पूरी प्रक्रिया को संगठित और नियंत्रित रखता है। शोध डिजाइन की आवश्यकता इसलिए होती है ताकि शोध को अधिक प्रभावी ढंग से संचालित किया जा सके और कम लागत में अधिकतम परिणाम प्राप्त किए जा सकें। यह डिजाइन डेटा संग्रहण के लिए सबसे उपयुक्त स्रोत और विधियों का चयन करने में मदद करता है, साथ ही विश्लेषण के लिए उचित सांख्यिकीय तकनीकों के प्रयोग की दिशा भी तय करता है। इससे समय, धन, मानव संसाधन और अन्य उपलब्ध सामग्रियों का सर्वोत्तम उपयोग संभव होता है और परिणाम अधिक विश्वसनीय तथा सटीक प्राप्त होते हैं।

शोध डिजाइन तैयार करते समय कुछ मुख्य प्रश्नों पर विचार किया जाता है, जैसे—

I. क्या अध्ययन के दौरान अनुसंधान वातावरण को प्रभावित या परिवर्तित किया जाना चाहिए, या उसे यथावत रहने देना चाहिए ताकि प्राकृतिक परिस्थितियों में ही अध्ययन किया जा सके?
II. कितनी बार और कितने अवलोकन किये जाने चाहिए ताकि परिणाम सटीक हों?
III. क्या पूरी समग्र से एक एकल प्रतिदर्श लिया जाए या कई प्रतिदर्शों का चयन किया जाए?
IV. क्या प्रतिदर्श चयन के लिए प्रायिकता प्रतिदर्श तकनीक अपनाई जाए या गैर-प्रायिकता प्रतिदर्श तकनीक?

अंततः, शोध डिजाइन वह संरचनात्मक ढाँचा है जो शोध को सुव्यवस्थित, तार्किक और विश्वसनीय बनाता है। यह न केवल शोध की प्रक्रिया को स्पष्ट करता है बल्कि यह सुनिश्चित करता है कि प्राप्त परिणाम वैज्ञानिक दृष्टि से सही, व्याख्येय और व्यवहारिक रूप से उपयोगी हों। इस प्रकार, एक सुविचारित शोध डिजाइन ही किसी भी सफल शोध का आधार होता है।

8.3 शोध डिजाइन के प्रकार (Types of Research Design)

शोध के उद्देश्यों, समस्या की प्रकृति और अध्ययन के स्वरूप के आधार पर विभिन्न प्रकार के शोध डिजाइन (Research Designs) अपनाए जाते हैं। प्रत्येक डिजाइन का अपना विशेष उपयोग, महत्व और पद्धति होती है। इनका चयन इस बात पर निर्भर करता है कि शोधकर्ता किस प्रकार के डेटा एकत्र करना चाहता है, किन कारकों को नियंत्रित करना है और परिणामों की व्याख्या किस प्रकार करनी है। सामान्यतः शोध में प्रयुक्त चार प्रमुख प्रकार के डिज़ाइन हैं :-

1. पूर्णतः यादृच्छिक डिजाइन (Completely Randomized Design - CRD): इस डिजाइन का उपयोग तब किया जाता है जब शोधकर्ता किसी एक प्रयोग में तीन या अधिक उपचारों की तुलना करना चाहता है। इस पद्धति में प्रत्येक उपचार को यादृच्छिक रूप से चुना जाता है और सभी प्रायोगिक इकाइयाँ) स्वतंत्र होती हैं। यह डिजाइन इस धारणा पर आधारित है कि सभी प्रतिदर्श समान प्रसरण (Equal Variance) वाली प्रसामान्य बंटन से लिए गए स्वतंत्र प्रतिदर्श हैं। इस विधि में प्रतिदर्श इकाइयों को विभिन्न समूहों में यादृच्छिक रूप से विभाजित किया जाता है और प्रत्येक समूह को एक विशेष उपचार प्रदान किया जाता है। हालाँकि यह सबसे सरल और लचीला डिजाइन है, लेकिन जब बाहरी कारकों में भिन्नता अधिक होती है, तब यह डिजाइन कम प्रभावी सिद्ध होता है।

2. यादृच्छिक पूर्ण ब्लॉक डिजाइन (Randomized Complete Block Design - RCBD): यह डिजाइन पूर्णतः यादृच्छिक डिजाइन की तुलना में अधिक प्रभावी होता है, क्योंकि इसमें एक अतिरिक्त नियंत्रण तत्व

शामिल होता है। इसमें प्रयोग की इकाइयों को पहले एक समान विशेषता (जैसे आयु, स्वास्थ्य स्थिति, भूमि की गुणवत्ता आदि) के आधार पर समान प्रकार के समूहों में बाँटा जाता है। प्रत्येक ब्लॉक में जितने उपचार होते हैं उतनी ही प्रायोगिक इकाइयाँ होती हैं, और फिर ब्लॉकों को यादृच्छिक रूप से उपचारों के साथ संयोजित किया जाता है। इस प्रकार, प्रत्येक ब्लॉक में एक समान परिस्थितियों में प्रयोग किया जाता है, जिससे आंतरिक विविधता (Within-block variation) कम हो जाती है। यह डिजाइन कृषि अनुसंधान (Agricultural Research) में अत्यधिक लोकप्रिय है, जैसे—विभिन्न उर्वरकों के प्रभाव का परीक्षण विभिन्न भूमि क्षेत्रों में करना।

3. लैटिन वर्ग डिजाइन (Latin Square Design): यह डिजाइन यादृच्छिक पूर्ण ब्लॉक डिजाइन का उन्नत रूप है, जो एक साथ दो नियंत्रण कारकों (जैसे आयु और स्वास्थ्य स्थिति) के प्रभाव को हटाने की सुविधा प्रदान करता है।इसमें यह माना जाता है कि सभी समग्रएँ प्रसामान्य बंटन में हैं, उनके विचलन समान हैं, और उनके बीच कोई पारस्परिक प्रभाव नहीं है। इस डिजाइन में प्रयोगात्मक इकाइयों को वर्गाकार रूप में व्यवस्थित किया जाता है, जहाँ पंक्तियों और स्तंभों की संख्या उपचारों की संख्या के बराबर होती है। उदाहरण के लिए, यदि चार प्रकार के उर्वरकों और चार प्रकार के बीजों का प्रभाव एक साथ अध्ययन करना हो, तो $4\times4 = 16$ समान आकार के प्लॉट बनाए जाएँगे, और प्रत्येक उर्वरक का उपयोग प्रत्येक बीज के साथ केवल एक बार किया जाएगा। यह डिजाइन दोनों कारकों के प्रभाव को नियंत्रित करते हुए अधिक सटीक परिणाम प्रदान करता है।

4. फैक्टरियल डिजाइन (Factorial Design): फैक्टरियल डिजाइन का उपयोग तब किया जाता है जब शोध में दो या अधिक कारकों का अध्ययन एक साथ किया जाना हो। इस डिजाइन में एक कारक के प्रत्येक स्तर को दूसरे कारक के प्रत्येक स्तर के साथ संयोजित किया जाता है, जिससे सभी संभावित संयोजनों का अध्ययन किया जा सके।

उदाहरण के लिए, यदि एक कारक "उर्वरक का प्रकार" और दूसरा "सिंचाई की मात्रा" है, तो इन दोनों के सभी संयोजनों का परीक्षण किया जाएगा ताकि यह पता लगाया जा सके कि प्रत्येक संयोजन का प्रभाव फसल पर कितना है। यह डिजाइन विशेष रूप से यह निर्धारित करने में उपयोगी है कि क्या दो या अधिक कारकों के बीच कोई **परस्पर क्रिया (Interaction Effect)** मौजूद है या नहीं। फैक्टरियल डिजाइन औद्योगिक, कृषि और सामाजिक अनुसंधान में अत्यंत प्रभावी मानी जाती है क्योंकि यह व्यापक तुलना और गहन विश्लेषण की सुविधा प्रदान करती है।

8.4 अनुसंधान रुपरेखा

यह चार्ट 8.1 अनुसंधान रुपरेखा की संपूर्ण संरचना को क्रमबद्ध और तार्किक रूप में दर्शाता है। इसमें यह बताया गया है कि किसी शोध कार्य की योजना कैसे बनाई जाती है और डेटा विश्लेषण तक कैसे पहुँचा जाता है।

1. **समस्या कथन (Problem Statement)**: अनुसंधान प्रक्रिया का प्रारंभ समस्या कथन से होता है। इसमें शोध की मुख्य समस्या, उद्देश्य और दायरा स्पष्ट किया जाता है। एक स्पष्ट समस्या कथन पूरे शोध को सही दिशा प्रदान करता है।

2. **अध्ययन का विवरण (Details of Study):** समस्या कथन के बाद अध्ययन की रूपरेखा तय की जाती है, जिसे पाँच प्रमुख घटकों में बाँटा गया है:

(i) अनुसंधान रणनीति :इसमें यह निर्धारित किया जाता है कि शोध किस पद्धति से किया जाएगा, जैसे— प्रयोग , सर्वेक्षण , अवलोकन , केस स्टडी, ग्राउंडेड थ्योरी, एक्शन रिसर्च या मिश्रित विधियाँ। यह चयन शोध के उद्देश्य और प्रकृति पर निर्भर करता है।

(ii) शोधकर्ता के हस्तक्षेप की सीमा:यह दर्शाता है कि शोधकर्ता अध्ययन में कितनी दखल देगा।

- न्यूनतम/प्राकृतिक स्थिति: घटनाओं का सामान्य रूप में अध्ययन
- नियंत्रण या हेरफेर: चर को नियंत्रित कर अध्ययन करना

(iii) अध्ययन वातावरण

यह बताता है कि शोध कहाँ किया जा रहा है—

- कृत्रिम (Contrived): नियंत्रित परिस्थितियाँ
- प्राकृतिक (Natural): वास्तविक परिस्थितियाँ

(iv) विश्लेषण की इकाई (Unit of Analysis)

यह स्पष्ट करता है कि अध्ययन किस पर केंद्रित है— व्यक्ति, युग्म (Dyads), समूह, संगठन या अन्य इकाइयाँ।

(v) समयावधि (Time Horizon)

यह बताता है कि शोध एक बार किया जाएगा या लंबे समय तक—

- क्रॉस-सेक्शनल (एक समय पर)
- लॉन्गिट्यूडिनल (कई समय बिंदुओं पर)

3. **मापन (Measurement)**

इस चरण में यह तय किया जाता है कि डेटा कैसे मापा और एकत्र किया जाएगा:

(i) डेटा संग्रह विधियाँ (Data Collection Methods): जैसे—साक्षात्कार, सर्वेक्षण, अवलोकन, भौतिक मापन और अप्रत्यक्ष विधियाँ।

(ii) प्रतिदर्श डिज़ाइन (Sampling Design): इसमें संभाव्यता या गैर-संभाव्यता प्रतिदर्श और प्रतिदर्श आकार (n) का निर्धारण किया जाता है।

(iii) मापन एवं मापनी (Measurement & Scales): चर की परिचालन परिभाषा, आइटम निर्माण, स्केलिंग, वर्गीकरण और कोडिंग की जाती है।

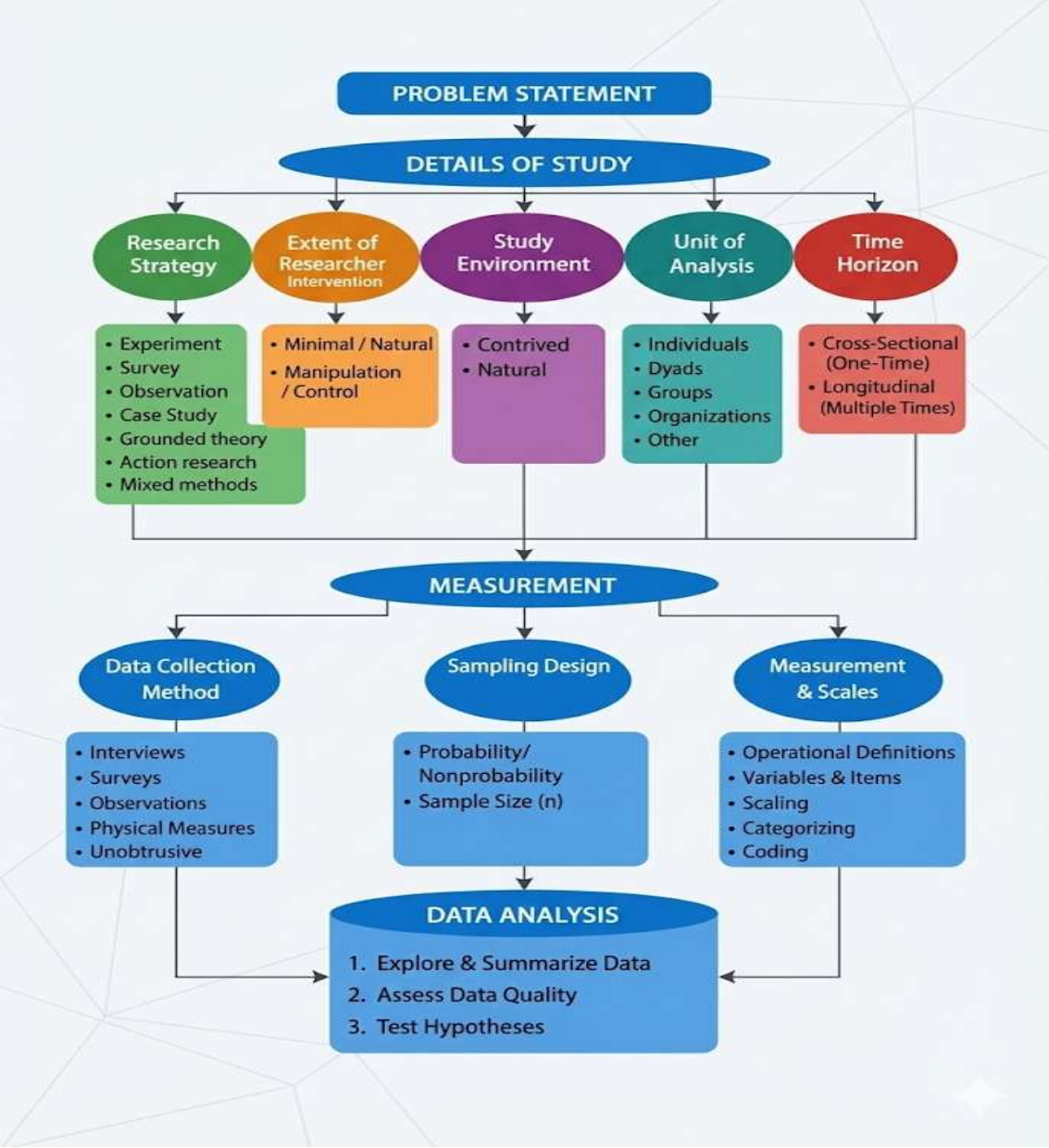
4. **डेटा विश्लेषण (Data Analysis)**

अंतिम चरण में एकत्रित डेटा का विश्लेषण किया जाता है, जिसमें—

1. डेटा का अन्वेषण एवं सारांश
2. डेटा की गुणवत्ता का मूल्यांकन

परिकल्पनाओं की जाँच शामिल होती है।

चित्र 8.1 अनुसन्धान डिजाइन



AI Generated Picture

8.5 उपयुक्त शोध डिजाइन (Appropriate Research Design)

किसी भी शोध की सफलता काफी हद तक इस बात पर निर्भर करती है कि उस शोध के लिए कितना उपयुक्त शोध डिजाइन अपनाया गया है। शोध डिजाइन शोध की दिशा, प्रक्रिया और परिणामों की गुणवत्ता को निर्धारित करता है। इसलिए, इसे तैयार करते समय अत्यंत सावधानी और विवेक की आवश्यकता होती है। प्रत्येक शोध समस्या की प्रकृति और उसके उद्देश्य अलग होते हैं, इस कारण सभी परिस्थितियों में एक ही प्रकार का डिजाइन उपयुक्त नहीं होता। एक शोध के लिए जो डिजाइन उपयोगी है, वह दूसरे शोध के लिए अनुपयुक्त भी हो सकता है। अतः शोधकर्ता को अपने अध्ययन के उद्देश्य, डेटा की प्रकृति, और उपलब्ध संसाधनों के अनुसार सबसे उपयुक्त डिजाइन का चयन करना चाहिए।

शोध डिजाइन को चुनते समय कुछ महत्वपूर्ण पहलुओं पर विचार किया जाना आवश्यक है—

1. त्रुटि का न्यूनीकरण (Minimization of Error): किसी भी शोध का प्रमुख उद्देश्य सटीक (Accurate) और विश्वसनीय (Reliable) परिणाम प्राप्त करना होता है। इसलिए, प्रयोग या अध्ययन की योजना बनाते समय उन सभी कारकों को नियंत्रित करना आवश्यक है जो परिणामों में त्रुटि या व्यक्तिगत पक्षपात (Personal Bias) उत्पन्न कर सकते हैं। एक उपयुक्त शोध डिजाइन वह होता है जिसमें त्रुटि को न्यूनतम किया जा सके, ताकि निष्कर्ष अधिक प्रमाणिक और वस्तुनिष्ठ हों। इसके लिए प्रतिदर्श चयन, डेटा संग्रहण की विधि, तथा विश्लेषण की प्रक्रिया को वैज्ञानिक दृष्टिकोण से नियोजित किया जाता है।

2. अधिकतम सूचना का प्राप्त होना (Yield Maximum Information): शोध डिजाइन का उद्देश्य केवल डेटा एकत्र करना नहीं, बल्कि कम से कम लागत, समय और प्रयास में अधिकतम उपयोगी सूचना प्राप्त करना होता है। एक उचित डिजाइन संसाधनों का सर्वोत्तम उपयोग सुनिश्चित करता है और शोध को कुशलता से संचालित करने में सहायता करता है। यह सुनिश्चित करता है कि शोध से प्राप्त परिणाम न केवल अध्ययन की समस्या का समाधान दें, बल्कि भविष्य के निर्णयों और नीतियों के लिए भी उपयोगी हों। इसलिए, शोध डिजाइन इस प्रकार तैयार किया जाना चाहिए कि यह उच्चतम सूचना उत्पादन क्षमता रखता हो।

3. लचीलापन (Flexibility): एक अच्छा शोध डिजाइन लचीला होना चाहिए ताकि अध्ययन के दौरान नए तथ्यों, परिस्थितियों या विचारों के उभरने पर आवश्यक संशोधन किए जा सकें। कई बार शोध प्रक्रिया में अप्रत्याशित बदलाव आते हैं जैसे प्रतिदर्श आकार में परिवर्तन, नए चर का सम्मिलन, या डेटा संग्रह की जटिलताएँ। यदि डिजाइन कठोर और अपरिवर्तनीय होगा, तो यह शोध की गुणवत्ता को प्रभावित करेगा। इसलिए, डिजाइन को इस प्रकार बनाया जाना चाहिए कि वह विभिन्न परिघटनाओं और परिस्थितियों के अनुरूप स्वयं को समायोजित कर सके।

4. अध्ययन की प्रकृति और उद्देश्य का विचार (Nature and Objective of the Study): किसी शोध डिजाइन की उपयुक्तता मुख्यतः उस समस्या की प्रकृति और शोध के उद्देश्य पर निर्भर करती है। यदि अध्ययन वर्णनात्मक (Descriptive) है, तो सर्वेक्षण विधि उपयुक्त होगी; यदि यह प्रयोगात्मक है, तो नियंत्रित डिजाइन आवश्यक होगा; और यदि यह विश्लेषणात्मक है, तो सांख्यिकीय मॉडलिंग का उपयोग किया जाएगा। इसी प्रकार, शोध का समग्र,, प्रतिदर्श फ्रेम, वांछित सटीकता का स्तर तथा उपलब्ध संसाधन भी डिजाइन चयन को प्रभावित करते हैं।

5. वैकल्पिक डिजाइनों की समीक्षा (Review of Alternative Designs): शोधकर्ता को केवल एक डिजाइन तक सीमित नहीं रहना चाहिए, बल्कि संभावित वैकल्पिक डिजाइनों की भी समीक्षा करनी चाहिए। प्रत्येक डिजाइन की अपनी मजबूती और सीमाएँ होती हैं। इसलिए, विभिन्न डिजाइनों की तुलनात्मक समीक्षा कर यह निर्णय लेना चाहिए कि किस स्थिति में कौन-सा डिजाइन सबसे उपयुक्त रहेगा। कभी-कभी, विशेषज्ञों से परामर्श या पूर्व शोधों की समीक्षा से भी उचित निर्णय लेने में सहायता मिलती है।

8.6 शोध अध्ययन का संचालन (Conducting the Research Study)

जब शोध योजना तैयार होकर अनुमोदित हो जाती है, तब उसका व्यावहारिक कार्यान्वयन शुरू होता है, जिसे शोध अध्ययन का संचालन कहा जाता है। इस चरण में शोधकर्ता को अत्यंत सावधानी और वैज्ञानिक दृष्टिकोण अपनाना आवश्यक होता है ताकि अध्ययन के परिणाम सटीक और विश्वसनीय हों। अध्ययन शुरू करने से पहले यह तय किया जाता है कि डेटा संग्रहण के लिए कौन-सी विधि अपनाई जाएगी - क्षेत्रीय सर्वेक्षण , द्वितीयक स्रोत या दोनों का संयोजन। यदि अध्ययन प्रतिदर्श सर्वेक्षण पर आधारित है, तो उपयुक्त और प्रतिनिधिक प्रतिदर्श का चयन आवश्यक है ताकि निष्कर्ष विश्वसनीय बनें। प्रतिक्रिया दर बढ़ाने, लागत घटाने और पक्षपात (Bias) से बचने के लिए आवश्यक कदम उठाए जाने चाहिए। फील्ड स्टाफ की भर्ती, प्रशिक्षण और पर्यवेक्षण भी अत्यंत महत्त्वपूर्ण है, ताकि डेटा संग्रहण में एकरूपता और सटीकता बनी रहे। अध्ययन के दौरान उत्तरों को मापने और दर्ज करने के लिए उपयुक्त मापन स्केल और उपकरण, जैसे प्रश्नावली या शेड्यूल, का सावधानीपूर्वक निर्माण

किया जाता है। इस प्रकार, शोध अध्ययन का संचालन एक संगठित प्रक्रिया है जो उचित योजना, कुशल क्रियान्वयन और त्रुटि नियंत्रण के माध्यम से विश्वसनीय एवं व्याख्येय परिणाम प्रदान करती है।

8.7 पारिभाषिक शब्दावली

- **शोध डिजाइन (Research Design):** किसी शोध को संचालित करने की एक व्यवस्थित योजना, संरचना और रणनीति। यह शोध की एक 'ब्लूप्रिंट' है जो यह तय करती है कि डेटा कैसे एकत्र किया जाएगा, कौन-सी विधियाँ अपनाई जाएँगी और विश्लेषण किस प्रकार होगा।
- **पूर्णतः यादृच्छिक डिजाइन (Completely Randomized Design - CRD):** यह सबसे सरल प्रयोगात्मक डिजाइन है जिसमें सभी प्रायोगिक इकाइयों (Experimental units) को विभिन्न उपचारों के लिए पूरी तरह से यादृच्छिक (Random) रूप से आवंटित किया जाता है।
- **यादृच्छिक पूर्ण ब्लॉक डिजाइन (Randomized Complete Block Design - RCBD):** वह प्रयोगात्मक डिजाइन जिसमें बाहरी कारकों के प्रभाव को कम करने के लिए प्रायोगिक इकाइयों को पहले समान विशेषताओं वाले समूहों (ब्लॉकों) में बाँटा जाता है, और फिर प्रत्येक ब्लॉक के भीतर उपचारों को यादृच्छिक रूप से लागू किया जाता है।
- **लैटिन वर्ग डिजाइन (Latin Square Design):** RCBD का एक उन्नत रूप जो एक साथ दो बाहरी नियंत्रण कारकों (जैसे पंक्तियाँ और स्तंभ) के प्रभाव को संतुलित करने के लिए प्रायोगिक इकाइयों को वर्गाकार (Square) रूप में व्यवस्थित करता है।
- **फैक्टरियल डिजाइन (Factorial Design):** वह शोध डिजाइन जिसमें दो या दो से अधिक स्वतंत्र कारकों (Factors) का एक साथ अध्ययन किया जाता है। इसका मुख्य उद्देश्य यह जाँचना होता है कि इन कारकों का स्वतंत्र प्रभाव क्या है और उनके बीच कोई परस्पर क्रिया (Interaction Effect) है या नहीं।

8.8 अभ्यास प्रश्न (Practice Questions)

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. शोध डिजाइन का मूलभूत स्वरूप क्या होता है?

What is the basic nature of a research design?

2. पूर्णतः यादृच्छिक डिजाइन (CRD) में 'यादृच्छिकता' से क्या अभिप्राय है?

What is meant by 'randomness' in Completely Randomized Design (CRD)?

3. शोधकर्ता के हस्तक्षेप की सीमा के दो प्रकार कौन-से हैं?

What are the two types of extent of researcher intervention?

4. 'क्रॉस-सेक्शनल अध्ययन' से क्या तात्पर्य है?

What is meant by a 'Cross-sectional study'?

5. एक अच्छे शोध डिजाइन का एक प्रमुख सिद्धांत क्या है?

What is one major principle of a good research design?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. "शोध डिजाइन एक योजना, संरचना एवं रणनीति है।" – इस कथन को स्पष्ट कीजिए।
   "Research design is a plan, structure and strategy." – Elucidate this statement.
2. यादृच्छिक पूर्ण ब्लॉक डिजाइन (RCBD), पूर्णतः यादृच्छिक डिजाइन (CRD) से अधिक प्रभावी क्यों माना जाता है?
   Why is Randomized Complete Block Design (RCBD) considered more effective than Completely Randomized Design (CRD)?
3. शोध डिजाइन चार्ट में दिए गए 'मापन' चरण के तीन घटकों के नाम लिखिए।
   Write the names of the three components of the 'Measurement' stage given in the research design chart.
4. एक उपयुक्त शोध डिजाइन चुनते समय 'अध्ययन की प्रकृति एवं उद्देश्य का विचार' क्यों आवश्यक है?

Why is it necessary to consider the 'Nature and Objective of the Study' while choosing an appropriate research design?

5. लैटिन वर्ग डिजाइन को RCBD का उन्नत रूप क्यों कहा गया है?
   Why is Latin Square Design called an advanced form of RCBD?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. शोध डिजाइन की परिभाषा दीजिए तथा इसके महत्व को इस प्रकार स्पष्ट कीजिए कि यह शोध प्रक्रिया को एक 'सुव्यवस्थित, तार्किक एवं विश्वसनीय' प्रक्रिया कैसे बनाता है?
   Define research design and explain its importance in a manner that clarifies how it makes the research process a 'systematic, logical and reliable' process.
2. फ़ैक्टोरियल डिजाइन क्या है? इसके अनुप्रयोग का एक उदाहरण देते हुए बताइए कि यह अध्ययन विधि अन्य डिजाइनों से किस प्रकार भिन्न एवं लाभकारी है?
   What is Factorial Design? Giving an example of its application, explain how this study method is different and beneficial from other designs?
3. शोध डिजाइन के विभिन्न प्रकारों (CRD, RCBD, Latin Square, Factorial) का उनकी विशेषताओं, अनुप्रयोग क्षेत्र एवं सीमाओं के आधार पर तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत कीजिए।
   Present a comparative analysis of different types of research designs (CRD, RCBD, Latin Square, Factorial) based on their characteristics, areas of application and limitations.
4. "शोध डिजाइन का निर्माण शोध के सफल संचालन की आधारशिला है।" शोध डिजाइन के प्रमुख घटकों (समस्या कथन से लेकर डेटा विश्लेषण तक) का विस्तृत वर्णन करते हुए इस कथन की पुष्टि कीजिए।
   "The construction of a research design is the cornerstone of the successful conduct of research." Substantiating this statement, provide a detailed description of the main components of a research design (from Problem Statement to Data Analysis).
5. एक उपयुक्त शोध डिजाइन के चयन हेतु शोधकर्ता को किन-किन बातों का ध्यान रखना चाहिए? 'लचीलापन' एवं 'अधिकतम सूचना प्राप्ति' के सिद्धांतों को विस्तार से समझाते हुए उत्तर दीजिए।
   What are the points a researcher should consider for selecting an appropriate research design? Answer by explaining in detail the principles of 'Flexibility' and 'Yield Maximum Information'.

8.9 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.) – *Research Methodology: Methods and Techniques*, New Age International Publishers
- आहूजा, राम (Ahuja, Ram) – *सामाजिक अनुसंधान,* रावत पब्लिकेशन्स।
- करलिंगर, एफ. एन. (Kerlinger, F.N.) – *Foundations of Behavioral Research*, Surjeet Publications.
- क्रेस्वेल, जे. डब्ल्यू. (Creswell, J.W.) – *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*, SAGE Publications.

9
आँकड़ों की आवश्यकता, महत्व और प्रकार

9.0 इकाई की रूपरेखा
9.1 उद्देश्य
9.2 परिचय
9.3 आँकड़ों का संगठन (Organizing Data)
- बारंबारता वितरण (Frequency Distributions)
- आरेख (Graphs): दंड आरेख, आयत चित्र, बारंबारता बहुभुज

9.4 आकड़ो के प्रकार (Types of Data)
- आकड़ो के स्रोत के आधार पर (Based on Source of Data)
- समय के आधार पर आकड़े (Based on Time)
- मापन स्तर के आधार पर आकड़े (Based on Level of Measurement)
- प्रकृति के आधार पर आकड़े (Based on Nature)
- सांख्यिकीय स्वरूप के आधार पर आकड़े (Based on Statistical Form)
- संरचना के आधार पर आकड़े (Based on Structure)

9.5 निष्कर्ष
9.6 पारिभाषिक शब्दावली
9.7 अभ्यास प्रश्न
9.8 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References & Suggested Readings)

9.1 उद्देश्य

- सामाजिक शोध में आँकड़ों की आवश्यकता और उनके महत्व को समझना।
- विभिन्न प्रकार के आँकड़ों के बीच अंतर स्पष्ट करना।
- आँकड़ों के संगठन और उनके संगठनात्मक उपकरणों का उपयोग करना।
- शोध के उद्देश्यों के अनुसार उपयुक्त आँकड़ों का निर्धारण करना।

9.2 परिचय

इस अध्याय में, हम चर्चा करेंगे कि किसी अध्ययन के दौरान एकत्रित प्रेक्षणों का क्या करना है—विशेष रूप से, वर्णनात्मक सांख्यिकी (descriptive statistics) के उपयोग से डेटा सेट का वर्णन कैसे किया जाए। सबसे पहले, हम डेटा को व्यवस्थित करने के तरीकों पर विचार करेंगे, अध्ययन के दौरान एकत्रित बड़ी संख्या में प्रेक्षणों को ऐसे प्रारूप में प्रस्तुत करना जो पढ़ने और समझने में आसान हो। फिर हम कुछ सरल वर्णनात्मक सांख्यिकीय उपायों पर चर्चा करेंगे। ये सांख्यिकीय हमें "संख्या संसाधन" (number crunching) करने की सुविधा देती हैं बड़ी संख्या में प्रेक्षणों को एक सारांश सांख्यिकी या सांख्यिकियों के एक सेट में संक्षिप्त करने के लिए। इस अध्याय में वर्णित अवधारणाओं और सांख्यिकीय उपायों का उपयोग वर्णनात्मक, पूर्वानुमानात्मक या व्याख्यात्मक विधियों के माध्यम से एकत्रित डेटा से निष्कर्ष निकालने के लिए किया जा सकता है। हालाँकि, ये एक अध्ययन

से एकत्रित डेटा के साथ किए जा सकने वाले सभी कार्यों को कवर नहीं करते। फिर भी, ये एक शुरुआती बिंदु प्रदान करते हैं।

9.3 आँकड़ों का संगठन (Organizing Data)

आँकड़ों को व्यवस्थित करने की दो प्रमुख विधियाँ हैं:

1. बारंबारता वितरण (Frequency Distributions)
2. आरेख (Graphs)।

1. बारंबारता वितरण (Frequency Distributions): आँकड़ों को व्यवस्थित और वर्णित करने की प्रक्रिया को स्पष्ट करने के लिए, आइए तालिका 9.1 में प्रस्तुत डेटा सेट का उपयोग करें। ये आँकड़े 30 छात्रों के मनोविज्ञान की एक प्रारंभिक परीक्षा के अंकों का प्रतिनिधित्व करते हैं। आँकड़ों को व्यवस्थित करने और सांख्यिकीय का उपयोग करने का एक कारण सार्थक निष्कर्ष निकालना है। तालिका 9.1 में परीक्षा अंकों की सूची केवल एक सूची है जिसका कोई विशेष क्रम नहीं है। यहाँ दर्शाए अनुसार, डेटा विशेष रूप से अर्थपूर्ण नहीं है। इन आँकड़ों को व्यवस्थित करने के पहले चरणों में से एक यह हो सकता है कि उन्हें उच्चतम से निम्नतम या निम्नतम से उच्चतम के क्रम में पुनर्व्यवस्थित किया जाए।

आँकड़ों को क्रमबद्ध करने के बाद (तालिका 9.1 देखें), आप इसे एक बारंबारता वितरण—एक ऐसी तालिका जिसमें सभी अंक सूचीबद्ध होते हैं साथ ही प्रत्येक अंक की बारंबारता (आवृत्ति) भी दर्ज होती है—में संक्षिप्त कर सकते हैं। आप सापेक्ष बारंबारता (Relative Frequency) भी दर्शा सकते हैं, जो कुल प्रेक्षणों का वह अनुपात है जो प्रत्येक अंक में शामिल है। जब सापेक्ष बारंबारता को 100 से गुणा किया जाता है, तो इसे प्रतिशत के रूप में पढ़ा जाता है। उदाहरण के लिए, .033 की सापेक्ष बारंबारता का अर्थ है कि प्रतिदर्श के 3.3% को वह अंक प्राप्त हुआ। परीक्षा डेटा का एक बारंबारता वितरण और एक सापेक्ष बारंबारता वितरण तालिका 9.1 में प्रस्तुत किया गया है।

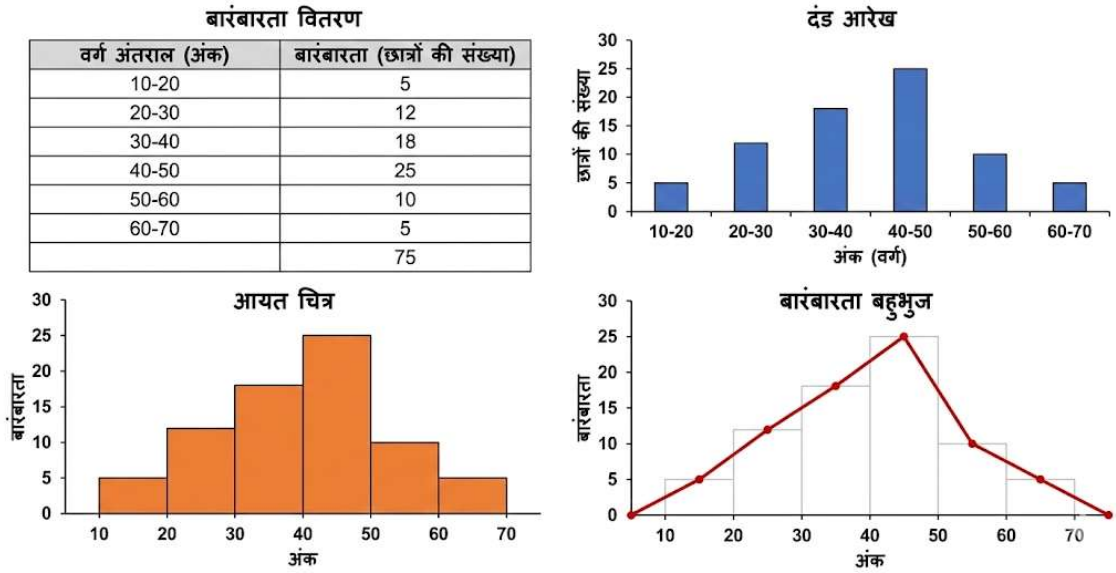
बारंबारता वितरण डेटा को प्रस्तुत करने का एक तरीका है जो डेटा के पैटर्न को देखना आसान बनाता है। आप अंकों को समूहीकृत करके और एक वर्ग अंतराल बारंबारता वितरण बनाकर डेटा सेट को और भी आसानी से पठनीय बना सकते हैं (विशेषकर बड़े डेटा सेट के लिए वांछनीय)। एक वर्ग अंतराल बारंबारता वितरण में, व्यक्तिगत अंकों को श्रेणियों या अंतरालों में संयोजित किया जाता है, और फिर प्रत्येक अंतराल में अंकों की बारंबारता के साथ सूचीबद्ध किया जाता है। परीक्षा अंक के उदाहरण में, अंक 15 से 65 तक हैं—50 अंकों का दायरा। वर्ग अंतराल बनाते समय एक सामान्य नियम यह है कि 10 से 20 श्रेणियाँ हों। अंतराल की चौड़ाई क्या होनी चाहिए, इसकी गणना करने की एक त्वरित विधि यह है कि उच्चतम अंक में से निम्नतम अंक घटाएं और फिर परिणाम को उन अंतरालों की संख्या से विभाजित करें जो आप चाहते हैं। यदि हम अपने उदाहरण में 10 अंतराल चाहते हैं, तो हम इस प्रकार आगे बढ़ते हैं: (65 - 15) / 10 = 5। तालिका 9.1, 10 की चौड़ाई वाले वर्ग अंतराल का उपयोग करते हुए बारंबारता वितरण है। ध्यान दें कि वर्ग अंतराल बारंबारता वितरण में प्रस्तुत होने पर डेटा कितना अधिक सघन दिखाई देता है। हालाँकि ऐसे वितरणों में श्रेणियों की संख्या कम करने का लाभ है, लेकिन इनमें नियमित बारंबारता वितरण जितनी जानकारी नहीं देने का नुकसान है। उदाहरण के लिए, हालाँकि वर्ग अंतराल बारंबारता वितरण से हम देख सकते हैं कि पाँच लोगों ने 10 और 20 के बीच अंक प्राप्त किए, हमें अंतराल के भीतर उनके सटीक अंकों का पता नहीं है।

चित्र 9.1

काल्पनिक डेटा का सांख्यिकीय निरूपण

बारंबारता वितरण

वर्ग अंतराल (अंक)	बारंबारता (छात्रों की संख्या)
10-20	5
20-30	12
30-40	18
40-50	25
50-60	10
60-70	5
	75



AI Generated Picture

2. आरेख (Graphs)

बारंबारता वितरण महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करते हैं, लेकिन कभी-कभी एक चित्र अधिक महत्वपूर्ण होता है। डेटा को प्रस्तुत करने के लिए कई प्रकार के चित्रात्मक निरूपणों का उपयोग किया जा सकता है। चुनाव एकत्र किए गए डेटा के प्रकार और शोधकर्ता जो बल देना या उदाहरण देना चाहता है, उस पर निर्भर करता है। मनोवैज्ञानिकों द्वारा उपयोग किए जाने वाले सबसे आम ग्राफ़ हैं

A. दंड आरेख (Bar Graphs),
B. आयत चित्र (Histograms)
C. बारंबारता बहुभुज (Frequency Polygons या Line Graphs)।

ग्राफ़ में आमतौर पर दो निर्देशांक अक्ष होते हैं: x-अक्ष (क्षैतिज अक्ष) और y-अक्ष (ऊर्ध्वाधर अक्ष)। अधिकतर, y-अक्ष x-अक्ष की लंबाई से छोटा होता है, आमतौर पर x-अक्ष की लंबाई का 60–75%।

A. दंड आरेख और आयत चित्र (Bar Graphs): दंड आरेख और आयत चित्र अक्सर भ्रमित किए जाते हैं। यदि एकत्रित डेटा नाममात्र मापनी पर है, या यदि चर एक गुणात्मक चर है (एक स्पष्ट श्रेणी का प्रतिनिधित्व करने वाला एक श्रेणीबद्ध चर), तो दंड आरेख सबसे उपयुक्त है। एक दंड आरेख बारंबारता वितरण का एक चित्रात्मक निरूपण है जिसमें ऊर्ध्वाधर दंड x-अक्ष के साथ प्रत्येक श्रेणी के ऊपर केंद्रित होते हैं और एक स्थान से एक दूसरे से अलग होते हैं, यह इंगित करते हुए कि चर के स्तर विशिष्ट, असंबद्ध श्रेणियों का प्रतिनिधित्व करते हैं। यदि चर एक परिमाणात्मक चर है (अंक मात्रा में परिवर्तन का प्रतिनिधित्व करते हैं), या यदि एकत्रित डेटा क्रमसूचक, अंतराल या अनुपात मापनी पर है, तो एक आयत चित्र का उपयोग किया जा सकता है।

B. **आयत चित्र (Histograms):** यह बारंबारता वितरण का एक चित्रात्मक निरूपण है जिसमें ऊर्ध्वाधर दंड x-अक्ष पर अंकों के ऊपर केंद्रित होते हैं; हालाँकि, एक आयत चित्र में, दंड एक दूसरे को स्पर्श करते हैं यह इंगित करने के लिए कि चर पर अंक संबंधित, बढ़ते हुए मूल्यों का प्रतिनिधित्व करते हैं। दंड आरेख और आयत चित्र दोनों में, प्रत्येक दंड की ऊंचाई x-अक्ष पर चर के उस स्तर की बारंबारता को इंगित करती है। दंड आरेख पर दंडों के बीच के स्थान न केवल श्रेणियों के बीच गुणात्मक अंतरों को इंगित करते हैं बल्कि यह भी कि x-अक्ष पर चर के मूल्यों का क्रम मनमाना है। दूसरे शब्दों में, दंड आरेख में x-अक्ष पर श्रेणियों को किसी भी क्रम में रखा जा सकता है। आयत चित्र में दंडों के सटे हुए होने के तथ्य से न केवल चर की बढ़ती हुई मात्रा का पता चलता है बल्कि यह भी कि चर के मूल्यों का एक निश्चित क्रम है जिसे बदला नहीं जा सकता। एक दंड आरेख चित्र 9.1 में दिखाया गया है। एक काल्पनिक वितरण के लिए, विभिन्न राजनीतिक दलों से संबद्ध व्यक्तियों की बारंबारता दर्शाई गई है। ध्यान दें कि विभिन्न राजनीतिक दल x-अक्ष पर सूचीबद्ध हैं, जबकि बारंबारता y-अक्ष पर दर्ज की गई है। हालाँकि राजनीतिक दल एक निश्चित क्रम में प्रस्तुत किए गए हैं, यह क्रम पुनर्व्यवस्थित किया जा सकता है क्योंकि चर गुणात्मक है। चित्र 9.1 एक आयत चित्र दिखाता है। इस चित्र में, एक काल्पनिक वितरण से बुद्धि परीक्षण अंकों की बारंबारता दर्शाई गई है। एक आयत चित्र उपयुक्त है क्योंकि IQ स्कोर चर परिमाणात्मक है। चर के मूल्यों का एक विशिष्ट क्रम है जिसे पुनर्व्यवस्थित नहीं किया जा सकता।

C. **बारंबारता बहुभुज (Frequency Polygons):** आप आयत चित्र में डेटा को एक बारंबारता बहुभुज व्यक्तिगत अंकों या अंतरालों की बारंबारता का एक रेखा आरेख के रूप में भी चित्रित कर सकते हैं। फिर से, अंक (या अंतराल) x-अक्ष पर और बारंबारता y-अक्ष पर दिखाए जाते हैं। सभी बारंबारताओं को आलेखित करने के बाद, डेटा बिंदुओं को जोड़ दिया जाता है। आप बुद्धि अंक डेटा के लिए बारंबारता बहुभुज चित्र 9.1 में देख सकते हैं। बारंबारता बहुभुज तब उपयुक्त होते हैं जब चर परिमाणात्मक हो, या डेटा क्रमसूचक, अंतराल या अनुपात हो। इस मामले में, बारंबारता बहुभुज आयत चित्र के समान होते हैं। बारंबारता बहुभुज विशेष रूप से सतत डेटा (जैसे आयु, वजन या समय) के लिए उपयोगी होते हैं, जिसमें सैद्धांतिक रूप से मूल्यों के कहीं भी सातत्य (continuum) के साथ गिरने की संभावना होती है। उदाहरण के लिए, एक व्यक्ति का वजन 120.5 पाउंड या आयु 35.5 वर्ष हो सकती है। आयत चित्र तब अधिक उपयुक्त होते हैं जब डेटा असतत (पूरी इकाइयों में मापा गया) हो उदाहरण के लिए, ली गई कॉलेज कक्षाओं की संख्या या भाई-बहनों की संख्या।

तालिका 9
संगठनात्मक उपकरणों के प्रकार

	विवरण	**उपयोग**
बारंबारता वितरण	सभी अंकों की सूची जो वितरण में होते हैं, प्रत्येक की बारंबारता के साथ।	नाममात्र, क्रमसूचक, अंतराल, या अनुपात डेटा
दंड आरेख	गुणात्मक चर की वस्तुओं की घटना की बारंबारता का प्रतिनिधित्व करने वाले दंडों वाला एक चित्रात्मक आरेख।	नाममात्र डेटा

आयत चित्र	परिमाणात्मक चर की वस्तुओं की घटना की बारंबारता का प्रतिनिधित्व करने वाले दंडों वाला एक चित्रात्मक आरेख।	आम तौर पर क्रमसूचक, अंतराल, या अनुपात डेटा; असतत डेटा के लिए सबसे उपयुक्त
बारंबारता बहुभुज	परिमाणात्मक चर की वस्तुओं की घटना की बारंबारता का प्रतिनिधित्व करने वाला एक रेखा आरेख।	आम तौर पर क्रमसूचक, अंतराल, या अनुपात डेटा; सतत डेटा के लिए सबसे उपयुक्त

9.4 आकड़ो के प्रकार (Types of Data)

अनुसंधान में डेटा वह मूल सामग्री है, जिसके आधार पर निष्कर्ष निकाले जाते हैं। किसी भी शोध की गुणवत्ता इस बात पर निर्भर करती है कि डेटा किस प्रकार का है, कैसे एकत्र किया गया है और किस प्रकार विश्लेषित किया गया है। प्रस्तुत चार्ट में डेटा को विभिन्न आधारों पर वर्गीकृत किया गया है।

चित्र 9.2



AI Generated Picture

1. आकड़ो के स्रोत के आधार पर (Based on Source of Data)

(क) प्राथमिक आकड़े (Primary Data): प्राथमिक आकड़े वह मूल आँकड़ा होता है जिसे शोधकर्ता स्वयं पहली बार, अपने विशिष्ट अध्ययन के उद्देश्य से सीधे एकत्र करता है। यह आकड़े नया और अपरिष्कृत होता है, जैसे सर्वेक्षणों, साक्षात्कारों, प्रत्यक्ष अवलोकन या प्रयोगों के माध्यम से प्राप्त जानकारी। इसका मुख्य लाभ यह है कि यह शोध प्रश्न के अनुरूप पूर्णतः प्रासंगिक होता है और इस पर शोधकर्ता का पूर्ण नियंत्रण होता है। हालाँकि, इसके संग्रह में अधिक समय, धन एवं श्रम लगता है।

(ख) द्वितीयक आकड़े (Secondary Data): द्वितीयक आकड़े वह सूचना है जो पहले से किसी अन्य व्यक्ति, संस्था या स्रोत द्वारा किसी भिन्न उद्देश्य से एकत्र की गई होती है। इसमें सरकारी रिपोर्टें, जनगणना के आँकड़े, पूर्व शोध-पत्र, किताबें या ऑनलाइन आकड़ेबेस शामिल हैं। इस आकड़े का उपयोग करने का सबसे बड़ा लाभ यह है कि यह आसानी से उपलब्ध होता है और संसाधनों की बचत करता है। चुनौती यह है कि शोधकर्ता को इसकी विश्वसनीयता, प्रासंगिकता और संग्रह विधि का सावधानीपूर्वक मूल्यांकन करना पड़ता है।

2. समय के आधार पर आकड़े (Based on Time)

(क) अनुप्रस्थ-काट आकड़े (Cross-Sectional Data): यह आकड़े एक ही समय बिंदु या छोटी अवधि में विभिन्न व्यक्तियों, समूहों या इकाइयों से एकत्र किया जाता है। उदाहरण के लिए, वर्ष 2023 में विभिन्न राज्यों के युवाओं के रोजगार स्तर का सर्वे। इसका उद्देश्य एक विशिष्ट क्षण में विभिन्न समूहों के बीच तुलना करना या एक 'स्नैपशॉट' प्राप्त करना होता है। यह अध्ययन पद्धति सामान्यतः तेज़ और कम खर्चीली होती है।

(ख) कालश्रेणी (Time Series Data): टाइम सीरीज़ आकड़े में एक ही चर या इकाई का मान समय के विभिन्न बिंदुओं पर रिकॉर्ड किया जाता है, जैसे पिछले बीस वर्षों में भारत की प्रतिवर्ष साक्षरता दर। इस आकड़े का विश्लेषण करके रुझानों (ट्रेंड्स), मौसमी प्रभावों या दीर्घकालिक परिवर्तनों का अध्ययन किया जा सकता है। यह आर्थिक पूर्वानुमान और नीति विश्लेषण में विशेष रूप से उपयोगी है।

(ग) पैनल / लॉन्गिट्यूडिनल आकड़े (Panel / Longitudinal Data): यह आकड़े एक ही व्यक्तियों या इकाइयों के समूह का दीर्घकाल तक, बार-बार अवलोकन करके एकत्र किया जाता है। उदाहरण के लिए, एक ही 500 परिवारों की पाँच वर्षों तक प्रतिवर्ष आय का रिकॉर्ड रखना। इससे व्यक्तिगत स्तर पर होने वाले परिवर्तनों, कारण और प्रभाव संबंधों को गहराई से समझने में मदद मिलती है, हालाँकि यह अध्ययन जटिल और संसाधन-गहन होता है।

3. मापन स्तर के आधार पर आकड़ (Based on Level of Measurement)

(क) नाममात्र आकड़े (Nominal Data): यह आकड़े का सबसे बुनियादी स्तर है, जहाँ संख्याएँ या लेबल केवल पहचान या वर्गीकरण के लिए प्रयोग होते हैं, जैसे लिंग (1=पुरुष, 2=महिला) या राज्य का कोड। इन श्रेणियों के बीच कोई गुणात्मक क्रम, रैंक या दूरी का भाव नहीं होता। इस आकड़े पर केवल गिनती (फ्रीक्वेंसी) या प्रतिशत जैसे सरल संचालन किए जा सकते हैं।

(ख) क्रमबद्ध आकड़े (Ordinal Data): इस स्तर पर आकड़े श्रेणियों को एक सार्थक क्रम या रैंक में व्यवस्थित किया जा सकता है, जैसे शिक्षा स्तर (प्राथमिक < माध्यमिक < स्नातक) या संतुष्टि स्तर (असंतुष्ट, तटस्थ, संतुष्ट)। हालाँकि, इन श्रेणियों के बीच की 'दूरी' या अंतर समान या मापने योग्य नहीं होता। माध्यिका और श्रेणीक्रम सहसंबंध जैसे विश्लेषण इसके लिए उपयुक्त हैं।

(ग) अंतराल आकड़े (Interval Data): अंतराल आकड़े में न केवल क्रम होता है बल्कि दो मूल्यों के बीच का अंतर भी सार्थक और समान होता है। उदाहरण: तापमान (सेल्सियस में 20°C और 30°C के बीच का अंतर

10°C है, जो 30°C और 40°C के बीच के अंतर के समान है)। यहाँ 'शून्य' का अर्थ 'कुछ नहीं' नहीं होता (0°C तापमान की अनुपस्थिति नहीं दर्शाता)। इस पर माध्य, प्रमाप विचलन जैसे विस्तृत विश्लेषण संभव हैं।

(घ) अनुपात आकड़े (Ratio Data): यह मापन का सर्वोच्च स्तर है। इसमें अंतराल आकड़े के सभी गुण होते हैं, साथ ही एक वास्तविक एवं सार्थक शून्य बिंदु भी होता है। उदाहरण: आयु, वजन, आय। 0 किलोग्राम वजन का मतलब है वजन की पूर्णतः अनुपस्थिति। इस पर सभी प्रकार के अंकगणितीय संचालन (जोड़, घटाव, गुणा, भाग) और सांख्यिकीय विश्लेषण लागू किए जा सकते हैं।

4. प्रकृति के आधार पर आकड़े (Based on Nature)

(क) गुणात्मक आकड़े (Qualitative Data): गुणात्मक आकड़े गुणों, विशेषताओं, विचारों या अनुभवों का वर्णन करता है और यह संख्यात्मक नहीं होता। यह 'क्यों' और 'कैसे' जैसे प्रश्नों के उत्तर देने में मदद करता है। उदाहरण: साक्षात्कार के उद्धरण, फोकस समूह चर्चा, अवलोकन नोट्स। इसके विश्लेषण के लिए थीमैटिक एनालिसिस या कंटेंट एनालिसिस जैसी व्याख्यात्मक विधियों का प्रयोग किया जाता है।

(ख) मात्रात्मक आकड़े (Quantitative Data): यह आकड़े संख्याओं के रूप में होता है और मापन या गिनती के माध्यम से एकत्र किया जाता है। यह 'कितना', 'कितने बार' जैसे प्रश्नों पर केंद्रित होता है। उदाहरण: परीक्षा के अंक, समग्र घनत्व, आय। इस आकड़े का सांख्यिकीय विश्लेषण किया जा सकता है, जिससे व्यापक पैटर्न दिखाई देते हैं और सांख्यिकीय महत्व के परीक्षण संभव हो पाते हैं।

5. सांख्यिकीय स्वरूप के आधार पर आकड़े (Based on Statistical Form)

(क) खण्डित आकड़े (Discrete Data): विवित्त आकड़े वह है जो केवल पूर्णांक या गणनीय मान ले सकता है। इसे गिना जा सकता है लेकिन मापा नहीं जा सकता। उदाहरण: एक कक्षा में छात्रों की संख्या, एक परिवार में बच्चों की संख्या, एक पासे का परिणाम। इसके मान अलग-अलग और स्पष्ट होते हैं, उनके बीच दशमलव मान संभव नहीं होते।

(ख) सतत आकड़े (Continuous Data): सतत आकड़े वह है जो किसी दिए गए सीमा के भीतर कोई भी संख्यात्मक मान ले सकता है। इसे मापा जाता है, गिना नहीं जाता। उदाहरण: एक व्यक्ति की लंबाई (5.6 फीट), एक दिन का तापमान (23.7°C), एक टैंक में पानी की मात्रा। इसका मान दशमलव या भिन्न के रूप में अनंत सूक्ष्मता तक व्यक्त किया जा सकता है।

6. संरचना के आधार पर आकड़े

(क) संरचित आकड़े (Structured Data): संरचित आकड़े पूर्वनिर्धारित प्रारूप में अत्यंत व्यवस्थित होता है, जैसे पंक्तियों और स्तंभों वाली तालिकाएँ (Excel, SQL आकड़ेबेस)। प्रत्येक आकड़े बिंदु एक निश्चित फ़ील्ड से जुड़ा होता है, जैसे नाम, आयु, पता। यह मशीन द्वारा आसानी से खोजा, संगठित और विश्लेषित किया जा सकता है। अधिकांश पारंपरिक सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर इसी आकड़े के साथ काम करते हैं।

(ख) असंरचित आकड़े (Unstructured Data): असंरचित आकड़े का कोई पूर्वनिर्धारित प्रारूप या संगठन नहीं होता। यह मानव-केंद्रित सूचना का बड़ा हिस्सा बनाता है। उदाहरण: ईमेल पाठ, सोशल मीडिया पोस्ट, वीडियो, ऑडियो रिकॉर्डिंग, चित्र। इसके विश्लेषण के लिए टेक्स्ट माइनिंग, नेचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP) या इमेज रिकग्निशन जैसी उन्नत तकनीकों की आवश्यकता होती है।

9.5 निष्कर्ष

यह चार्ट शोध में प्रयुक्त आकड़े के विभिन्न प्रकारों को स्पष्ट रूप से वर्गीकृत करता है। इससे शोधकर्ता को यह समझने में सहायता मिलती है कि किस प्रकार का आकड़े उसके अध्ययन के लिए उपयुक्त होगा। यह वर्गीकरण अनुसंधान की योजना, मापन और विश्लेषण के लिए अत्यंत आवश्यक है।

9.6 पारिभाषिक शब्दावली

बारंबारता वितरण (Frequency Distribution): डेटा को व्यवस्थित करने की एक सांख्यिकीय तालिका, जिसमें सभी प्रेक्षणों (अंकों) को सूचीबद्ध किया जाता है और यह दर्शाया जाता है कि कोई विशेष अंक या वर्ग कितनी बार (आवृत्ति) आया है

- **अनुपात आँकड़े (Ratio Data):** मापन का सर्वोच्च स्तर, जिसमें अंतराल (Interval) डेटा के सभी गुण मौजूद होते हैं, साथ ही इसमें एक वास्तविक शून्य (True Zero) बिंदु भी होता है (जैसे- वजन, आय, दूरी)। इसमें 0 का अर्थ उस गुण की पूर्णतः अनुपस्थिति है।
- **कालश्रेणी आँकड़े (Time Series Data):** वह आँकड़ा जिसमें एक ही चर (variable) या इकाई का मान समय के विभिन्न बिंदुओं (जैसे- प्रतिदिन, प्रतिमहीने, या प्रतिवर्ष) पर रिकॉर्ड किया जाता है। इसका उपयोग रुझानों (Trends) का पता लगाने के लिए होता है।
- **सतत आँकड़े (Continuous Data):** वह आँकड़ा जो किसी दी गई सीमा के भीतर कोई भी संख्यात्मक मान (दशमलव या भिन्न सहित) ले सकता है। इसे गिना नहीं जाता बल्कि मापा जाता है, जैसे किसी व्यक्ति की ऊँचाई (5.6 फीट) या तापमान (23.7°C)।

9.7 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. आँकड़ों को एकत्रित करने की दो प्रमुख विधियाँ कौन-सी हैं?

What are the two main methods of organizing data?

2. बारंबारता वितरण क्या है?

What is a frequency distribution?

3. प्राथमिक एवं द्वितीयक आकड़ों में मुख्य अंतर क्या है?

What is the main difference between primary and secondary data?

4. नाममात्र आकड़े का एक उदाहरण दीजिए।

Give an example of nominal data.

5. खण्डित आकड़े किसे कहते हैं?

What is discrete data?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. दंड आरेख और आयत चित्र में क्या अंतर है?
   What is the difference between a bar graph and a histogram?
2. बारंबारता बहुभुज क्या है? यह किस प्रकार के आकड़े के लिए सर्वाधिक उपयुक्त है और क्यों?
   What is a frequency polygon? For which type of data is it most suitable and why?
3. 'क्रॉस-सेक्शनल आकड़े' एवं 'काल-श्रेणी आकड़े' को परिभाषित करते हुए दोनों में अंतर स्पष्ट कीजिए।
   Define 'Cross-sectional data' and 'Time series data' and clarify the difference between the two.
4. गुणात्मक एवं मात्रात्मक आकड़े में अंतर स्पष्ट कीजिए।
   Explain the difference between qualitative and quantitative data.
5. 'अंतराल आकड़े' और 'अनुपात आकड़े' में क्या अंतर है? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।

What is the difference between 'interval data' and 'ratio data'? Give an example of each.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. वर्गीकृत बारंबारता वितरण क्या है? इसकी रचना करने की प्रक्रिया को एक उदाहरण (जैसे 30 छात्रों के अंकों का आकड़े) की सहायता से समझाइए। इसके लाभ एवं सीमाएँ भी बताइए।

   What is a grouped frequency distribution? Explain the process of its construction with the help of an example (such as the data of marks of 30 students). Also state its advantages and limitations.
2. आकड़े के मापन के विभिन्न स्तर (नाममात्र, क्रमबद्ध, अंतराल, अनुपात) क्या हैं? एक-एक उदाहरण देते हुए प्रत्येक के लिए उपयुक्त सांख्यिकीय विश्लेषण पर प्रकाश डालिए।

   What are the different levels of measurement of data (nominal, ordinal, interval, ratio)? Giving one example each, highlight the appropriate statistical analysis for each.
3. "किसी भी शोध की गुणवत्ता उसके आकड़े के प्रकार, संग्रहण विधि एवं विश्लेषण पर निर्भर करती है।" इस कथन के आलोक में आकड़े के विभिन्न प्रकारों (स्रोत, समय, प्रकृति एवं संरचना के आधार पर) का विस्तृत वर्णन कीजिए।

   "The quality of any research depends on the type of its data, method of collection and analysis." In light of this statement, provide a detailed description of the different types of data (based on source, time, nature and structure).
4. संरचित एवं असंरचित आकड़े की तुलना कीजिए। आधुनिक शोध में असंरचित आकड़े के महत्व एवं इसके विश्लेषण की चुनौतियों पर चर्चा कीजिए।

   Compare structured and unstructured data. Discuss the importance of unstructured data in modern research and the challenges of analyzing it.
5. 'सारणीयन एवं आरेखण' आँकड़ों के प्रस्तुतीकरण की मूल विधियाँ हैं। विभिन्न प्रकार के आरेखों (दंड आरेख, आयत चित्र, बारंबारता बहुभुज) के निर्माण के नियम, उपयुक्तता एवं महत्व का वर्णन कीजिए।

   'Tabulation and Graphing' are the fundamental methods of data presentation. Describe the rules, suitability and importance of constructing different types of graphs (bar graph, histogram, frequency polygon).

9.8 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **लेविन, आर. आई. एवं रुबिन, डी. एस. (Levin, R.I. & Rubin, D.S.)** – *Statistics for Management*, Pearson Education
- **कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.)** – *Research Methodology: Methods and Techniques*, New Age International Publishers।
- **गुप्ता, एस. पी. (Gupta, S.P.)** – *Statistical Methods*, Sultan Chand & Sons.
- **आहूजा, राम (Ahuja, Ram)** – *सामाजिक अनुसंधान* , रावत पब्लिकेशन्स।

10
प्रतिचयन– अर्थ, विधियाँ, आकार एवं त्रुटियाँ

10.0 इकाई की रूपरेखा

10.1 उद्देश्य

10.2 प्रतिचयन (Sampling)

10.3 प्रतिदर्श सर्वेक्षण के गुण (Merits of Sample Survey)

10.4 प्रतिदर्श सर्वेक्षण की सीमाएँ (Limitations of Sample Survey)

10.5 प्रतिदर्श का चयन (Selection of Sample)

10.6 संभाव्यता प्रतिचयन एवं गैर-संभाव्यता प्रतिचयन (Probability and Non-Probability Sampling)

- गैर-संभाव्यता प्रतिचयन की प्रमुख विधियाँ

10.7 संभाव्यता प्रतिचयन (Probability Sampling)

10.8 संभाव्यता प्रतिचयन की प्रमुख विधियाँ (Methods of Probability Sampling)

- सरल यादृच्छिक प्रतिचयन (Simple Random Sampling)
- स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिचयन (Stratified Random Sampling)
- व्यवस्थित यादृच्छिक प्रतिचयन (Systematic Random Sampling)
- गुच्छ प्रतिचयन (Cluster Sampling)
- बहु स्तरीय प्रतिचयन (Multi Stage Sampling)

10.9 प्रतिदर्श का आकार (Size of Sample)

10.10 प्रतिदर्श के आकार बनाम चयन-रीति (Sample Size vs. Selection Method)

10.11 प्रतिदर्श की विश्वसनीयता की जाँच (Tests of Reliability of Sample)

10.12 प्रतिचयन में अभिनति (Bias in Sampling)

10.13 अभिनति के स्रोत (Sources of Bias)

10.14 अभिनति की रोकथाम (Avoidance of Bias)

10.15 सारांश

10.16 पारिभाषिक शब्दावली

10.17 अभ्यास प्रश्न

10.18 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References & Suggested Readings)

10.1 उद्देश्य

- प्रतिचयन के अर्थ, गुणों और उसकी सीमाओं को समझना।
- संभाव्यता और गैर-संभाव्यता प्रतिचयन विधियों में अंतर करना और उनका उपयोग सीखना।
- शोध के लिए उचित प्रतिदर्श के आकार का निर्धारण करना।
- प्रतिदर्श की विश्वसनीयता की जाँच करना और अभिनति (Bias) के स्रोतों की पहचान करना।

10.2 प्रतिचयन (Sampling)

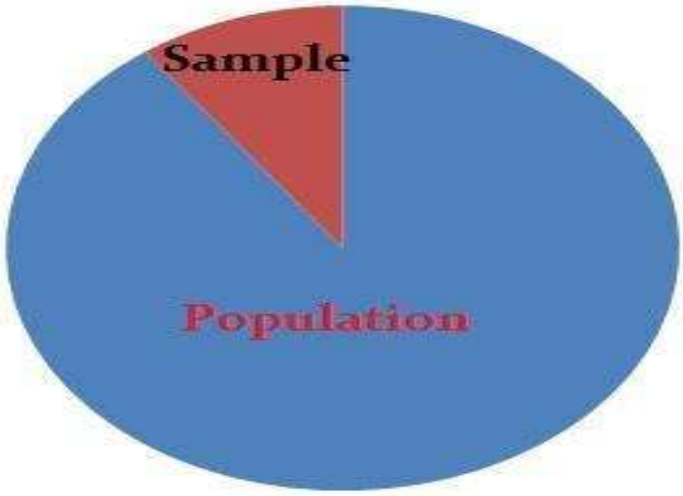
प्रतिचयन एक वैज्ञानिक विधि है, जिसके माध्यम से किसी बड़ी समग्र या समष्टि के एक छोटे भाग का अध्ययन करके संपूर्ण समग्र के बारे में निष्कर्ष निकाले जाते हैं। किसी भी समग्र के विषय में जानकारी प्राप्त करने के दो प्रमुख तरीके होते हैं।

पहला तरीका जनगणना पद्धति है, जिसमें समग्र की प्रत्येक इकाई का अध्ययन किया जाता है। उदाहरण के लिए—भारत की जनगणना, पशुगणना अथवा औद्योगिक सर्वेक्षण। यह पद्धति तब अधिक उपयोगी होती है जब समग्र का आकार छोटा हो और प्रत्येक इकाई का अध्ययन करना संभव हो।

दूसरा तरीका प्रतिदर्श सर्वेक्षण कहलाता है, जिसमें संपूर्ण समग्र के स्थान पर उसके केवल एक भाग को अध्ययन हेतु चुना जाता है। यह विधि समय, लागत तथा श्रम की दृष्टि से अधिक व्यवहारिक और प्रभावी होती है। इसी कारण सामाजिक विज्ञान के अनुसंधान में इस विधि का व्यापक रूप से प्रयोग किया जाता है।

प्रतिचयन को इस प्रकार परिभाषित किया जा सकता है कि यह किसी बड़ी समग्र से एक छोटे समूह के माध्यम से जानकारी प्राप्त करने की एक व्यवस्थित प्रक्रिया है। यहाँ समग्र से तात्पर्य उन सभी तत्वों या इकाइयों के समूह से है, जिनके बारे में जानकारी प्राप्त करनी होती है, जबकि प्रतिदर्श समग्र का वह छोटा भाग होता है जिसे किसी विशेष विधि द्वारा अध्ययन के लिए चुना जाता है।

चित्र 10.1



AI Generated Picture

संक्षेप में, प्रतिचयन का उद्देश्य यह है कि सीमित इकाइयों के अध्ययन के माध्यम से संपूर्ण समग्र के गुण, रुझान और व्यवहार का सटीक अनुमान लगाया जा सके। इस प्रकार, Sampling न केवल शोध को सरल बनाती है बल्कि कम समय और संसाधनों में विश्वसनीय निष्कर्ष प्रदान करने का अवसर देती है।

10.3 प्रतिदर्श सर्वेक्षण के गुण (Merits of Sample Survey)

प्रतिदर्श सर्वेक्षण को जनगणना पद्धति की तुलना में अधिक व्यावहारिक, सस्ती और कुशल माना जाता है। इसमें संपूर्ण समग्र के बजाय केवल उसके एक हिस्से का अध्ययन किया जाता है। यही कारण है कि सामाजिक विज्ञान, अर्थशास्त्र, व्यवसायिक अनुसंधान और सरकारी नीतिगत अध्ययनों में इसका व्यापक उपयोग किया जाता है। इसके प्रमुख गुण निम्नलिखित हैं—

I. **कम लागत (Lower Cost):** प्रतिदर्श सर्वेक्षण में केवल समग्र के एक हिस्से का अध्ययन किया जाता है, जिससे अध्ययन की लागत काफी कम हो जाती है। यह विधि सीमित बजट में भी उपयोगी और प्रभावी परिणाम प्रदान करती है।

II. **समय की बचत (Time Saving):** चूंकि कार्य का परिमाण कम होता है, इसलिए आकड़े का संग्रहण, प्रसंस्करण और विश्लेषण कम समय में पूरा किया जा सकता है। यह विधि विशेष रूप से तब उपयोगी है जब त्वरित परिणामों की आवश्यकता हो।

III. **सरल संगठन (Easy Organization):** कार्य की मात्रा कम होने से सर्वेक्षण का संगठन बेहतर ढंग से किया जा सकता है। कर्मचारियों की भर्ती, प्रशिक्षण और पर्यवेक्षण के लिए पर्याप्त प्रबंध किए जा सकते हैं, जिससे अधिक सटीक और विश्वसनीय जानकारी प्राप्त होती है।

IV. **त्रुटि का अनुमान (Estimation of Error):** प्रतिदर्श सर्वेक्षण सांख्यिकीय सिद्धांतों पर आधारित होता है, इसलिए इससे प्राप्त परिणामों में त्रुटि का एक वैध अनुमान लगाया जा सकता है।

V. **कम गैर-प्रतिचयन त्रुटि (Lower Non-Sampling Error):** प्रतिदर्श सर्वेक्षण के छोटे आकार और बेहतर नियंत्रण के कारण गैर-प्रतिचयन त्रुटियाँ जैसे आकड़े की गलत प्रविष्टि, गलत व्याख्या आदि कम हो जाती हैं।

VI. **एकमात्र उपयुक्त विधि (Only Method in Certain Cases):** कुछ प्रयोगों में जहाँ जाँच के दौरान इकाइयाँ नष्ट हो जाती हैं (जैसे माचिस की तीली जलाकर परीक्षण करना), वहाँ संपूर्ण समग्र का अध्ययन असंभव होता है। ऐसे में प्रतिदर्श सर्वेक्षण ही एकमात्र उपयोगी विधि होती है।

10.4 प्रतिदर्श सर्वेक्षण की सीमाएँ (Limitations of Sample Survey)

I. **सीमित जानकारी (Limited Information):** प्रतिदर्श सर्वेक्षण केवल सीमित उद्देश्य के लिए सूचना प्रदान करता है। यदि अतिरिक्त जानकारी की आवश्यकता हो तो एक नया सर्वेक्षण करना पड़ता है।

II. **प्रतिचयन त्रुटि (Sampling Error):** प्रतिदर्श सर्वेक्षण में समग्र के एक हिस्से के आधार पर सामान्यीकरण किया जाता है, जिससे प्रतिचयन त्रुटि उत्पन्न होती है। यह त्रुटि प्रतिदर्श का आकार बढ़ाकर कम की जा सकती है, परंतु इसे पूरी तरह समाप्त नहीं किया जा सकता।

इन सीमाओं के बावजूद, प्रतिदर्श सर्वेक्षण को सामान्यतः जनगणना पद्धति की अपेक्षा अधिक उपयोगी माना जाता है। आज यह विधि सरकारों, अनुसंधान संस्थानों और निजी संगठनों द्वारा योजना निर्माण, निर्णय-निर्धारण और नियंत्रण के लिए आवश्यक जानकारी एकत्र करने में व्यापक रूप से प्रयोग की जाती है।

10.5 प्रतिदर्श का चयन (Selection of Sample)

प्रतिदर्श चयन की प्रक्रिया में समग्र से कुछ इकाइयों का चयन किया जाता है जो पूरे ब्रह्मांड (Population) का प्रतिनिधित्व करें। एक अच्छे प्रतिदर्श में निम्नलिखित विशेषताएँ होनी चाहिए—

I. वह समग्र का प्रतिनिधि (Representative) हो।
II. परिणामों में आवश्यक सटीकता सुनिश्चित करने हेतु उसका आकार पर्याप्त हो।
III. उसकी संरचना समान प्रकृति की (Homogeneous) हो।
IV. इकाइयों का चयन स्वतंत्र (Independent) और पक्षपात-मुक्त (Free from Bias) हो।

प्रतिदर्श के चयन की विधि के आधार पर इसे दो प्रकारों में बाँटा जा सकता है —

I. प्रायिकता प्रतिदर्श (Probability Sample): जहाँ प्रत्येक इकाई के चुने जाने की संभावना ज्ञात और समान होती है।

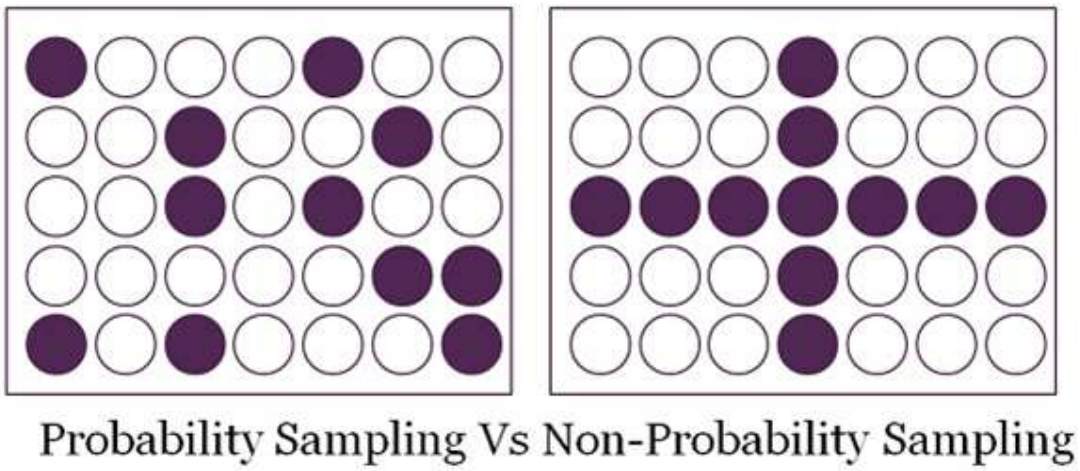
II. गैर-प्रायिकता प्रतिदर्श (Non-Probability Sample): जहाँ चयन यादृच्छिक न होकर शोधकर्ता के निर्णय या सुविधा पर आधारित होता है।

10.6 संभाव्यता प्रतिचयन एवं गैर-संभाव्यता प्रतिचयन

इस प्रकार, प्रतिदर्श सर्वेक्षण एक वैज्ञानिक, सटीक और समय-कुशल पद्धति है जो सीमित संसाधनों में भी विश्वसनीय जानकारी प्रदान करने में सक्षम है।

चित्र 10.3

संभाव्यता प्रतिचयन एवं गैर-संभाव्यता प्रतिचयन



AI Generated Picture

i. गैर-संभाव्यता प्रतिचयन (Non-Probability Sampling)

गैर-संभाव्यता प्रतिचयन वह विधि है जिसमें प्रतिदर्श (Sample) का चयन यादृच्छिक (Random) तरीके से नहीं, बल्कि किसी निश्चित उद्देश्य, सुविधा या निर्णय के आधार पर किया जाता है। अर्थात्, समग्र की प्रत्येक इकाई के चुने जाने की संभावना ज्ञात नहीं होती। इस विधि का उपयोग तब किया जाता है जब यादृच्छिक प्रतिचयन संभव न हो या समय एवं संसाधनों की कमी हो। इसके कुछ सामान्य उदाहरण हैं—

- आसानी से उपलब्ध (Readily Accessible) समग्र से प्रतिदर्श का चयन।
- शोधकर्ता के व्यक्तिगत निर्णय (Personal Judgement) पर आधारित चयन।
- ऐसे मामलों में स्वयंसेवकों (Volunteers) पर आधारित प्रतिदर्श, जहाँ अनुसंधान प्रक्रिया कठिन, जोखिमपूर्ण या लंबी हो।

हालाँकि, आदर्श परिस्थितियों में गैर-संभाव्यता प्रतिचयन एक उचित अनुमान प्रदान कर सकता है, लेकिन चूंकि यह यादृच्छिक नहीं होता, इसलिए इस विधि में त्रुटि का सटीक अनुमान लगाना संभव नहीं होता।

ii. गैर-संभाव्यता प्रतिचयन की प्रमुख विधियाँ (Methods of Non-Probability)

1. **सुविधा प्रतिचयन (Convenience Sampling):** सुविधा प्रतिचयन वह विधि है जिसमें शोधकर्ता उन इकाइयों का चयन करता है जो उसे आसानी से उपलब्ध हों। इसमें किसी निश्चित नियम या प्रायिकता का पालन नहीं किया जाता। उदाहरण के लिए, कॉलेज में पढ़ने वाले छात्रों पर अध्ययन के लिए उसी कॉलेज के विद्यार्थियों को चुन लेना। यह विधि समय और लागत की दृष्टि से बहुत उपयोगी होती है तथा प्रारंभिक या खोजपरक शोध में इसका अधिक प्रयोग किया जाता है। हालाँकि, इसमें पक्षपात की

संभावना अधिक होती है क्योंकि चयन पूरी समग्र का सही प्रतिनिधित्व नहीं करता। इसलिए इसके निष्कर्षों को संपूर्ण समग्र पर लागू करना सीमित रूप से ही उचित होता है।

2. **सविचार प्रतिचयन (Purposive / Judgment Sampling):**उद्देश्यपूर्ण प्रतिचयन में शोधकर्ता अपने ज्ञान, अनुभव और विवेक के आधार पर उन इकाइयों का चयन करता है जो शोध के उद्देश्य के लिए सबसे उपयुक्त मानी जाती हैं। इसमें माना जाता है कि चयनित प्रतिदर्श अध्ययन से संबंधित महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करेगा। उदाहरण के लिए, ग्रामीण विकास पर शोध करते समय केवल ग्राम प्रधानों या अनुभवी किसानों का चयन करना। यह विधि गुणात्मक शोध में विशेष रूप से उपयोगी होती है। हालाँकि, यह विधि शोधकर्ता के व्यक्तिगत निर्णय पर निर्भर करती है, इसलिए इसमें निष्पक्षता की कमी हो सकती है।
3. **कोटा प्रतिचयन (Quota Sampling):**कोटा प्रतिचयन में समग्र को कुछ विशेष वर्गों या समूहों में विभाजित किया जाता है और प्रत्येक वर्ग से पूर्वनिर्धारित संख्या (कोटा) में इकाइयों का चयन किया जाता है। उदाहरण के लिए, यदि किसी अध्ययन में 60% पुरुष और 40% महिलाओं को शामिल करना है, तो उसी अनुपात में प्रतिदर्श चुना जाता है। यह विधि समग्र की संरचना को आंशिक रूप से प्रतिबिंबित करती है। हालाँकि, प्रत्येक वर्ग के भीतर चयन प्रायः सुविधा या उद्देश्य के आधार पर होता है, जिससे प्रायिकता का अभाव बना रहता है।
4. **स्नोबॉल प्रतिचयन (Snowball Sampling):** स्नोबॉल प्रतिचयन वह विधि है जिसमें प्रारंभिक उत्तरदाता अन्य संभावित उत्तरदाताओं की पहचान कराते हैं। यह विधि उन समूहों के अध्ययन में अत्यंत उपयोगी होती है जिनकी पहचान करना कठिन होता है, जैसे नशा करने वाले लोग, प्रवासी श्रमिक या अपराध से जुड़े समूह। एक उत्तरदाता दूसरे को और दूसरा आगे किसी अन्य को जोड़ता है, जिससे प्रतिदर्श धीरे-धीरे बढ़ता है। इस विधि में गोपनीयता और विश्वास महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। हालाँकि, प्रतिदर्श सीमित दायरे में ही केंद्रित रह सकता है।
5. **स्वैच्छिक प्रतिचयन (Voluntary Sampling):** स्वैच्छिक प्रतिचयन में उत्तरदाता स्वयं अपनी इच्छा से अध्ययन में भाग लेते हैं। इसमें शोधकर्ता केवल अध्ययन की सूचना देता है और इच्छुक व्यक्ति ही उत्तरदाता बनते हैं। उदाहरण के लिए, ऑनलाइन सर्वेक्षण जहाँ लोग अपनी इच्छा से प्रश्नावली भरते हैं। यह विधि सरल और कम खर्चीली होती है, लेकिन इसमें आत्म-चयन पक्षपात की संभावना अधिक होती है क्योंकि केवल वही लोग भाग लेते हैं जिनकी विशेष रुचि या विचार होते हैं। इसलिए यह विधि सामान्य निष्कर्ष निकालने के लिए सीमित रूप से उपयुक्त मानी जाती है।

10.7 संभाव्यता प्रतिचयन (Probability Sampling)

संभाव्यता प्रतिचयन वह विधि है जिसमें समग्र की प्रत्येक इकाई के चयन की संभावना ज्ञात और शून्य से भिन्न (non-zero) होती है। यह सबसे वैज्ञानिक प्रतिचयन विधि मानी जाती है क्योंकि इसमें सटीकता (Precision) और त्रुटि (Error) का अनुमान लगाया जा सकता है। इसका उद्देश्य न्यूनतम लागत पर अधिकतम विश्वसनीय परिणाम प्राप्त करना होता है।

10.8 संभाव्यता प्रतिचयन की प्रमुख विधियाँ (Methods of Probability Sampling)

1. **सरल यादृच्छिक प्रतिचयन (Simple Random Sampling):**

इसमें समग्र की प्रत्येक इकाई को समान अवसर दिया जाता है। यह विधि लॉटरी पद्धति, यादृच्छिक संख्याओं की तालिका या कंप्यूटर सॉफ्टवेयर की सहायता से की जाती है। यह छोटी समग्र के लिए उपयुक्त है, परंतु बड़ी समग्र में यह महंगी और कठिन हो सकती है।

दैव प्रतिचयन के अनुसार प्रतिदर्श चुनने की प्रमुख रीतियाँ निम्नलिखित हैं—

(क) लॉटरी विधि (Lottery Method): इस विधि के अनुसार समग्र की सभी इकाइयों की समान आकार की पर्चियाँ या गोलियाँ बनाई जाती हैं। इसके बाद उन्हें अच्छी तरह मिलाकर किसी निष्पक्ष व्यक्ति द्वारा या स्वयं आँखें बंद करके उतनी पर्चियाँ निकाली जाती हैं, जितनी इकाइयों को प्रतिदर्श में शामिल करना हो।

यह आवश्यक है कि सभी पर्चियाँ या गोलियाँ बिल्कुल एक-सी हों। चयन से पहले उन्हें अच्छी तरह हिला-मिला लेना चाहिए तथा पर्चियाँ किसी निष्पक्ष व्यक्ति से निकलवानी चाहिए, जिससे चयन पूर्णतः निष्पक्ष रहे।

(ख) ढोल घुमाकर विधि (By Rotating the Drum): इस विधि में एक ढोल में समान आकार के लोहे या लकड़ी के गोल टुकड़े रखे जाते हैं, जिन पर 0, 1, 2, 3 … 9 आदि अंक लिखे होते हैं। ढोल को हाथ से या बिजली की सहायता से घुमाकर अंकों को अच्छी तरह मिला दिया जाता है।

इसके पश्चात किसी निष्पक्ष व्यक्ति द्वारा एक-एक टुकड़ा निकाला जाता है और उस पर लिखे अंक को नोट कर लिया जाता है। इकाई, दहाई, सैकड़ा आदि के लिए अलग-अलग टुकड़ों का प्रयोग किया जाता है।

(ग) निश्चित क्रम द्वारा विधि (By Systematic Arrangement): इस विधि में समग्र की इकाइयों को संख्यात्मक, भौगोलिक अथवा वर्णानुक्रम (Alphabetical) के आधार पर क्रमबद्ध किया जाता है। इसके बाद निश्चित अंतराल पर आवश्यक संख्या में इकाइयों को प्रतिदर्श के रूप में चुना जाता है।

उदाहरणार्थ, यदि 50 विद्यार्थियों में से 10 विद्यार्थियों का चयन करना हो, तो विद्यार्थियों को 1 से 50 तक क्रम संख्या देकर प्रत्येक पाँचवें विद्यार्थी को प्रतिदर्श में शामिल किया जाएगा। यदि प्रारंभिक संख्या 5 ली जाए तो 5, 10, 15, 20 … 50 क्रम संख्या वाले विद्यार्थी चुने जाएँगे। यदि प्रारंभिक संख्या 3 हो, तो 3, 8, 13 … 48 क्रम संख्या वाले विद्यार्थी प्रतिदर्श में शामिल होंगे। इस विधि को व्यवस्थित दैव प्रतिचयन (Systematic Random Sampling) भी कहा जाता है।

(घ) टिप्पेट की दैव संख्याएँ (Tippett's Random Numbers)

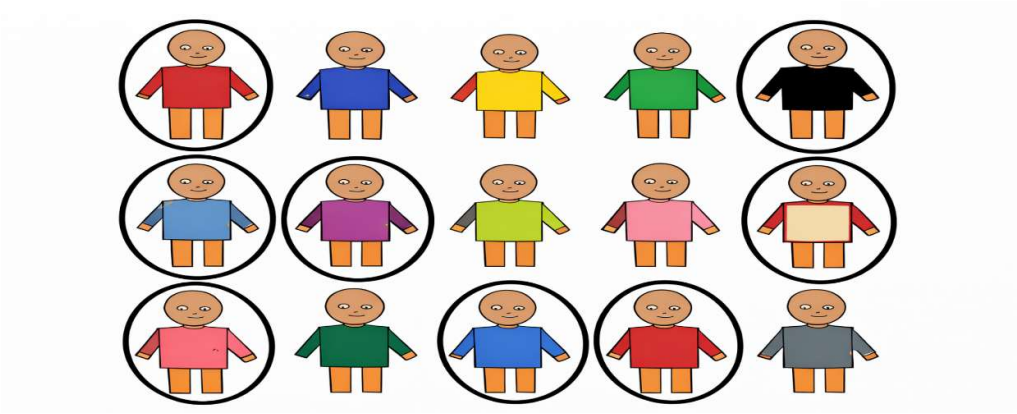
टिप्पेट ने विभिन्न देशों की जनसंख्या रिपोर्टों के आधार पर चार-चार अंकों वाली कुल 10,400 दैव संख्याओं की एक सारणी तैयार की। इस सारणी की प्रारंभिक कुछ संख्याएँ इस प्रकार हैं—
2952, 6641, 3992, 9792, 7969, 5911, 3170, 5624, 4167, 9524, 1545, 1396, 7203, 5356, 1300, 2693, 2370, 7483, 3408, 2762, 3563, 1089, 6913, 7691

उदाहरणार्थ, यदि 5000 विद्यार्थियों में से 12 विद्यार्थियों का चयन करना हो, तो पहले सभी विद्यार्थियों को 1 से 5000 तक क्रम संख्या दी जाएगी। इसके बाद टिप्पेट की सारणी में से प्रारंभ से ऐसे 12 अंक चुने जाएँगे जो 5000 से अधिक न हों। ये 12 अंक हो सकते हैं
2952, 3992, 3170, 4167, 1545, 1396, 1300, 2693, 2370, 3408, 2762, 3563
इन क्रम संख्याओं वाले 12 विद्यार्थी प्रतिदर्श में शामिल किए जाएँगे।

यदि समग्र की कुल इकाइयाँ 100 से कम हों, तो चार अंकों वाली दैव संख्याओं को दो-दो अंकों में विभाजित कर लिया जाता है और उन्हीं दो अंकों की क्रम संख्या वाली इकाइयों का चयन किया जाता है।

उदाहरण के लिए, यदि 60 इकाइयों में से 6 का चयन करना हो, तो 29, 52, 39, 31, 41 और 15 क्रम संख्या वाली इकाइयों को प्रतिदर्श में शामिल किया जाएगा।

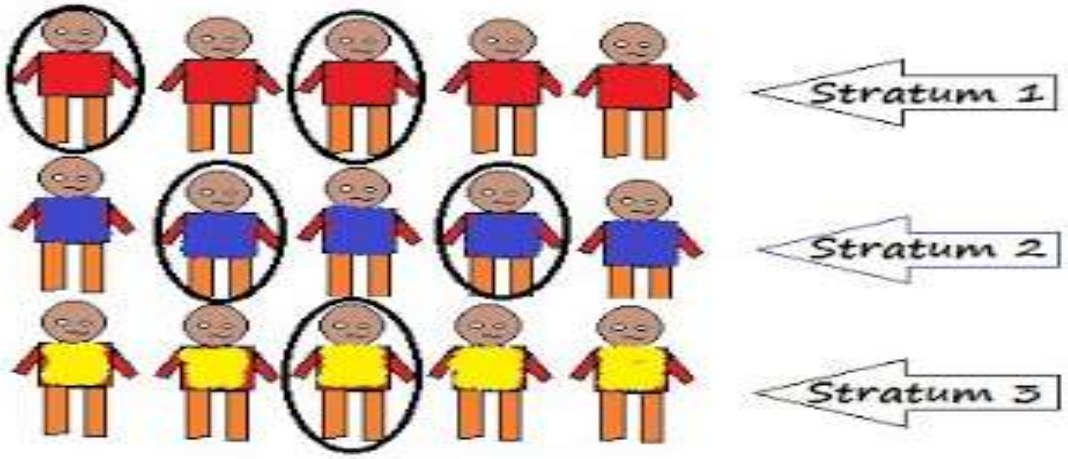
चित्र 10.4



AI Generated Picture

2. **स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिचयन (Stratified Random Sampling):**
   इसमें समग्र को समान प्रकार के उपसमूहों (Strata) में बाँटा जाता है और प्रत्येक उपसमूह से सरल यादृच्छिक पद्धति द्वारा प्रतिदर्श चुने जाते हैं। यह विधि तब उपयोगी है जब समग्र असमान (Heterogeneous) हो। यह विधि परिणामों की सटीकता बढ़ाती है और त्रुटि को कम करती है।
   - अनुपाती स्तरीकृत प्रतिचयन (Proportional Stratified Sampling): प्रत्येक उपसमूह से प्रतिदर्श का अनुपात समग्र के अनुपात के समान होता है।
   - सर्वोत्तम स्तरीकृत प्रतिचयन (Optimal Stratified Sampling): प्रतिदर्श इस प्रकार चुना जाता है कि समग्र का विचलन न्यूनतम हो।

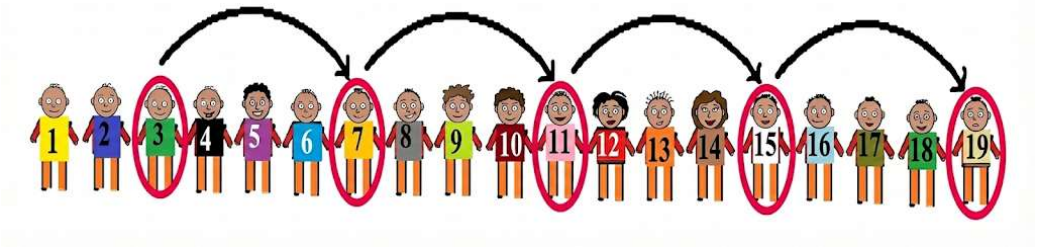
चित्र 10.5



AI Generated Picture

3. **व्यवस्थित यादृच्छिक प्रतिचयन (Systematic Random Sampling):**
   इसमें एक क्रमबद्ध सूची (Ordered List) से प्रत्येक *k*वेंसदस्य को चुना जाता है। जैसे—यदि 1,000 इकाइयों में से 20 इकाइयाँ चुननी हैं, तो प्रत्येक 50वीं इकाई ली जाएगी। यह विधि सरल और व्यवहारिक है, लेकिन इसके लिए समग्र का क्रमबद्ध होना आवश्यक है।

चित्र 10.6

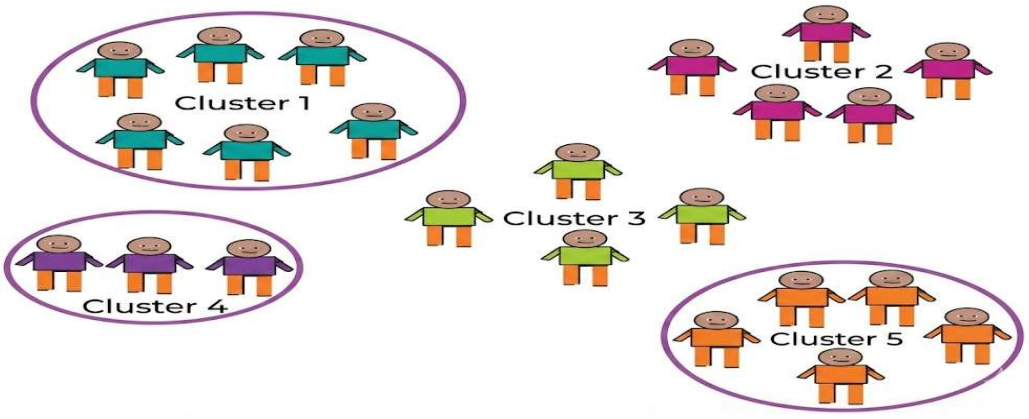


AI Generated Picture

प्रणालीबद्ध प्रतिचयन एक प्रायिकता आधारित प्रतिदर्श चयन तकनीक है जिसमें समग्र की कुल इकाइयों की सूची से नियमित अंतराल पर प्रतिदर्श इकाइयों का चयन किया जाता है। इस विधि में पहली इकाई का चयन यादृच्छिक रूप से किया जाता है, जिसके बाद शेष इकाइयों का चयन एक पूर्वनिर्धारित और निश्चित अंतराल (जिसे 'प्रतिचयन अंतराल' कहते हैं) के आधार पर किया जाता है। इस प्रक्रिया में सबसे पहले समग्र की सभी इकाइयों को एक क्रमबद्ध सूची (जैसे- वर्णमाला क्रम, भौगोलिक क्रम, या कालक्रम) में व्यवस्थित किया जाता है। फिर प्रतिचयन अंतराल की गणना समग्र आकार (N) को वांछित प्रतिदर्श आकार (n) से विभाजित करके की जाती है। उदाहरण के लिए, यदि 20 व्यक्तियों में से 5 का प्रतिदर्श लेना है तो प्रतिचयन अंतराल 4(20/5) होगा। प्रारंभिक यादृच्छिक बिंदु (जैसे 1 से 20 के बीच कोई संख्या) चुनने के बाद, प्रत्येक 4वें व्यक्ति का प्रतिदर्श में चयन किया जाएगा। इस विधि का मुख्य लाभ यह है कि यह सरल, कम खर्चीली और क्रियान्वयन में आसान है, खासकर बड़ी समग्र के लिए। हालाँकि, यदि समग्र सूची में कोई छिपा हुआ पैटर्न या आवधिकता है, तो प्रतिदर्श पक्षपाती हो सकता है।

4. **गुच्छ प्रतिचयन (Cluster Sampling):** जब समग्र की पूरी सूची उपलब्ध नहीं होती, तो उसे भौगोलिक समूहों या खंडों (Clusters/Blocks) में बाँट दिया जाता है। फिर कुछ समूहों को यादृच्छिक रूप से चुना जाता है और उन समूहों की सभी इकाइयों का अध्ययन किया जाता है। यह विधि बड़ी समग्र या व्यापक भौगोलिक क्षेत्रों के लिए उपयोगी है।

चित्र 10.7



AI Generated Picture

5. **बहु स्तरीय प्रतिचयन (Multi Stage Sampling):** बहुस्तरीय प्रतिचयन एक जटिल किंतु व्यावहारिक प्रतिचयन विधि है जिसमें प्रतिदर्श चयन की प्रक्रिया कई चरणों या स्तरों में पूरी की जाती है। इसमें पहले बड़ी समग्र को विभिन्न प्राथमिक समूहों (क्लस्टर्स) में विभाजित किया जाता है। फिर इन प्राथमिक समूहों को उनकी समान

विशेषताओं (जैसे भौगोलिक क्षेत्र, आय स्तर, शैक्षणिक पृष्ठभूमि) के आधार पर विभिन्न उप-समूहों (स्ट्रैटा) में वर्गीकृत किया जाता है।

प्रत्येक स्ट्रैटम से एक या अधिक क्लस्टर्स का यादृच्छिक चयन किया जाता है। चयनित क्लस्टर्स को पुनः छोटे उप-समूहों में विभाजित किया जा सकता है और इस प्रक्रिया को तब तक दोहराया जाता है जब तक कि क्लस्टर को और विभाजित नहीं किया जा सकता। अंतिम स्तर पर, अंतिम चयनित इकाइयों (जैसे व्यक्ति, परिवार, संस्थान) से वास्तविक प्रतिदर्श एकत्र किया जाता है।

उदाहरण के लिए, भारत देश को पहले राज्यों (प्रथम स्तर), फिर जिलों (द्वितीय स्तर), उसके बाद शहरी एवं ग्रामीण क्षेत्रों (तृतीय स्तर) में विभाजित किया जा सकता है। समान विशेषताओं वाले क्षेत्रों (जैसे उच्च साक्षरता दर वाले शहरी क्षेत्र) को एक स्ट्रैटम में सम्मिलित किया जाता है। प्रत्येक स्ट्रैटम से यादृच्छिक रूप से कुछ वार्ड या मोहल्ले चुने जा सकते हैं, और अंत में इनमें से घरों या व्यक्तियों का प्रतिदर्श लिया जा सकता है।

इस विधि का प्रमुख लाभ यह है कि यह बहुत बड़ी और विविध समग्र के लिए व्यवहार्य एवं किफायती है, क्योंकि शोधकर्ता को सभी इकाइयों की सूची बनाने की आवश्यकता नहीं होती। हालाँकि, प्रत्येक चरण में त्रुटि के जुड़ने की संभावना के कारण प्रतिदर्श त्रुटि बढ़ सकती है। यह विधि राष्ट्रीय सर्वेक्षणों, जनगणना अभ्यासों और बड़े पैमाने के सामाजिक-आर्थिक अध्ययनों में विशेष रूप से उपयोगी सिद्ध होती है।

चित्र 10.8



AI Generated Picture

10.9 प्रतिदर्श का आकार *(Size of Sample)*

किसी भी प्रतिदर्श की यथार्थता, शुद्धता और विश्वसनीयता मुख्यतः उसके आकार पर निर्भर करती है। सामान्यतः प्रतिदर्श का आकार जितना बड़ा होता है, वह समग्र (Universe) का उतना ही अधिक सही प्रतिनिधित्व करता है। परंतु अत्यधिक बड़े प्रतिदर्श का चयन समयसाध्य, जटिल तथा खर्चीला होता है। इसके विपरीत, यदि प्रतिदर्श का आकार बहुत छोटा हो, तो वह समग्र की सभी विशेषताओं का समुचित प्रतिनिधित्व नहीं कर पाता।

अतः यह आवश्यक है कि प्रतिदर्श न तो अत्यधिक बड़ा हो और न ही अत्यधिक छोटा, बल्कि उसका आकार उचित एवं वैज्ञानिक होना चाहिए।

प्रतिदर्श के आकार को निर्धारित करने वाले प्रमुख कारक

प्रतिदर्श का उपयुक्त आकार निम्नलिखित कारकों पर निर्भर करता है—

1. समग्र का आकार – समग्र जितना बड़ा होगा, प्रतिदर्श का आकार भी सामान्यतः उतना ही बड़ा होगा।

2. समग्र की प्रकृति – यदि समग्र सजातीय (Homogeneous) है तो छोटा प्रतिदर्श पर्याप्त हो सकता है, जबकि विजातीय (Heterogeneous) समग्र के लिए बड़ा प्रतिदर्श आवश्यक होता है।
3. इकाइयों की प्रकृति – यदि इकाइयों में विविधता अधिक है, तो प्रतिदर्श का आकार बढ़ाना पड़ता है।
4. शुद्धता एवं विश्वसनीयता का अपेक्षित स्तर – उच्च स्तर की शुद्धता प्राप्त करने हेतु बड़े प्रतिदर्श की आवश्यकता होती है।
5. चयन की विधि – दैविक (Random), स्तरित (Stratified) अथवा बहु-चरणीय (Multistage) चयन विधियाँ प्रतिदर्श के आकार को प्रभावित करती हैं।
6. समय, धन एवं संसाधन – व्यावहारिक सीमाएँ भी प्रतिदर्श के आकार को निर्धारित करती हैं।

सांख्यिकीय सिद्धांत के अनुसार, प्रतिदर्श की शुद्धता उसके आकार की वृद्धि के वर्गमूल ($\sqrt{n}$) के अनुपात में बढ़ती है, अर्थात् प्रतिदर्श को दोगुना करने से शुद्धता दोगुनी नहीं होती।

10.10 प्रतिदर्श के आकार बनाम चयन-रीति

क्रॉक्सटन तथा काउडेन के अनुसार "केवल प्रतिदर्श का बड़ा होना ही उसके प्रतिनिधित्व का आश्वासन नहीं देता। एक छोटा किंतु दैविक या स्तरित प्रतिदर्श, एक बड़े परंतु दोषपूर्ण विधि से चुने गए प्रतिदर्श की तुलना में अधिक उत्तम हो सकता है।"

अर्थात् प्रतिदर्श की गुणवत्ता, उसके आकार से अधिक महत्वपूर्ण, उसकी चयन-प्रणाली होती है। यदि चयन विधि अवैज्ञानिक हो, तो बड़ा प्रतिदर्श भी निष्प्रयोज्य सिद्ध हो सकता है।

10.11 प्रतिदर्श की विश्वसनीयता की जाँच *(Tests of Reliability of Sample)*

1. परंपरागत विधियाँ

a) पुनरावृत्ति विधि (Replication Method): इस विधि में समग्र से समान आकार के दो या अधिक प्रतिदर्श निकाले जाते हैं और उनके निष्कर्षों की तुलना की जाती है। यदि परिणामों में समानता पाई जाती है, तो प्रतिदर्श को विश्वसनीय माना जाता है।

b) विभाजन विधि / स्थायित्व परीक्षण (Split-half or Stability Test): चुने गए प्रतिदर्श को दो समान भागों में विभाजित कर दोनों भागों का पृथक-पृथक अध्ययन किया जाता है। यदि दोनों भागों से प्राप्त परिणामों में समानता हो, तो प्रतिदर्श विश्वसनीय माना जाता है।

2. प्रतिदर्श की विश्वसनीयता की आधुनिक एवं नवीन तकनीकें

a) विश्वास अंतराल विधि (Confidence Interval Method): इस तकनीक में प्रतिदर्श से प्राप्त मानों के लिए एक विश्वास-सीमा निर्धारित की जाती है। यदि यह सीमा संकीर्ण (Narrow) हो, तो प्रतिदर्श को अधिक विश्वसनीय माना जाता है।

b) मानक त्रुटि परीक्षण (Standard Error Test): प्रतिदर्श की शुद्धता को मानक त्रुटि के माध्यम से मापा जाता है। मानक त्रुटि जितनी कम होगी, प्रतिदर्श उतना ही अधिक विश्वसनीय होगा।

c) शक्ति विश्लेषण (Power Analysis): यह एक आधुनिक तकनीक है, जिसके द्वारा यह निर्धारित किया जाता है कि चुना गया प्रतिदर्श आकार किसी परिकल्पना (Hypothesis) को सही रूप से जाँचने में सक्षम है या नहीं। शोध अध्ययनों में इसका व्यापक प्रयोग किया जाता है।

d) बूटस्ट्रैप विधि (Bootstrap Method): इस तकनीक में उपलब्ध प्रतिदर्श से बार-बार उप-प्रतिदर्श बनाए जाते हैं और उनके परिणामों का विश्लेषण किया जाता है। यदि परिणाम स्थिर रहते हैं, तो प्रतिदर्श को विश्वसनीय माना जाता है।

e) क्रोनबाख अल्फा परीक्षण (Cronbach's Alpha): विशेष रूप से सामाजिक विज्ञान एवं मनोवैज्ञानिक अध्ययनों में प्रयोग की जाने वाली यह विधि प्रतिदर्श से प्राप्त आँकड़ों की आंतरिक संगति (Internal Consistency) को मापती है।

प्रतिदर्श का उपयुक्त आकार केवल संख्या का प्रश्न नहीं है, बल्कि यह वैज्ञानिक संतुलन, चयन-विधि, तथा सांख्यिकीय परीक्षणों पर आधारित होता है। आधुनिक शोध में प्रतिदर्श की विश्वसनीयता सुनिश्चित करने हेतु पारंपरिक विधियों के साथ-साथ नवीन सांख्यिकीय तकनीकों का प्रयोग अनिवार्य हो गया है।

10.12 प्रतिचयन में अभिनति *(Bias in Sampling)*

प्रतिचयन की किसी भी विधि द्वारा चुना गया प्रतिदर्श अभिनति (Bias) से प्रभावित हो सकता है। अभिनति-युक्त प्रतिदर्श समग्र (Universe) का वास्तविक और यथार्थ प्रतिनिधित्व नहीं करता। वास्तव में अभिनति प्रतिदर्श की वैज्ञानिक उपयोगिता को लगभग समाप्त कर देती है। अतः प्रतिदर्श सर्वेक्षणों में यह अत्यंत आवश्यक है कि अभिनति के विभिन्न स्रोतों की स्पष्ट पहचान की जाए तथा उन्हें यथासंभव दूर किया जाए, जिससे अनुसंधान की निष्पक्षता, शुद्धता एवं विश्वसनीयता सुनिश्चित हो सके।

अभिनति दो प्रकार की हो सकती है—

1. **चेतन अभिनति (Conscious Bias)**
2. **अवचेतन अभिनति (Sub-conscious अथवा Unconscious Bias)**

1. चेतन अभिनति (Conscious Bias): चेतन अभिनति जानबूझकर उत्पन्न की जाती है और यह प्रायः अनुसन्धानकर्ता की व्यक्तिगत मान्यताओं, पूर्व-धारणाओं एवं मानसिक प्रवृत्तियों का परिणाम होती है। इसमें अन्वेषक अपने पूर्व निष्कर्षों को सिद्ध करने के उद्देश्य से प्रतिदर्श का चयन करता है।

उदाहरणार्थ, यदि टाटानगर के औद्योगिक मजदूरों की रहन-सहन की स्थिति का अध्ययन किया जाना हो, तो कोई अन्वेषक जानबूझकर उन मजदूरों को प्रतिदर्श में शामिल कर सकता है जिनकी आर्थिक स्थिति अपेक्षाकृत अच्छी हो। ऐसे अभिनत प्रतिदर्श के आधार पर वह यह निष्कर्ष निकाल सकता है कि टाटानगर के मजदूरों की जीवन-स्थिति संतोषजनक है।

इसके विपरीत, कोई अन्वेषक यदि साम्यवादी विचारधारा से प्रभावित हो, तो वह जानबूझकर उन मजदूरों को प्रतिदर्श में चुनेगा जिनकी मजदूरी कम है और जीवन-स्तर निम्न है, ताकि यह सिद्ध किया जा सके कि मजदूरों की स्थिति अत्यंत दयनीय है।

इस प्रकार चेतन अभिनति के अंतर्गत अन्वेषक अपनी विचारधारा और पूर्वाग्रहों के अनुसार प्रतिदर्श को विकृत कर देता है।

2. अवचेतन अभिनति *(Sub-conscious or Unconscious Bias):* कभी-कभी अन्वेषक पूर्ण निष्पक्षता अपनाने का प्रयास करता है, फिर भी प्रतिदर्श चयन की प्रक्रिया में अनजाने में अभिनति प्रवेश कर जाती है। इसे अवचेतन या अचेतन अभिनति कहा जाता है। यह अभिनति मानवीय सीमाओं, आदतों, सुविधा, अनुभव या अनजाने झुकावों के कारण उत्पन्न होती है। अवचेतन अभिनति के परिणाम सामान्यतः चेतन अभिनति की अपेक्षा कम गंभीर होते हैं, किंतु फिर भी यह अनुसंधान की शुद्धता को प्रभावित कर सकती है।

अभिनति की रोकथाम के उपाय

अभिनति को न्यूनतम करने का सबसे प्रभावी उपाय यह है कि—

- प्रतिदर्श चयन में मानव-अंश (Human Element) को यथासंभव कम किया जाए
- दैविक, स्तरित एवं यांत्रिक विधियों का प्रयोग किया जाए
- दैव संख्याओं, कम्प्यूटर तथा सांख्यिकीय तकनीकों की सहायता ली जाए

इससे प्रतिदर्श अधिक निष्पक्ष, वस्तुनिष्ठ और विश्वसनीय बनता है।

10.13 अभिनति के स्रोत *(Sources of Bias)*

प्रतिदर्श अनुसंधानों में अभिनति (Bias) के अनेक स्रोत होते हैं, जिनके कारण प्रतिदर्श समग्र (Universe) का वास्तविक और निष्पक्ष प्रतिनिधित्व नहीं कर पाता। सामान्यतः अभिनति के स्रोतों को निम्नलिखित तीन प्रमुख वर्गों में विभाजित किया जा सकता है—

(क) प्रतिदर्श का दोषपूर्ण चयन
(ख) दोषपूर्ण सूचना-संकलन
(ग) दोषपूर्ण विश्लेषण एवं निर्वचन

(क) प्रतिदर्श का दोषपूर्ण चयन ***(Faulty Selection of Sample)***: प्रतिदर्श के चयन की प्रक्रिया में जाने-अनजाने अनेक प्रकार की त्रुटियाँ उत्पन्न हो सकती हैं, जिनके कारण प्रतिदर्श समग्र का सही प्रतिनिधित्व नहीं कर पाता। दोषपूर्ण चयन के प्रमुख स्रोत निम्नलिखित हैं—

(i) सविचार प्रतिचयन *(Purposive Selection)*: सविचार प्रतिचयन में इकाइयों का चयन अनुसंधानकर्ता अपनी इच्छा और निर्णय के अनुसार करता है। फलस्वरूप प्रतिदर्श पर उसकी व्यक्तिगत धारणाओं और पूर्वाग्रहों का प्रभाव पड़ जाता है। इस प्रकार मानव अभिनति से प्रभावित प्रतिदर्श समष्टि का यथार्थ प्रतिनिधित्व नहीं कर सकता।

(ii) दैव प्रतिचयन में अभिनति *(Bias in Random Sampling)*: दैव प्रतिचयन में चेतन मानव-अभिनति की संभावना अपेक्षाकृत कम होती है, परंतु पूर्णतः दैविक प्रतिदर्श का चयन व्यावहारिक रूप से कठिन होता है। दैव-चयन की प्रक्रिया में मानव कारकों के कारण अवचेतन अभिनति उत्पन्न हो सकती है, क्योंकि मनुष्य दैविक चयन का एक अपूर्ण साधन है।

(iii) प्रतिदर्श इकाइयों का प्रतिस्थापन *(Substitution of Units):* कभी-कभी किसी कारणवश दैविक रूप से चुनी गई प्रतिदर्श इकाई के स्थान पर दूसरी इकाई को शामिल कर लिया जाता है। इससे प्रतिदर्श में अभिनति उत्पन्न हो जाती है। उदाहरणार्थ, यदि किसी गली का दसवाँ मकान दैविक रूप से चुना गया हो, किंतु बाद में उसके स्थान पर ग्यारहवें मकान से सूचना प्राप्त की जाए, तो परिणाम यादृच्छिक नहीं रहेंगे और प्रतिस्थापन के कारण अभिनति उत्पन्न हो जाएगी।

(ख) दोषपूर्ण सूचना-संकलन ***(Faulty Collection of Information):*** सूचना-संकलन में होने वाली त्रुटियाँ गणना और प्रतिदर्श दोनों प्रकार के सर्वेक्षणों को प्रभावित करती हैं, किंतु प्रतिदर्श का आकार छोटा होने के कारण इन त्रुटियों का प्रभाव प्रतिदर्श अनुसंधानों पर अधिक गहरा पड़ता है। सूचना-संकलन से संबंधित प्रमुख स्रोत निम्नलिखित हैं—

(i) अपूर्ण अन्वेषण एवं उत्तरों की अप्राप्ति *(Incomplete Investigation and Non-response):* यदि प्रतिदर्श में सम्मिलित सभी इकाइयों से सूचना प्राप्त नहीं होती, तो अभिनति उत्पन्न हो जाती है। डाक द्वारा भेजी गई अनुसूचियाँ प्रायः वापस नहीं आतीं अथवा अपूर्ण रहती हैं। उत्तरों की अप्राप्ति या अपूर्ण एवं अपर्याप्त उत्तर अभिनति का एक महत्त्वपूर्ण स्रोत है।

(ii) दोषपूर्ण प्रश्नावली *(Defective Questionnaire)*: यदि प्रश्नावली के प्रश्न स्पष्ट, सरल और असंदिग्ध न हों, तो सही उत्तर प्राप्त करना कठिन हो जाता है। दोषपूर्ण प्रश्नावली प्रतिदर्श अनुसंधान में अभिनति को बढ़ावा देती है।

(iii) अन्वेषक की पूर्व-मान्यताएँ *(Investigator's Preconceptions)*: अन्वेषक की पूर्व-मान्यताएँ और एकांगी दृष्टिकोण प्रतिदर्श अनुसंधान को अभिनति-पूर्ण बना देते हैं। अन्वेषक अपने मत के अनुरूप आँकड़ों का चयन या संग्रह कर सकता है, जिससे निष्कर्ष विकृत हो जाते हैं।

(iv) संसूचकों में अभिनति *(Respondent Bias)*: अन्वेषक की सावधानी के बावजूद भी सूचना देने वाले व्यक्ति कभी-कभी पक्षपातपूर्ण या असत्य सूचना देते हैं। उदाहरणार्थ, लड़कियाँ अपनी आयु कम बताती हैं तथा व्यापारी अपनी आय वास्तविक से कम दर्शाते हैं। इस प्रकार संसूचकों की अभिनति अनुसंधान की शुद्धता को प्रभावित करती है।

(ग) दोषपूर्ण विश्लेषण एवं निर्वचन ***(Faulty Analysis and Interpretation)***: ग्रहीत आँकड़ों के विश्लेषण और उनके अर्थ-निर्वचन में की गई त्रुटियाँ भी प्रतिदर्श अनुसंधानों में अभिनति उत्पन्न करती हैं।

(i) अनुपयुक्त सांख्यिकीय विधि *(Inappropriate Statistical Method)*

विश्लेषण एवं निर्वचन में अनुपयुक्त सांख्यिकीय विधियों का प्रयोग अभिनति का प्रमुख स्रोत है। उदाहरणार्थ, जहाँ भारांकित समान्तर माध्य का प्रयोग आवश्यक हो, वहाँ यदि सरल समान्तर माध्य का प्रयोग किया जाए, तो परिणाम अभिनति-युक्त हो जाते हैं। प्रत्येक सांख्यिकीय विधि की अपनी मान्यताएँ और सीमाएँ होती हैं, जिनकी उपेक्षा से अभिनति उत्पन्न हो जाती है।

(ii) अन्वेषक के पूर्वाग्रह *(Investigator Bias)*

आँकड़ों का निर्वचन मनुष्य द्वारा किया जाता है, इसलिए अन्वेषक की अभिरुचियाँ, मानसिक प्रवृत्तियाँ और पूर्वाग्रह निष्कर्षों के अर्थ-निर्वचन को प्रभावित करते हैं, जिससे निष्कर्ष यथार्थता से दूर हो जाते हैं।

10.14 अभिनति की रोकथाम *(Avoidance of Bias)*

प्रतिदर्श अनुसंधान में निष्पक्ष परिणाम प्राप्त करने हेतु अभिनति की रोकथाम अत्यंत आवश्यक है। इसके लिए—

1. प्रतिदर्श का चयन पूर्णतः दैविक होना चाहिए।
2. दैविक संख्याओं, यंत्रों या कंप्यूटर तकनीकों का प्रयोग किया जाना चाहिए।
3. चयन प्रक्रिया में मानव कारकों का हस्तक्षेप न्यूनतम रखा जाए।
4. एक बार चुनी गई प्रतिदर्श इकाइयों में किसी प्रकार का प्रतिस्थापन न किया जाए।
5. प्रतिदर्श की किसी इकाई को यथासंभव अध्ययन से बाहर न रखा जाए।
6. प्रश्नावली सरल, स्पष्ट और वैज्ञानिक हो।
7. अन्वेषक निष्पक्ष, योग्य और अनुभवी हों।
8. विश्लेषण के लिए उपयुक्त सांख्यिकीय विधियाँ अपनाई जाएँ तथा निष्कर्ष निष्पक्ष रूप से निकाले जाएँ।

इन सावधानियों के पालन से प्रतिदर्श चयन, सर्वेक्षण और निर्वचन की प्रक्रियाओं में अभिनति को काफी हद तक नियंत्रित किया जा सकता है।

प्रतिदर्श अनुसंधान की सफलता इस बात पर निर्भर करती है कि अभिनति के विभिन्न स्रोतों की पहचान कर उन्हें न्यूनतम किया जाए। दोषपूर्ण चयन, सूचना-संकलन तथा विश्लेषण से उत्पन्न अभिनति अनुसंधान की वैज्ञानिकता को गंभीर रूप से प्रभावित करती है। अतः प्रतिदर्श अनुसंधानों में निष्पक्षता, वस्तुनिष्ठता एवं सांख्यिकीय सावधानी अत्यंत आवश्यक है।

10.15 सारांश:

गैर-संभाव्यता प्रतिचयन सरल, त्वरित और कम लागत वाली विधि है, परंतु इसमें त्रुटि का अनुमान नहीं लगाया जा सकता। दूसरी ओर, संभाव्यता प्रतिचयन वैज्ञानिक, नियंत्रित और सटीक विधि है, जो परिणामों की विश्वसनीयता सुनिश्चित करती है। शोध के उद्देश्य, संसाधन, और समग्र की प्रकृति को ध्यान में रखते हुए उपयुक्त प्रतिचयन पद्धति का चयन करना आवश्यक है।

10.16 पारिभाषिक शब्दावली

- **प्रतिचयन (Sampling):** किसी बड़ी समग्र या समष्टि (Population) के एक छोटे, प्रतिनिधि भाग को अध्ययन के लिए चुनने की व्यवस्थित और वैज्ञानिक प्रक्रिया, जिसके माध्यम से संपूर्ण समग्र के बारे में निष्कर्ष निकाले जाते हैं।
- **संभाव्यता प्रतिचयन (Probability Sampling):** प्रतिदर्श चयन की वह वैज्ञानिक विधि जिसमें समग्र की प्रत्येक इकाई के चुने जाने की संभावना ज्ञात और समान (शून्य से भिन्न) होती है। इसमें चयन पूर्णतः यादृच्छिक (Random) होता है।
- **गैर-संभाव्यता प्रतिचयन (Non-Probability Sampling):** वह विधि जिसमें प्रतिदर्श का चयन यादृच्छिक तरीके से न होकर शोधकर्ता के व्यक्तिगत निर्णय, सुविधा, या किसी निश्चित उद्देश्य के आधार पर किया जाता है।

- **अभिनति (Bias):** प्रतिदर्श चयन या सूचना संकलन की प्रक्रिया में उत्पन्न होने वाला वह व्यवस्थित दोष या पक्षपात, जिसके कारण चुना गया प्रतिदर्श समग्र का वास्तविक और यथार्थ प्रतिनिधित्व नहीं कर पाता। यह चेतन (जानबूझकर) या अवचेतन (अनजाने में) हो सकती है।
- **स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिचयन (Stratified Random Sampling):** संभाव्यता प्रतिचयन की वह विधि जिसमें असमान (Heterogeneous) समग्र को पहले समान विशेषताओं वाले उपसमूहों (Strata) में बाँटा जाता है, और फिर प्रत्येक उपसमूह से यादृच्छिक रूप से इकाइयाँ चुनी जाती हैं।

10.17 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. प्रतिचयन क्या है?

What is sampling?

2. जनगणना पद्धति एवं प्रतिदर्श सर्वेक्षण में क्या मुख्य अंतर है?

What is the main difference between census method and sample survey?

3. एक अच्छे प्रतिदर्श की दो विशेषताएँ बताइए।

State two characteristics of a good sample.

4. प्रायिकता प्रतिचयन का मूल सिद्धांत क्या है?

What is the fundamental principle of probability sampling?

5. सुविधा प्रतिचयन को किस प्रकार के शोध में अधिक प्रयोग किया जाता है?

In which type of research is convenience sampling more commonly used?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. प्रतिदर्श सर्वेक्षण के कोई दो लाभ तथा दो सीमाएँ बताइए।
   State any two advantages and two limitations of a sample survey.
2. स्तरीकृत यादृच्छिक प्रतिचयन क्या है? यह सरल यादृच्छिक प्रतिचयन से किस प्रकार भिन्न है?
   What is stratified random sampling? How is it different from simple random sampling?
3. कोटा प्रतिचयन एवं स्तरीकृत प्रतिचयन में अंतर स्पष्ट कीजिए।
   Explain the difference between quota sampling and stratified sampling.
4. स्नोबॉल प्रतिचयन विधि क्या है? यह किन परिस्थितियों में विशेष रूप से उपयोगी है?
   What is the snowball sampling method? Under what circumstances is it particularly useful?
5. क्रमबद्ध प्रतिचयन में 'प्रतिचयन अंतराल' की गणना कैसे की जाती है? एक उदाहरण दीजिए।
   How is the 'sampling interval' calculated in systematic sampling? Give an example.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. "प्रतिदर्श सर्वेक्षण एक वैज्ञानिक, सटीक और समय-कुशल पद्धति है।" इस कथन की पुष्टि करते हुए प्रतिदर्श सर्वेक्षण के गुणों एवं सीमाओं का विस्तार से वर्णन कीजिए।
   "Sample survey is a scientific, accurate and time-efficient method." Elaborating on this statement, describe in detail the merits and limitations of sample survey.
2. प्रायिकता एवं गैर-प्रायिकता प्रतिचयन में अंतर स्पष्ट कीजिए। प्रत्येक श्रेणी के अंतर्गत आने वाली दो-दो प्रमुख विधियों के नाम बताते हुए उनकी प्रक्रिया, उपयुक्तता एवं सीमाओं का वर्णन कीजिए।
   Explain the difference between probability and non-probability sampling. Naming two major methods under each category, describe their process, suitability and limitations.
3. बहुस्तरीय प्रतिचयन क्या है? इसके चरणों को एक उपयुक्त उदाहरण (जैसे राष्ट्रीय स्तर का स्वास्थ्य सर्वेक्षण) की सहायता से समझाइए। इसके प्रमुख लाभ एवं चुनौतियाँ क्या हैं?
   What is multi-stage sampling? Explain its steps with the help of a suitable example (such as a national level health survey). What are its main advantages and challenges?

4. गुच्छ प्रतिचयन एवं स्तरीकृत प्रतिचयन में तुलना कीजिए। दोनों विधियों के सैद्धांतिक आधार, प्रक्रिया, उपयुक्त परिस्थितियों एवं सीमाओं को स्पष्ट कीजिए।
   Compare cluster sampling and stratified sampling. Clarify the theoretical basis, process, suitable circumstances and limitations of both methods.
5. एक उपयुक्त प्रतिचयन विधि के चयन को प्रभावित करने वाले कारक कौन-से हैं? किसी शोधकर्ता को प्रतिचयन विधि चुनते समय किन बातों का ध्यान रखना चाहिए? विस्तार से समझाइए।
   What are the factors that influence the selection of an appropriate sampling method? What should a researcher keep in mind while choosing a sampling method? Explain in detail.

10.18 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- कोठारी, सी. आर. (Kothari, C.R.) – *Research Methodology: Methods and Techniques*, New Age International Publishers.
- आहूजा, राम (Ahuja, Ram) – *सामाजिक अनुसंधान,* रावत पब्लिकेशन्स, जयपुर।
- गुप्ता, एस. पी. (Gupta, S.P.) – *Statistical Methods*, Sultan Chand & Sons
- यंग, पी. वी. (Young, P.V.) – *Scientific Social Surveys and Research*, Prentice Hall.
- पाण्डेय, रामशकल – *सामाजिक अनुसंधान की शोध प्रविधियां*

11

अनुसंधान उपकरण एवं प्रविधियाँ
प्रश्नावली, अनुसूची, साक्षात्कार तकनीकें एवं फोकस समूह चर्चा

11.0 इकाई की रूपरेखा

11.1 उद्देश्य

11.2 परिचय

- 11.2.1 प्रश्नावली (Questionnaire)
- 11.2.2 प्रश्नावली के प्रकार
- 11.2.3 प्रश्नावली के लाभ
- 11.2.4 प्रश्नावली डिजाइन के लिए दिशा-निर्देश
- 11.2.5 मापन के सिद्धांत एवं प्रश्नावली का स्वरूप
- 11.2.6 अनुसूची (Schedule)
- 11.2.7 अन्वेषक (Investigators) - चयन एवं प्रशिक्षण
- 11.2.8 प्रशिक्षण की विधियाँ
- 11.2.9 फील्ड वर्क पर्यवेक्षण के लिए व्यावहारिक संकेत
- 11.2.10 आकड़े संग्रह की बहु-विधि (Multimethod of Data Collection)

11.3 साक्षात्कार प्रविधियाँ (Interview Techniques)

- 11.3.1 व्यक्तिगत साक्षात्कार (Personal Interviews)
- 11.3.2 असंरचित और संरचित साक्षात्कार (Unstructured and Structured Interviews)
- 11.3.3 साक्षात्कार करते समय ध्यान रखने योग्य बातें
- 11.3.4 आमने-सामने और टेलीफोन साक्षात्कार
- 11.3.5 कंप्यूटर-सहायता प्राप्त साक्षात्कार (CAI)
- 11.3.6 साक्षात्कार के लाभ और हानियाँ

11.4 समूह एवं फोकस समूह चर्चा (Group and Focus Group Discussions)

- 11.4.1 समूह साक्षात्कार
- 11.4.2 फोकस समूह (Focus Groups) एवं मॉडरेटर की भूमिका
- 11.4.3 वीडियोकॉन्फ्रेंसिंग
- 11.4.4 विशेषज्ञ पैनल (Expert Panels)

11.5 सर्वेक्षण के अन्य प्रकार (Other Types of Surveys)

- 11.5.1 डाक सर्वेक्षण, कंप्यूटर प्रत्यक्ष साक्षात्कार एवं ईमेल सर्वेक्षण
- 11.5.2 प्रत्यक्ष अवलोकन एवं डेल्फी तकनीक

11.6 सारांश

11.7 पारिभाषिक शब्दावली

11.8 अभ्यास प्रश्न

11.9 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

परिशिष्ट (Appendix): अनुसंधान प्रश्नावली का एक उदाहरण (शैक्षणिक तनाव एवं प्रदर्शन)

11.1 उद्देश्य

- आँकड़े संकलन के लिए प्रश्नावली और अनुसूची के बीच का अंतर समझना।
- एक प्रभावी प्रश्नावली डिज़ाइन करने के सिद्धांतों और दिशा-निर्देशों का पालन करना।
- फील्ड वर्क और मापन के बुनियादी सिद्धांतों को लागू करना।
- आँकड़े संग्रह की बहु-विधियों का व्यावहारिक ज्ञान प्राप्त करना।

11.2 परिचय

शोधकर्ता को प्रतिभागियों से आकड़े एकत्र करने की प्रमुख विधियों का वर्णन करना चाहिए। किसी अध्ययन में आकड़े प्राप्त करने की प्रमुख विधियों में निम्नलिखित शामिल हो सकती हैं:

1. प्रश्नावली
2. साक्षात्कार प्रविधियाँ
3. समूह एवं फोकस समूह चर्चा
4. सर्वेक्षण के अन्य प्रकार

11.2.1. प्रश्नावली (Questionnaire)

प्रश्नावली एक व्यवस्थित रूप से तैयार किए गए प्रश्नों का समूह होता है, जिसे विभिन्न अनुभागों (Sections) और समूहों (Groups) में विभाजित किया जाता है। इसका उद्देश्य शोध विषय (Research Subject) से संबंधित विभिन्न पहलुओं पर आवश्यक जानकारी एकत्र करना होता है। प्रश्नावली को तैयार करते समय शोध के उद्देश्य, क्षेत्र, विषय-वस्तु और समस्या की प्रकृति को ध्यान में रखा जाता है। इसे उत्तरदाताओं को इस प्रकार प्रस्तुत किया जाता है कि उनसे आवश्यक प्रतिक्रियाएँ प्राप्त की जा सकें।

यदि अध्ययन में बड़ी संख्या में इकाइयाँ शामिल हों, तो प्रश्नावली को पहले पायलट सर्वेक्षण के माध्यम से एक छोटे प्रतिदर्श पर परीक्षण किया जा सकता है। इस परीक्षण से प्राप्त अनुभवों के आधार पर प्रश्नावली में सुधार किया जाता है। पूर्व परीक्षण (Pre-testing) प्रश्नावली की प्रभावशीलता बढ़ाने के लिए आवश्यक होता है।

शोध की गुणवत्ता काफी हद तक प्रश्नावली की गुणवत्ता पर निर्भर करती है। इसलिए, इसे तैयार करते समय यह सुनिश्चित करना आवश्यक है कि प्रश्नावली पूर्ण, स्पष्ट और शोध समस्या की आवश्यकताओं के अनुरूप हो।

एक अच्छी प्रश्नावली में निम्नलिखित विशेषताएँ होनी चाहिए —

1. स्पष्टता (Clarity): प्रत्येक प्रश्न का अर्थ उत्तरदाता तक स्पष्ट रूप से पहुँचना चाहिए।
2. संक्षिप्तता (Brevity): प्रश्नों की संख्या कम हो ताकि समय, श्रम और लागत न्यूनतम रहे।
3. सरलता (Simplicity): प्रश्न सरल, सहज और उत्तर देने योग्य हों।
4. समझने योग्यता (Understandability): प्रश्नावली सरल भाषा में तैयार की जानी चाहिए ताकि हर उत्तरदाता उसे आसानी से समझ सके।
5. तार्किकता (Logical Order): प्रश्नों का क्रम तार्किक और व्यवस्थित होना चाहिए।
6. शुद्धता (Precision): सूचना सटीक और पूर्ण रूप से प्राप्त हो, इसके लिए इकाइयों को स्पष्ट रूप से परिभाषित किया जाना चाहिए।
7. क्रॉस चेक (Cross Check): उत्तरों की सत्यता जांचने हेतु कुछ प्रश्न इस प्रकार शामिल किए जाएँ कि वे अन्य प्रश्नों से मेल खाएँ।
8. गोपनीयता (Confidentiality): उत्तरदाताओं को यह भरोसा दिलाया जाना चाहिए कि दी गई जानकारी गोपनीय रखी जाएगी।
9. उद्देश्य की स्पष्टता (Objective): अध्ययन का उद्देश्य प्रारंभ में स्पष्ट रूप से बताया जाना चाहिए।

10. वस्तुनिष्ठता (Objectivity): प्रश्न निष्पक्ष और सीधे होने चाहिए, ताकि उत्तरदाता भ्रमित न हों।

11.2.2 प्रश्नावली के प्रकार

प्रश्नावलियाँ आमतौर पर बड़ी मात्रा में मात्रात्मक आकड़े संग्रहित करने के लिए डिज़ाइन की जाती हैं। इन्हें व्यक्तिगत रूप से प्रशासित किया जा सकता है, इलेक्ट्रॉनिक रूप से वितरित किया जा सकता है या प्रतिक्रियादाताओं को डाक के माध्यम से भेजा जा सकता है। प्रश्नावलियाँ आमतौर पर साक्षात्कार और अवलोकन की तुलना में कम खर्चीली और समय-बचतकारी होती हैं, लेकिन इनमें गैर-प्रतिक्रिया और गैर-प्रतिक्रिया त्रुटि की संभावना अधिक होती है।

1. **व्यक्तिगत रूप से प्रशासित प्रश्नावली (Personally Administered Questionnaires):** जब सर्वेक्षण एक स्थानीय क्षेत्र तक सीमित हो, तो आकड़े संग्रह का एक अच्छा तरीका व्यक्तिगत रूप से प्रश्नावली प्रशासित करना है। इसका मुख्य लाभ यह है कि शोधकर्ता या शोध टीम का कोई सदस्य कम समय में सभी पूर्ण प्रतिक्रियाएँ एकत्र कर सकता है। प्रतिक्रियादाताओं को किसी भी प्रश्न पर होने वाली कोई भी शंका तत्काल स्पष्ट की जा सकती है। शोधकर्ता के पास शोध विषय का परिचय देने और प्रतिक्रियादाताओं को उनके स्पष्ट उत्तर देने के लिए प्रेरित करने का अवसर भी होता है।

   हालाँकि, इसके कुछ नुकसान भी हैं जैसे शोधकर्ता विभिन्न लोगों को प्रश्नों को अलग तरह से समझाकर पूर्वाग्रह पैदा कर सकता है; और व्यक्तिगत रूप से प्रशासित प्रश्नावलियाँ समय और अधिक प्रयास लेती हैं। इस कारण से, इलेक्ट्रॉनिक प्रश्नावलियाँ आजकल व्यापक रूप से उपयोग की जाती हैं।

2. **डाक प्रश्नावली (Mail Questionnaires):** डाक प्रश्नावली एक स्व-प्रशासित प्रश्नावली होती है जो डाक के माध्यम से प्रतिक्रियादाताओं को भेजी जाती है। यह विधि लंबे समय तक व्यावसायिक अनुसंधान का आधार रही है, लेकिन इंटरनेट, मोबाइल फोन और सोशल नेटवर्क के आगमन के साथ, डाक प्रश्नावलियाँ अनावश्यक या यहाँ तक कि अप्रचलित हो गई हैं। इसके स्थान पर, ऑनलाइन प्रश्नावलियाँ इंटरनेट पर पोस्ट की जाती हैं या ईमेल के माध्यम से भेजी जाती हैं।
2. **इलेक्ट्रॉनिक और ऑनलाइन प्रश्नावली (Electronic and Online Questionnaires):** इलेक्ट्रॉनिक या ऑनलाइन प्रश्नावलियों का वितरण आसान और तेज़ है। आपको केवल एक सर्वेक्षण पूरा करने के लिए आमंत्रण ईमेल करने, किसी वेबसाइट या व्यक्तिगत ब्लॉग पर लिंक पोस्ट करने, या सोशल नेटवर्क का उपयोग करने की आवश्यकता है। ऑनलाइन प्रश्नावलियाँ आमतौर पर "वेब फॉर्म" के रूप में बनाई जाती हैं, जिसमें उत्तरों को संग्रहीत करने के लिए एक आकड़ेबेस और सांख्यिकीय विश्लेषण प्रदान करने के लिए सांख्यिकीय सॉफ़्टवेयर होता है।

   ऑनलाइन प्रश्नावलियों के महत्वपूर्ण लाभ हैं कि इंटरनेट की क्षमता का अधिकतम उपयोग करके उन समूहों और व्यक्तियों तक पहुँचना जिन तक अन्य चैनलों के माध्यम से पहुँचना कठिन, यदि असंभव नहीं तो, होता; और व्यापक भौगोलिक क्षेत्र को कवर करना। हालाँकि, महत्वपूर्ण नुकसान भी हैं कि प्रतिदर्श की प्रतिनिधित्व क्षमता स्थापित करना और निष्कर्षों को सामान्यीकृत करना कठिन हो जाता है; और प्रतिक्रिया दर आमतौर पर कम होती है (30% प्रतिक्रिया दर स्वीकार्य मानी जाती है)।

11.2.3 प्रश्नावली के लाभ

प्रश्नावली व्यक्तियों के किसी प्रतिदर्श की भावनाओं, मान्यताओं, अनुभवों, धारणाओं या दृष्टिकोणों को जानने का एक साधन है। आकड़े संग्रहण उपकरण के रूप में, यह संरचित या असंरचित हो सकती है। प्रश्नावली प्रायः एक अत्यंत संक्षिप्त, पूर्व-नियोजित प्रश्नों का समूह होती है जिसे किसी प्रासंगिक विषय के बारे में शोध जानकारी की एक विशिष्ट आवश्यकता को पूरा करने के लिए विशिष्ट सूचना प्राप्त करने के लिए डिज़ाइन किया जाता है। शोध सूचना आमतौर पर एक संबंधित रुचि क्षेत्र के प्रतिवादियों से प्राप्त की जाती है। शब्दकोश परिभाषा एक स्पष्ट व्याख्या देती है: प्रश्नावली एक लिखित या मुद्रित रूप है जिसका उपयोग किसी विषय या विषयों पर जानकारी एकत्र करने में किया जाता है, जिसमें एक या अधिक व्यक्तियों को प्रस्तुत किए जाने वाले प्रश्नों की एक सूची शामिल होती है। प्रशिक्षण और साक्षात्कारकर्ताओं को भेजने में शामिल खर्च और समय प्रश्नावली के उपयोग से कम हो जाते हैं। प्रत्येक उत्तरदाता को ठीक उसी तरह से पूछे गए प्रश्नों का समान सेट प्राप्त होता है। इसलिए, प्रश्नावली साक्षात्कार से प्राप्त जानकारी की तुलना में अधिक तुलनीय आकड़े प्रदान कर सकती है। यदि प्रश्न अत्यधिक संरचित हैं और जिन परिस्थितियों में उनका उत्तर दिया जाता है उन्हें नियंत्रित किया जाता है, तो प्रश्नावली मानकीकृत हो सकती है।

11.2.4 प्रश्नावली डिजाइन के लिए दिशा-निर्देश (Guidelines for Questionnaire Design)

शब्दावली के सिद्धांत (Principles of Wording)

i. प्रश्नों की सामग्री और उद्देश्य (Content and Purpose of the Questions): प्रत्येक प्रश्न का उद्देश्य सावधानीपूर्वक विचार किया जाना चाहिए ताकि चरों को पर्याप्त रूप से मापा जा सके और फिर भी कोई अनावश्यक प्रश्न न पूछे जाएँ।

ii. भाषा और शब्दावली (Language and Wording): प्रश्नावली की भाषा प्रतिक्रियादाताओं की समझ के स्तर के अनुरूप होनी चाहिए। शब्दों का चुनाव उनकी शैक्षिक स्तर, संस्कृति में शब्दों और मुहावरों के प्रयोग, और प्रतिक्रियादाताओं के संदर्भ बिंदुओं पर निर्भर करेगा।

iii. प्रश्नों का प्रकार और रूप (Type and Form of Questions):
   - ➢ खुले एवं बंद प्रश्न (Open-ended vs Closed Questions): खुले प्रश्न प्रतिक्रियादाताओं को किसी भी तरह से उत्तर देने की अनुमति देते हैं। बंद प्रश्न प्रतिक्रियादाताओं से शोधकर्ता द्वारा दिए गए विकल्पों के एक सेट में से चयन करने के लिए कहते हैं।
   - ➢ सकारात्मक एवं नकारात्मक रूप से शब्दित प्रश्न (Positively and Negatively Worded Questions): सभी प्रश्नों को सकारात्मक रूप से शब्दित करने के बजाय, कुछ नकारात्मक रूप से शब्दित प्रश्नों को भी शामिल करने की सलाह दी जाती है, ताकि प्रतिक्रियादाताओं में पैमाने के एक छोर की ओर यंत्रवत् रूप से अंकित करने की प्रवृत्ति कम से कम हो।
   - ➢ द्वि-नलिकीय प्रश्न (Double-barreled Questions) से बचें: एक प्रश्न जो अपने उप-भागों के लिए विभिन्न संभावित प्रतिक्रियाओं को उधार देता है, द्वि-नलिकीय प्रश्न कहलाता है। ऐसे प्रश्नों से बचना चाहिए और इसके स्थान पर दो या अधिक अलग-अलग प्रश्न पूछे जाने चाहिए।
   - ➢ अस्पष्ट प्रश्न (Ambiguous Questions), अग्रणी प्रश्न (Leading Questions), भारित प्रश्न (Loaded Questions), और सामाजिक वांछनीयता (Social Desirability) से संबंधित प्रश्नों से बचें।

iv. प्रश्नों का अनुक्रमण (Sequencing of Questions): प्रश्नावली में प्रश्नों का क्रम ऐसा होना चाहिए कि प्रतिक्रियादाता सामान्य प्रकृति के प्रश्नों से अधिक विशिष्ट प्रश्नों की ओर ले जाया जाए, और अपेक्षाकृत आसानी से उत्तर देने वाले प्रश्नों से उन प्रश्नों की ओर जो क्रमिक रूप से अधिक कठिन हैं।

v. वर्गीकरण आकड़े या व्यक्तिगत जानकारी (Classification Data or Personal Information): वर्गीकरण आकड़े, जिसे व्यक्तिगत जानकारी या जनसांख्यिकीय प्रश्न भी कहा जाता है, आयु, शैक्षिक स्तर, वैवाहिक स्थिति और आय जैसी जानकारी प्राप्त करता है। जब तक बिल्कुल आवश्यक न हो, प्रतिक्रियादाता का नाम पूछने से बचना सबसे अच्छा है।

11.2.5 मापन के सिद्धांत एवं प्रश्नावली का स्वरूप

उपयुक्त पैमानों का उपयोग किया जाना चाहिए, जो प्राप्त करने के लिए आवश्यक आकड़े के प्रकार पर निर्भर करता है। जहाँ भी संभव हो, नाममात्र या क्रमसूचक पैमानों के बजाय अंतराल और अनुपात पैमानों का उपयोग किया जाना चाहिए। एक बार आकड़े प्राप्त हो जाने के बाद, वैधता और विश्वसनीयता के परीक्षणों के माध्यम से "आकड़े की गुणवत्ता" का आकलन किया जाना चाहिए।

प्रश्नावली का सामान्य स्वरूप (General Appearance of the Questionnaire)

I. एक आकर्षक और साफ-सुथरी प्रश्नावली, उचित परिचय, निर्देशों, और प्रश्नों और प्रतिक्रिया विकल्पों के अच्छी तरह से व्यवस्थित सेट के साथ, प्रतिक्रियादाताओं के लिए उनका उत्तर देना आसान बना देगी। एक अच्छा परिचय, सुव्यवस्थित निर्देश, और प्रश्नों की साफ-सुथरी संरेखण सभी महत्वपूर्ण हैं।

II. अंतर्राष्ट्रीय सर्वेक्षण के आयाम: सांस्कृतिक अनुसंधान के लिए इंस्ट्रुमेंटेशन में विशेष मुद्दे विभिन्न देशों से आकड़े एकत्र करने के लिए उपकरण डिजाइन करते समय कुछ विशेष मुद्दों पर ध्यान देने की आवश्यकता है। चूँकि विभिन्न देशों में अलग-अलग भाषाएँ बोली जाती हैं, इसलिए यह सुनिश्चित करना महत्वपूर्ण है कि स्थानीय भाषा में उपकरण का अनुवाद मूल भाषा से सटीक रूप से मेल खाता हो। इस उद्देश्य के लिए, उपकरण को पहले एक स्थानीय विशेषज्ञ द्वारा अनुवादित किया जाना चाहिए। फिर, एक अन्य द्विभाषी व्यक्ति को इसे वापस अंग्रेजी में अनुवादित करना चाहिए। इस बैक ट्रांसलेशन (Back Translation) से शब्दावली समता सुनिश्चित होती है।

III. सांस्कृतिक आकड़े संग्रह में मुद्दे : सांस्कृतिक आकड़े संग्रह के लिए कम से कम तीन मुद्दे महत्वपूर्ण हैं - प्रतिक्रिया समता, आकड़े संग्रह का समय, और आकड़े एकत्र करने वाले व्यक्ति की स्थिति। प्रतिक्रिया समता विभिन्न संस्कृतियों में एकसमान आकड़े संग्रह प्रक्रियाओं को अपनाकर सुनिश्चित की जाती है।

11.2.6 अनुसूची

अनुसूची भी प्रश्नों का एक क्रमबद्ध समूह होती है, किंतु इसमें प्रश्न स्वयं उत्तरदाता द्वारा नहीं, बल्कि शोधकर्ता या गणनाकर्ता द्वारा पूछे जाते हैं और प्राप्त उत्तरों को वही व्यक्ति लिखता है। इस विधि का प्रयोग विशेष रूप से अशिक्षित या कम शिक्षित उत्तरदाताओं के लिए किया जाता है। जनगणना और सरकारी सर्वेक्षणों में अनुसूची विधि का अधिक उपयोग होता है। यह विधि अधिक विश्वसनीय मानी जाती है, किंतु इसमें समय, धन और श्रम की आवश्यकता अधिक होती है।

तालिका 11.1

प्रश्नावली और अनुसूची में अंतर

आधार	प्रश्नावली	अनुसूची
उत्तर देने वाला	उत्तरदाता स्वयं	शोधकर्ता/गणनाकर्ता
प्रश्न पूछने का तरीका	लिखित रूप में	मौखिक रूप से
उपयुक्तता	शिक्षित उत्तरदाताओं के लिए	कम शिक्षित उत्तरदाताओं के लिए
लागत	कम	अधिक
समय	कम समय में	अधिक समय लगता है
नियंत्रण	शोधकर्ता का नियंत्रण कम	शोधकर्ता का नियंत्रण अधिक
उत्तर की स्पष्टता	अस्पष्ट होने की संभावना	अधिक स्पष्ट उत्तर
प्रतिक्रिया दर	अपेक्षाकृत कम	अधिक
उदाहरण	ऑनलाइन/डाक सर्वे	जनगणना, सरकारी सर्वेक्षण

11.2.7 अन्वेषक -चयन एवं प्रशिक्षण

सामाजिक सर्वेक्षणों में सामान्यतः साक्षात्कार पद्धति (Interview Method) का उपयोग आकड़े संग्रह के लिए किया जाता है। इस पद्धति में अन्वेषक (Investigator) का कार्य प्रतिदर्श इकाइयों (Sample Units) या उत्तरदाताओं (Respondents) को पहचानना, साक्षात्कार के लिए समय तय करना, प्रश्नों को प्रस्तुत करना और प्राप्त उत्तरों को सही रूप में दर्ज करना होता है। अन्वेषक को अपने कार्य के दौरान न केवल सावधान रहना चाहिए बल्कि उसे उत्तरदाताओं पर सकारात्मक प्रभाव डालने की क्षमता भी रखनी चाहिए।

एक अच्छे अन्वेषक में कुछ विशेष व्यक्तिगत गुणों का होना आवश्यक है। उसे प्रथम भेंट में ही उत्तरदाता पर सुखद और विश्वसनीय प्रभाव डालना चाहिए। उसमें सामाजिक समझ, विनम्रता, ईमानदारी, धैर्य, तथा सटीकता जैसी विशेषताएँ होनी चाहिए। उसे कठिन परिस्थितियों और लंबे समय तक चलने वाले कार्य में भी उत्साह बनाए रखना चाहिए। संक्षेप में, चयनित व्यक्ति सर्वेक्षण के कार्य के लिए उपयुक्त और प्रशिक्षित होना चाहिए।

1. **अन्वेषकों का चयन (Selection of Investigators):** अन्वेषकों का चयन सर्वेक्षण की प्रकृति और आकार के अनुसार किया जाता है। उदाहरण के लिए, गैलप सर्वेक्षण जैसे छोटे सर्वेक्षणों में केवल कुछ लोगों का साक्षात्कार लिया जाता है, जबकि बड़े सर्वेक्षणों (Large Surveys) में अनेक अन्वेषकों की आवश्यकता होती है।

   विशेष सर्वेक्षणों (Special Surveys) और अल्पकालिक सर्वेक्षणों (Ad hoc Surveys) में प्रायः अल्प अवधि के लिए विशेष उद्देश्य से अन्वेषकों को नियुक्त किया जाता है। वहीं, शोध संस्थानों (Research Organizations) में ऐसे प्रशिक्षित और योग्य व्यक्तियों को स्थायी रूप से नियुक्त किया जाता है जो विभिन्न प्रकार के सर्वेक्षण कार्य को संभाल सकें।

2. **अन्वेषकों का प्रशिक्षण (Training of Investigators)**: हर सर्वेक्षण की अपनी विशिष्ट आवश्यकताएँ होती हैं, इसलिए अन्वेषकों को उसके अनुरूप प्रशिक्षण देना आवश्यक होता है। प्रशिक्षण अन्वेषकों की समझ, कुशलता और दृष्टिकोण (Orientation) को विकसित करता है। स्थायी शोध संस्थानों में कार्य करने वाले अन्वेषकों के लिए यह प्रशिक्षण अत्यंत आवश्यक होता है। हालाँकि, छोटे या अस्थायी सर्वेक्षणों में सभी अन्वेषकों को औपचारिक प्रशिक्षण देना संभव नहीं होता, लेकिन उन्हें उनके कार्य और अपेक्षाओं के बारे में स्पष्ट निर्देश अवश्य दिए जाने चाहिए।

11.2.8 प्रशिक्षण की विधियाँ (Methods of Training):

I. औपचारिक प्रशिक्षण (Formal Training): इसमें तीन से पाँच दिनों तक व्याख्यान, नकली साक्षात्कार (Mock Interviews) और फील्ड अभ्यास शामिल होता है।

II. कार्यस्थल पर प्रशिक्षण (On-the-job Training): प्रशिक्षु (Trainee) किसी पर्यवेक्षक (Supervisor) के साथ फील्ड में कार्य करता है। प्रारंभिक साक्षात्कारों में पर्यवेक्षक उसकी निगरानी करता है और बाद में प्रशिक्षु स्वतंत्र रूप से कार्य करता है।

III. लिखित निर्देशों द्वारा प्रशिक्षण (Training through Written Instructions): यह सरल, सस्ता और नियमित सर्वेक्षणों के लिए उपयोगी तरीका है।

11.2.9 फील्ड वर्क पर्यवेक्षण के लिए व्यावहारिक संकेत

साक्षात्कार निर्देश (Interview Instructions): फील्ड वर्क शुरू करने से पहले प्रत्येक अन्वेषक को स्पष्ट निर्देश दिए जाने चाहिए, उत्तरदाताओं का चयन कैसे किया जाए, अस्वीकृति (non-response) की स्थिति में क्या करना है, प्रश्न किस प्रकार पूछने हैं और उत्तरों को कैसे दर्ज करना है।

i. मैदानी पर्यवेक्षण (Field Supervision): फील्ड वर्क की गुणवत्ता बनाए रखने के लिए एक सुपरवाइज़र (Supervisor) नियुक्त किया जाना चाहिए, जो 3–4 फील्ड वर्करों के कार्य का मार्गदर्शन करे और प्रतिदिन की समस्याओं का समाधान प्रदान करे।

ii. फील्ड वर्क जाँच (Field Work Checks): चूँकि फील्ड वर्कर भी इंसान हैं और गलतियाँ कर सकते हैं, इसलिए उनके कार्य की नियमित समीक्षा आवश्यक है। भरी हुई प्रश्नावलियों में से कुछ को यादृच्छिक रूप से (Randomly) चुना जाकर उनकी सटीकता और पूर्णता की जाँच की जानी चाहिए। इससे साक्षात्कारकर्ता के पक्षपात (Interviewer Bias) को पहचानने और सुधारने में मदद मिलती है।

iii. कार्य परिस्थितियाँ (Working Conditions): कार्य का माहौल, समय और भुगतान की शर्तें सीधे अन्वेषकों की कार्यक्षमता पर प्रभाव डालती हैं। इसलिए सर्वेक्षण के बेहतर परिणाम प्राप्त करने के लिए उन्हें अनुकूल कार्य परिस्थितियाँ उपलब्ध करानी चाहिए।

अन्वेषक किसी भी सामाजिक या आर्थिक सर्वेक्षण की सफलता का आधार होते हैं। उनका सही चयन, उचित प्रशिक्षण और प्रभावी पर्यवेक्षण यह सुनिश्चित करता है कि आकड़े संग्रह प्रक्रिया सटीक, निष्पक्ष और विश्वसनीय हो। प्रशिक्षित और प्रेरित अन्वेषक ही वे वास्तविक साधन हैं जिनके माध्यम से शोध अपने उद्देश्यों को सफलतापूर्वक प्राप्त करता है।

11.2.10 आकड़े संग्रह की बहु-विधि (Multimethod of Data Collection)

चूँकि लगभग सभी आकड़े संग्रह विधियों के साथ कुछ पूर्वाग्रह जुड़ा होता है, इसलिए बहु-विधियों के माध्यम से और कई स्रोतों से आकड़े एकत्र करने से अनुसंधान में कठोरता आती है। उदाहरण के लिए, यदि साक्षात्कार, प्रश्नावलियों और अवलोकन के माध्यम से एकत्र की गई प्रतिक्रियाएँ एक-दूसरे के साथ दृढ़ता से सहसंबद्ध हैं, तो

हमें एकत्र किए गए आकड़े की गुणवत्ता के बारे में अधिक आत्मविश्वास होगा। इसी तरह, यदि कई स्रोतों से प्राप्त आकड़े में उच्च डिग्री की समानता होती है, तो हमें आकड़े की गुणवत्ता में अधिक दृढ़ विश्वास होगा।

प्रबंधकीय निहितार्थ (Managerial Implications)

एक प्रबंधक के रूप में, आप शायद सलाहकारों को अनुसंधान करने के लिए नियुक्त करेंगे और हो सकता है कि आप स्वयं साक्षात्कार, प्रश्नावलियों या अवलोकन के माध्यम से आकड़े एकत्र न कर रहे हों। हालाँकि, प्राथमिक आकड़े संग्रह के वैकल्पिक तरीकों का मूल्यांकन करने और यह समझने में मदद करने के लिए कि एक सलाहकार ने एक निश्चित विधि या विधियों के संयोजन को क्यों चुना है, प्राथमिक आकड़े संग्रह के तरीकों की विशेषताओं और लाभों और हानियों की कुछ बुनियादी जानकारी आपकी मदद करेगी।

11.3 साक्षात्कार प्रविधियाँ (Interview Techniques)

11.3.1 व्यक्तिगत साक्षात्कार (Personal Interviews)

यह वह प्रक्रिया है जिसमें प्रश्नों को आमने-सामने पूछा जाता है। यह साक्षात्कार किसी भी स्थान पर आयोजित किए जा सकते हैं - व्यक्ति के घर पर, सड़क पर, या शॉपिंग मॉल में। व्यक्तिगत साक्षात्कार का एक प्रमुख लाभ यह है कि शोधकर्ता न केवल मौखिक प्रतिक्रियाओं को दर्ज कर सकता है, बल्कि किसी भी चेहरे या शारीरिक भावों या हरकतों जैसे मुस्कुराहट, भौहें चढ़ाना, या कंधे उचकाना को भी रिकॉर्ड कर सकता है। ये अमौखिक प्रतिक्रियाएँ शोधकर्ता को प्रतिभागियों के वास्तविक विचारों और मान्यताओं में अधिक अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकती हैं। व्यक्तिगत साक्षात्कार का दूसरा लाभ यह है कि प्रतिभागी आमतौर पर टेलीफोन सर्वेक्षणों की तुलना में प्रश्नों का उत्तर देने में अधिक समय देते हैं। टेलीफोन सर्वेक्षणों की तरह, प्रतिभागी प्रश्न स्पष्टीकरण के लिए भी पूछ सकते हैं। अंत में, व्यक्तिगत साक्षात्कार में आमतौर पर काफी उच्च प्रतिक्रिया दर होती है - आमतौर पर लगभग 80%।

व्यक्तिगत साक्षात्कार के साथ संभावित समस्याओं में टेलीफोन सर्वेक्षणों से जुड़ी कई समस्याएँ शामिल हैं: साक्षात्कारकर्ता पूर्वाग्रह, सामाजिक रूप से वांछनीय प्रतिक्रियाएँ, और टेलीफोन सर्वेक्षणों की तुलना में और भी अधिक समय और व्यय। इसके अतिरिक्त, व्यक्तिगत साक्षात्कार में गुमनामी की कमी प्रतिक्रियाओं को प्रभावित कर सकती है। प्रतिभागी सच्चाई से उत्तर देने में सहज महसूस नहीं कर सकते जब कोई व्यक्ति वहीं खड़ा होकर उन्हें सुन रहा हो और उनकी प्रतिक्रियाएँ लिख रहा हो।

11.3.2 असंरचित और संरचित साक्षात्कार (Unstructured and Structured Interviews)

व्यावसायिक अनुसंधान में आकड़े एकत्र करने का एक व्यापक रूप से उपयोग किया जाने वाला तरीका प्रतिभागियों का साक्षात्कार करके रुचि के मुद्दे पर जानकारी प्राप्त करना है। एक साक्षात्कार दो या दो से अधिक लोगों के बीच एक निर्देशित, उद्देश्यपूर्ण वार्तालाप है। साक्षात्कार कई अलग-अलग प्रकार के होते हैं। व्यक्तिगत या समूह साक्षात्कार असंरचित या संरचित हो सकते हैं, और आमने-सामने, टेलीफोन द्वारा, या ऑनलाइन आयोजित किए जा सकते हैं।

i. असंरचित साक्षात्कार (Unstructured Interviews)

असंरचित साक्षात्कार को ऐसा इसलिए कहा जाता है क्योंकि साक्षात्कारकर्ता साक्षात्कार सेटिंग में प्रतिभागी से पूछे जाने वाले प्रश्नों की एक नियोजित क्रम के साथ प्रवेश नहीं करता है। एक असंरचित साक्षात्कार का एक संभावित उद्देश्य कुछ प्रारंभिक मुद्दों को सतह पर लाना है ताकि शोधकर्ता यह निर्धारित कर सके कि किन कारकों को गहन जाँच की आवश्यकता है। ऐसी स्थितियों में संबंधित लोगों के साथ असंरचित साक्षात्कार की आवश्यकता होती है।

ii. संरचित साक्षात्कार (Structured Interviews)

संरचित साक्षात्कार तब आयोजित किए जाते हैं जब यह शुरू में ज्ञात हो कि किस जानकारी की आवश्यकता है। एक संरचित साक्षात्कार की सामग्री पहले से तैयार की जा सकती है, और इसमें आमतौर पर शामिल होते हैं:

- एक परिचय
- तार्किक क्रम में विषयों (आमतौर पर प्रश्नों) का एक सेट
- जाँच प्रश्नों के लिए सुझाव

जैसे-जैसे प्रतिभागी अपने विचार व्यक्त करते हैं, शोधकर्ता उन्हें नोट करता है। सभी से एक ही तरीके से एक ही प्रश्न पूछे जाएंगे।

11.3.3 साक्षात्कार करते समय ध्यान रखने योग्य बातें (Tips for Interviewing)

साक्षात्कार के दौरान प्राप्त जानकारी यथासंभव पूर्वाग्रह से मुक्त होनी चाहिए। पूर्वाग्रह आकड़े एकत्र करने में त्रुटियों या अशुद्धियों को संदर्भित करता है। पूर्वाग्रह साक्षात्कारकर्ता, साक्षात्कारकर्ता, या स्थिति द्वारा पेश किया जा सकता है।

विश्वसनीयता और तालमेल स्थापित करना (Establishing Credibility and Rapport)

व्यावसायिकता, उत्साह और आत्मविश्वास का प्रक्षेपण साक्षात्कारकर्ता के लिए महत्वपूर्ण है। ईमानदार जानकारी प्राप्त करने के लिए, शोधकर्ता/साक्षात्कारकर्ता को उनके साथ तालमेल और विश्वास स्थापित करने में सक्षम होना चाहिए। शोधकर्ता सुखद, ईमानदार, संवेदनशील और गैर-मूल्यांकनात्मक होकर तालमेल स्थापित कर सकता है।

प्रश्नोत्तरी तकनीक (Questioning Technique)

1. **फ़नलिंग (Funnelling):** एक असंरचित साक्षात्कार की शुरुआत में, स्थिति के बारे में एक व्यापक विचार प्राप्त करने और कुछ छापें बनाने के लिए खुले-अंत वाले प्रश्न पूछने की सलाह दी जाती है।
2. **निष्पक्ष प्रश्न (Unbiased Questions):** यह सुनिश्चित करने के लिए निष्पक्ष प्रश्न पूछना महत्वपूर्ण है कि आप प्रतिक्रियाओं में पूर्वाग्रह को कम से कम करें।
3. **मुद्दों को स्पष्ट करना (Clarifying Issues):** यह सुनिश्चित करने के लिए कि शोधकर्ता उन मुद्दों को समझता है जैसा कि प्रतिभागी उनका प्रतिनिधित्व करना चाहता है, प्रतिभागी द्वारा दी गई महत्वपूर्ण जानकारी को दोहराना या पुनर्प्रस्तुत करना उचित है।
4. **नोट्स लेना (Taking Notes):** साक्षात्कार करते समय, यह महत्वपूर्ण है कि शोधकर्ता साक्षात्कार के होने के दौरान या साक्षात्कार समाप्त होते ही लिखित नोट्स बनाए।

11.3.4 आमने-सामने और टेलीफोन साक्षात्कार (Face-to-face and Telephone Interviews)

आमने-सामने साक्षात्कार: लाभ और हानियाँ

आमने-सामने या प्रत्यक्ष साक्षात्कार का मुख्य लाभ यह है कि शोधकर्ता आवश्यकतानुसार प्रश्नों को अनुकूलित कर सकता है, संदेहों को स्पष्ट कर सकता है, और प्रश्नों को दोहराकर या पुनर्प्रस्तुत करके यह सुनिश्चित कर सकता है कि प्रतिक्रियाओं को ठीक से समझा गया है। शोधकर्ता प्रतिभागी से गैर-मौखिक संकेत भी प्राप्त कर सकता है। आमने-सामने साक्षात्कार के मुख्य नुकसान सर्वेक्षणों पर उनके द्वारा लगाए जा सकने वाले भौगोलिक प्रतिबंध और विशाल संसाधन हैं जो आवश्यक हैं यदि ऐसे सर्वेक्षण राष्ट्रीय या अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर किए जाने की आवश्यकता है।

टेलीफोन साक्षात्कार: लाभ और हानियाँ

शोधकर्ता के दृष्टिकोण से टेलीफोन साक्षात्कार का मुख्य लाभ यह है कि अपेक्षाकृत कम समय में कई अलग-अलग लोगों तक पहुँचा जा सकता है। प्रतिभागियों के दृष्टिकोण से यह उस असुविधा को दूर करता है जो उनमें से कुछ को साक्षात्कारकर्ता का सामना करने में महसूस हो सकती है। टेलीफोन साक्षात्कार का एक मुख्य नुकसान यह है कि प्रतिभागी चेतावनी या स्पष्टीकरण के बिना, फोन रखकर साक्षात्कार को एकतरफा रूप से समाप्त कर सकता है।

11.3.5 कंप्यूटर-सहायता प्राप्त साक्षात्कार (Computer-assisted Interviewing)

कंप्यूटर-सहायता प्राप्त साक्षात्कार (CAI) में प्रश्न कंप्यूटर स्क्रीन पर फ्लैश होते हैं और साक्षात्कारकर्ता प्रतिभागियों के उत्तर सीधे कंप्यूटर में दर्ज कर सकते हैं। आकड़े संग्रह की सटीकता काफी बढ़ जाती है क्योंकि सॉफ़्टवेयर को "ऑफबेस" या "रेंज से बाहर" प्रतिक्रियाओं को फ्लैग करने के लिए प्रोग्राम किया जा सकता है।

CATI और CAPI

कंप्यूटर-सहायता प्राप्त साक्षात्कार कार्यक्रम दो प्रकार के होते हैं: CATI (कंप्यूटर-सहायता प्राप्त टेलीफोन साक्षात्कार) और CAPI (कंप्यूटर-सहायता प्राप्त व्यक्तिगत साक्षात्कार)। CATI, शोध संगठनों में उपयोग किया जाता है, इस मामले में उपयोगी है कि सर्वेक्षणों की प्रतिक्रियाएँ दुनिया भर के लोगों से प्राप्त की जा सकती हैं। CAPI में हार्डवेयर और सॉफ़्टवेयर में बल्कि बड़े निवेश शामिल होते हैं।

साक्षात्कार एक प्रत्यक्ष आमने-सामने की प्रक्रिया है जिसका उद्देश्य एक या अधिक प्रतिवादियों से मौखिक प्रतिक्रियाओं के रूप में विश्वसनीय और वैध माप प्राप्त करना होता है। यह एक ऐसी बातचीत है जिसमें साक्षात्कारकर्ता और प्रतिवादी की भूमिकाएँ निरंतर बदलती रहती हैं।

11.3.6 साक्षात्कार के लाभ और हानियाँ

साक्षात्कार आकड़े प्राप्त करने का एक तरीका है; वे या तो असंरचित या संरचित हो सकते हैं, और आमने-सामने, टेलीफोन पर या कंप्यूटर के माध्यम से आयोजित किए जा सकते हैं। साक्षात्कार व्यक्तिगत आधार पर आयोजित किए जा सकते हैं, लेकिन समूह आधार पर भी। असंरचित साक्षात्कार आमतौर पर यह पता लगाने के लिए आयोजित किए जाते हैं कि विशेष समस्या स्थितियों के लिए क्या महत्वपूर्ण और प्रासंगिक है और क्या नहीं है। संरचित साक्षात्कार रुचि के विशिष्ट चरों के बारे में अधिक गहन जानकारी देते हैं। प्रतिक्रियाओं में पूर्वाग्रह को कम से कम करने के लिए, साक्षात्कारकर्ता को प्रतिभागियों के साथ तालमेल स्थापित करना चाहिए और निष्पक्ष प्रश्न पूछने चाहिए। आमने-सामने साक्षात्कार और टेलीफोन पर आयोजित साक्षात्कार के अपने फायदे और नुकसान हैं, और दोनों का उपयोग विभिन्न परिस्थितियों में होता है। कंप्यूटर-सहायता प्राप्त साक्षात्कार, जिसमें भारी प्रारंभिक निवेश की आवश्यकता होती है, गुणात्मक, सहज प्रतिक्रियाओं के साक्षात्कार और विश्लेषण के लिए एक संपत्ति है। कंप्यूटर इंटरएक्टिव साक्षात्कार हाल के वर्षों में आकड़े संग्रह का एक तेजी से महत्वपूर्ण तरीका बन गया है।

तालिका 11.1

साक्षात्कार के लाभ और हानियाँ

विधि	लाभ	हानियाँ
व्यक्तिगत या आमने-सामने साक्षात्कार	प्रतिभागियों के साथ तालमेल स्थापित कर सकता है और प्रेरित कर सकता है प्रश्नों को स्पष्ट कर सकता है, संदेह दूर कर सकता है, नए प्रश्न जोड़ सकता है गैर-मौखिक संकेत पढ़ सकता है बिंदुओं को स्पष्ट करने के लिए दृश्य सहायता का उपयोग कर सकता है समृद्ध आकड़े प्राप्त किया जा सकता है CAPI का उपयोग किया जा सकता है और प्रतिक्रियाएँ पोर्टेबल कंप्यूटर में दर्ज की जा सकती हैं	व्यक्तिगत समय लेता है जब एक व्यापक भौगोलिक क्षेत्र को कवर किया जाता है तो अधिक लागत आती है प्रतिभागी दी गई जानकारी की गोपनीयता के बारे में चिंतित हो सकते हैं साक्षात्कारकर्ताओं को प्रशिक्षित करने की आवश्यकता होती है साक्षात्कारकर्ता पूर्वाग्रह पेश कर सकता है
टेलीफोन साक्षात्कार	व्यक्तिगत साक्षात्कारों की तुलना में कम खर्चीला और तेज़ एक व्यापक भौगोलिक क्षेत्र तक पहुँच सकता है व्यक्तिगत साक्षात्कारों की तुलना में अधिक गुमनामी CATI का उपयोग करके किया जा सकता है	गैर-मौखिक संकेत नहीं पढ़े जा सकते साक्षात्कार को छोटा रखना होगा अप्रचलित टेलीफोन नंबरों से संपर्क किया जा सकता है, और अनलिस्टेड नंबरों को प्रतिदर्श से छोड़ दिया जा सकता है प्रतिभागी किसी भी समय साक्षात्कार समाप्त कर सकते हैं

11.4 समूह एवं फोकस समूह चर्चा (Group and Focus Group Discussions)

11.4.1 समूह साक्षात्कार (Group Interviews)

साक्षात्कार व्यक्तिगत आधार पर आयोजित किए जा सकते हैं, लेकिन समूह आधार पर भी, जहाँ साक्षात्कारकर्ता प्रतिभागियों के एक समूह को खुले प्रश्न रखता है। "फोकस समूह" शब्द का उपयोग एक विशेष प्रकार के समूह साक्षात्कार के लिए किया जाता है, जहाँ विषय स्पष्ट रूप से परिभाषित होता है और प्रतिभागियों के बीच चर्चा को सुविधाजनक बनाने पर ध्यान केंद्रित किया जाता है।

व्यक्तिगत साक्षात्कार का एक रूपांतर फोकस समूह साक्षात्कार है। फोकस समूह साक्षात्कार में एक ही समय में 6 से 10 व्यक्तियों का साक्षात्कार शामिल होता है। फोकस समूह आमतौर पर 1 से 3 घंटे के लिए एक बार मिलते हैं। प्रतिभागियों से पूछे गए प्रश्न आमतौर पर खुले-अंत वाले होते हैं और पूरे समूह को संबोधित किए जाते हैं। यह प्रतिभागियों को किसी भी तरह से उत्तर देने और एक-दूसरे को जवाब देने की अनुमति देता है। फोकस समूह साक्षात्कार में व्यक्तिगत साक्षात्कारों के समान कई समस्याएँ होती हैं। फोकस समूह साक्षात्कार के साथ एक अतिरिक्त चिंता यह है कि एक या दो प्रतिभागी वार्तालाप पर हावी हो सकते हैं। इस प्रकार, यह महत्वपूर्ण है कि फोकस समूह का संचालन करने वाला व्यक्ति ऐसी समस्याओं से निपटने में कुशल हो।

एक फोकस समूह एक संगठित चर्चा सत्र होता है। लोगों का एक पैनल किसी विशिष्ट विषय पर विचारों, भावनाओं और अनुभवों का आदान-प्रदान करने के लिए कम अवधि के लिए मिलता है। एक प्रशिक्षित सुविधाकर्ता, समूह गतिकी के सिद्धांतों का उपयोग करते हुए, प्रतिभागियों को बैठक के दौरान मार्गदर्शन करता है। सामाजिक और

व्यावसायिक अनुसंधान में तेजी से उपयोग किए जाने वाले फोकस समूह बैठकें एक शोधकर्ता को अपेक्षाकृत कम समय में बहुत अधिक जानकारी प्राप्त करने में सक्षम बनाती हैं।

फोकस समूह पिछले तीन दशकों से निजी क्षेत्र के विपणन अनुसंधान में एक मुख्य आधार रहे हैं। हाल ही में, सार्वजनिक क्षेत्र के संगठन इन प्रक्रियाओं की क्षमता को खोजना शुरू कर रहे हैं। शैक्षिक और गैर-लाभकारी संगठनों ने परंपरागत रूप से जानकारी प्राप्त करने के लिए आमने-सामने साक्षात्कार और प्रश्नावली का उपयोग किया है। दुर्भाग्य से, ये लोकप्रिय तकनीकें कभी-कभी निर्णय लेने वालों की सूचना आवश्यकताओं को पूरा करने में अपर्याप्त होती हैं। फोकस समूह इन अन्य प्रक्रियाओं से अद्वितीय है; यह समूह अंतर्क्रिया और कुछ राय क्यों रखी जाती हैं, इस बारे में गहन अंतर्दृष्टि की अनुमति देता है। फोकस समूह नई कार्यक्रमों की योजना और डिजाइन में सुधार कर सकते हैं, मौजूदा कार्यक्रमों के मूल्यांकन के साधन प्रदान कर सकते हैं, और विपणन रणनीतियाँ विकसित करने के लिए अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकते हैं।

लाभ	सीमाएँ	हानि
I. यह एक सामाजिक रूप से उन्मुख अनुसंधान प्रक्रिया है। II. इस प्रारूप में सुविधाकर्ता को गहराई से जांच करने की अनुमति मिलती है। III. चर्चाओं की अधिक स्पष्ट वैधता (फेस वैलिडिटी) होती है। IV. चर्चाएँ अपेक्षाकृत कम लागत वाली हो सकती हैं। V. यह प्रारूप त्वरित परिणाम प्रदान कर सकता है। VI. फोकस समूह शोधकर्ता को गुणात्मक अध्ययनों के प्रतिदर्श का आकार बढ़ाने में सक्षम बनाते हैं।	I. शोधकर्ता का समूह साक्षात्कार में व्यक्तिगत साक्षात्कार की तुलना में कम नियंत्रण होता है। II. आकड़े का विश्लेषण करना अधिक कठिन होता है। III. इस तकनीक के लिए सावधानीपूर्वक प्रशिक्षित साक्षात्कारकर्ताओं की आवश्यकता होती है। IV. समूह काफी भिन्न हो सकते हैं। V. समूहों को एक साथ लाना मुश्किल होता है। VI. चर्चा को बातचीत के लिए अनुकूल वातावरण में आयोजित किया जाना चाहिए।	I. प्रतिवादी की प्रेरणा का आकलन करना कठिन होता है, जो प्रतिक्रिया की वैधता को प्रभावित करता है। II. जब तक रिटर्न का एक यादृच्छिक प्रतिदर्श प्राप्त नहीं होता है, वे पूर्ण की गई प्रश्नावलियाँ पक्षपातपूर्ण प्रतिदर्श का प्रतिनिधित्व कर सकती हैं।

11.4.2 11.4.2 फोकस समूह (Focus Groups) एवं मॉडरेटर की भूमिका

फोकस समूह में आमतौर पर आठ से दस सदस्य होते हैं जिनके साथ एक मॉडरेटर किसी विशेष विषय, अवधारणा, या उत्पाद पर चर्चा का नेतृत्व करता है। सदस्यों को आमतौर पर उस विषय के साथ उनकी परिचितता के आधार पर चुना जाता है जिस पर जानकारी मांगी जाती है। फोकस समूह का उपयोग किया जाता है:

1. अन्वेषणात्मक अध्ययनों के लिए
2. उनके द्वारा उत्पन्न जानकारी के आधार पर सामान्यीकरण करने के लिए
3. प्रतिदर्श सर्वेक्षण करने के लिए

फोकस समूह में आमतौर पर आठ से दस सदस्य होते हैं, जिनके साथ एक मॉडरेटर किसी विशेष विषय, अवधारणा या उत्पाद पर चर्चा का नेतृत्व करता है। सदस्यों का चुनाव आम तौर पर उस विषय से उनकी परिचितता के आधार पर किया जाता है, जिस पर जानकारी माँगी जाती है। उदाहरण के लिए, बच्चों वाली महिलाएँ एक फोकस समूह का गठन कर सकती हैं ताकि यह पहचाना जा सके कि संगठन कामकाजी माताओं की कैसे मदद कर सकते हैं। कोका-कोला, यूनिलीवर और नाइक जैसे बड़े संगठन नए उत्पाद के लिए विचारों को टैप करने के लिए दुनिया भर से नियमित रूप से युवक-युवतियों को एकत्र करते हैं।

फोकस सत्रों का उद्देश्य प्रतिभागियों के विचारों, व्याख्याओं और राय को प्राप्त करना होता है, क्योंकि सदस्य घटना, अवधारणा, उत्पाद या सेवा के बारे में बात करते हैं। मॉडरेटर चर्चाओं को इस तरह से आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है कि मांगी गई जानकारी सामने आए और सदस्य ट्रैक पर बने रहें।

किसी विशिष्ट विषय पर किसी विशेष स्थान और निर्धारित समय पर फोकस समूह चर्चाएँ सदस्यों के लिए एक लचीले, मुक्त-प्रवाह प्रारूप का अवसर प्रदान करती हैं। असंरचित और सहज प्रतिक्रियाओं से चर्चा के विषय के बारे में सदस्यों की वास्तविक राय, विचार और भावनाओं के प्रतिबिंबित होने की अपेक्षा की जाती है। फोकस समूह अपेक्षाकृत कम खर्चीले होते हैं और कम समय सीमा के भीतर काफी भरोसेमंद आकड़े प्रदान कर सकते हैं।

मॉडरेटर की भूमिका

मॉडरेटर का चयन और भूमिका महत्वपूर्ण है। मॉडरेटर विषय का परिचय देता है, चर्चाओं का अवलोकन करता है और नोट्स लेता है और/या रिकॉर्ड करता है। मॉडरेटर कभी भी चर्चाओं का अभिन्न अंग नहीं बनता है, बल्कि केवल सभी प्रासंगिक जानकारी प्राप्त करने के लिए समूह को प्रेरक तरीके से आगे बढ़ाता है और समूह के सदस्यों को किसी भी गतिरोध से गुजरने में मदद करता है। मॉडरेटर यह भी सुनिश्चित करता है कि सभी सदस्य चर्चा में भाग लें और कोई भी सदस्य समूह पर हावी न हो। शोध टीम का कोई सदस्य भी वन-वे मिरर के माध्यम से कार्यवाही का अवलोकन कर सकता है, मौखिक बयानों को सुन सकता है और सदस्यों के गैर-मौखिक संकेतों पर ध्यान दे सकता है।

फोकस समूहों के माध्यम से प्राप्त आकड़े की प्रकृति

यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि हालाँकि इन सजातीय समूह सदस्यों के माध्यम से प्राप्त आकड़े विभिन्न अन्य आकड़े संग्रह विधियों के माध्यम से प्राप्त आकड़े की तुलना में कम खर्चीला होता है, और त्वरित विश्लेषण के लिए भी उपयुक्त होता है, लेकिन इस प्रकार प्राप्त आकड़े के सामग्री विश्लेषण से केवल गुणात्मक और मात्रात्मक जानकारी नहीं मिलती है। साथ ही, चूंकि सदस्यों का वैज्ञानिक रूप से चयन नहीं किया जाता है ताकि वे व्यापक समग्र की राय को प्रतिबिंबित कर सकें, इसलिए उनकी राय को वास्तव में प्रतिनिधि नहीं माना जा सकता है। हालाँकि, जब आगे के वैज्ञानिक शोध के आधार के रूप में अन्वेषणात्मक जानकारी एकत्र की जाती है, तो फोकस समूह एक महत्वपूर्ण कार्य करते हैं। उदाहरण के लिए, "बौद्धिक संपदा" की अवधारणा का पता लगाने में फोकस समूहों के मूल्य पर विचार करें। जब जीवंत चर्चाएँ होती हैं, तो समूह के सदस्यों के बीच नए विचारों का एक आकस्मिक प्रवाह होता है जो प्रत्येक विचार प्रक्रिया की बारीकियों पर चर्चा करते हैं। इस तरह शोधकर्ताओं को चर्चाओं के स्नोबॉलिंग प्रभावों से मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्राप्त करने में मदद मिलती है।

11.4.3 वीडियोकॉन्फ्रेंसिंग

यदि प्रतिक्रियाओं में क्षेत्रीय भिन्नताओं की अपेक्षा है, तो विभिन्न स्थानों पर प्रशिक्षित मॉडरेटरों सहित कई फोकस समूह बनाए जा सकते हैं। यह प्रक्रिया वीडियोकॉन्फ्रेंसिंग के माध्यम से आसानी से सुविधाजनक होती है।

किसी विशेष सदस्य पर ज़ूम इन करके, उस व्यक्ति के गैर-मौखिक संकेतों और इशारों को आवश्यकतानुसार कैप्चर किया जा सकता है। यह वन-वे मिरर के माध्यम से देखने वाले पर्यवेक्षक की आवश्यकता को भी दूर करता है। तकनीकी प्रगति में हुई महान प्रगति के साथ, दूरस्थ स्थानों पर विभिन्न समूहों से जानकारी एकत्र करने के साधन के रूप में वीडियोकॉन्फ्रेंसिंग आजकल काफी आम हो गई है।

संक्षेप में, फोकस समूहों का उपयोग किया जाता है:

1. अन्वेषणात्मक अध्ययनों के लिए
2. उनके द्वारा उत्पन्न जानकारी के आधार पर सामान्यीकरण करने के लिए
3. प्रतिदर्श सर्वेक्षण करने के लिए

फोकस समूहों को शोधकर्ताओं को यह समझाने का श्रेय दिया गया है कि कुछ उत्पाद अच्छा क्यों नहीं कर रहे हैं, कुछ विज्ञापन रणनीतियाँ प्रभावी क्यों हैं, विशिष्ट प्रबंधन तकनीकें काम क्यों नहीं करती हैं, और इसी तरह।

11.4.4 विशेषज्ञ पैनल

"फोकस समूह शोध" किसी भी शोध के लिए एक सामान्य शब्द है जो अध्ययन करता है कि लोगों के समूह किसी स्पष्ट रूप से परिभाषित मुद्दे के बारे में कैसे बात करते हैं। एक विशेषज्ञ पैनल लोगों का एक समूह है जिसे शोधकर्ता द्वारा किसी निश्चित मुद्दे के बारे में विशेषज्ञ ज्ञान और राय प्राप्त करने के लिए विशेष रूप से बुलाया जाता है। विशेषज्ञ के रूप में योग्यता के मानदंड कई और विविध हैं, लेकिन विशेषज्ञ पैनल में आमतौर पर स्वतंत्र विशेषज्ञ शामिल होते हैं, जिन्हें पैनल सत्रों के दौरान संबोधित कम से कम एक क्षेत्र में मान्यता प्राप्त होती है। इस प्रकार विशेषज्ञ पैनल वैज्ञानिकों, नीति निर्माताओं और समुदाय के हितधारकों सहित विभिन्न प्रकार के विशेषज्ञों को एक साथ ला सकते हैं।

11.5 सर्वेक्षण के अन्य प्रकार

11.5.1 डाक सर्वेक्षण, कंप्यूटर प्रत्यक्ष साक्षात्कार एवं ईमेल सर्वेक्षण

i. टेलीफोन सर्वेक्षण

टेलीफोन द्वारा सर्वेक्षण करना सबसे लोकप्रिय साक्षात्कार विधि है।

लाभ	हानि
I. लोगों से आमतौर पर अन्य विधियों की तुलना में टेलीफोन पर तेजी से संपर्क किया जा सकता है। यदि साक्षात्कारकर्ता CATI (कंप्यूटर-सहायता प्राप्त टेलीफोन साक्षात्कार) का उपयोग कर रहे हैं, तो परिणाम अंतिम साक्षात्कार पूरा करने के कुछ मिनटों बाद ही उपलब्ध हो सकते हैं। II. जब आपके पास संभावित प्रतिवादियों के वास्तविक टेलीफोन नंबर नहीं होते हैं, तो आप यादृच्छिक टेलीफोन नंबर डायल कर सकते हैं। III. द सर्वे सिस्टम जैसे CATI सॉफ्टवेयर, कई लॉजिक विकल्प प्रदान करके जटिल प्रश्नावलियों को व्यावहारिक बनाते हैं। यह पिछले प्रश्नों के उत्तरों के आधार पर स्वचालित रूप से प्रश्नों को छोड़ सकता है, गणना कर सकता है और प्रश्नों को संशोधित कर सकता है। यह उत्तरों	I. कई टेलीमार्केटरों ने बिक्री कॉल शुरू करते समय शोध करने का दावा करके वैध शोध को बदनाम किया है। परिणामस्वरूप, कई लोग फोन साक्षात्कार का जवाब देने में हिचकिचाते हैं और कॉल्स को स्क्रीन करने के लिए अपने आंसरिंग मशीन का उपयोग करते हैं। II. कामकाजी महिलाओं की बढ़ती संख्या का अक्सर

की तार्किक संगति की जांच कर सकता है और प्रश्नों या उत्तर विकल्पों को यादृच्छिक क्रम में प्रस्तुत कर सकता है। IV. कुशल साक्षात्कारकर्ता अक्सर डाक या ईमेल सर्वेक्षणों की तुलना में लंबे या अधिक पूर्ण उत्तर प्राप्त कर सकते हैं। साक्षात्कारकर्ता अस्पष्ट प्रतिक्रियाओं के स्पष्टीकरण के लिए भी पूछ सकते हैं। V. कुछ सॉफ्टवेयर, जैसे द सर्वे सिस्टम, साक्षात्कार किए जा रहे लोगों के बारे में आपके पास मौजूद पूर्व-मौजूदा जानकारी के साथ सर्वेक्षण उत्तरों को जोड़ सकता है।	मतलब है कि दिन के दौरान घर पर कोई नहीं होता है। III. आप टेलीफोन द्वारा उत्पाद नहीं दिखा या प्रतिदर्श नहीं दे सकते हैं।

ii. डाक सर्वेक्षण

लाभ	हानि
I. डाक सर्वेक्षण सबसे कम खर्चीले में से हैं। II. यह एकमात्र प्रकार का सर्वेक्षण है जो आप कर सकते हैं यदि आपके पास लक्षित आबादी के नाम और पते हैं, लेकिन उनके टेलीफोन नंबर नहीं हैं। III. प्रश्नावली में चित्र शामिल हो सकते हैं - जो कि फोन पर संभव नहीं है। IV. डाक सर्वेक्षण प्रतिवादी को अपने अवकाश के समय उत्तर देने की अनुमति देता है, न कि फोन या व्यक्तिगत साक्षात्कार के लिए संपर्क किए जाने वाले अक्सर असुविधाजनक क्षण पर। इस कारण से, उन्हें अन्य प्रकार के साक्षात्कारों जितना घुसपैठ वाला नहीं माना जाता है।	I. समय: डाक सर्वेक्षण में अन्य प्रकारों की तुलना में अधिक समय लगता है। प्रश्नावलियाँ डाक में भेजने के बाद आपको कई हफ्तों तक इंतजार करना पड़ेगा इससे पहले कि आप यह सुनिश्चित कर सकें कि आपको अधिकांश प्रतिक्रियाएँ मिल गई हैं। II. कम शैक्षिक और साक्षरता स्तर वाली आबादी में, डाक सर्वेक्षणों की प्रतिक्रिया दर अक्सर उपयोगी होने के लिए बहुत कम होती है।

iii. कंप्यूटर प्रत्यक्ष साक्षात्कार

ये ऐसे साक्षात्कार हैं जिनमें साक्षात्कारी अपने उत्तर सीधे कंप्यूटर में दर्ज करते हैं। इनका उपयोग मॉल, व्यापार मेलों, कार्यालयों आदि में किया जा सकता है।

लाभ	हानि
I. आकड़े प्रविष्टि और संपादन लागत का वस्तुतः समापन। II. संवेदनशील प्रश्नों के लिए आपको अधिक सटीक उत्तर मिलेंगे। III. साक्षात्कारकर्ता पूर्वाग्रह का समापन। अलग-अलग साक्षात्कारकर्ता प्रश्न अलग-अलग तरीके से पूछ सकते हैं, जिससे अलग-अलग परिणाम आते हैं। कंप्यूटर हर बार प्रश्न एक ही तरह से पूछता है। IV. प्रतिक्रिया दरें आमतौर पर अधिक होती हैं। कंप्यूटर-सहायता प्राप्त साक्षात्कार अभी भी इतना नया है कि कुछ लोग कंप्यूटर साक्षात्कार का जवाब देंगे जबकि वे किसी अन्य प्रकार का साक्षात्कार पूरा नहीं करते।	I. साक्षात्कारियों के पास कंप्यूटर तक पहुंच होनी चाहिए या उनके लिए एक कंप्यूटर उपलब्ध कराया जाना चाहिए। II. डाक सर्वेक्षणों की तरह, कंप्यूटर प्रत्यक्ष साक्षात्कारों में कम शैक्षिक और साक्षरता स्तर वाली आबादी में प्रतिक्रिया दर की गंभीर समस्याएं हो सकती हैं। कंप्यूटर के उपयोग में वृद्धि के साथ यह विधि महत्वपूर्ण हो सकती है।

iv. ईमेल सर्वेक्षण

ईमेल सर्वेक्षण बहुत ही किफायती और बहुत तेज दोनों होते हैं। पूर्ण इंटरनेट पहुंच वाले लोगों की तुलना में अधिक लोगों के पास ईमेल है। यह ईमेल को कुछ आबादी के लिए वेब पेज सर्वेक्षण से बेहतर विकल्प बनाता है। दूसरी ओर, ईमेल सर्वेक्षण सरल प्रश्नावलियों तक सीमित हैं, जबकि वेब पेज सर्वेक्षण में जटिल लॉजिक शामिल हो सकते हैं।

लाभ	हानि
I. गति: एक ईमेल प्रश्नावली एक या दो दिनों के भीतर कई हज़ार प्रतिक्रियाएँ एकत्र कर सकती है। II. सेटअप पूरा होने के बाद व्यावहारिक रूप से कोई लागत शामिल नहीं होती है। III. आप चित्र और ध्वनि फ़ाइलें संलग्न कर सकते हैं। IV. ईमेल सर्वेक्षण का नवीनता तत्व अक्सर सामान्य डाक सर्वेक्षणों की तुलना में उच्च प्रतिक्रिया स्तर को प्रोत्साहित करता है।	I. आपके पास ईमेल पतों की एक सूची होनी चाहिए (या खरीदनी चाहिए)। II. कुछ लोग कई बार जवाब देंगे या प्रश्नावली को दोस्तों को जवाब देने के लिए आगे भेज देंगे। कई प्रोग्राम में ऐसा कोई चेक नहीं होता है जो परिणामों को पक्षपातपूर्ण बनाने के लिए कई बार प्रतिक्रिया देने वाले लोगों को हटा सके। III. कई लोग अनचाहे ईमेल को नियमित अनचाहे डाक से भी अधिक नापसंद करते हैं। आप ईमेल प्रश्नावली केवल उन लोगों को भेजना चाह सकते हैं जिनसे आपको ईमेल प्राप्त होने की उम्मीद है। IV. आप पूरी आबादी के लिए निष्कर्षों को सामान्यीकृत करने के लिए ईमेल सर्वेक्षण का उपयोग नहीं कर सकते। ईमेल वाले लोग उन लोगों से अलग होते हैं जिनके पास ईमेल नहीं है, भले ही वे आयु और लिंग जैसी जनसांख्यिकीय विशेषताओं से मेल खाते हों। **V.** ईमेल सर्वेक्षण स्वचालित रूप से प्रश्नों को नहीं छोड़ सकते हैं या प्रश्नों या उत्तर विकल्पों के क्रम को यादृच्छिक नहीं कर सकते हैं या अन्य स्वचालित तकनीकों का उपयोग नहीं कर सकते हैं जो सर्वेक्षणों को बढ़ा सकती हैं जिस तरह से वेब पेज सर्वेक्षण कर सकते हैं।

11.5.2 प्रत्यक्ष अवलोकन

प्रत्यक्ष अवलोकन एक मापने वाला उपकरण है जिसका उपयोग आत्म-नियंत्रण, सहयोग, सत्यनिष्ठा और ईमानदारी जैसे गुणों को मापने के लिए किया जाता है। कई मामलों में, व्यवहार का व्यवस्थित प्रत्यक्ष अवलोकन सबसे वांछनीय मापन विधि है। एक शोधकर्ता रुचि के व्यवहार की पहचान करता है और या तो प्राकृतिक या "निर्देशित" परिस्थिति में उस व्यवहार की पहचान करने, वर्गीकृत करने और रिकॉर्ड करने के लिए एक व्यवस्थित प्रक्रिया तैयार करता है।

लाभ	हानि
I. यह नियोजकों को एक अलग-थलग दृष्टिकोण के बजाय एक व्यापक परिप्रेक्ष्य में विचार प्राप्त करने की अनुमति देता है।	I. प्रतिभागियों की प्रतिक्रियाओं की व्याख्या और नियोजन में कारकों के महत्व का अर्थ समझना कठिन है।
II. अन्य उपकरणों के साथ संयुक्त होकर, डेल्फी एक बहुत प्रभावी उपकरण है जो लोगों को शिक्षा के भविष्य के बारे में उनके सामान्य तरीके से कहीं अधिक जटिल तरीकों से सोचना सिखाता है।	II. यह अज्ञात है कि भविष्य में 30 वर्षों के विस्तार को कवर करने वाले डेल्फी के निष्कर्षों को कैसे सामान्यीकृत किया जा सकता है।
III. यह एक सामान्य शिक्षण रणनीति के लिए भी एक उपयोगी उपकरण है।	III. डेल्फी वर्तमान में उचित निर्णय और महज अनुमान के बीच कोई कठोर अंतर नहीं कर सकता।
IV. यह एक नियोजन उपकरण है, जो किसी संगठन के सदस्यों और निर्वाचन क्षेत्रों द्वारा रखी गई प्राथमिकताओं की जांच करने में सहायक हो सकता है।	IV. डेल्फी का संचालन करने वाले व्यक्ति द्वारा परिणामों में डाले गए पूर्वाग्रह की मात्रा निर्धारित करना कठिन है।
V. डेल्फी समय और यात्रा की बचत करता है, जो लोगों को एक सम्मेलन में एक साथ लाने के लिए आवश्यक होती है।	
VI. डेल्फी व्यक्तित्व संबंधी पूर्वाग्रहों को परिणामों को प्रभावित करने से रोकता है।	

11.15 सारांश

यह अध्याय "अनुसंधान उपकरण एवं प्रविधियाँ" मुख्य रूप से शोध में प्राथमिक आँकड़े एकत्रित करने की विभिन्न विधियों पर केंद्रित है। इसमें प्रश्नावली और अनुसूची के अर्थ, प्रकार और प्रभावी निर्माण के सिद्धांतों का विस्तृत वर्णन किया गया है। प्रश्नावली शिक्षित उत्तरदाताओं के लिए उपयुक्त है, जबकि अनुसूची का प्रयोग कम शिक्षित लोगों के लिए होता है जहाँ अन्वेषक स्वयं प्रश्न पूछता है।

इसके अलावा, अध्ययन में व्यक्तिगत, टेलीफोनिक और कंप्यूटर-सहायता प्राप्त (CAI) साक्षात्कारों के तरीकों तथा उनके लाभ-हानियों की चर्चा की गई है। गहन गुणात्मक जानकारी जुटाने के लिए 'फोकस समूह चर्चा' और

'विशेषज्ञ पैनल' के महत्व को भी समझाया गया है। अंततः, एक सफल सर्वेक्षण के लिए योग्य अन्वेषकों के चयन, उनके उचित प्रशिक्षण और कुशल फील्ड पर्यवेक्षण को अत्यंत महत्वपूर्ण बताया गया है।

11.16 पारिभाषिक शब्दावली

- **प्रश्नावली (Questionnaire):** सूचना एकत्र करने के लिए तैयार की गई प्रश्नों की एक व्यवस्थित लिखित सूची, जिसे उत्तरदाता स्वयं भरता है।
- **अनुसूची (Schedule):** प्रश्नों की वह सूची जिसमें अनुसंधानकर्ता या गणक (Enumerator) उत्तरदाता से प्रश्न पूछकर स्वयं उत्तर भरता है।
- **पायलट सर्वेक्षण (Pilot Survey):** मुख्य अध्ययन से पहले एक छोटे प्रतिदर्श (Sample) पर उपकरणों और प्रक्रियाओं का किया जाने वाला प्रारंभिक परीक्षण (पूर्व-परीक्षण)।
- **संरचित साक्षात्कार (Structured Interview):** वह साक्षात्कार जिसमें पहले से निर्धारित प्रश्नों को एक निश्चित क्रम में पूछा जाता है।
- **असंरचित साक्षात्कार (Unstructured Interview):** एक लचीला साक्षात्कार जिसमें कोई पूर्व-निर्धारित प्रश्नावली नहीं होती, बल्कि चर्चा के माध्यम से जानकारी निकाली जाती है।
- **फोकस समूह (Focus Group):** एक प्रशिक्षित मॉडरेटर के निर्देशन में किसी विशिष्ट विषय पर चर्चा करने के लिए एकत्रित 8-10 लोगों का समूह।
- **द्वि-नलिकीय प्रश्न (Double-barreled Question):** वह त्रुटिपूर्ण प्रश्न जिसमें एक ही समय में दो अलग-अलग मुद्दे शामिल होते हैं, जिससे उत्तरदाता भ्रमित हो जाता है।
- **खुले प्रश्न (Open-ended Questions):** वे प्रश्न जिनका उत्तर उत्तरदाता अपने शब्दों में और विस्तार से देने के लिए स्वतंत्र होता है।
- **बंद प्रश्न (Closed-ended Questions):** वे प्रश्न जिनमें उत्तरदाता को पहले से दिए गए विकल्पों (जैसे- हाँ/नहीं, या बहुविकल्पीय) में से ही चुनाव करना होता है।
- **तालमेल / सौहार्द (Rapport):** शोधकर्ता और उत्तरदाता के बीच विश्वास और समझ का वह संबंध, जो उत्तरदाता को सही जानकारी देने के लिए प्रेरित करता है।

11.17 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

(Very Short Answer Questions)

1. प्रश्नावली और अनुसूची में मूलभूत अंतर क्या है?
   What is the fundamental difference between a questionnaire and a schedule?
2. एक प्रभावी प्रश्नावली की कोई दो विशेषताएँ बताइए।
   State any two characteristics of an effective questionnaire.
3. संरचित एवं असंरचित साक्षात्कार में मूलभूत अंतर क्या है?
   What is the basic difference between structured and unstructured interviews?
4. लक्षित समूह चर्चा में संचालक की एक प्रमुख भूमिका बताइए।
   State one key role of a moderator in Focus Group Discussion.
5. डाक प्रश्नावली का एक प्रमुख दोष बताइए।
   State one major disadvantage of mail questionnaires.
6. 'द्वि-नलिकीय प्रश्न' से क्या तात्पर्य है?
   What is meant by a 'Double-barreled Question'?

लघु उत्तरीय प्रश्न

(Short Answer Questions)

1. प्रश्नावली का पूर्व परीक्षण (पायलट सर्वेक्षण) क्यों आवश्यक है?
   Why is pre-testing/pilot survey of a questionnaire necessary?
2. प्रश्नावली और अनुसूची में प्रतिक्रिया दर (Response Rate) का अंतर और उसका कारण स्पष्ट कीजिए।
   Explain the difference in response rate between questionnaire and schedule and its reason.
3. लक्षित समूह साक्षात्कार के दो लाभ और दो सीमाएँ बताइए ।
   State two advantages and two limitations of Focus Group Interviews.
4. खुले एवं बंद प्रश्नों में अंतर स्पष्ट कीजिए। प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिए।
   Explain the difference between open-ended and closed-ended questions. Give one example of each.
5. व्यक्तिगत रूप से प्रशासित प्रश्नावली के दो लाभ और दो हानियाँ बताइए।
   State two advantages and two disadvantages of personally administered questionnaires.
6. अंतर-सांस्कृतिक अनुसंधान में प्रश्नावली निर्माण की एक विशेष चुनौती तथा उससे निपटने की एक विधि बताइए।
   State one special challenge in questionnaire construction for cross-cultural research and one method to address it.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

(Long Answer Questions)

1. "अन्वेषक किसी भी सामाजिक सर्वेक्षण की सफलता का आधार होते हैं।" इस कथन के आलोक में अन्वेषकों के चयन, प्रशिक्षण एवं फील्ड पर्यवेक्षण की प्रक्रिया का विस्तृत विवरण दीजिए।
   "Investigators are the foundation of any social survey's success." In light of this statement, provide a detailed description of the process of selection, training and field supervision of investigators.)
2. 'प्रश्नावली' एवं 'अनुसूची' में तुलनात्मक अंतर स्पष्ट कीजिए। एक अच्छी प्रश्नावली के निर्माण के सिद्धांतों का वर्णन कीजिए तथा बताइए कि किन परिस्थितियों में शोधकर्ता को प्रश्नावली का प्रयोग करना चाहिए और कब अनुसूची का?
   Explain the comparative differences between a 'Questionnaire' and a 'Schedule'. Describe the principles of constructing a good questionnaire and state under what circumstances a researcher should use a questionnaire and when a schedule.
3. संरचित एवं असंरचित साक्षात्कार की रचना प्रक्रिया, उपयुक्त परिस्थितियों, लाभ एवं सीमाओं का तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत कीजिए। एक प्रभावी साक्षात्कारकर्ता के गुणों पर भी प्रकाश डालिए।
   Present a comparative analysis of structured and unstructured interviews in terms of their construction process, suitable circumstances, advantages and limitations. Also, highlight the qualities of an effective interviewer.
4. लक्षित समूह चर्चा (FGD) की प्रक्रिया, एकत्रित आँकड़े की प्रकृति, लाभ-चुनौतियों एवं अन्वेषणात्मक शोध में इसके महत्व का विस्तृत वर्णन कीजिए। वीडियोकॉन्फ्रेंसिंग द्वारा आयोजित FGD की विशेषताओं पर भी संक्षेप में चर्चा कीजिए।
   Describe in detail the FGD process, nature of data collected, its advantages-challenges and its importance in exploratory research. Also, briefly discuss the features of FGD conducted via videoconferencing.
5. विभिन्न प्रश्नावली प्रशासन विधियों (व्यक्तिगत, डाक, इलेक्ट्रॉनिक) का उनकी उपयुक्तता, लाभ एवं सीमाओं के आधार पर तुलनात्मक विश्लेषण प्रस्तुत कीजिए। अंतर्राष्ट्रीय सर्वेक्षणों में आने वाली चुनौतियों (भाषा, संस्कृति) और बहु-विधि आँकड़ा संग्रह के महत्व पर प्रकाश डालिए।

Present a comparative analysis of different questionnaire administration methods (personal, mail, electronic) based on their suitability, advantages and limitations. Highlight the challenges in international surveys (language, culture) and the importance of multi-method data collection.

11.18 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **Kothari, C.R. (2004).** *Research Methodology: Methods and Techniques.* New Age International Publishers.
- **Goode, W.J., & Hatt, P.K. (1952).** *Methods in Social Research.* McGraw-Hill.
- **Singh, A.K. (2015).** *Tests, Measurements and Research Methods in Behavioural Sciences.* Bharati Bhawan Publishers.
- **IGNOU Study Material:** *Research Methodologies (MEC-109 / MSO-002)*, Indira Gandhi National Open University, New Delhi.
- **त्रिपाठी, रामशरण (2010).** *सामाजिक अनुसंधान और सांख्यिकी*, साहित्य भवन पब्लिकेशन्स, आगरा।
- **पाण्डेय, रामशकल (2015).** *शिक्षा में अनुसंधान विधि*, विनोद पुस्तक मंदिर, आगरा।

Design of Research Questionnaire

Topic: Academic Stress and Academic Performance

(शैक्षणिक तनाव एवं शैक्षणिक प्रदर्शन)

Section A: Demographic Information

(अनुभाग क : व्यक्तिगत जानकारी)

1. Gender : ☐ Male ☐ Female ☐ Other

   लिंग: ☐ पुरुष ☐ महिला ☐ अन्य

2. Age (in years): _____

   आयु (वर्षों में): _____

3. Course / Class: _____

   पाठ्यक्रम / कक्षा: _____

4. Stream: ☐ Arts ☐ Science ☐ Commerce ☐ Other

   विषय क्षेत्र : ☐ कला ☐ विज्ञान ☐ वाणिज्य ☐ अन्य

5. Type of Institution: ☐ Government ☐ Private

   संस्थान का प्रकार: ☐ सरकारी ☐ निजी

Section B: Academic Stress Scale

(अनुभाग ख : शैक्षणिक तनाव मापन)

Instructions:

Please indicate your level of agreement on a 5-point scale.

1 = Strongly Disagree, 2 = Disagree, 3 = Neither agree or disagree, 4= Agree, 5 = Strongly Agree

निर्देश: कृपया निम्न कथनों पर अपनी सहमति का स्तर बताइए।

1 = पूर्णतः असहमत, 5 = पूर्णतः सहमत

No.	कथन	1	2	3	4	5
1	परीक्षाओं के कारण मुझे तनाव महसूस होता है।					
2	शैक्षणिक कार्यभार मेरे लिए बहुत अधिक है।					
3	मैं अपने शैक्षणिक प्रदर्शन को लेकर चिंतित रहता/रहती हूँ।					
4	समय की कमी से मेरा तनाव बढ़ता है।					
5	माता-पिता की अपेक्षाएँ मुझ पर दबाव डालती हैं।					
6	सहपाठियों से प्रतिस्पर्धा तनाव का कारण है।					
7	असफलता का डर मेरी मानसिक शांति को प्रभावित करता है।					

Section C: Academic Performance

(अनुभाग ग : शैक्षणिक प्रदर्शन)

No.	कथन	1	2	3	4	5
1	मैं अपने शैक्षणिक परिणामों से संतुष्ट हूँ।					
2	तनाव मेरी पढ़ाई में एकाग्रता को प्रभावित करता है।					
3	मैं अपनी पढ़ाई को प्रभावी ढंग से प्रबंधित कर पाता/पाती हूँ।					
4	मेरे अंक मेरी वास्तविक क्षमता को दर्शाते हैं।					
5	तनाव मेरी शैक्षणिक दक्षता को कम करता है।					

Section D: Coping Strategies

(अनुभाग घ : तनाव से निपटने की रणनीतियाँ)

No.	कथन	1	2	3	4	5
1	मैं समय प्रबंधन द्वारा तनाव नियंत्रित करता/करती हूँ।					
2	मैं तनाव कम करने के लिए बीच-बीच में विश्राम लेता/लेती हूँ।					
3	मैं अपनी समस्याएँ मित्रों या परिवार से साझा करता/करती हूँ।					
4	शारीरिक गतिविधियाँ तनाव कम करने में सहायक हैं।					
5	मुझे परामर्श सहायता की आवश्यकता महसूस होती है।					

12
स्केलिंग तकनीकें एवं मापन के स्तर

12.0 इकाई की रूपरेखा

12.1 उद्देश्य

12.2 परिचय

- 12.2.1 गुणात्मक विशेषताओं का मात्रात्मक मापन
- 12.2.2 सांख्यिकीय विश्लेषण की सक्षमता

12.3 स्केल (Scale)

- 12.3.1 नाममात्र स्केल (Nominal Scale)
- 12.3.2 क्रमिक स्केल (Ordinal Scale)
- 12.3.3 अंतराल स्केल या कार्डिनल स्केल (Interval / Cardinal Scale)
- 12.3.4 अनुपात स्केल (Ratio Scale)

12.4 स्केल के कार्य और मापन पैमाने (Functions of Scale)

12.5 बहुआयामी पैमाना (Multidimensional Scale - MDS)

12.6 बहुआयामी स्केलिंग मॉडल (Multidimensional Scaling Models)

- 12.6.1 मात्रात्मक मॉडल (Metric Models)
- 12.6.2 अमात्रात्मक मॉडल (Non-metric Models)

12.7 स्केलिंग तकनीकें (Scaling Techniques)

- 12.7.1 रेटिंग स्केल (Rating Scales)
    - 12.7.1.1 रेखाचित्रीय रेटिंग स्केल (Graphic Rating Scale)
    - 12.7.1.2 वस्तुकृत रेटिंग स्केल (Itemized Rating Scale)
    - 12.7.1.3 तुलनात्मक रेटिंग स्केल (Comparative Rating Scale)
    - 12.7.1.4 श्रेणीक्रम स्केल (Rank Order Scale)
    - 12.7.1.5 युग्म तुलना विधि (Paired Comparison Method / Horowitz Method)
- 12.7.2 अभिवृत्ति स्केल (Attitude Scales)
    - 12.7.2.1 विभेदक स्केल: थर्स्टन तकनीक (Thurstone's Technique)
    - 12.7.2.2 संकलन रेटिंग स्केल: आर.सी. लिकर्ट तकनीक (Likert's Technique)
    - 12.7.2.3 क्रमसूचक स्केलिंग: गटमैन की स्केलोग्राम तकनीक (Guttman's Scalogram)
    - 12.7.2.4 अर्थ विभेदक स्केल: ओसगुड की विधि (Osgood's Semantic Differential)

12.8 रेटिंग स्केल के गुण और सीमाएँ (Merits and Limitations)

- 12.8.1 प्रभामंडल प्रभाव (Halo Effect)
- 12.8.2 उदारता त्रुटि (Generosity Error)
- 12.8.3 त्रुटियों को कम करने के उपाय

12.9 अभ्यास प्रश्न (Review Questions)

12.1 उद्देश्य

- स्केलिंग की मूल अवधारणा को समझना
- मापन के स्तरों (Levels of Measurement) का वर्गीकरण करना
- बहुआयामी स्केलिंग (MDS) का ज्ञान प्राप्त करना
- रेटिंग स्केल्स (Rating Scales) का संचालन सीखना
- मापन की त्रुटियों को पहचानना और दूर करना
- अभिवृत्ति पैमानों (Attitude Scales) का तुलनात्मक अध्ययन

12.2 परिचय

स्केलिंग सिद्धांत और व्यवहार की वह प्रक्रिया है जो वस्तुओं, व्यक्तियों या अवधारणाओं के साथ संख्याओं को जोड़ती है, ताकि उनके गुणात्मक पहलुओं जैसे चरित्र, योग्यता, व्यक्तित्व, राय, अभिवृत्ति, वरीयता आदि का क्रमन या मापन किया जा सके।

12.2.1 **गुणात्मक विशेषताओं का मात्रात्मक** मापन (Quantifying Qualitative Attributes): इसका मूल उद्देश्य व्यक्तिपरक या गुणात्मक आकड़े को एक संख्यात्मक प्रारूप में परिवर्तित करना है।

12.2.2 **सांख्यिकीय विश्लेषण की सक्षमता** (Enables Rigorous Statistical Analysis): यह परिवर्तन इन विशेषताओं पर सांख्यिकीय विश्लेषण (जैसे औसत निकालना, सहसंबंध ज्ञात करना, परिकल्पना परीक्षण) को संभव बनाता है, जो अन्यथा केवल वर्णनात्मक रह जाएगा।

1. स्केलिंग करने वाला (Who Scales): स्केलिंग या तो विषय स्वयं द्वारा (जैसे प्रश्नावली भरकर), या एक साक्षात्कारकर्ता (Interviewer) या कोडर (Coder) द्वारा (जैसे किसी प्रदर्शन का अवलोकन करके) की जा सकती है।

12.3 स्केल (Scale)

शोध में स्केल का प्रयोग किसी विशेष गुण या विशेषता को मापने के लिए किया जाता है। एक स्केल एक सतत माप होता है, जिसमें एक सर्वोच्च बिंदु और एक न्यूनतम बिंदु होता है। इन दोनों के बीच कई मध्यवर्ती बिंदु होते हैं, जो किसी विशेष गुण या दृष्टिकोण की तीव्रता या स्तर को दर्शाते हैं। सामाजिक विज्ञान अनुसंधान में जब दृष्टिकोण (Attitude), व्यवहार (Behaviour), या अन्य गुणात्मक विशेषताओं को मापा जाता है, तब स्केल का प्रयोग आवश्यक हो जाता है।

स्केल का उद्देश्य किसी विशेष विशेषता की मात्रा या डिग्री का आकलन करना होता है — जैसे "अत्यधिक सहमत" से लेकर "अत्यधिक असहमत" तक के उत्तरों का मूल्यांकन। शोधकर्ता अध्ययन की प्रकृति के अनुसार विभिन्न प्रकार के स्केलों का चयन करते हैं। मापन के दृष्टिकोण से स्केल चार प्रकार के होते हैं — नाममात्र स्केल, क्रमिक स्केल, अंतराल स्केल और अनुपात स्केल ।

12.3.1 **नाममात्र स्केल (Nominal Scale):** यह सबसे सरल मापन स्केल है। इसमें वस्तुओं, व्यक्तियों या प्रतिक्रियाओं को केवल वर्गीकृत किया जाता है। यहाँ संख्याएँ केवल पहचान या लेबल (Label) के रूप में प्रयुक्त होती हैं, न कि गणना के उद्देश्य से। उदाहरण व्यक्ति का लिंग (पुरुष/महिला), धर्म (हिन्दू/मुस्लिम/ईसाई), वैवाहिक

स्थिति (अविवाहित/विवाहित) आदि। इन वर्गों में संख्याएँ केवल प्रतीकात्मक होती हैं, जैसे पुरुष = 1, महिला = 2; लेकिन इनका कोई गणितीय अर्थ नहीं होता।

12.3.2 क्रमिक स्केल (Ordinal Scale): इस स्केल में वस्तुओं या व्यक्तियों को किसी विशेष गुण के आधार पर क्रमबद्ध (Ranked) किया जाता है, लेकिन उनके बीच की दूरी (Difference) को नहीं मापा जाता। उदाहरण — सुंदरता प्रतियोगिता (Beauty Contest) में प्रतिभागियों की रैंकिंग, विद्यार्थियों की बुद्धिमत्ता के आधार पर क्रमबद्ध सूची आदि। यदि किसी को "रैंक 1" और दूसरे को "रैंक 2" दिया गया है, तो यह बताता है कि पहला व्यक्ति दूसरे से बेहतर है, लेकिन कितना बेहतर है, यह नहीं बताया जा सकता।

12.3.3 अंतराल स्केल (Interval Scale) या कार्डिनल स्केल (Cardinal Scale): इस स्केल में न केवल वस्तुओं को क्रमबद्ध किया जाता है, बल्कि उनके बीच का अंतर भी समान माना जाता है। यह स्केल अधिक सटीक मापन (Precise Measurement) की सुविधा देता है। उदाहरण — तापमान का मापन (Celsius या Fahrenheit स्केल), जहाँ 10°C और 20°C के बीच का अंतर 20°C और 30°C के बीच के अंतर के बराबर होता है। हालाँकि, इसमें शून्य का कोई वास्तविक अर्थ नहीं होता। 0°C का मतलब यह नहीं है कि तापमान बिल्कुल नहीं है, बल्कि यह केवल एक संदर्भ बिंदु है।

12.3.4 अनुपात स्केल (Ratio Scale): यह मापन का सर्वोच्च स्तर है। इसमें समान अंतराल (Equal Interval) के साथ-साथ निश्चित शून्य बिंदु (Absolute Zero Point) भी होता है। यह स्केल गुणों की मात्रा को न केवल मापता है बल्कि उनके अनुपात की तुलना भी संभव बनाता है। उदाहरण — वजन, ऊँचाई, समय, और आय। यदि किसी व्यक्ति का वजन 60 किलोग्राम है और दूसरे का 30 किलोग्राम, तो कहा जा सकता है कि पहला व्यक्ति दूसरे से दो गुना भारी है।

स्केल सामाजिक विज्ञान अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण उपकरण है जो गुणात्मक आकड़े को मात्रात्मक रूप में परिवर्तित करता है। शोधकर्ता अपने अध्ययन के उद्देश्य और चर की प्रकृति के अनुसार उपयुक्त स्केल का चयन करते हैं, ताकि परिणाम अधिक सटीक, तुलनीय और वैज्ञानिक रूप से विश्वसनीय हों।

12.4 स्केल के कार्य और मापन पैमाने

जैसा कि तालिका में दिखाया गया है।

तालिका 12.1
स्केल के कार्य

स्केल	उपयोग	उदाहरण (Examples)
अनुपात	वर्गीकरण	आयु, ऊंचाई, वजन
	क्रम में रखना	
	अंतर निर्धारित करना	
	अनुपात निर्धारित करना	
कार्डिनल	वर्गीकरण	कैलेंडर समय
	क्रम में रखना	
	अंतर निर्धारित करना	
क्रमिक स्केल)	वर्गीकरण	पसंद, रैंक
	क्रम में रखना	
नाममात्र	वर्गीकरण	लिंग, जातीय समूह, राजनीतिक संबद्धता

12.5 बहुआयामी पैमाना (Multidimensional Scale)

एक बहुआयामी पैमाना ऐसा मापक है जिसमें दो या अधिक आयाम (डाइमेंशन) होते हैं। यह किसी वस्तु के दो या अधिक गुणों को एक ही समय और एक ही सतह पर मापने की सुविधा प्रदान करता है।

यह पैमाना विशेष रूप से उन वस्तुओं के तुलनात्मक मूल्यांकन के लिए उपयोगी है, जिनमें एक साथ बदलने वाले कई गुण, विशेषताएँ या प्रकृति होती है। उदाहरण के लिए, विभिन्न मोटर कारें निम्नलिखित गुणों को अलग-अलग मात्रा में धारण कर सकती हैं:

- भौतिक (Physical): रंग, डिज़ाइन, गति, मॉडल आदि।
- कार्यात्मक (Functional): क्षमता, इंजन शक्ति, सुरक्षा आदि।
- आर्थिक (Economic): प्रारंभिक लागत, पुनर्विक्रय मूल्य, रखरखाव लागत आदि।
- मनोवैज्ञानिक (Psychological): पिछला अनुभव, कार के प्रति धारणा, कार मालिकों के प्रति धारणा आदि।

बहुआयामी पैमाने का उपयोग, देखी गई वस्तु के सभी गुणों के संबंध में विभिन्न लोगों की प्रतिक्रियाओं के बीच ज्यामितीय संबंध को प्रस्तुत करने के लिए किया जा सकता है। इस पैमाने पर 'n' वस्तुओं को 'n' बिंदुओं द्वारा ज्यामितीय रूप से दर्शाया जाता है, जहाँ बिंदुओं के बीच की दूरी किसी अर्थ में वस्तुओं के बीच प्रयोगसिद्ध असमानताओं से मेल खाती है। इस प्रकार, मनोवैज्ञानिक दूरियों को इस पैमाने पर ज्यामितीय दूरियों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है।

अनेक विकल्पों में से चुनाव करना मानव के ऊपर निर्भर करता है। उदाहरण के लिए, एक नई परियोजना के लिए धन के कई वैकल्पिक स्रोत हो सकते हैं, जैसे इक्विटी शेयर, प्रतिधारित लाभ, डिबेंचर, सार्वजनिक वित्तीय संस्थानों से ऋण आदि। इनमें से प्रत्येक स्रोत के जोखिम, प्रतिफल और नियंत्रण के संदर्भ में अलग-अलग निहितार्थ होते हैं। इसी प्रकार, एक उपभोक्ता पाता है कि विभिन्न उत्पाद अपनी कीमत, गुणवत्ता, स्थायित्व व अन्य विशेषताओं के मामले में व्यापक रूप से भिन्न होते हैं। बहुआयामी पैमाना इन बहुआयामी अंतरों को मापने के लिए एक उपयोगी आधार प्रदान करता है।

12.6 बहुआयामी स्केलिंग मॉडल (Multidimensional Scaling Models)

स्केलिंग मॉडल दो प्रकार के होते हैं:

12.6.1 मात्रात्मक मॉडल (Metric Models): इन मॉडलों में स्केल की गई दूरियों को मात्रात्मक रूप से संबंधित माना जाता है। इनपुट आकड़े या तो अंतराल स्केल या अनुपात स्केल पर हो सकते हैं। अंतराल स्केल आकड़े में, स्केल की गई दूरियों को रैखिक माना जाता है, जबकि अनुपात स्केल आकड़े में उन्हें आनुपातिक माना जाता है। अधिकांश व्यावहारिक स्थितियों में मात्रात्मक इनपुट आकड़े प्राप्त करना कठिन होता है, क्योंकि प्रतिभागी प्रायः प्रतिस्पर्धी ब्रांडों जैसी वस्तुओं के बीच समानता संबंध पर आधारित सटीक और विश्वसनीय आकड़े प्रदान नहीं कर पाते। हालाँकि, चूँकि मात्रात्मक आकड़े को आसानी से प्रक्रियित किया जा सकता है, शोधकर्ता अक्सर मात्रात्मक मॉडल को ही अपनाते हैं।

12.6.2 अमात्रात्मक मॉडल (Non-metric Models): इन मॉडलों में केवल इनपुट आकड़े के क्रमिक या श्रेणीक्रम गुण पर विचार किया जाता है। इस प्रकार, समानता आकड़े या वरीयता आकड़े का उपयोग उस विन्यास को निर्धारित करने के लिए किया जाता है, जो मूल श्रेणीक्रम का सर्वोत्तम प्रतिनिधित्व करता है।

12.7 स्केलिंग तकनीकें (Scaling Techniques)

स्केलिंग तकनीकों का उपयोग व्यक्तियों की प्रतिक्रियाओं, विशिष्ट परिस्थितियों और वस्तुओं को संख्यात्मक स्थान आवंटित करने तथा उनके बीच सूक्ष्म अंतर स्थापित करने के लिए किया जाता है। सामान्यतः दो प्रकार के पैमानों का उपयोग किया जाता है:

A. रेटिंग स्केल (Rating Scales)

B. अभिवृत्ति स्केल (Attitude Scales)।

12.7.1 रेटिंग स्केल (Rating Scales)

किसी रेटिंग या रैंकिंग स्केल में, प्रतिभागी किसी व्यक्ति या वस्तु को एक संख्यात्मक स्थिति आवंटित करता है ताकि उसके अवलोकन की मात्रा (डिग्री) निर्दिष्ट की जा सके। रैंक 1, 2, 3... जैसे सातत्य में दिए जाते हैं और प्रत्येक प्रतिक्रिया को स्केल पर एक विशिष्ट बिंदु पर चिह्नित किया जाता है। रेटिंग स्केल तब विश्वसनीय होते हैं जब मापी जाने वाली विशेषता अपेक्षाकृत वस्तुनिष्ठ होती है, अर्थात सभी रेटर इसे एकसमान रूप से समझ सकें। प्रशिक्षित रेटर, स्केल स्थितियों की स्पष्ट परिभाषा, रेटरों को स्पष्ट निर्देश आदि जैसी वांछित परिस्थितियों की उपस्थिति में इनका उपयोग किया जाता है। सामाजिक शोध में आमतौर पर प्रयुक्त कुछ रेटिंग स्केल हैं:

12.7.1.1 रेखाचित्रीय रेटिंग स्केल (Graphic Rating Scale): यह सबसे व्यापक रूप से प्रयुक्त रेटिंग स्केल है। इसमें स्केल के विभिन्न बिंदु एक अति सीमा से दूसरी अति सीमा तक अभिवृत्ति का प्रतिनिधित्व करते हैं। स्केल के साथ दिए गए बिंदुओं के विवरण को ध्यान में रखते हुए, रेटर अपनी रेटिंग या वरीयता को एक निश्चित बिंदु पर सही (✓) का चिह्न लगाकर इंगित करता है। यह एक सरल व सुविधाजनक विधि है जो वरीयताओं को व्यक्त करने और रेटर को अपनी राय/भावना में सूक्ष्म अंतर दिखाने का अवसर देती है।

12.7.1.2 वस्तुकृत रेटिंग स्केल (Itemized Rating Scales): इन्हें संख्यात्मक स्केल के रूप में भी जाना जाता है। इनमें आमतौर पर किसी मद की विभिन्न श्रेणियों के प्रतिनिधित्व के लिए स्केल पर पाँच या सात बिंदु दिए जाते हैं। प्रतिभागी इनमें से एक श्रेणी का चयन करता है और स्केल पर चिह्नित करता है। स्केल का पहला बिंदु मद की न्यूनतम श्रेणी और अंतिम बिंदु उच्चतम श्रेणी का प्रतिनिधित्व करता है। इस स्केल की सफलता काफी हद तक श्रेणियों की स्पष्ट परिभाषा और अंतर के सूक्ष्म स्वरूप पर निर्भर करती है।

12.7.1.3 तुलनात्मक रेटिंग स्केल (Comparative Rating Scale): इसमें समूह के अन्य व्यक्तियों के सापेक्ष किसी व्यक्ति की तुलनात्मक स्थिति को इंगित किया जाता है। उदाहरण के लिए, एक ही संस्थान के अन्य शिक्षकों की क्षमता के संबंध में किसी शिक्षक की क्षमता का मूल्यांकन करना। तुलनात्मक रेटिंग को प्रतिशत में भी व्यक्त किया जा सकता है, जैसे "श्री X कक्षा के 60% छात्रों से बेहतर हैं।" इसके लिए रेटर के पास समूह के प्रत्येक व्यक्ति का पूर्ण ज्ञान होना चाहिए।

12.7.1.4 श्रेणीक्रम स्केल (Rank Order Scale): इस स्केल का उपयोग तुलनात्मक या आपेक्षिक रेटिंग के लिए किया जाता है। इसमें किसी व्यक्ति की स्थिति दूसरों के संबंध में बताई जाती है। यदि यह रेटर द्वारा स्वयं के लिए किया जाए, तो इसे स्व-रेटिंग (Self-rating) कहते हैं। यह पसंद, भावना, राय, महत्व आदि जैसी अभिवृत्तियों को मापने में उपयोगी पाया गया है। हालाँकि, यदि व्यक्ति जागरूक न हो या किसी कारणवश अपनी राय व्यक्त न करना चाहे, तो स्व-रेटिंग प्रक्रिया अप्रभावी हो सकती है।

12.7.1.5 युग्म तुलना विधि (Paired Comparison Method): रेटर के सामने विभिन्न युग्मित प्रतिदर्श प्रस्तुत किए जाते हैं, जिनमें से एक का चयन करना होता है। इस प्रकार, विभिन्न रेटरों/निर्णायकों की रेटिंग के आधार पर

किसी विशिष्ट मद के लिए सभी के मूल्य या वरीयता अंक जोड़े जाते हैं और निर्णायकों की संख्या से विभाजित किए जाते हैं। इन्हें समूह के दृष्टिकोण को दर्शाने वाले स्केल मान के रूप में लिया जाता है।

होरोविट्ज़ ने एक ऐसी ही श्रेणीकरण विधि का उपयोग किया है, जिसे होरोविट्ज़ विधि (Horowitz Method) के नाम से जाना जाता है। उन्होंने 12 चित्र लिए, जिनमें से 8 अश्वेत बच्चों के और 4 श्वेत बच्चों के थे। इन चित्रों को स्कूली बच्चों को दिखाकर 1, 2, 3 आदि के रूप में अपनी वरीयता अंकित करने को कहा गया। अश्वेतों और श्वेतों के अंकों को अलग-अलग जोड़कर औसत निकाला गया। इन औसतों की तुलना करके स्कूली बच्चों की अश्वेतों और श्वेतों के प्रति अभिवृत्ति या उनकी नस्लीय वरीयता को समझने का प्रयास किया गया। इसी प्रकार के चित्र परीक्षणों का उपयोग अन्य शोधकर्ताओं द्वारा भी किसी समूह में व्यक्तियों की अभिवृत्ति और वरीयता को निर्धारित करने वाले कारकों की पहचान के लिए किया गया है।

12.7.2 अभिवृत्ति स्केल (Attitude Scales)

अभिवृत्ति स्केल का उपयोग व्यक्तियों का मूल्यांकन करने के लिए नहीं, बल्कि किसी मुद्दे (जैसे युद्ध, धर्म, परिवार नियोजन, मृत्युदंड आदि) से संबंधित विभिन्न कथनों के साथ उनके विचारों, सहमति या असहमति की जाँच करने के लिए किया जाता है। यहाँ, व्यक्ति को सीधे विषय पर अपनी स्थिति व्यक्त करने की आवश्यकता नहीं होती, बल्कि उसे विभिन्न कथनों के साथ सहमति या असहमति को उसकी मात्रा (डिग्री) के साथ व्यक्त करने को कहा जाता है। अनेक कथन, जो लक्षित समूह की सभी संभावित प्रतिक्रियाओं को कवर करने की अपेक्षा रखते हैं, चुने जाते हैं और इनमें से प्रत्येक कथन को एक मान दिया जाता है। फिर व्यक्तियों से इनमें से एक या अधिक कथन चुनने के लिए कहा जाता है जो उनकी स्थिति को सबसे अच्छी तरह समझाते हैं। अंततः, इस आधार पर अध्ययन किए जा रहे घटना/मुद्दे के प्रति उनकी स्थिति निर्धारित की जाती है।

एल.एल. थर्स्टन, आर. लिकर्ट, एल. गटमैन, ओसगुड आदि ने व्यक्तियों की अभिवृत्तियों को मापने के लिए कुछ लोकप्रिय तकनीकें विकसित की हैं। ये सामाजिक मुद्दों के प्रति अभिवृत्ति को मापने के लिए विशेष रूप से उपयोगी हैं।

12.7.2.1 विभेदक स्केल: थर्स्टन तकनीक (Differential Scale: Thurstone's Technique)

विभेदक स्केल, एल.एल. थर्स्टन से संबद्ध, निर्णायकों (जजों) की सहायता से अभिवृत्ति स्केलिंग की जाती है। यह एक सरल तकनीक है और यह या तो समान प्रतीत होने वाले अंतराल (इक्वल अपीयरिंग इंटरवल) या युग्मित तुलना (पेयर्ड कम्पैरिजन) पर आधारित है। विभेदक स्केल के लिए, अनुसंधानकर्ता सबसे पहले किसी विशिष्ट मुद्दे के बारे में अपनी अभिवृत्ति व्यक्त करने वाले व्यक्तियों के कई सौ संभावित कथनों की एक सूची तैयार करता है, जो पूरी शृंखला को सर्वाधिक अनुकूल से सर्वाधिक प्रतिकूल तक परिवर्तित करते हैं, जिसमें पर्याप्त संख्या में तटस्थ कथन भी शामिल होते हैं।

इन कथनों को संपादित किया जाता है और पहचान के लिए उन्हें यादृच्छिक संख्याएँ दी जाती हैं। सुविधा के लिए इन्हें कागज के अलग-अलग टुकड़ों पर लिखा जा सकता है। फिर इन कथनों के पूरे सेट बड़ी संख्या में निर्णायकों को दिए जाते हैं और उनसे इन कथनों को वर्गीकृत करने तथा कथनों के कई ढेरों (मान लीजिए 1 से 11 तक, अत्यधिक प्रतिकूल से अत्यधिक अनुकूल तक अभिवृत्तियों की श्रेणीबद्ध शृंखला का प्रतिनिधित्व करते हुए) में वर्गीकृत करने को कहा जाता है। यहाँ, 1, 2, 3 अनुकूल कथन हो सकते हैं; 4, 5, 6 तटस्थ कथन; और 7, 8, 9, 10 और 11 प्रतिकूल कथन हो सकते हैं। बहुत अधिक बड़े वाले कथनों को अस्पष्ट या अध्ययन के लिए अप्रासंगिक के रूप में त्याग दिया जाता है। अंततः, 15 से 20 अपेक्षाकृत स्पष्ट और प्रासंगिक कथन चुने जाते हैं

और इनमें से प्रत्येक कथन का स्केल मान, निर्णायकों द्वारा आवंटित माध्य या माध्यिका स्थिति के रूप में तय किया जाता है। इस स्केल का उपयान अध्ययनाधीन वस्तुओं/मुद्दों के प्रति व्यक्तियों की अभिवृत्ति को मापने के लिए किया जाता है। सर्वेक्षण में विषयों से या तो उन कथनों को चुनने के लिए कहा जा सकता है जो उनकी अभिवृत्ति के निकट होते हैं या दो या तीन कथनों को चुनने के लिए कहा जा सकता है जो उनकी स्थिति के सर्वाधिक निकट होते हैं। थर्स्टन का स्केल सबसे उपयुक्त है जब किसी एकल अभिवृत्ति का अनुसंधान किया जाना है।

इस तकनीक की आलोचना कई आधारों पर की जाती है, जैसे:

i. निर्णायकों की अभिवृत्ति, बुद्धिमत्ता और पृष्ठभूमि स्केल के मानों को प्रभावित करती है।
ii. स्केल के निर्माण की विधि जटिल है। बड़ी संख्या में कथन, निर्णायक और प्रतिक्रियाएँ एकत्र की जानी होती हैं, जिसके आधार पर कथनों का अंतिम चयन किया जाता है और स्केल मान तय किए जाते हैं।
iii. भिन्न व्यक्ति स्केल पर समान अंक प्राप्त कर सकते हैं, फिर भी उनकी अभिवृत्तियाँ एक-दूसरे से भिन्न हो सकती हैं।

12.7.2.2 संकलन रेटिंग स्केल: आर.सी. लिकर्ट तकनीक (Summated Rating Scales: R.C. Likert's Technique)

संकलन रेटिंग स्केल का उद्देश्य किसी व्यक्ति को प्रश्न में अभिवृत्ति के सहमति को स्थापित करना है। थर्स्टन तकनीक की तरह, लिकर्ट तकनीक में भी अनुसंधानकर्ता उन कथनों/मदों की एक संख्या लेता है जो अध्ययन की जा रही अभिवृत्ति से प्रासंगिक माने जाते हैं। विषयों को इनमें से प्रत्येक कथन के प्रति अपनी अभिवृत्ति इंगित करने के लिए, स्पष्ट रूप से अनुकूल से स्पष्ट रूप से प्रतिकूल तक एक पाँच-बिंदु स्केल पर, यह बताना होता है:

- दृढ़तापूर्वक स्वीकृति (Strongly Approve) - 5 (या +2)
- स्वीकृति (Approve) - 4 (या +1)
- अनिर्णीत (Undecided) - 3 (या 0)
- अस्वीकृति (Disapprove) - 2 (या -1)
- दृढ़तापूर्वक अस्वीकृति (Strongly Disapprove) - 1 (या -2)

थर्स्टन स्केल पर लिकर्ट स्केल के लाभ हैं:

i. यह उन मदों के उपयोग की अनुमति देती है, जो अध्ययन की जा रही अभिवृत्ति से स्पष्ट रूप से संबंधित नहीं हैं।
ii. यह निर्माण में अधिक सरल और अधिक विश्वसनीय है।
iii. यह स्केल किसी व्यक्ति की राय के बारे में अधिक सटीक जानकारी प्रदान करती है।

हालाँकि, लिकर्ट स्केल आलोचना से मुक्त नहीं है। इसकी सीमाएँ हैं:

i. कुल अंक के आधार पर निर्णय, जिसकी गणना अनुमानित माध्य या माध्यिका निकालकर की जाती है, वैज्ञानिक नहीं माना जा सकता।
ii. सहमति या असहमति की मात्रा व्यक्त करने के लिए कोई वस्तुनिष्ठ आधार नहीं है।

12.7.2.3 क्रमसूचक स्केलिंग: गटमैन की स्केलोग्राम तकनीक (Cumulative Scaling: Guttman's Scalogram Technique)

स्केलोग्राम जिसे अक्सर गटमैन स्केलिंग या संचयी पैमाना भी कहा जाता है, सामाजिक विज्ञान और अनुसंधान में उपयोग की जाने वाली एक मापन तकनीक है। इसे लुइस गटमैन (Louis Guttman) द्वारा

विकसित किया गया था। इसका मुख्य उद्देश्य यह निर्धारित करना है कि क्या बयानों या प्रश्नों का एक समूह एक **एक**-आयामी (unidimensional) क्रम बनाता है या नहीं।

स्केलोग्राम का विस्तृत विवरण

स्केलोग्राम की मुख्य अवधारणा (Core Concept)

स्केलोग्राम इस सिद्धांत पर आधारित है कि प्रश्न या कथन एक पदानुक्रम (hierarchy) में व्यवस्थित होते हैं।

- **संचयी प्रकृति (Cumulative Nature):** यदि कोई उत्तरदाता किसी कठिन या चरम (extreme) कथन से सहमत है, तो यह माना जाता है कि वह उससे कम कठिन या निचले स्तर के सभी कथनों से भी सहमत होगा।

अगर हम गणितीय क्षमता का परीक्षण कर रहे हैं:

1. क्या आप 2+2 जोड़ सकते हैं? (आसान)
2. क्या आप 15x3 गुणा कर सकते हैं? (मध्यम)
3. क्या आप कैलकुलस (Calculus) हल कर सकते हैं? (कठिन)

स्केलोग्राम का नियम: यदि कोई व्यक्ति प्रश्न 3 (कैलकुलस) का उत्तर "हाँ" देता है, तो हम यह सुनिश्चित मान सकते हैं कि उसने प्रश्न 1 और 2 का उत्तर भी "हाँ" दिया होगा।

स्केलोग्राम मैट्रिक्स (The Scalogram Matrix)

स्केलोग्राम विश्लेषण में, डेटा को एक मैट्रिक्स (तालिका) में व्यवस्थित किया जाता है जहाँ:

- पंक्तियाँ (Rows): उत्तरदाताओं (Respondents) का प्रतिनिधित्व करती हैं।
- स्तंभ (Columns): प्रश्नों/कथनों (Items) का प्रतिनिधित्व करते हैं, जिन्हें आसानी से कठिनाई के क्रम में व्यवस्थित किया जाता है।

एक आदर्श स्केलोग्राम में, प्रतिक्रियाएं एक स्पष्ट त्रिकोणीय पैटर्न (Triangular Pattern) बनाती हैं।

आदर्श स्केलोग्राम का उदाहरण (Illustration)

मान लीजिए कि हम "राजनीतिक भागीदारी" माप रहे हैं। हमारे पास 4 आइटम हैं:

- आइटम 1: क्या आप चुनाव में वोट देते हैं? (सबसे आसान/सामान्य)
- आइटम 2: क्या आप रैलियों में भाग लेते हैं?
- आइटम 3: क्या आप पार्टी को चंदा देते हैं?
- आइटम 4: क्या आप चुनाव लड़ते हैं? (सबसे कठिन/दुर्लभ)

एक परफेक्ट स्केलोग्राम नीचे दी गई तालिका जैसा दिखेगा (1 = हाँ, 0 = नहीं):

तालिका 12.1

स्केलोग्राम

उत्तरदाता	1 वोट देना	2 रैली	3 चंदा देना	4 चुनाव लड़ना	कुल स्कोर
व्यक्ति A	1	1	1	1	**4**
व्यक्ति B	1	1	1	0	**3**
व्यक्ति C	1	1	0	0	**2**
व्यक्ति D	1	0	0	0	**1**
व्यक्ति E	0	0	0	0	**0**

नोट: आप देखेंगे कि '1' (हाँ) एक सीढ़ीनुमा पैटर्न बना रहे हैं। यदि कोई व्यक्ति आइटम 3 पर '1' है, तो वह आइटम 2 और 1 पर भी '1' है। इसे ही स्केलोग्राम पैटर्न कहते हैं।

स्केलोग्राम विश्लेषण के चरण

i. आइटम का चयन: ऐसे प्रश्न चुनें जो एक ही अवधारणा (जैसे- संतुष्टि, क्षमता, या पूर्वाग्रह) को मापते हों।

ii. प्रशासन: उत्तरदाताओं से प्रश्न पूछें।

iii. क्रमबद्ध करना: उत्तरदाताओं को उनके कुल स्कोर के आधार पर और प्रश्नों को उनकी स्वीकृति दर के आधार पर क्रमबद्ध करें।

iv. त्रुटियों की जाँच (Error Counting): वास्तविक जीवन में डेटा हमेशा परफेक्ट नहीं होता। कभी-कभी कोई व्यक्ति "चुनाव लड़ता है" लेकिन "वोट नहीं देता"। इसे त्रुटि (Error) माना जाता है।

v. पुनरुत्पादन का गुणांक (Coefficient of Reproducibility): यह गणना करता है कि पैमाना कितना सटीक है। एक अच्छे स्केलोग्राम के लिए यह मान 0.90 (90%) से अधिक होना चाहिए।

स्केलोग्राम के लाभ और हानि

लाभ:

i. यह पुष्टि करता है कि क्या कोई गुण या व्यवहार वास्तव में एक आयामी (unidimensional) है।

ii. यह भविष्यवाणी करने में मदद करता है (यदि स्कोर पता है, तो हम बता सकते हैं कि व्यक्ति ने किन प्रश्नों का उत्तर दिया होगा)।

iii. यह संक्षिप्त और समझने में आसान है।

हानि:

i. इसे बनाना मुश्किल होता है क्योंकि व्यवहार हमेशा इतने व्यवस्थित नहीं होते।

ii. यह केवल एक समय में एक ही आयाम (जैसे केवल गणित, या केवल राजनीति) को माप सकता है, जटिल भावनाओं को नहीं।

iii. चयन के लिए मार्गदर्शन प्रदान नहीं करती जो संभावित रूप से एक एक-आयामी स्केल बनाने वाले हैं।

12.7.2.4 **अर्थ विभेदक स्केल: ओसगुड की विधि (Semantic Differential Scale: Osgood's Method)**

ओसगुड की अर्थ विभेदक स्केलिंग तकनीक में, लिकर्ट स्केल की तरह, प्रत्येक विषय को दिए गए स्केल पर अपनी रेटिंग अंकित करने के लिए कहा जाता है। ओसगुड और उनके सहयोगियों ने अपने अध्ययनों के लिए, कुछ अवधारणाओं (जैसे, पिता, संयुक्त राष्ट्र, समाजवाद) के अर्थ का मूल्यांकन करने के लिए अर्थ विभेदक

तकनीक विकसित की। अवधारणाओं के संबंध में अपने विचार अंकित करने के लिए विषयों के एक समूह से कहा गया। स्केल के दोनों सिरों का वर्णन विशेषणों द्वारा किया गया था, जो विपरीत थे, जैसा कि नीचे दिखाया गया है:

- अच्छा - बुरा (Good - Bad)
- दयालु - क्रूर (Kind - Cruel)
- सत्य - असत्य (True - False)
- बलवान - दुर्बल (Strong - Weak)
- कठोर - मृदु (Hard - Soft)
- कठिन - सरल (Severe - Lenient)
- सक्रिय - निष्क्रिय (Active - Passive)
- गर्म - ठंडा (Hot - Cold)
- तीव्र - मंद (Fast - Slow)
- समझदार - बेवकूफ (Sane - Insane)

विषयों से अवधारणा की अपनी रेटिंग इंगित करने के लिए स्केल पर सात रिक्त स्थानों में से एक पर सही (✓) का चिह्न लगाने के लिए कहा गया। अवधारणाओं की एक शृंखला के संबंध में इन अर्थ विभेदकों (सिमेंटिक डिफरेंशियल्स) का उपयोग ओसगुड और अन्य लोगों द्वारा गुणक विश्लेषण (फैक्टर एनालिसिस) के माध्यम से दिए गए अंकों के बीच सहसंबंध (कोरिलेशन) की गणना करने के लिए किया गया। पहला गुणक, जो प्रायः प्रभावी (डॉमिनेंट) था, ध्रुवीय विशेषणों जैसे अच्छा-बुरा, सकारात्मक-नकारात्मक, सत्य-असत्य और सुंदर-कुरूप आदि पर उच्च भार (हाई लोडिंग) रखता था, और इसे मूल्यांकन (इवैल्यूएशन) नाम दिया गया; दूसरा, ध्रुवीय विशेषणों जैसे कठोर-मृदु, बलवान-दुर्बल, भारी-हल्का आदि पर उच्च भार के साथ, शक्ति (पोटेंसी) कहलाया; और तीसरा, ध्रुवीय विशेषणों जैसे सक्रिय-निष्क्रिय, तीव्र-मंद, गर्म-ठंडा आदि पर उच्च भार के साथ, सक्रियता (एक्टिविटी) कहलाया।

अर्थ विभेदक का उपयोग अध्ययनों के एक व्यापक समूह में किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, बाज़ार अनुसंधान में, विभिन्न उत्पाद मॉडल की छवि (इमेज) की तुलना करने के लिए अतिशक्तिशाली-कम-शक्तियुक्त, संकुचित-विशाल, सस्ता-महँगा, साधारण-व्यक्तिवादी आदि जैसे विशेषणों का उपयोग किया जा सकता है। फिर मॉडल की तुलनात्मक प्रोफ़ाइल देने के लिए औसत अंकों का उपयोग किया जा सकता है।

अभिवृत्ति स्केल कुछ मुद्दों के प्रति व्यक्तियों और समूहों के दृष्टिकोण को मापने के लिए एक बहुत ही उपयोगी आधार प्रदान करते हैं। हालाँकि, अभिवृत्ति स्केलिंग में निम्नलिखित सावधानियाँ आवश्यक हैं: विचारों के सभी रंगों (स्पेक्ट्रम) को कवर करने के लिए कथनों की एक विस्तृत शृंखला ली जानी चाहिए। यदि प्रत्यक्ष कथनों के माध्यम से दृष्टिकोण का पता लगाने की संभावना नहीं है, तो कुछ अप्रत्यक्ष कथन भी शामिल किए जा सकते हैं।

11.8 रेटिंग स्केल के गुण और सीमाएँ (Merits and Limitations of Rating Scales)

रेटिंग स्केल एक सरल तकनीक है जिसके उपयोग का दायरा व्यापक है। इसका उपयोग अवलोकनों, साक्षात्कारों, दस्तावेजों या प्रक्षेपण विधियों के माध्यम से एकत्र किए गए आँकड़ों के विश्लेषण के लिए किया जा सकता है। हालाँकि, रेटिंग स्केल के प्रयोग में अक्सर कुछ कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है:

12.8.1 प्रभामंडल प्रभाव (Halo Effect): कभी-कभी, प्रतिभागी सामान्य मान्यताओं के कारण विषय के बारे में व्यापकीकृत अवलोकन कर देते हैं। उदाहरण के लिए, यदि कोई रेटर मानता है कि शिक्षा लोगों को बुद्धिमान बनाती है और यदि उसे किसी शिक्षित व्यक्ति का मूल्यांकन करने के लिए कहा जाए, तो वह संभावित रूप से उसे बुद्धिमान के रूप में रेट करेगा।

12.8.2 उदारता त्रुटि (Generosity Error): कई बार उदारता प्रभाव के कारण लोग उन व्यक्तियों के वांछनीय गुणों का अधिमूल्यांकन (ओवर एस्टीमेट) और अवांछनीय गुणों का अवमूल्यांकन (अंडर एस्टीमेट) कर देते हैं, जिन्हें वे पसंद करते हैं।

12.8.3 त्रुटियों को कम करने के उपाय :

i. रेटर्स को प्रशिक्षण देना या संभावित कठिनाइयों और त्रुटियों के बारे में उनमें जागरूकता पैदा करना।
ii. विशेषताओं और स्केल पर विभिन्न स्थितियों, विशेष रूप से आसन्न स्थितियों, की स्पष्ट परिभाषाएँ प्रदान करना।
iii. रेटिंग स्थितियों की संख्या केवल पर्याप्त ही रखना।
iv. व्यक्तिगत पूर्वाग्रह को कम करने के लिए व्यक्तिगत रेटिंग के बजाय समूह रेटिंग (Group Rating) का उपयोग करना।
v. स्व-मूल्यांकन (Self-rating), अभिवृत्ति जैसी विशेषताओं के मामले में सर्वोत्तम विधि है। वास्तव में, कुछ स्थितियों में यह एकमात्र संभावित उपागम है।

12.9 सारांश (Summary)

इस इकाई में सामाजिक विज्ञान अनुसंधान में प्रयुक्त होने वाली विभिन्न स्केलिंग तकनीकों और मापन के स्तरों का विस्तृत विवरण दिया गया है। स्केलिंग मूल रूप से गुणात्मक और व्यक्तिपरक विशेषताओं (जैसे अभिवृत्ति, योग्यता, राय और व्यवहार) को संख्यात्मक प्रारूप में बदलने की एक वैज्ञानिक प्रक्रिया है, जिससे उन पर उन्नत सांख्यिकीय विश्लेषण किया जा सके।

मापन के दृष्टिकोण से स्केल चार प्रकार के होते हैं: **नाममात्र** (केवल वर्गीकरण के लिए), **क्रमिक** (श्रेणी या रैंक निर्धारण के लिए), **अंतराल** (समान अंतर लेकिन कोई वास्तविक शून्य नहीं), और **अनुपात स्केल** (निश्चित शून्य बिंदु सहित सर्वोच्च स्तर का मापन)।

12.10 पारिभाषिक शब्दावली

- **स्केलिंग (Scaling):** गुणात्मक पहलुओं (चरित्र, राय, अभिवृत्ति) को संख्यात्मक मान देकर मात्रात्मक रूप में बदलने की प्रक्रिया।
- **निरपेक्ष शून्य (Absolute Zero):** अनुपात स्केल का वह निश्चित बिंदु जहाँ मापी जा रही विशेषता की मात्रा पूरी तरह शून्य होती है (जैसे- शून्य आय या शून्य वजन)।
- **प्रभामंडल प्रभाव (Halo Effect):** किसी व्यक्ति या वस्तु के प्रति सामान्य पूर्वधारणा या एक अच्छे गुण के कारण उसके अन्य सभी पक्षों का भी वैसा ही सामान्यीकृत मूल्यांकन कर देना।
- **उदारता त्रुटि (Generosity Error):** अपनी पसंद के व्यक्तियों के सकारात्मक गुणों को बढ़ा-चढ़ाकर (अधिमूल्यांकन) और कमियों को छिपाकर (अवमूल्यांकन) आंकने की मानवीय प्रवृत्ति।

- **एक-आयामी क्रम (Unidimensional Order):** गटमैन स्केल के अंतर्गत वह संचयी पदानुक्रम, जिसमें यदि कोई व्यक्ति किसी कठिन कथन से सहमत है, तो वह उससे निचले स्तर के सभी सरल कथनों से स्वतः सहमत माना जाता है।
- **अर्थ विभेदक (Semantic Differential):** विपरीत अर्थ वाले विशेषणों (जैसे अच्छा-बुरा, सक्रिय-निष्क्रिय) के युग्मों का उपयोग करके किसी अवधारणा के प्रति मानसिक धारणा को मापने की ओसगुड की विधि।

12.11 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. स्केलिंग क्या है?

What is scaling?

2. स्केल के चार प्रकारों के नाम लिखिए।

Write the names of the four types of scales.

3. नाममात्र स्केल में संख्याओं का क्या कार्य होता है?

What is the function of numbers in a nominal scale?

4. थर्स्टन की विभेदक स्केल में किसकी सहायता से स्केलिंग की जाती है?

With whose help is scaling done in Thurstone's differential scale?

5. प्रभामंडल प्रभाव (Halo Effect) क्या है?

What is the Halo Effect?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. अंतराल स्केल और अनुपात स्केल में मुख्य अंतर क्या है?

What is the main difference between an interval scale and a ratio scale?

2. रेखाचित्रीय रेटिंग स्केल तथा वस्तुकृत रेटिंग स्केल में अंतर स्पष्ट कीजिए।

Explain the difference between a Graphic Rating Scale and an Itemized Rating Scale.

3. स्नोबॉल प्रतिचयन विधि का उपयोग किन परिस्थितियों में किया जाता है?

In what situations is the snowball sampling method used?

4. रेटिंग स्केल के उपयोग में आने वाली 'उदारता त्रुटि' क्या है?

What is 'Generosity Error' encountered in the use of rating scales?

5. अभिवृत्ति स्केल का मुख्य उद्देश्य क्या है?

What is the main purpose of an attitude scale?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. मापन के विभिन्न स्तर (नाममात्र, क्रमिक, अंतराल, अनुपात) का वर्णन करते हुए प्रत्येक के लिए एक उदाहरण दीजिए और बताइए कि प्रत्येक स्तर पर कौन-से सांख्यिकीय विश्लेषण सम्भव हैं।

   Describe the different levels of measurement (nominal, ordinal, interval, ratio) giving an example for each and explain which statistical analyses are possible at each level.

2. रेटिंग स्केल क्या हैं? सामाजिक शोध में प्रयुक्त होने वाले विभिन्न प्रकार के रेटिंग स्केलों (रेखाचित्रीय, वस्तुकृत, तुलनात्मक, श्रेणीक्रम) का वर्णन कीजिए।

   What are rating scales? Describe the different types of rating scales (graphic, itemized, comparative, rank order) used in social research.

3. थर्स्टन की विभेदक स्केल और लिकर्ट की संकलन रेटिंग स्केल की रचना प्रक्रिया का तुलनात्मक वर्णन कीजिए। दोनों में से कौन-सी विधि अधिक व्यावहारिक है और क्यों?

   Give a comparative description of the construction process of Thurstone's Differential Scale and Likert's Summated Rating Scale. Which of the two methods is more practical and why?

4. अभिवृत्ति मापन की गटमैन की स्केलोग्राम तकनीक एवं ओसगुड की अर्थ विभेदक तकनीक का सैद्धांतिक आधार, प्रक्रिया, उपयोग एवं सीमाओं सहित विस्तृत विवरण दीजिए।

   Give a detailed description of Guttman's Scalogram technique and Osgood's Semantic Differential technique for attitude measurement, including their theoretical basis, procedure, application and limitations.

5. "स्केलिंग तकनीकें गुणात्मक विशेषताओं के मात्रात्मक विश्लेषण का आधार हैं।" विभिन्न स्केलिंग तकनीकों (रेटिंग स्केल एवं अभिवृत्ति स्केल) के महत्व, गुण एवं सीमाओं की व्याख्या करते हुए इस कथन की पुष्टि कीजिए।

   "Scaling techniques are the basis for quantitative analysis of qualitative characteristics." Substantiating this statement, explain the importance, merits and limitations of various scaling techniques (Rating Scales and Attitude Scales).

12.12 संदर्भ

1. **गुप्त, एस.पी.** (2022). *सांख्यिकी के सिद्धांत*, सुल्तान चंद एंड संस, नई दिल्ली।
2. **कोठारी, सी.आर.** (2019). *रिसर्च मेथोडोलॉजी: मेथड्स एंड टेक्निक्स*, न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स, नई दिल्ली।
3. **गटमैन, लुइस** (1950). *मेज़रमेंट एंड प्रेडिक्शन*, प्रिंसटन यूनिवर्सिटी प्रेस।
4. **ओसगुड, सी.ई., सुसी, जी.जे., और तनेनबौम, पी.एच.** (1957). *द मेज़रमेंट ऑफ़ मीनिंग*, यूनिवर्सिटी ऑफ़ इलिनोइस प्रेस।
5. **सिंह, अरुण कुमार** (2018). *मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में शोध विधियां*, मोतीलाल बनारसीदास, दिल्ली। ।

13

अवलोकन एवं अन्य गुणात्मक आकड़े संग्रहण विधियाँ

13.0 इकाई की रूपरेखा

13.1 उद्देश्य

13.2 परिचय: गुणात्मक शोध (Introduction to Qualitative Research)

- 13.2.1 गुणात्मक शोध की अवधारणा
- 13.2.2 गुणात्मक शोध की प्रमुख विशेषताएँ

13.3 अवलोकन विधियों के प्रकार (Types of Observation Methods)

- 13.3.1 प्राकृतिकवादी अवलोकन (Naturalistic Observation)
- 13.3.2 प्रतिभागी अवलोकन (Participant Observation)
    - 13.3.2.1 छद्म प्रतिभागी अवलोकन (Disguised)
    - 13.3.2.2 अछद्म प्रतिभागी अवलोकन (Undisguised)
- 13.3.3 अप्रतिभागी अवलोकन (Non-participant Observation)
    - 13.3.3.1 प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष अवलोकन

13.4 गुणात्मक और मात्रात्मक शोध में अंतर (Difference between Qualitative and Quantitative Research)

- तालिका 13.1: तुलनात्मक पहलू

13.5 अवलोकन के लिए तैयारी और क्रियान्वयन (Preparation and Implementation)

- 13.5.1 अवलोकन योजना और संस्थागत अनुमति (IRB)
- 13.5.2 फ़ील्ड नोट्स का निर्माण (Field Notes)
    - 13.5.2.1 वर्णनात्मक, प्रतिबिंबात्मक और विधिपरक नोट्स
- 13.5.3 कोडिंग और गुणात्मक आकड़े विश्लेषण (Coding Process)
    - 13.5.3.1 खुला कोडिंग (Open Coding)
    - 13.5.3.2 अक्षीय कोडिंग (Axial Coding)
    - 13.5.3.3 चयनात्मक कोडिंग (Selective Coding)
- 13.5.4 अन्य गुणात्मक आकड़े संग्रह विधियाँ (Other Qualitative Methods)
    - 13.5.4.1 केस स्टडी (Case Study)
    - 13.5.4.2 फोकस समूह चर्चा (Focus Group Discussion)
    - 13.5.4.3 दस्तावेज़ विश्लेषण (Document Analysis)
- 13.5.5 गुणात्मक शोध में वैधता और विश्वसनीयता (Validity and Reliability)
    - 13.5.5.1 ट्रायंगुलेशन, सदस्य जाँच और सहकर्मी समीक्षा
- 13.5.6 नैतिक विचार (Ethical Considerations)

13.6 लाभ, सीमाएँ और व्यावहारिक अनुप्रयोग (Merits, Limitations and Applications)

13.7 निष्कर्ष

13.8 अभ्यास प्रश्न

13.9 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

13.1 उद्देश्य

- शोध में स्केल (पैमाने) के कार्यों और बहुआयामी पैमाने की अवधारणा को समझना।
- रेटिंग स्केल के गुणों और उसकी सीमाओं का विश्लेषण करना।
- अभिवृत्ति स्केल (Attitude Scale) और स्केलोग्राम जैसी तकनीकों का अनुप्रयोग करना।
- अनुसंधान में मापन के विभिन्न स्तरों का सटीक उपयोग करना।

13.2 परिचय: गुणात्मक शोध

13.2.1 गुणात्मक शोध की अवधारणा

गुणात्मक शोध प्राकृतिक वातावरण में घटित होने वाली घटनाओं पर केंद्रित होता है। इस पद्धति में आँकड़ों का विश्लेषण सांख्यिकी के बिना किया जाता है। गुणात्मक शोध हमेशा क्षेत्र (फील्ड) में होता है, जहाँ प्रतिभागी सामान्य रूप से अपनी गतिविधियाँ संचालित करते हैं, इसीलिए इसे अक्सर क्षेत्र शोध कहा जाता है।

13.2.2 गुणात्मक शोध की प्रमुख विशेषताएँ :

- **प्राकृतिक वातावरण:** आकड़े वास्तविक जीवन की स्थितियों में एकत्र किया जाता है
- **व्याख्यात्मक दृष्टिकोण:** शोधकर्ता जो देखता है उसका अर्थ और व्याख्या करने में रुचि रखता है
- **बहुलवादी दृष्टिकोण:** एक से अधिक "सत्य" या दृष्टिकोण को मान्यता देना
- **लचीला ढाँचा:** शोध प्रक्रिया में परिस्थितियों के अनुसार परिवर्तनशीलता
- **सहज आकड़े संग्रह:** आकड़े संग्रह एक सतत और खुली प्रक्रिया है

13.3 अवलोकन विधियों के प्रकार

सामाजिक विज्ञान एवं व्यवहारिक अनुसंधान में अवलोकन (Observation) एक अत्यंत महत्वपूर्ण विधि है, जिसके माध्यम से शोधकर्ता व्यक्तियों, समूहों या सामाजिक परिस्थितियों के वास्तविक व्यवहारों का अध्ययन करता है। अवलोकन विधियों को मुख्यतः तीन भागों में विभाजित किया जा सकता है—प्राकृतिकवादी अवलोकन, प्रतिभागी अवलोकन तथा अप्रतिभागी अवलोकन। इन तीनों विधियों की प्रकृति, उपयोगिता और सीमाएँ भिन्न-भिन्न होती हैं।

13.3.1 प्राकृतिकवादी अवलोकन प्राकृतिकवादी अवलोकन (Naturalistic Observation)

प्राकृतिकवादी अवलोकन वह विधि है जिसमें शोधकर्ता व्यक्तियों या समूहों के व्यवहार का अध्ययन उनके स्वाभाविक और वास्तविक वातावरण में करता है। इस पद्धति में शोधकर्ता किसी भी प्रकार से वातावरण या परिस्थितियों में हस्तक्षेप नहीं करता, बल्कि केवल मूक दर्शक के रूप में व्यवहारों को देखता और दर्ज करता है। इसका मुख्य उद्देश्य यह सुनिश्चित करना होता है कि अध्ययन किया गया व्यवहार पूरी तरह स्वाभाविक और अप्रभावित हो। इस विधि का प्रमुख लाभ यह है कि इससे वास्तविक जीवन के व्यवहारों की प्रामाणिक जानकारी प्राप्त होती है, जिससे शोध की वैधता बढ़ती है। हालांकि, इसकी सीमा यह है कि शोधकर्ता व्यवहार पर नियंत्रण नहीं रख सकता और कई बार सभी आवश्यक पहलुओं का अवलोकन करना कठिन हो जाता है। उदाहरण के रूप में, यदि कोई शोधकर्ता किसी पार्क में बच्चों के खेलने, आपसी बातचीत और समूह व्यवहार का अवलोकन करता है, तो यह प्राकृतिकवादी अवलोकन का स्पष्ट उदाहरण है।

13.3.2 प्रतिभागी अवलोकन (Participant Observation)

प्रतिभागी अवलोकन वह विधि है जिसमें शोधकर्ता स्वयं अध्ययन किए जा रहे समूह का सक्रिय सदस्य बन जाता है और समूह के भीतर रहकर उनके व्यवहार, मान्यताओं और सामाजिक संबंधों को समझने का प्रयास करता है। इस विधि के अंतर्गत शोधकर्ता बाहरी पर्यवेक्षक न रहकर आंतरिक दृष्टिकोण से अध्ययन करता है, जिससे सामाजिक वास्तविकताओं की गहरी समझ विकसित होती है। प्रतिभागी अवलोकन के दो प्रमुख रूप होते हैं।

13.3.2.1 छद्म प्रतिभागी अवलोकन (Disguised): छद्म प्रतिभागी अवलोकन (Disguised Participant Observation) में शोधकर्ता अपनी वास्तविक पहचान छिपाकर समूह के सामान्य सदस्य के रूप में कार्य करता है। इसका लाभ यह है कि प्रतिभागियों के व्यवहार में कम प्रतिक्रियाशीलता होती है और अधिक स्वाभाविक तथा प्रामाणिक व्यवहार देखने को मिलता है, किंतु इसमें नैतिक समस्याएँ उत्पन्न हो सकती हैं, जैसे प्रतिभागियों की सहमति का अभाव और शोधकर्ता की पहचान उजागर होने का जोखिम।

13.3.2.2 अछद्म प्रतिभागी अवलोकन (Undisguised): अछद्म प्रतिभागी अवलोकन (Undisguised Participant Observation) में शोधकर्ता अपनी पहचान स्पष्ट रूप से बताता है और प्रतिभागियों की सूचित सहमति लेकर अध्ययन करता है। यह विधि नैतिक दृष्टि से अधिक उपयुक्त मानी जाती है, परंतु इसकी सीमा यह है कि शोधकर्ता की उपस्थिति के कारण प्रतिभागियों के व्यवहार में कृत्रिमता आ सकती है और प्रतिक्रियाशीलता बढ़ सकती है।

13.3.3 अप्रतिभागी अवलोकन (Non-participant Observation):

अप्रतिभागी अवलोकन में शोधकर्ता अध्ययन किए जा रहे समूह से अलग रहकर केवल पर्यवेक्षक की भूमिका निभाता है। इसमें वह समूह की गतिविधियों में भाग नहीं लेता, बल्कि दूरी बनाए रखते हुए व्यवहारों का निष्पक्ष अवलोकन करता है। इस विधि का उद्देश्य शोधकर्ता के प्रभाव को न्यूनतम रखना होता है, जिससे अध्ययन अधिक वस्तुनिष्ठ बन सके। अप्रतिभागी अवलोकन दो प्रकार से किया जा सकता है—सीधा अवलोकन, जिसमें शोधकर्ता स्वयं प्रत्यक्ष रूप से व्यवहारों को देखता है, तथा अप्रत्यक्ष अवलोकन, जिसमें वन-वे मिरर, वीडियो रिकॉर्डिंग, ऑडियो रिकॉर्डिंग या अन्य तकनीकी साधनों का प्रयोग किया जाता है। यह विधि शोधकर्ता को निष्पक्षता बनाए रखने में सहायता करती है, हालांकि कभी-कभी व्यवहारों के गहन अर्थ और संदर्भ को समझना इसमें कठिन हो सकता है।

13.4 गुणात्मक और मात्रात्मक शोध में अंतर

तालिका 13.1

गुणात्मक और मात्रात्मक शोध में अंतर

पहलू	गुणात्मक शोध	मात्रात्मक शोध
उद्देश्य	व्याख्या और अर्थ निर्माण	मापन और परीक्षण
आकड़े प्रकृति	शब्द, चित्र, वर्णन	संख्याएँ, सांख्यिकी
प्रतिदर्श आकार	छोटा, उद्देश्यपूर्ण	बड़ा, यादृच्छिक
आकड़े विश्लेषण	विषयवस्तु विश्लेषण	सांख्यिकीय विश्लेषण
लचीलापन	उच्च, अनुकूलनीय	निम्न, संरचित

13.5 अवलोकन के लिए तैयारी और क्रियान्वयन

अवलोकन आधारित शोध को प्रभावी बनाने के लिए उसकी समुचित तैयारी और सुव्यवस्थित क्रियान्वयन अत्यंत आवश्यक होता है। इसके अंतर्गत सर्वप्रथम एक स्पष्ट अवलोकन योजना विकसित की जाती है। योजना निर्माण का पहला चरण उद्देश्य का स्पष्टीकरण होता है, जिसमें यह निर्धारित किया जाता है कि शोधकर्ता को किन व्यवहारों, घटनाओं या अंतःक्रियाओं का अवलोकन करना है। इसके बाद अवलोकन स्थल का चयन किया जाता है, अर्थात यह तय किया जाता है कि अवलोकन किस स्थान पर किया जाएगा, जैसे कक्षा, संगठन, समुदाय या कोई सार्वजनिक स्थल। तीसरे चरण में समय निर्धारण किया जाता है, जिससे यह सुनिश्चित हो सके कि अवलोकन उचित समयावधि में और प्रासंगिक परिस्थितियों में किया जाए। इसके अतिरिक्त, अवलोकन के लिए आवश्यक उपकरणों की तैयारी की जाती है, जिनमें वीडियो कैमरा, ऑडियो रिकॉर्डर, नोटबुक और फ़ील्ड डायरी शामिल हो सकती हैं। अंततः, नैतिक दृष्टि से शोध को वैध बनाने हेतु संस्थागत समीक्षा बोर्ड (IRB) या संबंधित प्राधिकरण से पूर्व अनुमति लेना आवश्यक होता है।

13.5.2 फ़ील्ड नोट्स का निर्माण: अवलोकन के दौरान एकत्र की गई जानकारी को व्यवस्थित रूप में सुरक्षित रखने के लिए फ़ील्ड नोट्स अत्यंत महत्वपूर्ण होते हैं। फ़ील्ड नोट्स में मुख्यतः तीन प्रकार की सूचनाएँ सम्मिलित होती हैं। वर्णनात्मक नोट्स में यह दर्ज किया जाता है कि वास्तव में क्या घटित हुआ, कौन-कौन शामिल था और किसने क्या किया। प्रतिबिंबात्मक नोट्स में शोधकर्ता अपने व्यक्तिगत विचार, भावनाएँ, व्याख्याएँ और प्रारंभिक निष्कर्ष लिखता है, जिससे विश्लेषण की गहराई बढ़ती है। वहीं विधिपरक नोट्स में शोध प्रक्रिया से संबंधित तकनीकी जानकारियाँ, कठिनाइयाँ और कार्यविधि में किए गए परिवर्तन दर्ज किए जाते हैं। इन तीनों प्रकार के नोट्स मिलकर शोध को अधिक विश्वसनीय और सुसंगत बनाते हैं।

13.5.3 कोडिंग और गुणात्मक आकड़े विश्लेषण: गुणात्मक आकड़े के विश्लेषण में कोडिंग एक केंद्रीय प्रक्रिया है, जिसके माध्यम से विशाल और जटिल आकड़े को अर्थपूर्ण श्रेणियों में विभाजित किया जाता है। कोडिंग की प्रक्रिया सामान्यतः तीन चरणों में संपन्न होती है। पहले चरण को खुला कोडिंग कहा जाता है, जिसमें आकड़े को सूक्ष्म रूप से पढ़कर प्रमुख अवधारणाओं, शब्दों और पैटर्न की पहचान की जाती है। दूसरे चरण में अक्षीय कोडिंग की जाती है, जहाँ विभिन्न कोडों के बीच संबंध स्थापित कर उन्हें व्यापक श्रेणियों में संगठित किया जाता है। अंतिम चरण चयनात्मक कोडिंग का होता है, जिसमें शोधकर्ता मुख्य थीम या केंद्रीय अवधारणा का चयन करता है और उसके आधार पर संपूर्ण विश्लेषण को एक सुसंगत रूप प्रदान करता है।

13.5.4 अन्य गुणात्मक आकड़े संग्रह विधियाँ: अवलोकन के अतिरिक्त गुणात्मक शोध में कई अन्य महत्वपूर्ण आकड़े संग्रह विधियाँ भी प्रयुक्त होती हैं।

13.5.4.1 केस स्टडी : किसी एक इकाई—जैसे व्यक्ति, समूह या संगठन—का गहन और विस्तृत अध्ययन किया जाता है। इसकी विशेषता यह है कि इसमें बहु-स्रोतों से आकड़े एकत्र किया जाता है, जैसे अवलोकन, साक्षात्कार और दस्तावेज़, जिससे किसी घटना की समग्र और संदर्भ-विशिष्ट समझ विकसित होती है। उदाहरण के रूप में किसी सफल स्टार्ट-अप कंपनी का विस्तृत अध्ययन केस स्टडी कहलाएगा।

13.5.4.2 फोकस समूह चर्चा में सामान्यतः 6 से 10 प्रतिभागियों के साथ संरचित चर्चा आयोजित की जाती है, जिसमें एक कुशल मॉडरेटर चर्चा को दिशा देता है। इस विधि में स्पष्ट उद्देश्य निर्धारण, उपयुक्त प्रतिभागियों का चयन और अनौपचारिक वातावरण का निर्माण अत्यंत आवश्यक होता है।

13.5.4.3 दस्तावेज़ विश्लेषण विधि: इसके अंतर्गत पहले से उपलब्ध व्यक्तिगत, सार्वजनिक या मीडिया दस्तावेज़ों—जैसे डायरी, सरकारी रिपोर्ट, नीतियाँ, समाचार और फिल्में—का व्यवस्थित विश्लेषण किया जाता है।

13.5.5 गुणात्मक शोध में वैधता और विश्वसनीयता: गुणात्मक शोध में वैधता सुनिश्चित करने के लिए कई रणनीतियाँ अपनाई जाती हैं। ट्रायंगुलेशन के माध्यम से एक से अधिक आकड़े स्रोतों या विधियों का उपयोग किया जाता है, जिससे निष्कर्ष अधिक सुदृढ़ बनते हैं। सदस्य जाँच में शोध निष्कर्षों की पुष्टि स्वयं प्रतिभागियों से कराई जाती है। विस्तृत विवरण के अंतर्गत शोध संदर्भ का गहन और स्पष्ट वर्णन प्रस्तुत किया जाता है, जबकि सहकर्मी समीक्षा के माध्यम से अन्य शोधकर्ताओं से प्रतिक्रिया प्राप्त की जाती है। वहीं विश्वसनीयता सुनिश्चित करने हेतु शोध प्रक्रिया का विस्तृत दस्तावेज़ीकरण किया जाता है और कोडिंग की सुसंगतता बनाए रखी जाती है, चाहे वह एक शोधकर्ता द्वारा हो या अनेक शोधकर्ताओं के बीच सहमति के माध्यम से।

13.5.6 नैतिक विचार: गुणात्मक शोध में नैतिकता का विशेष महत्व होता है। सूचित सहमति के अंतर्गत प्रतिभागियों को शोध के उद्देश्य, प्रक्रिया और संभावित प्रभावों की पूरी जानकारी दी जाती है। गोपनीयता बनाए रखना शोधकर्ता का कर्तव्य होता है, जिससे प्रतिभागियों की पहचान और व्यक्तिगत जानकारी सुरक्षित रहे। विशेषकर छद्म अवलोकन में विश्वास के दुरुपयोग से बचना आवश्यक होता है। साथ ही संवेदनशील जानकारी का संरक्षण और प्रतिभागियों के भावनात्मक एवं मानसिक कल्याण को सुनिश्चित करना भी नैतिक जिम्मेदारी का हिस्सा है।

13.6 लाभ, सीमाएँ और व्यावहारिक अनुप्रयोग

गुणात्मक शोध का प्रमुख लाभ यह है कि यह किसी घटना की गहरी, संदर्भगत और मानवीय समझ प्रदान करता है तथा शोध प्रक्रिया में लचीलापन बनाए रखता है। इसके माध्यम से नए विचारों, अवधारणाओं और सिद्धांतों का विकास संभव होता है। हालांकि, इसकी कुछ सीमाएँ भी हैं, जैसे शोधकर्ता की व्यक्तिपरकता, सीमित सामान्यीकरण, समय-साध्यता और विश्वसनीयता से जुड़ी चुनौतियाँ।

व्यावहारिक स्तर पर गुणात्मक शोध का उपयोग शिक्षा, स्वास्थ्य और संगठनात्मक अध्ययन जैसे क्षेत्रों में व्यापक रूप से किया जाता है। उदाहरणस्वरूप, कक्षा में शिक्षक-छात्र संवाद का अध्ययन, अस्पताल में रोगियों के अनुभवों का विश्लेषण तथा संगठनों में नेतृत्व शैली और टीमवर्क का अध्ययन गुणात्मक शोध के प्रभावी अनुप्रयोग को दर्शाते हैं।

13.7 निष्कर्ष

अवलोकन और अन्य गुणात्मक विधियाँ शोधकर्ताओं को सामाजिक घटनाओं की गहन और संदर्भगत समझ प्रदान करती हैं। ये विधियाँ मानवीय अनुभवों के जटिल और बहुआयामी पहलुओं को समझने में विशेष रूप से उपयोगी हैं। सफल गुणात्मक शोध के लिए सावधानीपूर्वक योजना, नैतिक विचार, पारदर्शी प्रक्रियाएँ और व्यवस्थित आकड़े विश्लेषण आवश्यक हैं।

गुणात्मक और मात्रात्मक विधियाँ परस्पर पूरक हैं। समकालीन शोध में अक्सर मिश्रित-विधि दृष्टिकोण अपनाया जाता है, जो दोनों प्रकार के आकड़े के लाभों का उपयोग करता है और शोध निष्कर्षों की विश्वसनीयता और वैधता बढ़ाता है।

13.8 पारिभाषिक शब्दावली

- **प्राकृतिकवादी अवलोकन (Naturalistic Observation):** शोध की वह विधि जिसमें व्यक्तियों या समूहों के व्यवहार का अध्ययन उनके स्वाभाविक वातावरण में बिना किसी हस्तक्षेप या नियंत्रण के किया जाता है।
- **छद्म प्रतिभागी अवलोकन (Disguised Participant Observation):** वह तकनीक जिसमें शोधकर्ता अपनी वास्तविक पहचान और शोध के उद्देश्य को छिपाकर किसी समूह का सक्रिय सदस्य बन जाता है।
- **फ़ील्ड नोट्स (Field Notes):** अवलोकन के दौरान या ठीक बाद शोधकर्ता द्वारा दर्ज किए गए विस्तृत लिखित दस्तावेज, जिनमें वर्णनात्मक, प्रतिबिंबात्मक और विधिपरक सूचनाएं शामिल होती हैं।
- **खुला कोडिंग (Open Coding):** गुणात्मक विश्लेषण का पहला चरण जिसमें कच्चे डेटा (आकड़ों) को सूक्ष्मता से पढ़कर शुरुआती अवधारणाओं, विचारों और प्राथमिक पैटर्नों की पहचान की जाती है।
- **ट्रायंगुलेशन (Triangulation):** शोध के निष्कर्षों की वैधता और सटीकता बढ़ाने के लिए एक ही अध्ययन में एक से अधिक आकड़े स्रोतों, शोधकर्ताओं या पद्धतियों का उपयोग करना।
- **फोकस समूह चर्चा (Focus Group Discussion - FGD):** एक कुशल मॉडरेटर की उपस्थिति में 6 से 10 उपयुक्त प्रतिभागियों के बीच किसी विशिष्ट विषय या समस्या पर आयोजित की जाने वाली संरचित और गहन चर्चा।
- **सूचित सहमति (Informed Consent):** एक नैतिक प्रक्रिया जिसके तहत प्रतिभागियों को शोध के उद्देश्य, जोखिमों और लाभों की पूरी जानकारी देकर उनकी स्वैच्छिक स्वीकृति प्राप्त की जाती है।

13.9 अभ्यास प्रश्न

1. प्रतिभागी और अप्रतिभागी अवलोकन में क्या अंतर है? प्रत्येक के दो-दो उदाहरण दीजिए।
2. गुणात्मक शोध में वैधता सुनिश्चित करने के लिए किन विधियों का उपयोग किया जा सकता है?
3. छद्म प्रतिभागी अवलोकन के नैतिक मुद्दों पर चर्चा कीजिए।
4. लक्षित समूह चर्चा और व्यक्तिगत साक्षात्कार में क्या अंतर है?
5. गुणात्मक आकड़े विश्लेषण में कोडिंग प्रक्रिया के चरणों का वर्णन कीजिए।

13.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **क्रिसवेल, जॉन डब्ल्यू.** (2018). *क्वालिटेटिव इन्क्वायरी एंड रिसर्च डिज़ाइन: चूज़िंग अमंग फाइव एप्रोचेस*, सेज पब्लिकेशन्स।
- **आहूजा, राम** (2017). *सामाजिक अनुसंधान*, रावत पब्लिकेशन्स, जयपुर।
- **बैबी, अर्ल** (2021). *द प्रैक्टिस ऑफ सोशल रिसर्च*, सेंगेज लर्निंग।
- **सिंह, अरुण कुमार** (2018). *मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में शोध विधियां*, मोतीलाल बनारसीदास, दिल्ली।
- **डेंज़िन, एन. के., एवं लिंकन, वाई. एस.** (2017). *द सेज हैंडबुक ऑफ क्वालिटेटिव रिसर्च*, सेज पब्लिकेशन्स।

14
वर्णनात्मक सांख्यिकी – केन्द्रीय प्रवृत्ति के माप, अपकिरण, विषमता

14.0 इकाई की रूपरेखा

14.1 उद्देश्य

14.2 आँकड़ों का विश्लेषण (Analysis of Data)

- 14.2.1 वर्णनात्मक विश्लेषण (Descriptive Analysis)
- 14.2.2 अनुमानात्मक विश्लेषण (Inferential Analysis)

14.3 चर की अवधारणा एवं वर्गीकरण (Concept & Classification of Variables)

- 14.3.1 असतत चर और सतत चर (Discrete and Continuous Variables)
- 14.3.2 प्रेक्षणीय चर और अव्यक्त चर (Observable and Latent Variables)
- 14.3.3 वास्तविक चर और आभासी (डमी) चर (Real and Dummy Variables)
- 14.3.4 स्पष्टीकरणात्मक (स्वतंत्र) चर और मानदंड (आश्रित) चर (Explanatory and Criterion Variables)

14.4 केंद्रीय प्रवृत्ति के माप (Measures of Central Tendency)

- 14.4.1 समांतर माध्य (The Mean)
    - 14.4.1.1 व्यक्तिगत श्रेणी (Individual Series)
    - 14.4.1.2 खण्डित श्रेणी (Discrete Series)
    - 14.4.1.3 सतत श्रेणी (Continuous Series)
- 14.4.2 माध्यिका (The Median)
    - 14.4.2.1 अर्थ, परिभाषा एवं स्थिति संबंधी माध्य
    - 14.4.2.2 माध्यिका के गुण (Merits) और दोष (Demerits)
    - 14.4.2.3 माध्यिका के व्यावहारिक उपयोग (Uses)
    - 14.4.2.4 विभिन्न श्रेणियों में माध्यिका निर्धारण की प्रक्रिया
- 14.4.3 विभाजन-मूल्य (Partition Values or Quantiles)
    - 14.4.3.1 चतुर्थक (Quartiles), पंचमक (Quintiles), अष्टमक (Octiles)
    - 14.4.3.2 दशमक (Deciles) और शतमक (Percentiles)
- 14.4.4 बहुलक(The Mode)
    - 14.4.4.1 शाब्दिक अर्थ, परिभाषा और प्रतिरूपी मूल्य (Typical Value)
    - 14.4.4.2 बहुलक की सांख्यिकीय गणना और सूत्र

14.5 अपकिरण के माप (Measures of Dispersion)

- 14.5.1 अपकिरण का अर्थ, उद्देश्य और प्रकार (निरपेक्ष एवं सापेक्ष माप)
- 14.5.2 विस्तार या परास (Range) एवं विस्तार गुणांक (Coefficient of Range)
- 14.5.3 अंतरचतुर्थक श्रेणी (Interquartile Range - IQR)

- 14.5.4 बॉक्स-एंड-व्हिस्कर प्लॉट (Box-and-Whisker Plot)
- 14.55 प्रमाप विचलन (Standard Deviation)
    - 14.5.5.1 प्रमाप विचलन की परिभाषा एवं सूत्र (प्रत्यक्ष विधि)
    - 14.5.5.2 प्रमाप विचलन और प्रसामान्य वक्र संबंध (68-95-99.7 प्रतिशत नियम)

14.6 विषमता एवं ककुदता (Skewness and Kurtosis)

- 14.6.1 विषमता का अर्थ और प्रकार (धनात्मक, ऋणात्मक एवं सममित बंटन)
- 14.6.2 कार्ल पियर्सन का विषमता गुणांक
- 14.6.3 ककुदता के प्रकार (तुंगककुदी, मध्यककुदी और चिपटाककुदी)
- 14.6.4 अपकिरण एवं विषमता में मुख्य अंतर

14.7 प्रसरण (Variance) की अवधारणा और गणना

14.8 निष्कर्ष

14.9 पारिभाषिक शब्दावली

14.10 अभ्यास प्रश्न (Review Questions)

- 14.10.1 अति लघु उत्तरीय प्रश्न
- 14.10.2 लघु उत्तरीय प्रश्न
- 14.10.3 दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

14.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- आँकड़ों के विश्लेषण में केंद्रीय प्रवृत्ति के मापों की गणना करना।
- परास, विस्तार गुणांक और प्रमाप विचलन का व्यावहारिक उपयोग सीखना।
- आँकड़ों में अपकिरण और विषमता (Skewness) का विश्लेषण करना।
- परिघात और प्रसरण (Variance) की गणना के माध्यम से चरों को समझना।

14.2 आकड़े का विश्लेषण (Analysis of Data)

सांख्यिकीय आँकड़ों के संबंध में, विश्लेषण में समग्र के अज्ञात प्राचलों (पैरामीटर्स) के मानों का आकलन (एस्टीमेशन), परिकल्पनाओं (हाइपोथेसिस) का परीक्षण और उनसे निष्कर्ष (इन्फरेन्सेज़) निकालना शामिल है। एक आँकड़ा (स्टैटिस्टिक) एक प्रतिदर्श (सैंपल) की मात्रात्मक विशेषता है और एक प्राचल (पैरामीटर) एक समग्र (पॉपुलेशन) की मात्रात्मक विशेषता है। प्राचल, जो सामान्यतः अज्ञात होता है, समग्र से निकाले गए एक यादृच्छिक प्रतिदर्श से एकत्रित आँकड़ों का विश्लेषण करके आकलित किया जाता है।

आँकड़ों का सांख्यिकीय विश्लेषण दो प्रकार का हो सकता है:

14.2.1 वर्णनात्मक विश्लेषण (Descriptive Analysis): यह विभिन्न सांख्यिकीय मापों पर आधारित होता है जो वितरण (डिस्ट्रीब्यूशन) के आकार और आकृति (शेप एंड साइज़) दर्शाते हैं और दो या अधिक चरों के बीच विद्यमान संबंध को मापते हैं। यह एकल चर (एकचरीय विश्लेषण), दो चर (द्विचरीय विश्लेषण) या तीन या अधिक चरों (बहुचरीय विश्लेषण) के संबंध में हो सकता है।

14.2.2 अनुमानात्मक विश्लेषण (Inferential Analysis): यह प्रतिदर्श आँकड़ों के आधार पर समग्र के प्राचलों के बारे में निष्कर्ष निकालने और परिकल्पनाओं का परीक्षण करने से संबंधित है।

कंप्यूटर के उपयोग ने आँकड़ों के बहुचरीय विश्लेषण (मल्टीवेरिएट एनालिसिस) को बहुत सुविधाजनक बना दिया है।

14.3 चर की अवधारणा एवं वर्गीकरण (Concept & Classification of Variables)

एक चर (वेरिएबल) अवलोकनाधीन एक लक्षण या एक मद है, जिसकी विभिन्न अवस्थाओं को मापा जा सकता है और मात्रात्मक मानों के संदर्भ में व्यक्त किया जा सकता है। एक चर आँकड़ों की एक निश्चित विशेषता लक्षण का प्रतिनिधित्व करता है। विश्लेषण के लिए प्रेक्षणों का एक मात्रात्मक वर्गीकरण किया जाता है, प्रत्येक विशेषता लक्षण के संबंध में।

चरों का वर्णन करने के विभिन्न तरीके निम्नलिखित हैं:

14.3.1 असतत चर और सतत चर (Discrete Variable and Continuous Variable):

I. एक असतत चर वह है जिसे मापने पर केवल पूर्णांक मान (इंटीजर वैल्यू) प्राप्त होता हैं, जैसे एक परिवार में व्यक्तियों की संख्या, एक घर में कमरों की संख्या आदि।

II. एक सतत चर वह है जिसे मापने पर कोई भी वास्तविक मान (रियल वैल्यू) प्राप्त हो सकता है। इस प्रकार, मात्रात्मक मान के एक परिसर (रेंज) के संदर्भ में व्यक्त होता है, जैसे व्यक्तियों की ऊँचाई, एक उद्यम का लाभ, एक उद्योग का उत्पादन आदि।

III. इस प्रकार, जहाँ एक असतत चर पूर्णांक मानों द्वारा प्रदर्शित होता है, वहीं एक सतत चर मानों की निश्चित सीमाओं द्वारा प्रदर्शित होता है।

14.3.2 प्रेक्षणीय चर और अव्यक्त चर (Observable Variable and Latent Variable):

I. एक चर जो ऐसे लक्षणों का प्रतिनिधित्व करता है जिन्हें एक सर्वेक्षण में सीधे देखा (ऑब्जर्व किया) जा सकता है, प्रेक्षणीय चर के रूप में जाना जाता है। सर्वेक्षण में अधिकांश चर प्रेक्षणीय होते हैं।

II. एक चर जिसे सीधे देखा नहीं जा सकता, अव्यक्त चर के रूप में जाना जाता है (जैसे बुद्धिमत्ता, संतुष्टि, अभिवृत्ति)। चूंकि अव्यक्त चर के लिए कोई प्रत्यक्ष अवलोकन नहीं लिया जा सकता, इसके मानों को वैकल्पिक स्थितियों में इसके व्यवहार प्रतिरूप के आधार पर परोक्ष रूप से आकलित किया जाता है।

14.3.3 वास्तविक चर और आभासी चर (Real Variable and Dummy Variable):

I. एक वास्तविक चर वह है जिसके लिए एक सर्वेक्षण के दौरान अवलोकन अंकित (रिकॉर्ड) होते हैं।

II. एक आभासी चर (डमी वेरिएबल) उस घटना का प्रतिनिधित्व करता है, जिसे सर्वेक्षण के दौरान या विश्लेषण के दौरान एक बाद के चरण में प्रविष्ट किया जाता है। अवलोकन अनुसंधान क्षेत्र में इसे 'उपस्थिति' और 'अनुपस्थिति' के संदर्भ में अंकित किया जाता है (सामान्यतः 1 और 0 के रूप में)। कभी-कभी, आँकड़ों में क्रमबद्ध भिन्नताओं (सिस्टमैटिक वेरिएशन्स) को पकड़ने के लिए एक आभासी चर प्रविष्ट किया जाता है।

14.3.4 स्पष्टीकरणात्मक चर और मानदंड चर (Explanatory Variable and Criterion Variable):

I. एक चर जिसे अवलोकनाधीन चरों के बीच विद्यमान कार्य-कारण संबंध में एक कारण माना जा सकता है, कारणात्मक (कॉज़ल), स्पष्टीकरणात्मक (एक्सप्लैनेटरी) या स्वतंत्र चर (इंडिपेंडेंट वेरिएबल) के रूप में जाना जाता है।

II. जबकि एक चर जो स्पष्टीकरणात्मक या कारणात्मक चर के प्रभाव को दर्शाता है, मानदंड चर (क्राइटेरियन वेरिएबल) या आश्रित चर (डिपेंडेंट वेरिएबल) के रूप में जाना जाता है।

III. सामान्यतः, बहुचरीय विश्लेषण में स्पष्टीकरणात्मक चरों को (X_1, X_2, X_3...X_k) द्वारा और मानदंड चरों को Y (Y_1, Y_2, Y_3...Y_k) द्वारा निरूपित किया जाता है। अर्थशास्त्र में, स्पष्टीकरणात्मक चरों को बाह्य या बहिर्जात चर (एक्सटर्नल या एक्सोजेनस वेरिएबल्स) और मानदंड चरों को अंतर्जात चर (एंडोजेनस वेरिएबल्स) कहा जाता है।

14.4 केंद्रीय प्रवृत्ति के माप (Measures of Central Tendency)

केंद्रीय प्रवृत्ति के तीन माप हैं: माध्य, माध्यिका और बहुलक(Mode)। अपकिरण के मापों में श्रेणी (Range), प्रमाप विचलन (Standard Deviation), प्रसरण (Variance) (जहाँ केंद्रीय प्रवृत्ति का माप माध्य है), और अंतरचतुर्थक श्रेणी (Interquartile Range) (जहाँ केंद्रीय प्रवृत्ति का माप माध्यिका है) शामिल हैं।

14.4.1 समांतर माध्य (The Mean)

माध्य, या औसत, केंद्रीय प्रवृत्ति का एक माप है जो आँकड़े सेट में प्रत्येक अवलोकन से अनावश्यक रूप से जलमग्न हुए बिना आँकड़े की एक सामान्य तस्वीर प्रदान करता है। उदाहरण के लिए, उत्पादन विभाग विस्तृत रिकॉर्ड रख सकता है कि प्रतिदिन किसी उत्पाद की कितनी इकाइयाँ उत्पादित की जा रही हैं। हालाँकि, कच्चे माल की सूची का अनुमान लगाने के लिए, प्रबंधक केवल यह जानना चाह सकता है कि पिछले छह महीनों में विभाग औसतन प्रति माह कितनी इकाइयाँ उत्पादित कर रहा है। केंद्रीय प्रवृत्ति का यह माप - अर्थात, माध्य - प्रबंधक को उन सामग्रियों की मात्रा का एक अच्छा विचार दे सकता है जिन्हें स्टॉक करने की आवश्यकता है।

दस प्रेक्षणों के एक सेट का माध्य या औसत, दस व्यक्तिगत प्रेक्षणों के योग को दस (प्रेक्षणों की कुल संख्या) से विभाजित करने पर प्राप्त होता है।

14.4.1.1 व्यक्तिगत श्रेणी (Individual Series)

प्रश्न 1: निम्न आँकड़ों का माध्य ज्ञात कीजिए:

10, 12, 15, 18, 18, 20, 22

आँकड़े पहले से आरोही क्रम में हैं।

14.4.1.2 खण्डित श्रेणी (Discrete Series)

प्रश्न 2: माध्य

निम्न खण्डित श्रेणी से माध्य ज्ञात कीजिए:

x	5	10	15	20
f	2	4	6	3

x	f	fx
5	2	10
10	4	40
15	6	90
20	3	60

$$\Sigma f = 15, \Sigma fx = 200$$

$$\underline{X} = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f} = \frac{200}{15} = 13.33$$

उत्तर: माध्य = 13.33

14.4.1.3 सतत श्रेणी

प्रश्न 3: निम्नलिखित मजदूरी वितरण एक खुले सिरे वाली सतत श्रेणी में माध्य ज्ञात कीजिए।

मजदूरी (₹)	0–100	100–200	200–300	300–400	400 से अधिक
श्रमिक	6	14	20	10	5

चरण 1: खुले वर्ग को बंद करना

अंतिम वर्ग की चौड़ाई = 100 मानी जाएगी ⇒ 400–500

चरण 2: मध्य मान (x)

वर्ग	f	x	fx
0–100	6	50	300
100–200	14	150	2100
200–300	20	250	5000
300–400	10	350	3500

$$\Sigma f = 55, \Sigma fx = 13150$$

$$\underline{X} = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f} = \frac{13150}{55} = 239.1$$

माध्य = 239.1

निम्न **"से अधिक"** श्रेणी से माध्य ज्ञात कीजिए:

आय (₹)	0 से अधिक	100 से अधिक	200 से अधिक	300 से अधिक	400 से अधिक
व्यक्ति	80	65	45	25	10

चरण 1: सतत श्रेणी में परिवर्तन

वर्ग	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500
f	15	20	20	15	10

चरण 2: माध्य की गणना

वर्ग	f	x	fx
0–100	15	50	750

$$\Sigma f = 80, \Sigma fx = 18500$$

100–200	20	150	3000	$\underline{X} = 231.25$
200–300	20	250	5000	
300–400	15	350	5250	
400–500	10	450	4500	

माध्य = 231.25

14.4.2 माध्यिका (The Median)

माध्यिका प्रेक्षणों के एक समूह में केंद्रीय आइटम होती है जब उन्हें आरोही या अवरोही क्रम में व्यवस्थित किया जाता है। आइए एक उदाहरण लेते हैं ताकि यह जाँच सकें कि केंद्रीय प्रवृत्ति के माप के रूप में माध्यिका कैसे निर्धारित की जाती है।

14.4.2.1 अर्थ, परिभाषा एवं स्थिति संबंधी माध्य

अर्थ (Meaning): किसी समंक-श्रेणी (Data Series) को आरोही (Ascending) या अवरोही (Descending) क्रम में व्यवस्थित करने पर, उस श्रेणी के ठीक मध्य में जो मूल्य आता है, वही मध्यका (Median) कहलाता है। इसे 'स्थिति संबंधी माध्य' (Positional Average) भी कहा जाता है।

परिभाषा (Definition): कोनर (Connor) के शब्दों में: " माध्यिका समंक-श्रेणी का वह चर-मूल्य है जो समूह को दो बराबर भागों में इस प्रकार बाँटता है कि एक भाग में सारे मूल्य मध्यका से अधिक और दूसरे भाग में सारे मूल्य उससे कम हों।"

इस प्रकार, माध्यिका वह केन्द्रीय मूल्य है जो क्रमबद्ध समंक-माला को दो समान भागों में विभाजित करता है।

उदाहरण: यदि 5 विद्यार्थियों के प्राप्तांक: 11, 15, 18, 25, 32 हैं, तो उनकी मध्यका 18 होगी।

1. **कारण:** यह तीसरे क्रम का अंक है जो बिल्कुल मध्य में स्थित है।
2. इससे पहले के दोनों अंक (11, 15) इससे कम हैं।
3. इसके बाद के दोनों अंक (25, 32) इससे अधिक हैं।

14.4.2.2 माध्यिका के गुण (Merits) और दोष (Demerits)

माध्यिका के गुण (Merits of Median)

माध्यिका के प्रमुख लाभ निम्नलिखित हैं:

1. सरलता (Simplicity): मध्यका को समझना और ज्ञात करना बहुत सरल है। इसका अर्थ सर्वसाधारण भी आसानी से समझ लेते हैं। अनेक परिस्थितियों में मध्यका का निर्धारण केवल समंक-श्रेणी के निरीक्षण (Inspection) मात्र से ही किया जा सकता है।
2. चरम मूल्यों का न्यूनतम प्रभाव (Minimum Effect of Extreme Values): बहुलककी भाँति मध्यका पर भी चरम मूल्यों या सीमान्त पदों का कोई विशेष प्रभाव नहीं पड़ता। इसे सीमान्त मूल्यों के बिना, केवल श्रेणी के मध्य के मूल्यों के आधार पर ही ज्ञात किया जा सकता है।
3. बिन्दुरेखीय निरूपण (Graphical Representation): रेखाचित्र (जैसे तोरण या ओजाइव वक्र) खींचकर भी मध्यका के मूल्य का निर्धारण आसानी से किया जा सकता है, जो कि समान्तर माध्य में संभव नहीं है।
4. निश्चितता व स्पष्टता (Certainty and Clarity): मध्यका एक निश्चित एवं स्पष्ट माध्य है। इसके मूल्य का निर्धारण प्रत्येक समंक-माला में निश्चितता के साथ किया जा सकता है। यह बहुलककी तरह अनिश्चित नहीं होता।
5. गुणात्मक तथ्यों में उपयुक्त (Suitable for Qualitative Data): ऐसे तथ्यों का माध्य ज्ञात करने के लिए मध्यका सर्वोत्तम माना जाता है जो प्रत्यक्ष रूप से मापनीय न हों, बल्कि जिन्हें क्रम में रखा जा सके। उदाहरण के लिए—बौद्धिक स्तर, स्वास्थ्य, दरिद्रता आदि।

माध्यिका के दोष (Demerits of Median)

माध्यिका में निम्नलिखित कमियाँ पाई जाती हैं:

- निर्धारण सम्बन्धी कठिनाइयाँ (Difficulties in Determination): मध्यका मूल्य निर्धारित करने से पूर्व पदों को आरोही (Ascending) या अवरोही (Descending) क्रम में व्यवस्थित करना पड़ता है। यदि व्यक्तिगत इकाइयों की संख्या सम (Even) हो, तो दो केन्द्रीय मूल्यों के औसत को ही मध्यका मान लिया जाता है, जो वास्तविक पद नहीं होता। अविच्छिन्न श्रेणी में मध्यका निर्धारण इस मान्यता पर आधारित होता है कि प्रत्येक वर्ग में आवृत्तियाँ समान रूप से वितरित हैं, परन्तु यह मान्यता सदैव सत्य नहीं होती।
- बीजीय विवेचन का अभाव (Lack of Algebraic Treatment): मध्यका में बीजगणितीय गुणों का अभाव है, जिसके कारण उच्चतर गणितीय क्रियाओं में इसका प्रयोग नहीं किया जाता। उदाहरणार्थ, मध्यका मूल्य और पदों की संख्या (N) की गुणा करने से पदों के मूल्यों का कुल योग ज्ञात नहीं किया जा सकता।
- सीमान्त मूल्यों की उपेक्षा (Neglect of Extreme Values): मध्यका सीमान्त मूल्यों से प्रभावित नहीं होता। अतः जहाँ इन मूल्यों को महत्त्व या भार देना आवश्यक हो, वहाँ यह माप अनुपयुक्त है।
- प्रतिनिधित्व का अभाव (Lack of Representation): मध्यका ऐसे समूहों की केन्द्रीय प्रवृत्ति का यथोचित रूप से प्रतिनिधित्व नहीं करता जिनमें विभिन्न पदों के मूल्यों में काफी अन्तर होता है या जहाँ आवृत्तियाँ अनियमित होती हैं।

14.4.2.3 माध्यिका के व्यावहारिक उपयोग (Uses)

माध्यिका गुणात्मक तथ्यों जैसे बुद्धिमत्ता, ईमानदारी, स्वास्थ्य आदि के अध्ययन में बहुत उपयोगी होता है। सामाजिक समस्याओं के विश्लेषण में भी मध्यका की काफी उपयोगिता है। वस्तुतः जहाँ इकाइयों को क्रमानुसार रखा जा सके और चरम मूल्यों को महत्त्व न देना हो, वहाँ मध्यका का प्रयोग सबसे उचित होता है।

14.4.3 विभाजन-मूल्य (Partition Values or Quantiles)

मध्यका समंक-श्रेणी को दो बराबर भागों में विभाजित करता है। मध्यका के इसी सिद्धान्त के आधार पर समंक-माला को चार, पाँच, आठ, दस, या सौ बराबर भागों में भी बाँटा जा सकता है। श्रेणी को अनेक भागों में विभक्त करने वाले इन मूल्यों को विभाजन मूल्य (Partition Values or Quantiles) कहते हैं।

- चतुर्थक (Quartiles): श्रेणी को चार बराबर भागों में बाँटने वाले मूल्य। (कुल 3 चतुर्थक होते हैं: Q_1, Q_2, Q_3)
- पंचमक (Quintiles): पाँच बराबर भागों में बाँटने वाले मूल्य। (कुल 4 पंचमक होते हैं)
- अष्टमक (Octiles): आठ बराबर भागों में विभक्त करने वाले मूल्य। (कुल 7 अष्टमक होते हैं)
- दशमक (Deciles): दस बराबर भागों में बाँटने वाले मूल्य। (कुल 9 दशमक होते हैं: D_1 से D_9)
- शतमक (Percentiles): सौ बराबर भागों में विभक्त करने वाले मूल्य। (कुल 99 शतमक होते हैं: P_1 से P_{99})

समानता: दूसरे चतुर्थक Q_2, पाँचवें दशमक D_5 अथवा पचासवें शतमक P_{50} का मूल्य **मध्यका (Median)** के मूल्य के बराबर ही होता है।

मध्यका का निर्धारण: व्यक्तिगत श्रेणी (Individual Series)

व्यक्तिगत मूल्यों की मध्यका ज्ञात करने के लिए निम्न प्रक्रिया अपनाई जाती है:

चरण 1: विन्यास (Arrangement)

सर्वप्रथम, दिए हुए मूल्यों को आरोही (बढ़ते हुए) या अवरोही (घटते हुए) क्रम में व्यवस्थित (Arrange) किया जाता है। मूल्यों की क्रम संख्या (Serial Number) भी साथ-साथ लिख देनी चाहिए।

चरण 2: सूत्र का प्रयोग (Formula)

क्रमबद्ध करने के बाद निम्न सूत्र का प्रयोग किया जाता है:

$$M = l + \left(\frac{\frac{N}{2} - cf}{f}\right) \times h$$

जहाँ:

M = मध्यका (Median), **N** = पदों की कुल संख्या (Number of items)

स्थितियाँ (Cases):

- स्थिति A: यदि N विषम (Odd) हो: यदि पदों की संख्या विषम है (जैसे 5, 7, 9), तो $\frac{N+1}{2}$ का मान एक पूर्णांक (Integer) आएगा। उस क्रम-संख्या का मूल्य ही मध्यका होगा। *उदाहरण:* यदि N=5, तो $\frac{5+1}{2}$ = 3rd item मध्यका होगा।
- स्थिति B: यदि N सम (Even) हो: यदि पदों की संख्या सम है (अर्थात् 2 से विभाज्य, जैसे 10, 18), तो सूत्र द्वारा ज्ञात केन्द्रीय क्रम-संख्या पूर्णांक नहीं होगी (जैसे 5.5 या 9.5)।

ऐसी स्थिति में मध्यका निकालने के लिए, उस मान के अगल-बगल की दो पूर्ण क्रम-संख्याओं के मूल्यों का औसत निकाला जाता है।

उदाहरण: यदि N=10, तो $\frac{10+1}{2}$ = 5.5 आता है। अतः, 5वें पद का मूल्य + 6वें पद का मूल्य को जोड़कर **2** से भाग (Divide) दिया जाएगा। यही मान मध्यका होगा।

$$M = \frac{Value\ of\ 5th\ item + Value\ of\ 6th\ item}{2}$$

सतत श्रेणी (Continuous Series)

प्रश्न 6: निम्न आँकड़ों से माध्यिका ज्ञात कीजिए:

वर्ग	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50
f	5	9	14	8	4

हल:

वर्ग	f	C.f.
0–10	5	5
10–20	9	14
20–30	14	28
30–40	8	36
40-50	4	40

$N = 40, m = \frac{N}{2} = 20$ से ठीक बड़ी संचयी बारम्बारता 28 है जिसका संगत वर्ग 20-30 है। अतः माध्यिका वर्ग = 20–30

$$Median = l + \left(\frac{\frac{N}{2} - cf}{f}\right) \times h = 20 + \left(\frac{20 - 14}{14}\right) \times 10$$

$$M = 20 + 4.29 = 24.29$$

प्रश्न: निम्न आँकड़ों से माध्यिका ज्ञात कीजिए:

आय (₹)	0–50	50–150	150–300	300–500	500–800
व्यक्ति	5	9	16	20	10

हल

चरण 1: संचयी आवृत्ति (cf)

वर्ग	**f**	**cf**	

0–50	5	5	$N = 60, m = \frac{N}{2} = 30$ संचयी बारम्बारता वर्ग 150-300 है। $Median = l + \left(\frac{\frac{N}{2} - cf}{f}\right) \times h$ $= 150 + \left(\frac{30 - 14}{16}\right) \times 150$ $M = 150 + 150 = 300$
50–150	9	14	
150–300	16	30	
300–500	20	50	
500–800	10	60	

प्रश्न 4 : माध्यिका ज्ञात कीजिए

अंक	10 से कम	20 से कम	30 से कम	40 से कम	50 से कम
विद्यार्थी	5	14	30	42	50

हल

चरण 1: श्रेणी बनाना

वर्ग	**f**
0–10	5
10–20	9
20–30	16
30–40	12
40–50	8

$$N = 50, \frac{N}{2} = 25$$

Median class = **20–30**

$$Median = 20 + \left(\frac{25 - 14}{16}\right) \times 10 = 26.9$$

14.4.4 बहुलक(The Mode)

14.4.4.1 शाब्दिक अर्थ, परिभाषा और प्रतिरूपी मूल्य (Typical Value)

शाब्दिक अर्थ: 'Mode' शब्द की उत्पत्ति फ्रेंच भाषा के शब्द **'La Mode'** से हुई है, जिसका शाब्दिक अर्थ है—'रिवाज' या 'फैशन'। जिस प्रकार फैशन में कोई चीज अधिकतम प्रचलन में होती है, उसी प्रकार सांख्यिकी में जो मूल्य सबसे अधिक बार आता है, वह 'बहुलक' कहलाता है।

परिभाषा: सांख्यिकी में, बहुलक(जिसे 'भूयिष्ठक' भी कहा जाता है) किसी समंक-माला (Data Series) का वह मूल्य है जो सबसे अधिक बार घटित होता है। सरल शब्दों में, यह वह पद-मूल्य है जिसकी आवृत्ति (Frequency) सर्वाधिक होती है।

इसे सांख्यिकीय भाषा में निम्न प्रकार से भी वर्णित किया जाता है:

1. सर्वाधिक घनत्व की स्थिति (Position of greatest density)
2. मूल्यों के अधिकतम संकेंद्रण का बिंदु (Point of highest concentration of values)

क्राक्सटन एवं काउडेन (Croxton & Cowden) के अनुसार: "एक समंक-बंटन (Frequency Distribution) का बहुलकवह मूल्य है जिसके आसपास श्रेणी की इकाइयाँ सबसे अधिक केंद्रित होती हैं। इसे श्रेणी का सबसे 'प्रतिरूपी मूल्य' (Typical Value) माना जा सकता है।"

उदाहरण: यदि यह कहा जाए कि किसी कॉलेज में छात्रावास के विद्यार्थियों का 'बहुलकव्यय' (Modal Expenditure) ₹100 प्रति माह है, तो इसका अर्थ यह होगा कि उन विद्यार्थियों में से **अधिकांश** विद्यार्थी लगभग ₹100 ही खर्च करते हैं (अर्थात् ₹100 खर्च करने वाले छात्रों की संख्या सबसे अधिक है)।

कुछ मामलों में, प्रेक्षणों का एक सेट माध्य या माध्यिका के माध्यम से सार्थक प्रतिनिधित्व के लिए उपयुक्त नहीं होता है, लेकिन सबसे अधिक बार घटित होने वाली घटना द्वारा इंगित किया जा सकता है। उदाहरण के लिए, एक विभाग में जहाँ 10 श्वेत महिलाएँ, 24 श्वेत पुरुष, 3 अफ्रीकी अमेरिकी महिलाएँ और 2 एशियाई महिलाएँ हैं,

सबसे अधिक बार घटित होने वाला समूह - बहुलक- श्वेत पुरुष हैं। इस मामले में न तो माध्य और न ही माध्यिका गणना योग्य या लागू है। अपकिरण के किसी भी माप को इंगित करने का कोई तरीका भी नहीं है।

हमने दिखाया है कि हमारे पास मौजूद आकड़े के प्रकार के आधार पर माध्य, माध्यिका और बहुलककेंद्रीय प्रवृत्ति के उपयोगी माप कैसे हो सकते हैं। अब हम अपकिरण की जाँच करेंगे।

14.4.4.2 बहुलककी सांख्यिकीय गणना और सूत्र

सूत्र:

$$Mode = l + \left(\frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}\right) \times h$$

गणना करने पर:

$$Mode = 25$$

प्रश्न 5 : निम्न वितरण से बहुलक ज्ञात कीजिए:

आय (₹)	0–100	100–200	200–300	300–400	400 से अधिक
व्यक्ति	6	14	25	18	7

हल

खुला वर्ग = 400–500

Modal class = **200–300**

$$l = 200,\ h = 100 f_1 = 25,\ f_0 = 14,\ f_2 = 18 + \frac{11}{18} \times 100 = 261.1$$

$$Mode = 200 + \left(\frac{25-14}{50-14-18}\right) \times 100 = \mathbf{261.1}$$

14.5 अपकिरण के माप (Measures of Dispersion)

14.5.1 अपकिरण का अर्थ, उद्देश्य और प्रकार (निरपेक्ष एवं सापेक्ष माप)

श्रेणी प्रेक्षणों के एक सेट में चरम मूल्यों को संदर्भित करती है। कंपनी A के लिए श्रेणी 30 और 50 के बीच है (20 इकाइयों का अपकिरण), जबकि कंपनी B के लिए श्रेणी 10 और 70 इकाइयों के बीच है (60 इकाइयों का अपकिरण)। अपकिरण का एक और अधिक उपयोगी माप प्रसरण है।

अपकिरण (Dispersion): सांख्यिकी में 'अपकिरण' का अर्थ समंक-श्रेणी के विभिन्न पद-मूल्यों के बिखराव या फैलाव से है।

डॉ. बाउले के अनुसार: "अपकिरण पदों के विचरण का माप है"।

द्वितीय श्रेणी के माध्य: अपकिरण के मापों को 'द्वितीय श्रेणी के माध्य' (Averages of the second order) कहा जाता है क्योंकि ये वास्तविक पद-मूल्यों के बजाय, माध्य से निकाले गए विचलनों (deviations) पर आधारित होते हैं।

अपकिरण के प्रकार:

निरपेक्ष माप (Absolute Measure): जब बिखराव का माप उसी इकाई (जैसे रुपये, किलोग्राम) में व्यक्त किया जाता है जिसमें मूल आँकड़े हों। इसका प्रयोग तुलना के लिए उपयुक्त नहीं होता।

सापेक्ष माप (Relative Measure): तुलनात्मक अध्ययन के लिए निरपेक्ष माप को सम्बन्धित माध्य से भाग देकर जो अनुपात या प्रतिशत निकाला जाता है, उसे 'अपकिरण गुणांक' (Coefficient of Dispersion) कहते हैं।

उद्देश्य:

अपकिरण का मुख्य उद्देश्य श्रेणी की बनावट और मूल्यों के फैलाव को समझना है। यह बताता है कि माध्य, श्रेणी का किस सीमा तक प्रतिनिधित्व करता है।

2. अपकिरण ज्ञात करने की रीतियाँ (Methods of Measuring Dispersion)

अपकिरण मापने की प्रमुख विधियाँ निम्नलिखित हैं:

14.5.2 विस्तार या परास (Range) एवं विस्तार गुणांक (Coefficient of Range)

यह सबसे सरल विधि है। किसी समंक-माला के सबसे बड़े (Largest - L) और सबसे छोटे (Smallest - S) मूल्य के अन्तर को विस्तार कहते हैं।

$$R = L - S$$

- विस्तार गुणांक (Coefficient of Range):

$$\text{Coefficient of Range} = \frac{L - S}{L + S}$$

अपकिरण के अन्य माप

जब माध्यिका केंद्रीय प्रवृत्ति का माप होती है, तो प्रतिशतक (Percentiles), दशमक (Deciles), और चतुर्थक (Quartiles) सार्थक हो जाते हैं। जिस प्रकार माध्यिका प्रेक्षणों के कुल क्षेत्र को दो समान हिस्सों में विभाजित करती है, उसी प्रकार चतुर्थक इसे चार समान भागों में, दशमक दस में, और प्रतिशतक 100 समान भागों में विभाजित करता है। प्रतिशतक तब उपयोगी होता है जब बड़े पैमाने पर आकड़े, जैसे कि GRE या GMAT स्कोर, को संभाला जाता है। जब प्रेक्षणों के क्षेत्र को 100 समान भागों में विभाजित किया जाता है, तो 99 प्रतिशतक बिंदु होते हैं। किसी दिए गए स्कोर की 0.01 की संभावना होती है कि वह उन बिंदुओं में से किसी एक में आ जाएगा। यदि जॉन का स्कोर 16वें प्रतिशतक में है, तो यह इंगित करता है कि परीक्षा देने वालों में से 84% ने उससे बेहतर स्कोर किया, जबकि 15% ने उससे खराब स्कोर किया।

अक्सर हम यह जानने में रुचि रखते हैं कि दूसरों की तुलना में हम कहाँ खड़े हैं - क्या हम बीच में हैं, ऊपरी 10 या 25% में, या निचले 20 या 25% में, या कहाँ? उदाहरण के लिए, यदि किसी कंपनी-प्रशासित परीक्षा में, श्री चाउ कुल 100 अंकों में से 78 अंक प्राप्त करते हैं, तो वह नाखुश हो सकते हैं यदि वह अपने सहयोगियों (परीक्षा देने वालों) के बीच निचले 10% में हैं, लेकिन यदि वह शीर्ष 10% में हैं तो वह युक्तिसंगत रूप से प्रसन्न हो सकते हैं, इस तथ्य के बावजूद कि उनका स्कोर वही रहता है। दूसरों के संबंध में उनकी स्थिति केंद्रीय प्रवृत्ति माध्यिका और उस प्रतिशतक द्वारा निर्धारित की जा सकती है जिसमें वह आते हैं।

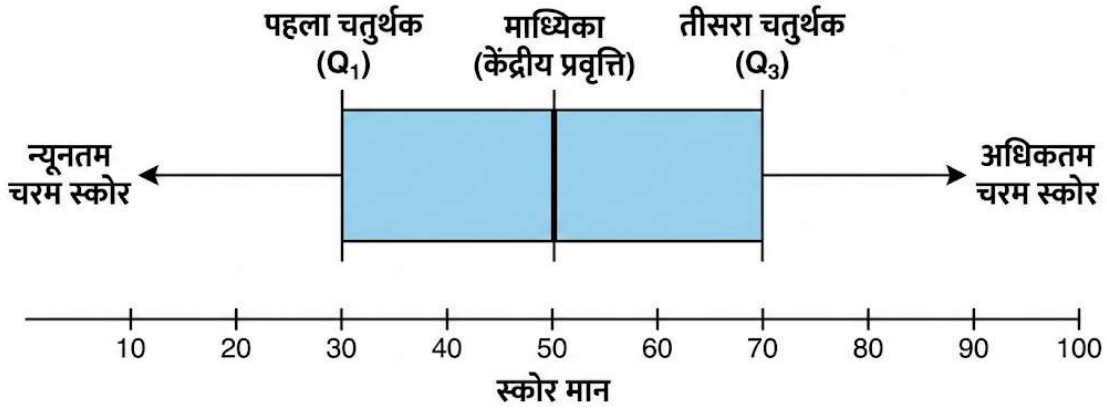
14.5.3 अंतरचतुर्थक श्रेणी (Interquartile Range - IQR)

माध्यिका के लिए अपकिरण का माप, **अंतरचतुर्थक श्रेणी**, प्रेक्षणों के मध्य 50% से मिलकर बनता है (अर्थात, अवलोकन जो निचले और शीर्ष 25% चतुर्थकों को छोड़कर हैं)। अंतरचतुर्थक श्रेणी तब बहुत उपयोगी होती है जब कई समूहों के बीच तुलना की जानी होती है। उदाहरण के लिए, टेलीफोन कंपनियाँ तुलना किए जाने वाले प्रत्येक शहर से ग्राहक बिलों के प्रतिदर्श लेकर कई क्षेत्रों में ग्राहकों के लंबी दूरी के शुल्क की तुलना कर सकती हैं। पहले और तीसरे चतुर्थक को प्लॉट करके और माध्यिका और प्रसार की तुलना करके, वे यह अच्छी तरह से समझ सकते हैं कि बिलिंग सबसे अधिक कहाँ होती है, ग्राहक लंबी दूरी की कॉलों के उपयोग की आवृत्ति में किस हद तक भिन्न होते हैं, आदि। यह प्रत्येक क्षेत्र के लिए एक बॉक्स-एंड-व्हिस्कर प्लॉट बनाकर किया जाता है।

14.5.4 बॉक्स-एंड-व्हिस्कर प्लॉट (Box-and-Whisker Plot)

बॉक्स-एंड-व्हिस्कर प्लॉट एक ग्राफिक उपकरण है जो केंद्रीय प्रवृत्ति, प्रतिशतक और परिवर्तनशीलता को चित्रित करता है। एक बॉक्स खींचा जाता है, जो पहले से तीसरे चतुर्थक तक फैला होता है, और बॉक्स के दोनों ओर से चरम स्कोर तक रेखाएँ खींची जाती हैं, जैसा कि चित्र में माध्यिका को प्रत्येक बॉक्स के अंदर एक बिंदु द्वारा

दर्शाया गया है। विभिन्न प्लॉटों की साइड-बाय-साइड तुलना स्पष्ट रूप से प्रत्येक क्षेत्र या शहर के लिए उच्चतम मूल्य, श्रेणी और प्रसार को दर्शाती है।



संक्षेप में, हमने दिखाया है कि उपलब्ध आकड़े के प्रकार के आधार पर माध्य, माध्यिका और बहुलककेंद्रीय प्रवृत्ति के उपयोगी माप कैसे हो सकते हैं। इसी तरह, हमने दिखाया है कि प्रमाप विचलन (और प्रसरण, जो प्रमाप विचलन का वर्ग है), और अंतरचतुर्थक श्रेणी अपकिरण के उपयोगी माप कैसे हैं। स्पष्ट रूप से, बहुलकसे जुड़ा कोई अपकिरण माप नहीं है।

प्रश्न 2: Q_1, Q_3 और परास ज्ञात कीजिए।

हल:

$$Range = \text{अधिकतम मान} - \text{न्यूनतम मान} = 22 - 10 = 12$$

$$Q_1 = \frac{n+1}{4} = \frac{8}{4} = 2^{nd} \text{ पद} = 12$$

$$Q_3 = \frac{3(n+1)}{4} = \frac{24}{4} = 6^{th} \text{ पद} = 20$$

$Q_1 = 12$, $Q_3 = 20$, परास = 12

14.5.5 प्रमाप विचलन (Standard Deviation)

यह अपकिरण का सबसे आदर्श और वैज्ञानिक माप है, जिसका श्रेय कार्ल पियर्सन (Karl Pearson) को जाता है। इसे ग्रीक अक्षर (सिग्मा) से दर्शाया जाता है। मानक विचलन, जो अंतराल और अनुपात स्केल किए गए आकड़े के लिए अपकिरण का एक अन्य माप है, वितरण के प्रसार या आकड़े में परिवर्तनशीलता का एक सूचकांक प्रदान करता है। यह अपकिरण का बहुत ही सामान्य रूप से उपयोग किया जाने वाला माप है, और केवल प्रसरण का वर्गमूल है। उपरोक्त दो कंपनियों के मामले में, कंपनियों A और B के लिए प्रमाप विचलन क्रमशः $\sqrt{66.7}$ और $\sqrt{600}$ या 8.167 और 24.495 होगा।

माध्य और प्रमाप विचलन अंतराल और अनुपात स्केल किए गए आकड़े के लिए सबसे आम वर्णनात्मक सांख्यिकी हैं। निम्नलिखित सांख्यिकीय नियमों के कारण, एक प्रसामान्य बंटन में, माध्य के संयोजन में प्रमाप विचलन एक बहुत ही उपयोगी उपकरण है:

- व्यावहारिक रूप से सभी अवलोकन औसत या माध्य के तीन प्रमाप विचलन के भीतर आते हैं।
- 90% से अधिक अवलोकन माध्य के दो प्रमाप विचलन के भीतर हैं।
- आधे से अधिक अवलोकन माध्य के एक प्रमाप विचलन के भीतर हैं।

14.5.5.1 प्रमाप विचलन की परिभाषा एवं सूत्र (प्रत्यक्ष विधि)

परिभाषा: किसी श्रेणी के समान्तर माध्य से निकाले गए विचलनों के वर्गों के माध्य का वर्गमूल 'प्रमाप विचलन' कहलाता है। इसे 'माध्य-वर्ग-विभ्रम' (Mean Square Error) भी कहते हैं।

विशेषता: इसमें विचलनों के वर्ग (Squares) कर दिए जाते हैं, जिससे + और - के चिह्नों की समस्या समाप्त हो जाती है।

सूत्र (प्रत्यक्ष रीति): $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N}} = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N}}$

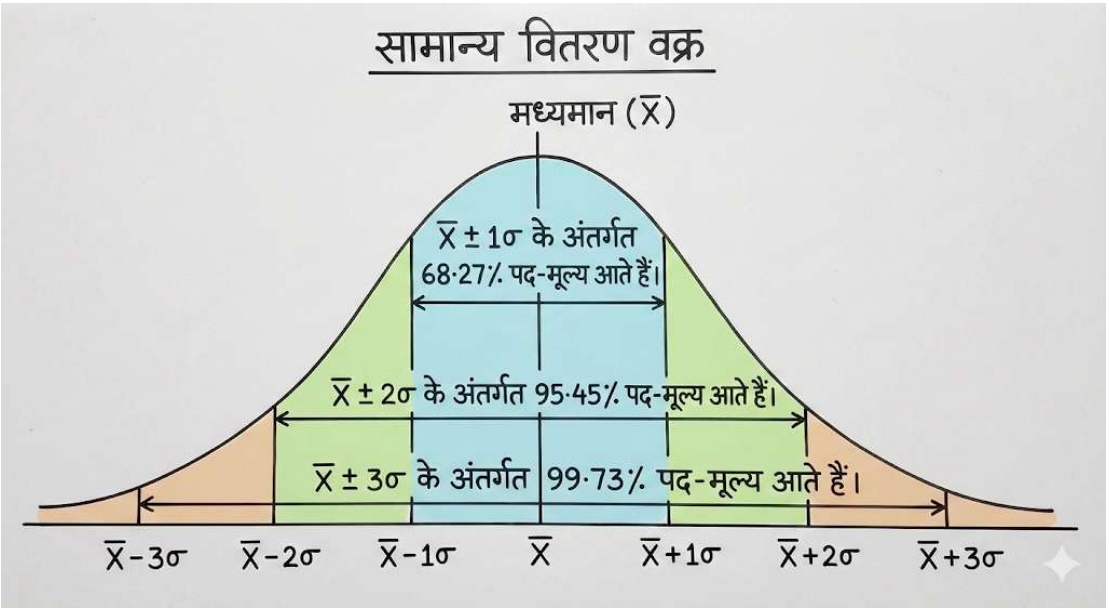
14.5.6.2 प्रमाप विचलन और प्रसामान्य वक्र संबंध (68-95-99.7 प्रतिशत नियम)

यह चित्र **प्रसामान्य बंटन वक्र (Normal Distribution Curve)** या 'घंटी वक्र' (Bell Curve) को दर्शाता है। यह सांख्यिकी (Statistics) में यह समझने के लिए उपयोग होता है कि डेटा अपने औसत (Mean) के आसपास कैसे फैला हुआ है।

इसकी मुख्य बातें निम्नलिखित हैं:

- **मध्यमान):** वक्र के बिल्कुल केंद्र में औसत होता है, जहाँ वक्र सबसे ऊँचा होता है।
- **1σ:** औसत से एक मानक विचलन (Standard Deviation) की दूरी के भीतर **68.27%** डेटा आता है।
- **2σ:** दो मानक विचलन की दूरी में **95.45%** डेटा कवर होता है।
- **3σ:** तीन मानक विचलन की सीमा में लगभग संपूर्ण डेटा (**99.73%**) आ जाता है।

सरल शब्दों में, यह दिखाता है कि अधिकतर डेटा औसत के करीब होता है और बहुत कम डेटा औसत से दूर (किनारों पर) होता है।



14.6 विषमता एवं ककुदता (Skewness and Kurtosis)

14.6.1 विषमता का अर्थ और प्रकार

केंद्रीय प्रवृत्ति के माप के माध्य, माध्यिका या बहुलक (उपलब्ध आकड़े के प्रकार पर निर्भर करता है) होने के अलावा, कोई यह भी जानना चाहेगा कि प्रेक्षणों के एक सेट में कितनी परिवर्तनशीलता मौजूद है। केंद्रीय प्रवृत्ति के माप की तरह, अपकिरण का माप भी नाममात्र और अंतराल आकड़े के लिए अद्वितीय है।

दो सेट आकड़े का माध्य समान हो सकता है, लेकिन अपकिरण अलग हो सकता है। उदाहरण के लिए, यदि कंपनी A ने अप्रैल, मई और जून के महीनों के दौरान किसी उत्पाद की क्रमशः 30, 40 और 50 इकाइयाँ बेचीं, और कंपनी B ने उसी अवधि के दौरान 10, 40 और 70 इकाइयाँ बेचीं, तो दोनों कंपनियों द्वारा प्रति माह बेची गई औसत इकाइयाँ समान हैं - 40 इकाइयाँ - लेकिन बाद वाली कंपनी में परिवर्तनशीलता या अपकिरण अधिक है।

माध्य से जुड़े अपकिरण के तीन माप हैं श्रेणी, प्रसरण और मानक विचलन, जिनकी व्याख्या नीचे की गई है।

अर्थ:

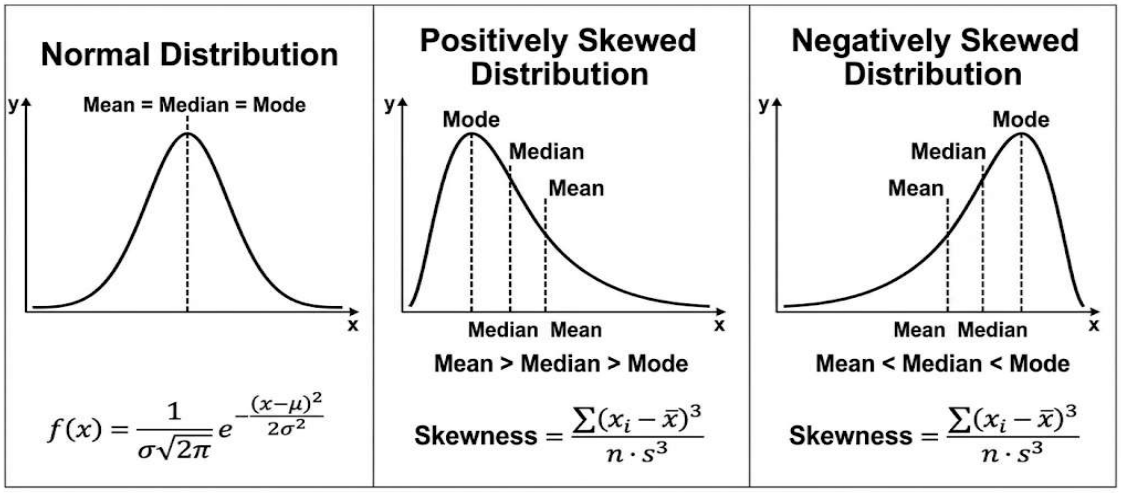
'विषमता' का अर्थ है 'सममिति का अभाव' (Lack of Symmetry) । जब किसी बंटन में आवर्तियाँ नियमित रूप से नहीं बढ़तीं या घटतीं, तो उसे असममित या विषम बंटन कहते हैं। विषमता हमें यह बताती है कि बंटन का झुकाव किस ओर है और उसकी आकृति कैसी है।

प्रकार:

धनात्मक विषमता (Positive Skewness): जब वक्र की पूँछ (tail) दाहिनी ओर अधिक लंबी हो। इसमें X > M > Z (माध्य > मध्यका > बहुलक) होता है।

ऋणात्मक विषमता (Negative Skewness): जब वक्र की पूँछ बाईं ओर अधिक झुकी हो। इसमें X < M < Z होता है।

सममित बंटन (Symmetrical): इसमें X = M = Z होता है और विषमता का अभाव होता है।



14.6.2 विषमता के माप (Measures of Skewness):

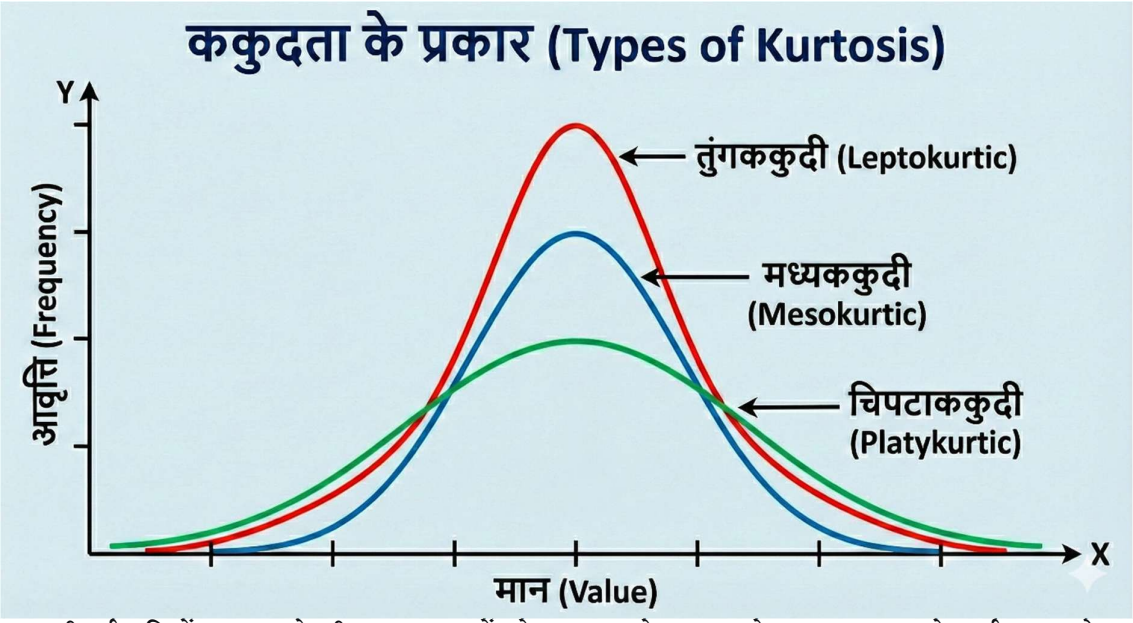
कार्ल पियर्सन का विषमता गुणांक (J) सबसे उत्तम माना जाता है:

$$J = \frac{X - Z}{\sigma}$$

वैकल्पिक सूत्र (यदि बहुलकअस्पष्ट हो):

$$J = \frac{3(X - M)}{\sigma}$$

14.6.3 ककुदता के प्रकार



ऊपर दी गई छवि में ककुदता के तीन मुख्य प्रकारों को एक ग्राफ के माध्यम से बहुत स्पष्ट रूप से दर्शाया गया है:

- मध्यककुदी (Mesokurtic) - नीली रेखा: यह वक्र मानक 'सामान्य वितरण' को दर्शाता है। यह आधार रेखा (baseline) के रूप में कार्य करता है। यह न तो बहुत ज्यादा नुकीला होता है और न ही बहुत चपटा।
- तुंगककुदी (Leptokurtic) - लाल रेखा: जैसा कि चित्र में सबसे ऊँची चोटी से स्पष्ट है, इस प्रकार के वितरण में शिखर बहुत नुकीला होता है। इसका मतलब है कि डेटा केंद्र के आसपास बहुत ज्यादा केंद्रित है और इसकी 'पूँछ' भारी होती है, जो अधिक चरम मानों का संकेत देती है।
- चिपटाककुदी (Platykurtic) - हरी रेखा: यह वक्र सबसे नीचे और फैला हुआ है। इसका शिखर चपटा होता है, जिसका अर्थ है कि डेटा केंद्र में कम केंद्रित है और अधिक समान रूप से फैला हुआ है, तथा इसमें चरम मानों की संभावना कम होती है।

14.6.4 अपकिरण एवं विषमता में अंतर

आधार	अपकिरण (Dispersion)	विषमता (Skewness)
अध्ययन का विषय	यह मूल्यों के बिखराव या फैलाव की मात्रा मापता है।	यह वक्र के स्वरूप या झुकाव का अध्ययन करता है।
दिशा	यह केवल विचरण की मात्रा बताता है, दिशा नहीं।	यह विचरण की दिशा (धनात्मक या ऋणात्मक) बताता है।
आधार	यह द्वितीय श्रेणी के माध्यों पर आधारित है।	यह प्रथम और द्वितीय, दोनों श्रेणियों के माध्यों पर आधारित है।
परिघात	यह द्वितीय परिघात पर आधारित है।	यह प्रथम और तृतीय परिघात पर आधारित है।

14.7 प्रसरण (Variance)

प्रसरण की गणना डेटा सेट में प्रत्येक अवलोकन से माध्य घटाकर, इस अंतर का वर्ग लेकर, और इनके कुल को प्रेक्षणों की संख्या से विभाजित करके की जाती है। उपरोक्त उदाहरण में, दोनों कंपनियों में से प्रत्येक के लिए प्रसरण है:

कंपनी A के लिए प्रसरण: $\frac{(30-40)^2 + (40-40)^2 + (50-40)^2}{3}$ =66.7

कंपनी B के लिए प्रसरण: $\frac{(10-40)^2 + (40-40)^2 + (70-40)^2}{3}$ =600

जैसा कि हम देख सकते हैं, कंपनी B में प्रसरण कंपनी A की तुलना में बहुत अधिक है। इससे कंपनी B के प्रबंधक के लिए यह अनुमान लगाना अधिक कठिन हो जाता है कि कितना सामान स्टॉक करना है, कंपनी A के प्रबंधक की तुलना में। इस प्रकार, प्रसरण यह संकेत देता है कि डेटा सेट में डेटा कितना फैला हुआ है।

प्रश्न 4: प्रसरण (Variance) और प्रमाप विचलन (Standard Deviation)

हल (संक्षेप):

$$\sigma^2 = \frac{\Sigma f(x - \bar{x})^2}{\Sigma f}$$

गणना करने पर:

$$\sigma^2 = 30.22 \sigma = \sqrt{30.22} = 5.50$$

उत्तर:

विचरण = 30.22, प्रमाप विचलन = 5.50

विषमता (Skewness)

कार्लपियर्सन का सूत्र:

$$\text{विषमता} = \frac{Mean - Mode}{\sigma}$$

मान रखने पर:

$$Sk = +0.42$$

निष्कर्ष: वितरण **धनात्मक रूप से विकृत (Positively Skewed)** है।

	व्यक्तिगत श्रेणी	खण्डित श्रेणी	सतत श्रेणी
माध्य	$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} = A + \frac{\Sigma d_x}{N}$	$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{N}$ X^- $= A + \frac{\Sigma f d_x}{N}$	$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{N}$ $\bar{X} = A + \frac{\Sigma f d_x}{N}$
मध्यका	$M =$ size of $\left(\frac{N+1}{2}\right)$ th item	$M =$ size of $\left(\frac{N+1}{2}\right)$ th item	$M =$ size of $\left(\frac{N}{2}\right)$ th item मध्यका-वर्ग में- $M = l + \frac{i}{f}(m - c)$
बहुलक			$= l + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2} \times i$ *या* $= l + \frac{f_2 \times i}{f_2 + f_0}$ *या* Z $= 3M - 2X$ (*अनुमानित*)
गुणोत्तर माध्य	$GM = Antilog\left[\frac{\Sigma logs}{N}\right]$	$Antilog\left[\frac{\Sigma(logsX \times f)}{\Sigma f}\right]$	$Antilog\left[\frac{\Sigma(logsX \times f)}{\Sigma f}\right]$
हरात्मक माध्य	$= Rec.\left[\frac{\Sigma\, Rec.\, X}{N}\right]$	$= Rec.\left[\frac{\Sigma(Rec.X \times f)}{\Sigma f}\right]$	$= Rec.\left[\frac{\Sigma(Rec.X \times f)}{\Sigma f}\right]$
वृद्धि दर	$P_N = P_0(1 + r)^N, r = \sqrt[N]{\left(\frac{P_N}{P_0}\right)} - 1$		

विस्तार (Range)	$R = L - S$ (Coeff. of R) $= \frac{L-S}{L+S}$
चतुर्थक विचलन (Quartile Deviation)	$Q.D. = \frac{Q_3 - Q_3}{2}$ Coeff. of Q.D. $= \frac{Q_3-Q_1}{Q_2+Q_2}$
माध्य विचलन (Mean Deviation)	$\delta_P = \frac{\Sigma\lvert d_\Sigma\rvert}{N}, \delta_M = \frac{\Sigma\lvert\delta_M\rvert}{N}, \delta_\Sigma = \frac{\Sigma\lvert d_Z\rvert}{N}$ लघु रीति $\delta_M = \frac{\Sigma m_A - \Sigma m_B}{N}$ $\delta_Y = \frac{\Sigma m_A - \Sigma m_B - (N_A - N_B)X}{N_+}$
प्रत्यक्ष विधि	माध्य विचलन गुणांक : C of $z = \frac{z}{X^- or\ M\ or\ Z}$
प्रमाप विचलन	$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N}} \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma X^2}{N} - (\underline{X})^2}$ $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N}}$ $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N} - \left(\frac{\Sigma dx}{N}\right)^2}$ $\sigma = \sqrt{\frac{E\Sigma X^2}{N} - \left(\underline{X}\right)^2}$ सामूहिक प्रमाप विचलन (Combined S. D.)- $\sigma_{123} = \sqrt{\frac{N_1(\sigma_1^2 + D_1^2) + N_2(\sigma_3^2 + D_3^2}{N_2 + N_2 + N_3}}$ $D_1 = x^-{}_2 - \underline{x_1}, D_2 = \underline{x_2} - \underline{x_1}, D_2 = \underline{x_3} - x^-.$
विषमता (Skewness)	$\delta k = \bar{X} - Z_{or}\ (Sk = 3(\bar{X} - M)\ f = \frac{\bar{X} - Z}{\sigma}$: $SK_Q = Q_3 + Q_1 - 2M,\ J_Q = Q_2 + Q_1 - 2M\ Q_2 - Q_1$

14.8 निष्कर्ष

इस इकाई के विस्तृत अध्ययन से यह स्पष्ट होता है कि अनुसंधान में विशाल और अव्यवस्थित कच्चे आँकड़ों (Raw Data) को अर्थपूर्ण और संक्षिप्त रूप देने के लिए वर्णनात्मक सांख्यिकी (Descriptive Statistics) एक अनिवार्य उपकरण है। सांख्यिकीय विश्लेषण की शुरुआत हमेशा चरों की प्रकृति को समझने से होती है। असतत, सतत, प्रेक्षणीय, अव्यक्त, वास्तविक, डमी, स्वतंत्र और आश्रित चरों का सही वर्गीकरण ही यह तय करता है कि किस डेटा सेट पर कौन-सा सांख्यिकीय नियम लागू होगा।

केंद्रीय प्रवृत्ति के माप—माध्य, माध्यिका, और बहुलक डेटा के उस केंद्र बिंदु को दर्शाते हैं जिसके आसपास पूरी समंक-माला केंद्रित होती है। जहाँ माध्य पूरे डेटा की एक सामान्य और गणितीय तस्वीर देता है, वहीं माध्यिका चरम मूल्यों (Extreme Values) से अप्रभावित रहकर गुणात्मक तथ्यों के लिए स्थिति संबंधी आदर्श माप प्रस्तुत करती है। बहुलकफैशन, बाजार की मांग और सर्वाधिक आवृत्ति वाली घटनाओं के लिए सबसे सटीक प्रतिरूपी मूल्य (Typical Value) बनकर उभरता है।

केवल केंद्रीय मान जानना किसी डेटा के विश्लेषण के लिए पर्याप्त नहीं है; इसके लिए अपकिरण (Dispersion) का अध्ययन आवश्यक है। अपकिरण के माप (जैसे विस्तार, अंतरचतुर्थक श्रेणी, प्रसरण और प्रमाप विचलन) हमें चरों के फैलाव और उनके बिखराव की मात्रा से अवगत कराते हैं। कार्ल पियर्सन द्वारा प्रतिपादित 'प्रमाप विचलन' अपकिरण का सबसे वैज्ञानिक और आदर्श माप है, जो प्रसामान्य वक्र (Normal Curve) के 68-95-99.7 प्रतिशत के नियमों के आधार पर डेटा के विचरण को पूरी सटीकता से समझाता है। इसके साथ ही, विषमता

(Skewness) हमें वितरण की सममिति के अभाव (झुकाव की दिशा) को बताती है, और ककुदता (Kurtosis) वक्र के नुकीलेपन या चपटेपन (तुंगककुदी, मध्यककुदी, चिपटाककुदी) को स्पष्ट करती है।

संक्षेप में, वर्णनात्मक सांख्यिकी डेटा का संक्षिप्तीकरण और समूहन करती है। यह वह सुदृढ़ आधारशिला है जिसके बिना अग्रिम सांख्यिकी यानी अनुमानात्मक विश्लेषण (Inferential Analysis) और परिकल्पनाओं का परीक्षण (Hypothesis Testing) संभव नहीं है।

14.9 पारिभाषिक शब्दावली

- **प्राचल (Parameter):** किसी संपूर्ण समग्र या जनसंख्या (Population) की कोई मात्रात्मक या सांख्यिकीय विशेषता जो सामान्यतः अज्ञात होती है।
- **आँकड़ा (Statistic):** किसी समग्र से चुने गए प्रतिदर्श (Sample) की मात्रात्मक या सांख्यिकीय विशेषता जो गणना योग्य होती है।
- **अव्यक्त चर (Latent Variable):** ऐसा अदृश्य चर जिसे सीधे मापा या देखा नहीं जा सकता (जैसे बुद्धिमत्ता, संतुष्टि, ईमानदारी), बल्कि इसके मानों का अनुमान अन्य प्रेक्षणीय व्यवहारों के आधार पर परोक्ष रूप से लगाया जाता है।
- **आभासी चर (Dummy Variable):** गुणात्मक विशेषताओं (जैसे उपस्थिति/अनुपस्थिति, लिंग आदि) को सांख्यिकीय मॉडल में शामिल करने के लिए प्रयुक्त किया जाने वाला कृत्रिम चर, जिसे सामान्यतः 1 और 0 के रूप में कोडित किया जाता है।
- **माध्यिका:** स्थिति संबंधी वह माध्य जो किसी समंक-श्रेणी को आरोही या अवरोही क्रम में व्यवस्थित करने पर उसके ठीक मध्य में आता है और पूरी श्रेणी को दो बराबर भागों में विभाजित करता है।
- **विभाजन मूल्य (Partition Values / Quantiles):** वे सांख्यिकीय मूल्य जो समंक-माला को कई बराबर भागों में बांटते हैं; जैसे चतुर्थक (चार भाग), दशमक (दस भाग) और शतमक (सौ भाग)।
- **अपकिरण (Dispersion):** किसी समंक-श्रेणी के विभिन्न पद-मूल्यों के उनके केंद्रीय माध्य से होने वाले बिखराव, फैलाव या विचरण की मात्रा का माप।
- **प्रमाप विचलन (Standard Deviation):** किसी श्रेणी के समांतर माध्य से निकाले गए विचलनों के वर्गों के माध्य का वर्गमूल (σ), जिसे अपकिरण का सबसे प्रामाणिक सूचकांक माना जाता है।
- **बॉक्स-एंड-व्हिस्कर प्लॉट (Box-and-Whisker Plot):** एक रेखाचित्रीय या ग्राफिकल उपकरण जो डेटा की केंद्रीय प्रवृत्ति (माध्यिका), शतमक (चतुर्थक Q1 व Q3) और परिवर्तनशीलता (चरम सीमाओं) को एक साथ प्रदर्शित करता है।
- **विषमता (Skewness):** किसी आवृत्ति वितरण या वक्र में सममिति के अभाव (Lack of Symmetry) की स्थिति, जो यह दर्शाती है कि डेटा का झुकाव दाईं (धनात्मक) ओर है या बाईं (ऋणात्मक) ओर।
- **ककुदता (Kurtosis):** आवृत्ति वितरण वक्र के शीर्ष या शिखर के नुकीलेपन (Peakedness) या चपटेपन (Flatness) की सांख्यिकीय माप।

14.10 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. सांख्यिकीय विश्लेषण के दो प्रमुख प्रकार कौन-से हैं?

What are the two main types of statistical analysis?

2. वर्णनात्मक विश्लेषण क्या है?

What is descriptive analysis?

3. असतत चर और सतत चर में क्या अंतर है?

What is the difference between a discrete variable and a continuous variable?

4. केंद्रीय प्रवृत्ति के तीन मापों के नाम लिखिए।

Write the names of the three measures of central tendency.

5. प्रसरण और प्रमाप विचलन में क्या संबंध है?

What is the relationship between variance and standard deviation?

लघु उत्तरीय प्रश्न

6. अनुमानात्मक विश्लेषण का प्रमुख उद्देश्य क्या है?

What is the main purpose of inferential analysis?

7. प्रेक्षणीय चर और अव्यक्त चर को परिभाषित कीजिए तथा प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।

Define observable variables and latent variables and give one example of each.

8. स्वतंत्र चर और आश्रित चर क्या होते हैं?

What are independent and dependent variables?

9. माध्यिका कैसे ज्ञात की जाती है?

How is the median calculated?

10. 'अंतरचतुर्थक श्रेणी' क्या है और यह कब उपयोगी होती है?

What is 'Interquartile Range' and when is it useful?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

11. वर्णनात्मक एवं अनुमानात्मक विश्लेषण में अंतर स्पष्ट कीजिए। प्रत्येक के अंतर्गत आने वाली प्रमुख सांख्यिकीय विधियों एवं उनके उपयोग का वर्णन कीजिए।

Explain the difference between descriptive and inferential analysis. Describe the main statistical methods under each and their uses.

12. चरों के विभिन्न वर्गीकरणों (असतत/सतत, प्रेक्षणीय/अव्यक्त, वास्तविक/आभासी, स्वतंत्र/आश्रित) का उदाहरण सहित विस्तृत विवरण दीजिए।

Give a detailed description of the various classifications of variables (discrete/continuous, observable/latent, real/dummy, independent/dependent) with examples.

13. "माध्य, माध्यिका एवं बहुलककेंद्रीय प्रवृत्ति के महत्वपूर्ण माप हैं, जबकि प्रसरण एवं प्रमाप विचलन अपकिरण के।" विभिन्न प्रकार के आकड़े के संदर्भ में इन मापों की गणना विधि, उपयुक्तता एवं व्याख्या का विवरण दीजिए।

"Mean, median and mode are important measures of central tendency, while variance and standard deviation are of dispersion." Describe the calculation method, suitability and interpretation of these measures in the context of different types of data.

14. अपकिरण के विभिन्न मापों (श्रेणी, प्रसरण, मानक विचलन, अंतरचतुर्थक श्रेणी) की तुलना कीजिए। एक प्रसामान्य बंटन में माध्य एवं प्रमाप विचलन के संबंध में प्रतिशत नियमों (68-95-99.7 नियम) को समझाइए।

Compare the different measures of dispersion (range, variance, standard deviation, interquartile range). Explain the percentage rules (68-95-99.7 rule) related to mean and standard deviation in a normal distribution.

15. बॉक्स-एंड-व्हिस्कर प्लॉट क्या है? यह आरेख आकड़े के वितरण के बारे में कौन-सी जानकारी प्रदान करता है? इसके निर्माण की प्रक्रिया को एक उदाहरण की सहायता से समझाइए।

What is a Box-and-Whisker Plot? What information does this diagram provide about the distribution of data? Explain its construction process with the help of an example.

14.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- नागर, कैलाशनाथ (2018), सांख्यिकी के मूल तत्त्व, मीनाक्षी प्रकाशन, मेरठ
- गुप्ता, एस. पी. (2021). सांख्यिकी के सिद्धांत (Statistical Methods), सुल्तान चंद एंड संस, नई दिल्ली।
- सिंह, अरुण कुमार (2018). मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में शोध विधियां, मोतीलाल बनारसीदास, दिल्ली।
- एल्हेंस, डी. एन., एवं अग्रवाल, एस. पी. (2020). सांख्यिकी के मूल तत्व, किताब महल, इलाहाबाद।
- लेविन, रिचर्ड आई., एवं रुबिन, डेविड एस. (2017). स्टैटिस्टिक्स फॉर मैनेजमेंट (Statistics for Management), पियर्सन एजुकेशन।
- आहूजा, राम (2017). सामाजिक अनुसंधान, रावत पब्लिकेशन्स, जयपुर।

15
बहुचर विश्लेषण
(Multivariate Analysis)

15. 0 इकाई की रूपरेखा

15.1 उद्देश्य

15.2 बहुचर विश्लेषण: परिचय एवं आवश्यकता (Introduction to Multivariate Analysis)

15.3 बहुचर विश्लेषण की विशेषता लक्षण (Characteristic Features)

15.4 बहुचर तकनीकें एवं उनका वर्गीकरण (Multivariate Techniques & Classification)

- 15.4.1 निर्भरता विधियाँ (Dependence Methods)
    - 15.4.1.1 बहु प्रतीपगमन विश्लेषण (Multiple Regression Analysis)
    - 15.4.1.2 बहु विभेदक विश्लेषण (Multiple Discriminant Analysis)
    - 15.4.1.3 प्रसरण का बहुचरीय विश्लेषण (MANOVA)
    - 15.4.1.4 विहित सहसंबंध विश्लेषण (Canonical Correlation)
    - 15.4.1.5 लॉजिस्टिक/तर्कसंगत प्रतीपगमन (Logistic Regression)
- 15.4.2 अंतर्निर्भरता विधियाँ (Interdependence Methods)
    - 15.4.2.1 अवयव/कारक विश्लेषण (Factor Analysis)
    - 15.4.2.2 समूह विश्लेषण (Cluster Analysis)
    - 15.4.2.3 बहुआयामी स्केलिंग (Multidimensional Scaling)
    - 15.4.2.4 अव्यक्त संरचना विश्लेषण (Latent Structure Analysis)
    - 15.4.2.5 संयुक्त विश्लेषण (Conjoint Analysis)

15.5 बहुचर विश्लेषण तकनीकों की विशेषताएं और अनुप्रयोग (Features and Applications)

- तालिका 15.1: विभिन्न तकनीकों का तुलनात्मक विवरण
- 15.5.1 विशिष्ट तकनीक के चयन के मानदंड

15.6 बहुचर तकनीकों की सीमाएँ (Limitations of Multivariate Techniques)

15.7 शोधकर्ताओं के लिए दिशानिर्देश (Guidelines for Researchers)

15.8 सार्थकता का परीक्षण (Testing the Statistical Significance)

- 15.8.1 परिकल्पना निर्माण से निर्णय तक के चरण

15.9 निष्कर्ष

15.10 पारिभाषिक शब्दावली

15.11 अभ्यास प्रश्न (Review Questions)

15.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

15.1 उद्देश्य

- बहुचर विश्लेषण की विशिष्टताओं और लक्षणों को समझना।
- विभिन्न प्रकार की बहुचर तकनीकों की पहचान करना।
- जटिल सामाजिक आँकड़ों के विश्लेषण में बहुचर तकनीकों का अनुप्रयोग करना।
- बहुचर विश्लेषण के आधार पर शोध परिणामों की व्याख्या करना।

15.2 बहुचर विश्लेषण: परिचय एवं आवश्यकता

एक सांख्यिकीय तकनीक, जो एक साथ दो से अधिक चरों से संबंधित प्रेक्षणों का विश्लेषण करती है, बहुचरीय तकनीक (मल्टीवेरिएट टेक्नीक) के रूप में जानी जाती है। एक बहुचरीय तकनीक एक साथ तीन या अधिक अवलोकनाधीन चरों के बीच विद्यमान संबंध या अंतर्निर्भरता पर विचार करती है, न कि दो चरों के लिए अलग-अलग जैसा कि द्विचरीय तकनीकों में होता है। इस प्रकार, एक बहुचरीय तकनीक घटनाओं का एक समग्र (कम्पोजिट) दृष्टिकोण प्रदान करती है।

एक बहुचरीय तकनीक की उपयोगिता इसकी क्षमता में निहित है कि वह आँकड़ों की एक बड़ी मात्रा का संश्लेषण करके और उन्हें समग्र अंक/अंकों में बदल दे और उन्हें एक सरल रूप में प्रस्तुत कर दे, जिसे तब आसानी से समझा और प्रयोग किया जा सके। आँकड़ों के एक अंश पर आधारित खंडित विश्लेषण (पीसमील एनालिसिस) के उपयोग से संभव होने की तुलना में यह अनुसंधानाधीन क्षेत्र का एक स्पष्टतर और साथ ही एक व्यापक दृष्टिकोण प्रदान करता है।

सामाजिक विज्ञान अनुसंधानों में एक सामान्य अवलोकन यह है कि बड़ी संख्या में चर आपस में क्रिया-प्रतिक्रिया (इंटरैक्ट) करते हैं और अंतिम परिणाम को प्रभावित करते हैं। उदाहरण के लिए, मूल्य स्तर में परिवर्तन बड़ी संख्या में आर्थिक और सामाजिक चरों का परिणाम होते हैं। इसलिए, एक समग्र दृष्टिकोण बनाने के लिए इन सभी चरों पर एक साथ विचार करना आवश्यक हो जाता है। एक बहुचरीय तकनीक इस तरह की जटिल वास्तविक जीवन की स्थितियों में विद्यमान व्यवहार और संबंधों की व्याख्या करने के लिए एक उपयोगी आधार प्रदान करती है। इसलिए, अनुप्रयुक्त और व्यावहारिक अनुसंधानों के अधिकांश में, बहुचरीय तकनीकें एकचरीय और द्विचरीय तकनीकों की तुलना में अधिक यथार्थवादी परिणाम उत्पन्न करती हैं।

15.3 बहुचर विश्लेषण की विशेषता लक्षण (Characteristic Features of Multivariate Analysis)

उपयोगी आँकड़ों और सांख्यिकीय तकनीकों तथा उनके अनुप्रयोगों के ज्ञान की व्यापक उपलब्धता के साथ, बहुचरीय तकनीकें लोकप्रिय हो गई हैं। अनुसंधान के क्षेत्रों और वास्तविक जीवन स्थितियों में अनुसंधान निष्कर्षों के अनुप्रयोग में वृद्धि के साथ, अनेक बहुचरीय तकनीकें विकसित की गई हैं। इन तकनीकों की मूलभूत विशेषता लक्षण निम्नलिखित हैं:

1. दो से अधिक चर (More than two Variables): आँकड़ों के बहुचरीय विश्लेषण में अवलोकन दो से अधिक चरों से संबंधित होते हैं, जहाँ इनमें से एक या अधिक आश्रित चर (डिपेंडेंट वेरिएबल) होते हैं और शेष स्पष्टीकरणात्मक या स्वतंत्र चर (एक्सप्लैनेटरी या इंडिपेंडेंट वेरिएबल्स) होते हैं।
2. विद्यमान संबंधों का एक साथ विचार (Simultaneous Consideration of Existing Relationships): अवलोकनाधीन सभी चरों के बीच विद्यमान संबंध या अंतर्निर्भरता पर एक साथ विचार किया जाता है, न कि प्रत्येक चर-समुच्चय के लिए अलग-अलग।
3. समग्र दृष्टिकोण (Composite View): बहुचरीय विश्लेषण प्रेक्षणों के द्रव्यमान को समग्र अंकों (कम्पोजिट स्कोर्स) की एक छोटी संख्या में रूपांतरित करता है और आँकड़ों के द्रव्यमान का एक समग्र दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है। यह उनकी व्याख्या और निर्णयन में उपयोग की सुविधा प्रदान करता है।

4. व्यापक परिसर के प्रेक्षणों की आवश्यकता (Require Wide Range of Observations): बहुचरीय विश्लेषण के मामले में वस्तुनिष्ठ परिणाम प्राप्त करने के लिए, व्यापक परिसर (वाइड रेंज) का अवलोकन आवश्यक होता हैं।
5. दीर्घकालिक योजना के लिए उपयोगी (Useful for Long Range Planning): बहुचरीय विश्लेषण के परिणाम दीर्घकालिक योजना के लिए उपयोगी होते हैं, क्योंकि वे स्थिति का एक समग्र दृष्टिकोण प्रदान करते हैं, न कि एक विभाजित दृष्टिकोण, क्योंकि बड़ी संख्या में चरों पर विचार किया जाता है।
6. जटिल सांख्यिकीय विश्लेषण पर आधारित (Based on Complex Statistical Analysis): बहुचरीय तकनीकें जटिल सांख्यिकीय विश्लेषण पर आधारित होती हैं, जिन्हें अनेक मामलों में मैन्युअल रूप से नहीं किया जा सकता है। ऐसी स्थिति में सॉफ्टवेयर पैकेजों और कंप्यूटर के उपयोग की आवश्यकता होती है।

15.4 बहुचर तकनीकें एवं उनका वर्गीकरण

आँकड़ों के सांख्यिकीय विश्लेषण के लिए बहुचरीय तकनीकों के उपयोग ने पिछले पचास वर्षों के दौरान बहुत अधिक वृद्धि की है। यद्यपि इनका उपयोग प्रयोगात्मक मनोविज्ञान के क्षेत्र में अनुसंधान के साथ शुरू हुआ, धीरे-धीरे यह अन्य अनुशासनों में फैल गया जहाँ इन्हें उपयोगी पाया गया। अब, ये तकनीकें मनोविज्ञान के अलावा, समाजशास्त्र, मानवविज्ञान, जीवविज्ञान, चिकित्सा, कृषि, अर्थशास्त्र आदि सहित विस्तृत शृंखला के अनुशासनों में शोधकर्ताओं द्वारा प्रयुक्त की जाती हैं।

उच्च गति कंप्यूटरों और सॉफ्टवेयर पैकेजों की उपलब्धता के साथ ये तकनीकें सामाजिक विज्ञानों की पूरी शृंखला में शोधकर्ताओं के साथ लोकप्रिय हो गई हैं।

अनुसंधान में बड़ी संख्या में चरों के समावेश के साथ, अनेक ऐसी तकनीकें विकसित की गई हैं। इन तकनीकों को मोटे तौर पर दो समूहों में वर्गीकृत किया जा सकता है, अर्थात्, निर्भरता विधियाँ (डिपेंडेंस मेथड्स) और अंतर्निर्भरता विधियाँ (इंटरडिपेंडेंस मेथड्स)। पहले समूह में ऐसी तकनीकें शामिल हैं जो एक या अधिक आश्रित चरों और शेष स्वतंत्र चरों से संबंधित हैं, जबकि दूसरे समूह में वे सभी तकनीकें शामिल हैं जो स्वतंत्र चरों से संबंधित हैं।

15.4.1 निर्भरता विधियाँ (Dependence Methods)

विभिन्न बहुचरीय निर्भरता तकनीकों का संक्षिप्त विवरण यहाँ प्रस्तुत है:

15.4.1.1 बहु प्रतीपगमन विश्लेषण (Multiple Regression Analysis): यदि किसी अध्ययन में एक एकल मात्रात्मक आश्रित चर दो या अधिक स्पष्टीकरणात्मक चरों का फलन है, तो बहु प्रतीपगमन विश्लेषण का उपयोग उस आश्रित चर के व्यवहार को स्पष्टीकरणात्मक चरों में परिवर्तन के साथ पूर्वानुमानित (प्रेडिक्ट) करने के लिए किया जाता है। रैखिक बहु प्रतीपगमन मॉडल इस प्रकार व्यक्त किया जाता है:

- $\hat{Y} = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + ... + B_kX_k$
- जहाँ $\hat{Y}$ आश्रित चर का आकलित मान प्रदर्शित करता है, X_1, X_2, $X_3...X_k$ स्पष्टीकरणात्मक चरों के मान प्रदर्शित करते हैं, और $B_0, B_1, B_2, B_3...B_k$ उनके प्रतीपगमन गुणांक (रिग्रेशन कोएफिशिएंट्स) प्रदर्शित करते हैं।
- न्यूनतम वर्ग विधि (लीस्ट स्क्वायर मेथड) का उपयोग मॉडल के लिए गुणांक मानों का आकलन करने के लिए किया जाता है, इस प्रकार कि पूर्वानुमान त्रुटियों के वर्गों का योग यथासंभव न्यूनतम रहे [$\Sigma(Y-\hat{Y})^2$ न्यूनतम हो]।

15.4.1.2 बहु विभेदक विश्लेषण (Multiple Discriminant Analysis - MDA): विभेदक विश्लेषण का उपयोग स्वतंत्र चरों के एक समुच्चय के आधार पर व्यक्तियों या वस्तुओं को दो या अधिक

परस्पर अपवर्जी और संपूर्ण (म्यूच्यूअली एक्सक्लूसिव एंड एक्जॉस्टिव) समूहों में वर्गीकृत करने के लिए किया जाता है। जब आश्रित चर के पास दो परस्पर अपवर्जी समूह होते हैं, तो इसे सरल विभेदक विश्लेषण कहा जाता है। यदि इसमें दो से अधिक समूह होते हैं, तो इसे 'बहु विभेदक विश्लेषण' कहा जाता है। लाभप्रदता, रोज़गार, उत्पादन, मूल्यवर्धन, बकाया ऋण आदि जैसी विशेषता लक्षणों के आधार पर औद्योगिक इकाइयों का अस्वस्थ (सिक) और स्वस्थ (नॉन-सिक) में वर्गीकरण इसका एक उदाहरण है।

15.4.1.3 प्रसरण का बहुचरीय विश्लेषण (Multivariate Analysis of Variance - MANOVA): यह प्रसरण के द्विचरीय विश्लेषण (ANOVA) का विस्तार है जहाँ एकल चर के स्थान पर चरों के एक समुच्चय पर समूहों के बीच प्रसरण (वेरिएंस) और समूह के भीतर प्रसरण के बीच एक अनुपात निर्धारित किया जाता है।

15.4.1.4 विहित सहसंबंध विश्लेषण (Canonical Correlation Analysis): एक विहित सहसंबंध विश्लेषण चरों के दो समुच्चयों में अवयवों (फैक्टर्स) की पहचान करती है; एक मानदंड चर समुच्चय और दूसरा स्पष्टीकरणात्मक चर समुच्चय, अलग-अलग, इस प्रकार कि दोनों अवयव समुच्चयों के बीच बहु सहसंबंध (मल्टिपल कोरिलेशन) अधिकतम संभव हो। इसका पहली बार उपयोग एच. होटेलिंग ने प्रयोगात्मक मनोविज्ञान में अपने अनुसंधान में किया था।

15.4.2 अंतर्निर्भरता विधियाँ

15.4.2.1 अवयव विश्लेषण (Factor Analysis): अवयव विश्लेषण कुछ संबंधों, सामान्य विशेषता लक्षणों के आधार पर अपेक्षाकृत कम श्रेणियों और समूहों में, जिन्हें अवयव (फैक्टर्स) के रूप में जाना जाता है, चरों के एक बड़े समुच्चय को रूपांतरित करती है। इस तरह का संबंध तभी संभव है जब चरों के बीच क्रमबद्ध अंतर्निर्भरता है। अवयव विश्लेषण का मुख्य उद्देश्य आँकड़ों के अतिभार (आकड़े ओवरलोड) को परिणामों की शुद्धता में न्यूनतम बलिदान के साथ कम करना है।

15.4.2.2 समूह विश्लेषण (Cluster Analysis): एक समूह (क्लस्टर) चरों के एक ऐसे समूह से मिलकर बनता है जिनके बीच उच्च सहसंबंध होता है, और साथ ही अन्य समूह बनाने वाले अन्य चरों के साथ निम्न सहसंबंध होता है। इस प्रकार, समूह विश्लेषण, उनके बीच विद्यमान समानता के आधार पर चरों को सजातीय समूहों में वर्गीकृत करने के लिए किया जाता है। विपणन अनुसंधान में, समूह विश्लेषण का उपयोग बाज़ार खंडीकरण (मार्केट सेगमेंटेशन) के लिए किया जाता है।

15.4.2.3 बहुआयामी स्केलिंग (Multidimensional Scaling): एक बहुआयामी स्केल एक ही समय में किसी मद के एक से अधिक आयामों को मापता है। बहुआयामी स्केलिंग का उद्देश्य दी गई सूचना के साथ वस्तुओं या व्यक्तियों या दोनों को स्केल करना है ताकि सर्वाधिक प्रमुख विशेषताएँ (सैलिएंट एट्रीब्यूट्स) प्रकट की जा सकें। व्यवसाय प्रबंधन में यह बाज़ार खंडीकरण, विज्ञापन माध्यम चयन आदि में उपयोगी साबित हुई है।

15.4.2.4 अव्यक्त संरचना विश्लेषण (Latent Structure Analysis): अव्यक्त संरचना विश्लेषण अव्यक्त संरचनाओं या अव्यक्त अवयवों को निष्कर्षित (एक्सट्रैक्ट) करने के लिए किया जाता है ताकि दिए गए चरों के बीच प्रेक्षित संबंध व्यक्त किया जा सके। इन अवयवों का उपयोग प्रतिभागियों की जनसँख्या को वर्गीकृत करने के लिए संकेतकों (इंडिकेटर्स) के रूप में किया जाता है।

15.4.2.5 संयुक्त विश्लेषण (Conjoint Analysis): संयुक्त विश्लेषण प्रसरण के विश्लेषण का एक जटिल रूप है। इसका उपयोग किसी नए उत्पाद या नई सेवा की विशेषताओं के सर्वाधिक वांछनीय संयोजन की पहचान के लिए किया जाता है। लक्षित ग्राहक समूह के दृष्टिकोण से उपयोगिताएँ

(यूटिलिटीज़) उत्पाद/सेवा की विशेषताओं के सर्वाधिक उपयोगी/लाभप्रद संयोजन की पहचान करने के लिए आधार बनाती हैं।

15.5 बहुचर विश्लेषण तकनीकों की विशेषताएं और अनुप्रयोग

तालिका 15.1 विभिन्न बहुचर विश्लेषण तकनीकों की विशेषताएं और अनुप्रयोग

तकनीक	*चरों की प्रकृति*	*मुख्य उद्देश्य*	*विशिष्ट अनुप्रयोग*
बहु प्रतीपगमन विश्लेषण	*आश्रित: सतत/मेट्रिक स्वतंत्र: सतत/मेट्रिक*	*'Best Fit' रेखा, समीकरण और चरों के प्रभावों का अनुमान। (पूर्वानुमान एवं संबंध निर्धारण)।*	*मांग, मूल्य, आय, या लाभप्रदता का पूर्वानुमान*
बहु विभेदक विश्लेषण	*आश्रित: श्रेणीबद्ध/नॉन-मेट्रिक स्वतंत्र: सतत/मेट्रिक*	*आकड़ों को वर्गीकृत करना और उनके बीच अंतर स्पष्ट करना। (वर्गीकरण एवं समूहन)।*	*जोखिम भरे vs गैर-जोखिम भरे, या बीमार vs स्वस्थ इकाइयों में अंतर करना।*
कारक/अवयव विश्लेषण	*आश्रित: कोई विशिष्ट नहीं स्वतंत्र: सतत/मेट्रिक*	*अत्यधिक सहसंबद्ध चरों को कम करके मुख्य कारकों की पहचान करना। (आयाम संक्षेपण)।*	*उत्पाद गुणवत्ता, लाभप्रदता आदि के अंतर्निहित कारकों को समझना।*
समूह विश्लेषण	*आश्रित: कोई विशिष्ट नहीं स्वतंत्र: मेट्रिक (Interval) या श्रेणीबद्ध*	*समान विशेषताओं वाले उत्तरदाताओं या वस्तुओं का समूहन करना।*	*बाजार खंडीकरण और समान व्यवहार वाले समूहों का निर्माण।*
संयुक्त विश्लेषण	*चर: श्रेणीबद्ध*	*प्रत्येक विशेषता (Feature) की उपयोगिता (Utility) का निर्धारण करना।*	*नए उत्पाद या सेवा में सुविधाओं का इष्टतम संयोजन तय करना।*
विहित सहसंबंध विश्लेषण	*चर: मेट्रिक और नॉन-मेट्रिक दोनों (कई आश्रित और कई स्वतंत्र चर)*	*दो चर समूहों के बीच सहसंबंध और उनके भारों की पहचान।*	*मानदंड और व्याख्यात्मक (Explanatory) चरों के बीच संबंध खोजना।*
बहु-आयामी स्केलिंग	*चर: मेट्रिक / नॉन-मेट्रिक*	*बाज़ार विन्यास और परसेप्चुअल मैप (निकट/दूर उद्दीपक)।*	*ब्रांड पोजिशनिंग, विज्ञापन, मीडिया चयन और विक्रेता चयन।*
अव्यक्त संरचना विश्लेषण	*चर: नॉन-मेट्रिक*	*चरों की अव्यक्त (छुपी हुई) संरचना की पहचान करना।*	*आगे के शोध के लिए समूहों की पहचान करना।*
तर्कसंगत प्रतीपगमन	*आश्रित: द्विआधारी/श्रेणीबद्ध स्वतंत्र: मेट्रिक/नॉन-मेट्रिक*	*किसी घटना के घटित होने की संभाव्यता का पूर्वानुमान।*	*सफलता/विफलता, हां/नहीं जैसी स्थितियों की भविष्यवाणी।*
एनोवा/मैनोवा	*आश्रित: सतत/मेट्रिक स्वतंत्र: श्रेणीबद्ध*	*समूहों के बीच महत्वपूर्ण अंतर का परीक्षण*	*प्रयोगात्मक डिजाइनों में समूहों की तुलना।*

15.5.1 विशिष्ट तकनीक के चयन के मानदंड

किसी विशिष्ट बहुचरीय तकनीक का विश्लेषण के लिए उपयोग करने से पहले, उस विशेष स्थिति में उपयोग के लिए इसकी उपयुक्तता का निर्धारण आवश्यक है, क्योंकि विश्लेषण का मूल उद्देश्य केवल तभी प्राप्त किया जा सकता है जब चयनित तकनीक उपयुक्त हो। किसी विशिष्ट तकनीक के चयन पर विचार करते समय निम्नलिखित विशिष्ट बिंदुओं पर ध्यान दिया जाना चाहिए:

1. उपयोग की विशिष्ट समस्याएँ या दशाएँ (Typical Problems or Conditions of Use): प्रत्येक बहुचरीय तकनीक सभी प्रकार की दशाओं के अंतर्गत प्रयोग नहीं की जा सकती है। प्रत्येक की अपने अनुप्रयोग का एक अधिक विशिष्ट क्षेत्र होता है।
    - उदाहरण के लिए, बहु प्रतीपगमन विश्लेषण (Multiple Regression Analysis) का उपयोग तब पूर्वानुमान (प्रेडिक्टिंग या फोरकास्टिंग) के लिए किया जा सकता है जब स्पष्टीकरणात्मक चरों (एक्सप्लैनेटरी वेरिएबल्स) में निश्चित परिवर्तन के साथ आश्रित चर (डिपेंडेंट वेरिएबल) में परिवर्तन होता है।
    - इसी प्रकार, बहु विभेदक विश्लेषण (Multivariate Discriminant Analysis) का उपयोग दिए गए मानदंड चरों (क्राइटेरिया वेरिएबल्स) के आधार पर कुछ वस्तुओं/इकाइयों का समूहन (ग्रुपिंग) करने के लिए किया जा सकता है, जैसे कि ऋण आवेदकों को 'स्वीकृत' और 'अस्वीकृत' श्रेणियों में वर्गीकृत करना।
2. प्राप्त परिणामों की प्रकृति (Nature of Results Obtained): विभिन्न तकनीकें विभिन्न प्रकार के परिणाम उत्पन्न करती हैं।
    - उदाहरण के लिए, बहु प्रतीपगमन विश्लेषण आँकड़ों में एक प्रतिरूप (पैटर्न) की पहचान करती है और 'सर्वोत्तम फिट (बेस्ट फिट)' की रेखा को इंगित करती है, जो चरों के बीच संबंध को समझाती है।
    - समूह विश्लेषण (Cluster Analysis) आँकड़ों को विभिन्न समूहों, श्रेणियों और क्लस्टरों में विभाजित करती है, जो समानता के आधार पर वस्तुओं का वर्गीकरण प्रदान करती है।
    - अवयव विश्लेषण (Factor Analysis) बड़ी संख्या में चरों को कुछ मूल अवयवों (फंडामेंटल फैक्टर्स) में संक्षिप्त करती है जो अंतर्निहित संरचना को समझाते हैं।
3. प्रयुक्त चरों के प्रकार (Type of Variables Used): विभिन्न तकनीकें विभिन्न प्रकार के चरों का उपयोग करती हैं।
    - उदाहरण के लिए, बहु प्रतीपगमन विश्लेषण में स्वतंत्र और आश्रित दोनों प्रकार के चरों का उपयोग किया जाता है। ये सभी चर सतत (कंटीन्यूअस) और मात्रात्मक (मेट्रिक) होते हैं।
    - विभेदक विश्लेषण में सभी चर स्पष्टीकरणात्मक या विभेदक चर (डिस्क्रिमिनेटिंग वेरिएबल्स) के रूप में लिए जाते हैं, हालाँकि इनमें से, अधिक भार वहन करने वाले चरों को पृथक रूप से पहचाना जाता है। इसमें आश्रित चर गुणात्मक (नॉन-मेट्रिक) होता है (जैसे समूह सदस्यता)।
    - संरचनात्मक समीकरण मॉडलिंग (Structural Equation Modeling - SEM) जैसी उन्नत तकनीकें प्रेक्षणीय और अव्यक्त (लेटेंट) दोनों प्रकार के चरों को संभाल सकती हैं।

निष्कर्ष: इस प्रकार, किसी बहुचरीय तकनीक का चयन करते समय शोधकर्ता को अपने अध्ययन के उद्देश्यों, प्रयुक्त चरों के प्रकार (मात्रात्मक/गुणात्मक, सतत/असतत) और वांछित परिणामों की प्रकृति (पूर्वानुमान, वर्गीकरण, आयाम संक्षेपण आदि) का स्पष्ट रूप से विश्लेषण करना चाहिए। तभी एक उपयुक्त और प्रभावी विश्लेषणात्मक रणनीति तैयार की जा सकती है।

15.6 बहुचर तकनीकों की सीमाएँ (Limitations of Multivariate Techniques)

बहुचरीय तकनीकों में अनुसंधान के लिए बहुत अधिक संभावनाएँ हैं। आँकड़ों का विश्लेषण उनके उपयोग के साथ अधिक गहराई में संभव है। कभी-कभी परिणाम अत्यधिक प्रकाशनकारी (हाईली रिवीलिंग) होते हैं और अनुसंधान को सही दिशा प्रदान करते हैं। हालाँकि, बहुचरीय तकनीकों के सभी लाभकारी और सकारात्मक पहलुओं के बावजूद, उनकी निम्नलिखित सीमाओं के कारण उनका उपयोग अभी भी व्यापक नहीं है:

1. श्रमसाध्य संगणनात्मक आवश्यकताएँ (Laborious Computational Requirements): बहुचरीय विश्लेषण में श्रमसाध्य (लेबोरियस) संगणनाएँ शामिल होती हैं। उच्च गति कंप्यूटरों और सॉफ्टवेयर पैकेजों के आगमन (एडवेंट) ने उनके उपयोग में बहुत सुविधा प्रदान की है और उनके अनुप्रयोग के दायरे को काफी बढ़ाते हुए, अनुसंधान में बहुचरीय आँकड़ों के उपयोग को संभव बना दिया है। हालाँकि, अभी भी यह विकासशील देशों में अधिकांश शोधकर्ताओं की पहुँच से बाहर बना हुआ है।
2. उच्च लागत (High Cost): विश्लेषण की लागत एक अन्य सीमा है। ये तकनीकें सभी मामलों में लागत-प्रभावी (कॉस्ट इफेक्टिव) नहीं हो सकती हैं। कंप्यूटर हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर, कंप्यूटर कर्मियों की सभी की उच्च लागत होती है। भारत में कुछ अनुसंधान संस्थान (जैसे आईआईएम, एनआईएसआईईआर, केंद्रीय विश्वविद्यालय) इस संबंध में उपयोगी सहायता प्रदान करते हैं। लेकिन यह चुने हुए अनुसंधान केंद्रों तक सीमित है। एक व्यक्तिगत शोधकर्ता को अपने स्वयं के संसाधनों पर निर्भर रहना पड़ता है।
3. विशेषज्ञ ज्ञान की आवश्यकता (Requirement of Expert Knowledge): ये सभी तकनीकें आँकड़ा-विशिष्ट (आकड़े-स्पेसिफिक) और परिणाम-विशिष्ट (रिज़ल्ट-स्पेसिफिक) होती हैं। उनके उपयोग के लिए विशेषज्ञ ज्ञान की आवश्यकता होती है। विशेषज्ञ ज्ञान की अनुपस्थिति में, परिणामों की वैधता (वैलिडिटी) सुनिश्चित नहीं की जा सकती है। अनेक मामलों में परिणामों की उपयोगिता आवश्यक प्रयास की तुलना में बहुत कम हो सकती है।
4. परिणामों की व्याख्या की जटिलता (Complexity of Interpreting Results): इन तकनीकों से प्राप्त आउटपुट अक्सर जटिल सांख्यिकीय माप और गुणांक होते हैं, जिनकी सही व्याख्या करना चुनौतीपूर्ण हो सकता है। गलत व्याख्या से भ्रामक निष्कर्ष निकल सकते हैं।
5. पूर्वधारणाओं का पालन (Adherence to Assumptions): अधिकांश बहुचरीय तकनीकें कुछ सांख्यिकीय पूर्वधारणाओं (जैसे रैखिकता, सामान्यता, समसहप्रसरण, आदि) पर आधारित होती हैं। वास्तविक दुनिया के आँकड़े अक्सर इन पूर्वधारणाओं का पूर्ण रूप से पालन नहीं करते हैं, जिससे परिणामों की मजबूती (रोबस्टनेस) प्रभावित हो सकती है।

15.7 शोधकर्ताओं के लिए दिशानिर्देश (Guidelines for Researchers)

उपरोक्त सीमाओं को देखते हुए, शोधकर्ताओं को अनुसंधान में बहुचरीय तकनीकों का उपयोग करते समय निम्नलिखित दिशानिर्देशों का पालन करना चाहिए:

1. तकनीकी पूर्वधारणाओं की समझ (Understanding Technical Assumptions): एकत्रित आँकड़ों को मानकीकृत कंप्यूटर प्रोग्रामों के साथ आँख मूंदकर (ब्लाइंडली) विश्लेषित नहीं किया जाना चाहिए, इन पर आधारित पूर्वधारणाओं (अस्म्प्शन्स) को पूरी तरह समझे बिना। किसी तकनीक से प्राप्त परिणामों के आधार पर अंतिम निष्कर्ष निकालने से पहले, अपेक्षित परिणाम के साथ उनकी तुलना की जानी चाहिए।
2. समस्या के लिए उपयुक्त तकनीक का चयन (Selection of Technique Appropriate to the Problem): अनुसंधानाधीन समस्या के लिए उपयुक्त तकनीक की पहचान विश्लेषण शुरू करने से पहले की जानी चाहिए। समस्या को अनुचित रूप से संशोधित या पुनर्परिभाषित नहीं किया जाना चाहिए ताकि

उसे किसी तकनीक में फिट कराया जा सके; बल्कि प्रयुक्त तकनीक को अनुसंधानाधीन समस्या के अनुरूप होना चाहिए।

3. तकनीक को साधन के रूप में देखें, साध्य नहीं (Treat Technique as a Means, Not an End): एक बहुचरीय तकनीक को एक साध्य के लिए साधन के रूप में माना जाना चाहिए, न कि स्वयं में एक साध्य के रूप में। यह अधिक उपयुक्त हो सकता है कि बहुचरीय विश्लेषण का उपयोग शोधकर्ता को पहले से उपलब्ध परिणामों के संयोजन (कन्जंक्शन) में किया जाए। इन निष्कर्षों का उपयोग अन्य विधियों द्वारा प्राप्त निष्कर्षों के समर्थन के लिए आवश्यक इनपुट (एसेंशियल इनपुट) के रूप में किया जाना चाहिए। बहुचरीय विश्लेषण से प्राप्त परिणामों पर निराधार निर्भरता (अनफाउंडेड रिलायंस) नहीं रखी जानी चाहिए।
4. अन्वेषणात्मक उद्देश्यों के लिए सावधानीपूर्वक उपयोग (Cautious Use for Exploratory Purposes): ऐसे मामलों में जहाँ विषय पर बहुत कम सूचना उपलब्ध है और एक शोधकर्ता का अपेक्षित परिणाम के बारे में कोई निश्चित विचार नहीं हैं, बहुचरीय तकनीक का उपयोग केवल अन्वेषणात्मक उद्देश्यों (एक्सप्लोरेटरी परपसज) के लिए किया जाना चाहिए और ऐसे मामलों में अंतिम निष्कर्षों के लिए नहीं।
5. परिणामों की मजबूती की जाँच (Check Robustness of Results): विभिन्न तकनीकों या उप-प्रतिदर्शों का उपयोग करके परिणामों की मजबूती (रोबस्टनेस) की जाँच करें, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि वे आँकड़ों की विशिष्टताओं या पूर्वधारणा उल्लंघनों के प्रति अत्यधिक संवेदनशील नहीं हैं।

15.8 सार्थकता का परीक्षण (Testing the Significance)

आँकड़ों के विश्लेषण या प्रेक्षणों के आधार पर परिणाम प्राप्त करने के बाद, उनकी सांख्यिकीय सार्थकता का परीक्षण करना आवश्यक हो जाता है। यदि कोई परिणाम सार्थक नहीं है तो कोई वैध निष्कर्ष नहीं निकाला जा सकता है। परिणामों की सार्थकता परीक्षण की प्रक्रिया में अनुसरण किए जाने वाले चरणों का क्रम इस प्रकार है:

1. शून्य परिकल्पना या वैकल्पिक परिकल्पना का निरूपण (Formulation of Null Hypothesis or Alternative Hypothesis)
2. सार्थकता के स्तर का निर्धारण (Specification of Level of Significance)
3. परीक्षण सांख्यिकी का चयन (Selection of Test Statistic)
4. निर्णय मापदंड की स्थापना (Establishment of Decision Criteria)
5. प्रतिदर्श आँकड़ों के लिए परीक्षण सांख्यिकी की गणना (Computation of Test Statistic for Sample Data)
6. निर्णय (Decision), परिकल्पना को स्वीकार या अस्वीकार करना सहित परिणामों के बारे में।

15.9 निष्कर्ष

इस इकाई के गहन अध्ययन से यह स्पष्ट होता है कि आधुनिक अनुसंधान, विशेषकर सामाजिक और व्यावहारिक विज्ञानों में, वास्तविक जीवन की जटिलताओं को समझने के लिए बहुचर विश्लेषण (Multivariate Analysis) एक अपरिहार्य सांख्यिकीय उपकरण है। वास्तविक दुनिया की घटनाएँ कभी भी किसी एक या दो चरों के रैखिक प्रभाव तक सीमित नहीं होतीं; उनमें अनेक सामाजिक, आर्थिक और मनोवैज्ञानिक कारक एक साथ क्रिया-प्रतिक्रिया करते हैं। ऐसे में एकचरीय या द्विचरीय तकनीकें केवल खंडित दृष्टिकोण (Piecemeal Analysis) ही दे पाती हैं, जबकि बहुचर तकनीकें डेटा का संश्लेषण करके एक समग्र दृष्टिकोण (Composite View) प्रस्तुत करती हैं।

चयन की दृष्टि से इन तकनीकों को मुख्यतः दो भागों में बांटा जाता है: निर्भरता विधियाँ (जैसे बहु प्रतीपगमन और विभेदक विश्लेषण), जहाँ स्पष्ट स्वतंत्र और आश्रित चरों के कार्य-कारण संबंध को मापा जाता है; और अंतर्निर्भरता विधियाँ (जैसे कारक और समूह विश्लेषण), जहाँ चरों के बीच के अंतर्निहित पैटर्न या समानता के आधार पर समूहन या आयाम संक्षेपण (Data Reduction) किया जाता है।

हालाँकि, कंप्यूटर और अत्याधुनिक सॉफ्टवेयर पैकेजों (जैसे SPSS, R) ने जटिल गणनाओं को बेहद आसान बना दिया है, लेकिन इसकी अपनी सीमाएँ भी हैं। उच्च तकनीकी लागत, संगणनात्मक जटिलता और विशेषज्ञ सांख्यिकीय ज्ञान की आवश्यकता इसके व्यापक उपयोग में बड़ी चुनौतियाँ हैं। शोधकर्ताओं को यह सदैव ध्यान रखना चाहिए कि सांख्यिकीय तकनीकें शोध का साधन हैं, साध्य नहीं। एक सफल और प्रामाणिक शोध के लिए कंप्यूटर आउटपुट पर अंधी निर्भरता के बजाय तकनीकों की अंतर्निहित पूर्वधारणाओं की गहरी समझ, समस्या के अनुरूप सटीक तकनीक का चयन और प्राप्त गुणांकों की तार्किक व व्यावहारिक व्याख्या करना परम आवश्यक है।

15.9 पारिभाषिक शब्दावली

- बहुचर विश्लेषण (Multivariate Analysis): वह सांख्यिकीय पद्धति जिसके अंतर्गत एक ही समय में दो या दो से अधिक चरों से संबंधित प्रेक्षणों और उनके बीच के अंतर्संबंधों का एक साथ विश्लेषण किया जाता है।
- निर्भरता विधियाँ (Dependence Methods): वे बहुचर तकनीकें जिनमें एक या अधिक चरों को 'आश्रित' (Criterion) और अन्य चरों को 'स्वतंत्र' (Explanatory) मानकर उनके बीच के संबंधों का अध्ययन किया जाता है।
- अंतर्निर्भरता विधियाँ (Interdependence Methods): वे तकनीकें जिनमें चरों के बीच कोई स्पष्ट स्वतंत्र-आश्रित वर्गीकरण नहीं होता, बल्कि सभी चरों के आपसी संबंधों और अंतर्निहित संरचना का विश्लेषण किया जाता है।
- न्यूनतम वर्ग विधि (Least Squares Method): प्रतीपगमन मॉडल में गुणांकों के आकलन की वह विधि जो वास्तविक और अनुमानित मानों के अंतर (त्रुटियों) के वर्गों के योग को न्यूनतम करती है, अर्थात:

  बहु विभेदक विश्लेषण (Multiple Discriminant Analysis): वह तकनीक जिसके द्वारा स्वतंत्र चरों के एक समूह के आधार पर उत्तरदाताओं या वस्तुओं को दो या अधिक परस्पर अपवर्जी (Mutually Exclusive) समूहों में वर्गीकृत किया जाता है।
- अवयव/कारक विश्लेषण (Factor Analysis): डेटा संक्षेपण (Data Reduction) की वह विधि जो अत्यधिक सहसंबद्ध चरों के एक बड़े समूह को कुछ महत्वपूर्ण, अंतर्निहित और कम श्रेणियों (Factors) में रूपांतरित करती है।
- समूह विश्लेषण (Cluster Analysis): उत्तरदाताओं या वस्तुओं को उनकी अंतर्निहित समानताओं के आधार पर ऐसे सजातीय समूहों (Clusters) में वर्गीकृत करने की विधि, जिससे एक समूह के भीतर उच्च समानता हो और अन्य समूहों से भिन्नता हो।

- शून्य परिकल्पना (Null Hypothesis): सार्थकता परीक्षण के दौरान बनाई गई वह प्रारंभिक धारणा , जो यह मानकर चलती है कि चरों या समूहों के बीच कोई वास्तविक या सांख्यिकीय अंतर नहीं है।

15.10 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. बहुचर विश्लेषण क्या है?
What is multivariate analysis?
2. बहुचर विश्लेषण के दो मुख्य समूह कौन-से हैं?
What are the two main groups of multivariate analysis?
3. बहु प्रतीपगमन विश्लेषण का मुख्य उद्देश्य क्या है?
What is the main objective of Multiple Regression Analysis?
4. कारक विश्लेषण क्या करता है?
What does Factor Analysis do?
5. सार्थकता परीक्षण का पहला चरण क्या है?
What is the first step in testing significance?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. 'निर्भरता विधियाँ' (Dependence Methods) और 'अंतर्निर्भरता विधियाँ' (Interdependence Methods) में अंतर स्पष्ट कीजिए।
Explain the difference between 'Dependence Methods' and 'Interdependence Methods'.
2. समूह विश्लेषण (Cluster Analysis) एवं कारक विश्लेषण (Factor Analysis) में क्या अंतर है?
What is the difference between Cluster Analysis and Factor Analysis?
3. बहुचर विश्लेषण तकनीकों की कोई दो सीमाएँ बताइए।
State any two limitations of multivariate analysis techniques.
4. बहु विभेदक विश्लेषण किस प्रकार की समस्या के समाधान में उपयोगी है?
In what type of problem is Multiple Discriminant Analysis useful?
5. एक शोधकर्ता को बहुचर तकनीक चुनते समय किन दो बातों का ध्यान रखना चाहिए?
What two things should a researcher keep in mind while choosing a multivariate technique?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. बहुचर विश्लेषण की प्रमुख विशेषताओं एवं महत्व का वर्णन कीजिए। यह एकचरीय एवं द्विचरीय विश्लेषण से किस प्रकार भिन्न एवं श्रेष्ठ है?
Describe the key features and importance of multivariate analysis. How is it different and superior to univariate and bivariate analysis?
2. चार प्रमुख बहुचर तकनीकों - बहु प्रतीपगमन विश्लेषण (MRA), कारक विश्लेषण (FA), समूह विश्लेषण (CA) एवं बहु विभेदक विश्लेषण (MDA) - का उनके उद्देश्य, चरों के प्रकार एवं विशिष्ट अनुप्रयोगों सहित तुलनात्मक विवरण दीजिए।

Give a comparative description of four major multivariate techniques - Multiple Regression Analysis (MRA), Factor Analysis (FA), Cluster Analysis (CA) and Multiple Discriminant Analysis (MDA) - including their objectives, types of variables and specific applications.

3. "बहुचर तकनीकों का चयन शोध समस्या, आकड़े की प्रकृति एवं वांछित परिणामों पर निर्भर करता है।" इस कथन की पुष्टि करते हुए एक उपयुक्त बहुचर तकनीक के चयन हेतु दिशानिर्देश प्रस्तुत कीजिए।
   "The selection of multivariate techniques depends on the research problem, nature of data and desired results." Substantiating this statement, present guidelines for selecting an appropriate multivariate technique.
4. बहुचर विश्लेषण तकनीकों की प्रमुख सीमाओं एवं चुनौतियों का विस्तार से वर्णन कीजिए। एक शोधकर्ता को इन तकनीकों का प्रभावी एवं जिम्मेदारीपूर्ण उपयोग करने के लिए किन दिशानिर्देशों का पालन करना चाहिए?
   Describe in detail the major limitations and challenges of multivariate analysis techniques. What guidelines should a researcher follow to use these techniques effectively and responsibly?
5. सांख्यिकीय सार्थकता परीक्षण (Testing Statistical Significance) क्या है? इसके चरणों का विवरण देते हुए 'शून्य परिकल्पना' (Null Hypothesis) एवं 'सार्थकता स्तर' (Level of Significance) की अवधारणाओं को समझाइए।
   What is testing statistical significance? Describing its steps, explain the concepts of 'Null Hypothesis' and 'Level of Significance'.

15.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- *हेयर, जोसेफ एफ., ब्लैक, विलियम सी., और बबिन, बैरी जे. (2019). मल्टीवेरिएट डेटा एनालिसिस (Multivariate Data Analysis), पियर्सन एजुकेशन, आठवां संस्करण।*
- *कोठारी, सी. आर., और गर्ग, गौरव (2019). रिसर्च मेथोडोलॉजी: मेथड्स एंड टेक्निक्स, न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स, नई दिल्ली।*
- *गुप्ता, एस. पी. (2021). सांख्यिकी के सिद्धांत (Statistical Methods), सुल्तान चंद एंड संस, नई दिल्ली।*
- *शर्मा, सुभाष (1996). अप्लायड मल्टीवेरिएट टेक्निक्स (Applied Multivariate Techniques), जॉन विली एंड संस।*
- *सिंह, अरुण कुमार (2018). मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में शोध विधियां, मोतीलाल बनारसीदास, दिल्ली।*

16

सह-संबंध विश्लेषण – प्रकार एवं गणना

16.0 इकाई की रूपरेखा

16.1 उद्देश्य
16.2 परिचय
16.3 सहसंबंध: मूल अवधारणा (Core Concept of Correlation)
- 16.3.1 परिमाण, प्रकीर्ण आरेख (Scatter Diagram) और संबंधों के प्रकार
- 16.3.2 सहसंबंधों की गलत व्याख्या: कार्यकारण, दिशात्मकता एवं तीसरे चर की समस्या

16.4 पियर्सन सहसंबंध गुणांक: व्यावहारिक अनुकरणीय प्रश्न (Numerical Examples)
16.5 कार्ल पियर्सन सहसंबंध गुणांक के विभिन्न सूत्र (Formulas)
16.6 निष्कर्ष
16.7 पारिभाषिक शब्दावली
16.8 अभ्यास प्रश्न (Review Questions)
16.9 संदर्भ एवं सुजुई गई पाठ्य सामग्री

16.1 उद्देश्य

- बहुचर विश्लेषण (Multivariate Analysis) की विशिष्टताओं और लक्षणों को समझना।
- विभिन्न प्रकार की बहुचर तकनीकों की पहचान करना।
- जटिल सामाजिक आँकड़ों के विश्लेषण में बहुचर तकनीकों का अनुप्रयोग करना।
- बहुचर विश्लेषण के आधार पर शोध परिणामों की व्याख्या करना।

16.2 परिचय

इस अध्याय में, हम सहसंबंध अनुसंधान पद्धतियों और सहसंबंध सांख्यिकी पर चर्चा करेंगे। एक अनुसंधान पद्धति के रूप में, सहसंबंध डिज़ाइन आपको दो मापे गए चरों के बीच संबंध का वर्णन करने की अनुमति देते हैं। एक सहसंबंध गुणांक (वर्णनात्मक सांख्यिकी) देखे गए संबंध को एक संख्यात्मक मूल्य निर्दिष्ट करके मदद करता है। हम सहसंबंध अनुसंधान कैसे आयोजित करें, सहसंबंधों का परिमाण और दिशा, और सहसंबंधों के चित्रमय निरूपण पर चर्चा से शुरू करेंगे। फिर हम सहसंबंधों की व्याख्या करते समय विशेष विचारों, पूर्वानुमानात्मक उद्देश्यों के लिए सहसंबंधों का उपयोग कैसे करें, और सहसंबंध गुणांकों की गणना कैसे करें पर ध्यान देंगे। अंत में, हम एक उन्नत सहसंबंध तकनीक, प्रतिगमन विश्लेषण पर चर्चा करेंगे।

16.3 सहसंबंध: मूल अवधारणा

सहसंबंध अध्ययन आयोजित करते समय, शोधकर्ता यह निर्धारित करते हैं कि क्या दो चर (उदाहरण के लिए, ऊंचाई और वजन, या धूम्रपान और कैंसर) एक दूसरे से संबंधित हैं। ऐसे अध्ययन आकलन करते हैं कि क्या चर किसी तरह से "सहसंबद्ध" हैं: क्या लंबे लोग अधिक वजन वाले होते हैं, या जो धूम्रपान करते हैं उनमें कैंसर की घटनाएं अधिक होती हैं? जैसा कि हमने अध्याय 1 में देखा, सहसंबंध विधि एक प्रकार की गैर-प्रयोगात्मक विधि है जो दो मापे गए चरों के बीच संबंध का वर्णन करती है। एक संबंध का वर्णन करने के अलावा, सहसंबंध हमें एक चर से दूसरे चर तक पूर्वानुमान लगाने की अनुमति देते हैं। यदि दो चर सहसंबद्ध हैं, तो हम एक चर से दूसरे

चर तक एक निश्चित सटीकता के साथ पूर्वानुमान लगा सकते हैं। उदाहरण के लिए, यह जानना कि ऊंचाई और वजन सहसंबद्ध हैं, हमें एक निश्चित सीमा के भीतर, उस व्यक्ति की ऊंचाई जानने के आधार पर व्यक्ति के वजन का अनुमान लगाने की अनुमति देता है।

सहसंबंध अध्ययन विभिन्न कारणों से आयोजित किए जाते हैं। कभी-कभी एक प्रयोगात्मक अध्ययन करना अव्यावहारिक या नैतिक रूप से असंभव होता है। उदाहरण के लिए, धूम्रपान में हेरफेर करना और आकलन करना कि क्या यह मनुष्यों में कैंसर का कारण बनता है, नैतिक रूप से असंभव होगा। आप, एक प्रयोग में प्रतिभागी के रूप में, धूम्रपान की स्थिति में यादृच्छिक रूप से निर्दिष्ट किए जाने और आपको बताए जाने पर कि आपको प्रतिदिन सिगरेट का एक पैकेट पीना है, कैसा महसूस करेंगे? जाहिर है, यह एक व्यवहार्य प्रयोग नहीं है, इसलिए धूम्रपान और कैंसर के बीच संबंध का आकलन करने का एक साधन सहसंबंध अध्ययनों के माध्यम से है। इस प्रकार के अध्ययन में, हम उन लोगों की जांच कर सकते हैं जिन्होंने पहले ही धूम्रपान करना चुना है और धूम्रपान और कैंसर के बीच संबंध की डिग्री का आकलन कर सकते हैं।

कभी-कभी शोधकर्ता सहसंबंध अनुसंधान आयोजित करना चुनते हैं क्योंकि वे कई चरों को मापने और उनके बीच संबंधों का आकलन करने में रुचि रखते हैं। उदाहरण के लिए, वे व्यक्तित्व के विभिन्न पहलुओं को माप सकते हैं और व्यक्तित्व के आयामों के बीच संबंध का आकलन कर सकते हैं।

16.3.1 परिमाण, प्रकीर्ण आरेख और संबंधों के प्रकार

सहसंबंध उनके परिमाण में भिन्न होते हैं - संबंध की ताकत। कभी-कभी चरों के बीच कोई संबंध नहीं होता है, या संबंध कमजोर हो सकता है; अन्य संबंध मध्यम या मजबूत होते हैं। सहसंबंधों को चित्रमय रूप से भी दर्शाया जा सकता है, एक प्रकीर्ण आरेख या प्रकीर्णग्राम में। इसके अलावा, संबंध अलग-अलग प्रकार के होते हैं - सकारात्मक, नकारात्मक, कोई नहीं, या वक्ररेखीय।

परिमाण

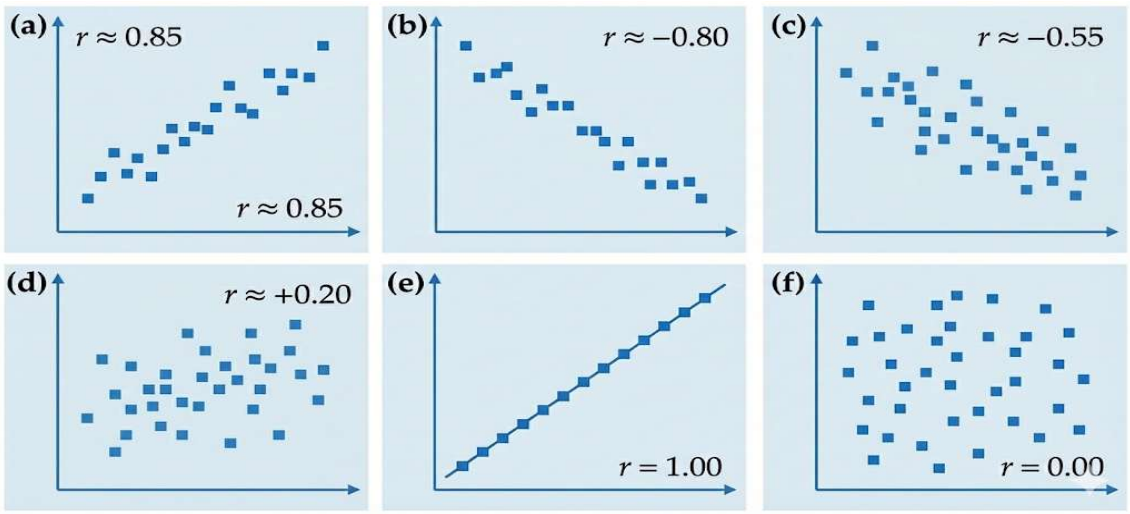
एक संबंध का परिमाण या ताकत संबंध का वर्णन करने वाले सहसंबंध गुणांक द्वारा निर्धारित किया जाता है। जैसा कि हमने अध्याय 3 में देखा, एक सहसंबंध गुणांक दो चरों के बीच संबंध की डिग्री का एक माप है; यह -1.00 और +1.00 के बीच भिन्न हो सकता है। चरों के बीच संबंध जितना मजबूत होता है, गुणांक या तो -1.00 या +1.00 के उतना ही करीब होता है। चरों के बीच संबंध जितना कमजोर होता है, गुणांक 0 के उतना ही करीब होता है। आप अध्याय 3 से याद कर सकते हैं कि हम आम तौर पर सहसंबंध गुणांकों की चर्चा एक मजबूत, मध्यम या कमजोर संबंध, या कोई संबंध नहीं के रूप में आकलन करते हैं। **तालिका 6.1** एक संबंध के परिमाण का आकलन करने के लिए सामान्य दिशानिर्देश प्रदान करती है, लेकिन ये आवश्यक रूप से सभी चरों और सभी संबंधों के लिए लागू नहीं होते हैं।

एक सहसंबंध गुणांक -1.00 या +1.00 एक पूर्ण सहसंबंध दर्शाता है - संभवतः सबसे मजबूत संबंध। उदाहरण के लिए, यदि 20 लोगों के एक समूह में ऊंचाई और वजन पूरी तरह से सहसंबद्ध (+1.00) थे, तो इसका मतलब होगा कि सबसे अधिक वजन वाला व्यक्ति सबसे लंबा व्यक्ति भी था, दूसरे सबसे अधिक वजन वाला व्यक्ति दूसरा सबसे लंबा व्यक्ति था, और इसी तरह आगे भी। इसके अलावा, एक पूर्ण संबंध में, प्रत्येक व्यक्ति का एक चर पर स्कोर दूसरे चर पर उसके स्कोर के साथ पूरी तरह से मेल खाता है, जिसका अर्थ है, उदाहरण के लिए, कि ऊंचाई में प्रत्येक 1 इंच की वृद्धि (कमी) के लिए, वजन में 10 पाउंड की एक संगत वृद्धि (कमी) होती है। यदि ऊंचाई और वजन का एक पूर्ण नकारात्मक सहसंबंध (-1.00) होता, तो इसका मतलब होगा कि सबसे अधिक वजन वाला व्यक्ति सबसे छोटा था, दूसरा सबसे अधिक वजन वाला व्यक्ति दूसरा सबसे छोटा था, और इसी तरह, और कि प्रत्येक व्यक्ति के लिए ऊंचाई और वजन एक निर्धारित मात्रा से बढ़े (घटे)।

यह बहुत संभावना नहीं है कि आप कभी भी दो चरों के बीच एक पूर्ण सहसंबंध देखेंगे, लेकिन आप चरों के बीच कुछ बहुत मजबूत संबंध देख सकते हैं (±.70 से .99)। जहां ±1.00 का सहसंबंध गुणांक एक पूर्ण संबंध का प्रतिनिधित्व करता है, वहीं .00 का गुणांक चरों के बीच कोई संबंध नहीं दर्शाता है।

प्रकीर्ण आरेख

एक प्रकीर्ण आरेख या प्रकीर्णग्राम, एक आंकड़ा जो दो चरों के बीच संबंध दिखाता है, चित्रमय रूप से एक सहसंबंध गुणांक का प्रतिनिधित्व करता है। **चित्र 6.1** 20 वयस्कों के लिए ऊंचाई और वजन संबंध का एक प्रकीर्ण आरेख प्रस्तुत करता है।



यह चित्र विभिन्न स्केटर प्लॉटों के माध्यम से सहसंबंध गुणांक (correlation coefficient, जिसे 'r' से दर्शाया गया है) के अलग-अलग स्तरों को स्पष्ट करता है:

- **(a) r ≈ 0.85:** यह एक **उच्च धनात्मक (strong positive)** सहसंबंध दर्शाता है। डेटा बिंदु ऊपर की ओर बढ़ते हुए एक स्पष्ट पैटर्न दिखाते हैं और एक काल्पनिक सीधी रेखा के काफी करीब हैं।
- **(b) r ≈ -0.80:** यह एक **उच्च ऋणात्मक (strong negative)** सहसंबंध है। बिंदु नीचे की ओर ढलान बनाते हैं, जिसका अर्थ है कि एक चर के बढ़ने पर दूसरा घटता है।
- **(c) r ≈ -0.55:** यह **मध्यम ऋणात्मक (moderate negative)** सहसंबंध को दर्शाता है। यद्यपि प्रवृत्ति नीचे की ओर है, लेकिन बिंदु प्लॉट (b) की तुलना में अधिक बिखरे हुए हैं।
- **(d) r ≈ +0.20:** यह एक **कमजोर धनात्मक (weak positive)** सहसंबंध है। बिंदुओं का बिखराव बहुत अधिक है, जो दर्शाता है कि चरों के बीच संबंध बहुत कम है।
- **(e) r = 1.00:** यह **पूर्ण धनात्मक (perfect positive)** सहसंबंध का उदाहरण है। सभी बिंदु एक सीधी, ऊपर की ओर जाने वाली रेखा पर सटीक रूप से स्थित हैं।
- **(f) r = 0.00:** यह **शून्य सहसंबंध (zero correlation)** को दर्शाता है। बिंदुओं के बीच कोई स्पष्ट पैटर्न या रैखिक संबंध नहीं है; वे यादृच्छिक रूप से फैले हुए हैं।

गुणांक की सीमा	धनात्मक सहसंबंध का प्रकार	गुणांक की सीमा	ऋणात्मक सहसंबंध का प्रकार
+1	पूर्ण धनात्मक सहसंबंध	-1	पूर्ण ऋणात्मक सहसंबंध
+0.75 से +1	उच्च धनात्मक सहसंबंध	-0.75 से -1	उच्च ऋणात्मक सहसंबंध

+0.25 से +0.75	मध्यम धनात्मक सहसंबंध	-0.25 से -0.75	मध्यम ऋणात्मक सहसंबंध
0 से+ 0.25	निम्न धनात्मक सहसंबंध	0 से -0.25	निम्न ऋणात्मक सहसंबंध
0	सहसंबंध का अभाव		

16.3.2 सहसंबंधों की गलत व्याख्या: कार्यकारण, दिशात्मकता एवं तीसरे चर की समस्या

सहसंबंध आकड़े की अक्सर गलत व्याख्या की जाती है, खासकर जब अखबारी पत्रकार, टॉक शो होस्ट और टेलीविजन समाचार प्रस्तोताओं द्वारा प्रस्तुत किया जाता है। यहाँ हम सहसंबंधों की व्याख्या करने में सबसे आम समस्याओं में से कुछ पर चर्चा करते हैं। याद रखें, एक सहसंबंध केवल यह इंगित करता है कि दो चरों के बीच एक कमजोर, मध्यम या मजबूत संबंध (या तो सकारात्मक या नकारात्मक), या कोई संबंध नहीं है।

कार्यकारण और दिशात्मकता की मान्यताएँ

सहसंबंधों की व्याख्या करते समय सबसे आम त्रुटि यह मानना है कि देखा गया संबंध प्रकृति में कारणात्मक है - कि चर A में परिवर्तन चर B में परिवर्तन का कारण बनता है। सहसंबंध केवल संबंधों की पहचान करते हैं - वे कार्यकारण का संकेत नहीं देते हैं। उदाहरण के लिए, टेलीविजन पर हाल ही में एक विज्ञापन साक्षरता को बढ़ावा देने वाले एक संगठन द्वारा प्रायोजित था। विज्ञापन की शुरुआत में यह बयान दिया गया था कि हाई स्कूल के छात्रों में निरक्षरता और ड्रग उपयोग के बीच एक मजबूत सकारात्मक सहसंबंध देखा गया है (जो निरक्षरता चर पर उच्च थे वे भी ड्रग उपयोग चर पर उच्च होने की प्रवृत्ति रखते थे)। विज्ञापन इस तरह के बयान के साथ समाप्त हुआ: "आइए हाई स्कूल के छात्रों में ड्रग उपयोग को रोकें यह सुनिश्चित करके कि वे सभी पढ़ सकते हैं।" क्या आप इस निष्कर्ष में दोष देख सकते हैं? विज्ञापन बहुत देर तक नहीं चला, और किसी ने शायद निष्कर्ष में त्रुटि की ओर इशारा किया।

इस विज्ञापन ने कार्यकारण मानने की और दिशात्मकता मानने की भी त्रुटि की। कार्यकारण उस मान्यता को संदर्भित करता है कि सहसंबंध दो चरों के बीच एक कारणात्मक संबंध का संकेत देता है, जबकि दिशात्मकता दो चरों के बीच एक कारणात्मक संबंध की दिशा के संबंध में की गई अनुमान को संदर्भित करता है। उदाहरण के लिए, विज्ञापन ने मान लिया कि निरक्षरता ड्रग उपयोग का कारण बन रही थी (और यह नहीं कि ड्रग उपयोग निरक्षरता का कारण बन रहा था); इसने दावा किया कि यदि निरक्षरता कम हो जाती है, तो ड्रग उपयोग भी कम हो जाएगा। जैसा कि पहले चर्चा की गई है, दो चरों के बीच एक सहसंबंध केवल यह इंगित करता है कि वे संबंधित हैं - वे एक साथ भिन्न होते हैं। हालाँकि यह संभव है कि एक चर दूसरे में परिवर्तन का कारण बनता है, हम सहसंबंध आकड़े से इस निष्कर्ष पर नहीं पहुँच सकते।

धूम्रपान और कैंसर पर शोध सहसंबंध आकड़े की इस सीमा को दर्शाता है। मनुष्यों के साथ शोध के लिए, हमारे पास केवल सहसंबंध आकड़े है जो धूम्रपान और कैंसर के बीच एक सकारात्मक सहसंबंध दर्शाता है। क्योंकि ये आकड़े सहसंबंधी हैं, हम यह निष्कर्ष नहीं निकाल सकते कि एक कारणात्मक संबंध है। इस स्थिति में, यह संभावना है कि संबंध कारणात्मक है। हालाँकि, केवल सहसंबंध आकड़े के आधार पर, हम यह निष्कर्ष नहीं निकाल सकते कि यह कारणात्मक है, न ही हम संबंध की दिशा मान सकते हैं। उदाहरण के लिए, तंबाकू उद्योग यह तर्क दे सकता है कि हां, धूम्रपान और कैंसर के बीच एक सहसंबंध है, लेकिन शायद कैंसर धूम्रपान का कारण बनता है - शायद कैंसर के लिए पूर्वनिर्धारित व्यक्ति सिगरेट पीने के लिए अधिक आकर्षित होते हैं। प्रयोगशाला जानवरों के साथ शोध पर आधारित प्रयोगात्मक आकड़े दर्शाता है कि धूम्रपान कैंसर का कारण बनता है। हालाँकि, तंबाकू उद्योग ने अक्सर यह इनकार किया कि यह शोध मनुष्यों के लिए लागू है और वर्षों तक जोर देकर कहा कि किसी भी शोध ने मनुष्यों में धूम्रपान और कैंसर के बीच कारणात्मक लिंक का सबूत नहीं दिया है।

कार्यकारण और दिशात्मकता की मान्यता का एक क्लासिक उदाहरण सहसंबंध आकड़े के साथ तब हुआ जब शोधकर्ताओं ने बच्चों में आंख गति पैटर्न और पढ़ने की क्षमता के बीच एक मजबूत नकारात्मक सहसंबंध देखा। खराब पाठक अधिक अनियमित आंख गतियाँ, दाएं से बाएं अधिक गतियाँ, और पाठ की प्रति पंक्ति अधिक स्टॉप करने की प्रवृत्ति रखते थे। इस सहसंबंध के आधार पर, कुछ शोधकर्ताओं ने कार्यकारण और दिशात्मकता मान ली: उन्होंने मान लिया कि खराब ऑक्यूलोमोटर कौशल खराब पढ़ने का कारण बना और "आंख गति प्रशिक्षण" के लिए कार्यक्रम प्रस्तावित किए। कई प्राथमिक स्कूल के छात्र जो खराब पाठक थे, ऐसे प्रशिक्षण में समय बिताते थे, माना जाता है कि ऑक्यूलोमोटर कौशल विकसित करते थे इस उम्मीद में कि इससे उनकी पढ़ने की क्षमता में सुधार होगा। बाद में प्रयोगात्मक शोध ने सबूत दिया कि आंख गति पैटर्न और पढ़ने की क्षमता के बीच संबंध वास्तव में कारणात्मक है, लेकिन संबंध की दिशा विपरीत है - खराब पढ़ना अधिक अनियमित आंख गतियों का कारण बनता है! जो बच्चे पढ़ने में परेशानी का सामना कर रहे हैं उन्हें जानकारी पर वापस जाने और रुकने और इसके बारे में अधिक सोचने की आवश्यकता होती है। जब बच्चे अपने पढ़ने के कौशल में सुधार करते हैं (मान्यता और समझ में सुधार), उनकी आंख गतियाँ चिकनी हो जाती हैं। कार्यकारण और दिशात्मकता मानने की त्रुटियों के कारण, कई बच्चों को कभी भी अपनी पढ़ने की क्षमता में सुधार के लिए उचित प्रशिक्षण नहीं मिला।

16.4 पियर्सन सहसंबंध गुणांक: व्यावहारिक अनुकरणीय प्रश्न

प्रश्न: कैफीन और तनाव स्तर के बीच संबंध के प्रकार और शक्ति निर्धारित करने के लिए पियर्सन का r परिकलित करें। तनाव स्कोर में कितनी परिवर्तनशीलता को प्रतिदिन खपत की जाने वाली कॉफी के कपों की संख्या द्वारा समझाया जा सकता है?

छात्र	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
कॉफी के कप (X)	3	2	4	6	5	1	7	3	2	4
तनाव स्तर (Y)	5	3	3	9	4	2	10	5	3	8

पियर्सन सहसंबंध गुणांक सूत्र:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

चरण 1: आवश्यक योगों की गणना

X और Y के योग:

- $\Sigma X = 3+2+4+6+5+1+7+3+2+4 = 37$
- $\Sigma Y = 5+3+3+9+4+2+10+5+3+8 = 52$

X^2 और Y^2 के योग:

- $\Sigma X^2 = 3^2+2^2+4^2+6^2+5^2+1^2+7^2+3^2+2^2+4^2 = 9+4+16+36+25+1+49+9+4+16 = 169$
- $\Sigma Y^2 = 5^2+3^2+3^2+9^2+4^2+2^2+10^2+5^2+3^2+8^2 = 25+9+9+81+16+4+100+25+9+64 = 342$

XY के योग:

- $\Sigma XY = (3\times5)+(2\times3)+(4\times3)+(6\times9)+(5\times4)+(1\times2)+(7\times10)+(3\times5)+(2\times3)+(4\times8)$
- $\Sigma XY = 15+6+12+54+20+2+70+15+6+32 = 232$

चरण 2: सूत्र में मान रखना

$$r = \frac{10(232) - (37)(52)}{\sqrt{[10(169) - (37)^2][10(342) - (52)^2]}} = \frac{2320 - 1924}{\sqrt{[1690 - 1369][3420 - 2704]}} = 0.826$$

चरण 3: परिणाम की व्याख्या

सहसंबंध गुणांक: r = 0.826

संबंध की प्रकृति और शक्ति:

- यह एक सकारात्मक सहसंबंध है (r > 0)
- मान 0.826 मजबूत सहसंबंध दर्शाता है (0.70 से अधिक)
- अर्थात: जैसे-जैसे कॉफी के कपों की संख्या बढ़ती है, तनाव का स्तर भी बढ़ता है

चरण 4: निर्धारण गुणांक (Coefficient of Determination)

$$r^2 = (0.826)^2 = 0.682$$

- निर्धारण गुणांक = 0.682 या 68.2%
- तनाव स्कोर में 68.2% परिवर्तनशीलता को प्रतिदिन खपत की जाने वाली कॉफी के कपों की संख्या द्वारा समझाया जा सकता है
- शेष 31.8% परिवर्तनशीलता अन्य कारकों के कारण है

निम्नलिखित आकड़े दिया गया है, IQ स्कोर और मनोविज्ञान परीक्षा स्कोर के बीच, IQ स्कोर और सांख्यिकी परीक्षा स्कोर के बीच, और मनोविज्ञान परीक्षा स्कोर और सांख्यिकी परीक्षा स्कोर के बीच सहसंबंध निर्धारित करें।

छात्र	IQ स्कोर	मनोविज्ञान परीक्षा	सांख्यिकी परीक्षा
1	140	48	47
2	98	35	32
3	105	36	38
4	120	43	40
5	119	30	40
6	114	45	43
7	102	37	33
8	112	44	47
9	111	38	46
10	116	46	44

इनमें से प्रत्येक सहसंबंध गुणांकों के लिए निर्धारण गुणांक परिकलित करें और समझाएं कि इसका क्या अर्थ है।

भाग 1: IQ और मनोविज्ञान परीक्षा स्कोर के बीच सहसंबंध

गणना:

- n = 10
- ΣX_1 = 140+98+105+120+119+114+102+112+111+116 = **1127**
- ΣY_1 = 48+35+36+43+30+45+37+44+38+46 = **402**
- ΣX_1^2 = 140^2+98^2+105^2+120^2+119^2+114^2+102^2+112^2+111^2+116^2 = **128,311**
- ΣY_1^2 = 48^2+35^2+36^2+43^2+30^2+45^2+37^2+44^2+38^2+46^2 = **16,384**

- $\Sigma X_1 Y_1$ = (140×48)+(98×35)+(105×36)+(120×43)+(119×30)+(114×45)+(102×37)+(112×44)+(111×38)+(116×46) = **45,589**

$$r_{X_1Y_1} = \frac{10(45,589) - (1127)(402)}{\sqrt{[10(128,311) - (1127)^2][10(16,384) - (402)^2]}} = \frac{2,836}{\sqrt{29,025,516}} = 0.526$$

निर्धारण गुणांक:

$$r^2 = (0.526)^2 = 0.277$$

अर्थात: मनोविज्ञान परीक्षा स्कोर में 27.7% परिवर्तनशीलता को IQ स्कोर द्वारा समझाया जा सकता है।

भाग 2: IQ और सांख्यिकी परीक्षा स्कोर के बीच सहसंबंध

गणना:

- ΣY_2 = 47+32+38+40+40+43+33+47+46+44 = **410**
- ΣY_2^2 = $47^2+32^2+38^2+40^2+40^2+43^2+33^2+47^2+46^2+44^2$ = **16,996**
- $\Sigma X_1 Y_2$ = (140×47)+(98×32)+(105×38)+(120×40)+(119×40)+(114×43)+(102×33)+(112×47)+(111×46)+(116×44) = **46,542**

$$r_{X_1Y_2} = \frac{10(46,542) - (1127)(410)}{\sqrt{[10(128,311) - (1127)^2][10(16,996) - (410)^2]}} = \frac{3,350}{\sqrt{[12,981][-1,140]}}$$

(नकारात्मक भिन्न, पुनर्गणना आवश्यक)

सही गणना:

$$10(16,996) - (410)^2 = \frac{3,350}{\sqrt{24,144,660}} r_{X_1Y_2} = \frac{3,350}{4,913.72} = 0.682$$

निर्धारण गुणांक:

$$r^2 = (0.682)^2 = 0.465$$

अर्थात: सांख्यिकी परीक्षा स्कोर में 46.5% परिवर्तनशीलता को IQ स्कोर द्वारा समझाया जा सकता है।

भाग 3: मनोविज्ञान और सांख्यिकी परीक्षा स्कोर के बीच सहसंबंध

गणना:

- $\Sigma Y_1 Y_2$ = (48×47)+(35×32)+(36×38)+(43×40)+(30×40)+(45×43)+(37×33)+(44×47)+(38×46)+(46×44) = **16,574**

$$r_{Y_1Y_2} = \frac{10(16,574) - (402)(410)}{\sqrt{[10(16,384) - (402)^2][10(16,996) - (410)^2]}} = \frac{920}{\sqrt{4,158,960}}$$

$$r_{Y_1Y_2} = \frac{920}{2,039.35} = 0.451$$

निर्धारण गुणांक:

$$r^2 = (0.451)^2 = 0.203$$

अर्थात: सांख्यिकी परीक्षा स्कोर में 20.3% परिवर्तनशीलता को मनोविज्ञान परीक्षा स्कोर द्वारा समझाया जा सकता है।

16.5 कार्ल पियर्सन सहसंबंध गुणांक के विभिन्न सूत्र

कालं पियसंन का सह-सम्बन्ध-गुणांक	
(i) व्यक्तिगत श्रेणी (प्रत्यक्ष विधि) :	$r = \frac{\Sigma dxdy}{N\sigma_a\sigma_y}$ या $r = \frac{\Sigma dxdy}{\sqrt{\Sigma d^2x \times \Sigma d^2y}}$
लघु विधि :	$r = \frac{\Sigma dxdy - \frac{\Sigma dx \times \Sigma dy}{N}}{\sqrt{\left\{\Sigma d^2x - \frac{(\Sigma dx)^2}{N}\right\}\left\{\Sigma d^2y - \frac{(\Sigma dy)^2}{N}\right\}}}$
(ii) सतत श्रेणी (लघु विधि)	$r = \frac{\Sigma fdxdy - \frac{\Sigma fdx.\Sigma fdy}{N}}{\sqrt{\left\{\Sigma fd^2x - \frac{(\Sigma fdx)^2}{N}\right\}\left\{\Sigma fd^2y - \frac{(\Sigma fdy)^2}{N}\right\}}}$
r का सम्माव्य विश्रम	p.e. $= 6745 \times \frac{1-r^2}{\sqrt{N}}$ यदि $r > 6$ p.e सार्थक
2. कोटि अन्तर सहसम्बन्ध गुणांक	$p = 1 - \frac{6\sum D^2}{N(N^2-1)}$

16.6 निष्कर्ष

इस इकाई के विस्तृत अध्ययन से यह स्पष्ट होता है कि सहसंबंध विश्लेषण सांख्यिकीय और व्यावहारिक अनुसंधान का एक आधारभूत स्तंभ है। यह हमें जटिल सामाजिक और आर्थिक चरों के बीच छिपे प्रतिरूपों (Patterns) को संख्यात्मक सुस्पष्टता के साथ समझने में सहायता प्रदान करता है। प्रकीर्ण आरेख की चित्रमय उपयोगिता से लेकर कार्ल पियर्सन के संख्यात्मक सूचकांकों तक, यह विधि डेटा की दिशा और तीव्रता का सटीक बोध कराती है।

हालाँकि, सहसंबंध की अपनी वैचारिक सीमाएँ हैं। कार्यकारण, दिशात्मकता का भ्रम और तीसरे चर की छिपी उपस्थिति अक्सर शोध निष्कर्षों को विवादास्पद बना देती है। इसलिए, सम्भाव्य विभ्रम (P.E.) और निर्धारण गुणांक (r^2) जैसे पूरक पैमानों का विवेकपूर्ण उपयोग अनिवार्य है। अंततः, सहसंबंध को एक साध्य न मानकर, शोध की दिशा तय करने और उन्नत भविष्यवाणियों (प्रतिगमन विश्लेषण) के लिए एक आवश्यक सांख्यिकीय सीढ़ी के रूप में देखा जाना चाहिए।

16.7 पारिभाषिक शब्दावली

- सहसंबंध (Correlation): दो या दो से अधिक चरों के बीच सह-विचरित होने या एक साथ बदलने की सांख्यिकीय प्रवृत्ति।
- सहसंबंध गुणांक (Correlation Coefficient - r): चरों के बीच रैखिक संबंध की दिशा और परिमाण को मापने वाला -1.00 से +1.00 के बीच का एक शुद्ध संख्यात्मक मान।
- प्रकीर्ण आरेख (Scatter Plot): दो चरों के युग्मित आँकड़ों को बिंदुओं के रूप में ग्राफ पर प्रदर्शित करने की एक चित्रमय विधि।
- निर्धारण गुणांक (Coefficient of Determination - r^2): सहसंबंध गुणांक का वर्ग, जो यह दर्शाता है कि एक चर में होने वाले कुल प्रसरण (Variance) का कितना प्रतिशत भाग दूसरे चर के द्वारा समझाया जा सकता है।
- कार्यकारण (Causation): दो चरों के बीच का ऐसा संबंध जहाँ एक चर में होने वाला परिवर्तन प्रत्यक्ष रूप से दूसरे चर में परिवर्तन लाने के लिए उत्तरदायी होता है।
- दिशात्मकता की समस्या (Directionality Problem): सहसंबंधी अध्ययन की वह सीमा जहाँ यह निर्धारित करना कठिन होता है कि चर X, चर Y को प्रभावित कर रहा है या चर Y, चर X का कारण बन रहा है।
- सम्भाव्य विश्रम / विभ्रम (Probable Error): एक सांख्यिकीय माप जो प्रतिदर्श (Sample) से प्राप्त सहसंबंध गुणांक की शुद्धता और उसकी सार्थकता की सीमा को निर्धारित करता है।

16.8 अभ्यास प्रश्न

लघु उत्तरात्मक प्रश्न
(Very Short Answer Type Questions)

1. सहसंबंध अनुसंधान विधि का प्राथमिक उद्देश्य क्या है?
   What is the primary purpose of the correlation research method?
2. पियर्सन सहसंबंध गुणांक (r) का संभावित मान सीमा क्या है?
   What is the possible range of values for Pearson's correlation coefficient (r)?
3. एक प्रकीर्ण आरेख (स्कैटर प्लॉट) में, बिंदुओं का एक 'निचले बाएं से ऊपरी दाएं कोने' की ओर झुकाव किस प्रकार के संबंध को दर्शाता है?
   In a scatter plot, an upward trend from the lower left to the upper right corner indicates what type of relationship?
4. एक सहसंबंध गुणांक (r) से 'निर्धारण गुणांक' (r^2) कैसे प्राप्त किया जाता है?
   How is the 'coefficient of determination' (r^2) obtained from a correlation coefficient (r)?
5. यदि सहसंबंध गुणांक (r) = 0 है, तो इसके दो संभावित कारण क्या हो सकते हैं?
   If a correlation coefficient (r) = 0, what are two possible reasons?

लघु उत्तरात्मक प्रश्न
(Short Answer Type Questions)

1. सहसंबंध अनुसंधान को अक्सर उपयोग करने के दो कारणों की व्याख्या कीजिए, विशेष रूप से ऐसे मामलों में जहाँ प्रयोगात्मक अनुसंधान संभव नहीं है।
   Explain two reasons why correlational research is often used, especially in cases where experimental research is not feasible.
2. सहसंबंध की 'परिमाण' और 'दिशा' से क्या तात्पर्य है? प्रत्येक को उदाहरण सहित समझाइए।
   What is meant by the 'magnitude' and 'direction' of a correlation? Explain each with an example.
3. एक 'वक्ररेखीय संबंध' (कर्विलीनियर रिलेशनशिप) क्या है? एक प्रकीर्ण आरेख में यह कैसा दिखाई देगा, और पियर्सन का r इसका आकलन क्यों नहीं कर पाता?
   What is a 'curvilinear relationship'? How would it appear in a scatter plot, and why does Pearson's r fail to assess it?
4. सहसंबंध की व्याख्या करते समय 'कार्यकारण' (कॉज़ेशन) मान लेने की त्रुटि और 'दिशात्मकता' (डायरेक्शनैलिटी) मान लेने की त्रुटि में क्या अंतर है?
   What is the difference between the error of assuming 'causation' and the error of assuming 'directionality' when interpreting a correlation?
5. दिए गए उदाहरण (कॉफी और तनाव) में, r = 0.826 था। 'निर्धारण गुणांक' (0.682) की व्याख्या करते हुए समझाइए कि इसका व्यावहारिक अर्थ क्या है।
   In the given example (coffee and stress), r = 0.826. Interpret the 'coefficient of determination' (0.682) and explain its practical meaning.

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न
(Long Answer Type Questions)

1. प्रकीर्ण आरेख (स्कैटर डायग्राम) के विभिन्न प्रकारों (सकारात्मक, नकारात्मक, शून्य, वक्ररेखीय) का सचित्र वर्णन कीजिए। प्रत्येक के लिए एक उपयुक्त उदाहरण दीजिए और समझाइए कि प्रत्येक प्रकार आँकड़ों के बिंदुओं के वितरण और संबंधित सहसंबंध गुणांक (r) के मान को कैसे दर्शाता है।
   Describe with diagrams the different types of scatter diagrams (positive, negative, zero, curvilinear). Give a suitable example for each and explain how each type reflects the distribution of data points and the value of the correlation coefficient (r).
2. सहसंबंध अनुसंधान की सीमाओं पर विस्तार से चर्चा कीजिए। "सहसंबंध कार्यकारण नहीं दर्शाता" - इस कथन को कार्यकारण और दिशात्मकता के जोखिमों, तथा 'तीसरे चर की समस्या' (थर्ड-वेरिएबल प्रॉब्लम) के संदर्भ में समझाइए। वास्तविक जीवन के एक उदाहरण (जैसे धूम्रपान और कैंसर) से अपने उत्तर को स्पष्ट कीजिए।
   Discuss in detail the limitations of correlational research. Explain the statement "correlation does not imply causation" in the context of the risks of assuming causation and directionality, and the 'third-variable problem'. Illustrate your answer with a real-life example (e.g., smoking and cancer).

3. पियर्सन सहसंबंध गुणांक (r) की गणना करने की पद्धति को चरणबद्ध तरीके से समझाइए। गणना में शामिल विभिन्न योगों (ΣX, ΣY, ΣXY, ΣX^2, ΣY^2) और सूत्र में उनकी भूमिका की व्याख्या कीजिए। अंत में, परिकलित 'r' और उसके वर्ग (r^2) के मानों की व्याख्या करने के तरीके बताइए। Explain the step-by-step procedure for calculating Pearson's correlation coefficient (r). Explain the different sums involved in the calculation (ΣX, ΣY, ΣXY, ΣX^2, ΣY^2) and their role in the formula. Finally, describe how to interpret the calculated value of 'r' and its square (r^2).
4. दिए गए IQ और परीक्षा स्कोर वाले आकड़े सेट के विश्लेषण के आधार पर तुलनात्मक चर्चा कीजिए। IQ का मनोविज्ञान परीक्षा स्कोर(r=0.526) और सांख्यिकी परीक्षा स्कोर(r=0.682) से संबंध क्यों भिन्न है? इन निष्कर्षों के आधार पर, आप सांख्यिकी की पढ़ाई के लिए एक सफलता कारक के रूप में बुद्धि (IQ) के महत्व के बारे में क्या कह सकते हैं? दोनों सहसंबंधों के निर्धारण गुणांकों की तुलनात्मक व्याख्या प्रस्तुत कीजिए।

   Based on the analysis of the given dataset of IQ and exam scores, provide a comparative discussion. Why is the relationship of IQ different with Psychology exam scores (r=0.526) versus Statistics exam scores (r=0.682)? Based on these findings, what can you infer about the importance of intelligence (IQ) as a success factor for studying statistics? Present a comparative interpretation of the coefficients of determination for both correlations.

16.9 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **कोठारी, सी. आर. (2004).** *रिसर्च मेथोडोलॉजी: मेथड्स एंड टेक्निक्स*, न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स, नई दिल्ली।
- **गुप्ता, एस. पी. (2014).** *सांख्यिकी के सिद्धांत* (Statistical Methods), सुल्तान चंद एंड संस, नई दिल्ली।
- **एश्टन, एम. सी. (2013).** *इंडिविजुअल डिफरेंसेस एंड पर्सनालिटी*, एकेडमिक प्रेस।
- **सिंह, ए. के. (2017).** *मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में शोध विधियां*, मोतीलाल बनारसीदास, दिल्ली।
- **हेयर, जे. एफ., ब्लैक, डब्ल्यू. सी., व बबिन, बी. जे. (2010).** *मल्टीवेरिएट डेटा एनालिसिस*, पियर्सन कॉलेज डिवीजन।

17
प्रतीपगमन विश्लेषण एवं पूर्वानुमान

17.0 इकाई की रूपरेखा

17.1 उद्देश्य

17.2 परिचय

- प्रतिगमन क्या है? (What is Regression?)

17.3 प्रतिगमन विश्लेषण की मूल अवधारणा

- प्रतिगमन रेखा (Regression Line)
- सरल रैखिक प्रतिगमन समीकरण (Simple Linear Regression Equation)
- प्रतिगमन के प्रकार (Types of Regression)

17.4 प्रतिगमन गुणांकों की गणना एवं व्यावहारिक उदाहरण

- व्यावहारिक उदाहरण: वजन के आधार पर ऊँचाई का पूर्वानुमान
- निर्धारण गुणांक (Coefficient of Determination - R^2)
- बहु प्रतिगमन विश्लेषण (Multiple Regression Analysis)
- समायोजित निर्धारण गुणांक (Adjusted R^2)
- प्रतिगमन विश्लेषण के लिए मान्यताएँ (Assumptions)

17.5 प्रतिगमन विश्लेषण के अनुप्रयोग (Applications of Regression Analysis)

- व्यवसाय, शिक्षा, स्वास्थ्य सेवा, सामाजिक विज्ञान, अर्थशास्त्र, वाणिज्य, प्रबंधन तथा नीति-निर्माण में उपयोग

17.6 प्रतिगमन विश्लेषण की सीमाएँ (Limitations of Regression Analysis)

17.7 आधुनिक विस्तार: लॉजिस्टिक प्रतिगमन (Modern Extension: Logistic Regression)

17.8 प्रतीपगमन (प्रतिगमन) समीकरणों एवं सूत्रों का सारांश (Summary of Equations)

17.9 निष्कर्ष

17.10 पारिभाषिक शब्दावली

17.11 अभ्यास प्रश्न (Review Questions)

17.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

17.1 उद्देश्य

- प्रतिगमन (Regression) विश्लेषण की मूल अवधारणा को समझना।
- निर्धारण गुणांक (Coefficient of determination) की गणना और उसका महत्व जानना।
- प्रतिगमन विश्लेषण के विभिन्न अनुप्रयोगों का अभ्यास करना।
- प्रतिगमन का उपयोग करके भविष्य के रुझानों का सांख्यिकीय पूर्वानुमान लगाना।

17.2 परिचय

प्रतिगमन विश्लेषण एक शक्तिशाली सांख्यिकीय तकनीक है जो हमें एक या अधिक स्वतंत्र चरों (Independent Variables) के आधार पर एक आश्रित चर (Dependent Variable) के मान का पूर्वानुमान लगाने में सहायता करती है। यह तकनीक शोध, व्यवसाय, अर्थशास्त्र, मनोविज्ञान और विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में व्यापक रूप से उपयोग की जाती है। इस अध्याय में हम प्रतिगमन विश्लेषण के मूल सिद्धांतों, प्रकारों, अनुप्रयोगों और सीमाओं का अध्ययन करेंगे।

प्रतिगमन क्या है?

प्रतिगमन दो या दो से अधिक चरों के बीच संबंध की प्रकृति और मात्रा निर्धारित करने की एक विधि है। यह हमें बताता है कि जब एक चर (स्वतंत्र चर) में परिवर्तन होता है, तो दूसरा चर (आश्रित चर) किस प्रकार और कितनी मात्रा में परिवर्तित होता है।

17.3 प्रतिगमन विश्लेषण की मूल अवधारणा

प्रतिगमन रेखा (Regression Line): प्रतिगमन रेखा वह सर्वोत्तम रेखा है जो प्रकीर्ण आरेख (Scatter Plot) में बिंदुओं के बीच से गुजरती है और दो चरों के बीच संबंध को न्यूनतम त्रुटि के साथ दर्शाती है। यह रेखा निम्न समीकरण द्वारा व्यक्त की जाती है यह रेखा X का Y पर एवं Y का X पर दो हो सकती है ।

सरल रैखिक प्रतिगमन समीकरण:

$$Y' = a + bX$$

जहाँ:

- Y' = आश्रित चर का अनुमानित मान
- X = स्वतंत्र चर का वास्तविक मान
- a = स्थिरांक (Intercept)
- b = प्रतिगमन गुणांक (रेखा का ढलान)

प्रतिगमन के प्रकार

1. सरल रैखिक प्रतिगमन (Simple Linear Regression): यह केवल एक स्वतंत्र चर और एक आश्रित चर के बीच रैखिक संबंध का विश्लेषण करता है। उदाहरण: वर्षा की मात्रा (स्वतंत्र चर) और फसल उत्पादन (आश्रित चर) के बीच संबंध।

2. बहु प्रतिगमन (Multiple Regression): यह दो या दो से अधिक स्वतंत्र चरों और एक आश्रित चर के बीच संबंध का विश्लेषण करता है।

समीकरण:

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \ldots + b_nX_n$$

उदाहरण: घर की कीमत (आश्रित चर) का क्षेत्रफल, स्थान, कमरों की संख्या (स्वतंत्र चर) के आधार पर पूर्वानुमान।

3. रैखिक प्रतिगमन (Linear Regression): चरों के बीच संबंध रैखिक (सीधी रेखा) होता है।

4. अरैखिक प्रतिगमन (Non-linear Regression) :चरों के बीच संबंध वक्र रेखीय (Curvilinear) होता है, जैसे वर्ग, घन या लघुगणकीय संबंध।

प्रतिगमन गुणांकों की गणना

ढलान (b) की गणना: $b = r \times \frac{S_y}{S_x}$

जहाँ:

r = सहसंबंध गुणांक

S_y = आश्रित चर का मानक विचलन

S_x = स्वतंत्र चर का मानक विचलन

अचर (a) की गणना:

$$a = \underline{Y} - b\underline{X}$$

जहाँ:

$\underline{Y}$= आश्रित चर का माध्य

$\underline{X}$ = स्वतंत्र चर का माध्य

17.4 प्रतिगमन गुणांकों की गणना एवं व्यावहारिक उदाहरण

व्यावहारिक उदाहरण: वजन के आधार पर ऊँचाई का पूर्वानुमान

मान लीजिए हमारे पास 10 व्यक्तियों के वजन (किलोग्राम में) और ऊँचाई (सेंटीमीटर में) के निम्नलिखित आँकड़े हैं:

व्यक्ति	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
वजन (X)	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
ऊँचाई (Y)	160	162	165	168	170	172	175	178	180	182

गणना चरण:

माध्यों की गणना:

$$\bar{X} = 72.5, \bar{Y} = 171.2$$

1. मानक विचलन:

$$S_x = 15.14, S_y = 7.89$$

2. सहसंबंध गुणांक (r):

$$r = 0.985$$

3. ढलान (b):

$$b = 0.985 \times \frac{7.89}{15.14} = 0.513$$

4. अचर (a):

$$a = 171.2 - (0.513 \times 72.5) = 134.01$$

5. प्रतिगमन समीकरण:

$$Y' = 134.01 + 0.513X$$

पूर्वानुमान: यदि किसी व्यक्ति का वजन 68 किलोग्राम है, तो उसकी अनुमानित ऊँचाई:

$$Y' = 134.01 + 0.513 \times 68 = 134.01 + 34.88 = 168.89 \text{ सेमी}$$

निर्धारण गुणांक (Coefficient of Determination - R^2)

अर्थ और महत्व:

निर्धारण गुणांक (R^2) बताता है कि आश्रित चर में कुल परिवर्तनशीलता का कितना प्रतिशत स्वतंत्र चर(ओं) द्वारा समझाया जा सकता है।

सूत्र: $$R^2 = r^2 \text{ (सरल रैखिक प्रतिगमन के लिए)}$$

उपरोक्त उदाहरण में:

$$R^2 = (0.985)^2 = 0.970$$

व्याख्या: ऊँचाई में 97% परिवर्तनशीलता को वजन द्वारा समझाया जा सकता है।

बहु प्रतिगमन विश्लेषण

अवधारणा:

जब एक आश्रित चर कई स्वतंत्र चरों से प्रभावित होता है, तो बहु प्रतिगमन विश्लेषण उपयोगी होता है।

उदाहरण: छात्रों के अकादमिक प्रदर्शन (आश्रित चर) पर निम्न का प्रभाव:

1. अध्ययन के घंटे (X_1)
2. पूर्व ज्ञान (X_2)
3. शिक्षक की गुणवत्ता (X_3)
4. सामाजिक-आर्थिक स्थिति (X_4)

समीकरण:

$$Y' = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4$$

समायोजित निर्धारण गुणांक (Adjusted R^2):

बहु प्रतिगमन में, स्वतंत्र चरों की संख्या बढ़ने पर R^2 का मान स्वतः ही बढ़ जाता है। इस समस्या को दूर करने के लिए समायोजित R^2 का उपयोग किया जाता है।

सूत्र:

$$R^2_{adj} = 1 - \frac{(1 - R^2)(n - 1)}{n - k - 1}$$

जहाँ:

- n = प्रेक्षणों की संख्या
- k = स्वतंत्र चरों की संख्या

प्रतिगमन विश्लेषण के लिए मान्यताएँ

1. रैखिकता: स्वतंत्र और आश्रित चरों के बीच संबंध रैखिक होना चाहिए।
2. स्वतंत्रता: अवशिष्ट (Residuals) एक-दूसरे से स्वतंत्र होने चाहिए।
3. समरूप विचरण: अवशिष्टों का विचरण स्थिर होना चाहिए।
4. सामान्यता: अवशिष्ट प्रसामान्य बंटन का अनुसरण करते हों।
5. बहुसंरेखता का अभाव: स्वतंत्र चरों के बीच उच्च सहसंबंध नहीं होना चाहिए।

17.5 प्रतिगमन विश्लेषण के अनुप्रयोग (Applications of Regression Analysis)

प्रतिगमन विश्लेषण एक महत्वपूर्ण सांख्यिकीय तकनीक है, जिसका प्रयोग एक या अधिक स्वतंत्र चरों और एक आश्रित चर के बीच संबंध को समझने, मापने तथा भविष्य के मानों का पूर्वानुमान लगाने के लिए किया जाता है। इसके अनुप्रयोग विभिन्न शैक्षणिक, व्यावसायिक और सामाजिक क्षेत्रों में व्यापक रूप से देखने को मिलते हैं।

1. **व्यवसाय में अनुप्रयोग:** व्यवसाय के क्षेत्र में प्रतिगमन विश्लेषण का अत्यधिक महत्व है। इसका उपयोग बिक्री पूर्वानुमान तैयार करने में किया जाता है, जिससे कंपनियाँ भविष्य की मांग का आकलन कर उत्पादन, आपूर्ति और विपणन रणनीतियाँ विकसित कर सकती हैं। लागत नियंत्रण के क्षेत्र में यह तकनीक उत्पादन लागत को प्रभावित करने वाले कारकों की पहचान करने में सहायक होती है, जिससे संसाधनों का कुशल उपयोग संभव हो पाता है। बाजार अनुसंधान में प्रतिगमन विश्लेषण के माध्यम से उपभोक्ता व्यवहार, मूल्य निर्धारण और विज्ञापन प्रभाव का अध्ययन किया जाता है। इसके अतिरिक्त, निवेश विश्लेषण में जोखिम और प्रतिफल के बीच संबंध को समझने तथा बेहतर निवेश निर्णय लेने में भी यह विधि उपयोगी सिद्ध होती है।
2. **शिक्षा के क्षेत्र में अनुप्रयोग:** शिक्षा के क्षेत्र में प्रतिगमन विश्लेषण का प्रयोग छात्रों के शैक्षणिक प्रदर्शन के पूर्वानुमान के लिए किया जाता है। छात्रों की उपस्थिति, अध्ययन आदतें, सामाजिक-आर्थिक स्थिति और शिक्षण वातावरण जैसे कारकों के आधार पर उनके परीक्षा परिणामों का अनुमान लगाया जा सकता है। इसके साथ ही, छात्र प्रतिधारण विश्लेषण में यह तकनीक यह पहचान करने में सहायक होती है कि कौन-से कारक छात्रों के बीच ड्रॉपआउट दर को प्रभावित करते हैं। शिक्षण विधियों के मूल्यांकन में भी प्रतिगमन विश्लेषण का उपयोग किया जाता है, जिससे विभिन्न शिक्षण तकनीकों की प्रभावशीलता का तुलनात्मक अध्ययन संभव हो पाता है।
3. **स्वास्थ्य सेवा में अनुप्रयोग**:स्वास्थ्य सेवा के क्षेत्र में प्रतिगमन विश्लेषण का उपयोग रोग निदान और पूर्वानुमान में व्यापक रूप से किया जाता है। इसके माध्यम से रोग की प्रगति, उपचार की अवधि और संभावित स्वास्थ्य परिणामों का अनुमान लगाया जाता है। उपचार परिणामों के विश्लेषण में यह तकनीक विभिन्न चिकित्सकीय हस्तक्षेपों की प्रभावशीलता का मूल्यांकन करने में सहायक होती है। इसके अतिरिक्त, जोखिम कारकों की पहचान में प्रतिगमन विश्लेषण यह स्पष्ट करता है कि किन जैविक, पर्यावरणीय या जीवनशैली संबंधी कारकों से किसी रोग की संभावना बढ़ती है, जिससे निवारक उपायों और स्वास्थ्य नीतियों के निर्माण में सहायता मिलती है।
4. **सामाजिक विज्ञान में अनुप्रयोग:** सामाजिक विज्ञान के क्षेत्र में प्रतिगमन विश्लेषण सामाजिक व्यवहार और प्रवृत्तियों को समझने का एक प्रभावी साधन है। मतदान व्यवहार के विश्लेषण में यह तकनीक आय, शिक्षा, आयु और सामाजिक पृष्ठभूमि जैसे कारकों के प्रभाव का अध्ययन करती है। अपराध दर के पूर्वानुमान में प्रतिगमन विश्लेषण सामाजिक-आर्थिक स्थितियों, बेरोजगारी और शहरीकरण जैसे कारकों के साथ अपराध के संबंध को स्पष्ट करता है। इसके अतिरिक्त, सामाजिक प्रवृत्तियों के अध्ययन में यह विधि समय के साथ होने वाले सामाजिक परिवर्तनों और उनके प्रभावों का विश्लेषण करने में सहायक होती है।
5. **शोध में प्रतिगमन विश्लेषण का महत्व:** आधुनिक शोध में प्रतिगमन विश्लेषण एक विश्लेषणात्मक उपकरण के रूप में कार्य करता है। यह शोधकर्ता को यह समझने में मदद करता है कि किसी विशेष चर में परिवर्तन का अन्य चरों पर कितना और कैसा प्रभाव पड़ता है। इसके माध्यम से शोध केवल वर्णनात्मक न रहकर कारणात्मक विश्लेषण की दिशा में आगे बढ़ता है। यद्यपि प्रतिगमन विश्लेषण प्रत्यक्ष रूप से कारण-प्रभाव संबंध सिद्ध नहीं करता, फिर भी यह संभावित प्रभावों और प्रवृत्तियों को स्पष्ट करता है, जो नीति-निर्माण और रणनीतिक निर्णयों के लिए उपयोगी होते हैं।
6. **अर्थशास्त्र में प्रतिगमन विश्लेषण का उपयोग:** अर्थशास्त्र के क्षेत्र में प्रतिगमन विश्लेषण का अत्यधिक व्यापक उपयोग किया जाता है। माँग और आपूर्ति, आय और उपभोग, मूल्य और माँग, ब्याज दर और निवेश, मुद्रास्फीति और बेरोजगारी जैसे आर्थिक चरों के बीच संबंधों का अध्ययन प्रतिगमन विश्लेषण द्वारा किया जाता है। उदाहरण के लिए, माँग फलन का अनुमान लगाने में प्रतिगमन मॉडल का प्रयोग किया जाता है, जिससे यह ज्ञात किया जा सके कि मूल्य, आय या उपभोक्ता वरीयताओं में परिवर्तन से माँग पर क्या प्रभाव पड़ता है। इसके अतिरिक्त, आर्थिक पूर्वानुमान जैसे GDP वृद्धि दर, राजस्व अनुमान और विकास दर का

विश्लेषण भी प्रतिगमन तकनीक के माध्यम से किया जाता है। सरकार और नीति-निर्माता इन निष्कर्षों के आधार पर कर नीति, मौद्रिक नीति और विकास योजनाओं का निर्माण करते हैं।

7. **वाणिज्य में प्रतिगमन विश्लेषण का प्रयोग:** वाणिज्य के क्षेत्र में प्रतिगमन विश्लेषण व्यावसायिक निर्णयों का आधार बनता जा रहा है। बिक्री पूर्वानुमान, लागत नियंत्रण, लाभ विश्लेषण, बाजार अनुसंधान और उपभोक्ता व्यवहार अध्ययन में इसका महत्वपूर्ण स्थान है। उदाहरणस्वरूप, किसी उत्पाद की बिक्री और विज्ञापन व्यय के बीच संबंध को समझने के लिए प्रतिगमन मॉडल का उपयोग किया जाता है। इससे यह पता लगाया जा सकता है कि विज्ञापन पर किए गए अतिरिक्त खर्च से बिक्री में कितनी वृद्धि संभव है। इसी प्रकार, उत्पादन लागत और उत्पादन स्तर के बीच संबंध का विश्लेषण कर लागत को न्यूनतम करने की रणनीति बनाई जाती है। वित्तीय लेखांकन और प्रबंधन लेखांकन में भी प्रतिगमन विश्लेषण का उपयोग बजट नियंत्रण और वित्तीय योजना में किया जाता है।
8. **प्रबंधन में प्रतिगमन विश्लेषण की भूमिका:** प्रबंधन के क्षेत्र में प्रतिगमन विश्लेषण निर्णय लेने की प्रक्रिया को वैज्ञानिक और तर्कसंगत बनाता है। मानव संसाधन प्रबंधन में इसका उपयोग कर्मचारी प्रदर्शन, प्रशिक्षण, प्रेरणा और कार्य संतुष्टि के अध्ययन में किया जाता है। उदाहरण के लिए, प्रशिक्षण घंटों और कर्मचारी उत्पादकता के बीच संबंध को प्रतिगमन विश्लेषण द्वारा समझा जा सकता है। विपणन प्रबंधन में यह तकनीक उपभोक्ता संतुष्टि, ब्रांड निष्ठा और बिक्री वृद्धि के कारकों का विश्लेषण करने में सहायक होती है। वित्तीय प्रबंधन में प्रतिगमन विश्लेषण का प्रयोग जोखिम और प्रतिफल (Risk and Return) के संबंध को समझने, निवेश विकल्पों का मूल्यांकन करने तथा पूंजी बजटिंग निर्णयों में किया जाता है। संचालन प्रबंधन में भी उत्पादन समय, गुणवत्ता और लागत जैसे चरों के बीच संबंधों का अध्ययन प्रतिगमन के माध्यम से संभव होता है।
9. **नीति-निर्माण और रणनीतिक निर्णयों में उपयोग:** प्रतिगमन विश्लेषण के निष्कर्ष केवल शैक्षणिक शोध तक सीमित नहीं रहते, बल्कि व्यावहारिक नीति-निर्माण और रणनीतिक योजना में भी उपयोगी सिद्ध होते हैं। आर्थिक नीतियों के प्रभाव का आकलन, व्यावसायिक रणनीतियों का निर्माण और संगठनात्मक सुधार के निर्णय प्रतिगमन आधारित अध्ययनों पर निर्भर करते हैं। इससे निर्णय अधिक वस्तुनिष्ठ और आकड़े-आधारित बनते हैं, जिससे जोखिम कम होता है और सफलता की संभावना बढ़ती है।

17.6 प्रतिगमन विश्लेषण की सीमाएँ (Limitations of Regression Analysis)

यद्यपि प्रतिगमन विश्लेषण एक शक्तिशाली और उपयोगी तकनीक है, फिर भी इसकी कुछ महत्वपूर्ण सीमाएँ हैं, जिन्हें शोध में ध्यान में रखना आवश्यक है।

1. **कारण–प्रभाव संबंध की सीमा**: प्रतिगमन विश्लेषण केवल चरों के बीच सांख्यिकीय संबंध को दर्शाता है, यह कारण–प्रभाव संबंध को सुनिश्चित नहीं करता। इसलिए, इसके परिणामों की व्याख्या करते समय सावधानी आवश्यक होती है।

2. **बहिर्मूल्यों के प्रति संवेदनशीलता:** यह तकनीक बहिर्मूल्यों (Outliers) के प्रति अत्यधिक संवेदनशील होती है। अत्यधिक या असामान्य मान मॉडल के निष्कर्षों को प्रभावित कर सकते हैं और परिणामों को भ्रामक बना सकते हैं।

3. **अति-अनुकूलन की समस्या**: यदि प्रतिगमन मॉडल में अत्यधिक स्वतंत्र चरों को शामिल कर लिया जाए, तो मॉडल प्रशिक्षण आकड़े पर अच्छा प्रदर्शन कर सकता है, लेकिन नए या अज्ञात आकड़े पर उसका पूर्वानुमान कमजोर हो सकता है।

4. **सांख्यिकीय मान्यताओं का उल्लंघन**: प्रतिगमन विश्लेषण कुछ सांख्यिकीय मान्यताओं पर आधारित होता है, जैसे रैखिकता, सामान्यता और समरूपता। व्यावहारिक परिस्थितियों में आकड़े इन सभी मान्यताओं को पूरा नहीं करता, जिससे विश्लेषण की विश्वसनीयता प्रभावित हो सकती है।

17.7 आधुनिक विस्तार: लॉजिस्टिक प्रतिगमन

जब आश्रित चर द्विआधारी (Binary) होता है (जैसे: हाँ/नहीं, सफल/असफल), तो लॉजिस्टिक प्रतिगमन का उपयोग किया जाता है।

उदाहरण:

- ऋण चूक की संभावना का पूर्वानुमान
- रोग की उपस्थिति का निदान
- ग्राहकों के चले जाने (Churn) की संभावना

समीकरण:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(a+bX)}}$$

जहाँ $P(Y = 1)$ घटना के घटित होने की संभावना है।

17.8 प्रतीपगमन (प्रतिगमन) समीकरणों एवं सूत्रों का सारांश

	X का Y पर	Y का X पर
प्रतीपगमन समीकरण	$X - \underline{X} = r\frac{\sigma_x}{\sigma_y}(Y - \underline{Y})$	$Y - \underline{Y} = r\frac{\sigma_y}{\sigma_x}(X - \underline{X})$
प्रतीपगमन समीकरण मय गुणांक	$X - \underline{X} = b_{xy}(Y - \underline{Y})$	$Y - \underline{Y} = b_{yx}(X - \underline{X})$
न्यूनतम वर्ग विधि समीकरण	$\Sigma X = Na + b\Sigma Y$	$\Sigma Y = Na + b\Sigma X$
	$\Sigma XY = a\Sigma Y + b\Sigma Y^2$	$\Sigma XY = a\Sigma X + b\Sigma X^2$
प्रतीपगमन गुणांक मय सहसंबंध	$b_{xy} = r\frac{\sigma_x}{\sigma_y}$	$b_{yx} = r\frac{\sigma_y}{\sigma_x}$
वास्तविक माध्य से गुणांक	$b_{xy} = \frac{\sum dxdy}{\sum d_y^2}$	$b_{yx} = \frac{\Sigma dxdy}{\Sigma d_x^2}$
काल्पनिक माध्य से गुणांक	$= \frac{\Sigma dxdy - \frac{\Sigma dx \cdot \Sigma dy}{N}}{\Sigma d^2y - \frac{(\Sigma dy)^2}{N}}$	$= \frac{\Sigma dxdy - \frac{\Sigma dx \cdot \Sigma dy}{N}}{\Sigma d^2x - \frac{(\Sigma dx)^2}{N}}$
सहसंबंध	$r = \sqrt{b_{xy}.b_{yx}}$	

17.9 निष्कर्ष

प्रतिगमन विश्लेषण आँकड़ों के पूर्वानुमान और विश्लेषण का एक शक्तिशाली उपकरण है। यह हमें न केवल चरों के बीच संबंधों को समझने में मदद करता है, बल्कि भविष्य के मूल्यों का सटीक अनुमान लगाने में भी सहायक होता है। सरल रैखिक प्रतिगमन से लेकर बहु प्रतिगमन और लॉजिस्टिक प्रतिगमन तक, इसकी विभिन्न तकनीकें विभिन्न प्रकार के शोध प्रश्नों के समाधान प्रदान करती हैं।

हालाँकि, प्रतिगमन विश्लेषण का सफल उपयोग उचित मान्यताओं की जाँच, मॉडल की फिटनेस का मूल्यांकन और परिणामों की सावधानीपूर्वक व्याख्या पर निर्भर करता है। इसके साथ ही, यह याद रखना महत्वपूर्ण है कि

सहसंबंध कारणत्व नहीं है, और प्रतिगमन विश्लेषण केवल संबंधों का वर्णन करता है, कारणात्मक संबंध स्थापित नहीं करता है।

17.10 पारिभाषिक शब्दावली

- प्रतिगमन (Regression): दो या दो से अधिक संबंधित चरों के बीच के गणितीय संबंध का अध्ययन करने और एक के आधार पर दूसरे का अनुमान लगाने की सांख्यिकीय विधि।
- आश्रित चर (Dependent Variable): वह मुख्य चर जिसका मान पूर्वानुमानित किया जाना है और जो अन्य चरों के व्यवहार पर निर्भर करता है
- स्वतंत्र चर (Independent Variable): वह चर जिसका उपयोग आश्रित चर के मान का अनुमान लगाने या उसकी व्याख्या करने के लिए आधार के रूप में किया जाता है
- प्रतिगमन गुणांक (Regression Coefficient -): प्रतिगमन रेखा का ढलान, जो स्वतंत्र चर में एक इकाई का बदलाव होने पर आश्रित चर में होने वाले औसत परिवर्तन की मात्रा को मापता है।
- अवशिष्ट / त्रुटि (Residual / Error): आश्रित चर के वास्तविक प्रेक्षित मान (Observed Value) और प्रतिगमन समीकरण द्वारा अनुमानित मान (Predicted Value) के बीच का शुद्ध अंतर।

17.11 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1. सरल रैखिक प्रतिगमन समीकरण $Y' = a + bX$ में 'b' गुणांक का क्या अर्थ है?
   In the simple linear regression equation $Y' = a + bX$, what does the coefficient 'b' represent?
2. प्रतिगमन रेखा को 'सर्वोत्तम रेखा' क्यों कहा जाता है?
   Why is the regression line called the 'line of best fit'?
3. प्रतिगमन विश्लेषण की एक प्रमुख सांख्यिकीय मान्यता का नाम बताइए।
   Name one key statistical assumption of regression analysis.
4. बहु प्रतिगमन में, जब हम एक नया स्वतंत्र चर जोड़ते हैं तो सामान्यत: R^2 का मान क्या होता है?
   In Multiple Regression, what typically happens to the value of R^2 when we add a new independent variable?
5. लॉजिस्टिक प्रतिगमन का उपयोग किस प्रकार के आश्रित चर के लिए किया जाता है?
   For what type of dependent variable is Logistic Regression used?

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

6. 'निर्धारण गुणांक' (Coefficient of Determination - R^2) क्या है? सरल रैखिक प्रतिगमन में इसकी गणना कैसे की जाती है और इसकी व्याख्या क्या है?
   What is the 'Coefficient of Determination' (R^2)? How is it calculated in simple linear regression and what does it signify?
7. सरल रैखिक प्रतिगमन और बहु प्रतिगमन में मुख्य अंतर स्पष्ट कीजिए। प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।
   Explain the main difference between Simple Linear Regression and Multiple Regression. Give one example of each.

8. प्रतिगमन विश्लेषण में 'अवशिष्ट' (Residual) किसे कहते हैं? एक आदर्श प्रतिगमन मॉडल में अवशिष्टों का वितरण कैसा होना चाहिए?

   What is a 'Residual' in regression analysis? What should be the distribution of residuals in an ideal regression model?
9. 'बहुसंरेखता' क्या है? बहु प्रतिगमन विश्लेषण में यह क्यों एक समस्या है? What is 'Multicollinearity'? Why is it a problem in multiple regression analysis?
10. दिए गए ऊँचाई-वजन उदाहरण में प्रतिगमन समीकरण $Y' = 134.01 + 0.513X$ प्राप्त हुआ। यदि किसी व्यक्ति का वजन 100 किलोग्राम है, तो उसकी अनुमानित ऊँचाई क्या होगी? क्या आप इस पूर्वानुमान पर पूर्ण विश्वास करेंगे? कारण बताइए।

    In the given height-weight example, the regression equation obtained was $Y' = 134.01 + 0.513X$. If a person weighs 100 kg, what would be their estimated height? Would you have complete confidence in this prediction? Give reasons.

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1. प्रतिगमन गुणांकों (अचर 'a' और ढलान 'b') की गणना के चरणों को, माध्य, प्रमाप विचलन और सहसंबंध गुणांक का उपयोग करते हुए, विस्तार से समझाइए। इन गुणांकों के सूत्रों का व्युत्पत्ति सहित वर्णन कीजिए।

   Explain in detail the steps for calculating the regression coefficients (constant 'a' and slope 'b') using the mean, standard deviation, and correlation coefficient. Describe the formulas for these coefficients along with their derivation.
2. प्रतिगमन विश्लेषण की पाँच मुख्य सांख्यिकीय मान्यताओं (रैखिकता, स्वतंत्रता, समरूप विचरण, सामान्यता, बहुसंरेखता का अभाव) की व्याख्या कीजिए। इनमें से किसी भी दो मान्यताओं के उल्लंघन से होने वाली समस्याओं और उनका पता लगाने के संभावित तरीकों पर चर्चा कीजिए। Explain the five main statistical assumptions of regression analysis (Linearity, Independence, Homoscedasticity, Normality, Absence of Multicollinearity). Discuss the problems caused by the violation of any two of these assumptions and possible ways to detect them.
3. प्रतिगमन विश्लेषण के विभिन्न क्षेत्रों (जैसे व्यवसाय, शिक्षा, स्वास्थ्य सेवा, सामाजिक विज्ञान) में अनुप्रयोगों की विस्तृत चर्चा कीजिए। प्रत्येक क्षेत्र के लिए दो-दो ठोस उदाहरण प्रस्तुत कीजिए, जिसमें यह स्पष्ट हो कि स्वतंत्र और आश्रित चर क्या होंगे और पूर्वानुमान का क्या लाभ होगा। Discuss in detail the applications of regression analysis in various fields (e.g., Business, Education, Healthcare, Social Sciences). Present two concrete examples for each field, clarifying what the independent and dependent variables would be and what benefit the prediction would offer.
4. प्रतिगमन विश्लेषण की प्रमुख सीमाओं (जैसे- कारणात्मकता की सीमा, बहिर्मूल्यों के प्रति संवेदनशीलता, अति-अनुकूलन, मान्यताओं का उल्लंघन) पर गहन प्रकाश डालिए। एक शोधकर्ता इन सीमाओं से उत्पन्न जोखिमों को कम करने के लिए क्या सावधानियाँ बरत सकता/सकती है? Elaborate on the major limitations of regression analysis (e.g., Limitation of Causality, Sensitivity to Outliers, Overfitting, Violation of Assumptions). What

precautions can a researcher take to mitigate the risks arising from these limitations?

17.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **गुप्ता, एस. पी. (2014).** *सांख्यिकी के सिद्धांत* (Statistical Methods), सुल्तान चंद एंड संस, नई दिल्ली।
- **कोठारी, सी. आर. (2004).** *रिसर्च मेथोडोलॉजी: मेथड्स एंड टेक्निक्स*, न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स, नई दिल्ली।
- **सिंह, ए. के. (2017).** *मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में शोध विधियां*, मुख्य संस्करण, मोतीलाल बनारसीदास, दिल्ली।
- **एश्टन, एम. सी. (2013).** *इंडिविजुअल डिफरेंसेस एंड पर्सनालिटी*, द्वितीय संस्करण, एकेडमिक प्रेस।
- **ड्रैपर, एन. आर. और स्मिथ, एच. (1998).** *अप्लाइड रिग्रेशन एनालिसिस*, तृतीय संस्करण, जॉन विले एंड संस।

इकाई 18
प्राचलिक सांख्यिकी परीक्षण

18.0 इकाई की रूपरेखा

- **18.1 उद्देश्य**
- सांख्यिकीय परीक्षणों की बुनियादी अवधारणाओं को समझना।
- एक-पक्षीय (One-tailed) और दो-पक्षीय (Two-tailed) परीक्षणों के बीच अंतर करना।
- विभिन्न प्राचलिक परीक्षणों जैसे— एक-प्रतिदर्श t-परीक्षण, स्वतंत्र प्रतिदर्श t-परीक्षण, युग्मित प्रतिदर्श t-परीक्षण और ANOVA की गणना करना।
- अपने शोध प्रश्न के अनुसार सही सांख्यिकीय परीक्षण का चयन करने में सक्षम होना।

18.2 सांख्यिकीय परीक्षण का परिचय

परीक्षण लिखने वाले विद्यार्थियों एवं शोधार्थियों के लिए, आंकड़ों का विश्लेषण करना और उनसे अर्थपूर्ण निष्कर्ष निकालना एक आवश्यक कौशल है। हमारे द्वारा एकत्र किए गए आंकड़े (जैसे, सर्वेक्षण के उत्तर, प्रयोग के परिणाम) आमतौर पर एक प्रतिदर्श होता है, जिसे एक बड़ी समग्र का प्रतिनिधि माना जाता है। सांख्यिकीय परीक्षण वे औजार हैं जो हमें यह तय करने में मदद करते हैं कि क्या प्रतिदर्श में पाए गए प्रतिरूप या अंतर वास्तव में समग्र में मौजूद हैं, या फिर वे महज संयोग या यादृच्छिक त्रुटि के कारण हैं।

उदाहरण के लिए, मान लीजिए आप यह जानना चाहते हैं कि क्या एक नई शिक्षण पद्धति छात्रों के अंकों को सुधारती है। आप दो समूह लेते हैं: एक को नई पद्धति से पढ़ाते हैं (प्रयोगात्मक समूह) और दूसरे को पारंपरिक पद्धति से (नियंत्रण समूह)। अंत में, दोनों समूहों के औसत अंकों में अंतर दिखता है। सवाल यह उठता है: क्या यह अंतर इतना बड़ा है कि इसे "वास्तविक" माना जाए, या यह महज एक संयोग है? सांख्यिकीय परीक्षण इसी प्रश्न का उत्तर देते हैं। ये परीक्षण मुख्य रूप से दो बड़े परिवारों में बाँटे जा सकते हैं: पैरामीट्रिक परीक्षण और गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण। इस अध्याय का उद्देश्य इन दोनों प्रकार के परीक्षणों को गहराई से समझाना है।

18.3 पैरामीट्रिक परीक्षणों की आधारशिला

पैरामीट्रिक परीक्षण अधिक शक्तिशाली और सटीक माने जाते हैं, लेकिन इसके लिए वे कुछ मजबूत "मान्यताओं" पर निर्भर करते हैं। ये मान्यताएँ हमारे आंकड़ों और उनकी समग्र के बारे में कुछ पूर्वमान्यताएँ हैं। यदि ये मान्यताएँ पूरी नहीं होती हैं, तो इन परीक्षणों के परिणाम गलत या भ्रामक हो सकते हैं।

18.3.1 पैरामीट्रिक परीक्षणों की मूलभूत मान्यताएँ

1. सामान्य वितरण: यह सबसे महत्वपूर्ण मान्यता है। इसका अर्थ है कि जिस समग्र से हमारा प्रतिदर्श लिया गया है, उस समग्र में अध्ययन under investigation चर का वितरण एक "सामान्य वक्र" या "घंटी के आकार का वक्र" के रूप में होना चाहिए। अधिकांश मामलों में, हम यह मान लेते हैं कि हमारे प्रतिदर्श के आंकड़ों का वितरण भी इसी प्रसामान्य बंटन को दर्शाता है।
2. प्रसरण की समरूपता: जब हम दो या दो से अधिक समूहों की तुलना कर रहे होते हैं (जैसे, पुरुष vs महिला, विभिन्न उपचार समूह), तो इस मान्यता के अनुसार प्रत्येक समूह के आंकड़ों का फैलाव (विचरण) लगभग बराबर होना चाहिए। यानी, एक समूह के आंकड़े दूसरे समूह के आंकड़ों की तुलना में अत्यधिक फैले हुए या सिमटे हुए नहीं होने चाहिए।

3. अंतराल या अनुपात स्तर के आंकड़े: पैरामीट्रिक परीक्षणों के लिए आंकड़ों का एक निरंतर पैमाना (जैसे, वजन, ऊँचाई, अंक, समय) पर मापा जाना आवश्यक है। ये आंकड़े या तो अंतराल स्तर (इंटरवल स्केल, जैसे तापमान सेल्सियस) या अनुपात स्तर (रेशियो स्केल, जैसे ऊँचाई, वजन) के होते हैं।
4. आंकड़ों की स्वतंत्रता: एक प्रतिभागी का स्कोर दूसरे प्रतिभागी के स्कोर से स्वतंत्र होना चाहिए। यानी, एक का माप दूसरे को प्रभावित नहीं करना चाहिए।

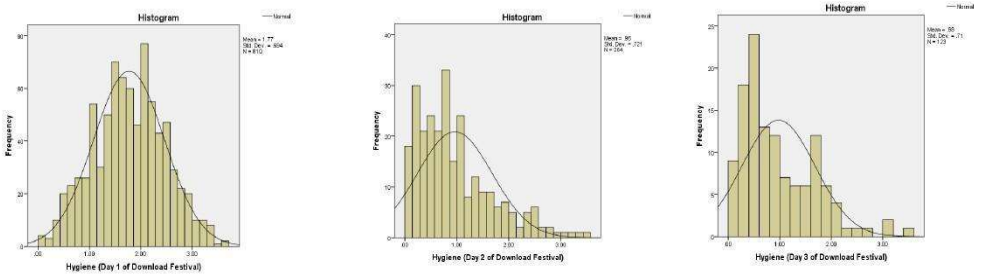
18.3.2 सामान्यता की मान्यता का आकलन

हम कैसे जानें कि हमारे आंकड़े सामान्य रूप से वितरित हैं? इसके लिए तीन प्रकार की विधियाँ हैं:

18.3.2.1 आरेखीय विधियाँ:

I. हिस्टोग्राम: यह एक सरल दंड आरेख है जो आंकड़ों के वितरण को दर्शाता है। यदि दंडों का आकार एक घंटी की तरह दिखाई देता है, जिसमें मध्य में सबसे अधिक आवृत्ति हो और दोनों किनारों पर सममित रूप से कम होती जाए, तो यह प्रसामान्य बंटन का संकेत देता है।

चित्र 18.1



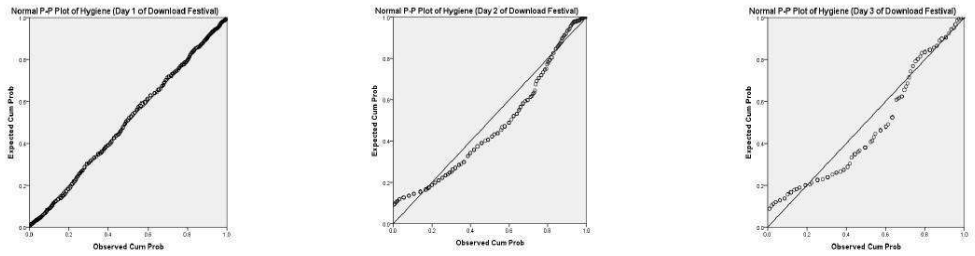
Normal **Not Normal: Positive Skew** **Not Normal: Positive Skew**

II. चार्ट का एक आदर्श हिस्टोग्राम जहाँ दंडों की ऊँचाई बीच में सबसे ज्यादा है और दोनों ओर समान रूप से घटती जा रही है, जो एक सहज घंटी के आकार का वक्र बनाती है।

III. P-P प्लॉट और Q-Q प्लॉट: ये दोनों ही आरेख सैद्धांतिक प्रसामान्य बंटन की तुलना हमारे वास्तविक आंकड़ों के वितरण से करते हैं।

- P-P प्लॉट संचयी संभाव्यता की तुलना करता है।

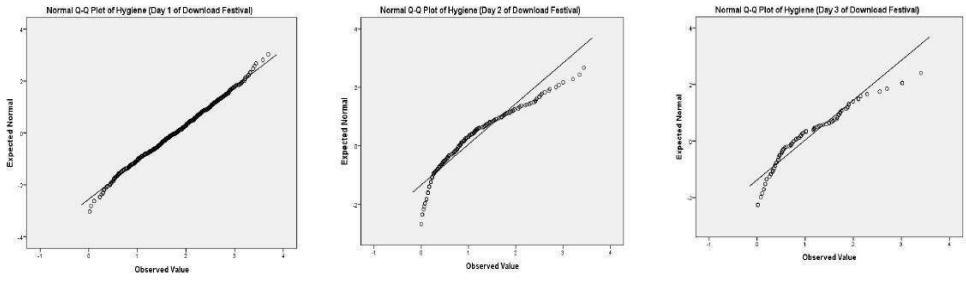
चित्र 18.2



Normal **Not Normal** **Not Normal**

-
- Q-Q प्लॉट मात्राओं (क्वांटाइल्स) की तुलना करता है और अधिक लोकप्रिय है।

चित्र 18.3



Normal **Not Normal** **Not Normal**

यदि आंकड़े सही ढंग से प्रसामान्य बंटन का पालन कर रहे हैं, तो प्लॉट पर सभी बिंदु लगभग एक सीधी रेखा पर पड़ेंगे। यदि बिंदु इस सीधी रेखा से विशेष रूप से भटकते हैं, खासकर सिरों पर, तो यह सामान्यता के उल्लंघन का संकेत है।

चार्ट का एक आदर्श Q-Q प्लॉट जहाँ नीले रंग के बिंदु एक सीधी डायगोनल लाइन पर लगभग पूरी तरह से सटे हुए हैं। एक दूसरे Q-Q प्लॉट में बिंदु सिरों पर डायगोनल लाइन से बहुत दूर भटक रहे हैं, जो एक गैर-प्रसामान्य बंटन को दर्शाता है।

18.3.2.2 संख्यात्मक विधियाँ: विषमता और कर्टोसिस

ये आंकड़ों के वितरण के "आकार" को मापने वाले सांख्यिकीय मान हैं।

विषमता: यह वितरण की समरूपता को मापता है।

- शून्य मान: पूर्णतः सममित (सामान्य) वितरण।
- धनात्मक विषमता: वितरण बाईं ओर झुका हुआ है, अधिकांश आंकड़े निचले मानों पर केंद्रित हैं और दाईं ओर एक लंबी पूँछ है।
- ऋणात्मक विषमता: वितरण दाईं ओर झुका हुआ है, अधिकांश आंकड़े उच्च मानों पर केंद्रित हैं और बाईं ओर एक लंबी पूँछ है।
- एक प्रसामान्य बंटन के लिए, विषमता का मान -1 से +1 के बीच होना चाहिए।

कर्टोसिस: यह वितरण की "चपटाई" या "नुकीलापन" को मापता है।

- शून्य मान: मध्यम चोटी वाला सामान्य वितरण।
- धनात्मक कर्टोसिस: वितरण अधिक नुकीला और ऊँची चोटी वाला है, जिसमें भारी पूँछें हैं (अधिक चरम मान)।
- ऋणात्मक कर्टोसिस: वितरण अधिक चपटा और चौड़ा है, जिसमें हल्की पूँछें हैं (कम चरम मान)।
- एक प्रसामान्य बंटन के लिए, कर्टोसिस का मान भी -1 से +1 के बीच होना चाहिए।

2.2.3 सांख्यिकीय परीक्षण: कोल्मोगोरोव-स्मिर्नोव और शापीरो-विल्क

I. ये औपचारिक परीक्षण हैं जो शून्य परिकल्पना के रूप में यह मानते हैं कि "आंकड़े प्रसामान्य बंटन से आए हैं।"
II. कोल्मोगोरोव-स्मिर्नोव परीक्षण: बड़े प्रतिदर्शों (>50) के लिए अधिक उपयुक्त।
III. शापीरो-विल्क परीक्षण: छोटे प्रतिदर्शों (<50) के लिए अधिक शक्तिशाली माना जाता है।

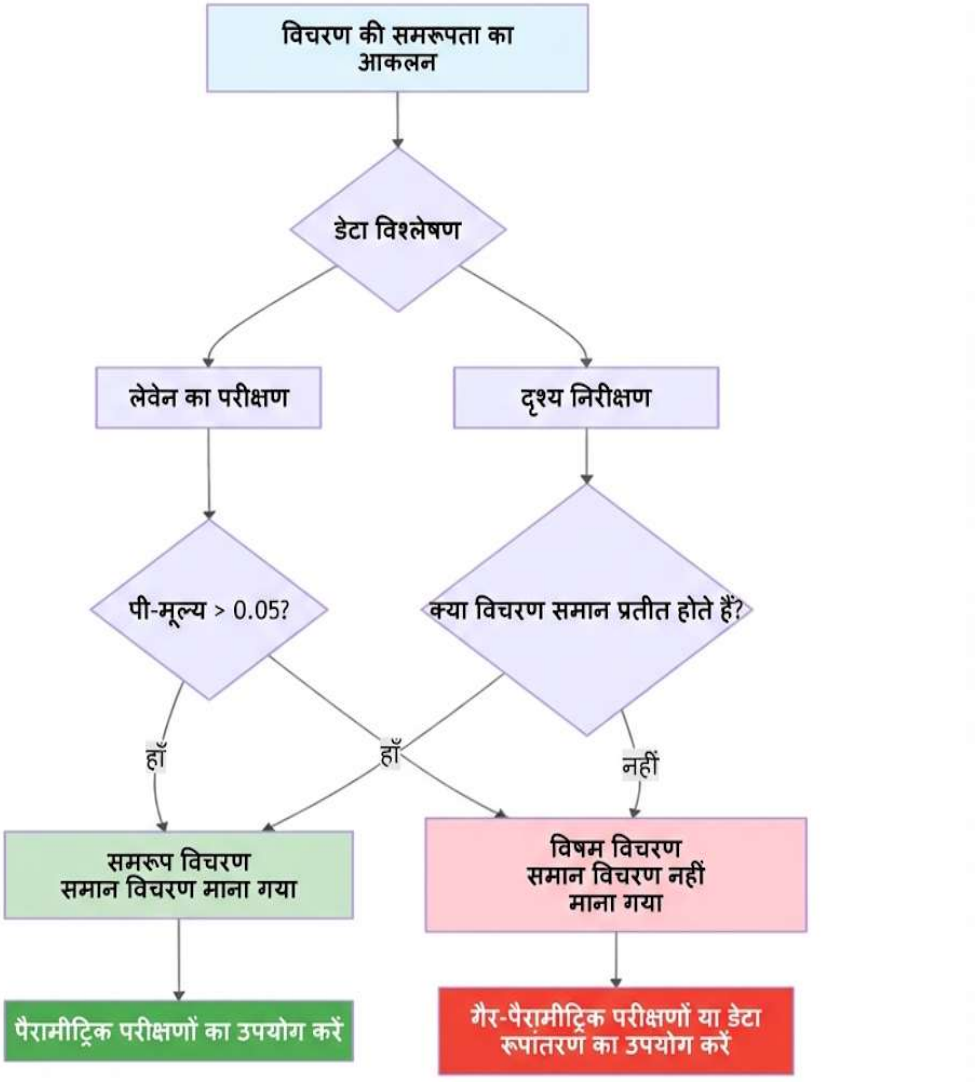
व्याख्या: यदि इन परीक्षणों का p-मान 0.05 से अधिक है (p > .05), तो हम शून्य परिकल्पना को अस्वीकार नहीं करते हैं। इसका अर्थ है कि आंकड़े प्रसामान्य बंटन से महत्वपूर्ण रूप से भिन्न नहीं हैं। यदि p < .05 है, तो आंकड़े सामान्य रूप से वितरित नहीं हैं।

18.3.3 प्रसरण की समरूपता का आकलन

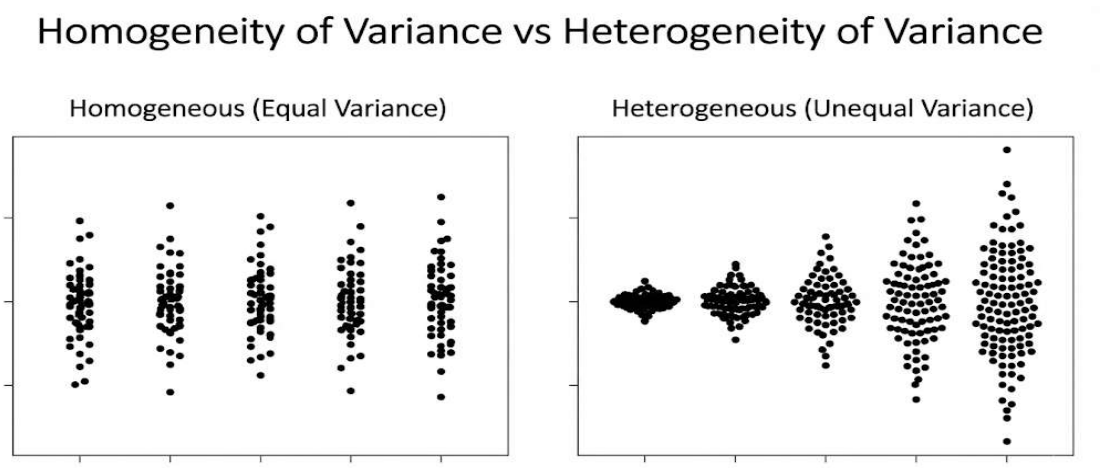
लेवेन का परीक्षण: यह परीक्षण जाँचता है कि क्या दो या दो से अधिक समूहों के विचरण बराबर हैं।

शून्य परिकल्पना: सभी समूहों के विचरण बराबर हैं।
लेवेन परीक्षण का p-मान 0.05 से अधिक (p > .05) होना चाहिए। इसका मतलब होगा कि समूहों के विचरणों में कोई सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर नहीं है, और हम प्रसरण की समरूपता की मान्यता को बनाए रख सकते हैं। यदि p < .05 है, तो यह मान्यता टूट जाती है।

चित्र 18.4



चित्र 18.5



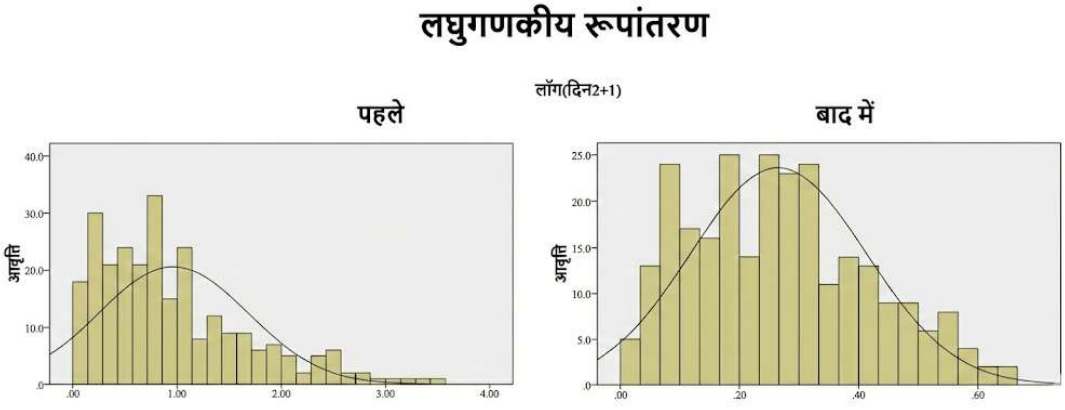
18.3.4 आंकड़ों की समस्याओं का समाधान

यदि आपके आंकड़े सामान्यता की मान्यता को पूरा नहीं करते (विशेष रूप से विषमता के कारण), तो आप "आकड़े ट्रांसफॉर्मेशन" नामक तकनीक का उपयोग करके उन्हें ठीक करने का प्रयास कर सकते हैं। यह तकनीक आंकड़ों के पैमाने को गणितीय रूप से बदल देती है।

चार्ट का तीन पैनल वाला एक चार्ट। पहले पैनल में "ट्रांसफॉर्मेशन से पहले" शीर्षक के साथ एक धनात्मक रूप से विषम हिस्टोग्राम है, जहाँ दंड बाईं ओर ऊँचे और दाईं ओर एक लंबी पूँछ के साथ हैं। अगले तीन पैनल क्रमशः लॉग, स्क्वायर रूट और रेसिप्रोकल ट्रांसफॉर्मेशन के बाद के हिस्टोग्राम दिखाते हैं, जिनमें से प्रत्येक पहले की तुलना में अधिक सममित और घंटी के आकार के करीब है।

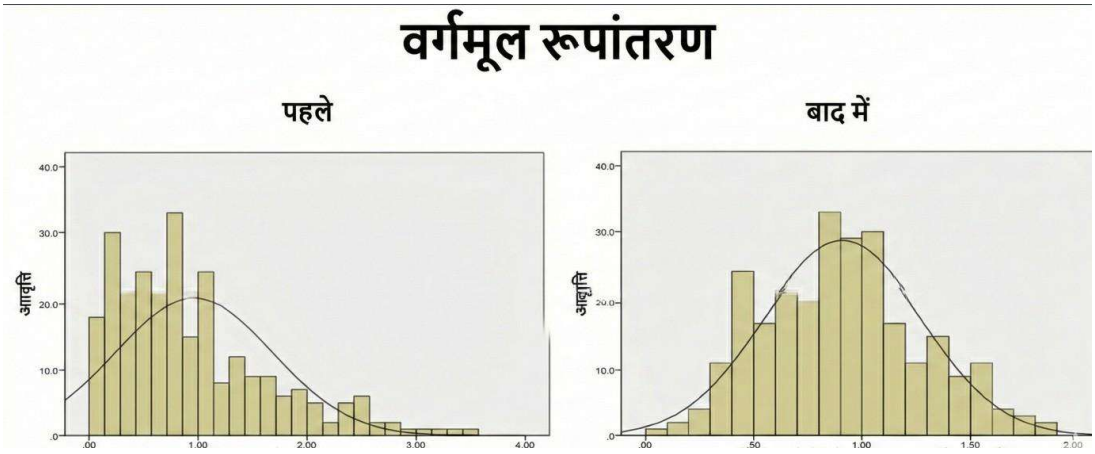
i. लघुगणक रूपांतरण: प्रत्येक आकड़े पॉइंट के लघुगणक (Log(X)) की गणना की जाती है। यह रूपांतरण धनात्मक विषमता को कम करने में अत्यधिक प्रभावी है। यदि आंकड़ों में शून्य मान शामिल हैं, तो लॉग (X+1) का उपयोग किया जाता है।

चित्र 18.6



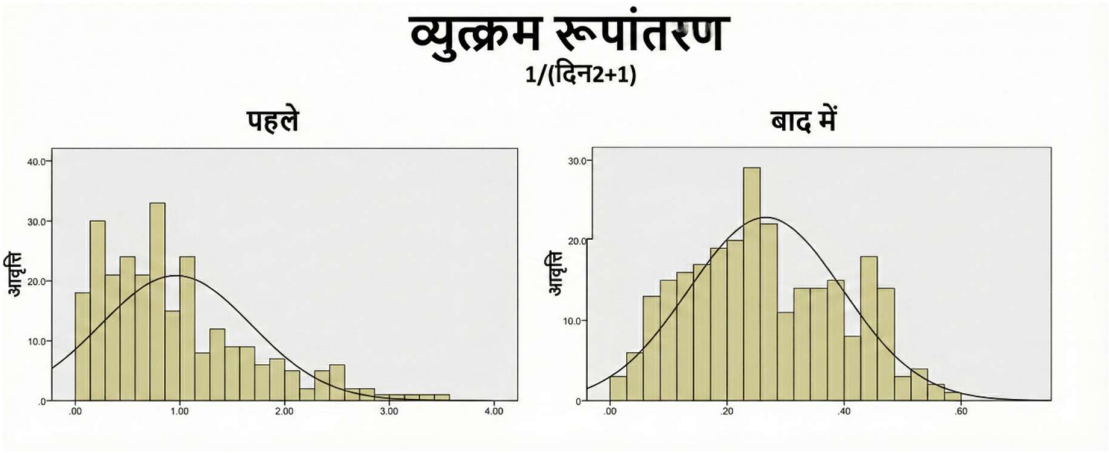
ii. वर्गमूल रूपांतरण: प्रत्येक आकड़े पॉइंट का वर्गमूल ($\sqrt{X}$) लिया जाता है। यह भी धनात्मक विषमता को कम करने के लिए उपयोगी है, विशेष रूप से उन आंकड़ों के लिए जो गिनती (जैसे, घटनाओं की संख्या) को दर्शाते हैं।

चित्र 18.7



iii. व्युत्क्रम रूपांतरण: प्रत्येक आकड़े पॉइंट का व्युत्क्रम (1/X) लिया जाता है। यह बहुत बड़े मानों के प्रभाव को कम करने में मदद करता है। ध्यान रहे, यह रूपांतरण आंकड़ों के क्रम को उलट सकता है, इसलिए सावधानी बरतनी चाहिए।

चित्र 18.8



18.4 परिकल्पना परीक्षण एवं मुख्य प्राचलिक परीक्षण

यह छवि सांख्यिकी (Statistics) में परिकल्पना परीक्षण (Hypothesis Testing) के दो महत्वपूर्ण तरीकों: एक-पक्षीय परीक्षण (One-Tailed Test) और दो-पक्षीय परीक्षण (Two-Tailed Test) के बीच के अंतर को दर्शाती है। ये ग्राफ़ प्रसामान्य बंटन वक्र का उपयोग करके यह समझाते हैं कि किसी शोध में हम 'शून्य परिकल्पना' को कब स्वीकार करते हैं और कब अस्वीकार करते हैं।

इन दोनों परीक्षणों का विस्तृत विवरण नीचे दिया गया है:

18.4.1 एक-पक्षीय परीक्षण

एक-पक्षीय परीक्षण का उपयोग तब किया जाता है जब शोधकर्ता की परिकल्पना यह होती है कि कोई प्रभाव केवल एक विशिष्ट दिशा में होगा। उदाहरण के लिए, यदि हम यह परीक्षण कर रहे हैं कि क्या कोई नई दवा पुरानी दवा से *बेहतर* है, तो हम केवल एक दिशा में सुधार की तलाश में हैं।

- **अस्वीकृति क्षेत्र (Rejection Region):** जैसा कि चित्र में लाल रंग के छायांकित क्षेत्र और बड़े लाल तीर द्वारा दिखाया गया है, इसमें अस्वीकृति क्षेत्र केवल वक्र के एक सिरे (Tail) पर होता है (इस उदाहरण में दाईं ओर)। हम शून्य परिकल्पना को केवल तभी अस्वीकार करते हैं जब परिणाम इस विशिष्ट दिशा में 'चरम मान' (Extreme Value) पर आता है।
- **महत्वपूर्ण मान (Critical Value):** यह वह सीमा बिंदु है जो 'गैर-अस्वीकृति क्षेत्र' (हरे रंग का बड़ा भाग) और 'अस्वीकृति क्षेत्र' (लाल भाग) को अलग करता है।
- **त्रुटि और शक्ति:** लाल क्षेत्र 'प्रकार I त्रुटि' (Type I Error, α) की संभावना को दर्शाता है। क्योंकि पूरा अल्फा (α) स्तर एक ही तरफ केंद्रित होता है, इसलिए इस परीक्षण में उस विशिष्ट दिशा में प्रभाव का पता लगाने की 'शक्ति' (Power of Test, 1-β) अधिक होती है।

18.4.2 दो-पक्षीय परीक्षण

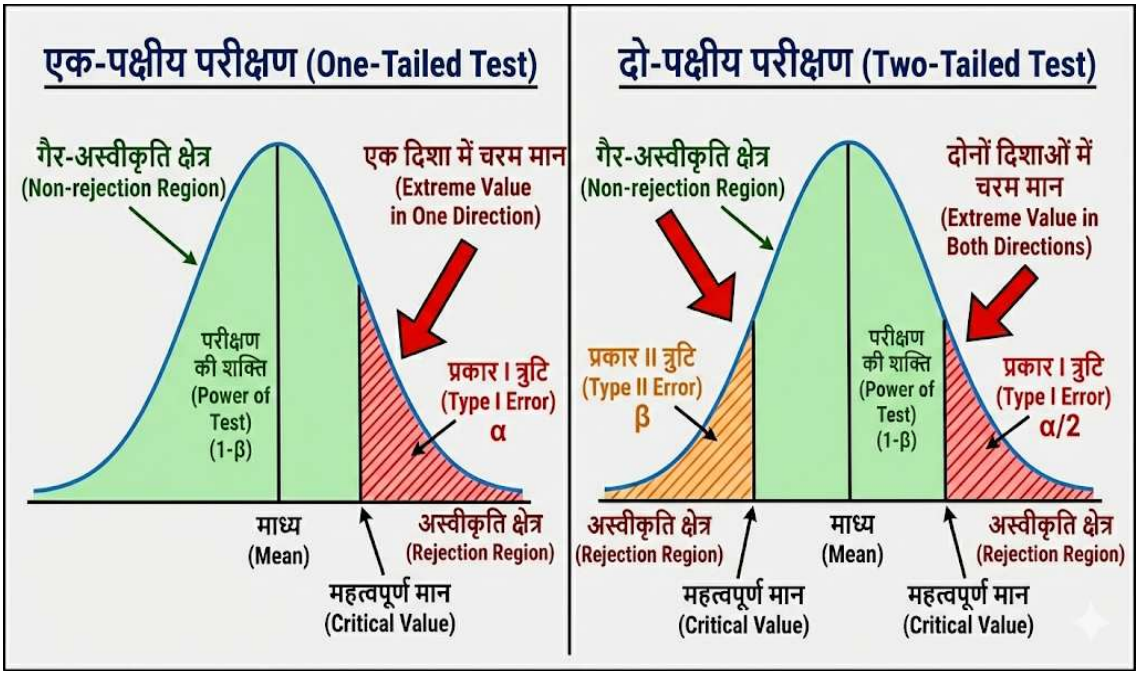
दो-पक्षीय परीक्षण का उपयोग तब किया जाता है जब शोधकर्ता यह जानना चाहता है कि क्या दो समूहों के बीच कोई महत्वपूर्ण अंतर है, चाहे वह अंतर किसी भी दिशा में हो (सकारात्मक या नकारात्मक)। उदाहरण के लिए, क्या नई दवा का असर पुरानी दवा से *अलग* है? (यह बेहतर भी हो सकता है और खराब भी)।

- **अस्वीकृति क्षेत्र (Rejection Region):** इस ग्राफ़ में, अस्वीकृति क्षेत्र (लाल रंग) वक्र के दोनों सिरों पर बंटा हुआ है। इसका मतलब है कि यदि परिणाम औसत से बहुत अधिक है या बहुत कम है (दोनों दिशाओं में चरम मान), तो शून्य परिकल्पना को अस्वीकार कर दिया जाएगा।
- **त्रुटि का विभाजन:** चूँकि हम दोनों दिशाओं में अंतर की जाँच कर रहे हैं, इसलिए 'प्रकार I त्रुटि' (α) की कुल संभावना दोनों सिरों में आधी-आधी ($\alpha/2$) विभाजित हो जाती है।
- **प्रकार II त्रुटि (Type II Error, β):** इस ग्राफ़ में एक नारंगी क्षेत्र भी स्पष्ट रूप से दिखाया गया है, जो 'प्रकार II त्रुटि' (β) को दर्शाता है। यह वह स्थिति है जब वास्तव में कोई प्रभाव या अंतर मौजूद होता है, लेकिन हमारा परीक्षण उसे पहचानने में विफल रहता है (यानी, हम गलती से शून्य परिकल्पना को स्वीकार कर लेते हैं)।

संक्षेप में, मुख्य अंतर यह है कि एक-पक्षीय परीक्षण दिशा-विशिष्ट होता है और यदि आपकी भविष्यवाणी सही दिशा में है तो यह अधिक शक्तिशाली होता है। दो-पक्षीय परीक्षण अधिक सुरक्षित दृष्टिकोण है क्योंकि यह दोनों दिशाओं में अंतर की जाँच करता है, लेकिन इसमें सांख्यिकीय महत्व (statistical significance) साबित करना थोड़ा अधिक कठिन होता है क्योंकि अस्वीकृति क्षेत्र बंट जाता है।

चित्र 18.9

एक-पक्षीय परीक्षण और दो-पक्षीय परीक्षण



मान लीजिए कि आपके आंकड़े उपरोक्त मान्यताओं को पूरा करते हैं, तो आप निम्नलिखित शक्तिशाली परीक्षणों का उपयोग कर सकते हैं।

4.1 एक-प्रतिदर्श t-परीक्षण: किसी एक प्रतिदर्श के माध्य की तुलना एक ज्ञात या परिकल्पित समग्र माध्य से करना।

क्या एबीसी विश्वविद्यालय के छात्रों का औसत वजन राष्ट्रीय औसत 53 किग्रा से भिन्न है?

परिकल्पना: H_0: प्रतिदर्श माध्य, समग्र माध्य (53 किग्रा) के बराबर है।

H_1: प्रतिदर्श माध्य, समग्र माध्य (53 किग्रा) के बराबर नहीं है।

परिणाम रिपोर्टिंग: "एक-प्रतिदर्श t-परीक्षण से पता चला कि छात्रों के औसत वजन (M = 56.90, SD = 9.00) और समग्र माध्य (53 किग्रा) के बीच कोई सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर नहीं था, t(9) = 1.37, p = .204।

18.4.3 एक-प्रतिदर्श t-परीक्षण (One-Sample t-Test) एवं व्यावहारिक प्रश्न

प्रश्न 1 एक विद्यालय में छात्रों के अंकों की समग्र माध्य 50 मानी जाती है। एक प्रतिदर्श (n = 25) का माध्य 54 तथा प्रमाप विचलन 10 है। जाँचिए कि क्या छात्रों का प्रदर्शन औसत से बेहतर है। (α = 0.05)

$$\underline{X} = 54, \mu = 50, s = 10, n\ 25$$

सूत्र:

$$t = \frac{\underline{X}^{-} - \mu}{s/\sqrt{n}}\ t = \frac{54 - 50}{10/\sqrt{25}} = \frac{4}{2} = 2$$

तालिका मान (df = 24, α=0.05) ≈ 2.064

निर्णय:

$2 < 2.064 \Rightarrow$ शून्य परिकल्पना स्वीकार

निष्कर्ष: औसत से बेहतर प्रदर्शन सिद्ध नहीं हुआ।

प्रश्न 2 :एक मशीन का औसत वजन 100 किग्रा माना जाता है। प्रतिदर्श माध्य 98, s = 5, n = 16। क्या अंतर महत्वपूर्ण है?

$$t = \frac{98 - 100}{5/\sqrt{16}} = \frac{-2}{1.25} = -1.6$$

तालिका मान (df=15) = 2.13

निष्कर्ष: $|t| < t_t \Rightarrow$ अंतर महत्वपूर्ण नहीं।

प्रश्न 3: किसी परीक्षा में औसत 60 है। प्रतिदर्श माध्य 65, s=8, n=36।

$$t = \frac{65 - 60}{8/\sqrt{36}} = \frac{5}{1.33} = 3.76$$

$3.76 > 2.03 \Rightarrow$ **महत्वपूर्ण अंतर है।**

18.4.4 स्वतंत्र प्रतिदर्श t-परीक्षण (Independent Sample t-Test) एवं व्यावहारिक प्रश्न

उद्देश्य: दो अलग-अलग और स्वतंत्र समूहों के माध्यों की तुलना करना।

उदाहरण: क्या निजी संस्थानों में पुरुष और महिला शिक्षकों के वेतन में अंतर है?

परिकल्पना:

H_0: पुरुष और महिला शिक्षकों के वेतन का माध्य बराबर है।

H_1: पुरुष और महिला शिक्षकों के वेतन का माध्य बराबर नहीं है।

परिणाम रिपोर्टिंग: "स्वतंत्र प्रतिदर्श t-परीक्षण से पता चला कि पुरुष शिक्षकों (M = 49,900, SE = 1937.04) का वेतन महिला शिक्षकों (M = 39,400, SE = 1686.48) की तुलना में काफी अधिक था, $t(38) = 4.07$, $p < .001$।"

स्वतंत्र प्रतिदर्श t-परीक्षण (Independent Sample t-Test)

प्रश्न 1: दो कक्षाओं के अंक:

कक्षा	n	माध्य	SD
A	20	70	6
B	20	65	5

जाँचिए क्या अंतर महत्वपूर्ण है।

सूत्र:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad t = \frac{70 - 65}{\sqrt{\frac{36}{20} + \frac{25}{20}}} = \frac{5}{\sqrt{3.05}} = 2.86$$

df = 38, $t_t \approx 2.02$

निष्कर्ष: अंतर महत्वपूर्ण है।

प्रश्न 2: पुरुष और महिला कर्मचारियों की आय:

$$t = \frac{52000 - 50000}{\sqrt{\frac{4000^2}{25} + \frac{4500^2}{25}}} = 1.42$$

निष्कर्ष: अंतर महत्वपूर्ण नहीं।

प्रश्न 3: दो शिक्षण विधियों की तुलना में t = 3.1 प्राप्त हुआ। df = 28।

$t_t = 2.05$

निष्कर्ष: शिक्षण विधियों में अंतर महत्वपूर्ण है।

18.4.5 युग्मित प्रतिदर्श t-परीक्षण (Paired Sample t-Test) एवं व्यावहारिक प्रश्न

उद्देश्य: एक ही समूह के प्रतिभागियों से दो अलग-अलग समयों पर या दो अलग-अलग स्थितियों में लिए गए मापों की तुलना करना।

उदाहरण: क्या शिक्षक प्रशिक्षण कार्यक्रम (FDP) के बाद शिक्षकों की अभिवृत्ति में सुधार हुआ है? (प्रशिक्षण से पहले vs प्रशिक्षण के बाद)

परिकल्पना:

H_0: प्रशिक्षण से पहले और बाद के अंकों के माध्य में कोई अंतर नहीं है।

H_1: प्रशिक्षण से पहले और बाद के अंकों के माध्य में अंतर है।

परिणाम रिपोर्टिंग: "युग्मित प्रतिदर्श t-परीक्षण से पता चला कि प्रशिक्षण कार्यक्रम के बाद शिक्षकों की अभिवृत्ति के अंक (M = 33.25, SE = 1.00) प्रशिक्षण से पहले (M = 24.75, SE = 0.70) की तुलना में काफी अधिक थे, t(19) = -7.96, p < .001।"

युग्मित प्रतिदर्श t-परीक्षण (Paired Sample t-Test)

प्रश्न 1: प्रशिक्षण से पहले और बाद के अंक:

छात्र	पहले	बाद	अंतर
1	40	45	5
2	42	46	4
3	38	40	2

$$\bar{d} = 3.67, s_d = 1.53, n = 3$$

$$t = \frac{3.67}{\frac{1.53}{\sqrt{3}}} = 4.15$$

निष्कर्ष: प्रशिक्षण प्रभावी है।

18.4.6 विचरण विश्लेषण: वन-वे एनोवा (One-Way ANOVA)

उद्देश्य: तीन या तीन से अधिक स्वतंत्र समूहों के माध्यों की तुलना करना।

उदाहरण: क्या स्टोर में प्रचार के तीन स्तरों (कोई प्रचार नहीं, मध्यम प्रचार, अधिक प्रचार) का विक्रय पर अलग-अलग प्रभाव पड़ता है?

परिकल्पना:

H_0: सभी तीन समूहों के विक्रय का माध्य बराबर है।

H_1: कम से कम एक समूह का माध्य अन्य समूहों से भिन्न है।

परिणाम रिपोर्टिंग: "एक-तरफा एनोवा से पता चला कि प्रचार की मात्रा का विक्रय पर एक महत्वपूर्ण प्रभाव था, $F(2, 12) = 17.03$, $p < .001$।" यदि एनोवा महत्वपूर्ण है, तो यह पता लगाने के लिए कि किन समूहों में अंतर है, पोस्ट हॉक परीक्षण (जैसे बोनफेरोनी) किए जाते हैं।

4.5 दोहराया माप एनोवा

उद्देश्य: एक ही समूह के प्रतिभागियों से तीन या तीन से अधिक बार लिए गए मापों की तुलना करना।

उदाहरण: क्या एक नए आहार योजना के कारण तीन महीने की अवधि में महिलाओं के वजन में कमी आई है? (महीना 0 vs महीना 1 vs महीना 2)

परिकल्पना:

H_0: सभी तीन समय बिंदुओं पर वजन का माध्य बराबर है।

H_1: कम से कम एक समय बिंदु का माध्य अन्य से भिन्न है।

परिणाम रिपोर्टिंग: "दोहराया माप एनोवा से पता चला कि आहार का वजन पर एक महत्वपूर्ण प्रभाव था, $F(3, 12) = 155.70$, $p < .001$। पोस्ट हॉक विश्लेषण से पता चला कि पहले और दूसरे महीने के बीच वजन में महत्वपूर्ण कमी आई।"

विचरण विश्लेषण – एनोवा (One Way ANOVA)

तीन शिक्षण विधियों के औसत अंक:

विधि	माध्य
A	65
B	70
C	75

ANOVA से $F = 6.2$

F_t (α=0.05) = 3.1

निष्कर्ष: विधियों में महत्वपूर्ण अंतर है।

18.4.7 दोहराया माप एनोवा (Repeated Measures ANOVA)

एक ही छात्रों के तीन समय पर अंक:

समय	माध्य
T1	60
T2	65
T3	72

$F = 9.5$, $F_t = 3.5$

निष्कर्ष: समय का प्रभाव महत्वपूर्ण।

18.5 सांख्यिकीय परीक्षणों की व्यापक चयन मार्गदर्शिका

तालिका 18.1

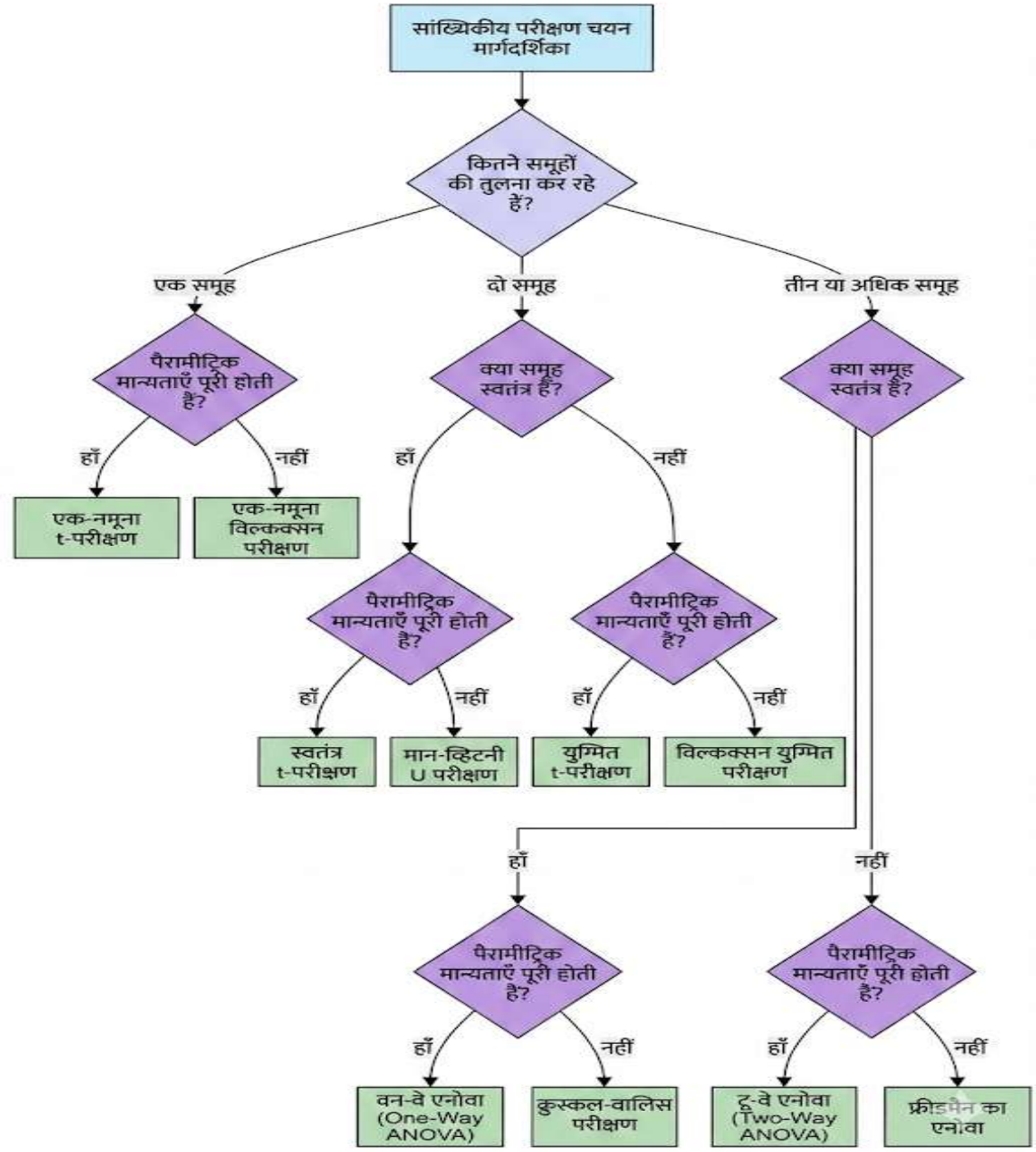
सांख्यिकीय परीक्षण का कब उपयोग करें

सांख्यिकीय परीक्षण	कब उपयोग करें	विवरण (Description)	उदाहरण (Example)
वर्णनात्मक सांख्यिकी (Descriptive Statistics)	आकड़े सेट की विशेषताओं का सारांश प्रस्तुत करने के लिए	केंद्रीय प्रवृत्ति (central tendency) और परिवर्तनशीलता (variability) के माप प्रदान करता है	एक कक्षा में छात्रों की औसत आयु और मानक विचलन (standard deviation) की गणना करना
Z-परीक्षण (Z-Test)	बड़े नमूने (large samples), ज्ञात जनसंख्या विचरण	प्रतिदर्श माध्य (sample mean) की तुलना ज्ञात	यह परीक्षण करना कि क्या औसत ग्राहक खर्च ज्ञात

	(population variance)	जनसंख्या माध्य से करता है	जनसंख्या औसत से भिन्न है
t -परीक्षण (छात्र का) (t -Test (Student's))	छोटे नमूने, अज्ञात जनसंख्या विचरण	दो समूहों के माध्यों (means) की तुलना करता है	लड़कियों की ऊंचाई की तुलना लड़कों की ऊंचाई से करना
युग्मित t -परीक्षण (Paired t -Test)	दो संबंधित प्रतिदर्शों (related samples) की तुलना करना	युग्मित अवलोकनों के बीच माध्य में अंतर का आकलन करता है	फीड (भोजन) से पहले और बाद में शिशुओं के वजन की तुलना करना
वेल्च का t -परीक्षण (Welch's t-Test)	असमान विचरण और/या प्रतिदर्श आकार	असमान विचरण (unequal variances) के लिए T-परीक्षण का अनुकूलन	विभिन्न आकार वाली दो कक्षाओं के बीच टेस्ट स्कोर की तुलना करना
काई-वर्ग परीक्षण (Chi-Squared Test)	श्रेणीबद्ध आकड़े (categorical data) विश्लेषण	श्रेणीबद्ध चर (categorical variables) के बीच संबंध का परीक्षण करता है	यह आकलन करना कि क्या मेडिकल स्कूल में स्वीकृति आवेदक के जन्म के देश से संबंधित है
फिशर का सटीक परीक्षण (Fisher's Exact Test)	छोटे नमूने, 2x2 आकस्मिकता सारणी (contingency tables)	वर्गीकरणों के बीच संबंध का परीक्षण करता है	विश्लेषण करना कि क्या एक नई दवा छोटे नैदानिक परीक्षण (clinical trial) में प्रभावी है
मान-व्हिटनी यू परीक्षण (Mann-Whitney U Test)	दो समूहों के लिए गैर-पैरामीट्रिक (non-parametric) परीक्षण	दो स्वतंत्र समूहों की तुलना करता है	दो उत्पाद लाइनों के बीच ग्राहक संतुष्टि स्कोर की तुलना करना
एनोवा (ANOVA)	3+ समूहों के माध्यों की तुलना करना	कई समूहों के बीच प्रसरण (Variance) का विश्लेषण करता है	यह निर्धारित करना कि क्या भोजन के एक, दो या तीन घंटे बाद प्लाज्मा ग्लूकोज का स्तर भिन्न होता है
क्रुस्कल-वालिस परीक्षण (Kruskal-Wallis Test)	एनोवा का गैर-पैरामीट्रिक विकल्प	3+ स्वतंत्र प्रतिदर्शों की तुलना करता है	एक कंपनी में विभिन्न विभागों में संतुष्टि के स्तर की तुलना करना

पियर्सन का सहसंबंध (Pearson's Correlation)	चर (variables) के बीच संबंध मापना	रैखिक संबंध (linear relationship) की ताकत का आकलन करता है	यह आकलन करना कि क्या मधुमेह के रोगियों में प्लाज्मा HbA1c सांद्रता प्लाज्मा ट्राइग्लिसराइड सांद्रता से संबंधित है
स्पीयरमैन का रैंक सहसंबंध (Spearman's Rank Correlation)	गैर-पैरामीट्रिक सहसंबंध	एकदिष्ट (monotonic) संबंध की ताकत मापता है	शिक्षा स्तर और आय के बीच संबंध का विश्लेषण करना
सरल रैखिक प्रतिगमन (Simple Linear Regression)	दो चर के बीच संबंध	चर के बीच रैखिक संबंध का मॉडल तैयार करता है	यह देखना कि ऊंचाई के साथ पीक एक्सपिरेटरी फ्लो रेट (peak expiratory flow rate) कैसे बदलता है
बहु प्रतिगमन (Multiple Regression)	एक आश्रित (dependent), कई स्वतंत्र (independent) चर	कई भविष्यवक्ताओं (predictors) से आश्रित चर की भविष्यवाणी करता है	यह निर्धारित करना कि उम्र, शरीर की चर्बी और सोडियम का सेवन रक्तचाप को कैसे प्रभावित करता है
लॉजिस्टिक प्रतिगमन (Logistic Regression)	बाइनरी (Binary) आश्रित चर	बाइनरी परिणाम की संभावना की भविष्यवाणी करता है	विभिन्न स्वास्थ्य कारकों के आधार पर हृदय रोग की संभावना की भविष्यवाणी करना
कारक विश्लेषण (Factor Analysis)	अंतर्निहित कारकों की पहचान करना	चर को कारकों के छोटे सेट में कम करता है	सर्वेक्षण प्रश्नों के एक सेट से अंतर्निहित व्यक्तित्व लक्षणों की पहचान करना

चित्र 18.10



AI Generated Picture

18.6 निष्कर्ष: सही परीक्षण का चयन कैसे करें?

सही सांख्यिकीय परीक्षण का चयन शोध प्रक्रिया का एक महत्वपूर्ण चरण है। निम्नलिखित फ्लोचार्ट आपको यह निर्णय लेने में मदद कर सकता है:

- **t-Test** ⟶ छोटा प्रतिदर्श
- **z-test** ⟶ बड़ा प्रतिदर्श
- **F-test** ⟶ विचरण तुलना
- **χ^2** ⟶ वर्गीकृत आकड़े

सांख्यिकीय शोध में पैरामीट्रिक एवं नॉन-पैरामीट्रिक परीक्षणों के चयन की प्रक्रिया एक क्रमबद्ध निर्णय जो शोधकर्ताओं को उनके अध्ययन डिजाइन और आँकड़ों की प्रकृति के आधार पर सही परीक्षण चुनने में मदद करती है। यह प्रक्रिया सबसे पहले यह पहचान करती है कि आप कितने समूहों की तुलना कर रहे हैं: यदि केवल एक समूह है, तो एक-प्रतिदर्श परीक्षणों की श्रेणी में जाया जाता है, जहाँ पैरामीट्रिक मान्यताओं (जैसे आँकड़ों का प्रसामान्य बंटन और विचरण की समरूपता) के पूरा होने पर एक-प्रतिदर्श t-परीक्षण का उपयोग किया जाता है, अन्यथा एक-प्रतिदर्श विलकॉक्सन परीक्षण जैसे गैर-पैरामीट्रिक विकल्प को चुना जाता है।

यदि दो समूहों की तुलना करनी है, तो अगला प्रश्न यह होता है कि क्या समूह स्वतंत्र हैं या युग्मित; स्वतंत्र समूहों के लिए, पैरामीट्रिक मान्यताओं के आधार पर स्वतंत्र t-परीक्षण या मान-व्हिटनी U परीक्षण का सहारा लिया जाता है, जबकि युग्मित समूहों (जैसे एक ही व्यक्ति के पहले और बाद के माप) के लिए युग्मित t-परीक्षण या विलकॉक्सन युग्मित परीक्षण उपयुक्त रहता है। तीन या अधिक समूहों की स्थिति में, यह निर्धारित करना essential होता है कि समूह स्वतंत्र हैं या युग्मित; स्वतंत्र समूहों के लिए पैरामीट्रिक एक-तरफा एनोवा या गैर-पैरामीट्रिक क्रुस्कल-वॉलिस परीक्षण उपयोग किए जाते हैं, जबकि युग्मित समूहों के लिए दोहराया माप एनोवा या फ्रीडमैन के एनोवा का चयन किया जाता है। यह सम्पूर्ण मार्गदर्शिका यह सुनिश्चित करती है कि शोधकर्ता अपने आँकड़ों की विशेषताओं के अनुरूप सबसे उपयुक्त एवं वैध सांख्यिकीय परीक्षण का चयन कर सकें, जिससे शोध के निष्कर्षों की विश्वसनीयता बढ़ती है।

18.7 पारिभाषिक शब्दावली

- समग्र (Population): अध्ययन के अंतर्गत आने वाली सभी संभावित इकाइयों का संपूर्ण समूह।
- प्रतिदर्श (Sample): समग्र का एक छोटा हिस्सा या उपसमुच्चय जिसे सांख्यिकीय अध्ययन के लिए चुना जाता है।
- प्रसामान्य बंटन (Normal Distribution): एक सतत संभाव्यता वितरण जो माध्य के दोनों ओर सममित होता है और घंटी के आकार का वक्र बनाता है।
- विचरण/प्रसरण (Variance): आंकड़ों का उनके माध्य से फैलाव को प्रदर्शित करने वाला सांख्यिकीय माप।
- स्वतंत्रता की कोटि (Degrees of Freedom - df): किसी सांख्यिकीय गणना में स्वतंत्र रूप से बदलने वाले चरों या मानों की संख्या।
- पोस्ट-हॉक परीक्षण (Post-Hoc Test): एनोवा के सार्थक परिणाम आने के बाद विशेष समूहों के युग्मों के बीच अंतर का पता लगाने के लिए किया जाने वाला अनुवर्ती परीक्षण।

18.8 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. पैरामीट्रिक परीक्षणों की मुख्य मान्यता क्या है?
2. नॉन-पैरामीट्रिक परीक्षणों को किस अन्य नाम से जाना जाता है?
3. स्वतंत्र t-परीक्षण के लिए कितने समूहों की आवश्यकता होती है?
4. विलकॉक्सन परीक्षण किस प्रकार के आंकड़ों के लिए उपयुक्त है?
5. एनोवा का पूरा नाम क्या है?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. पैरामीट्रिक और नॉन-पैरामीट्रिक परीक्षणों में मुख्य अंतर स्पष्ट कीजिए।
2. सामान्यता के परीक्षण के लिए किन दो विधियों का उपयोग किया जाता है?
3. मान-व्हिटनी U परीक्षण और स्वतंत्र t-परीक्षण में क्या अंतर है?
4. प्रसरण की समरूपता से क्या तात्पर्य है?
5. क्रुस्कल-वॉलिस परीक्षण कब उपयोग किया जाता है?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. सांख्यिकीय परीक्षण चयन के निर्णय वृक्ष को विस्तार से समझाइए, जिसमें समूहों की संख्या और प्रकृति के आधार पर उपयुक्त परीक्षणों का वर्णन हो।
2. पैरामीट्रिक परीक्षणों की सभी मान्यताओं का विस्तृत विवरण दीजिए और उदाहरण सहित समझाइए कि यदि ये मान्यताएँ पूरी न हों तो क्या करना चाहिए।
3. नॉन-पैरामीट्रिक परीक्षणों के लाभ और सीमाओं पर प्रकाश डालिए, साथ ही उन स्थितियों का उल्लेख कीजिए जब इनका उपयोग अनिवार्य हो जाता है।
4. विभिन्न प्रकार के t-परीक्षणों (एक-प्रतिदर्श, स्वतंत्र, युग्मित) के उद्देश्यों, परिकल्पनाओं और उपयोग की स्थितियों को उदाहरण सहित समझाइए।
5. एनोवा और इसके नॉन-पैरामीट्रिक समकक्षों (क्रुस्कल-वॉलिस और फ्रीडमैन) के मध्य तुलना कीजिए, तथा बताइए कि एनोवा के बाद पोस्ट-हॉक परीक्षणों की क्यों आवश्यकता होती है?

18.9 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References & Suggested Readings)

- Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. SAGE Publications.
- Gupta, S. P. (2021). *Statistical Methods*. Sultan Chand & Sons.
- Howell, D. C. (2016). *Statistical Methods for Psychology*. Cengage Learning.
- सिंह, ए. के. (2017). *मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में अनुसंधान विधियां*. मोतीलाल बनारसीदास।

19
अप्राचलिक सांख्यिकी परीक्षण

19.0 इकाई की रूपरेखा

19.1 उद्देश्य

- अप्राचलिक सांख्यिकीय परीक्षणों की उपयोगिता और मान्यताएँ
- प्राचलिक (Parametric) और अप्राचलिक (Non-Parametric) परीक्षणों का तुलनात्मक विश्लेषण
- काई-वर्ग परीक्षण की गणना और अनुप्रयोग

19.2 गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण: एक परिचय

- "वितरण-मुक्त" (Distribution-free) परीक्षण की अवधारणा
- ऐतिहासिक विकास (विल्कक्सन, मान, और व्हिटनी का योगदान)
- सामाजिक विज्ञान, चिकित्सा और मनोविज्ञान में महत्व

19.3 पैरामीट्रिक बनाम गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण: तुलनात्मक विश्लेषण

- पैरामीट्रिक परीक्षणों की मौलिक मान्यताएँ (सामान्यता, समान प्रसरण, अंतराल पैमाना)
- गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों की विशेषताएँ
- तुलनात्मक तालिका: (मापन पैमाना, जनसंख्या वितरण, केंद्रीय प्रवृत्ति, शक्ति, प्रतिदर्श आकार, गणना जटिलता)
- गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के लाभ (Pros) और सीमाएँ (Cons)
- रैंकिंग प्रक्रिया (Ranking Process): नियम, चरण और व्यावहारिक उदाहरण

19.4 माध्यिका: केंद्रीय प्रवृत्ति का माप

- माध्यिका की गणना
- समान मान का प्रबंधन:

19.5 प्रमुख अप्राचलिक सांख्यिकीय परीक्षण (Key Non-Parametric Tests)

- 1. एक-प्रतिदर्श विल्कक्सन साइन-रैंक परीक्षण (One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test)
    - परिचय, परिकल्पनाएँ और मान्यताएँ
    - परीक्षण प्रक्रिया और चरणबद्ध संख्यात्मक उदाहरण (टायर जीवनकाल समस्या)
    - बड़े प्रतिदर्शों के लिए सामान्य सन्निकटन (Z-स्कोर गणना)
- 2. मान-व्हिटनी U परीक्षण (Mann-Whitney U Test)
    - परिचय, परिकल्पनाएँ और मान्यताएँ (स्वतंत्र प्रतिदर्श t-परीक्षण का समकक्ष)
    - परीक्षण प्रक्रिया और संख्यात्मक उदाहरण (पुरुष बनाम महिला अवसाद स्कोर)
    - बड़े प्रतिदर्शों के लिए सामान्य सन्निकटन (Z-स्कोर)
- 3. विल्कक्सन युग्मित रैंक परीक्षण (Wilcoxon Paired Rank Test)
    - परिचय, परिकल्पनाएँ और मान्यताएँ (युग्मित प्रतिदर्श t-परीक्षण का समकक्ष)
    - परीक्षण प्रक्रिया और संख्यात्मक उदाहरण (दवा का रक्तचाप पर प्रभाव)
    - बड़े प्रतिदर्शों के लिए सामान्य सन्निकटन
- 4. क्रुस्कल-वॉलिस H परीक्षण (Kruskal-Wallis H Test)

- परिचय, परिकल्पनाएँ और मान्यताएँ (एक-तरफा ANOVA का समकक्ष)
- परीक्षण प्रक्रिया की रूपरेखा

- 5. फ्रीडमैन का ANOVA परीक्षण (Friedman's ANOVA Test)
  - परिचय, परिकल्पनाएँ और मान्यताएँ (दोहराया माप ANOVA का समकक्ष)
  - परीक्षण प्रक्रिया और संख्यात्मक उदाहरण (व्यायाम का हृदय गति पर प्रभाव)
- 6. स्पीयरमैन का रैंक सहसंबंध (Spearman's Rank Correlation)
  - परीक्षण प्रक्रिया और गुणांक सूत्र ($r_s = 1 - \frac{6\sum d_i^2}{n(n^2-1)}$)
  - सार्थकता परीक्षण (छोटे और बड़े प्रतिदर्शों के लिए t-परीक्षण)
  - संख्यात्मक उदाहरण (शिक्षा के वर्ष बनाम मासिक आय)
- 7. चिह्न परीक्षण (Sign Test)
  - परिचय, परिकल्पनाएँ (एक-प्रतिदर्श और युग्मित प्रतिदर्श) और मान्यताएँ
  - परीक्षण प्रक्रिया और संख्यात्मक उदाहरण (भौतिक चिकित्सा और दर्द का स्तर)
- 8. मैकनेमर परीक्षण (McNemar Test)
  - परिचय, परिकल्पनाएँ और मान्यताएँ (द्विआधारी/बाइनरी चरों के लिए)
  - 2×2 आवृत्ति तालिका प्रारूप और येट्स सुधार के साथ सांख्यिकी गणना
  - संख्यात्मक उदाहरण (कार्यक्रम का उत्तीर्ण/अनुत्तीर्ण दर पर प्रभाव)
- 9. कोच्रान Q परीक्षण (Cochran's Q Test)
  - परिचय, परिकल्पनाएँ और मान्यताएँ (फ्रीडमैन परीक्षण का द्विआधारी संस्करण)
  - Q आँकड़े की गणना प्रक्रिया
  - संख्यात्मक उदाहरण (तीन दर्द निवारक दवाओं की प्रभावकारिता)
- 10. काई-वर्ग परीक्षण (Chi-Square Test - χ^2)
  - परिचय और मुख्य विशेषताएँ

19.6 व्यावहारिक अनुप्रयोग एवं आधुनिक पद्धतियाँ

- गैर-पैरामीट्रिक प्रतिगमन (Non-parametric Regression):
  - केर्नल प्रतिगमन (Kernel Regression)
  - स्प्लाइन प्रतिगमन (Spline Regression)
  - लूएस (LOESS)
- पुनःप्रतिचयन तकनीकें (Resampling Methods):
  - बूटस्ट्रैप विधियाँ (Bootstrap Methods)
  - जैकनाइफ विधि (Jackknife Method)

19.7 निष्कर्ष

19.8 पारिभाषिक शब्दावली

19.9 अभ्यास प्रश्न

19.1 उद्देश्य

- अप्राचलिक सांख्यिकीय परीक्षणों की उपयोगिता और मान्यताओं को समझना।
- प्राचलिक और अप्राचलिक परीक्षणों के बीच तुलनात्मक विश्लेषण करना।
- काई वर्ग परीक्षण की गणना करना और शोध परिणामों में इसका अनुप्रयोग करना।

19.2 गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण

जब आपके आंकड़े पैरामीट्रिक परीक्षणों की मान्यताओं को पूरा नहीं करते (जैसे, प्रसामान्य बंटन न होना, क्रमसूचक आंकड़े), तो गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण एक विश्वसनीय विकल्प प्रदान करते हैं। ये "वितरण-मुक्त" परीक्षण हैं क्योंकि वे समग्र के पैरामीटर (जैसे माध्य) के बजाय आंकड़ों के क्रम पर काम करते हैं, जब आंकड़े सामान्य रूप से वितरित नहीं होते, जब प्रसरण समरूप नहीं होते, या जब आंकड़े क्रमसूचक (ऑर्डिनल) स्तर के हों (जैसे, रैंकिंग, लिकर्ट स्केल के आंकड़े)। यह प्रयोग किया जाता है क्योंकि प्रसामान्य बंटन मान्यताओं के उल्लंघन पर पैरामीट्रिक परीक्षणों के परिणाम अविश्वसनीय हो सकते हैं। गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण आमतौर पर कम "शक्तिशाली" होते हैं, अर्थात उनमें एक वास्तविक अंतर (यदि मौजूद है) का पता लगाने की संभावना कम होती है।

गैर-पैरामीट्रिक सांख्यिकीय परीक्षण आधुनिक सांख्यिकी का एक महत्वपूर्ण क्षेत्र है जो शोधकर्ताओं को उन स्थितियों में सांख्यिकीय विश्लेषण करने की क्षमता प्रदान करता है जहाँ पैरामीट्रिक परीक्षणों की पूर्वमान्यताएँ पूरी नहीं होतीं। ये परीक्षण "वितरण-मुक्त" होते हैं क्योंकि इन्हें जनसंख्या के विशिष्ट पैरामीटर्स (जैसे माध्य और प्रसरण) या विशिष्ट संभाव्यता वितरण (जैसे सामान्य वितरण) के बारे में कठोर धारणाओं की आवश्यकता नहीं होती।

गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों का ऐतिहासिक विकास 20वीं शताब्दी के मध्य में हुआ, जब फ्रैंक विल्कक्सन, हेनरी मान और डोनाल्ड व्हिटनी जैसे सांख्यिकीविदों ने पारंपरिक पैरामीट्रिक विधियों की सीमाओं को दूर करने के लिए नए दृष्टिकोण प्रस्तुत किए। इन परीक्षणों ने सामाजिक विज्ञान, चिकित्सा शोध, शिक्षा, मनोविज्ञान और व्यवसाय जैसे विविध क्षेत्रों में क्रांति ला दी, जहाँ आंकड़े अक्सर गैर-प्रसामान्य बंटन का पालन करते हैं या क्रमसूचक पैमाने पर मापे जाते हैं।

इस अध्याय का उद्देश्य गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के सिद्धांत, अनुप्रयोग और व्याख्या को विस्तार से समझाना है। हम प्रत्येक प्रमुख गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण को उसके पैरामीट्रिक समकक्ष के साथ प्रस्तुत करेंगे, संख्यात्मक उदाहरणों के माध्यम से गणना प्रक्रिया को स्पष्ट करेंगे, और व्यावहारिक अनुप्रयोगों पर चर्चा करेंगे।

19.3 पैरामीट्रिक बनाम गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण: एक तुलनात्मक विश्लेषण

19.3.1 पैरामीट्रिक परीक्षणों की मौलिक मान्यताएँ

पैरामीट्रिक परीक्षण जनसंख्या के पैरामीटर्स का अनुमान लगाने और परिकल्पना परीक्षण करने के लिए डिज़ाइन किए गए हैं। इन परीक्षणों की मुख्य मान्यताएँ निम्नलिखित हैं:

i. सामान्यता: प्रतिदर्श आंकड़े प्रसामान्य बंटन से आते हैं।
ii. समान प्रसरण: तुलना किए जा रहे समूहों के प्रसरण समान होते हैं।
iii. अंतराल या अनुपात पैमाना: आंकड़े अंतराल या अनुपात पैमाने पर मापे गए हैं।
iv. स्वतंत्रता (Independence): अवलोकन एक-दूसरे से स्वतंत्र हैं।
v. यादृच्छिक प्रतिचयन: प्रतिदर्श यादृच्छिक रूप से चुना गया है।

19.3.2 गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों की विशेषताएँ

गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण इनमें से कई धारणाओं को शिथिल करते हैं:

i. वितरण-मुक्त (Distribution-free): विशिष्ट संभाव्यता वितरण की धारणा की आवश्यकता नहीं है।
ii. मापन पैमाने में लचीलापन (Flexibility in Measurement Scales): नाममात्र, क्रमसूचक, अंतराल या अनुपात पैमाने पर आंकड़ों के साथ उपयोग किया जा सकता है।
iii. माध्यिका-केंद्रित (Median-focused): माध्य के बजाय माध्यिका पर केंद्रित होते हैं।
iv. बहिर्मूल्य के प्रति रोबस्ट (Robust to Outliers): चरम मानों से कम प्रभावित होते हैं।

19.3.3 तुलनात्मक

तालिका

पहलू	पैरामीट्रिक परीक्षण	गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण
मापन पैमाना	अंतराल/अनुपात	कोई भी (नाममात्र, क्रमसूचक, अंतराल, अनुपात)
जनसंख्या वितरण	सामान्य वितरण	कोई विशिष्ट वितरण नहीं
केंद्रीय प्रवृत्ति का माप	माध्य	माध्यिका
शक्ति (Power)	अधिक	कम (लेकिन अधिक रोबस्ट)
प्रतिदर्श आकार	बड़े नमूने आवश्यक	छोटे नमूने के लिए उपयुक्त
गणना की जटिलता	अपेक्षाकृत सरल	रैंकिंग की आवश्यकता
सूचना का उपयोग	संपूर्ण संख्यात्मक मान	केवल रैंक या चिह्न

19.3.4 गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के लाभ और सीमाएँ

लाभ	सीमाएँ
I. व्यापक अनुप्रयोग: विविध प्रकार के आंकड़ों और वितरणों के लिए उपयुक्त	I. कम शक्ति: जब पैरामीट्रिक परीक्षणों की मान्यताएँ पूरी होती हैं, तो गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण कम शक्तिशाली होते हैं
II. छोटे नमूने: छोटे प्रतिदर्श आकार के लिए भी उपयोग किया जा सकता है	II. सूचना की हानि: संपूर्ण संख्यात्मक मानों के बजाय केवल रैंक या चिह्नों का उपयोग
III. रोबस्टनेस: बहिर्मूल्य और गैर-सामान्यता के प्रति कम संवेदनशील	III. बड़े प्रतिदर्शों के लिए जटिल: बड़े प्रतिदर्शों के लिए मैन्युअल गणना जटिल हो सकती है
IV. सरलता: अक्सर गणना में सरल	IV. पैरामीट्रिक अनुमानों की कमी: जनसंख्या पैरामीटर्स के बारे में कम जानकारी प्रदान करते हैं
V. क्रमसूचक आंकड़े: क्रमसूचक पैमाने के आंकड़ों का विश्लेषण कर सकते हैं	V. मौलिक अवमान्यताएँ: रैंक और माध्यिका

निम्नलिखित अप्राचलिक सांख्यिकी का वर्णन इस अध्याय में किया गया है :-

(A) विल्कक्सन साइन-रैंक परीक्षण
(B) मैन-व्हिटनी यू परीक्षण
(C) युग्मित प्रतिदर्श परीक्षण: विल्कक्सन युग्मित रैंक परीक्षण
(D) क्रुस्कल-वालिस एच परीक्षण
(E) फ्रीडमैन परीक्षण

(F) स्पीयरमैन रैंक सहसंबंध

(G)चिह्न परीक्षण (Sign Test)

(H)मैकनेमर परीक्षण (McNemar Test)

(I) काई-वर्ग परीक्षण

(J) कोल्मोगोरोव-स्मिरनोव परीक्षण

19.3.5 रैंकिंग प्रक्रिया

गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों की रीढ़ रैंकिंग प्रक्रिया है। रैंकिंग में आंकड़ों को क्रमबद्ध करना और प्रत्येक मान को एक क्रमांक (रैंक) देना शामिल है।

रैंकिंग नियम:

1. आंकड़ों को आरोही क्रम में व्यवस्थित करें
2. सबसे छोटे मान को रैंक 1 दें
3. यदि दो या अधिक मान समान हैं (बंधे हुए), तो उनके लिए औसत रैंक दें

उदाहरण:

मान लीजिए हमारे पास निम्नलिखित आंकड़े हैं: 45, 52, 48, 55, 60, 52, 58

चरण 1: आरोही क्रम में व्यवस्थित करें: 45, 48, 52, 52, 55, 58, 60

चरण 2: रैंक दें:

- 45 ⟶ रैंक 1
- 48 ⟶ रैंक 2
- 52 ⟶ रैंक 3.5 (दो मानों का औसत: (3+4)/2 = 3.5)
- 52 ⟶ रैंक 3.5
- 55 ⟶ रैंक 5
- 58 ⟶ रैंक 6
- 60 ⟶ रैंक 7

19.4 माध्यिका: गैर-पैरामीट्रिक विश्लेषण की केंद्रीय प्रवृत्ति का माप

माध्यिका वह मान है जो किसी आंकड़ा समूह को दो बराबर भागों में विभाजित करता है। गैर-पैरामीट्रिक विश्लेषण में, माध्यिका को माध्य के विकल्प के रूप में प्राथमिकता दी जाती है क्योंकि यह चरम मानों से कम प्रभावित होती है।

माध्यिका की गणना:

i. आंकड़ों को आरोही क्रम में व्यवस्थित करें
ii. यदि n विषम है: माध्यिका = (n+1)/2वाँ मान
iii. यदि n सम है: माध्यिका = [n/2वाँ मान + (n/2+1)वाँ मान] / 2

उदाहरण 1 (विषम n): 135, 138, 140, 140, 141, 142, 143

- n = 7 (विषम)
- माध्यिका = (7+1)/2 = 4था मान = 140

उदाहरण 2 (सम n): 0, 1, 2, 2, 2, 3, 5, 5, 8, 10

- n = 10 (सम)

- माध्यिका = [5वाँ मान + 6वाँ मान] / 2 = (2 + 3) / 2 = 2.5

3.3 समान मान(Tied Values) का प्रबंधन

समान मान गैर-पैरामीट्रिक विश्लेषण में एक सामान्य चुनौती हैं। समान मानों के लिए, हम औसत रैंक निर्दिष्ट करते हैं।

समान मानों के लिए रैंक सुधार:

$$T = \sum(t_i^3 - t_i) / (N^3 - N)$$

जहाँ t_i समान मानों की संख्या है और N कुल अवलोकनों की संख्या है।

19.5 प्रमुख अप्राचलिक सांख्यिकीय परीक्षण

19.5.1 एक-प्रतिदर्श परीक्षण: एक-प्रतिदर्श विल्कक्सन साइन रैंक परीक्षण

19.5.1.1 परीक्षण परिचय

एक-प्रतिदर्श विल्कक्सन साइन रैंक परीक्षण का उपयोग यह परीक्षण करने के लिए किया जाता है कि क्या एक नमूने की माध्यिका किसी निर्दिष्ट सैद्धांतिक मान से भिन्न है। यह पैरामीट्रिक एक-प्रतिदर्श t-परीक्षण का गैर-पैरामीट्रिक समकक्ष है।

परिकल्पनाएँ:

- H_0: प्रतिदर्श माध्यिका = निर्दिष्ट मान (M_0)
- H_1: प्रतिदर्श माध्यिका $\neq M_0$ (दो-पुच्छीय) या प्रतिदर्श माध्यिका $> M_0$ या प्रतिदर्श माध्यिका $< M_0$ (एक-पुच्छीय)

मान्यताएँ:

I. प्रतिदर्श यादृच्छिक है
II. चर सतत है
III. वितरण सममित है (लेकिन जरूरी नहीं कि सामान्य हो)
IV. अवलोकन एक-दूसरे से स्वतंत्र हैं

19.5.1.2 परीक्षण प्रक्रिया

- चरण 1: प्रत्येक अवलोकन और निर्दिष्ट मान M_0 के बीच अंतर की गणना करें: $d_i = X_i - M_0$
- चरण 2: शून्य अंतर ($d_i = 0$) वाले अवलोकनों को हटा दें
- चरण 3: शेष अंतरों के निरपेक्ष मान लें: $|d_i|$
- चरण 4: $|d_i|$ के आधार पर रैंक निर्दिष्ट करें (सबसे छोटे $|d_i|$ को रैंक 1 दें)
- चरण 5: धनात्मक और ऋणात्मक अंतरों के लिए रैंक योग की गणना करें:
  - W^+ = धनात्मक अंतरों के रैंकों का योग
  - $\underline{W}$ = ऋणात्मक अंतरों के रैंकों का योग
- चरण 6: परीक्षण आँकड़ा $T = \min(W^+, \underline{W})$
- चरण 7: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें या p-मान की गणना करें

19.5.1.3 संख्यात्मक उदाहरण :एक टायर निर्माता दावा करता है कि उसके टायरों का औसत जीवनकाल 40,000 किमी है। यह परीक्षण करने के लिए कि क्या वास्तविक माध्यिका इस दावे से भिन्न है, 10 टायरों का यादृच्छिक प्रतिदर्श लिया गया और उनके जीवनकाल (हजार किमी में) दर्ज किए गए:

42, 38, 41, 39, 43, 37, 40, 42, 41, 39

चरण-दर-चरण समाधान:

चरण 1: परिकल्पनाएँ निर्धारित करें

- H_0: माध्यिका = 40 (टायरों का औसत जीवनकाल 40,000 किमी है)
- H_1: माध्यिका ≠ 40 (दो-पुच्छीय परीक्षण)

चरण 2: सार्थकता स्तर निर्धारित करें

- $\alpha = 0.05$

- चरण 3: अंतरों की गणना करें (X_i - 40)

टायर	जीवनकाल (X_i)	अंतर ($d_i = X_i - 40$)	$\lvert d_i \rvert$
1	42	2	2
2	38	-2	2
3	41	1	1
4	39	-1	1
5	43	3	3
6	37	-3	3
7	40	0	0
8	42	2	2
9	41	1	1
10	39	-1	1

- चरण 4: शून्य अंतर (टायर 7) को हटा दें। शेष 9 अवलोकनों के लिए $\lvert d_i \rvert$ के रैंक निर्दिष्ट करें

टायर	$\lvert d_i \rvert$	रैंक	चिह्न (d_i का)
1	2	5	+
2	2	5	-
3	1	1.5	+
4	1	1.5	-
5	3	8.5	+
6	3	8.5	-
7	2	5	+
8	2	5	-
9	1	1.5	+
10	1	1.5	-

समान मानों (1, 2, 3) के लिए औसत रैंक दिए गए हैं।

- चरण 5: धनात्मक और ऋणात्मक रैंकों का योग करें

धनात्मक रैंक (W^+):

- टायर 1: 5

- टायर 3: 1.5
- टायर 5: 8.5
- टायर 8: 5
- टायर 9: 1.5

$W^+ = 5 + 1.5 + 8.5 + 5 + 1.5 = 21.5$

ऋणात्मक रैंक ($\underline{W}$):

- टायर 2: 5
- टायर 4: 1.5
- टायर 6: 8.5
- टायर 10: 1.5

($\underline{W} = 5 + 1.5 + 8.5 + 1.5 = 16.5$

चरण 6: परीक्षण आँकड़ा $T = \min(W^+, \underline{W} = \min(21.5, 16.5) = 16.5$

चरण 7: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें

$n = 9$ (शून्य अंतर को हटाने के बाद) के लिए, $\alpha = 0.05$ (दो-पुच्छीय) के लिए, विल्कक्सन साइन रैंक तालिका से महत्वपूर्ण मान 5 है।

चरण 8: निर्णय लें

चूंकि $T = 16.5 > 5$, हम H_0 को अस्वीकार नहीं करते।

- चरण 9: निष्कर्ष

एक-प्रतिदर्श विल्कक्सन साइन रैंक परीक्षण से पता चलता है कि टायरों के जीवनकाल की माध्यिका (41,000 किमी) निर्माता के दावे (40,000 किमी) से महत्वपूर्ण रूप से भिन्न नहीं है, $T = 16.5$, $n = 9$, $p > 0.05$।

4.4 बड़े प्रतिदर्शों के लिए सामान्य सन्निकटन जब $n > 20$, T का वितरण लगभग सामान्य होता है। सामान्य सन्निकटन के लिए:

- माध्य (μT) = $n(n+1)/4$
- प्रसरण (σT^2) = $n(n+1)(2n+1)/24$
- मानक विचलन (σT) = $\sqrt{[n(n+1)(2n+1)/24]}$

$Z = (T - \mu T) / \sigma T$

हमारे उदाहरण के लिए, $n = 9$:

$\mu T = 9 \times 10/4 = 22.5$

$\sigma T^2 = 9 \times 10 \times 19/24 = 1710/24 = 71.25$

$\sigma T = \sqrt{71.25} \approx 8.44$

$Z = (16.5 - 22.5) / 8.44 = -6/8.44 \approx -0.71$

$Z = -0.71$ के लिए दो-पुच्छीय p-मान $\approx 0.48 > 0.05$, जो हमारे पिछले निष्कर्ष की पुष्टि करता है।

19.5.2 दो स्वतंत्र प्रतिदर्श परीक्षण: मान-व्हिटनी U परीक्षण

19.5.2.1 परीक्षण परिचय

मान-व्हिटनी U परीक्षण (जिसे विल्कक्सन रैंक योग परीक्षण भी कहा जाता है) का उपयोग यह परीक्षण करने के लिए किया जाता है कि क्या दो स्वतंत्र प्रतिदर्शो की माध्यिकाएँ भिन्न हैं। यह पैरामीट्रिक स्वतंत्र प्रतिदर्श t-परीक्षण का गैर-पैरामीट्रिक समकक्ष है।

परिकल्पनाएँ:

- H_0: दोनों नमूने एक ही जनसंख्या से आते हैं (समान वितरण)

- H_1: दो प्रतिदर्शो के वितरण भिन्न हैं (स्थान में बदलाव)

मान्यताएँ:

1. दो नमूने स्वतंत्र हैं
2. आश्रित चर सतत या क्रमसूचक है
3. दोनों नमूने यादृच्छिक हैं
4. वितरणों का आकार समान है (स्थान में बदलाव की धारणा)

19.5.2.2 परीक्षण प्रक्रिया

चरण 1: दोनों प्रतिदर्शो के सभी अवलोकनों को मिलाकर एक समग्र सेट बनाएँ

चरण 2: सभी अवलोकनों को क्रमबद्ध करें और रैंक निर्दिष्ट करें (सबसे छोटे मान को रैंक 1 दें)

चरण 3: प्रत्येक नमूने के रैंक योग की गणना करें:

- R_1 = पहले नमूने के रैंकों का योग

- R_2 = दूसरे नमूने के रैंकों का योग

चरण 4: U आँकड़ों की गणना करें:

$$U_1 = n_1n_2 + n_1(n_1+1)/2 - R_1$$

$$U_2 = n_1n_2 + n_2(n_2+1)/2 - R_2$$

चरण 5: परीक्षण आँकड़ा $U = \min(U_1, U_2)$

चरण 6: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें या p-मान की गणना करें

19.5.2.3 संख्यात्मक उदाहरण

समस्या: एक मनोवैज्ञानिक यह जानना चाहता है कि क्या पुरुषों और महिलाओं में अवसाद के स्तर में अंतर है। उसने दो समूहों से अवसाद स्कोर एकत्र किए:

पुरुष (Men)	15	18	19	21	22	24	25	28
महिलाएँ (Women)	10	12	14	16	17	20	23	

चरण-दर-चरण समाधान:

चरण 1: परिकल्पनाएँ निर्धारित करें

- H_0: पुरुषों और महिलाओं के अवसाद स्कोर का वितरण समान है

- H_1: पुरुषों और महिलाओं के अवसाद स्कोर का वितरण भिन्न है

चरण 2: सार्थकता स्तर निर्धारित करें

- $\alpha = 0.05$

चरण 3: सभी अवलोकनों को मिलाएँ और क्रमबद्ध करें

मूल मान	समूह	रैंक
10	महिला	1
12	महिला	2

14	महिला	3
15	पुरुष	4
16	महिला	5
17	महिला	6
18	पुरुष	7
19	पुरुष	8
20	महिला	9
21	पुरुष	10
22	पुरुष	11
23	महिला	12
24	पुरुष	13
25	पुरुष	14
28	पुरुष	15

चरण 4: प्रत्येक समूह के रैंक योग की गणना करें

पुरुषों के रैंक (R_1): 4, 7, 8, 10, 11, 13, 14, 15

$R_1 = 4 + 7 + 8 + 10 + 11 + 13 + 14 + 15 = 82$

महिलाओं के रैंक (R_2): 1, 2, 3, 5, 6, 9, 12

$R_2 = 1 + 2 + 3 + 5 + 6 + 9 + 12 = 38$

जाँच: कुल रैंक योग = 82 + 38 = 120

कुल रैंक योग सूत्र से: $N(N+1)/2 = 15 \times 16/2 = 120$ ✓

चरण 5: U आँकड़ों की गणना करें

$n_1 = 8, n_2 = 7$

$U_1 = n_1n_2 + n_1(n_1+1)/2 - R_1$

$U_1 = 8 \times 7 + 8 \times 9/2 - 82 = 56 + 36 - 82 = 10$

$U_2 = n_1n_2 + n_2(n_2+1)/2 - R_2$

$U_2 = 8 \times 7 + 7 \times 8/2 - 38 = 56 + 28 - 38 = 46$

चरण 6: परीक्षण आँकड़ा $U = \min(U_1, U_2) = \min(10, 46) = 10$

चरण 7: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें

$n_1 = 8, n_2 = 7, \alpha = 0.05$ (दो-पुच्छीय) के लिए, मान-व्हिटनी तालिका से महत्वपूर्ण मान 13 है।

चरण 8: निर्णय लें

चूंकि $U = 10 < 13$, हम H_0 को अस्वीकार करते हैं।

चरण 9: निष्कर्ष

मान-व्हिटनी U परीक्षण से पता चलता है कि पुरुषों (Mdn = 21.5) और महिलाओं (Mdn = 16) के अवसाद स्कोर में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर है, $U = 10, n_1 = 8, n_2 = 7, p < 0.05$। पुरुषों के अवसाद स्कोर महिलाओं की तुलना में महत्वपूर्ण रूप से अधिक हैं।

बड़े प्रतिदर्शों के लिए सामान्य सन्निकटन

जब n_1 और n_2 दोनों > 10, U का वितरण लगभग सामान्य होता है।

माध्य (μU) = $n_1 n_2/2$

प्रसरण (σU^2) = $n_1 n_2(n_1+n_2+1)/12$

मानक विचलन (σU) = $\sqrt{[n_1 n_2(n_1+n_2+1)/12]}$

$Z = (U - \mu U) / \sigma U$

हमारे उदाहरण के लिए:

$\mu U = 8\times7/2 = 28$

$\sigma U^2 = 8\times7\times(8+7+1)/12 = 56\times16/12 = 896/12 \approx 74.67$

$\sigma U = \sqrt{74.67} \approx 8.64$

$Z = (10 - 28) / 8.64 = -18/8.64 \approx -2.08$

$Z = -2.08$ के लिए दो-पुच्छीय p-मान $\approx 0.038 < 0.05$, जो हमारे पिछले निष्कर्ष की पुष्टि करता है।

19.5.3 युग्मित प्रतिदर्श परीक्षण: विल्कक्सन युग्मित रैंक परीक्षण

19.5.3.1 परीक्षण परिचय : विल्कक्सन युग्मित रैंक परीक्षण का उपयोग यह परीक्षण करने के लिए किया जाता है कि क्या दो युग्मित प्रतिदर्शो की माध्यिकाएँ भिन्न हैं। यह पैरामीट्रिक युग्मित प्रतिदर्श t-परीक्षण का गैर-पैरामीट्रिक समकक्ष है।

परिकल्पनाएँ:

- H_0: युग्मित अंतरों की माध्यिका शून्य है
- H_1: युग्मित अंतरों की माध्यिका शून्य नहीं है

मान्यताएँ:

i. युग्मित अवलोकन आश्रित हैं
ii. अंतर सतत हैं
iii. अंतरों का वितरण सममित है
iv. प्रतिदर्श यादृच्छिक है

19.5.3.2 परीक्षण प्रक्रिया

चरण 1: प्रत्येक युग्म के लिए अंतर की गणना करें: $d_i = X_i - Y_i$

चरण 2: शून्य अंतर ($d_i = 0$) वाले युग्मों को हटा दें

चरण 3: शेष अंतरों के निरपेक्ष मान लें: $|d_i|$

चरण 4: $|d_i|$ के आधार पर रैंक निर्दिष्ट करें

चरण 5: धनात्मक और ऋणात्मक अंतरों के लिए रैंक योग की गणना करें:

- W^+ = धनात्मक अंतरों के रैंकों का योग
- W^-= ऋणात्मक अंतरों के रैंकों का योग

चरण 6: परीक्षण आँकड़ा $T = \min(W^+, W^-)$

चरण 7: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें या p-मान की गणना करें

19.5.3.3 संख्यात्मक उदाहरण

समस्या: एक चिकित्सक यह जानना चाहता है कि क्या एक नई दवा रक्तचाप को कम करती है। उसने 10 रोगियों का रक्तचाप (mmHg में) दवा लेने से पहले और बाद में मापा:

रोगी	पहले	बाद
1	150	145
2	148	142
3	155	150
4	160	155
5	152	148
6	145	140
7	158	152
8	162	158
9	154	150
10	156	152

चरण-दर-चरण समाधान:

चरण 1: परिकल्पनाएँ निर्धारित करें

- H_0: दवा लेने से पहले और बाद में रक्तचाप में अंतर की माध्यिका शून्य है
- H_1: दवा लेने से पहले और बाद में रक्तचाप में अंतर की माध्यिका शून्य नहीं है

चरण 2: सार्थकता स्तर निर्धारित करें

- $\alpha = 0.05$

चरण 3: अंतरों की गणना करें (पहले - बाद)

रोगी	पहले	बाद	अंतर (d_i)	$\|d_i\|$
1	150	145	5	5
2	148	142	6	6
3	155	150	5	5
4	160	155	5	5
5	152	148	4	4
6	145	140	5	5
7	158	152	6	6
8	162	158	4	4

9	154	150	4	4
10	156	152	4	4

चरण 4: कोई शून्य अंतर नहीं है, इसलिए सभी 10 अवलोकन शामिल हैं

चरण 5: $|d_i|$ के रैंक निर्दिष्ट करें

क्रमांक	d_i	निरपेक्ष मान	रैंक	चिह्न (d_i का)
1	4	4	2.5	+
2	4	4	2.5	+
3	4	4	2.5	+
4	4	4	2.5	+
5	5	5	6	+
6	5	5	6	+
7	5	5	6	+
8	5	5	6	+
9	6	6	9.5	+
10	6	6	9.5	+

ध्यान दें: समान मानों के लिए औसत रैंक दिए गए हैं:

- 4 (4 बार): रैंक 1-4 का औसत = (1+2+3+4)/4 = 2.5
- 5 (4 बार): रैंक 5-8 का औसत = (5+6+7+8)/4 = 6.5 (सुधार: (5+6+7+8)/4 = 26/4 = 6.5)
- 6 (2 बार): रैंक 9-10 का औसत = (9+10)/2 = 9.5

चरण 6: धनात्मक रैंकों का योग करें (सभी अंतर धनात्मक हैं, कोई ऋणात्मक अंतर नहीं है)

$W^+ = 2.5\times4 + 6.5\times4 + 9.5\times2 = 10 + 26 + 19 = 55$

चरण 7: परीक्षण आँकड़ा $T = \min(W^+, \underline{W}$

चूंकि $\underline{W} = 0$ (कोई ऋणात्मक अंतर नहीं), $T = 0$

चरण 8: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें

$n = 10$, $\alpha = 0.05$ (दो-पुच्छीय) के लिए, विल्कक्सन युग्मित रैंक तालिका से महत्वपूर्ण मान 8 है।

चरण 9: निर्णय लें

चूंकि $T = 0 < 8$, हम H_0 को अस्वीकार करते हैं।

चरण 10: निष्कर्ष

विल्कक्सन युग्मित रैंक परीक्षण से पता चलता है कि दवा लेने से पहले (Mdn = 154.5 mmHg) और बाद (Mdn = 150 mmHg) में रक्तचाप में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर है, $T = 0$, $n = 10$, $p < 0.05$। दवा ने रक्तचाप को महत्वपूर्ण रूप से कम किया है।

6.4 बड़े प्रतिदर्शों के लिए सामान्य सन्निकटन

$n > 25$ के लिए, T का वितरण लगभग सामान्य होता है।

माध्य (μT) = $n(n+1)/4$

प्रसरण (σT^2) = $n(n+1)(2n+1)/24$

मानक विचलन (σT) = $\sqrt{[n(n+1)(2n+1)/24]}$

$Z = (T - \mu T) / \sigma T$

हमारे उदाहरण के लिए, $n = 10$:

$\mu T = 10 \times 11/4 = 27.5$

$\sigma T^2 = 10 \times 11 \times 21/24 = 2310/24 = 96.25$

$\sigma T = \sqrt{96.25} \approx 9.81$

$Z = (0 - 27.5) / 9.81 \approx -2.80$

$Z = -2.80$ के लिए दो-पुच्छीय p-मान $\approx 0.005 < 0.05$, जो हमारे पिछले निष्कर्ष की पुष्टि करता है।

19.5.4 तीन या अधिक स्वतंत्र प्रतिदर्श परीक्षण: क्रुस्कल-वॉलिस H परीक्षण

19.5.4.1 परीक्षण परिचय

क्रुस्कल-वॉलिस H परीक्षण का उपयोग यह परीक्षण करने के लिए किया जाता है कि क्या तीन या अधिक स्वतंत्र प्रतिदर्शों की माध्यिकाएँ भिन्न हैं। यह पैरामीट्रिक एक-तरफा ANOVA का गैर-पैरामीट्रिक समकक्ष है।

परिकल्पनाएँ:

- H_0: सभी k नमूने एक ही जनसंख्या से आते हैं (सभी समूहों की माध्यिकाएँ समान हैं)
- H_1: कम से कम एक समूह की माध्यिका अन्य समूहों से भिन्न है

मान्यताएँ:

i. सभी नमूने स्वतंत्र हैं
ii. आश्रित चर सतत या क्रमसूचक है
iii. प्रत्येक समूह में कम से कम
iv. 5 अवलोकन होने चाहिए (सामान्य सन्निकटन के लिए)
v. वितरणों का आकार समान है

19.5.4.2 परीक्षण प्रक्रिया

चरण 1: सभी समूहों के सभी अवलोकनों को मिलाकर एक समग्र सेट बनाएँ

चरण 2: सभी अवलोकनों को क्रमबद्ध करें और रैंक निर्दिष्ट करें

चरण 3: प्रत्येक समूह के रैंक योग की गणना करें: R_i

चरण 4: H आँकड़े की गणना करें:

$$H = [12/(N(N+1))] \times \sum(R_i^2/n_i) - 3(N+1)$$

जहाँ N = कुल अवलोकनों की संख्या, n_i = iवें समूह में अवलोकनों की संख्या, R_i = iवें समूह के रैंकों का योग

चरण 5: समान मानों के लिए सुधार लागू करें (यदि आवश्यक हो):

$$H_c = H / C$$

जहाँ $C = 1 - \sum(t_i^3 - t_i)/(N^3 - N)$, t_i = iवें बंधन में मानों की संख्या

चरण 6: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें या p-मान की गणना करें

19.5.4.3 संख्यात्मक उदाहरण: एक शोधकर्ता यह जानना चाहता है कि क्या तीन अलग-अलग शिक्षण विधियों से छात्रों के प्रदर्शन पर अलग प्रभाव पड़ता है। तीन समूहों (A, B, C) के परीक्षण स्कोर निम्नलिखित हैं:

समूह A ($n_1 = 6$): 75, 80, 85, 78, 82, 79

समूह B ($n_2 = 5$): 70, 72, 68, 74, 71

समूह C ($n_3 = 7$): 90, 88, 92, 85, 87, 89, 86

चरण-दर-चरण समाधान:

चरण 1: परिकल्पनाएँ निर्धारित करें

- H_0: तीनों शिक्षण विधियों के परिणामस्वरूप समान परीक्षण स्कोर वितरण होता है
- H_1: कम से कम एक शिक्षण विधि के परिणामस्वरूप अन्य विधियों से भिन्न परीक्षण स्कोर वितरण होता है

चरण 2: सार्थकता स्तर निर्धारित करें

- $\alpha = 0.05$

चरण 3: सभी अवलोकनों को मिलाएँ और क्रमबद्ध करें

मूल मान	समूह	रैंक
68	B	1
70	B	2
71	B	3
72	B	4
74	B	5
75	A	6
78	A	7
79	A	8
80	A	9
82	A	10
85	A	11
85	C	12
86	C	13

$N = 6 + 5 + 7 = 18$

चरण 4: प्रत्येक समूह के रैंक योग की गणना करें

समूह A: रैंक 6, 7, 8, 9, 10, 11

$R_1 = 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 = 51$

समूह B: रैंक 1, 2, 3, 4, 5

$R_2 = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15$

समूह C: रैंक 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

$R_3 = 12 + 13 + 14 + 15 + 16 + 17 + 18 = 105$

जाँच: कुल रैंक योग = 51 + 15 + 105 = 171

कुल रैंक योग सूत्र से: $N(N+1)/2 = 18 \times 19/2 = 171$ ✓

चरण 5: H आँकड़े की गणना करें

$H = [12/(N(N+1))] \times \sum(R_i^2/n_i) - 3(N+1)$

$\sum(R_i^2/n_i) = (51^2/6) + (15^2/5) + (105^2/7)$

$= (2601/6) + (225/5) + (11025/7)$

$= 433.5 + 45 + 1575 = 2053.5$

$H = [12/(18 \times 19)] \times 2053.5 - 3 \times 19$

$= (12/342) \times 2053.5 - 57$

87	C	14	= 0.03509 × 2053.5 - 57
88	C	15	= 72.05 - 57 = 15.05
89	C	16	
90	C	17	
92	C	18	

चरण 6: समान मानों के लिए सुधार (यदि आवश्यक हो)
हमारे पास एक बंधन है: मान 85 दो बार आया है (रैंक 11 और 12 में, लेकिन हमने उन्हें अलग-अलग रैंक दिए हैं क्योंकि वे अलग-अलग समूहों से हैं)। वास्तव में, कोई बंधन नहीं है क्योंकि हमने 85 के लिए 11 और 12 रैंक दिए हैं।
तो, C = 1 (कोई सुधार नहीं)
H_c = H = 15.05
चरण 7: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें
स्वतंत्रता की डिग्री (df) = k - 1 = 3 - 1 = 2
χ^2 तालिका से, df = 2, α = 0.05 के लिए महत्वपूर्ण मान 5.99 है।
चरण 8: निर्णय लें
चूंकि H = 15.05 > 5.99, हम H_0 को अस्वीकार करते हैं।
चरण 9: निष्कर्ष
क्रुस्कल-वॉलिस H परीक्षण से पता चलता है कि तीन शिक्षण विधियों के बीच परीक्षण स्कोर में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर है, H(2) = 15.05, p < 0.05।

युग्मित तुलनाएँ (Post-hoc Comparisons)
जब क्रुस्कल-वॉलिस परीक्षण महत्वपूर्ण होता है, तो हम यह निर्धारित करने के लिए युग्मित तुलनाएँ कर सकते हैं कि कौन से समूह एक-दूसरे से भिन्न हैं।
बॉनफेरोनी सुधार के साथ मान-व्हिटनी परीक्षण:
तुलनाओं की संख्या: m = k(k-1)/2 = 3×2/2 = 3
सही α: $\alpha' = \alpha/m = 0.05/3 \approx 0.0167$
1. समूह A vs B: मान-व्हिटनी U परीक्षण करें
2. समूह A vs C: मान-व्हिटनी U परीक्षण करें
3. समूह B vs C: मान-व्हिटनी U परीक्षण करें
प्रत्येक तुलना के लिए, $\alpha' = 0.0167$ के साथ महत्व का परीक्षण करें।

19.5.5 तीन या अधिक युग्मित प्रतिदर्श परीक्षण: फ्रीडमैन का ANOVA परीक्षण

19.5.5.1 परीक्षण परिचय

फ्रीडमैन का ANOVA परीक्षण का उपयोग यह परीक्षण करने के लिए किया जाता है कि क्या तीन या अधिक युग्मित प्रतिदर्शों की माध्यिकाएँ भिन्न हैं। यह पैरामीट्रिक दोहराया माप ANOVA का गैर-पैरामीट्रिक समकक्ष है।
परिकल्पनाएँ:

- H_0: सभी k स्थितियों में माध्यिकाएँ समान हैं
- H_1: कम से कम एक स्थिति की माध्यिका अन्य स्थितियों से भिन्न है

मान्यताएँ:

v. प्रतिदर्श यादृच्छिक है
vi. आश्रित चर सतत या क्रमसूचक है
vii. प्रत्येक विषय सभी स्थितियों में मापा जाता है
viii. अवलोकन प्रत्येक ब्लॉक (विषय) के भीतर आश्रित हैं

19.5.5.2 परीक्षण प्रक्रिया

चरण 1: प्रत्येक ब्लॉक (विषय) के लिए, k स्थितियों के मानों को रैंक करें (सबसे छोटे मान को रैंक 1 दें)

चरण 2: प्रत्येक स्थिति के लिए रैंक योग की गणना करें: R_j

चरण 3: χ^2 r आँकड़े की गणना करें:

χ^2 r = $[12/(Nk(k+1))] \times \sum R_j^2 - 3N(k+1)$

जहाँ N = ब्लॉकों (विषयों) की संख्या, k = स्थितियों की संख्या, R_j = jवीं स्थिति के रैंकों का योग

चरण 4: समान मानों के लिए सुधार लागू करें (यदि आवश्यक हो)

चरण 5: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें या p-मान की गणना करें

19.5.5.3 संख्यात्मक उदाहरण

समस्या: एक शोधकर्ता यह जानना चाहता है कि क्या तीन अलग-अलग प्रकार के व्यायाम (A, B, C) हृदय गति पर अलग प्रभाव डालते हैं। 5 प्रतिभागियों ने तीनों प्रकार के व्यायाम किए और हृदय गति (प्रति मिनट धड़कन) दर्ज की गई:

प्रतिभागी	व्यायाम A	व्यायाम B	व्यायाम C
1	120	115	125
2	118	116	122
3	122	119	128
4	119	117	124
5	121	118	126

चरण-दर-चरण समाधान:

चरण 1: परिकल्पनाएँ निर्धारित करें

- H_0: तीनों व्यायाम प्रकारों के परिणामस्वरूप समान हृदय गति माध्यिकाएँ होती हैं
- H_1: कम से कम एक व्यायाम प्रकार के परिणामस्वरूप अन्य प्रकारों से भिन्न हृदय गति माध्यिका होती है

चरण 2: सार्थकता स्तर निर्धारित करें

- $\alpha = 0.05$

चरण 3: प्रत्येक प्रतिभागी के लिए तीनों व्यायामों के मानों को रैंक करें

प्रतिभागी 1: 120(2), 115(1), 125(3) ⟶ रैंक: A=2, B=1, C=3

प्रतिभागी 2: 118(2), 116(1), 122(3) ⟶ रैंक: A=2, B=1, C=3

प्रतिभागी 3: 122(2), 119(1), 128(3) ⟶ रैंक: A=2, B=1, C=3

प्रतिभागी 4: 119(2), 117(1), 124(3) ⟶ रैंक: A=2, B=1, C=3

प्रतिभागी 5: 121(2), 118(1), 126(3) ⟶ रैंक: A=2, B=1, C=3

चरण 4: प्रत्येक व्यायाम के लिए रैंक योग की गणना करें

$R_A = 2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$

$R_B = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 5$

$R_C = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 15$

चरण 5: χ^2_r आँकड़े की गणना करें

$N = 5, k = 3$

$$\chi^2_r = [12/(Nk(k+1))] \times \sum Rj^2 - 3N(k+1)$$
$$= [12/(5\times3\times4)] \times (10^2 + 5^2 + 15^2) - 3\times5\times4$$
$$= [12/60] \times (100 + 25 + 225) - 60$$
$$= 0.2 \times 350 - 60$$
$$= 70 - 60 = 10$$

चरण 6: समान मानों के लिए सुधार (यदि आवश्यक हो)

यहाँ कोई बंधन नहीं है (प्रत्येक पंक्ति में सभी मान अलग-अलग हैं), इसलिए कोई सुधार नहीं है।

चरण 7: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें

स्वतंत्रता की डिग्री (df) = k - 1 = 3 - 1 = 2

χ^2 तालिका से, df = 2, $\alpha = 0.05$ के लिए महत्वपूर्ण मान 5.99 है।

चरण 8: निर्णय लें

चूंकि $\chi^2_r = 10 > 5.99$, हम H_0 को अस्वीकार करते हैं।

चरण 9: निष्कर्ष

फ्रीडमैन के ANOVA परीक्षण से पता चलता है कि तीन व्यायाम प्रकारों के बीच हृदय गति में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर है, $\chi^2_r(2) = 10, p < 0.05$।

युग्मित तुलनाएँ (Post-hoc Comparisons)

फ्रीडमैन परीक्षण के बाद, हम युग्मित तुलनाओं के लिए विल्कक्सन युग्मित रैंक परीक्षण का उपयोग कर सकते हैं, बॉनफेरोनी सुधार के साथ।

तुलनाओं की संख्या: $m = k(k-1)/2 = 3\times2/2 = 3$

सही α: $\alpha' = \alpha/m = 0.05/3 \approx 0.0167$

गैर-पैरामीट्रिक सांख्यिकीय परीक्षण: एक व्यापक अध्याय (भाग २)

19.5.6 सहसंबंध विश्लेषण: स्पीयरमैन का रैंक सहसंबंध (निरंतरता)

19.5.6.1 परीक्षण प्रक्रिया

चरण 1: प्रत्येक चर के लिए अलग-अलग रैंक निर्दिष्ट करें

चरण 2: प्रत्येक युग्म के लिए रैंक अंतर की गणना करें: $d_i = \text{रैंक}(X_i) - \text{रैंक}(Y_i)$

चरण 3: स्पीयरमैन के रैंक सहसंबंध गुणांक की गणना करें:

$r_s = 1 - [6\sum d_i^2] / [n(n^2-1)]$

चरण 4: सार्थकता परीक्षण करें:

- छोटे प्रतिदर्शों ($n < 30$) के लिए: विशेष तालिका का उपयोग करें
- बड़े प्रतिदर्शों ($n \geq 30$) के लिए: t-परीक्षण का उपयोग करें

$t = r_s\sqrt{[(n-2)/(1-r_s^2)]}$, $df = n-2$

19.5.6.2 संख्यात्मक उदाहरण : एक शोधकर्ता यह जाँचना चाहता है कि क्या शिक्षा के वर्षों और मासिक आय के बीच कोई संबंध है। 8 व्यक्तियों से आँकड़े एकत्र किए गए:

व्यक्ति	शिक्षा (वर्ष)	आय (हजार ₹/माह)
1	10	25
2	12	30
3	15	40
4	8	20
5	16	45
6	14	35
7	11	28
8	13	32

चरण-दर-चरण समाधान:

चरण 1: परिकल्पनाएँ निर्धारित करें

- H_0: शिक्षा और आय के बीच कोई एकदिष्ट संबंध नहीं है ($\rho = 0$)
- H_1: शिक्षा और आय के बीच एक एकदिष्ट संबंध है ($\rho \neq 0$)

चरण 2: सार्थकता स्तर निर्धारित करें

- $\alpha = 0.05$

चरण 3: प्रत्येक चर के लिए रैंक निर्दिष्ट करें

शिक्षा के लिए रैंक:

8(1), 10(2), 11(3), 12(4), 13(5), 14(6), 15(7), 16(8)

आय के लिए रैंक:

20(1), 25(2), 28(3), 30(4), 32(5), 35(6), 40(7), 45(8)

चरण 4: रैंक अंतर और अंतर वर्ग की गणना करें

व्यक्ति	शिक्षा रैंक (R_x)	आय रैंक (R_y)	$d = R_x - R_y$	d^2
1	2	2	0	0
2	4	4	0	0
3	7	7	0	0
4	1	1	0	0

5	8	8	0	0
6	6	6	0	0
7	3	3	0	0
8	5	5	0	0

चरण 5: स्पीयरमैन सहसंबंध गुणांक की गणना करें

$n = 8$

$$r_s = 1 - [6\sum d_i^2] / [n(n^2-1)]$$

$$r_s = 1 - [6\times0] / [8(64-1)]$$

$$r_s = 1 - 0 = 1$$

चरण 6: महत्व परीक्षण करें

चूंकि $n = 8 < 30$, हम स्पीयरमैन महत्व तालिका का उपयोग करते हैं।

$n = 8$, $\alpha = 0.05$ (दो-पुच्छीय) के लिए, महत्वपूर्ण मान 0.738 है।

चरण 7: निर्णय लें

चूंकि $|r_s| = 1 > 0.738$, हम H_0 को अस्वीकार करते हैं।

चरण 8: निष्कर्ष

स्पीयरमैन के रैंक सहसंबंध से पता चलता है कि शिक्षा के वर्षों और मासिक आय के बीच एक सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण सकारात्मक संबंध है, $r_s(8) = 1.00$, $p < 0.05$। शिक्षा के स्तर में वृद्धि के साथ आय में वृद्धि होती है।

9.4 बंधे हुए रैंकों के साथ उदाहरण

समस्या: 7 रोगियों में दर्द स्तर (1-10 पैमाने पर) और दवा की खुराक (mg) के बीच संबंध जाँचें:

रोगी	दर्द स्तर	खुराक (mg)
1	8	20
2	6	15
3	7	18
4	5	12
5	6	16
6	9	25
7	7	20

समाधान:

चरण 1: रैंक निर्दिष्ट करें (समान मानों के लिए औसत रैंक)

दर्द स्तर रैंक:

5(1), 6(2.5), 6(2.5), 7(4.5), 7(4.5), 8(6), 9(7)
खुराक रैंक:
12(1), 15(2), 16(3), 18(4), 20(5.5), 20(5.5), 25(7)
चरण 2: रैंक अंतर और d^2 की गणना करें

रोगी	दर्द रैंक	खुराक रैंक	d	d^2
1	6	5.5	0.5	0.25
2	2.5	2	0.5	0.25
3	4.5	4	0.5	0.25
4	1	1	0	0
5	2.5	3	-0.5	0.25
6	7	7	0	0
7	4.5	5.5	-1	1

$\sum d^2 = 0.25 + 0.25 + 0.25 + 0 + 0.25 + 0 + 1.00 = 2.00$
चरण 3: r_s की गणना करें
$n = 7$
$r_s = 1 - [6\times2] / [7(49-1)] = 1 - 12 / [7\times48] = 1 - 12/336 = 1 - 0.0357 = 0.9643$
चरण 4: बंधे हुए रैंकों के लिए सुधार
खुराक में समान मान(20 दो बार): $t = 2$
दर्द स्तर में बंधे हुए मान: 6 (दो बार), 7 (दो बार)
सुधार कारक:
$T_x = \sum(t_i^3 - t_i) = (2^3-2) + (2^3-2) = (8-2) + (8-2) = 6+6 = 12$
$T_\gamma = (2^3-2) = 6$
$r_s(\text{सही}) = [(n^3-n) - 6\sum d^2 - (T_x+T_\gamma)/2] / \sqrt{[(n^3-n)^2 - (T_x+T_\gamma)(n^3-n) + T_xT_\gamma]}$
गणना जटिल है, लेकिन SPSS या R जैसे सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर इस सुधार को स्वचालित रूप से लागू करते हैं।

19.5.7 चिह्न परीक्षण (Sign Test)

19.5.7.1 परीक्षण परिचय: चिह्न परीक्षण सबसे सरल गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों में से एक है जिसका उपयोग एक नमूने की माध्यिका या दो युग्मित प्रतिदर्शों के बीच अंतर का परीक्षण करने के लिए किया जाता है।
परिकल्पनाएँ (एक-प्रतिदर्श):

- H_0: जनसंख्या माध्यिका = निर्दिष्ट मान
- H_1: जनसंख्या माध्यिका $\neq$ निर्दिष्ट मान

परिकल्पनाएँ (युग्मित प्रतिदर्श):

- H_0: धनात्मक और ऋणात्मक अंतरों की संख्या समान है (माध्यिका अंतर = 0)
- H_1: धनात्मक और ऋणात्मक अंतरों की संख्या समान नहीं है

मान्यताएँ:

i. अवलोकन स्वतंत्र हैं
ii. चर सतत है
iii. आंकड़े क्रमसूचक या उच्च पैमाने पर मापे गए हैं

19.5.7.2 परीक्षण प्रक्रिया (युग्मित प्रतिदर्श)

चरण 1: प्रत्येक युग्म के लिए अंतर की गणना करें: $d_i = X_i - Y_i$

चरण 2: शून्य अंतरों को हटा दें

चरण 3: धनात्मक (+) और ऋणात्मक (-) चिह्नों की संख्या गिनें

चरण 4: परीक्षण आँकड़ा: S = कम बारंबारता वाले चिह्न की संख्या

चरण 5: द्विपद बंटन का उपयोग करके p-मान की गणना करें:

$$p = 2 \times P(X \leq S) \text{ जब } n \leq 25$$

या सामान्य सन्निकटन जब $n > 25$

19.5.7.3 संख्यात्मक उदाहरण: एक डॉक्टर यह जानना चाहता है कि क्या एक नई भौतिक चिकित्सा दर्द स्तर को कम करती है। 10 रोगियों के दर्द स्तर (1-10 पैमाने पर) चिकित्सा से पहले और बाद में दर्ज किए गए:

रोगी	पहले	बाद
1	7	5
2	8	6
3	6	6
4	9	7
5	7	5
6	8	7
7	6	4
8	9	8
9	7	6
10	8	7

चरण-दर-चरण समाधान:

चरण 1: परिकल्पनाएँ निर्धारित करें

- H_0: चिकित्सा से पहले और बाद में दर्द स्तर समान है (धनात्मक और ऋणात्मक अंतरों की संख्या समान है)
- H_1: चिकित्सा से पहले और बाद में दर्द स्तर भिन्न है

चरण 2: सार्थकता स्तर निर्धारित करें

- $\alpha = 0.05$

चरण 3: अंतरों की गणना करें (पहले - बाद)

रोगी	पहले	बाद	अंतर	चिह्न
1	7	5	2	+
2	8	6	2	+
3	6	6	0	0 (शून्य)
4	9	7	2	+
5	7	5	2	+
6	8	7	1	+
7	6	4	2	+
8	9	8	1	+
9	7	6	1	+
10	8	7	1	+

चरण 4: शून्य अंतर (रोगी 3) को हटा दें। शेष n = 9

चरण 5: चिह्नों की गणना करें

- धनात्मक (+) चिह्न: 9
- ऋणात्मक (-) चिह्न: 0

चरण 6: परीक्षण आँकड़ा S = कम बारंबारता वाले चिह्न की संख्या = 0

चरण 7: द्विपद बंटन का उपयोग करके p-मान की गणना करें

द्विपद बंटन: B(n=9, p=0.5)

$P(X \leq 0) = P(X=0) = C(9,0) \times (0.5)^0 \times (0.5)^9 = 1 \times 1 \times (0.5)^9 = 0.00195$

दो-पुच्छीय p-मान = $2 \times 0.00195 = 0.0039$

चरण 8: निर्णय लें

चूंकि p-मान = $0.0039 < 0.05$, हम H_0 को अस्वीकार करते हैं।

चरण 9: निष्कर्ष

चिह्न परीक्षण से पता चलता है कि भौतिक चिकित्सा के बाद दर्द स्तर में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण कमी आई है, S = 0, n = 9, p = 0.0039।

10.4 सामान्य सन्निकटन (n > 25 के लिए)

जब n > 25, हम सामान्य सन्निकटन का उपयोग कर सकते हैं:

$$\mu = n/2$$

$$\sigma = \sqrt{(n/4)}$$

$Z = (S + 0.5 - \mu) / \sigma$ (अनिरंतरता के लिए सुधार)

19.5.8 मैकनेमर परीक्षण (McNemar Test)

19.5.8.1 परीक्षण परिचय

मैकनेमर परीक्षण का उपयोग दो युग्मित प्रतिदर्शों के लिए किया जाता है जब आश्रित चर द्विआधारी (बाइनरी) है। यह परीक्षण यह जाँचता है कि क्या दो संबंधित समूहों के बीच अनुपातों में परिवर्तन हुआ है।

परिकल्पनाएँ:

- H_0: पहले और बाद में सफलता/विफलता की संभावनाएँ समान हैं
- H_1: पहले और बाद में सफलता/विफलता की संभावनाएँ भिन्न हैं

मान्यताएँ:

1. आंकड़े युग्मित हैं
2. आश्रित चर द्विआधारी है
3. प्रतिदर्श यादृच्छिक है

19.5.8.2 परीक्षण प्रक्रिया

आँकड़ों को 2×2 आवृत्ति तालिका में व्यवस्थित करें:

	A	B	C	D
1		**बाद: सफल**	**बाद: विफल**	**कुल**
2	पहले: सफल	a	b	a+b
3	पहले: विफल	c	d	c+d
4	कुल	a+c	b+d	n

मैकनेमर आँकड़ा: $\chi^2 = (|b-c| - 1)^2 / (b+c)$ (येट्स सुधार के साथ)

या $\chi^2 = (b-c)^2 / (b+c)$ (बिना सुधार के)

स्वतंत्रता की डिग्री: df = 1

19.5.8.3 संख्यात्मक उदाहरण

	बाद: उत्तीर्ण	**बाद: अनुत्तीर्ण**	**कुल**
पहले: उत्तीर्ण	30	10	40
पहले: अनुत्तीर्ण	25	35	60
कुल	55	45	100

समाधान:

चरण 1: परिकल्पनाएँ निर्धारित करें

- H_0: कार्यक्रम से पहले और बाद में उत्तीर्णता दर समान है
- H_1: कार्यक्रम से पहले और बाद में उत्तीर्णता दर भिन्न है

चरण 2: सार्थकता स्तर निर्धारित करें

- $\alpha = 0.05$

चरण 3: मैकनेमर आँकड़े की गणना करें (येट्स सुधार के साथ)

b = 10, c = 25

$$\chi^2 = (|10-25| - 1)^2 / (10+25) = (15-1)^2 / 35 = 14^2/35 = 196/35 = 5.6$$

चरण 4: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें

df = 1, $\alpha = 0.05$ के लिए, χ^2 महत्वपूर्ण मान = 3.84

चरण 5: निर्णय लें

चूंकि $\chi^2 = 5.6 > 3.84$, हम H_0 को अस्वीकार करते हैं।

चरण 6: निष्कर्ष

मैकनेमर परीक्षण से पता चलता है कि शैक्षिक कार्यक्रम के बाद उत्तीर्णता दर में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण परिवर्तन हुआ है, $\chi^2(1) = 5.6$, $p < 0.05$।

19.5.9 कोच्रान Q परीक्षण (Cochran's Q Test)

19.5.9.1 परीक्षण परिचय

कोच्रान Q परीक्षण का उपयोग तीन या अधिक युग्मित समूहों के बीच अनुपातों में अंतर का परीक्षण करने के लिए किया जाता है जब आश्रित चर द्विआधारी है। यह फ्रीडमैन परीक्षण का द्विआधारी संस्करण है।

परिकल्पनाएँ:

- H_0: सभी k उपचारों में सफलता की संभावनाएँ समान हैं
- H_1: कम से कम एक उपचार में सफलता की संभावना अन्य उपचारों से भिन्न है

मान्यताएँ:

1. प्रतिदर्श यादृच्छिक है
2. आश्रित चर द्विआधारी है (0 या 1)
3. प्रत्येक विषय सभी उपचारों में मापा जाता है

19.5.9.2 परीक्षण प्रक्रिया

$$Q = [(k-1) \times (k\sum G_j^2 - (\sum G_j)^2)] / [k\sum L_i - \sum L_i^2]$$

जहाँ:

- k = उपचारों की संख्या
- G_j = jवें उपचार में सफलताओं की कुल संख्या
- L_i = iवें विषय में सफलताओं की कुल संख्या

19.5.9.3 संख्यात्मक उदाहरण

समस्या: तीन अलग-अलग दर्द निवारक दवाओं (A, B, C) की प्रभावकारिता का परीक्षण 8 रोगियों पर किया गया। प्रत्येक रोगी ने तीनों दवाएँ लीं और दर्द राहत (1) या कोई राहत नहीं (0) दर्ज की:

रोगी	दवा A	दवा B	दवा C	L_i (कुल)
1	1	0	1	2
2	0	1	1	2
3	1	1	1	3
4	0	0	1	1
5	1	0	0	1
6	0	1	0	1
7	1	1	0	2
8	0	0	1	1

Gj (कुल)	4	4	5	13 (कुल)

समाधान:

चरण 1: परिकल्पनाएँ निर्धारित करें

- H_0: तीनों दवाओं में दर्द राहत प्रदान करने की संभावना समान है
- H_1: कम से कम एक दवा में दर्द राहत प्रदान करने की संभावना अन्य दवाओं से भिन्न है

चरण 2: सार्थकता स्तर निर्धारित करें

- $\alpha = 0.05$

चरण 3: आवश्यक योगों की गणना करें

$k = 3, N = 8$

$$\sum Gj = 4 + 4 + 5 = 13$$
$$\sum Gj^2 = 4^2 + 4^2 + 5^2 = 16 + 16 + 25 = 57$$
$$\sum Li = 2 + 2 + 3 + 1 + 1 + 1 + 2 + 1 = 13$$
$$\sum Li^2 = 4 + 4 + 9 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 = 25$$

चरण 4: Q आँकड़े की गणना करें

$$Q = [(k-1) \times (k\sum Gj^2 - (\sum Gj)^2)] / [k\sum Li - \sum Li^2]$$
$$Q = [(3-1) \times (3\times57 - 13^2)] / [3\times13 - 25]$$
$$Q = [2 \times (171 - 169)] / [39 - 25\ 005D$$
$$Q = [2 \times 2] / 14 = 4/14 = 0.2857$$

चरण 5: महत्वपूर्ण मान निर्धारित करें

$df = k-1 = 2$

χ^2 तालिका से, $df = 2$, $\alpha = 0.05$ के लिए महत्वपूर्ण मान = 5.99

चरण 6: निर्णय लें

चूंकि $Q = 0.2857 < 5.99$, हम H_0 को अस्वीकार नहीं करते।

चरण 7: निष्कर्ष

कोच्रान Q परीक्षण से पता चलता है कि तीन दर्द निवारक दवाओं के बीच दर्द राहत प्रदान करने की क्षमता में कोई सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर नहीं है, $Q(2) = 0.29$, $p > 0.05$।

19.5.10 गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के लिए व्यावहारिक सुझाव

i. प्रतिदर्श आकार: गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण छोटे प्रतिदर्शों के लिए विशेष रूप से उपयोगी हैं ($n < 30$)।

ii. सामान्यता परीक्षण: आंकड़ों के प्रसामान्य बंटन का पालन करने का परीक्षण करने के लिए शापिरो-विल्क परीक्षण या कोल्मोगोरोव-स्मिर्नोव परीक्षण का उपयोग करें।

iii. शक्ति विश्लेषण: यदि संभव हो, तो पर्याप्त प्रतिदर्श आकार सुनिश्चित करने के लिए शक्ति विश्लेषण करें।

iv. बहिर्मूल्य: बहिर्मूल्य की उपस्थिति में गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों को प्राथमिकता दें।

II. सॉफ्टवेयर उपयोग: **SPSS, R,** या **Python** जैसे सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर का उपयोग करें जटिल गणनाओं के लिए।

19.5.11 सामान्य गलतियाँ और उनसे बचाव

1. गलत परीक्षण चुनना: शोध प्रश्न, आंकड़ों के प्रकार और धारणाओं के आधार पर उचित परीक्षण चुनें।
2. रैंकिंग त्रुटियाँ: समान मानों के लिए सही ढंग से औसत रैंक निर्दिष्ट करें।

3. धारणाओं की उपेक्षा: याद रखें कि गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण भी कुछ मान्यताएँ रखते हैं (जैसे स्वतंत्रता, यादृच्छिक प्रतिचयन)।

4. परिणामों की गलत व्याख्या: गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण माध्यिका का परीक्षण करते हैं, माध्य का नहीं।

5. युग्मित तुलनाओं की उपेक्षा: क्रुस्कल-वॉलिस या फ्रीडमैन परीक्षण के बाद उचित युग्मित तुलनाएँ करें।

19.5.12 गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों की रिपोर्टिंग

वैज्ञानिक रिपोर्ट में गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के परिणाम रिपोर्ट करते समय निम्नलिखित जानकारी शामिल करें:

1. परीक्षण का नाम (उदाहरण: मान-व्हिटनी U परीक्षण)
2. परीक्षण आँकड़ा (उदाहरण: U = 15.5)
3. प्रतिदर्श आकार (उदाहरण: $n_1 = 12$, $n_2 = 10$)
4. p-मान (उदाहरण: p = 0.032)
5. प्रभाव आकार (उदाहरण: r = 0.45)
6. वर्णनात्मक आँकड़े (माध्यिका और अंतरचतुर्थक परिसर)

उदाहरण रिपोर्ट: "मान-व्हिटनी U परीक्षण से पता चला कि समूह A (Mdn = 25.5) और समूह B (Mdn = 18.0) के स्कोर में सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण अंतर था, U = 23.5, $n_1 = 15$, $n_2 = 12$, p = 0.021, r = 0.42।"

19.5.13 गैर-पैरामीट्रिक प्रतिगमन

गैर-पैरामीट्रिक प्रतिगमन विधियाँ रैखिकता या सामान्यता की धारणाओं के बिना चरों के बीच संबंधों का अनुमान लगाती हैं:

1. केर्नल प्रतिगमन (Kernel Regression): स्थानीय भारित औसत का उपयोग करता है।
2. स्प्लाइन प्रतिगमन (Spline Regression): टुकड़ावार बहुपद फलनों का उपयोग करता है।
3. लूएस (LOESS - Locally Estimated Scatterplot Smoothing): स्थानीय रैखिक प्रतिगमन का उपयोग करता है।
4. बूटस्ट्रैप विधियाँ (**Bootstrap Methods):** बूटस्ट्रैप एक शक्तिशाली पुनःप्रतिचयन तकनीक है जो गैर-पैरामीट्रिक अनुमान के लिए उपयोगी है:
   i. मानक त्रुटियों का अनुमान: जब सैद्धांतिक वितरण ज्ञात नहीं होते।
   ii. आत्मविश्वास अंतराल निर्माण: माध्यिका जैसे पैरामीटर्स के लिए।
   iii. परिकल्पना परीक्षण: पारंपरिक परीक्षणों के विकल्प के रूप में।

5.जैकनाइफ विधि (**Jackknife Method):** जैकनाइफ एक अन्य पुनःप्रतिचयन तकनीक है जो पूर्वाग्रह और मानक त्रुटियों का अनुमान लगाने के लिए उपयोगी है:

i. पूर्वाग्रह में कमी: अनुमानकों के पूर्वाग्रह को कम करता है।
ii. मानक त्रुटि अनुमान: छोटे प्रतिदर्शों के लिए विशेष रूप से उपयोगी।
iii. आत्मविश्वास अंतराल: पारंपरिक विधियों के विकल्प के रूप में।

19.6 काई-वर्ग परीक्षण (Chi-Square Test)

काई-वर्ग परीक्षण एक महत्वपूर्ण गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण (Non-parametric test) है। इसका उपयोग मुख्य रूप से तब किया जाता है जब डेटा श्रेणीबद्ध (Categorical) होता है (जैसे- लिंग, धर्म, या पास/फेल) और यह सामान्य वितरण (Normal Distribution) का पालन नहीं करता है। शोध में, यह परीक्षण अवलोकित आवृत्ति (Observed Frequency - O) और अपेक्षित आवृत्ति (Expected

Frequency - E) के बीच के अंतर को मापता है। यह शोधकर्ता को यह तय करने में मदद करता है कि क्या डेटा में देखा गया अंतर वास्तविक है या केवल संयोग है। इसका उपयोग अक्सर 'शून्य परिकल्पना' का परीक्षण करने के लिए किया जाता है।

19.6.1 काई-वर्ग परीक्षण की विशेषताएँ

1. फिट की अच्छाई (Goodness of Fit): यह जांचता है कि क्या नमूना डेटा किसी अपेक्षित वितरण (जैसे समान अनुपात) के अनुरूप है।
2. स्वतंत्रता का परीक्षण (Test of Independence): यह जांचता है कि क्या दो चर (Variables) एक-दूसरे से स्वतंत्र हैं या संबंधित हैं (जैसे- क्या 'शिक्षा स्तर' और 'राजनीतिक राय' में कोई संबंध है?)।

$$\text{सूत्र: } \chi^2 = \Sigma \frac{(O-E)^2}{E}$$

- डिग्री ऑफ फ्रीडम (df): (पंक्ति - 1) (स्तंभ - 1) या (r-1)(c-1)

संक्षेप में, यदि χ^2का परिकलित मान (Calculated Value) सारणीबद्ध मान (Critical Value) से अधिक होता है, तो हम मान लेते हैं कि चरों के बीच एक महत्वपूर्ण संबंध है।

प्रश्न 1: स्वतंत्रता की जाँच (Test of Independence)

प्रश्न: एक शोधकर्ता यह जाँचना चाहता है कि लिंग (स्त्री/पुरुष) और शैक्षिक संकाय (विज्ञान/कला) के चयन में कोई संबंध है या नहीं। निम्नलिखित आँकड़े एकत्र किए गए:

	विज्ञान	कला	कुल
पुरुष	30	20	50
स्त्री	20	30	50
कुल	50	50	100

5% सार्थकता स्तर पर काई-स्क्वायर परीक्षण का उपयोग करके जाँचिए कि क्या लिंग और संकाय चयन स्वतंत्र हैं।

हल:

चरण 1: परिकल्पनाएँ

- H_0: लिंग और संकाय चयन स्वतंत्र हैं (कोई संबंध नहीं)।
- H_1: लिंग और संकाय चयन स्वतंत्र नहीं हैं (संबंध है)।

चरण 2: अपेक्षित बारंबारताएँ (E_{ij})

प्रत्येक सेल के लिए:

$$E_{ij} = \frac{(\textit{पंक्ति का योग}) \times (\textit{स्तंभ का योग})}{\textit{कुल योग}}$$

- पुरुष × विज्ञान: $E_{11} = \frac{50\times50}{100} = 25$
- पुरुष × कला: $E_{12} = \frac{50\times50}{100} = 25$
- स्त्री × विज्ञान: $E_{21} = \frac{50\times50}{100} = 25$
- स्त्री × कला: $E_{22} = \frac{50\times50}{100} = 25$

चरण 3: काई-स्क्वायर सांख्यिकी

$$\chi^2 = \sum \frac{(E_{ij})^2}{E_{ij}} = \frac{(25)^2}{25} + \frac{(25)^2}{25} + \frac{(25)^2}{25} + \frac{(25)^2}{25} = 1 + 1 + 1 + 1$$
$$= 4$$

चरण 4: स्वातंत्र्य कोटि (df)

$$df = (r-1)(c-1) = (2-1)(2-1) = 1$$

चरण 5: निर्णय

5% सार्थकता स्तर पर, $df = 1$ के लिए क्रांतिक मान $\chi^2_{0.05} = 3.841$ है।

चूँकि परिकलित $\chi^2 = 4 > 3.841$, हम H_0 को अस्वीकार करते हैं।

निष्कर्ष: लिंग और संकाय चयन के बीच सांख्यिकीय रूप से सार्थक संबंध है।

प्रश्न 2: समानता/अनुकूलता परीक्षण (Goodness of Fit)

प्रश्न: एक पासे को 120 बार फेंका गया। प्रत्येक फलक के ऊपर आने की बारंबारताएँ निम्नलिखित हैं:

फलक	1	2	3	4	5	6
बारंबारता	15	22	18	24	16	25

क्या यह कहना उचित है कि पासा निष्पक्ष है? (5% सार्थकता स्तर)

हल:

चरण 1: परिकल्पनाएँ

- H_0: पासा निष्पक्ष है (सभी फलकों के आने की प्रायिकता समान है)।
- H_1: पासा निष्पक्ष नहीं है।

चरण 2: अपेक्षित बारंबारता (E_i)

निष्पक्ष पासे के लिए प्रत्येक फलक की प्रायिकता $1/6$।

कुल फेंक = 120

प्रत्येक फलक के लिए $E_i = 120 \times \frac{1}{6} = 20$

चरण 3: काई-स्क्वायर सांख्यिकी

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{6} \frac{(E_i)^2}{E_i} = \frac{(20)^2}{20} + \frac{(20)^2}{20} + \frac{(20)^2}{20} + \frac{(20)^2}{20} + \frac{(20)^2}{20} + \frac{(20)^2}{20} = 4.5$$

चरण 4: स्वातंत्र्य कोटि (df)

$$df = k - 1 = 6 - 1 = 5$$

चरण 5: निर्णय

$df = 5$ तथा 5% सार्थकता स्तर के लिए क्रांतिक मान $\chi^2_{0.05} = 11.070$ है।

चूँकि परिकलित $\chi^2 = 4.5 < 11.070$, हम H_0 को अस्वीकार नहीं करते हैं।

निष्कर्ष: पासा निष्पक्ष है (आँकड़े निष्पक्षता के अनुकूल हैं)।

प्रश्न 3: समानुपात की एकरूपता परीक्षण (Test of Homogeneity)

प्रश्न: तीन अलग-अलग शहरों (A, B, C) में लोगों से एक उत्पाद के प्रति उनकी राय (पसंद/नापसंद) पूछी गई। परिणाम:

शहर	पसंद	नापसंद	कुल
A	40	20	60
B	35	25	60
C	45	15	60
कुल	120	60	180

क्या तीनों शहरों में पसंद/नापसंद का समानुपात समान है? (5% सार्थकता स्तर)

हल:

चरण 1: परिकल्पनाएँ

- H_0: सभी शहरों में पसंद/नापसंद का समानुपात समान है।
- H_1: कम से कम एक शहर में समानुपात भिन्न है।

चरण 2: अपेक्षित बारंबारताएँ (E_{ij})

प्रत्येक सेल के लिए:

$$E_{ij} = \frac{(\textit{पंक्ति योग}) \times (\textit{स्तंभ योग})}{\textit{कुल योग}}$$

- शहर A × पसंद: $E_{11} = \frac{60 \times 120}{180} = 40$
- शहर A × नापसंद: $E_{12} = \frac{60 \times 60}{180} = 20$
- शहर B × पसंद: $E_{21} = \frac{60 \times 120}{180} = 40$
- शहर B × नापसंद: $E_{22} = \frac{60 \times 60}{180} = 20$
- शहर C × पसंद: $E_{31} = \frac{60 \times 120}{180} = 40$
- शहर C × नापसंद: $E_{32} = \frac{60 \times 60}{180} = 20$

चरण 3: काई-स्क्वायर सांख्यिकी

$$\chi^2 = \Sigma \frac{(E_{ij})^2}{E_{ij}} = \frac{(40)^2}{40} + \frac{(20)^2}{20} + \frac{(40)^2}{40} + \frac{(20)^2}{20} + \frac{(40)^2}{40} + \frac{(20)^2}{20} = 3.75$$

चरण 4: स्वातंत्र्य कोटि (df)

$$df = (r-1)(c-1) = (3-1)(2-1) = 2$$

चरण 5: निर्णय

$df = 2$ तथा 5% सार्थकता स्तर के लिए क्रांतिक मान $\chi^2_{0.05} = 5.991$ है।

चूँकि परिकलित $\chi^2 = 3.75 < 5.991$, हम H_0 को अस्वीकार नहीं करते हैं।

निष्कर्ष: तीनों शहरों में पसंद/नापसंद का समानुपात सांख्यिकीय रूप से समान है।

19.7 निष्कर्ष

गैर-पैरामीट्रिक सांख्यिकीय परीक्षण आधुनिक अनुसंधान का एक अनिवार्य घटक हैं, जो शोधकर्ताओं को उन स्थितियों में मजबूत और विश्वसनीय विश्लेषण करने में सक्षम बनाते हैं जहाँ पैरामीट्रिक परीक्षणों की मान्यताएँ पूरी नहीं होतीं। इन परीक्षणों की शक्ति उनकी लचीलापन, रोबस्टनेस और विविध प्रकार के आंकड़ों के लिए उपयुक्तता में निहित है।

19.8 पारिभाषिक शब्दावली

अप्राचलिक परीक्षण (Non-Parametric Tests): वे सांख्यिकीय परीक्षण जिन्हें जनसंख्या के वितरण या पैरामीटर्स के बारे में किसी कठोर पूर्वमान्यता की आवश्यकता नहीं होती। इन्हें 'वितरण-मुक्त' परीक्षण भी कहा जाता है।

प्राचलिक परीक्षण (Parametric Tests): वे परीक्षण जो यह मानकर चलते हैं कि आंकड़े एक विशिष्ट संभाव्यता वितरण (आमतौर पर प्रसामान्य बंटन) से लिए गए हैं और उनके प्रसरण समान हैं।

वितरण-मुक्त (Distribution-free): सांख्यिकी की वह स्थिति जहाँ विश्लेषण की वैधता इस बात पर निर्भर नहीं करती कि डेटा किस विशिष्ट सांख्यिकीय वितरण का पालन करता है।

रैंकिंग प्रक्रिया (Ranking Process): आंकड़ों को उनके परिमाण के आधार पर बढ़ते (आरोही) या घटते (अवरोही) क्रम में व्यवस्थित करके उन्हें एक क्रमिक संख्या (1, 2, 3...) प्रदान करने की विधि।

समान मान / टाइड वैल्यूज (Tied Values): किसी डेटासेट में जब दो या दो से अधिक अवलोकनों के मान बिल्कुल समान होते हैं, तो उन्हें समान रैंक देने के लिए औसत रैंक पद्धति का उपयोग किया जाता है।

माध्यिका: केंद्रीय प्रवृत्ति का वह माप जो व्यवस्थित आंकड़ों को दो बराबर भागों में विभाजित करता है। यह अप्राचलिक सांख्यिकी का मुख्य आधार है।

सांख्यिकीय शक्ति (Statistical Power): किसी सांख्यिकीय परीक्षण द्वारा एक असत्य शून्य परिकल्पना को सही ढंग से अस्वीकार करने की क्षमता (अर्थात, वास्तविक अंतर को पहचानने की क्षमता)।

काई-वर्ग परीक्षण : एक अप्राचलिक परीक्षण जिसका उपयोग वास्तविक अवलोकित आवृत्तियों और सैद्धांतिक प्रत्याशित आवृत्तियों के बीच अंतर की सार्थकता की जाँच करने के लिए किया जाता है।

समानुपात की एकरूपता (Test of Homogeneity): यह जाँचने की प्रक्रिया कि क्या विभिन्न आबादी या समूहों से लिए गए प्रतिदर्श किसी विशेष विशेषता के संबंध में समान अनुपात साझा करते हैं।

पुनःप्रतिचयन तकनीक (Resampling Methods): उपलब्ध प्रतिदर्श डेटा में से ही बार-बार नए प्रतिदर्श (Sub-samples) बनाकर सांख्यिकीय अनुमान लगाने की कंप्यूटर-आधारित आधुनिक तकनीक।

19.9 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न (Very Short Answer Type Questions)

1. पैरामीट्रिक और गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के बीच मुख्य अंतर क्या है? What is the main difference between parametric and non-parametric tests?
2. गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के उपयोग के लिए तीन सामान्य शर्तों के नाम बताइए। Name three common conditions for using non-parametric tests.
3. स्वतंत्र दो-प्रतिदर्श t-परीक्षण का गैर-पैरामीट्रिक समकक्ष कौन-सा परीक्षण है? Which non-parametric test is the equivalent of an independent two-sample t-Test?
4. क्रुस्कल-वॉलिस H परीक्षण का उपयोग कितने समूहों की तुलना के लिए किया जाता है? For comparing how many groups is the Kruskal-Wallis H test used?
5. गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों की एक प्रमुख सीमा (कीमत) क्या है? What is one major limitation (cost) of non-parametric tests?

लघु उत्तरात्मक प्रश्न (Short Answer Type Questions)

1. "गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण कम शक्तिशाली होते हैं" - इस कथन का क्या अर्थ है? इन परीक्षणों के फिर भी उपयोगी होने का क्या कारण है?

   "Non-parametric tests are less powerful" – what does this statement mean? Why are these tests still useful despite this?
2. एक-प्रतिदर्श विलकॉक्सन योग-क्रम परीक्षण और विलकॉक्सन युग्मित-क्रम परीक्षण में क्या अंतर है? प्रत्येक के लिए उद्देश्य और एक उदाहरण दीजिए।

   What is the difference between the One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test and the Wilcoxon Paired Rank Test? State the purpose and give an example for each.
3. मान-व्हिटनी U परीक्षण की गणना के मूल चरणों को समझाइए। दो प्रतिदर्शों के क्रम योगों (Rank Sums) RA और RB से U सांख्यिकी की गणना कैसे की जाती है?

   Explain the basic steps of calculating the Mann-Whitney U test. How is the U statistic calculated from the rank sums (RA and RB) of two samples?
4. फ्रीडमैन के एनोवा परीक्षण का उद्देश्य क्या है? इसका पैरामीट्रिक समकक्ष कौन-सा परीक्षण है? एक ऐसा शोध परिदृश्य दीजिए जहाँ इस परीक्षण का उपयोग उचित होगा।

   What is the purpose of Friedman's ANOVA test? Which parametric test is its equivalent? Give a research scenario where using this test would be appropriate.
5. यदि क्रुस्कल-वॉलिस परीक्षण का परिणाम सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण आता है, तो अगला कदम क्या होता है? किन परीक्षणों का उपयोग करके आप यह पता लगा सकते हैं कि कौन-से विशिष्ट समूह एक-दूसरे से भिन्न हैं?

   If the result of a Kruskal-Wallis test is statistically significant, what is the next step? Which tests can you use to find out which specific groups differ from each other?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न (Long Answer Type Questions)

1. गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के उपयोग के प्रमुख कारणों और लाभों पर विस्तार से चर्चा कीजिए। विभिन्न प्रकार के आकड़े (सामान्य/असामान्य वितरण, नाममात्र/क्रमसूचक/अंतराल स्तर, छोटे/बड़े प्रतिदर्श आकार) के संदर्भ में समझाइए कि एक शोधकर्ता पैरामीट्रिक और गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के बीच कैसे निर्णय लेता है।

   Discuss in detail the key reasons and advantages for using non-parametric tests. In the context of different types of data (normal/non-normal distribution, nominal/ordinal/interval level, small/large sample size), explain how a researcher decides between parametric and non-parametric tests.
2. निम्नलिखित गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के बीच तुलना कीजिए, उनके पैरामीट्रिक समकक्षों सहित:
   a. मान-व्हिटनी U परीक्षण बनाम क्रुस्कल-वॉलिस H परीक्षण
   b. विलकॉक्सन युग्मित-क्रम परीक्षण बनाम फ्रीडमैन का एनोवा परीक्षण प्रत्येक जोड़ी में, समूहों/स्थितियों की संख्या, स्वतंत्रता/युग्मन, और उपयुक्त शोध डिजाइन के आधार पर अंतर स्पष्ट कीजिए। प्रत्येक के लिए एक उदाहरण दीजिए।

Compare the following non-parametric tests, along with their parametric equivalents:

a. Mann-Whitney U Test vs. Kruskal-Wallis H Test
b. Wilcoxon Paired Rank Test vs. Friedman's ANOVA Test

For each pair, clarify the differences based on the number of groups/conditions, independence/ pairing, and suitable research design. Provide an example for each.

3. एक-प्रतिदर्श विलकॉक्सन योग-क्रम परीक्षण की गणना प्रक्रिया को चरणबद्ध तरीके से समझाइए। निम्नलिखित काल्पनिक आकड़े का उपयोग करें: एक शिक्षक का मानना है कि उसकी कक्षा का औसत स्कोर राष्ट्रीय औसत 75 से अधिक है। 6 छात्रों के स्कोर हैं: 78, 82, 70, 85, 90, 72। अंतरों की गणना करें, उनके निरपेक्ष मान लें, उन्हें क्रम दें, और धनात्मक व ऋणात्मक क्रमों के योग की गणना करें। परीक्षण सांख्यिकी 'T' क्या होगी? इस गणना के आधार पर परिणाम की व्याख्या कैसे करेंगे?

   Explain the step-by-step calculation procedure of the One-Sample Wilcoxon Signed Rank Test. Use the following hypothetical data: A teacher believes her class's average score is higher than the national average of 75. The scores of 6 students are: 78, 82, 70, 85, 90, 72.

   Calculate the differences, take their absolute values, rank them, and calculate the sum of positive and negative ranks. What will be the test statistic 'T'? How would you interpret the result based on this calculation?

4. गैर-पैरामीट्रिक परीक्षणों के निष्कर्षों की रिपोर्टिंग (स्वीकार या अस्वीकार) के तरीके पर चर्चा कीजिए। पाठ में दिए गए उदाहरणों (मान-व्हिटनी, विलकॉक्सन युग्मित, क्रुस्कल-वॉलिस) का संदर्भ लें। रिपोर्ट में कौन-सी जानकारी (जैसे माध्यिका, परीक्षण सांख्यिकी, स्वतंत्रता की कोटि, p-मान) शामिल करनी चाहिए? एक काल्पनिक महत्वपूर्ण परिणाम के लिए APA शैली में एक पूर्ण वाक्य लिखिए।

   Discuss how to report the findings (acceptance or rejection) of non-parametric tests. Refer to the examples given in the text (Mann-Whitney, Wilcoxon Paired, Kruskal-Wallis). What information (e.g., median, test statistic, degrees of freedom, p-value) should be included in the report? Write a complete sentence in APA style for a hypothetical significant result.

5. गैर-पैरामीट्रिक सांख्यिकी के व्यावहारिक अनुप्रयोग और महत्व पर एक निबंध लिखिए। सामाजिक विज्ञान, चिकित्सा शोध, शिक्षा या बाजार अनुसंधान जैसे विभिन्न क्षेत्रों से उदाहरण देते हुए समझाइए कि ये परीक्षण वास्तविक दुनिया के "अव्यवस्थित" आकड़े (जो अक्सर सामान्य रूप से वितरित नहीं होता) का विश्लेषण करने में क्यों अमूल्य हैं। पैरामीट्रिक परीक्षणों की तुलना में इनकी सीमाओं के बावजूद इनके लाभों पर भी प्रकाश डालिए।

   Write an essay on the practical applications and importance of non-parametric statistics. Using examples from various fields such as social sciences, medical research, education, or market research, explain why these tests are invaluable for analyzing real-world "messy" data (which is often not normally distributed). Also, highlight their advantages despite limitations compared to parametric tests.

19.9 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **Siegel, S., & Castellan, N. J. (1988).** *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- **Conover, W. J. (1999).** *Practical Nonparametric Statistics* (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- **गुप्ता, एस. पी. (2021).** *सांख्यिकी के सिद्धांत (Statistical Methods).* सुल्तान चंद एंड संस, नई दिल्ली।
- **अस्थाना, विपिन एवं श्रीवास्तव, किरन (2018).** *मनोविज्ञान और शिक्षा में अनुसंधान संविधि एवं सांख्यिकी.* विनोद पुस्तक मंदिर, आगरा। *(सामाजिक विज्ञान और मनोविज्ञान के शोधार्थियों के लिए व्यावहारिक उदाहरणों के साथ अप्राचलिक सांख्यिकी का सरल प्रस्तुतीकरण।)*
- **मंगल, एस. के. (2012).** *शिक्षा और मनोविज्ञान में सांख्यिकी (Statistics in Education and Psychology).* पीएचआई लर्निंग, नई दिल्ली। *(विभिन्न प्रतिदर्शों के लिए टी-परीक्षण और उनके अप्राचलिक समकक्षों (जैसे मान-व्हिटनी) का तुलनात्मक अध्ययन करने के लिए अनुशंसित।)*

20
सांख्यिकीय परिणामों की व्याख्या और प्रस्तुति के मानक

20.0 इकाई की रूपरेखा

20.1 प्रस्तावना एवं उद्देश्य (Introduction and Objectives)

20.2 परिचय: डेटा का चित्रात्मक निरूपण (Introduction to Graphical Representation)

20.3 दंड आरेख और आयत चित्र (Bar Diagram and Histogram)

20.4 आवृत्ति बहुभुज (Frequency Polygon)

20.5 आँकड़ा संगठन उपकरणों के प्रकार (Types of Data Organization Tools)

20.6 वैज्ञानिक संचार में सांख्यिकीय प्रस्तुति का महत्व (Importance of Statistical Presentation)

- *20.6.1 मूलभूत सांख्यिकीय मापों की प्रस्तुति (Basic Statistical Measures)*
- *20.6.2 परिकल्पना परीक्षण परिणामों की प्रस्तुति (Hypothesis Testing Results)*
- *20.6.3 आलेखीय प्रस्तुति के मानक (Standards for Graphical Presentation)*
- *20.6.4 सांख्यिकीय महत्व और व्यावहारिक महत्व (Statistical vs. Practical Significance)*
- *20.6.5 विश्वास अंतरालों की प्रस्तुति (Presentation of Confidence Intervals)*
- *20.6.6 अनुसंधान रिपोर्ट में सांख्यिकीय अनुभाग (Statistical Section in Research Reports)*
- *20.6.7 नैतिक विचार और सामान्य गलतियाँ (Ethical Considerations and Common Mistakes)*
- *20.6.8 विशिष्ट अनुशासनों के लिए मानक (Standards for Specific Disciplines)*
- *20.6.9 डिजिटल युग में सांख्यिकीय प्रस्तुति (Statistical Presentation in Digital Age)*
- *20.6.10 व्यावहारिक उदाहरण और टेम्पलेट (Practical Examples and Templates)*
- *20.6.11 उप-निष्कर्ष एवं परिशिष्ट (Sub-Conclusion & Appendix)*

20.7 सामान्य गलतियों से बचने की चेकलिस्ट (Checklist to Avoid Common Mistakes)

20.8 निष्कर्ष

20.9 पारिभाषिक शब्दावली एवं सांख्यिकीय रिपोर्टिंग में पारदर्शिता का महत्व

20.1 प्रस्तावना

- सांख्यिकीय परिणामों की सटीक और वैज्ञानिक व्याख्या करने के मानकों को समझना।
- दंड आरेख (Bar diagram), आयत चित्र (Histogram) और बारंबारता बहुभुज (Frequency polygon) का निर्माण कर आँकड़ों को प्रभावी ढंग से प्रस्तुत करना।

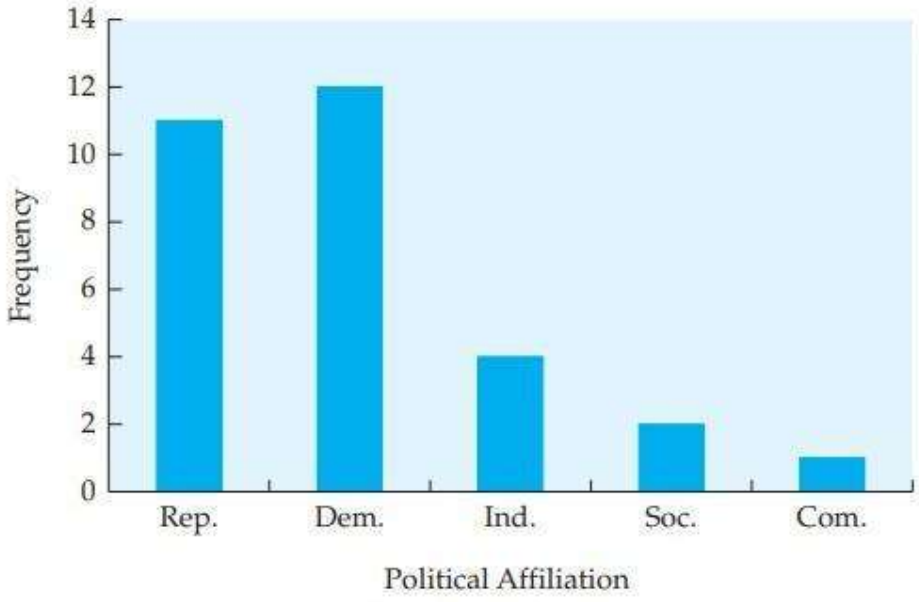
20.2 परिचय

आवृति वितरण मूल्यवान जानकारी प्रदान करते हैं, लेकिन कभी-कभी एक चित्र अधिक मूल्यवान होता है। आकड़े को प्रस्तुत करने के लिए कई प्रकार के चित्रात्मक निरूपणों का उपयोग किया जा सकता है। चुनाव एकत्र किए गए आकड़े के प्रकार और शोधकर्ता जो बल देना या उदाहरण देना चाहता है, उस पर निर्भर करता है। मनोवैज्ञानिकों द्वारा उपयोग किए जाने वाले सबसे आम ग्राफ़ हैं दंड आरेख, आयत चित्र और बारंबारता बहुभुज (रेखा आरेख)। ग्राफ़ में आमतौर पर दो निर्देशांक अक्ष होते हैं: x-अक्ष (क्षैतिज अक्ष) और y-अक्ष (ऊर्ध्वाधर अक्ष)। अधिकतर, y-अक्ष x-अक्ष की लंबाई से छोटा होता है, आमतौर पर x-अक्ष की लंबाई का 60–75%।

20.3 दंड आरेख और आयत चित्र

दंड आरेख और आयत चित्र अक्सर भ्रमित किए जाते हैं। यदि एकत्रित आकड़े नाममात्र मापनी पर है, या यदि चर एक गुणात्मक चर है (एक स्पष्ट श्रेणी का प्रतिनिधित्व करने वाला एक श्रेणीबद्ध चर), तो दंड आरेख सबसे उपयुक्त है। एक दंड आरेख आवृति वितरण का एक चित्रात्मक निरूपण है जिसमें ऊर्ध्वाधर दंड x-अक्ष के साथ प्रत्येक श्रेणी के ऊपर केंद्रित होते हैं और एक स्थान से एक दूसरे से अलग होते हैं, यह इंगित करते हुए कि चर के स्तर विशिष्ट, असंबद्ध श्रेणियों का प्रतिनिधित्व करते हैं। यदि चर एक परिमाणात्मक चर है (अंक मात्रा में परिवर्तन का प्रतिनिधित्व करते हैं), या यदि एकत्रित आकड़े क्रमसूचक, अंतराल या अनुपात मापनी पर है, तो एक आयत चित्र का उपयोग किया जा सकता है।

चित्र 20.1
दंड आरेख



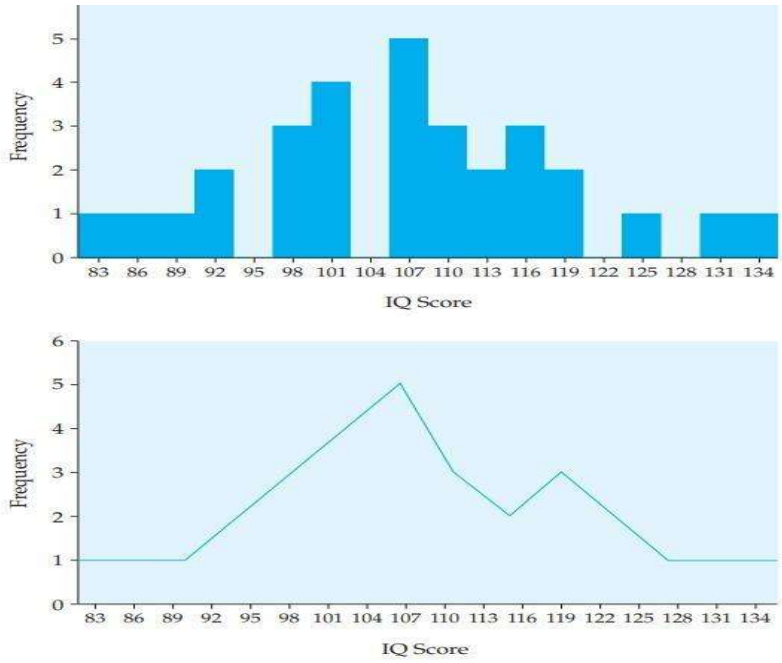
एक आयत चित्र भी बारंबारता वितरण का एक चित्रात्मक निरूपण है जिसमें ऊर्ध्वाधर दंड x-अक्ष पर अंकों के ऊपर केंद्रित होते हैं; हालाँकि, एक आयत चित्र में, दंड एक दूसरे को स्पर्श करते हैं यह इंगित करने के लिए कि चर पर अंक संबंधित, बढ़ते हुए मूल्यों का प्रतिनिधित्व करते हैं। दंड आरेख और आयत चित्र दोनों में, प्रत्येक दंड की ऊंचाई x-अक्ष पर चर के उस स्तर की आवृति को इंगित करती है। दंड आरेख पर दंडों के बीच के स्थान न केवल श्रेणियों के बीच गुणात्मक अंतरों को इंगित करते हैं बल्कि यह भी कि x-अक्ष पर चर के मूल्यों का क्रम मनमाना है। दूसरे शब्दों में, दंड आरेख में x-अक्ष पर श्रेणियों को किसी भी क्रम में रखा जा सकता है। आयत चित्र में दंडों के सटे हुए होने के तथ्य से न केवल चर की बढ़ती हुई मात्रा का पता चलता है बल्कि यह भी कि चर के मूल्यों का एक निश्चित क्रम है जिसे बदला नहीं जा सकता।

एक दंड आरेख चित्र20.1 में दिखाया गया है। एक काल्पनिक वितरण के लिए, विभिन्न राजनीतिक दलों से संबद्ध व्यक्तियों की बारंबारता दर्शाई गई है। ध्यान दें कि विभिन्न राजनीतिक दल x-अक्ष पर सूचीबद्ध हैं, जबकि बारंबारता y-अक्ष पर दर्ज की गई है। हालाँकि राजनीतिक दल एक निश्चित क्रम में प्रस्तुत किए गए हैं, यह क्रम पुनर्व्यवस्थित किया जा सकता है क्योंकि चर गुणात्मक है।

चित्र 20.2 एक आयत चित्र दिखाता है। इस चित्र में, एक काल्पनिक वितरण से बुद्धि परीक्षण अंकों की बारंबारता दर्शाई गई है। एक आयत चित्र उपयुक्त है क्योंकि IQ स्कोर चर परिमाणात्मक है। चर के मूल्यों का एक विशिष्ट क्रम है जिसे पुनर्व्यवस्थित नहीं किया जा सकता।

चित्र 20.2

एक आयत चित्र एवं बारंबारता बहुभुज



20.4 आवृति बहुभुज :

आप आयत चित्र में आकड़े को एक आवृति बहुभुज — व्यक्तिगत अंकों या अंतरालों की बारंबारता का एक रेखा आरेख के रूप में भी चित्रित कर सकते हैं। फिर से, अंक (या अंतराल) x-अक्ष पर और बारंबारता y-अक्ष पर दिखाए जाते हैं। सभी बारंबारताओं को आलेखित करने के बाद, आकड़े बिंदुओं को जोड़ दिया जाता है। आप बुद्धि अंक आकड़े के लिए बारंबारता बहुभुज चित्र 20.2 में देख सकते हैं। बारंबारता बहुभुज तब उपयुक्त होते हैं

जब चर परिमाणात्मक हो, या आकड़े क्रमसूचक, अंतराल या अनुपात हो। इस मामले में, बारंबारता बहुभुज आयत चित्र के समान होते हैं। बारंबारता बहुभुज विशेष रूप से सतत आकड़े (जैसे आयु, वजन या समय) के लिए उपयोगी होते हैं, जिसमें सैद्धांतिक रूप से मूल्यों के कहीं भी सातत्य (continuum) के साथ गिरने की संभावना होती है। उदाहरण के लिए, एक व्यक्ति का वजन 120.5 पाउंड या आयु 35.5 वर्ष हो सकती है। आयत चित्र तब अधिक उपयुक्त होते हैं जब आकड़े असतत (पूरी इकाइयों में मापा गया) हो — उदाहरण के लिए, ली गई कॉलेज कक्षाओं की संख्या या भाई-बहनों की संख्या।

20.5 आँकड़ा संगठन उपकरणों के प्रकार

तालिका 20.1 आँकड़ा संगठन उपकरणों के प्रकार

उपकरण	विवरण	कब प्रयोग करें	उदाहरण
आवृति वितरण	वितरण में प्राप्त सभी अंकों की सूची जिसमें प्रत्येक अंक की बारंबारता दर्ज होती है।	नाममात्र, क्रमसूचक, अंतराल, या अनुपात आकड़े	30 छात्रों के परीक्षा अंकों की बारंबारता तालिका
दंड आरेख	गुणात्मक चरों की वस्तुओं की घटना की बारंबारता का प्रतिनिधित्व करने वाले दंडों वाला एक चित्रात्मक आरेख। दंड एक-दूसरे से अलग होते हैं।	नाममात्र आकड़े (गुणात्मक चर)	विभिन्न राजनीतिक दलों के समर्थकों की संख्या
आयत चित्र	परिमाणात्मक चरों की वस्तुओं की घटना की बारंबारता का प्रतिनिधित्व करने वाले दंडों वाला एक चित्रात्मक आरेख। दंड एक-दूसरे से सटे होते हैं।	आम तौर पर क्रमसूचक, अंतराल, या अनुपात आकड़े; असतत आकड़े के लिए सबसे उपयुक्त	छात्रों के IQ स्कोर का वितरण
आवृति बहुभुज	परिमाणात्मक चरों की वस्तुओं की घटना की बारंबारता का प्रतिनिधित्व करने वाला एक रेखा आरेख।	आम तौर पर क्रमसूचक, अंतराल, या अनुपात आकड़े; सतत आकड़े के लिए सबसे उपयुक्त	दैनिक तापमान रिकॉर्ड का आरेख

20.6 वैज्ञानिक संचार में सांख्यिकीय प्रस्तुति का महत्व

सांख्यिकीय विश्लेषण शोध प्रक्रिया का केवल एक भाग है। विश्लेषण के बाद प्राप्त परिणामों की स्पष्ट, सटीक और नैतिक प्रस्तुति वैज्ञानिक संचार का मूल आधार है। इस अध्याय में हम सांख्यिकीय परिणामों की व्याख्या और प्रस्तुति के अंतर्राष्ट्रीय मानकों, सर्वोत्तम प्रथाओं और नैतिक विचारों का विस्तार से अध्ययन करेंगे।

20.6.1 मूलभूत सांख्यिकीय मापों की प्रस्तुति

तालिका 20.2 केंद्रीय प्रवृत्ति के माप

माप	प्रस्तुति मानक	उदाहरण	व्याख्या
माध्य	M = 45.67, SD = 5.89	M = 45.67, SD = 5.89	औसत मान 45.67 है जिसमें 5.89 का प्रमाप विचलन है

माध्यिका	Mdn = 42.5, IQR = 15-55	Mdn = 42.5, IQR = 15-55	मध्य मान 42.5 है, 50% आँकड़े 15 से 55 के बीच हैं
बहुलक	Mode = 38	Mode = 38	सबसे अधिक बार आने वाला मान 38 है

महत्वपूर्ण नियम:

- दशमलव के बाद अंकों की संख्या आकड़े की परिशुद्धता के अनुरूप हो
- माध्य और प्रमाप विचलन साथ-साथ प्रस्तुत किए जाएँ
- माध्यिका और अंतरचतुर्थक श्रेणी (IQR) का उपयोग विषम वितरण के लिए

सहसंबंध गुणांकों की प्रस्तुति

पियर्सन सहसंबंध:

r(48) = .75, p < .001, 95% CI [.65, .83]

व्याख्या:

- r = सहसंबंध गुणांक
- कोष्ठक में स्वतंत्रता की कोटि (df)
- p-मान सांख्यिकीय महत्व दर्शाता है
- 95% विश्वास अंतराल (CI) सटीकता का माप है

प्रस्तुति मानक:

- r मान तीन दशमलव स्थानों तक
- p-मान: p < .001, p = .023, p > .05
- विश्वास अंतराल 95% या 99% स्तर पर

20.6.2: परिकल्पना परीक्षण परिणामों की प्रस्तुति

t-परीक्षण परिणाम

स्वतंत्र प्रतिदर्श t-परीक्षण:

t(58) = 2.45, p = .017, d = 0.65

समूह A: M = 45.6, SD = 8.9, n = 30

समूह B: M = 39.8, SD = 7.4, n = 30

युग्मित t-परीक्षण:

t(29) = 3.78, p < .001, d = 0.72

पूर्व-परीक्षण: M = 65.4, SD = 10.2

उत्तर-परीक्षण: M = 72.8, SD = 9.7

विचरण विश्लेषण (ANOVA) परिणाम

एक-तरफा ANOVA:

F(2, 87) = 6.45, p = .002, η^2 = .13

समूह 1: M = 45.6, SD = 8.9, n = 30

समूह 2: M = 50.2, SD = 9.3, n = 30

समूह 3: M = 42.8, SD = 8.1, n = 30

दो-तरफा ANOVA:

मुख्य प्रभाव A: F(1, 116) = 8.67, p = .004, η^2 = .07

मुख्य प्रभाव B: F(2, 116) = 4.23, p = .017, η^2 = .07

अंतर्क्रिया A×B: $F(2, 116) = 3.45$, $p = .035$, $\eta^2 = .06$

प्रतिगमन विश्लेषण परिणाम

सरल रैखिक प्रतिगमन:

$R^2 = .45$, $F(1, 58) = 47.23$, $p < .001$

$Y' = 2.45 + 0.67X$, $\beta = .67$, $t(58) = 6.87$, $p < .001$

बहु प्रतिगमन:

$R^2 = .62$, समायोजित $R^2 = .59$, $F(3, 56) = 30.45$, $p < .001$

चर 1: $\beta = .45$, $t(56) = 4.56$, $p < .001$

चर 2: $\beta = .28$, $t(56) = 2.89$, $p = .005$

चर 3: $\beta = .15$, $t(56) = 1.56$, $p = .124$

20.6.3: आलेखीय प्रस्तुति के मानक

तालिकाओं के मानक (APA शैली)

तालिका 20.3: वर्णनात्मक सांख्यिकी

चर	M	SD	न्यूनतम	अधिकतम	तिरछापन	कुर्टोसिस
आयु	25.4	4.2	18	45	0.45	-0.32
आय	45000	12000	25000	85000	0.78	0.56

तालिका निर्माण के सिद्धांत:

1. प्रत्येक तालिका का स्पष्ट शीर्षक और क्रमांक
2. स्तंभ और पंक्ति शीर्षक स्पष्ट हों
3. मान सुसंगत दशमलव स्थानों तक
4. तालिका स्वयं व्याख्यात्मक हो

रेखाचित्रों के मानक

दंड आरेख (Bar Graph) मानक:

- Y-अक्ष 0 से शुरू हो
- त्रुटि पट्टियाँ (Error Bars) मानक त्रुटि या प्रमाप विचलन दर्शाएँ
- रंग संयोजन सुलभ हों (रंग अंधता के लिए)
- फ़ॉन्ट आकार पठनीय हो

प्रकीर्ण आरेख (Scatter Plot) मानक:

- प्रतिगमन रेखा स्पष्ट दिखे
- R^2 मान आरेख पर अंकित हो
- आँकड़े बिंदु स्पष्ट हों
- अक्षों के नाम पूर्ण हों

बॉक्स प्लॉट मानक:

- माध्यिका, चतुर्थक और बहिर्मूल्य स्पष्ट हों
- पैमाना उचित हो

- समूहों के बीच तुलना सुगम हो

20.6.4 : सांख्यिकीय महत्व और व्यावहारिक महत्व

p-मान की सही व्याख्या

सामान्य गलतियाँ:

- $p < .05$ का अर्थ "सत्य" नहीं है
- $p > .05$ का अर्थ "असत्य" नहीं है
- p-मान प्रभाव के आकार का माप नहीं है

सही व्याख्या:

"$p = .023$ का अर्थ है कि यदि शून्य परिकल्पना सत्य होती, तो इससे अधिक चरम परिणाम प्राप्त होने की प्रायिकता 2.3% है।"

तालिका 20.4 प्रभाव आकार (Effect Size) की रिपोर्टिंग

परीक्षण	प्रभाव आकार माप	व्याख्या
t-परीक्षण	Cohen's d	छोटा: 0.2, मध्यम: 0.5, बड़ा: 0.8
ANOVA	η^2 (eta-squared)	छोटा: .01, मध्यम: .06, बड़ा: .14
सहसंबंध	r	छोटा: .1, मध्यम: .3, बड़ा: .5
प्रतिगमन	R^2	व्याख्यात्मक शक्ति का माप

प्रस्तुति मानक:

- प्रभाव आकार हमेशा रिपोर्ट किया जाए
- आत्मविश्वास अंतराल सहित
- व्यावहारिक महत्व की चर्चा

20.6.5 : विश्वास अंतरालों की प्रस्तुति

महत्व और प्रस्तुति

उदाहरण:

"माध्य अंतर का 95% विश्वास अंतराल [2.45, 8.67] है, जो यह दर्शाता है कि वास्तविक समग्र माध्य अंतर 2.45 से 8.67 के बीच होने की 95% संभावना है।"

प्रस्तुति मानक:

- विश्वास स्तर स्पष्ट रूप से उल्लेखित (95% या 99%)
- अंतराल कोष्ठक में प्रस्तुत
- व्याख्या स्पष्ट और गैर-तकनीकी भाषा में

20.6.6 : अनुसंधान रिपोर्ट में सांख्यिकीय अनुभाग

विधि अनुभाग में सांख्यिकीय विश्लेषण

आवश्यक तत्व:

1. **प्रतिचयन विधि:** प्रतिदर्श चयन और आकार
2. **सांख्यिकीय परीक्षण:** उपयोग किए गए सभी परीक्षणों की सूची
3. **सॉफ्टवेयर:** विश्लेषण के लिए उपयोग किया गया सॉफ्टवेयर
4. **महत्व स्तर:** अल्फा स्तर (सामान्यत: $\alpha = .05$)

5. **शक्ति विश्लेषण:** यदि किया गया हो

परिणाम अनुभाग की संरचना

1. **वर्णनात्मक सांख्यिकी:** प्रतिदर्श विशेषताएँ
2. **सांख्यिकीय परीक्षण:** प्राथमिक विश्लेषण
3. **अनुपूरक विश्लेषण:** द्वितीयक परिणाम
4. **प्रभाव आकार:** सभी महत्वपूर्ण परिणामों के लिए
5. **विश्वास अंतराल:** महत्वपूर्ण मापों के लिए

चर्चा अनुभाग में सांख्यिकीय परिणामों की व्याख्या

1. मुख्य निष्कर्षों का सारांश
2. व्यावहारिक महत्व पर चर्चा
3. सैद्धांतिक निहितार्थ
4. सीमाएँ और भविष्य के शोध के निर्देश

20.6.7 : नैतिक विचार और सामान्य गलतियाँ

नैतिक मानक

1. **आकड़े छँटाई का उचित खुलासा:** बहिर्मूल्यों को हटाने की विधि बताएँ
2. **पोस्ट-हॉक विश्लेषण का उल्लेख:** यदि कई तुलनाएँ की गई हों
3. **नकारात्मक परिणामों की रिपोर्टिंग:** सभी महत्वपूर्ण परीक्षणों के परिणाम रिपोर्ट करें
4. **पी-हैकिंग से बचें:** आकड़े ड्रेडिंग के तरीकों का उपयोग न करें

सामान्य गलतियाँ और उनका समाधान

गलती	समाधान
केवल p-मान रिपोर्ट करना	प्रभाव आकार और विश्वास अंतराल सहित रिपोर्ट करें
गलत दशमलव स्थान	आकड़े की परिशुद्धता के अनुरूप दशमलव स्थान
ग्राफ़िक्स में त्रुटि पट्टियों का अभाव	मानक त्रुटि या विश्वास अंतराल दर्शाएँ
सांख्यिकीय और व्यावहारिक महत्व को भ्रमित करना	दोनों की अलग-अलग चर्चा करें
अपर्याप्त विधि विवरण	पुनरुत्पादन के लिए पर्याप्त विवरण दें

20.6.8 : विशिष्ट अनुशासनों के लिए मानक

सामाजिक विज्ञान (APA शैली)

1. **अमेरिकन साइकोलॉजिकल एसोसिएशन (APA) मानक:**
    - संदर्भ: Publication Manual of the American Psychological Association (7th ed.)
    - सांख्यिकीय प्रतीक: इटैलिक में
    - दशमलव स्थान: सामान्यत: दो या तीन

चिकित्सा शोध (CONSORT, STROBE)

1. **CONSORT दिशानिर्देश:** नैदानिक परीक्षणों के लिए
2. **STROBE दिशानिर्देश:** प्रेक्षणात्मक अध्ययनों के लिए
3. **रिपोर्टिंग मानक:** पूर्णता और पारदर्शिता पर जोर

शिक्षा शोध (AERA मानक)

1. **सांख्यिकीय रिपोर्टिंग:** विस्तृत विधि विवरण
2. **नैतिक विचार:** भागीदारों की सुरक्षा और गोपनीयता

3. **आकड़े साझाकरण:** पुनरुत्पादन के लिए आकड़े उपलब्धता

20.6.9 : डिजिटल युग में सांख्यिकीय प्रस्तुति

इंटरएक्टिव विज़ुअलाइज़ेशन

1. **गतिशील ग्राफ़िक्स:** उपयोगकर्ता-नियंत्रित विज़ुअलाइज़ेशन
2. **डैशबोर्ड:** बहुआयामी आकड़े प्रस्तुति
3. **ओपन साइंस फ्रेमवर्क:** आकड़े और कोड की साझेदारी

प्रतिलिपि प्रस्तुत करने योग्य शोध

1. **कोड और आकड़े उपलब्धता:** GitHub, OSF प्लेटफॉर्म
2. **कम्प्यूटेशनल नोटबुक:** Jupyter, R Markdown
3. **संस्करण नियंत्रण:** विश्लेषण परिवर्तनों का ट्रैक रखना

20.6.10: व्यावहारिक उदाहरण और टेम्पलेट

परिणाम अनुभाग टेम्पलेट

वर्णनात्मक सांख्यिकी

प्रतिभागियों की आयु 18 से 45 वर्ष के बीच थी (M = 25.4, SD = 4.2, Mdn = 24.5)...

सहसंबंध विश्लेषण

परीक्षा स्कोर और अध्ययन घंटों के बीच एक सकारात्मक सहसंबंध पाया गया,

$r(58) = .65$, $p < .001$, 95% CI [.52, .75]...

स्वतंत्र प्रतिदर्श t-परीक्षण

पुरुष और महिला प्रतिभागियों के स्कोर में महत्वपूर्ण अंतर पाया गया,

$t(58) = 2.89$, $p = .005$, $d = 0.75$...

तालिका टेम्पलेट

तालिका 20.5 *विभिन्न समूहों के लिए वर्णनात्मक सांख्यिकी*

समूह	n	M	SD	95% CI	न्यूनतम	अधिकतम
प्रयोगात्मक	30	45.6	8.9	[42.3, 48.9]	28	62
नियंत्रण	30	39.8	7.4	[37.0, 42.6]	25	55
कुल	60	42.7	8.5	[40.5, 44.9]	25	62

20.6.11 उप-निष्कर्ष एवं परिशिष्ट

सांख्यिकीय परिणामों की प्रभावी प्रस्तुति वैज्ञानिक संचार का एक कला और विज्ञान दोनों है। यह केवल संख्याओं की रिपोर्टिंग नहीं है, बल्कि एक कहानी कहने की प्रक्रिया है जो जटिल विश्लेषणों को समझने योग्य, पारदर्शी और कार्रवाई योग्य जानकारी में बदलती है। उचित मानकों का पालन करके, शोधकर्ता न केवल अपने निष्कर्षों की विश्वसनीयता बढ़ाते हैं बल्कि वैज्ञानिक ज्ञान के संचय में भी योगदान देते हैं।

याद रखें कि अच्छी सांख्यिकीय रिपोर्टिंग का लक्ष्य पाठक को सशक्त बनाना है - उन्हें आपके विश्लेषण को समझने, आपके निष्कर्षों का मूल्यांकन करने और आपके शोध का उपयोग अपने कार्य में करने में सक्षम बनाना है।

परिशिष्ट: त्वरित संदर्भ मार्गदर्शिका

सांख्यिकीय प्रतीक और उनका अर्थ

प्रतीक	अर्थ	उदाहरण
M	माध्य	M = 45.67
SD	मानक विचलन	SD = 5.89
Mdn	माध्यिका	Mdn = 42.5
n	प्रतिदर्श आकार	n = 60
df	स्वतंत्रता की कोटि	df = 58
p	संभाव्यता मान	$p < .05$
CI	विश्वास अंतराल	95% CI [2.5, 8.7]
r	सहसंबंध गुणांक	r = .65
β	मानकीकृत प्रतिगमन गुणांक	$\beta = .45$
η^2	एटा-स्क्वेयर	$\eta^2 = .13$
d	कोहेन का d	d = 0.75

20.7 सामान्य गलतियों से बचने की चेकलिस्ट

- सभी महत्वपूर्ण परीक्षणों के लिए प्रभाव आकार रिपोर्ट किया
- विश्वास अंतराल शामिल किए
- दशमलव स्थान सुसंगत हैं
- ग्राफ़िक्स में त्रुटि पट्टियाँ हैं
- सांख्यिकीय और व्यावहारिक महत्व अलग-अलग चर्चा किए
- विधि अनुभाग में पर्याप्त विवरण है
- नैतिक विचारों का खुलासा किया
- सीमाओं का उल्लेख किया

20.8 निष्कर्ष

इस इकाई में हमने सांख्यिकीय विश्लेषण के अंतिम और सबसे महत्वपूर्ण चरण—परिणामों की व्याख्या और प्रस्तुति के मानकों—का विस्तृत अध्ययन किया। सांख्यिकीय गणनाएँ तब तक अधूरी और निरर्थक हैं, जब तक उन्हें वैज्ञानिक समाज और आम पाठकों के लिए सरल, पारदर्शी और मानक रूप में प्रस्तुत न किया जाए।

20.9 पारिभाषिक शब्दावली

- **दंड आरेख (Bar Diagram):** गुणात्मक या श्रेणीबद्ध आंकड़ों को दर्शाने वाला ग्राफ़, जिसके दंडों (Bars) के बीच में समान स्थान होता है, जो यह दर्शाता है कि श्रेणियाँ स्वतंत्र हैं।
- **आयत चित्र (Histogram):** परिमाणात्मक और असतत/सतत आंकड़ों के लिए प्रयुक्त ग्राफ़, जिसके दंड एक-दूसरे से सटे होते हैं, जो चर के क्रमिक विस्तार को प्रदर्शित करते हैं।

- **आवृत्ति बहुभुज (Frequency Polygon):** आंकड़ों के मध्य-बिंदुओं को रेखाओं द्वारा जोड़कर बनाया गया ग्राफ, जो विशेष रूप से सतत (Continuous) आंकड़ों के उतार-चढ़ाव को दिखाता है।
- **प्रभाव का आकार (Effect Size):** एक सांख्यिकीय माप (जैसे कोहेन का d या एटा-स्क्वेयर \eta^2) जो किसी घटना या दो चरों के बीच संबंधों की वास्तविक व्यावहारिक शक्ति को दर्शाता है।
- **विश्वास अंतराल (Confidence Interval - CI):** मानों की वह सीमा जिसके भीतर वास्तविक जनसंख्या पैरामीटर (Population Parameter) के होने की एक निश्चित संभावना (जैसे 95% या 99%) होती है।
- **पी-हैकिंग (p-hacking):** डेटा का तब तक अलग-अलग तरीकों से विश्लेषण करना जब तक कि सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण परिणाम (pt < .05) प्राप्त न हो जाए। यह एक अनैतिक सांख्यिकीय अभ्यास है।
- **स्वतंत्रता की कोटि (Degrees of Freedom - df):** किसी सांख्यिकीय गणना में स्वतंत्र रूप से भिन्न होने वाले मानों या श्रेणियों की संख्या।

20.10 अभ्यास प्रश्न

1. निम्नलिखित परिणाम की व्याख्या करें: "t(48) = 3.45, p = .001, d = 0.78, 95% CI [2.45, 8.67]"
2. एक सहसंबंध अध्ययन के परिणाम अनुभाग के लिए एक संक्षिप्त अनुच्छेद लिखें
3. दो समूहों के तुलनात्मक विश्लेषण के लिए एक APA शैली तालिका डिजाइन करें
4. सांख्यिकीय महत्व और व्यावहारिक महत्व के बीच अंतर स्पष्ट करें
5. सांख्यिकीय रिपोर्टिंग में पारदर्शिता क्यों महत्वपूर्ण है?

20.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **Field, A. (2018).** *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications.
- **कौशिश, जे. एन. (2015).** *मनोविज्ञान एवं शिक्षा में सांख्यिकीय विधियाँ.* विनोद पुस्तक मंदिर, आगरा।
- **सिंह, ए. के. (2019).** *मनोविज्ञान, शिक्षा एवं अन्य सामाजिक विज्ञानों में अनुसंधान विधियाँ.* मोतीलाल बनारसीदास, नई दिल्ली।
- **Wilkinson, L., & Task Force on Statistical Inference. (1999).** Statistical methods in psychology journals: Guidelines and explanations. *American Psychologist*, 54(8), 594–604.

21
आकड़े प्रस्तुतीकरण के सिद्धांत एवं उद्देश्य

21.0 इकाई की रूपरेखा

21.1 प्रस्तावना एवं उद्देश्य (Introduction and Objectives)

21.2 आँकड़े प्रस्तुतीकरण: एक परिचय (Introduction to Data Presentation)

- *21.2.1 ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य (Historical Perspective)*

21.3 आँकड़े प्रस्तुतीकरण के मूल सिद्धांत (Core Principles of Data Presentation)

- *21.3.1 स्पष्टता और सादगी का सिद्धांत (Principle of Clarity and Simplicity)*
- *21.3.2 सत्यनिष्ठा और सटीकता का सिद्धांत (Principle of Integrity and Accuracy)*
- *21.3.3 प्रासंगिकता और उद्देश्यपूर्णता का सिद्धांत (Principle of Relevance and Purpose)*
- *21.3.4 सौंदर्यात्मक अपील और कार्यक्षमता का संतुलन (Balancing Aesthetics and Functionality)*
- *21.3.5 संगति और मानकीकरण का सिद्धांत (Principle of Consistency and Standardization)*

21.4 आँकड़े प्रस्तुतीकरण के उद्देश्य of Data Presentation)

- *21.4.1 सूचना संप्रेषण का उद्देश्य (Information Communication)*
- *21.4.2 निर्णय समर्थन का उद्देश्य (Decision Support)*
- *21.4.3 शिक्षा और जागरूकता का उद्देश्य (Education and Awareness)*
- *21.4.4 अनुसंधान और विश्लेषण का उद्देश्य (Research and Analysis)*
- *21.4.5 अनुनय और प्रभाव का उद्देश्य (Persuasion and Influence)*

21.5 आँकड़े के प्रकार और प्रस्तुति विधियाँ (Data Types and Presentation Methods)

- *21.5.1 गुणात्मक (श्रेणीबद्ध) आँकड़े के लिए विधियाँ (Qualitative Data Methods)*
- *21.5.2 मात्रात्मक (संख्यात्मक) आँकड़े के लिए विधियाँ (Quantitative Data Methods)*
- *21.5.3 स्थानिक (भौगोलिक) आँकड़े के लिए विधियाँ (Spatial/Geographical Data Methods)*
- *21.5.4 पदानुक्रमित (हाइरार्किकल) आँकड़े के लिए विधियाँ (Hierarchical Data Methods)*
- *21.5.5 नेटवर्क आँकड़े के लिए विधियाँ (Network Data Methods)*

21.6 आधुनिक आँकड़े प्रस्तुतीकरण तकनीकें (Modern Data Presentation Techniques)

- *21.6.1 इंटरएक्टिव डेटा विज़ुअलाइज़ेशन (Interactive Data Visualization)*
- *21.6.2 डेटा स्टोरीटेलिंग (Data Storytelling)*
- *21.6.3 रियल-टाइम डेटा डैशबोर्ड (Real-Time Data Dashboards)*
- *21.6.4 बिग डेटा विज़ुअलाइज़ेशन (Big Data Visualization)*
- *21.6.5 मोबाइल फ्रेंडली डेटा विज़ुअलाइज़ेशन (Mobile-Friendly Data Visualization)*

21.7 आँकड़े प्रस्तुतीकरण में नैतिक विचार (Ethical Considerations in Data Presentation)

- *21.7.1 आँकड़े सत्यनिष्ठा और पारदर्शिता (Data Integrity and Transparency)*
- *21.7.2 भ्रामक प्रस्तुति से बचना (Avoiding Misleading Presentation)*
- *21.7.3 गोपनीयता और आँकड़े सुरक्षा (Privacy and Data Security)*
- *21.7.4 सांस्कृतिक संवेदनशीलता (Cultural Sensitivity)*
- *21.7.5 सुलभता और समावेशिता (Accessibility and Inclusivity)*

21.8 आँकड़े प्रस्तुतीकरण का भविष्य (Future of Data Presentation)

- *21.8.1 उभरती प्रौद्योगिकियाँ: AI, ML, VR और AR (Emerging Technologies)*
- *21.8.2 आँकड़े साक्षरता और शिक्षा (Data Literacy and Education)*
- *21.8.3 नीति और विनियमन (Policy and Regulation)*

21.9 व्यावहारिक अनुप्रयोग और केस स्टडी (Practical Applications and Case Studies)

- *21.9.1 स्वास्थ्य सेवा में आँकड़े प्रस्तुतीकरण (Data Presentation in Healthcare)*
- *21.9.2 व्यवसाय बुद्धिमत्ता में आँकड़े प्रस्तुतीकरण (Data Presentation in Business Intelligence)*
- *21.9.3 शैक्षिक अनुसंधान में आँकड़े प्रस्तुतीकरण (Data Presentation in Educational Research)*
- *21.9.4 पर्यावरण निगरानी में आँकड़े प्रस्तुतीकरण (Data Presentation in Environmental Monitoring)*

21.10 निष्कर्ष
21.11 पारिभाषिक शब्दावली एवं सांख्यिकीय रिपोर्टिंग में पारदर्शिता का महत्व
21.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

21.1 प्रस्तावना

- आँकड़े प्रस्तुतीकरण के मूल सिद्धांतों और मुख्य उद्देश्यों को स्पष्ट करना।
- डेटा स्टोरीटेलिंग और इंटरैक्टिव डेटा विज़ुअलाइज़ेशन की आधुनिक तकनीकों को समझना।
- बिग डेटा, रियल-टाइम डैशबोर्ड और मोबाइल फ्रेंडली विज़ुअलाइज़ेशन के महत्व का मूल्यांकन करना।
- आँकड़े प्रस्तुत करते समय आवश्यक नैतिक विचारों (Ethical considerations) का पालन करना।

21.2 आकड़े प्रस्तुतीकरण

21वीं सदी में, जहाँ आकड़े नए तेल के रूप में उभरा है, आकड़े प्रस्तुतीकरण की कला और विज्ञान अत्यंत महत्वपूर्ण हो गया है। प्रतिदिन हमारे सामने अरबों बाइट्स आकड़े आता है, लेकिन इस आकड़े को समझने योग्य, कार्रवाई योग्य और प्रभावशाली रूप में प्रस्तुत करना एक चुनौती है। आकड़े प्रस्तुतीकरण केवल आँकड़ों को चार्ट और ग्राफ़ में बदलने तक सीमित नहीं है; यह एक संचार प्रक्रिया है जो जटिल जानकारी को सरल, स्पष्ट और प्रभावी ढंग से संप्रेषित करती है।

21.2.1ऐतिहासिक परिप्रेक्ष्य

आकड़े प्रस्तुतीकरण का इतिहास मानव सभ्यता के प्रारंभ से ही जुड़ा है। प्राचीन मिस्र के हाइरोग्लिफ़िक्स, रोमन साम्राज्य के मानचित्र, मध्ययुगीन यूरोप के स्टैटिस्टिकल चार्ट - सभी आकड़े प्रस्तुतीकरण के प्रारंभिक रूप थे। 18वीं शताब्दी में विलियम प्लेफ़ेयर को आधुनिक सांख्यिकीय ग्राफ़िक्स का जनक माना जाता है, जिन्होंने पहली बार लाइन ग्राफ़, बार चार्ट और पाई चार्ट का प्रयोग किया।

21.3 आकड़े प्रस्तुतीकरण के मूल सिद्धांत

21.3.1 स्पष्टता और सादगी का सिद्धांत

स्पष्टता आकड़े प्रस्तुतीकरण का प्रथम और सर्वाधिक महत्वपूर्ण सिद्धांत है। एक अच्छा आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन स्वयं को समझा सकता है, बिना अतिरिक्त व्याख्या के।

क्रियान्वयन दिशानिर्देश:

- अनावश्यक तत्वों (चार्टजंक) को हटाएँ
- सरल और स्पष्ट शीर्षक का प्रयोग करें
- आकड़े-इंक अनुपात (Data-Ink Ratio) को अधिकतम करें
- भ्रम पैदा करने वाले तत्वों से बचें

उदाहरण:

गलत: 3D प्रभाव वाला पाई चार्ट जिसमें छाया, चमक और विभिन्न बनावटें हों
सही: सादा 2D पाई चार्ट जिसमें स्पष्ट लेबल और उचित रंग योजना हो

21.3.2 सत्यनिष्ठा और सटीकता का सिद्धांत

आकड़े प्रस्तुतीकरण में सत्यनिष्ठा सर्वोपरि है। गलत या भ्रामक प्रस्तुति नैतिक रूप से गलत है और दूरगामी परिणाम हो सकते हैं।

सामान्य गलतियाँ और उनका समाधान:

गलती	समाधान	उदाहरण
Y-अक्ष को काटना	Y-अक्ष हमेशा 0 से शुरू करें	50 से शुरू करने के बजाय 0 से
अनुपातिकता की अवहेलना	आकार/क्षेत्रफल सही अनुपात में	बबल चार्ट में बबल का आकार
चयनात्मक आकड़े प्रस्तुति	संपूर्ण और संतुलित दृष्टिकोण	सभी प्रासंगिक आकड़े शामिल करें

21.3.3 प्रासंगिकता और उद्देश्यपूर्णता का सिद्धांत

प्रत्येक आकड़े प्रस्तुति का एक स्पष्ट उद्देश्य होना चाहिए। आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन को प्रश्न का उत्तर देने या निर्णय लेने में सहायता करनी चाहिए।

प्रासंगिकता सुनिश्चित करने के लिए प्रश्न:

1. इस विज़ुअलाइज़ेशन से कौन सा प्रश्न उत्तर मिलेगा?
2. दर्शक कौन हैं और उनकी आवश्यकताएँ क्या हैं?
3. क्या यह विज़ुअलाइज़ेशन निर्णय लेने में सहायक है?

21.3.4 सौंदर्यात्मक अपील और कार्यक्षमता का संतुलन

सौंदर्यात्मक अपील महत्वपूर्ण है लेकिन कार्यक्षमता पर प्राथमिकता नहीं होनी चाहिए। एक सुंदर लेकिन अस्पष्ट चार्ट उपयोगी नहीं है।

संतुलन बनाने के सुझाव:

- रंग का उपयोग कार्यात्मक उद्देश्यों के लिए करें, केवल सजावट के लिए नहीं
- टाइपोग्राफी पठनीयता को प्राथमिकता दें
- व्हाइट स्पेस का उचित उपयोग करें
- विज़ुअल हाइरार्की बनाएँ

21.3.5 संगति और मानकीकरण का सिद्धांत

संगत प्रस्तुति दर्शकों को विभिन्न चार्ट और ग्राफ़ के बीच तुलना करने और समझने में सहायता करती है।

संगति सुनिश्चित करने के क्षेत्र:

- रंग योजना (पूरे दस्तावेज़/प्रस्तुति में समान)
- फ़ॉन्ट और टाइपोग्राफी
- चार्ट प्रकार और शैली
- अक्ष लेबलिंग और पैमाना
- लीजेंड और एनोटेशन शैली

21.4 आकड़े प्रस्तुतीकरण के उद्देश्य

21.4.1 सूचना संप्रेषण का उद्देश्य

आकड़े प्रस्तुतीकरण का प्राथमिक उद्देश्य जानकारी का प्रभावी संचार है। यह जटिल आकड़े को समझने योग्य रूप में बदलता है।

संप्रेषण स्तर:

स्तर	विवरण	उदाहरण
मूलभूत	मूल तथ्यों का संप्रेषण	वार्षिक बिक्री: ₹5 करोड़
तुलनात्मक	विभिन्न तत्वों की तुलना	वर्ष 2022 vs 2023 बिक्री
संबंधात्मक	चरों के बीच संबंध दिखाना	विज्ञापन खर्च और बिक्री का संबंध
संरचनात्मक	आकड़े की संरचना और वितरण	बाजार हिस्सेदारी वितरण
प्रवृत्ति	समय के साथ परिवर्तन दिखाना	5 वर्षों की बिक्री प्रवृत्ति

21.4.2 निर्णय समर्थन का उद्देश्य

आकड़े प्रस्तुतीकरण व्यावसायिक, वैज्ञानिक और सामाजिक निर्णय लेने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

निर्णय प्रकार और आकड़े प्रस्तुति:

निर्णय प्रकार	उपयुक्त आकड़े प्रस्तुति	उदाहरण
रणनीतिक	डैशबोर्ड, स्कोरकार्ड	कंपनी की रणनीतिक योजना
परिचालनात्मक	रियल-टाइम चार्ट, एलर्ट	उत्पादन लाइन निगरानी
वित्तीय	वित्तीय विवरण, ट्रेंड लाइन	निवेश निर्णय
विपणन	बाजार विश्लेषण चार्ट	विपणन अभियान योजना

21.4.3 शिक्षा और जागरूकता का उद्देश्य

आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन शैक्षिक संदर्भों में जटिल अवधारणाओं को सरल बनाने और जन जागरूकता बढ़ाने में सहायक है।

शैक्षिक उपयोग:

- कक्षा शिक्षण में आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन
- शोध निष्कर्षों का प्रसार
- सार्वजनिक नीति संचार
- स्वास्थ्य जागरूकता अभियान

21.4.4 अनुसंधान और विश्लेषण का उद्देश्य

वैज्ञानिक और सामाजिक अनुसंधान में आकड़े प्रस्तुतीकरण विश्लेषण और निष्कर्ष निकालने में सहायता करता है।

अनुसंधान चरण और आकड़े प्रस्तुति:

अनुसंधान चरण	आकड़े प्रस्तुति भूमिका	उदाहरण
अन्वेषणात्मक	पैटर्न और बहिर्मूल्य की पहचान	प्रकीर्ण आरेख, हिस्टोग्राम
वर्णनात्मक	आकड़े की मूल विशेषताएँ दिखाना	सारांश सांख्यिकी, बार चार्ट
अनुमानात्मक	परिकल्पना परीक्षण परिणाम	विश्वास अंतराल, p-मान प्रस्तुति
व्याख्यात्मक	संबंधों और कारणों का विश्लेषण	प्रतिगमन विश्लेषण, पथ आरेख

21.4.5 अनुनय और प्रभाव का उद्देश्य

आकड़े प्रस्तुतीकरण का उपयोग दर्शकों को समझाने, प्रभावित करने और कार्रवाई के लिए प्रेरित करने के लिए किया जा सकता है।

अनुनय तकनीकें:

- भावनात्मक अपील के लिए आकड़े स्टोरीटेलिंग
- कार्रवाई योग्य अंतर्दृष्टि पर ध्यान केंद्रित करना
- सामाजिक प्रमाण दिखाना
- विपरीत परिदृश्य प्रस्तुत करना

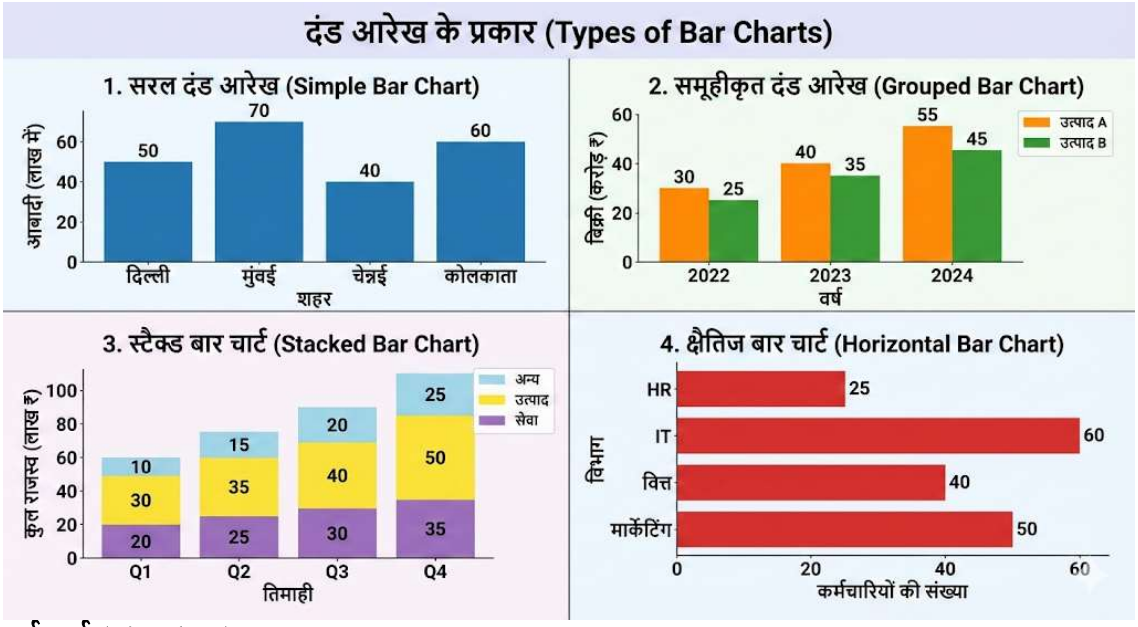
21.5 आँकड़े के प्रकार और प्रस्तुति विधियाँ

21.5.1 गुणात्मक (श्रेणीबद्ध) आकड़े के लिए प्रस्तुति विधियाँ

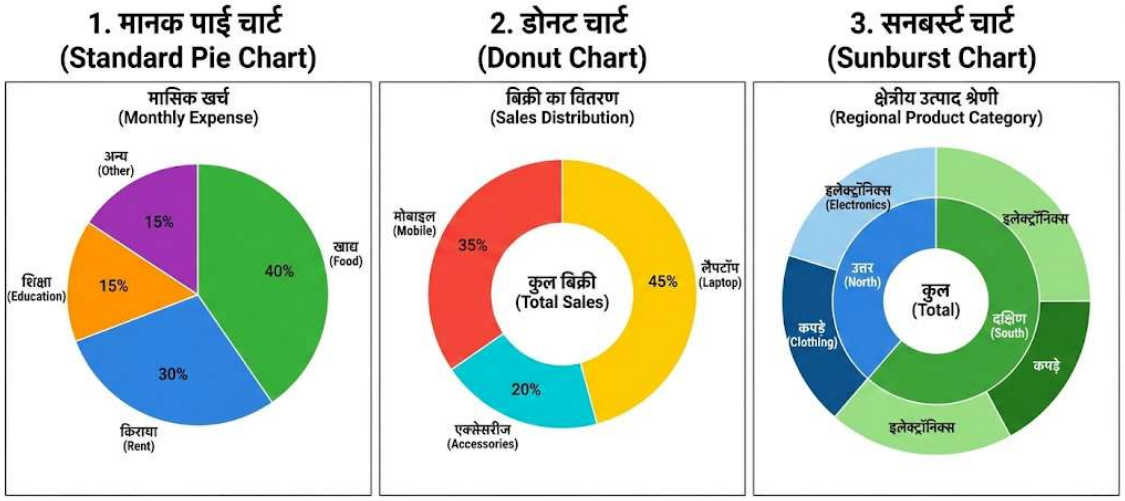
उपयुक्त विधियाँ:

1. **दंड आरेख (Bar Chart):**

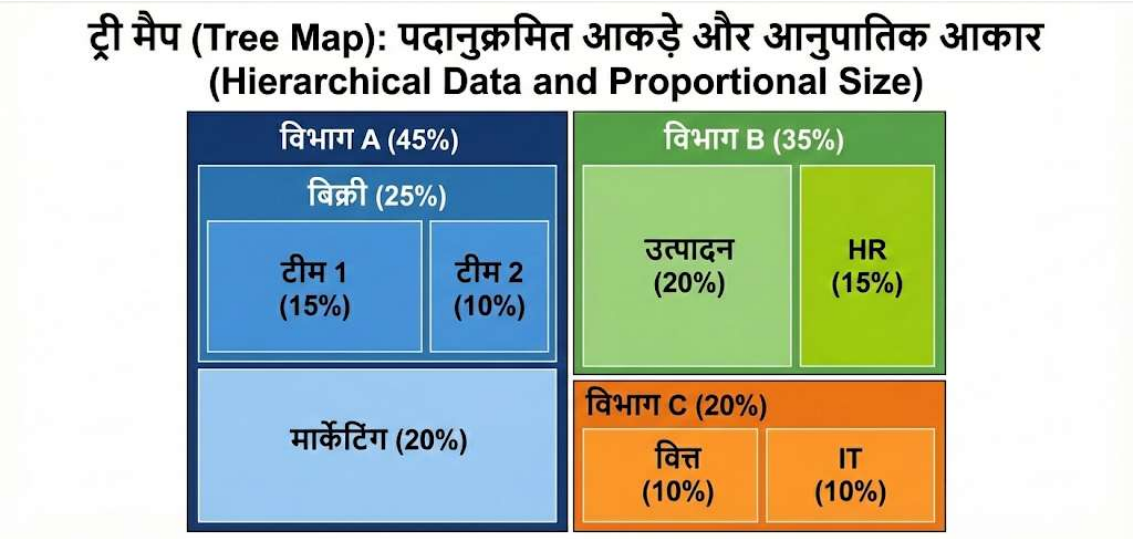
- सरल दंड आरेख
- समूहीकृत दंड आरेख
- स्टैक्ड बार चार्ट
- क्षैतिज बार चार्ट



2. **पाई चार्ट (Pie Chart):**
   - मानक पाई चार्ट
   - डोनट चार्ट
   - सनबर्स्ट चार्ट



3. **ट्री मैप (Tree Map):**
   - पदानुक्रमित आकड़े के लिए
   - आनुपातिक आकार प्रतिनिधित्व



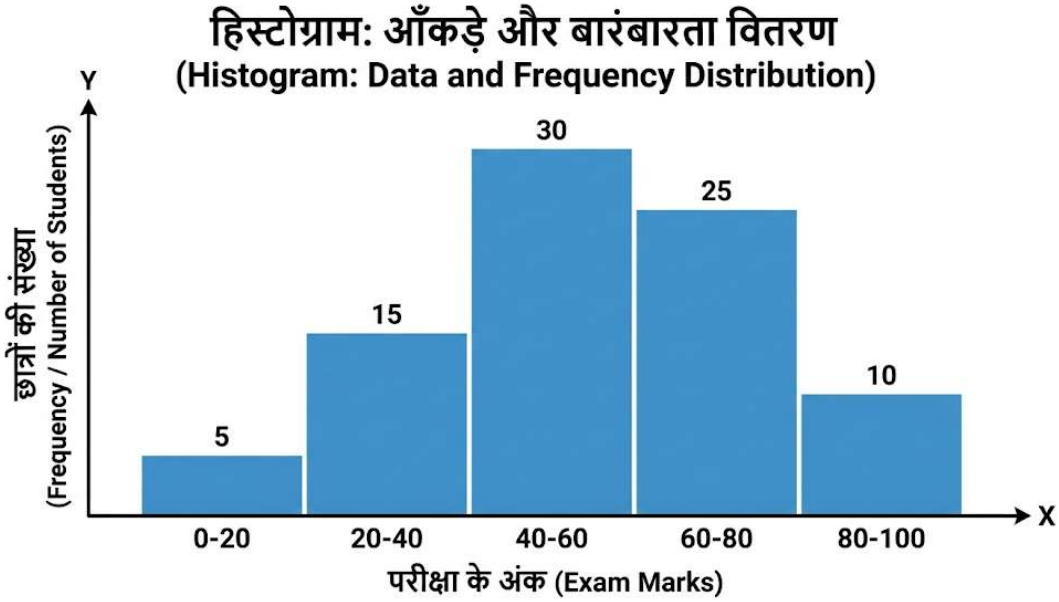
चयन मार्गदर्शिका:

- 5 से कम श्रेणियाँ: पाई चार्ट
- 5-15 श्रेणियाँ: दंड आरेख
- 15+ श्रेणियाँ: ट्री मैप या क्षैतिज बार चार्ट

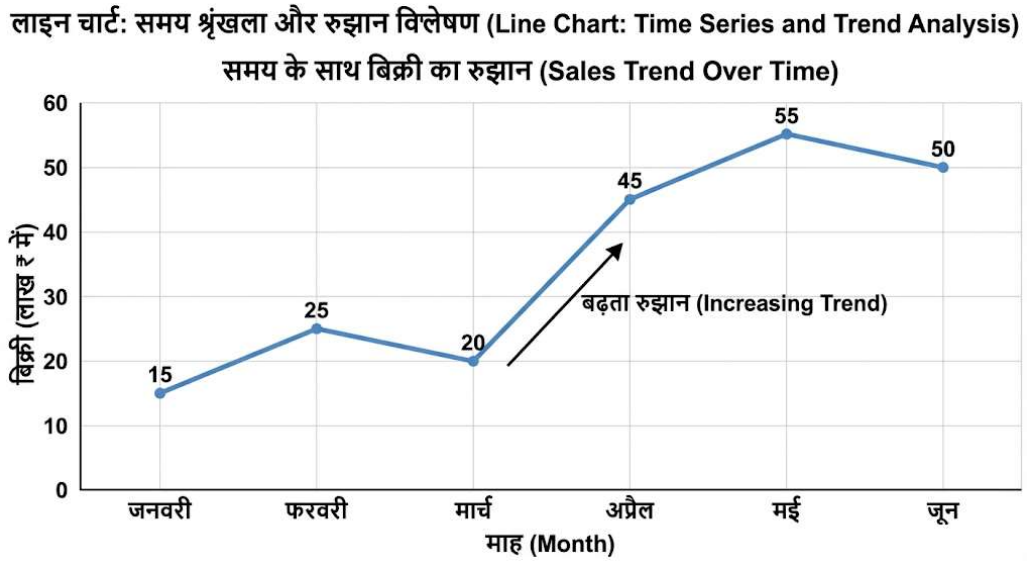
21.5.2 मात्रात्मक (संख्यात्मक) आकड़े के लिए प्रस्तुति विधियाँ

उपयुक्त विधियाँ:

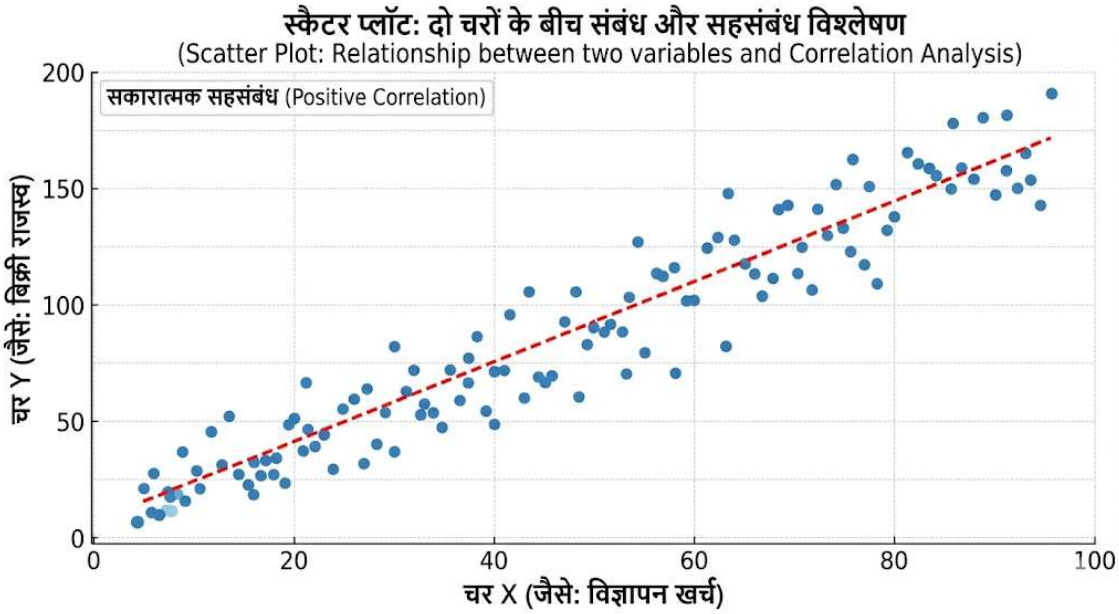
1. **हिस्टोग्राम (Histogram):**
    - आकड़े वितरण दिखाने के लिए
    - बारंबारता वितरण विश्लेषण



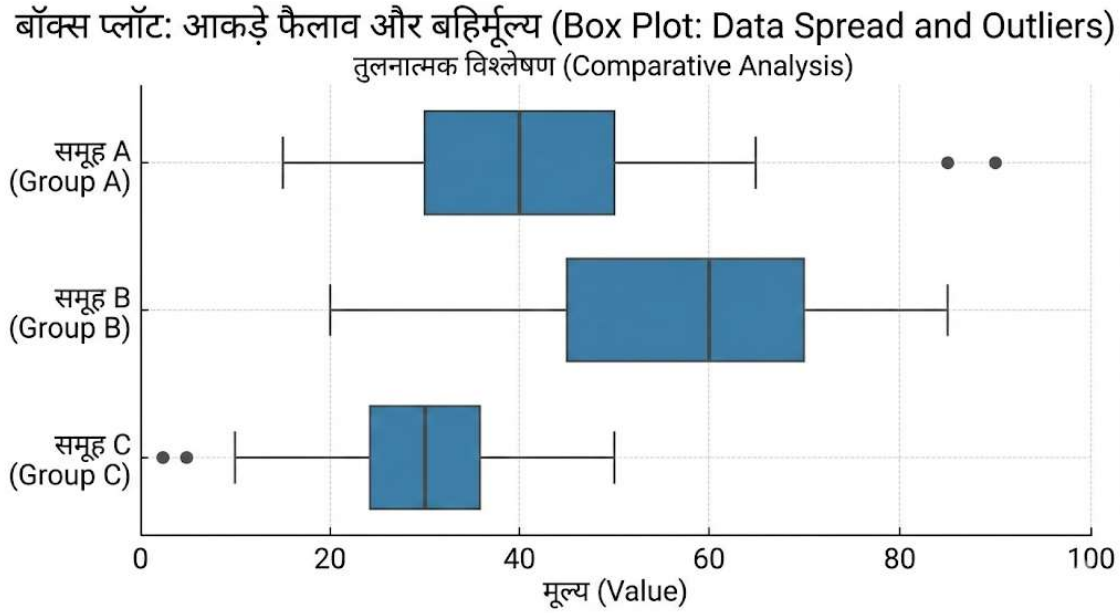
2. **लाइन चार्ट (Line Chart):**
    - समय श्रृंखला आकड़े
    - रुझान और पैटर्न विश्लेषण



3. **स्कैटर प्लॉट (Scatter Plot):**
   - दो चरों के बीच संबंध
   - सहसंबंध विश्लेषण



4. **बॉक्स प्लॉट (Box Plot):**
   - आकड़े फैलाव और बहिर्मूल्य
   - तुलनात्मक विश्लेषण



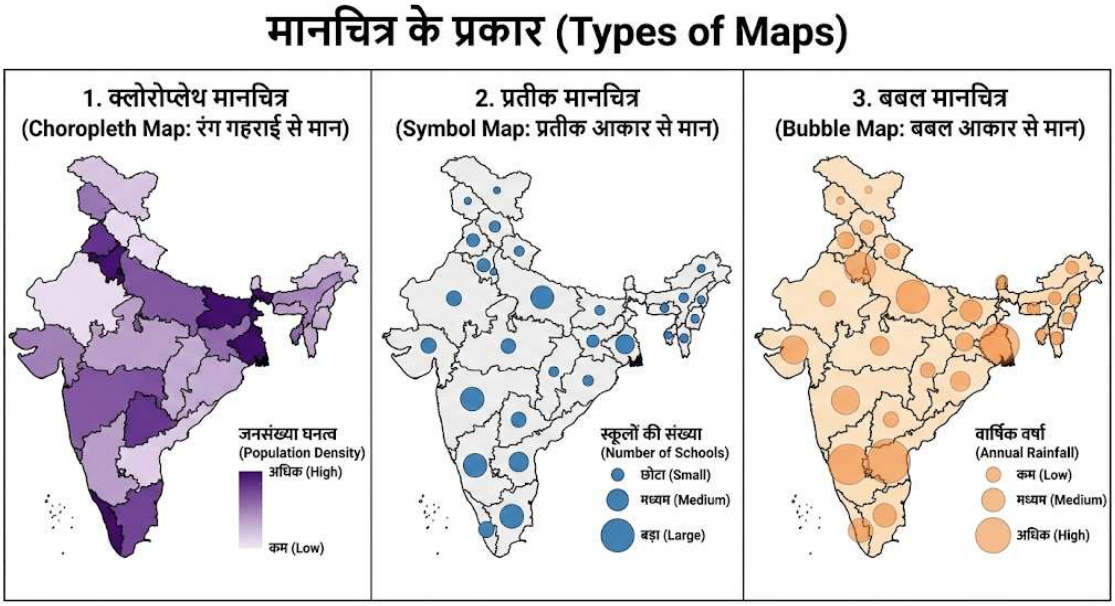
चयन मार्गदर्शिका:

- वितरण दिखाना: हिस्टोग्राम/बॉक्स प्लॉट
- समय के साथ परिवर्तन: लाइन चार्ट
- दो चरों का संबंध: स्कैटर प्लॉट
- एकाधिक समूह तुलना: बॉक्स प्लॉट

21.5.3 स्थानिक (भौगोलिक) आकड़े के लिए प्रस्तुति विधियाँ

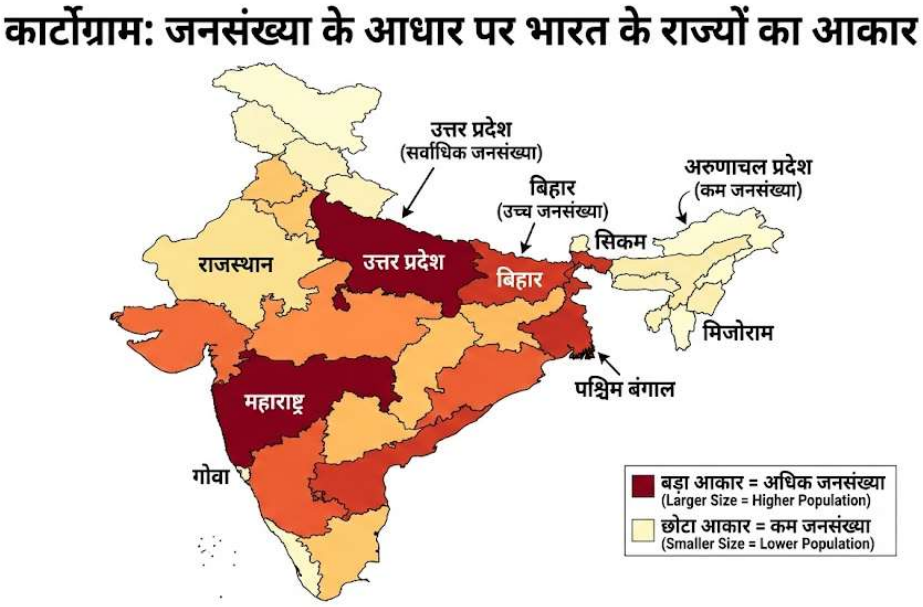
उपयुक्त विधियाँ:

1. **मानचित्र (Maps):**
    - कोरोप्लेथ मानचित्र (रंग गहराई से मान दिखाना)
    - प्रतीक मानचित्र (प्रतीक आकार से मान दिखाना)
    - वृत्त मानचित्र (बबल आकार से मान दिखाना)



2. **कार्टोग्राम (Cartogram):**

- क्षेत्रफल को आकड़े मान के अनुपात में बदलना
- समग्र घनत्व या आर्थिक संकेतक



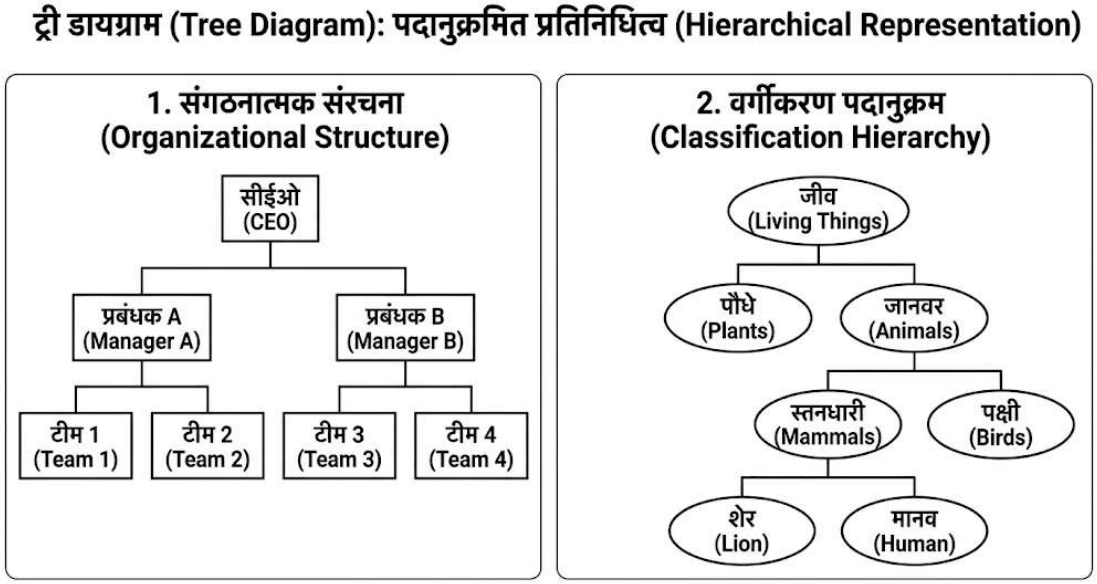
विशेष विचार:

- मानचित्र प्रक्षेपण का उचित चयन
- रंग योजना (अनुक्रमिक, विचलनात्मक, गुणात्मक)
- पैमाना और रिज़ॉल्यूशन

21.5.4 पदानुक्रमित (हाइरार्किकल) आकड़े के लिए प्रस्तुति विधियाँ

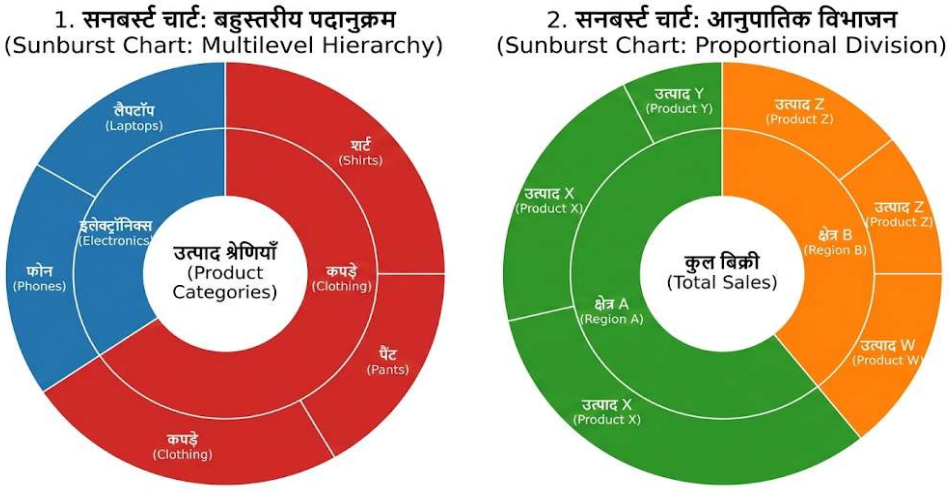
उपयुक्त विधियाँ:

1. **ट्री डायग्राम (Tree Diagram):**
   - संगठनात्मक संरचना
   - वर्गीकरण पदानुक्रम

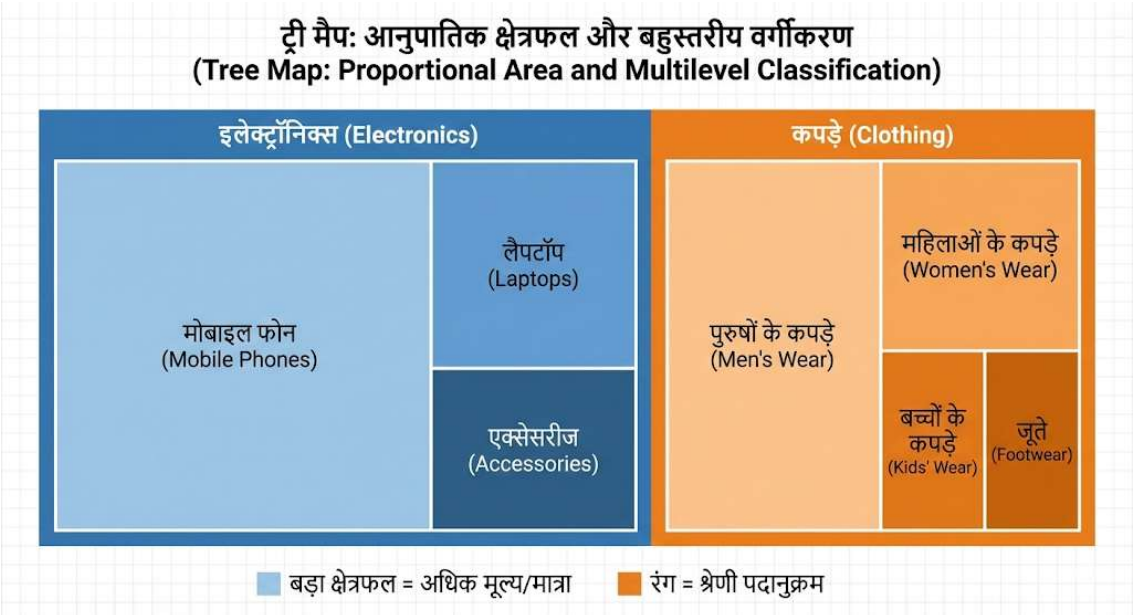


2. **सनबर्स्ट चार्ट (Sunburst Chart):**

- बहुस्तरीय पदानुक्रम
- आनुपातिक विभाजन



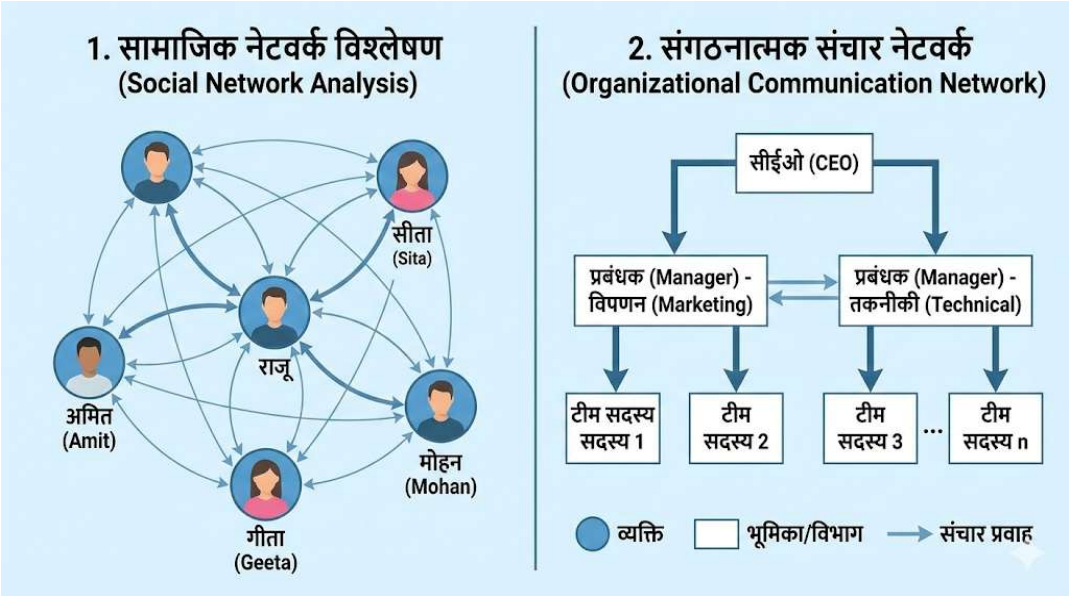
3. **ट्री मैप (Tree Map):**
   - आनुपातिक क्षेत्रफल प्रतिनिधित्व
   - बहुस्तरीय वर्गीकरण



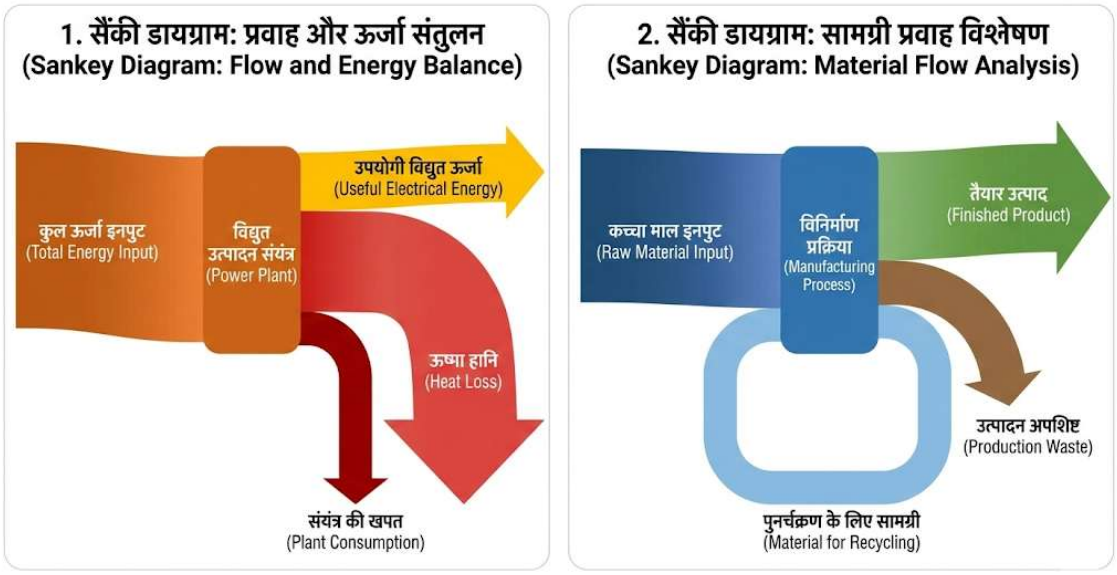
21.5.5 नेटवर्क आकड़े के लिए प्रस्तुति विधियाँ

उपयुक्त विधियाँ:

1. **नेटवर्क डायग्राम (Network Diagram):**
   - सामाजिक नेटवर्क विश्लेषण
   - संगठनात्मक संचार नेटवर्क



2. **सैंकी डायग्राम (Sankey Diagram):**
    - प्रवाह और ऊर्जा संतुलन
    - सामग्री प्रवाह विश्लेषण



नोट: बैंड की चौड़ाई प्रवाह की मात्रा का प्रतिनिधित्व करती है।

21.6 आधुनिक आकड़े प्रस्तुतीकरण तकनीकें

21.6.1 इंटरएक्टिव डेटा विज़ुअलाइज़ेशन

- इंटरएक्टिव डेटा विज़ुअलाइज़ेशन स्थिर चार्ट से आगे बढ़कर उपयोगकर्ताओं को डेटा के साथ सक्रिय रूप से जुड़ने की अनुमति देता है। इसके प्रमुख लाभों में उपयोगकर्ता-नियंत्रित अन्वेषण शामिल है, जो व्यक्तियों को अपनी गति और रुचि के अनुसार डेटा में गहराई तक जाने में सक्षम बनाता है। यह बहुआयामी डेटा विश्लेषण की सुविधा प्रदान करता है और उपयोगकर्ता की जरूरतों के अनुसार एक व्यक्तिगत अनुभव तैयार करता है।

- इस प्रकार के विज़ुअलाइज़ेशन को प्रभावी बनाने के लिए विभिन्न तकनीकों का उपयोग किया जाता है। 'फ़िल्टर और स्लाइसर' डायनामिक रूप से डेटा को छांटने में मदद करते हैं, जबकि 'टूलटिप और हॉवर इफेक्ट' कर्सर घुमाने पर अतिरिक्त, संदर्भिक जानकारी प्रदान करते हैं। 'ज़ूम और पैन' जैसी सुविधाएँ विस्तृत विश्लेषण के लिए उपयोगी हैं, और 'ड्रिल-डाउन/ड्रिल-अप' पदानुक्रमित डेटा (hierarchical data) में नेविगेट करने में मदद करता है। इस क्षेत्र में उपयोग किए जाने वाले प्रमुख उपकरणों में Tableau, Power BI, QlikView, D3.js, Plotly, Highcharts और Google Data Studio शामिल हैं।

21.6.2 डेटा स्टोरीटेलिंग (Data Storytelling)

- डेटा स्टोरीटेलिंग केवल संख्याओं को प्रस्तुत करना नहीं है, बल्कि एक सम्मोहक कथा के माध्यम से अंतर्दृष्टि (insights) का संचार करना है। एक अच्छी डेटा स्टोरी के घटकों में एक तार्किक प्रवाह वाला 'कथानक', डेटा बिंदुओं और श्रेणियों के रूप में 'पात्र', कोई समस्या या अवसर दर्शाने वाला 'संघर्ष', और अंततः अंतर्दृष्टि और समाधान प्रदान करने वाला 'संकल्प' शामिल है।

- प्रभावी डेटा स्टोरीटेलिंग के लिए सर्वोत्तम प्रथाओं का पालन करना महत्वपूर्ण है। कहानी को सरल और संक्षिप्त रखें ताकि दर्शक भ्रमित न हों। दर्शकों के साथ भावनात्मक जुड़ाव बनाना, कार्रवाई योग्य अंतर्दृष्टि प्रदान करना और पूरी प्रस्तुति में दृश्य निरंतरता (visual consistency) बनाए रखना एक प्रभावशाली डेटा स्टोरी के लिए आवश्यक तत्व हैं।

21.6.3 रियल-टाइम डेटा डैशबोर्ड

- रियल-टाइम डेटा डैशबोर्ड की सबसे बड़ी विशेषता स्वचालित डेटा रिफ़्रेश है, जो यह सुनिश्चित करता है कि निर्णय लेने वालों के पास हमेशा नवीनतम जानकारी हो। ये डैशबोर्ड प्रमुख प्रदर्शन संकेतक (KPIs) और मेट्रिक्स की निरंतर ट्रैकिंग, महत्वपूर्ण परिवर्तनों पर तत्काल अलर्ट और सूचनाएं, और ऐतिहासिक प्रदर्शन के साथ बेंचमार्किंग की सुविधा प्रदान करते हैं।

- एक प्रभावी रियल-टाइम डैशबोर्ड के डिज़ाइन सिद्धांतों में सूचना की स्पष्ट हाइरार्की (पदानुक्रम) स्थापित करना महत्वपूर्ण है, ताकि सबसे ज़रूरी जानकारी पहले दिखे। विज़ुअल तत्वों को प्राथमिकता दी जानी चाहिए, और डेटा को उचित संदर्भ और तुलना के साथ प्रस्तुत किया जाना चाहिए ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि जानकारी तुरंत कार्रवाई योग्य है।

21.6.4 बिग डेटा विज़ुअलाइज़ेशन

- बिग डेटा को विज़ुअलाइज़ करना डेटा के आयतन (Volume), वेग (Velocity) और विविधता (Variety) के कारण चुनौतीपूर्ण हो सकता है, लेकिन इन चुनौतियों के समाधान मौजूद हैं। डेटा की विशाल मात्रा (आयतन) को संभालने के लिए 'सैंपलिंग और एग्रीगेशन' जैसी तकनीकों और 'डेटा बिनिंग या क्लस्टरिंग' का उपयोग किया जाता है। डेटा की तीव्र गति (वेग) के लिए 'स्ट्रीमिंग विज़ुअलाइज़ेशन' और 'रियल-टाइम चार्ट' आवश्यक हैं। डेटा की विभिन्न प्रकारों (विविधता) को दर्शाने के लिए 'मल्टी-फॉर्मेट विज़ुअलाइज़ेशन' और 'संयुक्त चार्ट' या 'स्मॉल मल्टीपल' का उपयोग किया जाता है। इसके अतिरिक्त, जटिल बिग डेटा सेटों के विश्लेषण के लिए हीट मैप्स, पैरलल कोऑर्डिनेट्स, मल्टीडायमेंशनल स्केलिंग और नेटवर्क ग्राफ़ विज़ुअलाइज़ेशन जैसी उन्नत तकनीकों का उपयोग किया जाता है।

21.6.5 मोबाइल फ्रेंडली डेटा विज़ुअलाइज़ेशन

- मोबाइल उपकरणों पर डेटा विज़ुअलाइज़ेशन प्रस्तुत करते समय, डेस्कटॉप की तुलना में कुछ विशेष बातों पर विचार करना आवश्यक है। इनमें सीमित स्क्रीन आकार और रिज़ॉल्यूशन, माउस के बजाय टच-आधारित इंटरैक्शन, अनिश्चित नेटवर्क के कारण ऑफ़लाइन एक्सेस की आवश्यकता, और डेटा लोडिंग गति व प्रदर्शन शामिल हैं।

- मोबाइल के लिए अनुकूलन रणनीतियों में 'रिस्पॉन्सिव डिज़ाइन' अपनाना सबसे महत्वपूर्ण है, ताकि विज़ुअलाइज़ेशन स्क्रीन के आकार के अनुसार ढल जाए। इसके अलावा, छोटी स्क्रीन के लिए विज़ुअलाइज़ेशन को सरल बनाना, 'पिंच-टू-ज़ूम' जैसे जेस्चर-आधारित नेविगेशन का उपयोग करना, और बेहतर प्रदर्शन के लिए ऑफ़लाइन कैशिंग लागू करना प्रभावी रणनीतियाँ हैं।

21.7 आकड़े प्रस्तुतीकरण में नैतिक विचार

डेटा प्रस्तुतीकरण केवल संख्याओं को सुंदर ढंग से दिखाने के बारे में नहीं है; यह एक बड़ी नैतिक जिम्मेदारी भी है। गलत तरीके से प्रस्तुत डेटा भ्रामक हो सकता है और गलत निर्णय लेने का कारण बन सकता है। इसलिए, डेटा के साथ काम करते समय नैतिक दिशानिर्देशों का पालन करना अत्यंत महत्वपूर्ण है।

21.7.1 आकड़े सत्यनिष्ठा और पारदर्शिता (Data Integrity and Transparency)

डेटा प्रस्तुतीकरण में सत्यनिष्ठा और पारदर्शिता सर्वोपरि है। इसका अर्थ है कि आपको अपने डेटा स्रोतों, संग्रह विधियों और डेटा की किसी भी सीमा या कमी का पूर्ण प्रकटीकरण करना चाहिए। केवल आँकड़े प्रस्तुत करना पर्याप्त नहीं है; उन्हें सार्थक बनाने के लिए संदर्भ प्रदान करना आवश्यक है, जैसे कि तुलना के लिए बेंचमार्क या ऐतिहासिक डेटा शामिल करना। इसके अतिरिक्त, उपयोग की गई विश्लेषण विधियों और सांख्यिकीय परीक्षणों का स्पष्ट विवरण दिया जाना चाहिए ताकि दर्शक यह समझ सकें कि निष्कर्ष कैसे निकाले गए। अंत में, यह स्वीकार करना महत्वपूर्ण है कि कोई भी माप पूर्णतः सटीक नहीं होता, इसलिए विश्वास अंतराल (confidence intervals) और मापन त्रुटियों (margin of error) को स्पष्ट रूप से बताया जाना चाहिए।

21.7.2 भ्रामक प्रस्तुति से बचना (Avoiding Misleading Presentation)

डेटा विज़ुअलाइज़ेशन का उद्देश्य सच्चाई को उजागर करना है, न कि उसे तोड़-मरोड़ कर पेश करना। भ्रामक प्रस्तुतियों से बचना एक प्रमुख नैतिक जिम्मेदारी है। कई सामान्य प्रथाएं अनजाने में या जानबूझकर डेटा को गलत तरीके से पेश कर सकती हैं। उदाहरण के लिए, अक्षों (axes) को काटना (जैसे Y-अक्ष को 0 से शुरू न करना) अंतरों को वास्तविक से अधिक बड़ा दिखा सकता है; इसका नैतिक विकल्प हमेशा पूर्ण अक्ष दिखाना है। इसी तरह, बबल चार्ट जैसे विज़ुअल्स में आयतन के बजाय केवल क्षेत्रफल या व्यास का उपयोग करना अनुपातों को विकृत कर सकता है। चयनात्मक डेटा (cherry-picking) प्रस्तुत करने के बजाय, संपूर्ण और प्रासंगिक समय-सीमा का डेटा दिखाया जाना चाहिए। इसके अलावा, भ्रामक रंगों के उपयोग से बचें जो डेटा के महत्व को गलत तरीके से बढ़ा-चढ़ाकर पेश कर सकते हैं; इसके बजाय तटस्थ रंग योजनाओं का उपयोग करें।

21.7.3 गोपनीयता और आकड़े सुरक्षा (Privacy and Data Security)

जब डेटा में लोगों की व्यक्तिगत जानकारी शामिल होती है, तो गोपनीयता और सुरक्षा महत्वपूर्ण नैतिक चिंताएं बन जाती हैं। व्यक्तियों की पहचान की रक्षा के लिए 'डेटा अनामीकरण' (Anonymization) जैसी तकनीकों का उपयोग किया जाना चाहिए, जिससे व्यक्तिगत पहचान वाले तत्वों को हटा दिया जाता है। जहाँ संभव हो, व्यक्तिगत

स्तर के डेटा के बजाय 'एग्रीगेटेड' (समूह) डेटा प्रस्तुत करना बेहतर होता है। संवेदनशील जानकारी को छिपाने के लिए 'डेटा मास्किंग' का उपयोग किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, डेटा तक अनधिकृत पहुँच को रोकने के लिए कड़े 'पहुँच नियंत्रण' (access control) उपाय लागू किए जाने चाहिए, यह सुनिश्चित करते हुए कि केवल अधिकृत व्यक्ति ही संवेदनशील डेटा देख सकें।

21.7.4 सांस्कृतिक संवेदनशीलता (Cultural Sensitivity)

वैश्विक दर्शकों के लिए डेटा प्रस्तुत करते समय सांस्कृतिक संवेदनशीलता आवश्यक है। डेटा का अर्थ और व्याख्या विभिन्न संस्कृतियों में भिन्न हो सकती है। उदाहरण के लिए, रंगों का सांस्कृतिक अर्थ अलग-अलग हो सकता है (जैसे कुछ संस्कृतियों में लाल रंग खतरे का प्रतीक है, जबकि अन्य में सौभाग्य का)। पठन दिशा (बाएँ से दाएँ बनाम दाएँ से बाएँ) पर विचार किया जाना चाहिए, खासकर जब अंतरराष्ट्रीय डैशबोर्ड डिज़ाइन किए जा रहे हों। संख्या और दिनांक प्रारूपों (जैसे DD/MM/YYYY बनाम MM/DD/YYYY) में अंतर का भी ध्यान रखना चाहिए। सबसे महत्वपूर्ण बात, विज़ुअलाइज़ेशन में किसी भी प्रकार की सांस्कृतिक रूढ़ियों (stereotypes) के उपयोग से बचना चाहिए।

21.7.5 सुलभता और समावेशिता (Accessibility and Inclusivity)

डेटा विज़ुअलाइज़ेशन को सभी उपयोगकर्ताओं के लिए, जिसमें विकलांग लोग भी शामिल हैं, सुलभ और समावेशी बनाना एक नैतिक अनिवार्यता है। रंग-अंधता वाले लोगों के लिए, ऐसे रंग पट्टियों (safe palettes) का उपयोग करें जो उनके लिए अलग करना आसान हो (जैसे ColorBrewer उपकरण द्वारा सुझाए गए), और जानकारी व्यक्त करने के लिए केवल रंग पर निर्भर न रहें बल्कि पैटर्न और बनावट का भी उपयोग करें। दृष्टिबाधित उपयोगकर्ताओं के लिए जो स्क्रीन रीडर का उपयोग करते हैं, चार्ट और ग्राफ़ के लिए वर्णनात्मक 'वैकल्पिक पाठ' (alt text) प्रदान करना और उचित संरचनात्मक मार्कअप का उपयोग करना महत्वपूर्ण है। संज्ञानात्मक सुलभता के लिए, डिज़ाइन को सरल और स्पष्ट रखें, और एक सुसंगत लेआउट व नेविगेशन बनाए रखें ताकि जानकारी को समझना आसान हो।

21.8 आकड़े प्रस्तुतीकरण का भविष्य

डेटा प्रस्तुतीकरण का क्षेत्र तेजी से विकसित हो रहा है, जो तकनीकी नवाचारों और डेटा की बढ़ती सर्वव्यापकता द्वारा संचालित है। भविष्य में, डेटा को केवल देखने का तरीका ही नहीं बदलेगा, बल्कि यह भी बदलेगा कि हम डेटा के साथ कैसे बातचीत करते हैं, उसे कैसे समझते हैं, और उसके आधार पर कैसे निर्णय लेते हैं। यह विकास नई तकनीकों, उन्नत कौशल और मजबूत नियमों के संगम से आकार लेगा।

21.8.1 उभरती प्रौद्योगिकियाँ

कृत्रिम बुद्धिमत्ता और मशीन लर्निंग:

1. **स्वचालित आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन:**

स्वचालित आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन डेटा विश्लेषण के क्षेत्र में एक क्रांतिकारी कदम है, जो मुख्य रूप से कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) और मशीन लर्निंग द्वारा संचालित है। यह तकनीक मैनुअल प्रयास को कम करती है और डेटा से चार्ट और ग्राफ़ बनाने की प्रक्रिया को बुद्धिमान और तीव्र बनाती है। इसके तीन प्रमुख घटक इस प्रकार हैं:
सबसे पहले, यह सिस्टम **'आकड़े के प्रकार के आधार पर स्वचालित चार्ट चयन'** करने में सक्षम है। इसका अर्थ है कि सॉफ़्टवेयर डेटासेट की संरचना का विश्लेषण करता है—क्या यह संख्यात्मक (numerical) है, श्रेणीबद्ध (categorical) है, या समय-श्रृंखला (time-series) आधारित है—और फिर उस विशिष्ट प्रकार के डेटा को

दर्शाने के लिए सबसे उपयुक्त और प्रभावी विज़ुअलाइज़ेशन (जैसे कि बार चार्ट, लाइन ग्राफ़, या स्कैटर प्लॉट) का चयन करता है। यह उपयोगकर्ताओं को यह सोचने से बचाता है कि कौन सा चार्ट सबसे अच्छा काम करेगा। दूसरा, ये उन्नत उपकरण अब केवल चार्ट बनाने तक सीमित नहीं हैं, बल्कि **'अंतर्दृष्टि स्वचालित रूप से उत्पन्न करने'** में भी सक्षम हैं। इसका मतलब है कि विज़ुअलाइज़ेशन के साथ-साथ, सिस्टम डेटा में छिपे महत्वपूर्ण पैटर्न, रुझानों, या असामान्यताओं (outliers) को पहचान सकता है और उन्हें पाठ्य सारांश के रूप में प्रस्तुत कर सकता है। यह विश्लेषकों को डेटा के "क्या" के साथ-साथ "क्यों" को भी जल्दी समझने में मदद करता है।
तीसरा, और शायद सबसे प्रभावशाली, **'प्राकृतिक भाषा प्रश्नों से विज़ुअलाइज़ेशन'** की क्षमता है। यह सुविधा (जिसे अक्सर NLP या नेचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग कहा जाता है) गैर-तकनीकी उपयोगकर्ताओं को जटिल सॉफ़्टवेयर सीखे बिना डेटा से जुड़ने की अनुमति देती है। उपयोगकर्ता बस सामान्य भाषा में टाइप कर सकते हैं या बोल सकते हैं, जैसे "पिछले साल की तुलना में इस साल की बिक्री का रुझान दिखाएं," और सिस्टम तुरंत उस प्रश्न को समझकर एक सटीक और प्रासंगिक विज़ुअलाइज़ेशन तैयार कर देता है।

2. **प्रेडिक्टिव और प्रिस्क्रिप्टिव एनालिटिक्स:**
    - भविष्यवाणी और अनुशंसाएँ
    - परिदृश्य विश्लेषण और सिमुलेशन
    - स्वचालित विसंगति पहचान

वर्चुअल और ऑगमेंटेड रियलिटी:

1. **इमर्सिव आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन:**
    - 3D आकड़े वातावरण
    - इंटरैक्टिव आकड़े हेरफेर
    - सहयोगात्मक आकड़े अन्वेषण
2. **स्पेशियल आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन:**
    - भौगोलिक और स्थानिक आकड़े
    - आर्किटेक्चरल और इंजीनियरिंग आकड़े
    - वैज्ञानिक सिमुलेशन

21.8.2 आकड़े साक्षरता और शिक्षा

भविष्य की आवश्यकताएँ:

1. **आकड़े साक्षरता कौशल:**
    - मूल सांख्यिकीय अवमान्यताएँ
    - आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन सिद्धांत
    - गंभीर आकड़े विश्लेषण
2. **तकनीकी कौशल:**
    - आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन उपकरण
    - प्रोग्रामिंग भाषाएँ (Python, R)
    - आकड़े मैनिपुलेशन तकनीकें
3. **संचार कौशल:**
    - आकड़े स्टोरीटेलिंग
    - विज़ुअल डिज़ाइन सिद्धांत
    - दर्शक विश्लेषण और अनुकूलन

21.8.3 नीति और विनियमन

भविष्य की दिशाएँ:

1. **आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन मानक:**
    - उद्योग-विशिष्ट मानक
    - अंतर्राष्ट्रीय मानकीकरण
    - सर्वोत्तम प्रथाओं का दस्तावेजीकरण
2. **नैतिक दिशानिर्देश:**
    - आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन नैतिकता कोड
    - पारदर्शिता आवश्यकताएँ
    - जवाबदेही तंत्र
3. **गुणवत्ता आश्वासन:**
    - आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन ऑडिट
    - सत्यापन और सत्यापन प्रक्रियाएँ
    - प्रमाणन कार्यक्रम

21.9 व्यावहारिक अनुप्रयोग और केस स्टडी

21.9.1 स्वास्थ्य सेवा में आकड़े प्रस्तुतीकरण

केस स्टडी: COVID-19 महामारी ट्रैकिंग

चुनौतियाँ:

- वैश्विक आकड़े संग्रह और मानकीकरण
- रियल-टाइम आकड़े अपडेट
- जनता के लिए जटिल आकड़े सरल बनाना

समाधान:

1. **इंटरएक्टिव डैशबोर्ड:**
    - जॉन्स हॉपकिंस कोरोनावायरस रिसोर्स सेंटर
    - वर्ल्डोमीटर COVID-19 ट्रैकर
2. **विज़ुअलाइज़ेशन तकनीकें:**
    - हीट मैप्स (मामले घनत्व)
    - लाइन चार्ट्स (ट्रेंड विश्लेषण)
    - बबल चार्ट्स (तुलनात्मक विश्लेषण)
3. **संचार रणनीतियाँ:**
    - दैनिक अपडेट और प्रेस ब्रीफिंग
    - सार्वजनिक जागरूकता अभियान
    - नीति निर्माताओं के लिए विशेष रिपोर्ट

21.9.2 व्यवसाय बुद्धिमत्ता में आकड़े प्रस्तुतीकरण

केस स्टडी: बहुराष्ट्रीय खुदरा कंपनी का बिक्री विश्लेषण

आवश्यकताएँ:

- बहु-स्तरीय आकड़े एकीकरण
- रियल-टाइम बिक्री निगरानी
- भविष्यवाणी बिक्री पूर्वानुमान

कार्यान्वयन:

1. **कॉर्पोरेट डैशबोर्ड:**
    - कार्यकारी स्तरीय संक्षिप्त सारांश
    - मध्य प्रबंधन विस्तृत विश्लेषण
    - परिचालन स्तर की रियल-टाइम मॉनिटरिंग
2. **विश्लेषणात्मक उपकरण:**
    - बिक्री प्रदर्शन ट्रैकिंग
    - ग्राहक व्यवहार विश्लेषण
    - इन्वेंटरी प्रबंधन और पूर्वानुमान
3. **रिपोर्टिंग प्रणाली:**
    - स्वचालित रिपोर्ट जनरेशन
    - अनुकूलन योग्य विज़ुअलाइज़ेशन
    - मोबाइल एक्सेस और अधिसूचनाएँ

21.9.3 शैक्षिक अनुसंधान में आकड़े प्रस्तुतीकरण

केस स्टडी: बड़े पैमाने का शैक्षिक उपलब्धि अध्ययन

पद्धति:

1. **आकड़े संग्रह:**
    - मानकीकृत परीक्षण स्कोर
    - छात्र जनसांख्यिकी
    - शैक्षिक संसाधन आकड़े
2. **विश्लेषण तकनीकें:**
    - वर्णनात्मक सांख्यिकी
    - सहसंबंध विश्लेषण
    - प्रतिगमन मॉडलिंग
3. **प्रस्तुति रणनीतियाँ:**
    - शैक्षणिक पत्रिकाओं के लिए प्रकाशन-तैयार चार्ट
    - नीति निर्माताओं के लिए नीति ब्रीफ
    - जनता के लिए सुलभ सारांश

21.9.4 पर्यावरण निगरानी में आकड़े प्रस्तुतीकरण

केस स्टडी: जलवायु परिवर्तन आकड़े विज़

21.8 निष्कर्ष

इस इकाई में हमने आँकड़े प्रस्तुतीकरण (Data Presentation) की कला, विज्ञान और उसके अंतर्निहित सिद्धांतों का विस्तृत विवेचनात्मक अध्ययन किया है। 21वीं सदी के इस सूचना-प्रधान युग में, जहाँ डेटा का परिमाण अप्रत्याशित गति से बढ़ रहा है, कच्चे आँकड़ों को एक अर्थपूर्ण, दृष्टिगत रूप से सुलभ और व्यावहारिक रूप में बदलना किसी भी शोधकर्ता, सांख्यिकीविद या व्यावसायिक विश्लेषक के लिए सबसे अनिवार्य कौशल बन गया है।

21.9 पारिभाषिक शब्दावली एवं सांख्यिकीय रिपोर्टिंग में पारदर्शिता का महत्व

- चार्टजंक (Chartjunk): किसी चार्ट या ग्राफ़ में उपयोग किए गए वे सभी दृश्य तत्व (जैसे 3D प्रभाव, अत्यधिक ग्रिडलाइन्स, छाया या चमकीली बनावट) जो डेटा को समझने में कोई मदद नहीं करते, बल्कि ध्यान भटकाते हैं।
- डेटा-इंक अनुपात (Data-Ink Ratio): एडवर्ड टफ्टे द्वारा प्रतिपादित एक अवधारणा, जो यह बताती है कि चार्ट में उपयोग की गई कुल स्याही (या पिक्सल) का कितना हिस्सा वास्तविक डेटा को दिखाने में उपयोग हुआ है। इसे हमेशा अधिकतम होना चाहिए।
- डेटा स्टोरीटेलिंग (Data Storytelling): डेटा विश्लेषण से प्राप्त अंतर्दृष्टि (Insights) को एक सम्मोहित करने वाले कथानक (Narrative) और दृश्यों के माध्यम से दर्शकों के सामने इस प्रकार प्रस्तुत करना कि वे उसके संदेश को आसानी से समझ सकें।
- चेरी-पिकिंग (Cherry-picking / चयनात्मक प्रस्तुति): अपने दृष्टिकोण या परिकल्पना को सही साबित करने के लिए संपूर्ण डेटासेट में से केवल अनुकूल आँकड़ों को चुनकर प्रस्तुत करना और प्रतिकूल आँकड़ों को छुपा लेना। यह एक गंभीर नैतिक चूक है।
- इंटरएक्टिव डैशबोर्ड (Interactive Dashboard): एक विज़ुअल इंटरफ़ेस जो यूज़र को फ़िल्टर, स्लाइसर और ड्रिल-डाउन तकनीकों का उपयोग करके रीयल-टाइम में डेटा को विभिन्न दृष्टिकोणों से देखने की अनुमति देता है।
- कोरोप्लेथ मानचित्र (Choropleth Map): एक भौगोलिक मानचित्र जिसमें अलग-अलग क्षेत्रों या देशों को सांख्यिकीय चर के मान (जैसे जनसंख्या घनत्व या साक्षरता दर) के आधार पर रंगों की विभिन्न गहराइयों (Shades) से रंगा जाता है।
- सैंकी डायग्राम (Sankey Diagram): एक विशिष्ट प्रकार का प्रवाह आरेख (Flow Diagram) जिसमें तीरों या रेखाओं की चौड़ाई प्रवाह की मात्रा (जैसे ऊर्जा, धन या सामग्री का प्रवाह) के अनुपात में होती है।
- प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण विज़ुअलाइज़ेशन (NLP Visualization): AI-आधारित ऐसी प्रणाली जहाँ उपयोगकर्ता सामान्य बोलचाल की भाषा में प्रश्न टाइप करके (जैसे "पिछले माह का राजस्व दिखाएं") सीधे चार्ट उत्पन्न कर सकता है।

21.10 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **Tufte, E. R. (2001).** *The Visual Display of Quantitative Information* (2nd ed.). Graphics Press.
- **Cairo, A. (2016).** *The Truthful Art: Data, Charts, and Maps for Communication.* New Riders.
- **Knaflic, C. N. (2015).** *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. John Wiley & Sons.
- **Few, S. (2012).** *Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten* (2nd ed.). Analytics Press.
- **शर्मा, के. आर. (2020).** *अनुसंधान पद्धति और सांख्यिकीय विश्लेषण.* कल्याणी पब्लिशर्स, नई दिल्ली।

इकाई 22
सारणीबद्ध एवं ग्राफिक प्रस्तुतीकरण की तकनीकें

22.0 इकाई की रूपरेखा
22.1 प्रस्तावना
22.2 सूचना का संग्रह (Collection of Information)

- *22.2.1 प्राथमिक सूचना एवं उसकी विधियाँ (Primary Information & Methods)*
- *22.2.2 द्वितीयक सूचना एवं उसके स्रोत (Secondary Information & Sources)*
- *22.2.3 एक सर्वेक्षण की योजना बनाना (Planning a Survey)*
- *22.2.4 आँकड़ा प्रोसेसिंग: संपादन, कोडिंग और सारांशीकरण (Data Processing)*
- *22.2.5 वर्गीकरण एवं इसके उद्देश्य (Classification & Objectives)*

22.3 वर्गीकरण का आधार (Basis of Classification)
22.4 सारणीकरण (Tabulation)

- *22.4.1 सारणी का संरचनात्मक स्वरूप (Structure of a Table)*
- *22.4.2 सारणी के प्रकार: सरल एवं जटिल सारणियाँ (Types of Tables)*
- *22.4.3 सारणीकरण के सामान्य नियम (Rules for Tabulation)*
- *22.4.4 सारणीकरण में कंप्यूटर का उपयोग (Use of Computers in Tabulation)*

22.5 आँकड़ों का ग्राफिक प्रस्तुतीकरण (Graphical Presentation of Data)
22.6 अभ्यास प्रश्न
22.7 निष्कर्ष
22.8 पारिभाषिक शब्दावली
22.9 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

22.1 प्रस्तावना

- सूचनाओं के संग्रह और वर्गीकरण के आधार को समझना।
- एक आदर्श सारणी (Table) के संरचनात्मक स्वरूप, प्रकारों और सारणीकरण के नियमों की व्याख्या करना।
- आँकड़ों के सारणीकरण और ग्राफिक प्रस्तुतीकरण में कंप्यूटर के उपयोग को लागू करना

22.2 सूचना का संग्रह (Collection of Information)

अनुसंधान के लिए आवश्यक सूचना उत्पन्न करने के दो मुख्य उपागम हो सकते हैं: एक अवलोकन (Observation) के माध्यम से और दूसरा प्रयोग (Experimentation) के माध्यम से।

- अवलोकन: अवलोकन चरों को मापने की वह प्रक्रिया है जैसे वे प्रकृति में घटित होते हैं, बिना उनके मूल्य को प्रत्यक्ष या जानबूझकर प्रभावित किए।
- प्रयोग: प्रयोग एक या अधिक चरों में हेरफेर (मैनिपुलेट) करने की वह प्रक्रिया है ताकि कुछ संभावित प्रभाव उत्पन्न किया जा सके। इस प्रकार, प्रयोग अवलोकन की तुलना में एक अधिक सक्रिय प्रक्रिया है। प्रयोगात्मक विधि विज्ञान की आधारशिला है। इसका सार एक स्वतंत्र चर (इंडिपेंडेंट वेरिएबल) में हेरफेर करना और फिर आश्रित चर (डिपेंडेंट वेरिएबल) में परिणामी परिवर्तन को मापने की प्रक्रिया है।

सामाजिक विज्ञानों में, अनुसंधान सूचना प्रायः क्षेत्रीय अनुसंधान (Field Investigation) या क्षेत्रीय सर्वेक्षण (Field Survey) के माध्यम से एकत्र की जाती है। आँकड़े अन्य स्रोतों से भी संकलित किए जाते हैं, यदि वे उपलब्ध हों और जाँच के विषय के लिए उपयोगी पाए जाएँ। इन दो विभिन्न स्रोतों से संगृहीत सूचना को क्रमशः प्राथमिक सूचना (Primary Information) और द्वितीयक सूचना (Secondary Information) के रूप में जाना जाता है।

22.2.1प्राथमिक सूचना एवं उसकी विधियाँ

किसी व्यक्ति या संगठन द्वारा संगृहीत और वर्णित आँकड़ों के समुच्चय को उस व्यक्ति या संगठन के लिए प्राथमिक माना जाता है।

अनुसंधान के क्षेत्र, आँकड़ों की प्रकृति और उपलब्ध संसाधनों के आधार पर, प्राथमिक आँकड़े निम्नलिखित में से किसी एक विधि का उपयोग करके एकत्र किए जा सकते हैं:

i. प्रत्यक्ष व्यक्तिगत अनुसंधान (Direct Personal Investigation): इस विधि में साक्षात्कारकर्ता (इंटरव्यूअर) सूचना स्रोत के साथ आमने-सामने संपर्क के माध्यम से सूचना एकत्र करता है। संपर्क प्रत्यक्ष और व्यक्तिगत दोनों होता है। यह विधि विशेष रूप से उन गहन अनुसंधानों के लिए उपयुक्त है जिनके लिए उच्च स्तर की विश्वसनीयता के साथ-साथ गोपनीयता (कन्फिडेंशियलिटी) की आवश्यकता होती है।

ii. अप्रत्यक्ष मौखिक अनुसंधान (Indirect Oral Investigation): इसमें सूचना उस व्यक्ति का मौखिक परीक्षण करके एकत्र की जाती है जिसे अनुसंधानाधीन समस्या के बारे में ज्ञान रखने वाला माना जाता है। प्रतिभागियों से टेलीफोन पर भी संपर्क किया जा सकता है। इस विधि का उपयोग मीडिया द्वारा समाचार सामग्री एकत्र करने और उसकी पुष्टि के लिए किया जाता है। इस विधि का सामान्य रूप से राय सर्वेक्षणों (ओपिनियन पोल्स) के लिए उपयोग किया जाता है। सरकार द्वारा गठित अनुसंधान दल और समितियाँ भी इस विधि का प्रयोग करती हैं।

iii. डाक सर्वेक्षण (Postal Survey / Mail Survey): इस विधि का उपयोग उन स्थितियों में किया जाता है जहाँ न्यूनतम लागत पर बड़ी संख्या में व्यक्तियों को शामिल करना होता है। इसमें प्रश्नावलियाँ (क्वेश्चनेयर) पहले से ही तैयार की जाती हैं और उनकी प्रतियाँ डाक के माध्यम से प्रतिभागियों के डाक पते पर भेजी

जाती हैं, साथ ही यह अनुरोध किया जाता है कि वे उन्हें एक निर्दिष्ट तिथि तक भरकर वापस डाक से भेज दें।

iv. अन्वेषकों के माध्यम से सर्वेक्षण (Survey through Investigators / Enumerators): ऐसे अनुसंधानों के मामले में जहाँ व्यक्तिगत संपर्क उपयोगी माना जाता है, सर्वेक्षण संचालित करने के लिए अन्वेषक या स्थानीय प्रतिनिधि नियुक्त किए जाते हैं। हालाँकि इस पर अधिक लागत आ सकती है, लेकिन इस विधि से कम समय में बड़ी संख्या में प्रतिभागियों तक पहुँचा जा सकता है।

v. सामान्य तौर पर, सर्वेक्षण की परिस्थितियाँ ही आँकड़ा संग्रह की विधि निर्धारित करती हैं। यदि अपेक्षाकृत कम मदों की सूचना शीघ्रता से एकत्र करनी है, तो मौखिक संपर्क या टेलीफोन साक्षात्कार सर्वोत्तम विधि हो सकती है। यदि समस्या के विस्तृत अनुसंधान की आवश्यकता होती है, तो विस्तृत प्रश्नावलियाँ तैयार करनी होंगी और अन्वेषकों की सहायता से एक विस्तृत सर्वेक्षण संचालित करना होगा।

22.2.2 द्वितीयक सूचना एवं उसके स्रोत

द्वितीयक स्रोतों से प्राप्त सूचना को द्वितीयक सूचना या द्वितीयक आँकड़े कहा जाता है। ये, अधिकांश मामलों में, प्रकाशित आँकड़े होते हैं क्योंकि प्रायः व्यक्तियों और संगठनों द्वारा आवश्यक सूचना किसी-न-किसी रूप में उपयोगकर्ता की आवश्यकता को ध्यान में रखते हुए प्रकाशित होती है। उदाहरण के लिए, कंपनियाँ अपने वित्तीय विवरण त्रैमासिक, अर्ध-वार्षिक या वार्षिक रिपोर्टों के रूप में प्रकाशित करती हैं। प्रकाशित आँकड़ों के स्रोत हैं:

- पुस्तकें, पत्रिकाएँ, शोध पत्रिकाएँ (जर्नल्स) आदि।
- सरकारी प्रकाशन।
- सर्वेक्षण रिपोर्ट।
- ऐतिहासिक अभिलेख।
- कभी-कभी, द्वितीयक सूचना ऐसे अभिलेखों से उपलब्ध होती है जो विभिन्न कारणों से प्रकाशित नहीं होते हैं।

हालाँकि, द्वितीयक आँकड़े आमतौर पर इस जानकारी की कमी से युक्त होते हैं कि आँकड़े कैसे एकत्र किए गए थे, उनके उद्देश्य, पद्धति, शुद्धता का मानक आदि। इसलिए ऐसी सूचना का उपयोग करने से पहले पर्याप्त सावधानी बरती जानी चाहिए। ऐसी सूचना की उपयुक्तता, विश्वसनीयता, पर्याप्तता और शुद्धता का उपयोग से पहले परीक्षण किया जाना चाहिए।

एकत्रित सूचना या तो मात्रात्मक (Quantitative) या गुणात्मक (Qualitative) हो सकती है। मात्रात्मक सूचना संख्यात्मक मानों द्वारा, जबकि गुणात्मक सूचना श्रेणीबद्ध प्रतिक्रियाओं (हाँ या ना जैसी प्रतिक्रियाओं) द्वारा विशेषित होती है। वास्तव में, अनुसंधान के विषय-वस्तु के आधार पर, दोनों प्रकार की सूचनाएँ एकत्र और उपयोग की जानी चाहिए।

22.2.3 एक सर्वेक्षण की योजना बनाना

प्राथमिक आँकड़ों के संग्रह के लिए आम तौर पर एक सर्वेक्षण संचालित किया जाता है। ताकि यह सर्वेक्षण आवश्यक प्रकार, गहराई और मानक का आँकड़ा प्रदान करे, उचित योजना बनाई जानी चाहिए। एक सर्वेक्षण की योजना बनाने के लिए निम्नलिखित के संबंध में स्पष्ट विवरण आवश्यक है:

उद्देश्य: सर्वेक्षण के उद्देश्यों का सांख्यिकीय शब्दों में एक स्पष्ट विवरण शुरुआत में सबसे महत्वपूर्ण है। प्रायोजक एजेंसी (स्पॉन्सरिंग एजेंसी) को गहनता से विचार करना चाहिए और मूर्त शब्दों (कंक्रीट टर्म्स) में सर्वेक्षण के उद्देश्यों की पहचान करनी चाहिए, ताकि परिणाम प्राप्त करने के लिए योजना बनाई जा सके।

विषय वस्तु और क्षेत्र (Subject Matter and Scope): अनुसंधान की विषय वस्तु और क्षेत्र को स्पष्ट रूप से परिभाषित किया जाना चाहिए, ताकि समग्र (यूनिवर्स/पॉपुलेशन) की पहचान की जा सके। एक समग्र या समष्टि जाँच के दायरे को परिभाषित करती है और जबकि इसके बाहर कुछ भी नहीं माना जाना चाहिए, साथ ही कुछ भी, जो इसका आवश्यक भाग बनता है, छूटना नहीं चाहिए। हालाँकि, विशेष परिस्थितियों में प्रतिदर्श समग्र (सैंपल्ड पॉपुलेशन) लक्षित समग्र (टार्गेटेड पॉपुलेशन) से भिन्न हो सकती है, जैसे मनुष्यों की जनगणना में अस्थायी/अन्यत्र निवासी समग्र (फ्लोटिंग पॉपुलेशन) को शामिल न करना।

प्रतिदर्श इकाई और प्रतिदर्श फ्रेम (Sampling Unit and Sampling Frame): समग्र को प्रतिदर्श इकाई के संदर्भ में स्पष्ट रूप से परिभाषित किया जाना चाहिए। क्षेत्रीय सर्वेक्षणों में, एक प्रतिदर्श इकाई एक व्यक्ति, एक परिवार, एक कारखाना या एक फर्म हो सकती है। प्रतिदर्श इकाइयों की एक सूची को प्रतिदर्श फ्रेम (Sampling Frame) कहा जाता है। एक प्रतिदर्श सर्वेक्षण में कुछ प्रतिदर्श इकाइयाँ इस फ्रेम से चुनी जाती हैं। प्रतिदर्श इकाई का चुनाव समग्र की प्रकृति और जाँच के उद्देश्य को ध्यान में रखते हुए उपयुक्त होना चाहिए। प्रतिदर्श फ्रेम का आकार भी पर्याप्त होना चाहिए।

प्रतिदर्श डिजाइन (Sample Design): एक प्रतिदर्श डिजाइन अनुसंधान से पहले समग्र से प्रतिदर्श प्राप्त करने की प्रक्रिया या योजना है। यह स्पष्ट रूप से निर्दिष्ट करती है कि प्रतिदर्श कैसे चुना जाएगा और सर्वेक्षण कैसे संचालित किया जाएगा, जाँच के उद्देश्य और प्रकृति को ध्यान में रखते हुए।

शुद्धता की डिग्री (Degree of Precision): प्रायोजक एजेंसी को स्पष्ट रूप से निर्दिष्ट करना चाहिए कि जाँच के परिणामों में अपेक्षित शुद्धता की डिग्री क्या है। आवश्यक शुद्धता को मात्रात्मक रूप से और स्वीकार्य त्रुटि (पर्मिसिबल एरर या एक्सेप्टेबल एरर) के संदर्भ में व्यक्त किया जाना चाहिए।

प्रतिदर्श जाँच में कुछ त्रुटि सदैव विद्यमान रहती है। हालाँकि, इसे एक बड़ा प्रतिदर्श लेकर और बेहतर मापन तकनीकों का उपयोग करके कम किया जा सकता है। लेकिन इससे समय और लागत के अनुमान बढ़ सकते हैं।

22.2.4 आँकड़ा प्रोसेसिंग: संपादन, कोडिंग और सारांशीकरण

संग्रह के बाद, आँकड़ों को अनुसंधान योजना के तहत निष्कर्ष निकालने के लिए उपयोगी बनाने हेतु और प्रक्रियित किया जाता है। तकनीकी रूप से, प्रोसेसिंग में आँकड़ों के विश्लेषण को सुविधाजनक बनाने के दृष्टिकोण से उनका संपादन (Editing), कोडिंग (Coding), वर्गीकरण (Classification) और सारणीकरण (Tabulation) शामिल है। विश्लेषण कुछ मापों की गणना की प्रक्रिया है, साथ ही आँकड़ों के बीच विद्यमान संबंधों के प्रतिरूप (पैटर्न) की खोज करना है।

संपादन (Editing): आँकड़ों का संपादन उनकी जाँच करने की वह प्रक्रिया है ताकि त्रुटियों और चूकों का पता लगाया जा सके और उन्हें सुधारा जा सके। विचार यह सुनिश्चित करना है कि एकत्रित आँकड़े सभी मामलों में पूर्ण, सटीक, एकसमान और सुसंगत हैं। इस प्रक्रिया में अन्वेषक से यह अपेक्षा की जाती है कि वह संग्रह कार्य समाप्त होने के तुरंत बाद संपादन का कार्य शुरू करे और प्रकट हुई कमी, यदि कोई हो, को दूर करे। संपादन मुख्य अन्वेषक की निगरानी में तब किया जा सकता है जब सभी अनुसूचियाँ (शेड्यूल) और प्रश्नावलियाँ नियंत्रण कक्ष (कंट्रोल रूम) पर प्राप्त हो जाती हैं।

कोडिंग (Coding): आँकड़ों की कोडिंग प्रतिक्रियाओं को संख्याओं और अन्य प्रतीकों आवंटित करने की प्रक्रिया है, ताकि उनके वर्गीकरण और सारणीकरण को सुविधाजनक बनाया जा सके। यह आँकड़ों के कम्प्यूटरीकृत सारणीकरण और उसके विश्लेषण में विशेष रूप से सहायक है। कभी-कभी, कोड अपेक्षित प्रतिक्रियाओं के वर्गीकरण के लिए प्रश्नावली डिजाइन करते समय ही निर्धारित कर दिए जाते हैं। ऐसे मामलों में, प्रतिक्रियाएँ भी कोड में अंकित होती हैं और आँकड़ों को कोड करने की और कोई आवश्यकता नहीं हो सकती है।

सारांशीकरण (Summarization): एकत्रित आँकड़ों का समुच्चय अक्सर कोई उपयोगी जानकारी देने के लिए बहुत बड़ा होता है। अतः, पहले चरण के रूप में आँकड़ों को सारांशित किया जाता है। यह पहले आँकड़ों का वर्गीकरण करके और फिर एकत्रित आँकड़ों का सारणीकरण करके किया जाता है।

22.2.5 वर्गीकरण एवं इसके उद्देश्य

वर्गीकरण आँकड़ों को उनकी सामान्य विशेषताओं के आधार पर समूहों या वर्गों में व्यवस्थित करने की प्रक्रिया है। इस प्रकार, एकत्रित आँकड़ों को कुछ समूहों और वर्गों में विभाजित किया जाता है जो उनके द्वारा धारण की गई सामान्य विशेषताओं के आधार पर बनते हैं। आँकड़े या तो मात्राओं के रूप में या गुणात्मक लक्षणों के संदर्भ में हो सकते हैं। पहले मामले में, वर्गीकरण मात्रात्मक होगा, जबकि दूसरे मामले में यह गुणात्मक होगा। एक मात्रात्मक वर्गीकरण, अपनी प्रकृति के अनुसार, अधिक सटीक होता है। हालाँकि, गुणात्मक वर्गीकरण व्यक्तिगत निर्णय या राय पर आधारित होता है और इस प्रकार इतना सटीक नहीं होता है।

आँकड़ों के वर्गीकरण के उद्देश्य हैं:

- संक्षेपण (Condensation): आँकड़ों के द्रव्यमान को एक संक्षिप्त रूप में प्रस्तुत करना, ताकि उसे आसानी से समझा जा सके।
- सरलीकरण (Simplification): जटिल आँकड़ा समुच्चय को सरल बनाना और इसे समझने और उपयोग में आसान बनाना।
- प्रक्षेपण (Projection): आँकड़ों में विद्यमान समानताओं और असमानताओं को प्रकट करना।
- तुलना (Comparison): आँकड़ों के एक समुच्चय और उसके परिणामों की तुलना अन्य आँकड़ा समुच्चय से करने में सुविधा प्रदान करना।
- विश्लेषण की सुविधा (Facilitate Analysis): आँकड़ों को इस तरह प्रस्तुत करना कि उनका सांख्यिकीय विश्लेषण किया जा सके।
- सारणीकरण का आधार (Basis for Tabulation): आँकड़ों के सारणीकरण के लिए एक आधार तैयार करना।

22.3 वर्गीकरण का आधार (Basis of Classification)

क्षेत्र सर्वेक्षण सहित विविध स्रोतों से एकत्रित आँकड़ों के वर्गीकरण के लिए, उनकी प्रकृति के आधार पर, विभिन्न आधार अपनाए जा सकते हैं। वर्गीकरण के कुछ महत्वपूर्ण आधार निम्नलिखित हैं:

1. ऐतिहासिक आधार (Historical / Chronological): इस मामले में समय की इकाइयाँ जैसे वर्ष, महीने, दिन आदि वर्गीकरण का आधार बनती हैं। व्यावसायिक आँकड़े अधिकांश मामलों में समय शृंखला (टाइम सीरीज़) के संदर्भ में वर्गीकृत होते हैं।
2. भौगोलिक आधार (Geographical / Spatial): इस मामले में किसी मद का स्थान (लोकेशन) वर्गीकरण का आधार बनता है, जैसे राज्य, जिला, देश आदि के अनुसार।
3. गुणात्मक आधार (Qualitative / Conditional): इस मामले में वर्गीकरण आँकड़ों की अवस्था (कंडीशन) या विशेषता लक्षणों (कैरेक्टरिस्टिक फीचर्स) के आधार पर किया जाता है, जैसे लिंग, शैक्षिक योग्यता, व्यवसाय, आय वर्ग आदि के अनुसार।

22.4 सारणीकरण (Tabulation)

सारणीकरण वर्गीकरण के बाद आने वाली प्रक्रिया है। जब आँकड़ों का एक विशाल द्रव्यमान एकत्र हो जाता है, तो शोधकर्ता के लिए इसे किसी प्रकार के संक्षिप्त या तार्किक क्रम में व्यवस्थित करना आवश्यक हो जाता है। सारणीकरण (Tabulation) स्तंभों और पंक्तियों में आँकड़ों की क्रमबद्ध व्यवस्था है और आगे के विश्लेषण के लिए उन्हें एक संहत (कॉम्पैक्ट) रूप में प्रदर्शित करना है।

इस तरह के सारणीकरण के महत्वपूर्ण उद्देश्य हैं:

1. संक्षेपण (Condensation): आँकड़ों को एक संक्षिप्त रूप में प्रस्तुत करना।
2. सरलीकरण (Simplification): आँकड़ों के द्रव्यमान को एक सरल और समझने में आसान रूप में प्रस्तुत करना।
3. तुलना (Comparison): आँकड़ों के एक समुच्चय की तुलना दूसरे समुच्चय के साथ करने में सुविधा प्रदान करना।
4. पहचान (Identification): आँकड़ों को विशिष्ट पहचान देना, उनकी प्रकृति, विद्यमान समानताओं और असमानताओं को उजागर करना।
5. विश्लेषण का आधार (Basis for Analysis): वर्गीकरण की तरह सारणीकरण भी आँकड़ों के विश्लेषण के लिए आधार बनाता है।

22.4.1 सारणी का संरचनात्मक स्वरूप

एक सारणी (टेबल) अनुसंधान के माध्यम से एकत्रित संख्यात्मक सूचना की क्रमबद्ध व्यवस्था है। इसके निम्नलिखित भाग होते हैं:

1. सारणी क्रमांक (Table Number): प्रत्येक सारणी का एक विशिष्ट क्रमांक शीर्ष पर दिया जाता है। यह सारणी की पहचान और संदर्भ के लिए तथा इसकी विषयवस्तु के उपयोग में सुविधा प्रदान करता है।
2. शीर्षक (Title): सारणी की विषयवस्तु की प्रकृति का वर्णन करने के लिए शीर्ष पर एक संक्षिप्त शीर्षक दिया जाता है।
3. शीर्ष टिप्पणी (Head Note): सारणी में दिए गए आँकड़ों के संबंध में कुछ विशिष्ट बिंदुओं को स्पष्ट करने के लिए एक शीर्ष टिप्पणी दी जाती है (जैसे माप की इकाई, आँकड़े किस वर्ष के हैं आदि)।
4. शीर्षलेख और पंक्ति शीर्षक (Captions and Stubs): शीर्षलेख (कैप्शन) और पंक्ति शीर्षक (स्टब्स) उपशीर्षक हैं जिनका उपयोग स्तंभों और पंक्तियों में दी गई सूचना का वर्णन करने के लिए किया जाता है। शीर्षलेख स्तंभों के ऊपर और पंक्ति शीर्षक पंक्तियों के बाईं ओर होते हैं।
5. आकारिकी / रूपरेखा (Outline / Framework): एक सारणी को स्तंभों और पंक्तियों में विभाजित किया जाता है, एक रूपरेखा (आउटलाइन) खींचकर। यह सूचना को क्रमबद्ध तरीके से प्रस्तुत करने की सुविधा प्रदान करता है।
6. निकाय / मुख्य भाग (Body): सारणी का निकाय इसका मुख्य भाग होता है और इसमें मात्राएँ एवं संख्याएँ समाहित होती हैं।
7. योग (Totals): सारणी में दी गई विभिन्न सूचनाओं का समुच्चय माप (एग्रीगेट मेजर) प्रस्तुत करने के लिए, स्तंभों और पंक्तियों के अंत में कुल योग (टोटल्स) दिए जाते हैं।
8. पाद टिप्पणी (Footnote): विषयवस्तु के बारे में कुछ विवरणों को और स्पष्ट करने के लिए एक पाद टिप्पणी (फुटनोट) दी जाती है जो अन्यथा स्पष्ट नहीं हो सकते हैं (जैसे किसी विशेष मद की व्याख्या)।
9. स्रोत (Source): स्रोत सारणी में दी गई सूचना के पीछे का प्राधिकार (ऑथॉरिटी) बताता है, यानी आँकड़े कहाँ से लिए गए हैं।

22.4.2 सारणी के प्रकार: सरल एवं जटिल सारणियाँ

एक सारणी, अपने रूप के आधार पर, या तो एक सरल सारणी या एक जटिल सारणी हो सकती है।

1. सरल सारणी (Simple Table / One-way Table): एक सरल सारणी में एक या अधिक स्वतंत्र प्रश्नों से संबंधित सूचना होती है, लेकिन यह सूचना केवल एक ही विशेषता के आधार पर वर्गीकृत होती है। उदाहरण: विभिन्न राज्यों में साक्षरता दर।

संकाय (Faculty)	विद्यार्थियों की संख्या (No. of Students)
कला (Arts)	500
विज्ञान (Science)	300
वाणिज्य (Commerce)	200
कुल योग (Total)	**1000**

2. जटिल सारणी (Complex Table): एक जटिल सारणी आँकड़ों के विभाजन को दो या अधिक श्रेणियों में दर्शाती है या दो या अधिक परस्पर संबंधित प्रश्नों के बारे में सूचना देती है।

- दो परस्पर संबंधित विशेषताओं के बारे में सूचना रखने वाली जटिल सारणी को द्वि-सारणी (Double Table / Two-way Table) के रूप में जाना जाता है। (उदा.: लिंग और शैक्षिक स्तर के अनुसार समग्र)

संकाय (Faculty)	छात्र (Boys)	छात्रा (Girls)	कुल योग (Total)
कला (Arts)	300	200	500
विज्ञान (Science)	180	120	300
वाणिज्य (Commerce)	120	80	200
महायोग (Grand Total)	**600**	**400**	**1000**

- तीन परस्पर संबंधित विशेषताओं के बारे में सूचना रखने वाली सारणी को त्रि-सारणी (Triple Table / Three-way Table) के रूप में जाना जाता है।
- तीन से अधिक परस्पर संबंधित विशेषताओं के बारे में सूचना रखने वाली सारणी को बहु-सारणी (Multiple / Manifold Table) के रूप में जाना जाता है।

संकाय (Faculty)	छात्र (शहरी)	छात्र (ग्रामीण)	छात्रा (शहरी)	छात्रा (ग्रामीण)	कुल योग (Total)
कला (Arts)	150	150	100	100	500
विज्ञान (Science)	100	80	70	50	300
वाणिज्य (Commerce)	80	40	50	30	200
महायोग	**330**	**270**	**220**	**180**	**1000**

22.4.3 सारणीकरण के सामान्य नियम (Rules for Tabulation)

आँकड़ों के सारणीकरण की प्रक्रिया में आम तौर पर निम्नलिखित नियमों का पालन किया जाता है:

1. शीर्षक (Title): सारणी का शीर्षक स्पष्ट, संक्षिप्त और पर्याप्त होना चाहिए ताकि इसकी विषयवस्तु का सटीक बोध कराया जा सके।

2. सारणी क्रमांक (Table Number): सारणी क्रमांक विशिष्ट होना चाहिए ताकि आसान पहचान और संदर्भ में सुविधा हो सके।
3. आकार (Size): सारणी का आकार न तो बहुत बड़ा और न ही बहुत छोटा होना चाहिए। यह विश्लेषण के लिए आवश्यक आँकड़ा समुच्चय को समेटने के लिए पर्याप्त होना चाहिए।
4. रेखांकन और रिक्त स्थान (Ruling and Spacing): आँकड़ों की उचित व्यवस्था सुनिश्चित करने और इसे अधिक आकर्षक बनाने के लिए रेखांकन और रिक्त स्थान उपयुक्त होने चाहिए। आंतरिक विभाजन पतली रेखाओं में, वर्गों के बीच के विभाजन मोटी रेखाओं द्वारा और उनके कुल योग दोहरी रेखाओं द्वारा दिखाए जा सकते हैं।
5. शीर्षलेख और पंक्ति शीर्षक (Captions and Stubs): स्तंभ शीर्षक और पंक्ति शीर्षक संक्षिप्त परंतु पूर्ण होने चाहिए ताकि आँकड़ों की प्रकृति इंगित की जा सके।
6. निकाय (Body): सारणी के निकाय में सूचना क्रमबद्ध तरीके से दी जानी चाहिए ताकि तुलनात्मक सूचना साथ-साथ रखी जाए, कुल योग अंत में दिए जाएँ और विविध/अन्य (मिसलेनियस) सूचना अंतिम स्तंभ और अंतिम पंक्ति में दी जाए।
7. माप की इकाई (Unit of Measurement): माप की इकाई प्रत्येक शीर्षक और उपशीर्षक के नीचे स्पष्ट रूप से इंगित की जानी चाहिए।
8. सन्निकटन (Approximation): आँकड़ों को प्रदत्त स्थान में समायोजित करने के लिए सन्निकटित (अप्रॉक्सीमेटेड) किया जा सकता है, तुलना के साथ-साथ विश्लेषण को सुविधाजनक बनाने के लिए।
9. स्रोत (Source): आँकड़ों का स्रोत, विशेष रूप से द्वितीयक आँकड़ों के मामले में, सारणी के निचले भाग में स्पष्ट रूप से दिया जाना चाहिए।
10. पाद टिप्पणी और शीर्ष टिप्पणी (Footnotes and Headnotes): पाद टिप्पणी और शीर्ष टिप्पणी स्पष्टीकरणात्मक टिप्पणियाँ हैं। इन्हें उपयुक्त स्थान पर उचित ढंग से दिया जाना चाहिए, मुख्य निकाय में उनका संदर्भ देते हुए।

सारणी 2.1: प्रमुख क्षेत्रों में सकल बैंक ऋण का क्षेत्रीय नियोजन

(स्थिति: वित्तीय वर्ष के अंत में - मार्च 31)

(इकाई: हजार करोड़ रुपये में)

क्रमांक	क्षेत्र (Sector)	वर्ष 2022-23	वर्ष 2023-24	प्रतिशत परिवर्तन (%)
1.	कृषि एवं संबद्ध गतिविधियाँ	1,750	1,950	11.4
2.	उद्योग (कुल)	3,300	3,500	6.0
	क) सूक्ष्म और लघु	*600*	*750*	*25.0*
	ख) मध्यम और बड़े	*2,700*	*2,750*	*1.8*
3.	सेवा क्षेत्र (Services)	3,800	4,500	18.4

4.	व्यक्तिगत ऋण (Personal Loans)	4,100	5,200	26.8
5.	अन्य/विविध (Miscellaneous)	50	65	30.0
कुल सकल बैंक ऋण (Total)		**13,000**	**15,215**	**17.0**

स्रोत: *'सेक्टोरल डिप्लॉयमेंट ऑफ बैंक क्रेडिट', भारतीय रिज़र्व बैंक (RBI) बुलेटिन, अप्रैल 2024।*

पाद-टिप्पणी (Footnote):

1. आँकड़ों को निकटतम हजार करोड़ में सन्निकटित (Approximated) किया गया है।
2. 'अन्य' श्रेणी में अंतर-बैंक ऋण शामिल नहीं हैं।

22.4.4 सारणीकरण में कंप्यूटर का उपयोग (Use of Computers in Tabulation)

आँकड़ों का सारणीकरण मैन्युअल रूप से, विशेष सारणीकरण मशीनों (टैब्यूलेशन मशीन्स), लेखा मशीनों (अकाउंटिंग मशीन्स) या कंप्यूटरों की सहायता से किया जा सकता है। चुनाव संसाधित किए जाने वाले आँकड़ों की मात्रा, उपलब्ध समय, आँकड़ा प्रसंस्करण की लागत और मशीनों या कंप्यूटर की उपलब्धता पर निर्भर करता है। हालाँकि, कंप्यूटरों तक बढ़ी हुई पहुँच के साथ, जहाँ भी संभव हो, इस कार्य को कंप्यूटर की सहायता से किया जाना वांछनीय है, क्योंकि यह तीव्र, सटीक और जटिल सारणीकरण की सुविधा प्रदान करता है।

22.5 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न (Very Short Answer Type Questions)

1. 'प्राथमिक सूचना' और 'द्वितीयक सूचना' में मुख्य अंतर क्या है?
   What is the main difference between 'Primary Information' and 'Secondary Information'?
2. प्राथमिक आँकड़ा संग्रह की 'प्रत्यक्ष व्यक्तिगत अनुसंधान' विधि का एक लाभ बताइए।
   State one advantage of the 'Direct Personal Investigation' method of primary data collection.
3. सर्वेक्षण योजना में 'प्रतिदर्श फ्रेम' (Sampling Frame) से क्या तात्पर्य है?
   What is meant by 'Sampling Frame' in survey planning?
4. आँकड़ा प्रसंस्करण में 'कोडिंग' (Coding) का क्या उद्देश्य है?
   What is the purpose of 'Coding' in data processing?
5. सारणी के संरचनात्मक स्वरूप में 'शीर्ष टिप्पणी' (Head Note) क्या भूमिका निभाती है?
   What role does the 'Head Note' play in the structural format of a table?

लघु उत्तरात्मक प्रश्न (Short Answer Type Questions)

6. प्राथमिक आँकड़ा संग्रह की 'डाक सर्वेक्षण' (मेल सर्वे) विधि के दो लाभ और दो सीमाएँ बताइए।
   State two advantages and two limitations of the 'Postal Survey' (Mail Survey) method of primary data collection.
7. द्वितीयक आँकड़ों का उपयोग करने से पहले एक शोधकर्ता को किन बातों की जाँच करनी चाहिए? कम से कम तीन बिंदु लिखिए।

What should a researcher check before using secondary data? Write at least three points.

8. 'वर्गीकरण' के उद्देश्यों को संक्षेप में समझाइए।
   Briefly explain the objectives of 'Classification'.
9. एक 'सरल सारणी' (Simple Table) और एक 'द्वि-सारणी' (Two-way Table) में क्या अंतर है? प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।
   What is the difference between a 'Simple Table' and a 'Two-way Table'? Give an example of each.
10. सारणीकरण के नियमों में से किन्हीं दो नियमों को लिखिए और समझाइए कि वे सारणी की गुणवत्ता को कैसे बढ़ाते हैं।
    Write any two rules of tabulation and explain how they enhance the quality of a table.

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न (Long Answer Type Questions)

11. प्राथमिक आँकड़ा संग्रह की विभिन्न विधियों (प्रत्यक्ष व्यक्तिगत, अप्रत्यक्ष मौखिक, डाक सर्वेक्षण, अन्वेषकों द्वारा) का विस्तृत विवरण दीजिए। प्रत्येक विधि के लिए उपयुक्तता, लाभ और चुनौतियों पर चर्चा करते हुए, यह भी बताइए कि एक शोधकर्ता किस आधार पर इनमें से किसी एक विधि का चयन करेगा।
    Give a detailed description of the various methods of primary data collection (Direct Personal, Indirect Oral, Postal Survey, through Investigators). Discussing the suitability, advantages, and challenges of each method, also state on what basis a researcher would select one of these methods.

12. सर्वेक्षण की योजना बनाते समय ध्यान में रखे जाने वाले प्रमुख बिंदुओं (उद्देश्य, विषय वस्तु व दायरा, प्रतिदर्श इकाई व फ्रेम, प्रतिदर्श डिजाइन, शुद्धता की डिग्री) की व्याख्या कीजिए। 'प्रतिदर्श डिजाइन' और 'शुद्धता की डिग्री' के बीच अंतर्संबंध को समझाइए।

    Explain the key points (Objectives, Subject Matter and Scope, Sampling Unit and Frame, Sample Design, Degree of Precision) to be considered while planning a survey. Explain the interrelationship between 'Sample Design' and 'Degree of Precision'.

13. आँकड़ा प्रसंस्करण (data processing) के विभिन्न चरणों— संपादन (Editing), कोडिंग (Coding), वर्गीकरण (Classification) और सारणीकरण (Tabulation)— का विस्तृत वर्णन कीजिए। इन चरणों का अनुसंधान प्रक्रिया में क्या महत्व है? यह भी समझाइए कि कंप्यूटर का उपयोग इन चरणों में कैसे मदद करता है।
    Describe in detail the various stages of data processing— Editing, Coding, Classification, and Tabulation. What is the importance of these stages in the research process? Also explain how the use of computers aids in these stages.

14. वर्गीकरण के विभिन्न आधारों (ऐतिहासिक/कालक्रमानुसार, भौगोलिक/स्थानिक, गुणात्मक) पर प्रकाश डालिए। प्रत्येक आधार के लिए एक उपयुक्त उदाहरण देते हुए, यह भी बताइए कि शोध का उद्देश्य वर्गीकरण के आधार के चुनाव को कैसे प्रभावित करता है।

    Elucidate the different bases of classification (Historical/Chronological, Geographical/Spatial, Qualitative). Giving a suitable example for each basis, also explain how the research objective influences the choice of the basis of classification.

15. एक सारणी के संरचनात्मक घटकों (सारणी क्रमांक, शीर्षक, शीर्ष टिप्पणी, शीर्षलेख व पंक्ति शीर्षक, निकाय, योग, पाद टिप्पणी, स्रोत) का संक्षेप में वर्णन कीजिए। एक काल्पनिक उदाहरण (जैसे विभिन्न राज्यों और लिंग के अनुसार साक्षरता दर) का उपयोग करते हुए, इन घटकों को दर्शाते हुए एक उचित रूप से डिज़ाइन की गई सारणी का प्रारूप (खाका) तैयार कीजिए।

    Briefly describe the structural components of a table (Table Number, Title, Head Note, Captions and Stubs, Body, Totals, Footnote, Source). Using a hypothetical example (e.g., literacy rate by different states and gender), prepare a properly designed table format (sketch) demonstrating these components.

22.6 निष्कर्ष

इस इकाई में हमने अनुसंधान प्रक्रिया के दो सबसे महत्वपूर्ण स्तंभों—आँकड़ों के वैज्ञानिक संग्रह और उनके तार्किक प्रस्तुतीकरण (सारणीकरण एवं वर्गीकरण)—का विस्तृत तकनीकी अध्ययन किया। एकत्रित की गई कच्ची सूचनाएँ तब तक कोई सार्थक संदेश नहीं दे सकतीं, जब तक उन्हें एक व्यवस्थित ढांचे में न ढाला जाए।

22.7 पारिभाषिक शब्दावली एवं सांख्यिकीय रिपोर्टिंग में पारदर्शिता का महत्व

- प्राथमिक सूचना (Primary Information): वह डेटा जिसे अनुसंधानकर्ता पहली बार अपने विशिष्ट उद्देश्य के लिए मूल स्रोतों से सीधे एकत्र करता है।
- द्वितीयक सूचना (Secondary Information): वह डेटा जो पहले से ही किसी अन्य व्यक्ति या संगठन द्वारा एकत्र, प्रसंस्कृत और प्रकाशित (या अप्रकाशित) किया जा चुका है।
- प्रतिदर्श फ्रेम (Sampling Frame): किसी समग्र (Population) में से प्रतिदर्श चुनने के लिए उपलब्ध सभी पात्र प्रतिदर्श इकाइयों की एक व्यापक और भौतिक सूची।
- आँकड़ा संपादन (Data Editing): एकत्र की गई प्रश्नावलियों या अनुसूचियों में विसंगतियों, अधूरी कड़ियों और मानवीय त्रुटियों को पहचानने और उन्हें सुधारने की प्रक्रिया।
- डेटा कोडिंग (Data Coding): गुणात्मक या शाब्दिक प्रतिक्रियाओं को सांख्यिकीय विश्लेषण और कंप्यूटर फीडिंग के लिए विशिष्ट संख्याओं या प्रतीकों में बदलने की तकनीक।
- शीर्षलेख (Caption): किसी सांख्यिकीय सारणी में स्तंभों (Columns) को दी जाने वाली वर्टिकल हेडिंग या उपशीर्षक।

- पंक्ति शीर्षक (Stub): सारणी के बाईं ओर स्थित पंक्तियों (Rows) को स्पष्ट करने वाले हॉरिजॉन्टल उपशीर्षक।
- सन्निकटन (Approximation): जटिल या बड़ी संख्याओं को समझने और तुलना करने में आसान बनाने के लिए उन्हें निकटतम पूर्णांक (जैसे निकटतम हजार या लाख) में बदलने की क्रिया।

22.8 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **गुप्ता, एस. पी. (2022).** *सांख्यिकी के सिद्धांत.* सुल्तान चंद एंड संस, नई दिल्ली।
- **Croxton, F. E., Cowden, D. J., & Klein, S. (1975).** *Applied General Statistics*. Prentice-Hall.
- **मिश्र, बी. एन. (2018).** *सांख्यिकीय विश्लेषण एवं अनुसंधान पद्धति.* साहित्य भवन पब्लिकेशन्स, आगरा।
- **Kothari, C. R. (2004).** *Research Methodology: Methods and Techniques* (2nd ed.). New Age International Publishers.

23
मात्रात्मक अनुसंधान के लिए SPSS सॉफ्टवेयर का उपयोग

23.0 इकाई की रूपरेखा

23.1 प्रस्तावना एवं उद्देश्य (Introduction and Objectives)

23.2 परिचय: सामाजिक विज्ञान शोध में SPSS का महत्व (Importance of SPSS in Social Science Research)

- *23.2.1 डेटा विश्लेषण के लिए SPSS क्यों सर्वश्रेष्ठ है? (Why SPSS is Best)*
- *23.2.2 SPSS का ट्रायल वर्ज़न उपयोग करने की व्यावहारिक प्रक्रिया (Steps to Use Trial Version)*

23.3 SPSS का परिचय: इंटरफेस और मूल बातें (SPSS Interface and Basics)

- *23.3.1 डेटा व्यू बनाम वेरिएबल व्यू (Data View vs. Variable View)*
- *23.3.2 वेरिएबल व्यू के महत्वपूर्ण कॉलम और माप के पैमाने*
- *23.3.3 SPSS का मुख्य मेनू (Main Menu Bar)*

23.4 आँकड़ा प्रबंधन: SPSS में आँकड़े तैयार करना और साफ़ करना

- *23.4.1 कोडबुक तैयार करना (Creating a Codebook)*
- *23.4.2 SPSS में डेटा दर्ज करना (Data Entry)*
- *23.4.3 डेटा सफ़ाई: अनुपलब्ध डेटा और आउटलायर्स (Data Cleaning: Missing Data & Outliers)*
- *23.4.4 डेटा रूपांतरण: नए चर की गणना और पुनर्कोडिंग (Data Transformation)*

23.5 वर्णनात्मक आँकड़े (Descriptive Statistics)

- *23.5.1 आवृत्ति वितरण (Frequency Distribution)*
- *23.5.2 केंद्रीय प्रवृत्ति के माप: माध्य, माध्यिका, बहुलक(Measures of Central Tendency)*
- *23.5.3 अपकिरण के माप: प्रमाप विचलन, प्रसरण, परिसर (Measures of Dispersion)*
- *23.5.4 क्रॉसटैब्युलेशन (Crosstabulation)*

23.6 अनुमानात्मक आँकड़े: परिकल्पना परीक्षण (Inferential Statistics: Hypothesis Testing)

- *23.6.1 T-टेस्ट: स्वतंत्र और युग्मित प्रतिदर्श (Independent & Paired Samples T-Test)*
- *23.6.2 एनोवा: एकतरफ़ा विश्लेषण (One-Way ANOVA)*
- *23.6.3 काई-वर्ग परीक्षण (Chi-Square Test)*
- *23.6.4 सहसंबंध विश्लेषण (Correlation Analysis)*
- *23.6.5 प्रतिगमन विश्लेषण: साधारण रैखिक प्रतिगमन (Regression Analysis)*

23.7 SPSS आउटपुट को समझना और व्याख्या करना (Understanding and Interpreting SPSS Output)

23.8 शोध रिपोर्ट में परिणाम प्रस्तुत करना (Presenting Results in a Research Report)

23.9 निष्कर्ष

23.10 अभ्यास प्रश्न

23.11 पारिभाषिक शब्दावली

23.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

23.1 प्रस्तावना एवं उद्देश्य (Introduction and Objectives)

- सामाजिक विज्ञान शोध में SPSS सॉफ्टवेयर के महत्व और इसके यूजर इंटरफेस को समझना।
- SPSS में डेटा तैयार करने (Data management) और साफ़ करने की प्रक्रिया को लागू करना।
- SPSS का उपयोग करके वर्णनात्मक आँकड़े और अनुमानात्मक आँकड़े (जैसे काई वर्ग परीक्षण) निकालना।
- SPSS द्वारा प्राप्त आउटपुट (Output) को सही ढंग से समझना और उसकी शोध रिपोर्ट में व्याख्या करना।

23.2 परिचय: सामाजिक विज्ञान शोध में SPSS का महत्व

सामाजिक विज्ञान, जैसे कि समाजशास्त्र, मनोविज्ञान, राजनीति विज्ञान, अर्थशास्त्र, शिक्षा और मानव विज्ञान, मानव व्यवहार और सामाजिक संरचनाओं के वैज्ञानिक अध्ययन से संबंधित है। इन अध्ययनों में अक्सर बड़ी मात्रा में आकड़े एकत्र किया जाता है, जैसे कि सर्वेक्षणों, प्रश्नावलियों, साक्षात्कारों और अवलोकनों के माध्यम से। इस कच्चे आकड़े का अपने आप में कोई विशेष अर्थ नहीं होता है। शोधकर्ता का लक्ष्य इस आकड़े में छिपे हुए पैटर्न, रुझानों, संबंधों और अंतर्दृष्टि को उजागर करना होता है। यहीं पर सांख्यिकी एक शक्तिशाली उपकरण के रूप में सामने आती है।

ऐतिहासिक रूप से, सांख्यिकीय गणनाएँ हाथ से या सरल कैलकुलेटरों की सहायता से की जाती थीं, जो अत्यधिक समय लेने वाली और त्रुटिपूर्ण होती थीं। SPSS (स्टैटिस्टिकल पैकेज फॉर द सोशल साइंसेज) का विकास 1968 में स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय में हुआ था और यह सामाजिक वैज्ञानिकों के लिए सांख्यिकीय विश्लेषण को सुलभ और कुशल बनाने के उद्देश्य से तैयार किया गया था। आज, यह दुनिया भर में शोधकर्ताओं, विश्लेषकों और छात्रों द्वारा उपयोग किया जाने वाला एक मानक सॉफ्टवेयर बन गया है।

SPSS का महत्व निम्नलिखित बिंदुओं में निहित है:

- उपयोग में आसानी (User Friendly): इसका ग्राफिकल यूजर इंटरफेस (GUI) उपयोगकर्ताओं को मेनू और डायलॉग बॉक्स का उपयोग करके जटिल सांख्यिकीय विश्लेषण करने की अनुमति देता है, भले ही उन्हें प्रोग्रामिंग का अधिक ज्ञान न हो।
- विशाल पैमाना (Handles Large Data): यह हजारों प्रतिभागियों और सैकड़ों चर (variables) वाले बड़े आकड़ेसेट को आसानी से संभाल सकता है।
- व्यापक सांख्यिकीय क्षमताएं (Comprehensive Statistics): इसमें बुनियादी वर्णनात्मक आँकड़ों से लेकर उन्नत अनुमानात्मक आँकड़ों, मल्टीवेरिएट विश्लेषण और आकड़े माइनिंग तक की एक विस्तृत श्रृंखला शामिल है।
- आकड़े प्रबंधन (Data Management): यह आकड़े को सॉर्ट करने, फ़िल्टर करने, विभाजित करने, पुनः कोड करने और नए चर बनाने के लिए मजबूत सुविधाएँ प्रदान करता है।
- विस्तृत आउटपुट और दृश्यावलीकरण (Output and Visualization): SPSS परिणामों को स्पष्ट तालिकाओं और ग्राफ़ (जैसे बार चार्ट, हिस्टोग्राम, स्कैटरप्लॉट) के रूप में प्रस्तुत करता है, जिससे व्याख्या और प्रस्तुति आसान हो जाती है।

दूरस्थ शिक्षा के छात्रों के लिए, SPSS विशेष रूप से फायदेमंद है क्योंकि यह उन्हें अपनी गति से, स्वतंत्र रूप से आकड़े का विश्लेषण करने की क्षमता प्रदान करता है। यह शोध प्रक्रिया को अधिक व्यवस्थित और पेशेवर बनाता है।

23.2.1 डेटा विश्लेषण के लिए SPSS क्यों सर्वश्रेष्ठ है? (Why SPSS is Best)

विशेषता (Feature)	व्याख्या (Explanation)
🎯 यूज़रफ्रेंडली इंटरफ़ेस (UserFriendly Interface)	SPSS में बिना कोडिंग के केवल क्लिक द्वारा विश्लेषण किया जा सकता है — यह छात्रों और शोधकर्ताओं के लिए बहुत उपयोगी है।
📊 व्यापक सांख्यिकीय परीक्षण (Comprehensive Statistical Tests)	यह वर्णनात्मक आँकड़े, सहसंबंध (Correlation), प्रतिगमन (Regression), ANOVA, Chisquare, Factor Analysis, और ttest जैसे सभी प्रमुख परीक्षणों को सपोर्ट करता है।
🧠 उन्नत विश्लेषण (Advanced Analytics)	इसमें मल्टीवेरिएट एनालिसिस, विश्वसनीयता परीक्षण (Cronbach's Alpha), और नॉनपैरामीट्रिक टेस्ट शामिल हैं।
📈 ग्राफिकल आउटपुट (Graphical Output)	SPSS स्वतः ही उच्च गुणवत्ता वाले ग्राफ, चार्ट और तालिकाएँ तैयार करता है जो प्रकाशन योग्य होती हैं।
🗂️ आकड़े प्रबंधन (Data Management)	इसमें मिसिंग वैल्यू संभालना, वेरिएबल्स को रिकोड करना, आकड़े सेट को मर्ज करना, और नए वेरिएबल बनाना आसान है।
🔍 विश्वसनीयता और वैधता उपकरण (Reliability and Validity Tools)	यह मनोमितीय विश्लेषण (Psychometric Analysis) जैसे Cronbach's Alpha और Factor Loading के लिए व्यापक रूप से प्रयोग किया जाता है।
🧮 एकीकरण (Integration)	SPSS, Excel, CSV, SQL, और टेक्स्ट आकड़े फाइलों के साथ सुचारु रूप से कार्य करता है।
📄 प्रकाशन के लिए तैयार आउटपुट (Publication Ready)	SPSS के आउटपुट टेबल सीधे Word या Excel में कॉपी किए जा सकते हैं, जिससे शोध रिपोर्ट बनाना आसान होता है।

23.2.2 SPSS का ट्रायल वर्ज़न उपयोग करने की व्यावहारिक प्रक्रिया (Steps to Use Trial Version)

चरण 1: IBM की वेबसाइट पर जाएँ

1. अपने ब्राउज़र में जाएँ और टाइप करें 👉 https://www.ibm.com/products/spssstatistics
2. वहाँ पर "Try SPSS Statistics for free" या "Free trial" का बटन दिखाई देगा।
3. उस पर क्लिक करें।

चरण 2: IBM अकाउंट बनाएं या लॉगिन करें

1. अगर आपके पास IBM ID नहीं है, तो Create an IBM Account पर क्लिक करें।
2. नाम, ईमेल आईडी, पासवर्ड और देश भरें।
3. आपको एक ईमेल वेरिफिकेशन लिंक मिलेगा — उसे क्लिक कर अपना अकाउंट सक्रिय करें।

चरण 3: ट्रायल वर्ज़न डाउनलोड करें

1. वेरिफिकेशन के बाद IBM SPSS डाउनलोड पेज खुल जाएगा।
2. वहाँ पर आपको दो विकल्प मिलेंगे —
    - Windows Version (.exe)
    - Mac Version (.dmg)
3. अपने ऑपरेटिंग सिस्टम के अनुसार डाउनलोड करें।

चरण 4: इंस्टॉलेशन प्रक्रिया (Installation Process)

1. डाउनलोड पूरा होने के बाद फ़ाइल पर डबल क्लिक करें।
2. "IBM SPSS Statistics Setup Wizard" खुलेगा।
3. लाइसेंस एग्रीमेंट को स्वीकार करें (I accept the terms) और “Next” पर क्लिक करें।
4. इंस्टॉलेशन लोकेशन चुनें और “Install” दबाएँ।
5. कुछ मिनटों में SPSS आपके सिस्टम में इंस्टॉल हो जाएगा।

चरण 5: ट्रायल वर्ज़न एक्टिवेट करें

1. इंस्टॉल पूरा होने के बाद SPSS को ओपन करें।
2. आपको License Authorization Wizard दिखाई देगा।
3. “Launch License Wizard” ⟶ “Authorized user license” ⟶ “Next” चुनें।
4. वहाँ पर Use Trial Version या Start Free Trial (14 days) का विकल्प चुनें।
5. अब आपका ट्रायल वर्ज़न सक्रिय हो जाएगा।

चरण 6: SPSS का उपयोग प्रारंभ करें

अब आप SPSS में अपने आकड़े का विश्लेषण कर सकते हैं:

- File ⟶ Open ⟶ Data से Excel या CSV फ़ाइल आयात करें।
- Analyze Menu से विभिन्न सांख्यिकीय परीक्षण चलाएँ:
    - Descriptive Statistics
    - Correlation
    - Regression
    - ANOVA आदि।
- आउटपुट विंडो में परिणाम (Tables और Graphs) अपने आप जनरेट होंगे।

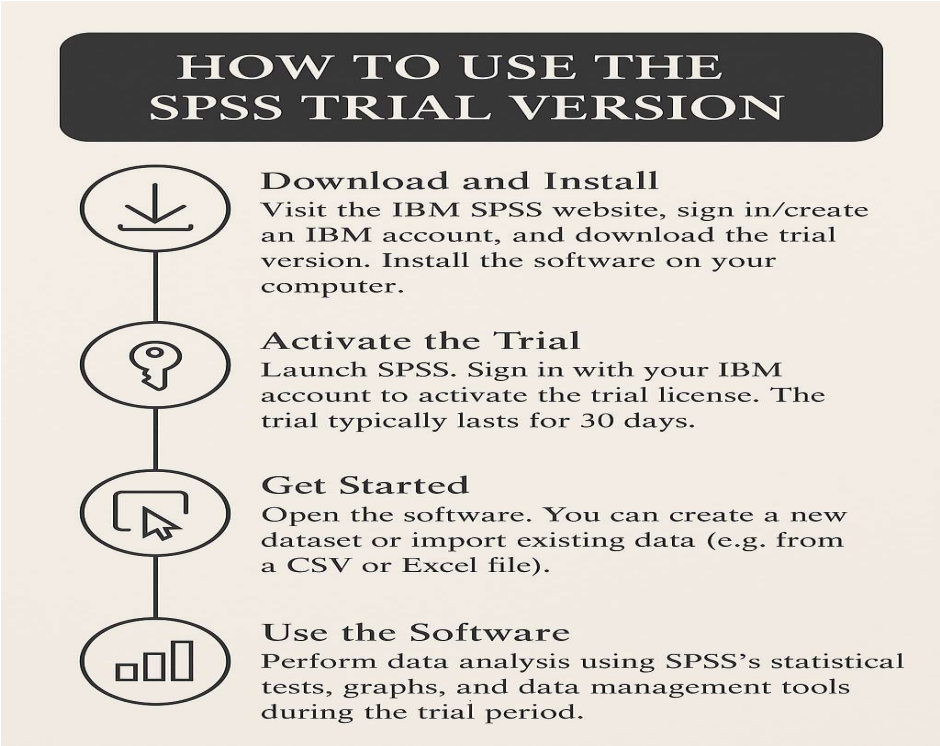
महत्वपूर्ण बातें

- ट्रायल वर्ज़न 14 दिनों के लिए मान्य होता है।
- आप इस अवधि में SPSS की सभी सुविधाओं का उपयोग कर सकते हैं।
- यदि आप आगे उपयोग करना चाहते हैं, तो IBM SPSS का licensed version खरीदना होगा।
- अपने आकड़े को .sav फ़ॉर्मेट में सेव करें ताकि बाद में उसे सीधे खोल सकें।

सुझाव (Tips)

- ट्रायल वर्ज़न में उपलब्ध सभी मेनू और टूल्स का प्रयोग करके अभ्यास करें।
- यदि आप शोध कर रहे हैं, तो Descriptive Statistics, Correlation और Regression से शुरुआत करें।
- आउटपुट को Word या Excel में सेव करने के लिए:

  File ⟶ Export ⟶ Word/Excel विकल्प का उपयोग करें।



23.3 SPSS का परिचय: इंटरफेस और मूल बातें (SPSS Interface and Basics)

23.3.1 डेटा व्यू बनाम वेरिएबल व्यू (Data View vs. Variable View)

जब आप SPSS खोलते हैं, तो आपको मुख्य रूप से दो विंडो दिखाई देंगी:

1. आकड़े व्यू (Data View): यह विंडो एक स्प्रेडशीट की तरह दिखती है, जहाँ पंक्तियाँ मामलों (cases) या प्रतिभागियों (respondents) को दर्शाती हैं और स्तंभ चर (variables) को दर्शाते हैं। यहाँ आप वास्तविक आकड़े दर्ज करते हैं (जैसे, आयु, लिंग, स्कोर)।
2. वेरिएबल व्यू (Variable View): यह विंडो आपको अपने आकड़ेसेट में प्रत्येक चर (Variable) के गुणों (Properties) को परिभाषित करने की अनुमति देती है। यह आकड़े दर्ज करने से पहले की जाने वाली एक महत्वपूर्ण preparatory step है।

23.3.2 वेरिएबल व्यू के महत्वपूर्ण कॉलम और माप के पैमाने (Variable View Columns & Measurement Scales)

- नाम (Name): चर का एक छोटा, बिना रिक्त स्थान वाला नाम (जैसे, Age, Gender, Satisfaction Level)।
- प्रकार (Type): आकड़े का प्रकार (जैसे, संख्यात्मक Numeric, दशमलव Decimal, स्ट्रिंग String या पाठ)।
- चौड़ाई (Width): आकड़े की अधिकतम लंबाई।
- दशमलव (Decimals): दशमलव बिंदु के बाद की संख्याएँ।
- लेबल (Label): चर का पूरा विवरणात्मक नाम (जैसे, "प्रतिभागी की आयु वर्षों में", "लिंग")। यह आउटपुट को समझने योग्य बनाने के लिए महत्वपूर्ण है।
- मान (Values): संख्यात्मक कोड के लिए Value Labels परिभाषित करना (जैसे, 1 = "पुरुष", 2 = "महिला", 3 = "अन्य")। यह आकड़े एंट्री और आउटपुट दोनों को सरल बनाता है।

- लापता (Missing): लापता आकड़े (Missing Data) के लिए मान निर्दिष्ट करना (जैसे, 99, 999) ताकि SPSS उन्हें विश्लेषण में शामिल न करे।
- स्तंभ (Columns): आकड़े व्यू में कॉलम की चौड़ाई।
- अनुकूलन (Align): आकड़े संरेखण (बाएँ, दाएँ, केंद्र)।
- माप (Measure): माप के पैमाने का प्रकार निर्दिष्ट करना:
    - सांकेतिक (Nominal): श्रेणियाँ बिना किसी inherent order के (जैसे, लिंग, धर्म, राष्ट्रीयता)।
    - क्रमसूचक (Ordinal): श्रेणियाँ एक क्रम में हैं, लेकिन अंतराल समान नहीं हैं (जैसे, शैक्षिक स्तर: स्नातक, स्नातकोत्तर, डॉक्टरेट; या संतुष्टि स्तर: असंतुष्ट, तटस्थ, संतुष्ट)।
    - अंतराल (Interval): समान अंतराल वाली संख्याएँ, लेकिन कोई सच्चा शून्य बिंदु नहीं (जैसे, तापमान सेल्सियस में, आईक्यू स्कोर)।
    - अनुपात (Ratio): समान अंतराल वाली संख्याएँ और एक सच्चा शून्य बिंदु (जैसे, आयु, वजन, आय, अध्ययन के घंटे)।

23.3.3 SPSS का मुख्य मेनू (Main Menu Bar)

- फ़ाइल (File): नई फ़ाइलें खोलना, बचाना, मौजूदा फ़ाइलें खोलना।
- संपादन (Edit): कट, कॉपी, पेस्ट और वरीयताएँ।
- दृश्य (View): टूलबार, स्टेटस बार आदि दिखाना/छिपाना।
- आकड़े (Data): चर और मामलों को परिभाषित करना; आकड़े को सॉर्ट करना, विभाजित करना, वज़न देना, चुनना।
- रूपांतरण (Transform): नए चर की गणना करना, पुनर्कोड करना, श्रेणियों में बांटना।
- विश्लेषण (Analyze): यह सबसे महत्वपूर्ण मेनू है, जिसमें सभी सांख्यिकीय प्रक्रियाएँ शामिल हैं।
- ग्राफ़ (Graphs): चार्ट और प्लॉट बनाना।
- उपयोगिताएँ (Utilities): चर की जानकारी, फ़ाइल की जानकारी।
- विंडो (Window): खुली हुई विंडो के बीच स्विच करना।
- सहायता (Help): ट्यूटोरियल और सहायता दस्तावेज़।

23.4 आँकड़ा प्रबंधन: SPSS में आँकड़े तैयार करना और साफ़ करना (Data Management: Preparation & Cleaning)

एक विश्वसनीय विश्लेषण के लिए एक साफ और अच्छी तरह से संरचित आकड़ेसेट आवश्यक है।

23.4.1 कोडबुक तैयार करना (Creating a Codebook)

वेरिएबल व्यू में आकड़े दर्ज करने से पहले, एक कोडबुक (एक्सेल शीट या वर्ड डॉक्युमेंट) तैयार करना एक अच्छा अभ्यास है। इसमें प्रत्येक चर के लिए निम्नलिखित जानकारी शामिल होनी चाहिए:

- चर का नाम (Variable Name)
- चर का लेबल (Variable Label)
- माप का पैमाना (Measurement Scale)
- वैल्यू लेबल (Value Labels)
- लापता मान (Missing Values)

उदाहरण कोडबुक:

चर नाम	चर लेबल	माप पैमाना	मान लेबल	लापता मान
ID	प्रतिभागी आईडी	अनुपात	(कोई नहीं)	(कोई नहीं)
Gender	लिंग	सांकेतिक	1=पुरुष, 2=महिला	9
Age	आयु (वर्षों में)	अनुपात	(कोई नहीं)	999
Edu_Level	शैक्षिक स्तर	क्रमसूचक	1=उच्च माध्यमिक, 2=स्नातक, 3=स्नातकोत्तर, 4=डॉक्टरेट	99
Income	मासिक आय (रु. में)	अनुपात	(कोई नहीं)	999999
Sat_Score	सेवा संतुष्टि स्कोर (15)	क्रमसूचक	1=अत्यंत असंतुष्ट, 2=असंतुष्ट, 3=तटस्थ, 4=संतुष्ट, 5=अत्यंत संतुष्ट	9

23.4.2 SPSS में डेटा दर्ज करना (Data Entry)

1. SPSS खोलें और वेरिएबल व्यू पर जाएँ।
2. अपने कोडबुक के आधार पर प्रत्येक चर के लिए गुण दर्ज करें।
3. आकड़े व्यू पर स्विच करें और प्रतिभागीदरप्रतिभागी आकड़े दर्ज करें।

23.4.3 डेटा सफ़ाई: अनुपलब्ध डेटा और आउटलायर्स (Data Cleaning: Missing Data & Outliers)

यह आकड़े विश्लेषण का एक महत्वपूर्ण चरण है। इसमें शामिल है:

- लापता आकड़े की पहचान करना (Identifying Missing Data): विश्लेषण > वर्णनात्मक आँकड़े > आवृत्तियाँ (Analyze > Descriptive Statistics > Frequencies) का उपयोग करें और "लापता मान" के रूप में चिह्नित मानों की जाँच करें।
- आउटलायर्स की पहचान करना (Identifying Outliers): बॉक्सप्लॉट या ज़स्कोर का उपयोग करके चरम मानों (extreme values) की पहचान करें। उ ví dụ के लिए, ग्राफ़ > लीगेसी डायलॉग > बॉक्सप्लॉट (Graphs > Legacy Dialogs > Boxplot)।
- त्रुटियों की जाँच करना (Checking for Errors): आवृत्ति वितरण चलाकर असंभव मानों (जैसे, लिंग के लिए '5') की जाँच करें।

23.4.4 डेटा रूपांतरण: नए चर की गणना और पुनर्कोडिंग (Data Transformation)

कभीकभी विश्लेषण के लिए नए चर बनाने की आवश्यकता होती है।

- नया चर बनाना (Computing New Variables): रूपांतरण > चर की गणना करें (Transform > Compute Variable)। उदाहरण के लिए, एक "Total_Score" बनाना जो तीन अलगअलग प्रश्नों के स्कोर का योग है।
- चर को पुनर्कोड करना (Recoding Variables): रूपांतरण > विभिन्न चर में पुनर्कोड करें (Transform > Recode into Different Variables)। उदाहरण के लिए, आयु को श्रेणियों में बदलना (जैसे, 1825, 2640, 41+).

23.5 वर्णनात्मक आँकड़े (Descriptive Statistics)

वर्णनात्मक आँकड़े आकड़ेसेट के मूल गुणों को संक्षेप में प्रस्तुत करते हैं। ये हमें आकड़े के वितरण और केंद्रीय प्रवृत्ति को समझने में मदद करते हैं।

23.5.1 आवृत्ति वितरण (Frequency Distribution)

यह दिखाता है कि एक चर की प्रत्येक श्रेणी में कितने मामले (cases) हैं। यह सांकेतिक और क्रमसूचक चर के लिए विशेष रूप से उपयोगी है।

- SPSS पथ: विश्लेषण > वर्णनात्मक आँकड़े > आवृत्तियाँ (Analyze > Descriptive Statistics > Frequencies)
- व्याख्या: आउटपुट एक तालिका दिखाता है जिसमें Frequency (आवृत्ति), Percent (प्रतिशत), और Valid Percent (वैध प्रतिशत, लापता आकड़े को हटाकर) शामिल होते हैं।

23.5.2 केंद्रीय प्रवृत्ति के माप: माध्य, माध्यिका, बहुलक(Measures of Central Tendency)

ये आकड़े के "केंद्र" या औसत मान का प्रतिनिधित्व करते हैं।

- माध्य: सभी मानों का अंकगणितीय औसत। अंतराल और अनुपात आकड़े के लिए उपयुक्त।
- माध्यिका: आकड़े को क्रमबद्ध करने पर बीच का मान। यह आउटलायर्स से प्रभावित नहीं होता है। क्रमसूचक, अंतराल और अनुपात आकड़े के लिए उपयुक्त।
- बहुलक(Mode): सबसे अधिक बार आने वाला मान। सांकेतिक आकड़े के लिए एकमात्र उपयुक्त माप।

23.5.3 अपकिरण के माप: प्रमाप विचलन, प्रसरण, परिसर (Measures of Dispersion)

ये आकड़े के फैलाव या परिवर्तनशीलता को दर्शाते हैं।

- प्रमाप विचलन (Standard Deviation): माध्य के चारों ओर आकड़े के फैलाव का औसत। उच्च प्रमाप विचलन = अधिक फैलाव।
- प्रसरण (Variance): प्रमाप विचलन का वर्ग।
- परिसर (Range): अधिकतम और न्यूनतम मान के बीच का अंतर।
- न्यूनतम और अधिकतम (Minimum and Maximum): सबसे छोटा और सबसे बड़ा मान।

SPSS में वर्णनात्मक आँकड़े प्राप्त करना:

विश्लेषण > वर्णनात्मक आँकड़े > विवरण (Analyze > Descriptive Statistics > Descriptives)

डायलॉग बॉक्स में, वे चर चुनें जिनके लिए आप माध्य, प्रमाप विचलन आदि चाहते हैं (आमतौर पर अंतराल/अनुपात चर)। "विकल्प (Options)" बटन पर क्लिक करके वांछित सांख्यिकीय चुनें।

23.5.4 क्रॉसटैब्युलेशन (Crosstabulation)

यह दो सांकेतिक या क्रमसूचक चरों के बीच संबंधों को देखने का एक शक्तिशाली तरीका है। यह एक contingency table बनाता है।

- उदाहरण: लिंग और शैक्षिक स्तर के बीच संबंध देखना।
- SPSS पथ: विश्लेषण > विवरणात्मक आँकड़े > क्रॉसटैब (Analyze > Descriptive Statistics > Crosstabs)
- व्याख्या: पंक्तियों (Rows) में एक चर और स्तंभों (Columns) में दूसरा चर रखें। आप "कोशिकाएँ (Cells)" बटन पर क्लिक करके "प्रतिशत Observe" (पंक्ति, स्तंभ या कुल) का चयन कर सकते हैं। यह दिखाता है कि, उदाहरण के लिए, पुरुषों में से कितने प्रतिशत के पास स्नातक की डिग्री है।

23.6 अनुमानात्मक आँकड़े: परिकल्पना परीक्षण (Inferential Statistics: Hypothesis Testing)

जबकि वर्णनात्मक आँकड़े एक प्रतिदर्श (sample) का वर्णन करते हैं, अनुमानात्मक आँकड़े हमें प्रतिदर्श के आधार पर पूरी समग्र (population) के बारे में निष्कर्ष निकालने (अनुमान लगाने) की अनुमति देते हैं। यह परिकल्पना परीक्षण (Hypothesis Testing) के माध्यम से किया जाता है।

23.6.1 T-टेस्ट: स्वतंत्र और युग्मित प्रतिदर्श (Independent & Paired Samples T-Test)

T-टेस्ट का उपयोग दो समूहों के माध्यों की तुलना करने के लिए किया जाता है।

- स्वतंत्र प्रतिदर्शो का T-टेस्ट (Independent Samples t Test): इसका उपयोग तब किया जाता है जब दो समूह स्वतंत्र होते हैं (यानी, अलगअलग लोग)। उदाहरण: पुरुषों और महिलाओं की औसत आय की तुलना करना। लिंग (स्वतंत्र चर) है और आय (आश्रित चर) है।
    - SPSS पथ: विश्लेषण > औसतों की तुलना करें > स्वतंत्र प्रतिदर्श T टेस्ट (Analyze > Compare Means > Independent Samples T Test)
    - व्याख्या: "समूह सांख्यिकी (Group Statistics)" तालिका प्रत्येक समूह के लिए माध्य और प्रमाप विचलन दिखाती है। "स्वतंत्र प्रतिदर्शो के लिए T-टेस्ट (Independent Samples Test)" तालिका में, "लेवेन का टेस्ट (Levene's Test)" के परिणाम को देखें। यदि Sig. (pमान) > 0.05, तो समान भिन्नताएँ मान लें और "समान भिन्नताएँ मानी गईं (Equal variances assumed)" पंक्ति पढ़ें। T-टेस्ट के लिए Sig. (2tailed) (pमान) देखें। यदि $p < 0.05$, तो दोनों समूहों के माध्यों में सांख्यिकीय रूप से significant अंतर है।
- युग्मित प्रतिदर्शो का T-टेस्ट (Paired Samples t Test): इसका उपयोग तब किया जाता है जब आप एक ही समूह से दो बार माप लेते हैं। उदाहरण: एक प्रशिक्षण कार्यक्रम से पहले और बाद में छात्रों के स्कोर की तुलना करना।
    - SPSS पथ: विश्लेषण > औसतों की तुलना करें > युग्मितप्रतिदर्श T टेस्ट (Analyze > Compare Means > Paired Samples T Test)

23.6.2 एनोवा: एकतरफ़ा विश्लेषण (One-Way ANOVA)

एनोवा का उपयोग दो से अधिक समूहों के माध्यों की तुलना करने के लिए किया जाता है।

इसका उपयोग तब किया जाता है जब आप एक स्वतंत्र चर (तीन या अधिक समूहों के साथ) के आधार पर एक आश्रित चर के माध्य की तुलना करते हैं। उदाहरण: शैक्षिक स्तर (उच्च माध्यमिक, स्नातक, स्नातकोत्तर, डॉक्टरेट) के आधार पर औसत आय की तुलना करना।

- SPSS पथ: विश्लेषण > औसतों की तुलना करें > एकतरफ़ा ANOVA (Analyze > Compare Means > One Way ANOVA)
- व्याख्या: ANOVA तालिका में, "F" सांख्यिकीय और "Sig." (pमान) देखें। यदि $p < 0.05$, तो कम से कम दो समूहों के माध्यों में सांख्यिकीय रूप से significant अंतर है। यह हमें यह नहीं बताता है कि कौन से समूह अलग हैं। इसके लिए, आपको एक पोस्टहॉक टेस्ट (जैसे Tukey's HSD) की आवश्यकता होती है, जिसे आप "पोस्ट हॉक (Post Hoc)" बटन के माध्यम से चला सकते हैं।

23.6.3 काई-वर्ग परीक्षण (Chi-Square Test)

काई वर्ग परीक्षण टेस्ट का उपयोग यह जांचने के लिए किया जाता है कि क्या दो सांकेतिक चरों के बीच कोई significant association है।

- उदाहरण: क्या लिंग और एक नई नीति के प्रति समर्थन (हाँ/नहीं) के बीच कोई संबंध है?

- SPSS पथ: विश्लेषण > विवरणात्मक आँकड़े > क्रॉसटैब (Analyze > Descriptive Statistics > Crosstabs)। क्रॉसटैब डायलॉग बॉक्स में, "सांख्यिकीय (Statistics)" बटन पर क्लिक करें और "काई वर्ग परीक्षण (Chi-square)" का चयन करें।
- व्याख्या: "काई वर्ग परीक्षण टेस्ट (Chi Square Tests)" तालिका में, "पर्लसन काई वर्ग परीक्षण (Pearson Chi Square)" पंक्ति देखें। "असिम्प्टोटिक महत्व (Asymp. Sig. (2 sided))" कॉलम p मान देता है। यदि $p < 0.05$, तो दो चरों के बीच एक सांख्यिकीय रूप से significant association है।

23.6.4 सहसंबंध विश्लेषण (Correlation Analysis)

सहसंबंध दो निरंतर चरों (अंतराल/अनुपात) के बीच रैखिक संबंध की ताकत और दिशा को मापता है।

- सहसंबंध गुणांक (Correlation Coefficient 'r'): 1 से +1 के बीच की संख्या।
    - +1: एक पूर्ण धनात्मक सहसंबंध (एक चर बढ़ता है, दूसरा भी बढ़ता है)।
    - 0: कोई रैखिक संबंध नहीं।
    - 1: एक पूर्ण ऋणात्मक सहसंबंध (एक चर बढ़ता है, दूसरा घटता है)।
- SPSS पथ: विश्लेषण > सहसंबंध > द्विचर (Analyze > Correlate > Bivariate)
- व्याख्या: सहसंबंध तालिका में, चरों के प्रतिच्छेदन पर सहसंबंध गुणांक (r) और pमान (Sig.) देखें। pमान सार्थकता(significance) दर्शाता है। यदि $p < 0.05$, तो सहसंबंध सांख्यिकीय रूप से significant है।

23.6.5 प्रतिगमन विश्लेषण: साधारण रैखिक प्रतिगमन (Regression Analysis)

प्रतिगमन विश्लेषण हमें एक या अधिक स्वतंत्र चरों (predictor variables) के आधार पर एक आश्रित चर (outcome variable) के मान की भविष्यवाणी करने की अनुमति देता है।

साधारण रैखिक प्रतिगमन इसमें एक स्वतंत्र चर और एक आश्रित चर शामिल होता है। यह एक सीधी रेखा ($y = a + bx$) के साथ संबंध को मॉडल करता है।

- उदाहरण: अध्ययन के घंटे (स्वतंत्र चर) के आधार पर परीक्षा स्कोर (आश्रित चर) की भविष्यवाणी करना।
- SPSS पथ: विश्लेषण > प्रतिगमन > रैखिक (Analyze > Regression > Linear)
- व्याख्या:
    - मॉडल सारांश (Model Summary): "R वर्ग (R Square)" मान बताता है कि आश्रित चर में भिन्नता का कितना प्रतिशत स्वतंत्र चर द्वारा समझाया जा सकता है। उदाहरण के लिए, $R^2 = 0.60$ का अर्थ है कि 60% भिन्नता समझाई जा सकती है।
    - ANOVA: यह जांचता है कि क्या प्रतिगमन मॉडल overall significant है ($p < 0.05$)।
    - गुणांक (Coefficients): यह तालिका प्रतिगमन समीकरण के स्थिरांक (constant) और स्वतंत्र चर के गुणांक (B) को दर्शाती है। "Sig." कॉलम बताता है कि क्या प्रत्येक स्वतंत्र चर का आश्रित चर पर एक significant प्रभाव है।

(नोट: बहु प्रतिगमन Multiple Regression, जहाँ एक से अधिक स्वतंत्र चर होते हैं, उसी मेनू का उपयोग करके किया जाता है।)

23.7 SPSS आउटपुट को समझना और व्याख्या करना (Understanding and Interpreting SPSS Output)

SPSS में विश्लेषण चलाने के बाद, आउटपुट एक अलग "व्यूअर (Viewer)" विंडो में दिखाई देता है। यह विंडो दो फलकों में विभाजित होती है:

- बायाँ फलक (Outline View): आउटपुट की एक सामग्री की तरह की रूपरेखा।
- दायाँ फलक (Contents Area): वास्तविक तालिकाएँ और चार्ट।

आउटपुट की व्याख्या करने के लिए युक्तियाँ:

1. हमेशा तालिका के शीर्षक और लेबल को ध्यान से पढ़ें।
2. सांख्यिकीय महत्व (Statistical Significance) के लिए pमान (सामान्यतः "Sig." कॉलम में) देखें। 0.05 से कम का pमान ($p < .05$) सांख्यिकीय सार्थकता को इंगित करता है।
3. प्रभाव के आकार (Effect Size) पर ध्यान दें (जैसे, सहसंबंध में 'r', प्रतिगमन में 'R^2')। एक significant pमान हमेशा एक मजबूत या व्यावहारिक रूप से महत्वपूर्ण relationship को नहीं दर्शाता है।
4. अपने शोध प्रश्नों और परिकल्पनाओं के संदर्भ में परिणामों की व्याख्या करें।

8. शोध रिपोर्ट में परिणाम प्रस्तुत करना (Presenting Results in a Research Report)

SPSS आउटपुट को सीधे कॉपीपेस्ट नहीं किया जाना चाहिए। इसके बजाय, परिणामों को स्पष्ट और संक्षिप्त तरीके से प्रस्तुत किया जाना चाहिए।

- पाठ में (In the Text): महत्वपूर्ण आँकड़ों का सारांश दें। उदाहरण: "एक स्वतंत्र प्रतिदर्शो के t-टेस्ट से पता चला कि महिलाओं ($M = 45,230$, $SD = 5,120$) की तुलना में पुरुषों ($M = 52,100$, $SD = 6,450$) की औसत आय काफी अधिक थी, $t(198) = 5.67$, $p < .001$।"
- तालिकाओं और आंकड़ों में (In Tables and Figures): जटिल जानकारी के लिए, अच्छी तरह से लेबल की गई तालिकाओं और चार्ट का उपयोग करें (जैसे, वर्णनात्मक आँकड़ों की तालिका, क्रॉसटैब तालिका, सहसंबंण तालिका)। SPSS से तालिकाओं को कॉपी करें और उन्हें अपने रिपोर्ट के प्रारूप में समायोजित करें।
- व्याख्या लिखना (Writing the Interpretation): केवल संख्याओं को रिपोर्ट करने के बजाय, उनके अर्थ की व्याख्या करें। इसका क्या मतलब है? यह आपके शोध प्रश्नों का उत्तर कैसे देता है?

23.9 निष्कर्ष

SPSS सामाजिक विज्ञान शोधकर्ताओं के लिए एक अनिवार्य उपकरण है। यह आकड़े प्रबंधन, सांख्यिकीय विश्लेषण और परिणामों की विज़ुअलाइज़ेशन की प्रक्रिया को काफी सरल बनाता है। बुनियादी वर्णनात्मक आँकड़ों से लेकर जटिल अनुमानात्मक मॉडलों तक, SPSS शोधकर्ताओं को उनके कच्चे आकड़े से सार्थक अंतर्दृष्टि निकालने में सक्षम बनाता है। इस अध्याय में शामिल मूलभूत ज्ञान आपको अपने स्वयं के शोध प्रोजेक्ट में SPSS का प्रभावी ढंग से उपयोग शुरू करने के लिए एक मजबूत नींव प्रदान करता है। अभ्यास ही सफलता की कुंजी है; विभिन्न डेटा सेटों के साथ प्रयोग करते रहें और विभिन्न प्रक्रियाओं से परिचित होते रहें।

23.10 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (Very Short Answer Type Questions)

1. SPSS का पूरा नाम क्या है?
2. आकड़े व्यू में पंक्तियाँ क्या दर्शाती हैं?
3. सांख्यिकीय महत्व (Statistical Significance) के लिए सामान्यतः स्वीकृत pमान क्या है?
4. दो स्वतंत्र समूहों के माध्यों की तुलना करने के लिए किस T-टेस्ट का उपयोग किया जाता है?
5. काई वर्ग परीक्षण टेस्ट किस प्रकार के चर के लिए उपयुक्त है?

लघु उत्तरीय प्रश्न (Short Answer Type Questions)

6. वेरिएबल व्यू में 'लेबल (Label)' और 'वैल्यू (Values)' के महत्व को समझाइए।
7. केंद्रीय प्रवृत्ति के दो मापों के नाम लिखिए और उनमें अंतर स्पष्ट कीजिए।

8. सहसंबंध गुणांक (r) = 0.85 का क्या अर्थ है?
9. साधारण रैखिक प्रतिगमन में R^2 (Rस्क्वायर) क्या दर्शाता है?
10. आकड़े सफाई (Data Cleaning) से आप क्या समझते हैं? इसके दो उदाहरण दीजिए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long Answer Type Questions)

11. एक शोधकर्ता यह जानना चाहता है कि क्या तीन अलगअलग शिक्षण विधियों (व्याख्यान, समूह चर्चा, ऑनलाइन मॉड्यूल) से छात्रों के प्रदर्शन पर अलगअलग प्रभाव पड़ता है। बताइए कि वह SPSS में इस शोध प्रश्न का विश्लेषण करने के लिए किस सांख्यिकीय परीक्षण का उपयोग करेगा? परीक्षण चलाने के SPSS पथ का वर्णन कीजिए और आउटपुट की व्याख्या कैसे करेंगे, समझाइए।
12. मान लीजिए आपने एक सर्वेक्षण किया है जिसमें प्रतिभागियों की आयु, लिंग, शैक्षिक स्तर और डिजिटल साक्षरता स्कोर के बारे में आकड़े एकत्र किया है। आप यह जांचना चाहते हैं कि क्या आयु और डिजिटल साक्षरता के बीच कोई संबंध है और क्या लिंग के आधार पर डिजिटल साक्षरता स्कोर में कोई अंतर है। बताइए कि आप इन दोनों शोध प्रश्नों का विश्लेषण करने के लिए SPSS में कौनसे सांख्यिकीय परीक्षणों का उपयोग करेंगे? प्रत्येक के लिए विस्तृत चरण लिखिए।
13. वर्णनात्मक और अनुमानात्मक आँकड़ों में अंतर स्पष्ट कीजिए। सामाजिक विज्ञान शोध में प्रत्येक के एकएक उदाहरण दीजिए। SPSS में वर्णनात्मक आँकड़े प्राप्त करने की प्रक्रिया समझाइए।

23.11 पारिभाषिक शब्दावली

- डेटा व्यू (Data View): SPSS का वह मुख्य इंटरफ़ेस जो ग्रिड लाइनों से युक्त होता है, जहाँ उत्तरदाताओं का वास्तविक सांख्यिकीय डेटा दर्ज किया जाता है।
- वेरिएबल व्यू (Variable View): सॉफ़्टवेयर का वह भाग जहाँ प्रत्येक डेटा फ़ील्ड के नाम, प्रकार, लेबल, वैल्यू कोडिंग और माप के पैमाने को कॉन्फ़िगर किया जाता है।
- मिसिंग वैल्यू (Missing Value): वह मान जो उत्तरदाता द्वारा किसी प्रश्न का जवाब न देने के कारण रिक्त रह जाता है और जिसे सांख्यिकीय अशुद्धि से बचने के लिए एक विशेष कोड दिया जाता है।
- आउटलायर (Outlier): डेटासेट का वह चरम मान जो बाकी के सभी डेटा बिंदुओं से असामान्य रूप से बहुत बड़ा या बहुत छोटा होता है।
- काई-वर्ग परीक्षण (Chi-Square Test): एक गैर-पैरामीट्रिक परीक्षण जो दो श्रेणीबद्ध चरों के वास्तविक और अपेक्षित वितरणों के बीच के अंतर की जाँच करता है।
- पोस्ट-हॉक टेस्ट (Post-Hoc Test): एनोवा (ANOVA) परीक्षण के बाद किया जाने वाला एक अनुवर्ती परीक्षण, जो यह स्पष्ट करता है कि विशिष्ट रूप से किन दो समूहों के माध्यों के बीच अंतर सार्थक है।
- प्रतिगमन गुणांक (Regression Coefficient - b): यह दर्शाता है कि स्वतंत्र चर में एक इकाई का परिवर्तन होने पर आश्रित चर के मान में कितना बदलाव आएगा।

23.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **Field, A. (2013).** *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage Publications.
- **Pallant, J. (2020).** *SPSS Survival Manual: A Step by Step Guide to Data Analysis Using IBM SPSS*. Routledge.

- **Gupta, S. C., & Kapoor, V. K. (2020).** *Fundamentals of Mathematical Statistics.* Sultan Chand & Sons.
- **कोठारी, सी. आर. (2019).** *शोध पद्धति: तरीके और तकनीकें.* न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स।

24
गुणात्मक अनुसंधान के लिए NVivo सॉफ्टवेयर का उपयोग

24.0 इकाई की रूपरेखा

24.1 प्रस्तावना एवं उद्देश्य (Introduction and Objectives)

- *24.1.1 प्रस्तावना: गुणात्मक आँकड़ा विश्लेषण की चुनौती और एक समाधान*

24.2 एनवीवो क्या है? एक व्यापक परिचय (What is NVivo? An Introduction)

24.3 एनवीवो की मुख्य विशेषताएँ और इसका कार्यक्षेत्र (Key Features and Scope)

- *24.3.1 एनवीवो सॉफ्टवेयर की प्रारंभिक समझ: इंटरफेस और मुख्य घटक*
- *24.3.2 एनवीवो में एक प्रोजेक्ट की शुरुआत: पहला कदम*
- *24.3.3 आँकड़े आयात करना: विभिन्न स्रोतों से सामग्री लाना*

24.4 कोडिंग: गुणात्मक विश्लेषण की रीढ़ (Coding: The Backbone of Qualitative Analysis)

- *24.4.1 कोड बनाने के व्यावहारिक तरीके (In-Vivo, Open, and Axial Coding)*
- *24.4.2 नोड्स का संगठन: कोडबुक का निर्माण (Parent and Child Nodes)*
- *24.4.3 वर्गीकरण और केस की अवधारणा (Cases, Classifications, and Attributes)*

24.5 NVivo में विभिन्न चार्ट तैयार करने की प्रक्रिया (Data Visualization and Chart Generation)

- *24.5.1 वर्ड क्लाउड (Word Cloud) और वर्ड फ्रीक्वेंसी*
- *24.5.2 बार चार्ट (Bar Chart) और पाई चार्ट (Pie Chart)*
- *24.5.3 मैट्रिक्स कोडिंग क्वेरी और हीटमैप (Matrix Coding Query / Heatmap)*
- *24.5.4 ट्रीमैप (Treemap) और पदानुक्रमिक विश्लेषण*

24.6 मेमो और एनोटेशन: स्व-चिंतन और विचारों को सुरक्षित रखना (Memos and Annotations)

24.7 प्रश्न पूछना और आँकड़े की खोज करना: क्वेरीज़ (Querying and Searching Data)

- *24.7.1 टेक्स्ट सर्च और कोडिंग क्वेरी (Text Search and Coding Query)*
- *24.7.2 मैट्रिक्स क्वेरी: संबंधों की खोज (Matrix Query)*

24.8 शोधार्थियों के लिए एनवीवो के लाभ एवं सामान्य गलतियाँ (Benefits and Common Mistakes)

24.9 निष्कर्ष

24.10 पारिभाषिक शब्दावली

24.11 अभ्यास प्रश्न

24.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

24.1 प्रस्तावना एवं उद्देश्य

- गुणात्मक डेटा विश्लेषण की चुनौतियों को समझना और NVivo को एक समाधान के रूप में पहचानना।
- NVivo के इंटरफेस को समझना और उसमें एक नया प्रोजेक्ट शुरू करना।
- गुणात्मक विश्लेषण के लिए कोडिंग (Coding) करना और कोडबुक का निर्माण करना।
- NVivo में चार्ट तैयार करना और स्व-चिंतन के लिए मेमो/एनोटेशन का उपयोग करना।

24.1.1 प्रस्तावना: गुणात्मक आकड़े विश्लेषण की चुनौती और एक समाधान

दूरस्थ शिक्षा और शोध के क्षेत्र में आज हमारे सामने आकड़े का एक विशाल सागर है। साक्षात्कार (Interviews) के टेप, फोकस समूह चर्चाओं (Focus Group Discussions) के Transcripts, सर्वेक्षणों के खुले उत्तर, समाचार पत्रों के लेख, सोशल मीडिया के पोस्ट, फोटोग्राफ़, वीडियो, ऑडियो फ़ाइलें – यह सब गुणात्मक शोध (Qualitative Research) का आधार बनते हैं। परन्तु एक बड़ी चुनौती यह है कि इस विशाल और जटिल आकड़े को व्यवस्थित, विश्लेषित और अर्थपूर्ण निष्कर्षों में कैसे परिवर्तित किया जाए। पारंपरिक तरीके, जैसे कि कागज़ के टुकड़ों पर रंगीन पेन से निशान लगाना या मैन्युअल रूप से थीम्स (Themes) खोजना, अत्यधिक समय लेने वाले और त्रुटि-प्रवण हो सकते हैं। खासकर तब, जब आप अकेले एक दूरस्थ शिक्षार्थी के रूप में काम कर रहे हों और आपके पास निरंतर मार्गदर्शन उपलब्ध न हो। यहीं पर एनवीवो (NVIVO) जैसा सॉफ्टवेयर एक शक्तिशाली सहायक के रूप में सामने आता है। एनवीवो गुणात्मक और मिश्रित-विधि (Mixed-Methods) शोध के लिए डिज़ाइन किया गया "एक कंप्यूटर सहायता प्राप्त गुणात्मक आकड़े विश्लेषण सॉफ्टवेयर" (CAQDAS) है। यह केवल एक "कोडिंग टूल" नहीं है; बल्कि यह एक ऐसा प्लेटफॉर्म है जो आपको अपने संपूर्ण शोध प्रोजेक्ट को संगठित करने, गहन विश्लेषण करने और अपने निष्कर्षों को पारदर्शी और विश्वसनीय ढंग से प्रस्तुत करने में सहायता करता है।

इस अध्याय का उद्देश्य आपको, एक दूरस्थ शिक्षा या शोध छात्र के रूप में, एनवीवो की कार्यप्रणाली से कदम-दर-कदम परिचित कराना है, ताकि आप अपने शोध कार्य में इसका प्रभावी ढंग से उपयोग कर सकें।

24.2 एनवीवो क्या है? एक व्यापक परिचय

एनवीवो (NVivo) QSR इंटरनेशनल (QSR International) द्वारा विकसित एक शक्तिशाली सॉफ्टवेयर है। इसका नाम "NUDIST Vivo" से लिया गया है, जो इसके पूर्ववर्ती सॉफ्टवेयर (NUDIST – Non numerical Unstructured Data Indexing, Searching and Theorizing) का संकेत है। सरल शब्दों में, एनवीवो आपको अपने असंरचित (Unstructured) या अर्ध-संरचित (Semi-structured) आकड़े को व्यवस्थित और विश्लेषित करने की सुविधा प्रदान करता है।

इसे एक "डिजिटल रिसर्च असिस्टेंट" के रूप में समझें। जिस प्रकार एक सहायक आपके कागज़ातों को अलग-अलग फाइलों में व्यवस्थित करता है, महत्वपूर्ण अंशों को चिह्नित करता है, विभिन्न दस्तावेजों के बीच संबंध ढूंढता है और आपके निष्कर्षों को सारणीबद्ध करता है, ठीक उसी प्रकार एनवीवो आपके डिजिटल आकड़े के साथ कार्य करता है।

यह सॉफ्टवेयर आपको निम्नलिखित कार्य करने में सक्षम बनाता है:

I. व्यवस्थितिकरण (Organization): अपने सभी शोध आकड़े (टेक्स्ट, ऑडियो, वीडियो, छवियाँ, वेब पेज) को एक ही स्थान पर रखें।
II. सामग्री विश्लेषण (Content Analysis): आकड़े में मौजूद विषय-वस्तु, विचार, मान्यताएँ, भावनाएँ और अनुभवों को पहचानें और उन्हें कोड (Code) या टैग (Tag) करें।

III. संबंधों की खोज (Exploring Relationships): विभिन्न कोड्स के बीच, या विभिन्न प्रतिभागियों (जैसे, पुरुष vs महिला, अलग-अलग आयु वर्ग) के बीच संबंधों और पैटर्नों की खोज करें।

IV. सिद्धांत निर्माण (Theory Building): अपने विश्लेषण के आधार पर नए सिद्धांत विकसित करें या मौजूदा सिद्धांतों का परीक्षण करें।

V. दृश्यात्मक प्रस्तुति (Visualization): अपने निष्कर्षों को मानचित्रों (Maps), चार्ट्स और आरेखों के माध्यम से प्रस्तुत करें।

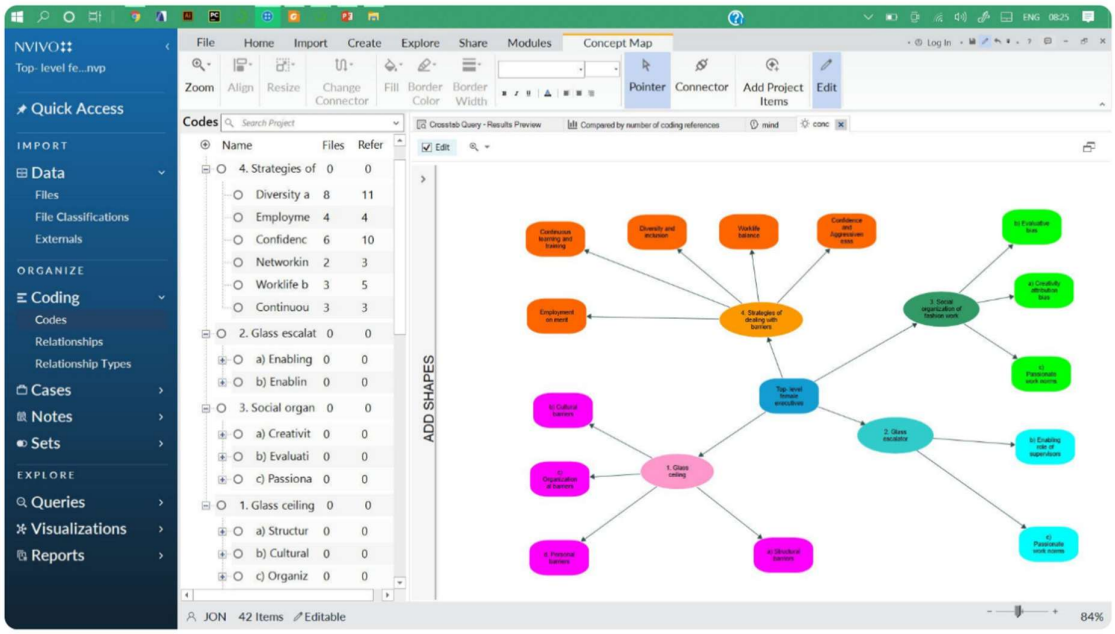
24.3 एनवीवो की मुख्य विशेषताएँ और इसका कार्यक्षेत्र

एनवीवो की कुछ प्रमुख विशेषताएँ निम्नलिखित हैं जो इसे शोधार्थियों के लिए उपयोगी बनाती हैं:

- ❖ बहु-प्रारूप आकड़े समर्थन (Multi-format Data Support): एनवीवो केवल टेक्स्ट फाइलों तक सीमित नहीं है। यह PDFs, Word documents, Excel sheets, ऑडियो फाइलें (जैसे .mp3, .wav), वीडियो फाइलें (जैसे .mp4, .avi), छवियाँ (जैसे .jpg, .png), सोशल मीडिया आकड़े (Twitter, Facebook, YouTube), और वेब पेजों को सीधे आयात कर सकता है।
- ❖ शक्तिशाली कोडिंग क्षमता (Powerful Coding Capability): आप पढ़ते हुए किसी भी टेक्स्ट, ऑडियो के सेगमेंट, या वीडियो के फ्रेम को चुनकर उसे एक या एक से अधिक कोड्स से टैग कर सकते हैं। यह प्रक्रिया अत्यंत लचीली और तीव्र है।
- ❖ ऑटो कोडिंग (Auto Coding): कुछ प्रकार के आकड़े, जैसे साक्षात्कार Transcripts जहाँ प्रश्न-उत्तर का फॉर्मेट है, में एनवीवो स्वचालित रूप से प्रश्नों के आधार पर कोडिंग कर सकता है, जिससे आपका कीमती समय बचता है।
- ❖ कोडबुक और नोड्स (Codebook and Nodes): सभी कोड्स 'नोड्स' (Nodes) के रूप में संग्रहीत होते हैं, जिन्हें आप फोल्डरों में व्यवस्थित कर सकते हैं। यह आपकी कोडबुक (Codebook) बन जाती है, जो आपके विश्लेषण का ढाँचा है।
- ❖ क्वेरी और खोज उपकरण (Query and Search Tools): आप साधारण टेक्स्ट सर्च से लेकर जटिल क्वेरीज चला सकते हैं। जैसे, "वे सभी अंश दिखाएँ जहाँ 'भूमंडलीकरण' और 'बेरोज़गारी' दोनों शब्द एक साथ आए हों" या "उन सभी महिला प्रतिभागियों के उत्तर दिखाएँ जिन्होंने 'लैंगिक असमानता' के बारे में बात की है।"
- ❖ आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन (Data Visualization): एनवीवो आपको माइंड मैप्स, प्रोजेक्ट मैप्स, क्लस्टर एनालिसिस, और चार्ट्स बनाने की सुविधा देता है। यह दृश्यात्मक प्रस्तुति आपके निष्कर्षों को समझने और दूसरों को समझाने में बहुत सहायक होती है।
- ❖ टीम वर्क (Teamwork): एनवीवो की टीम संस्करण (Team Version) में एक साथ कई शोधकर्ता मिलकर एक ही प्रोजेक्ट पर काम कर सकते हैं, जो सहयोगी शोध परियोजनाओं के लिए आदर्श है।

24.3.1 एनवीवो सॉफ्टवेयर की प्रारंभिक समझ: इंटरफेस और मुख्य घटक

एनवीवो खोलने पर आपको एक साफ-सुथरा और उपयोगकर्ता-अनुकूल इंटरफेस दिखाई देगा। इसे मुख्य रूप से निम्नलिखित भागों में बाँटा जा सकता है:



- ❖ रिबन (Ribbon): सबसे ऊपर का भाग, जहाँ फ़ाइल, होम, इम्पोर्ट, क्रिएट, एनालाइज़ आदि टैब्स होते हैं। यहाँ से आप सभी मुख्य कार्यों तक पहुँच सकते हैं।
- ❖ नेविगेशन व्यू (Navigation View): बाईं ओर का पैनल, जहाँ आपके प्रोजेक्ट के सभी घटकों की सूची होती है। इसमें मुख्य रूप से निम्नलिखित आइकन होते हैं:
- ❖ स्रोत (Sources): यहाँ आपके सभी आयात किए गए आकड़े (इंटरव्यू ट्रांसक्रिप्ट, सर्वे, फोटो आदि) संग्रहीत होते हैं। इन्हें आगे 'इंटरनल' (सीधे प्रोजेक्ट में संग्रहीत) और 'एक्सटर्नल' (लिंक के माध्यम से जुड़े) में बाँटा जा सकता है।
- ❖ नोड्स (Nodes): यह एनवीवो का सबसे महत्वपूर्ण भाग है। यहाँ आपके सभी कोड्स संग्रहीत होते हैं। नोड्स दो प्रकार के होते हैं:
- ❖ कोड नोड्स (Code Nodes): ये वे थीम्स, विषय या अवमान्यताएँ हैं जो आप आकड़े में से खोज रहे हैं (जैसे, "खुशी", "चुनौतियाँ", "सफलता")।
- ❖ केस नोड्स (Case Nodes): ये आपके शोध के प्रतिभागी या इकाइयाँ होती हैं (जैसे, "छात्र A", "शिक्षक B", "स्कूल X")। इन्हें वर्गीकरण (Classifications) से जोड़ा जा सकता है।
- ❖ क्लासिफिकेशन (Classifications): यहाँ आप केस नोड्स के लिए विशेषताएँ (Attributes) परिभाषित कर सकते हैं (जैसे, आयु, लिंग, शिक्षा स्तर, अनुभव)।
- ❖ कलेक्शन (Collections): आप सोर्सेज या नोड्स के समूह बना सकते हैं ताकि उन्हें आसानी से खोज सकें।
- ❖ क्वेरीज (Queries): यहाँ आप अपनी सहेजी हुई खोजों और क्वेरीज को देख सकते हैं।
- ❖ लिस्ट व्यू (List View): नेविगेशन व्यू में किसी आइटम (जैसे, सोर्सेज) पर क्लिक करने पर दाईं ओर का पैनल उसकी सूची दिखाता है।
- ❖ डिटेल व्यू (Detail View): लिस्ट व्यू में किसी आइटम (जैसे, कोई ट्रांसक्रिप्ट) पर डबल-क्लिक करने पर वह मध्य के बड़े पैनल में खुल जाता है। यही वह जगह है जहाँ आप अधिकांश कोडिंग और विश्लेषण का कार्य करेंगे।

❖ स्टेटस बार (Status Bar): सबसे नीचे का भाग, जो वर्तमान में खुले प्रोजेक्ट की स्थिति के बारे में जानकारी देता है।

24.3.2 एनवीवो में एक प्रोजेक्ट की शुरुआत: पहला कदम

एनवीवो में काम करने का पहला चरण एक नया प्रोजेक्ट फ़ाइल (.nvpx) बनाना है। यह फ़ाइल आपके संपूर्ण शोध कार्य का केंद्र बिंदु होगी।

1. एनवीवो लॉन्च करें और 'New Project' पर क्लिक करें।
2. प्रोजेक्ट को एक सार्थक नाम दें (जैसे, "मेरा एम.फिल. शोध - ग्रामीण शिक्षा")।
3. इसे सेव करने के लिए एक लोकेशन चुनें। एक अलग फोल्डर बनाना उचित रहेगा।
4. प्रोजेक्ट बनते ही, पहला कदम है प्रोजेक्ट के बारे में कुछ जानकारी दर्ज करना। 'File' > 'Project Properties' पर जाएँ। यहाँ आप शोध का शीर्षक, शोधकर्ता का नाम, विवरण आदि डाल सकते हैं। यह आपके प्रोजेक्ट को व्यवस्थित रखने में मदद करेगा।
5. दूरस्थ छात्रों के लिए सलाह: प्रोजेक्ट फ़ाइल का नियमित बैकअप लें। आप 'File' > 'Back Up Project' का उपयोग कर सकते हैं। अपनी प्रोजेक्ट फ़ाइल और सोर्स आकड़े फाइलों को क्लाउड स्टोरेज (जैसे Google Drive, OneDrive) पर सिंक करके रखें ताकि किसी भी कंप्यूटर से आप अपना कार्य जारी रख सकें।

24.3.3 आँकड़े आयात करना: विभिन्न स्रोतों से सामग्री लाना

अब आप अपना आकड़े प्रोजेक्ट में ला सकते हैं।

1. 'Data' टैब पर जाएँ और 'Import' बटन पर क्लिक करें।
2. आप 'Files' चुनकर अपने कंप्यूटर से सीधे फाइलें आयात कर सकते हैं।
3. एनवीवो कई फाइल प्रारूपों को सपोर्ट करता है। एक बार में कई फाइलें चुनकर आयात की जा सकती हैं।
4. आयात करने के बाद, सभी फाइलें 'Sources' > 'Internals' के अंतर्गत दिखाई देंगी।

विशेष नोट:

ऑडियो/वीडियो फाइलें: इन्हें सीधे आयात किया जा सकता है। एनवीवो में इन्हें चलाने के लिए बिल्ट-इन मीडिया प्लेयर है। आप ऑडियो/वीडियो के विशिष्ट समय-अवधि (Time-stamp) के सेगमेंट को कोड कर सकते हैं।

सर्वे आकड़े: यदि आपके पास ऑनलाइन सर्वे (जैसे, Google Forms, SurveyMonkey) से एक्सपोर्ट की गई Excel या CSV फाइल है, तो उसे आयात किया जा सकता है। खुले-अंत वाले प्रश्नों (Open-ended questions) का विश्लेषण तो कोडिंग के माध्यम से होगा ही, साथ ही आप संख्यात्मक आकड़े (जैसे, आयु, रेटिंग) का उपयोग केस क्लासिफिकेशन और मैट्रिक्स क्वेरी में कर सकते हैं।

सोशल मीडिया आकड़े: एनवीवो में 'NCapture' नामक एक ब्राउज़र एक्सटेंशन है जो आपको वेब पेज, Facebook, Twitter, YouTube की सामग्री को सीधे एनवीवो प्रोजेक्ट में आयात करने देता है।

24.4 कोडिंग: गुणात्मक विश्लेषण की रीढ़

कोडिंग वह प्रक्रिया है जिसमें आप अपने आकड़े के उन भागों को चिह्नित करते हैं जो किसी विशेष विचार, अवधारणा या थीम से संबंधित हैं। यह एनवीवो में कार्य करने का केंद्रीय भाग है।

24.4.1 कोड बनाने के व्यावहारिक तरीके

कोड बनाने और लगाने के कई तरीके हैं:

- इन-विवो कोडिंग (In-Vivo Coding): आकड़े में मौजूद प्रतिभागी के अपने शब्दों को ही कोड के रूप में उपयोग करना। जैसे, यदि कोई प्रतिभागी कहता है "मैंने अपने आप को एकदम अकेला पाया", तो आप "अकेला पाया" शब्दों को ही कोड बना सकते हैं।

- ओपन कोडिंग (Open Coding): पहले पढ़ते हुए आकड़े में से विषयों और अवधारणाओं को खोजना और उनके लिए कोड बनाना। यह एक अनुभवजन्य (Emergent) प्रक्रिया है।
- एक्सिस कोडिंग (Axial Coding): खुले कोड्स के बीच संबंध स्थापित करना और उन्हें व्यवस्थित करना।

एनवीवो में कोडिंग की व्यावहारिक प्रक्रिया:

1. 'Sources' से कोई दस्तावेज़ (जैसे, एक इंटरव्यू ट्रांसक्रिप्ट) डबल-क्लिक करके खोलें।
2. उस टेक्स्ट के भाग को सेलेक्ट करें जिसे आप कोड करना चाहते हैं।
3. राइट-क्लिक करें और 'Code' > 'Code at New Node' चुनें।
4. एक डायलॉग बॉक्स खुलेगा, जहाँ आप नए कोड (नोड) का नाम दर्ज कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, "शिक्षा की चुनौतियाँ"।
5. OK पर क्लिक करते ही, वह टेक्सटुअल भाग 'शिक्षा की चुनौतियाँ' नोड से कोड हो जाएगा, और यह नोड 'Nodes' फोल्डर में दिखाई देने लगेगा।
6. भविष्य में, जब भी आपको कोई और अंश इसी थीम से मिले, आप उसे सेलेक्ट करके सीधे 'शिक्षा की चुनौतियाँ' नोड से कोड कर सकते हैं। आप एक ही अंश को कई नोड्स से कोड भी कर सकते हैं।

24.4.2 नोड्स का संगठन: कोडबुक का निर्माण

जैसे-जैसे आपके कोड्स की संख्या बढ़ती है, उन्हें व्यवस्थित करना आवश्यक हो जाता है।

नोड्स फोल्डर (Nodes Folders): आप 'Nodes' में राइट-क्लिक करके 'New Folder' बना सकते हैं। जैसे, "व्यक्तिगत अनुभव", "सामाजिक कारक", "संस्थागत बाधाएँ" आदि। फिर संबंधित नोड्स को इन फोल्डरों में खींच कर (Drag and Drop) रख सकते हैं।

पैरेंट और चाइल्ड नोड्स (Parent and Child Nodes): आप एक नोड के अंदर उप-नोड्स (Sub-nodes) बना सकते हैं। यह हायरार्की (श्रेणीबद्धता) बनाने का अच्छा तरीका है।

उदाहरण: 'शिक्षा की चुनौतियाँ' (पैरेंट नोड) के अंदर आप बना सकते हैं:

'आर्थिक चुनौतियाँ' (चाइल्ड नोड)

'सामाजिक चुनौतियाँ' (चाइल्ड नोड)

'तकनीकी चुनौतियाँ' (चाइल्ड नोड)

यह संपूर्ण संरचना आपकी कोडबुक (Codebook) बन जाती है, जो आपके विश्लेषण का ढाँचा है और शोध की विश्वसनीयता (Trustworthiness) बढ़ाती है।

24.4.3 वर्गीकरण और केस की अवधारणा

अक्सर शोध में हम विभिन्न प्रकार के प्रतिभागियों (Cases) के आकड़े की तुलना करना चाहते हैं। जैसे, पुरुष और महिला प्रतिभागियों के विचारों में क्या अंतर है? या विभिन्न शैक्षिक पृष्ठभूमि वाले लोग किसी मुद्दे को कैसे देखते हैं?

इसके लिए एनवीवो में 'केस' (Case) और 'क्लासिफिकेशन' (Classification) की अवधारणा है।

1. केस नोड्स बनाना (Creating Case Nodes): आप प्रत्येक प्रतिभागी या इकाई के लिए एक केस नोड बना सकते हैं। जैसे, 'रमेश', 'सीता', 'स्कूल A'। इन्हें बनाने का सबसे आसान तरीका है कि किसी सोर्स (जैसे, रमेश का इंटरव्यू ट्रांसक्रिप्ट) पर राइट-क्लिक करें और 'Create As' > 'Case' चुनें।
2. क्लासिफिकेशन और एट्रिब्यूट्स (Classifications and Attributes): 'Classifications' में जाकर आप एक नया क्लासिफिकेशन बनाएँ, जैसे 'प्रतिभागी'। फिर इसके अंदर 'Attributes' (विशेषताएँ) जोड़ें, जैसे 'लिंग', 'आयु वर्ग', 'शिक्षा'।

3. केस नोड्स में एट्रिब्यूट्स वैल्यूज भरना: अब आप प्रत्येक केस नोड (जैसे, 'रमेश') में जाकर उसके लिए इन एट्रिब्यूट्स की वैल्यूज (जैसे, लिंग = पुरुष, आयु वर्ग = 25-35) भर सकते हैं।
इसके बाद, आप क्वेरी चलाकर यह देख सकते हैं कि "पुरुष" प्रतिभागियों ने "शिक्षा की चुनौतियाँ" के बारे में क्या कहा है, बनिस्पत "महिला" प्रतिभागियों के।

Figure Type	Description	Example Use
1. Word Cloud	Shows most frequent words or themes from interviews	Overview of dominant issues discussed by respondents
2. Tree Map	Visualizes coding structure (themes → subthemes → nodes)	Thematic organization in qualitative data
3. Coding Comparison Chart	Bar/column chart comparing coding frequency by case (e.g., public vs private employees)	Comparative analysis
4. Cluster Analysis Map	Visual map showing relationships or similarities among themes or respondents	Pattern recognition
5. Matrix Coding Query Output	Cross-tab of themes vs respondent attributes (e.g., gender, sector)	Analytical interpretation

24.5 NVIVO में विभिन्न चार्ट तैयार करने की प्रक्रिया:

NVivo एक शक्तिशाली गुणात्मक आकड़े विश्लेषण सॉफ़्टवेयर है, जो शोधकर्ताओं को इंटरव्यू, फोकस ग्रुप, खुले सर्वे उत्तर, रिपोर्ट, सोशल मीडिया आकड़े आदि को व्यवस्थित करने, कोड करने और उनका दृश्य विश्लेषण करने की सुविधा देता है। मात्रात्मक आँकड़ों की तुलना में गुणात्मक आकड़े का दृश्य रूपांतरण (Visualization) विश्लेषण को अधिक स्पष्ट और आकर्षक बनाता है। NVivo में चार्ट्स, वर्ड क्लाउड्स और मैट्रिक्स क्वेरीज का प्रयोग करके शोध के परिणामों को स्पष्ट रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है।
नीचे पाँच प्रमुख प्रकार के चार्ट्स की व्याख्या की गई है, जो आमतौर पर NVivo में उपयोग किए जाते हैं।

24.5.1 वर्ड क्लाउड (Word Cloud)

अर्थ और उपयोग

वर्ड क्लाउड NVivo में सबसे सरल और आकर्षक विज़ुअल टूल्स में से एक है। यह किसी भी दस्तावेज़ या कोडेड आकड़े में प्रयुक्त शब्दों की आवृत्ति (frequency) को दृश्य रूप में प्रदर्शित करता है। किसी शब्द का आकार जितना बड़ा होता है, उसकी आवृत्ति या महत्व उतना ही अधिक होता है।

कैसे बनाएं

1. NVivo के **"Explore"** टैब में जाएँ।
2. **"Word Frequency Query"** विकल्प चुनें।
3. वह फ़ोल्डर या आकड़े स्रोत चुनें जहाँ से आप शब्द विश्लेषण करना चाहते हैं।
4. शब्द सीमा (जैसे शीर्ष 50 शब्द) और स्टेमिंग विकल्प (stemmed words को मिलाना) सेट करें।
5. परिणामों को "Visualization" टैब में जाकर "Word Cloud" के रूप में प्रदर्शित करें।

उदाहरण (चित्र संदर्भ)



AI Generated Picture

यह चित्र एक वर्ड क्लाउड (Word Cloud) को दर्शाता है, जो कि गुणात्मक आकड़े विश्लेषण (Qualitative Data Analysis) के लिए उपयोग किए जाने वाले NVivo सॉफ्टवेयर का एक अत्यंत उपयोगी दृश्यात्मक (Visual) परिणाम होता है। NVivo में जब हम किसी दस्तावेज़, साक्षात्कार, प्रश्नावली, या ऑनलाइन सामग्री का विश्लेषण करते हैं, तो सॉफ्टवेयर यह दिखाने में मदद करता है कि किन शब्दों का प्रयोग सबसे अधिक बार हुआ है। वर्ड क्लाउड का मुख्य उद्देश्य यह है कि शोधकर्ता (Researcher) अपने आकड़े के प्रमुख विषयों या विचारों की पहचान बहुत तेजी से कर सके। इस चित्र में बड़े आकार में दिखाई देने वाले शब्द — जैसे MEDIA, SOCIAL, COMMUNICATION, NETWORK, CONNECTION, BUSINESS, और MARKETING — यह स्पष्ट संकेत देते हैं कि यह आकड़े सोशल मीडिया, संचार और डिजिटल नेटवर्किंग से जुड़ा हुआ है। NVivo में इस प्रकार का वर्ड क्लाउड "Word Frequency Query" नामक विकल्प से तैयार किया जाता है, जहाँ शोधकर्ता यह निर्धारित करता है कि कितने शीर्ष शब्द (Top Words) दिखाए जाएँ, कौन-से शब्दों को जोड़कर गिना जाए (जैसे "communicate", "communication", "communicating" — इन तीनों को एक साथ "communication" के रूप में गिना जा सकता है) और किन छोटे शब्दों (जैसे the, is, of, and) को हटाया जाए।

इस चित्र के विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि "MEDIA" और "SOCIAL" सबसे अधिक बार प्रयुक्त शब्द हैं, जिसका अर्थ है कि अध्ययन या साक्षात्कार में प्रतिभागी इन विषयों पर सबसे अधिक चर्चा कर रहे थे। "COMMUNICATION" और "NETWORK" शब्दों का आकार भी बड़ा है, जिससे यह संकेत मिलता है कि ये शब्द अध्ययन में प्रमुख उप-विषयों (Subthemes) के रूप में सामने आए हैं। इसके विपरीत, "BLOG", "CONTENT", "SUCCESS" और "TECHNOLOGY" जैसे शब्द अपेक्षाकृत छोटे हैं, जो दर्शाता है कि ये विषय तो उल्लेखित हुए हैं, परंतु उनकी आवृत्ति कम रही। इस प्रकार, NVivo वर्ड क्लाउड से हमें यह समझने में सहायता मिलती है कि अध्ययन के प्रतिभागियों के मन में कौन से विचार या विषय सबसे अधिक महत्त्वपूर्ण हैं और कौन-से विषय पर सीमित रूप से बात की गई है।

शोध कार्य में इस प्रकार का वर्ड क्लाउड एक प्रारंभिक थीम विश्लेषण (Preliminary Thematic Analysis) के रूप में कार्य करता है। उदाहरण के लिए, यदि किसी शोध का विषय "कार्य-जीवन सामंजस्य और महिला कर्मचारियों की नौकरी से संतुष्टि" है, तो NVivo में तैयार वर्ड क्लाउड में प्रमुख शब्द — जैसे कार्य (Work), जीवन (Life), संतुलन (Balance), तनाव (Stress), परिवार (Family), सहयोग (Support), और

लचीलापन (Flexibility) — बड़े अक्षरों में दिख सकते हैं। इससे शोधकर्ता को यह समझने में आसानी होती है कि महिला कर्मचारियों के लिए "कार्य-जीवन संतुलन" और "तनाव प्रबंधन" जैसे पहलू उनके अनुभव का केंद्र बिंदु हैं। इस प्रकार, NVivo वर्ड क्लाउड न केवल आकड़े का संक्षिप्त सार प्रस्तुत करता है बल्कि आगे के कोडिंग (Coding) और थीम निर्धारण (Theme Formation) की दिशा भी सुझाता है।

कुल मिलाकर, NVivo वर्ड क्लाउड किसी भी गुणात्मक शोध के लिए एक शक्तिशाली उपकरण है जो जटिल आकड़े को सरल, दृश्य और अर्थपूर्ण रूप में प्रस्तुत करता है। यह शोधकर्ता को यह पहचानने में मदद करता है कि अध्ययन में कौन से विचार प्रमुख हैं, कौन-से विषय अधिक बार सामने आए हैं, और किन पहलुओं पर आगे गहराई से अध्ययन किया जाना चाहिए। इस चित्र के माध्यम से यह स्पष्ट रूप से देखा जा सकता है कि डिजिटल युग में "सोशल मीडिया" और "संचार" (Communication) के विषय आपस में गहराई से जुड़े हुए हैं और यह समाज, व्यवसाय, तथा नेटवर्किंग के सभी आयामों को प्रभावित कर रहे हैं।

यह दर्शाता है कि महिला कर्मचारियों के लिए कार्य-जीवन संतुलन सबसे प्रमुख विषय रहा।

24.5.2 बार चार्ट (Bar Chart) और पाई चार्ट (Pie Chart)

अर्थ और उपयोग

बार चार्ट को NVivo में विभिन्न थीम्स, नोड्स या केस ग्रुप्स के बीच कोडिंग आवृत्ति की तुलना के लिए प्रयोग किया जाता है। यह विशेष रूप से तब उपयोगी होता है जब आप सार्वजनिक और निजी क्षेत्र की तुलना करना चाहते हैं।

कैसे बनाएं

1. NVivo के "Charts" सेक्शन में जाएँ।
2. "Coding by Node" या "Coding by Case Classification" चुनें।
3. आप जिन नोड्स (थीम्स) और केस ग्रुप्स की तुलना करना चाहते हैं, उन्हें चयन करें।
4. NVivo स्वचालित रूप से बार चार्ट तैयार कर देगा, जिसमें X-अक्ष पर थीम्स और Y-अक्ष पर कोडिंग आवृत्ति होगी।

उदाहरण (चित्र संदर्भ)

हमारे प्रतिदर्श आकड़े में पाँच थीम्स ली गईं —

कार्य-जीवन, **पारिवारिक सहयोग**, **तनाव**, **लचीलापन**, और **समय प्रबंधन**।

- सार्वजनिक क्षेत्र में "कार्य-जीवन" और "लचीलापन" सबसे अधिक कोडेड पाए गए।
- निजी क्षेत्र में "तनाव" और "समय प्रबंधन" विषयों पर अधिक प्रतिक्रियाएँ दर्ज की गईं।

इस प्रकार, बार चार्ट से दोनों क्षेत्रों में कर्मचारियों की प्राथमिकताओं का तुलनात्मक विश्लेषण स्पष्ट रूप से दिखाया जा सकता है।

i. पाई चार्ट (Pie Chart)

अर्थ और उपयोग

पाई चार्ट किसी विशेष थीम या नोड के भीतर विभिन्न कोड्स या प्रतिक्रियाओं के प्रतिशत वितरण को प्रदर्शित करता है। यह एक संक्षिप्त लेकिन अत्यंत प्रभावी चार्ट है जो किसी श्रेणी के हिस्से (share) को दिखाता है।

कैसे बनाएं

1. NVivo में किसी भी नोड या थीम को खोलें।
2. "Visualize" ⟶ "Chart" ⟶ "Pie Chart" चुनें।
3. NVivo स्वतः ही प्रत्येक सब-नोड या कोडिंग कैटेगरी के प्रतिशत को प्रदर्शित कर देगा।

उदाहरण (चित्र संदर्भ)

यदि "तनाव" थीम के अंतर्गत दो उप-थीम हैं —

- **कार्य-दबाव (Work Pressure)** – 60%
- **आत्मिक तनाव (Emotional Stress)** – 40%

तो पाई चार्ट इन दोनों हिस्सों को रंगीन खंडों के रूप में दिखाएगा। यह तुरंत बताता है कि अधिकांश प्रतिक्रियाएँ कार्य-संबंधी दबाव पर केंद्रित थीं।

24.5.3 मैट्रिक्स कोडिंग क्वेरी और हीटमैप

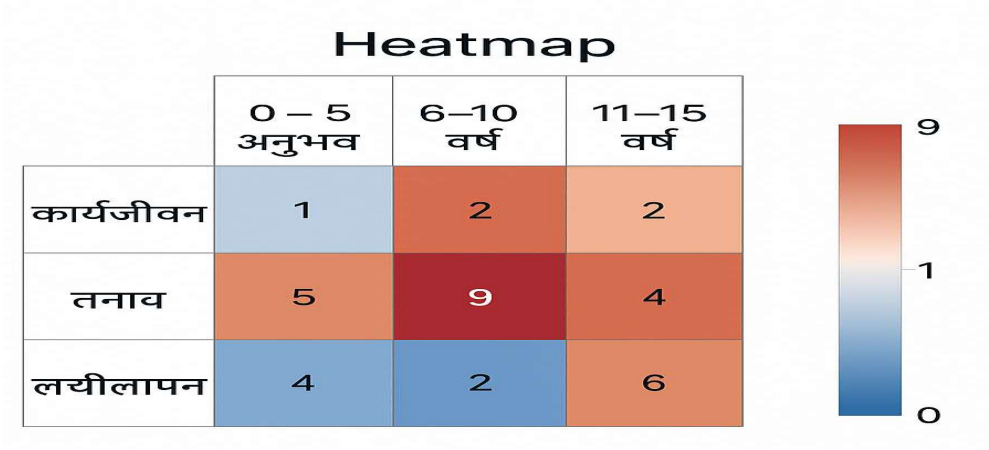
अर्थ और उपयोग

मैट्रिक्स कोडिंग क्वेरी NVivo का एक उन्नत विश्लेषणात्मक टूल है जो दो या अधिक वेरिएबल्स (जैसे थीम्स × अनुभव स्तर, या थीम्स × जेंडर) के बीच संबंधों का अध्ययन करता है। इसे अक्सर **हीटमैप (Heatmap)** के रूप में प्रदर्शित किया जाता है।

कैसे बनाएं

1. NVivo में "Query" ⟶ "Matrix Coding" चुनें।
2. पंक्तियों में थीम्स (Themes) और स्तंभों में केस विशेषताएँ (Attributes) सेट करें।
3. उदाहरण के लिए:
    - पंक्तियाँ: कार्य-जीवन, तनाव, लचीलापन
    - स्तंभ: 0–5 वर्ष अनुभव, 6–10 वर्ष, 11–15 वर्ष
4. NVivo यह दिखाएगा कि कौन-से समूह ने किस थीम पर कितनी बार प्रतिक्रिया दी।
5. Visualization ⟶ "Heatmap" चुनें ताकि परिणाम रंगों के रूप में दिखें (गाढ़ा रंग = अधिक आवृत्ति)।

उदाहरण (चित्र संदर्भ)



AI Generated Picture

हमारे काल्पनिक आकड़े के अनुसार —

- "तनाव" थीम पर सबसे अधिक कोडिंग 6–10 वर्ष अनुभव वाले कर्मचारियों में देखी गई।
- "लचीलापन" थीम पर अधिक कोडिंग 0–5 वर्ष अनुभव समूह में थी।

इससे स्पष्ट है कि युवा कर्मचारी लचीलेपन को अधिक महत्त्व देते हैं जबकि मध्यम अनुभव वाले तनाव के प्रति अधिक संवेदनशील हैं।

25.5.4 ट्रीमैप (Treemap) और पदानुक्रमिक विश्लेषण

अर्थ और उपयोग

ट्रीमैप NVivo में कोडिंग संरचना को पदानुक्रमिक (hierarchical) रूप में दिखाता है। इसमें प्रत्येक थीम का क्षेत्रफल उसके कोड की संख्या के अनुपात में दिखाया जाता है, और उसमें उप-थीम्स छोटे ब्लॉक्स के रूप में दर्शाए जाते हैं।

यह दृश्य रूप से यह समझने में मदद करता है कि कौन-सी थीम सबसे प्रभावी या महत्वपूर्ण है।

कैसे बनाएं

1. NVivo में "Explore" टैब में जाएँ।
2. "Hierarchy Chart" या "Treemap" विकल्प चुनें।
3. कोई विशेष नोड या प्रोजेक्ट क्षेत्र चुनें।
4. NVivo स्वतः ही थीम्स और उप-थीम्स को उनके कोड्स की गिनती के आधार पर रंगीन ब्लॉक्स में प्रदर्शित करेगा।

उदाहरण (चित्र संदर्भ)



AI Generated Picture

हमारे ट्रीमैप में थीम "कार्य-जीवन" का क्षेत्र सबसे बड़ा दिखा, जिसका अर्थ है कि यह थीम सबसे अधिक बार कोड की गई।

"पारिवारिक सहयोग" और "तनाव" अपेक्षाकृत छोटे ब्लॉक्स में दिखे, जबकि "लचीलापन" और "समय प्रबंधन" मध्यम आकार के रहे।

इस चार्ट से यह तुरंत स्पष्ट होता है कि अध्ययन में कौन-से मुद्दे अधिक प्रभावशाली रहे।

चार्ट्स के उपयोग से विश्लेषण में सुधार

NVivo में चार्ट्स का उपयोग न केवल आकड़े प्रस्तुति के लिए बल्कि विश्लेषण को गहराई देने के लिए भी अत्यंत प्रभावी है।

- **वर्ड क्लाउड** प्रारंभिक थीम पहचान में सहायक है।
- **बार चार्ट** तुलनात्मक दृष्टि देता है।
- **पाई चार्ट** किसी थीम के आंतरिक वितरण को दिखाता है।
- **मैट्रिक्स हीटमैप** विभिन्न समूहों या श्रेणियों में पैटर्न्स उजागर करता है।
- **ट्रीमैप** शोध की संरचना और प्राथमिकता को दृश्य रूप में दर्शाता है।

इन विज़ुअल्स का उपयोग शोध रिपोर्ट, थीसिस, और प्रस्तुतीकरण (presentation) में करने से निष्कर्ष अधिक प्रभावशाली बनते हैं।

NVivo सॉफ्टवेयर गुणात्मक शोध के लिए केवल कोडिंग प्लेटफॉर्म नहीं, बल्कि एक **"विज़ुअल एनालिटिक्स टूल"** भी है, जो आकड़े की जटिलता को सरल और आकर्षक रूप में प्रस्तुत करता है। विभिन्न चार्ट्स के

माध्यम से न केवल पैटर्न्स और ट्रेंड्स पहचाने जा सकते हैं, बल्कि तुलनात्मक अध्ययन और थीम विश्लेषण भी सहजता से किया जा सकता है।

उदाहरण के रूप में प्रस्तुत पाँचों चित्र (वर्ड क्लाउड, बार चार्ट, पाई चार्ट, मैट्रिक्स हीटमैप और ट्रीमैप) शोधकर्ताओं को यह समझने में मदद करते हैं कि कैसे NVivo आकड़े को मात्र पाठ से आगे ले जाकर, ज्ञान के दृश्य रूप में परिवर्तित करता है।

24.6 मेमो और एनोटेशन: स्व-चिंतन और विचारों को सुरक्षित रखना

गुणात्मक शोध में शोधकर्ता का स्वयं का चिंतन (Researcher Reflexivity) और विश्लेषण के दौरान आने वाले विचार बहुत महत्वपूर्ण होते हैं। एनवीवो आपको इन विचारों को सुरक्षित रखने के लिए 'मेमो' (Memos) और 'एनोटेशन' (Annotations) का सुविधा प्रदान करता है।

मेमो (Memos): यह एक प्रकार की डायरी या नोटबुक की तरह है। आप 'Create' टैब पर जाकर 'Memo' बना सकते हैं। आप विश्लेषण के दौरान अपने विचार, प्रारंभिक निष्कर्ष, सिद्धांतों के स्केच, या किसी कोड के बारे में अपनी परिभाषा एक मेमो में लिख सकते हैं। मेमो को आप किसी विशिष्ट सोर्स या नोड से लिंक भी कर सकते हैं।

एनोटेशन (Annotations): ये मेमो से छोटे होते हैं और सीधे किसी सोर्स के टेक्स्ट के किसी विशिष्ट भाग से जुड़े होते हैं। किसी टेक्स्ट के भाग को सेलेक्ट करके राइट-क्लिक करें और 'New Annotation' चुनें। यहाँ आप एक छोटा नोट लिख सकते हैं, जैसे "यहाँ प्रतिभागी की बॉडी लैंग्वेज बदल गई थी" या "इस बिंदु की अन्य प्रतिभागी से तुलना करें"।

ये सुविधाएँ आपके विश्लेषण को पारदर्शी बनाती हैं और आपको अपनी सोच के विकास को ट्रैक करने में मदद करती हैं।

24.7 प्रश्न पूछना और आँकड़े की खोज करना: क्वेरीज़

एक बार आपका आकड़े कोड हो जाने और केस बन जाने के बाद, एनवीवो का वास्तविक शक्तिशाली पक्ष सामने आता है: प्रश्न पूछना (Querying)। यह आपको अपने आकड़े से गहन अंतर्दृष्टि प्राप्त करने में सहायता करता है।

24.7.1 टेक्स्ट सर्च और कोडिंग क्वेरी

टेक्स्ट सर्च (Text Search): 'Query' टैब पर जाकर 'Text Search' चुनें। यहाँ आप कोई विशेष शब्द या वाक्यांश (Phrase) डालकर उसकी घटनाओं (Occurrences) को खोज सकते हैं। आप इन खोजे गए परिणामों को सीधे एक नए नोड में कोड भी कर सकते हैं।

वर्ड फ़्रीक्वेंसी क्वेरी (Word Frequency Query): यह क्वेरी आपको यह बताती है कि आपके आकड़े में कौन-से शब्द सबसे अधिक बार आए हैं। यह प्रारंभिक विश्लेषण के लिए बहुत उपयोगी है। आप 'स्टॉप वर्ड्स' (Stop Words - जैसे 'का', 'की', 'और') को हटाकर सार्थक शब्दों (जैसे 'चिंता', 'सफलता', 'संघर्ष') की एक सूची प्राप्त कर सकते हैं और इन शब्दों को सीधे कोड में बदल सकते हैं। यह दूरस्थ छात्रों के लिए आकड़े से परिचित होने का एक शानदार तरीका है।

24.7.2 मैट्रिक्स क्वेरी: संबंधों की खोज

कोड ऑकरेंस (Code Occurrence): यह सरल क्वेरी आपको दिखाती है कि एक विशिष्ट कोड आपके किन सोर्सेज में और कितनी बार आया है।

कोड मैट्रिक्स (Code Matrix): यह दो कोड्स के बीच के ओवरलैप (Overlap) को दिखाता है। जैसे, 'खुशी' और 'परिवार' कोड कितनी बार एक साथ आए हैं। इससे आप यह पता लगा सकते हैं कि क्या इन दो अवधारणाओं के बीच कोई संबंध है।

क्रॉस टैब (Crosstab): यह आपको दो कोड्स के बीच के संबंधों को एक सारणी (Table) के रूप में दिखाता है, जिसमें गिनती (Count) और प्रतिशत (%) दिखाई जाते हैं।

✓ मैट्रिक्स क्वेरी: संबंधों की खोज

यह एनवीवो की सबसे उन्नत और उपयोगी विशेषताओं में से एक है। यह आपको कोड्स और केस एट्रिब्यूट्स के बीच के संबंधों को एक मैट्रिक्स (सारणी) के रूप में देखने देता है।

उदाहरण: आप एक मैट्रिक्स क्वेरी बना सकते हैं जहाँ पंक्तियों (Rows) में 'शिक्षा की चुनौतियाँ' के सभी उप-कोड्स हों और स्तंभों (Columns) में 'लिंग' का एट्रिब्यूट हो। परिणामस्वरूप आपको एक टेबल मिलेगी जो दिखाएगी कि पुरुष और महिला प्रतिभागियों ने विभिन्न प्रकार की चुनौतियों (आर्थिक, सामाजिक, तकनीकी) के बारे में कितनी बार बात की। इससे आप यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि क्या चुनौतियों के प्रकार और लिंग के बीच कोई संबंध है।

✓ आकड़े का विज़ुअलाइज़ेशन: मानचित्र, चार्ट और आरेख

अपने निष्कर्षों को प्रस्तुत करने के लिए दृश्यात्मक साधन बहुत प्रभावी होते हैं। एनवीवो में 'Explore' टैब के अंतर्गत विज़ुअलाइज़ेशन के टूल्स हैं।

- माइंड मैप (Mind Map): आप अपने नोड्स (कोड्स) के बीच के संबंधों को एक माइंड मैप के रूप में देख सकते हैं। यह आपके विश्लेषणात्मक ढाँचे को समझने में मदद करता है।
- प्रोजेक्ट मैप (Project Map): यह आपके पूरे प्रोजेक्ट में मौजूद विभिन्न आइटम्स (सोर्सेज, नोड्स, मेमो) और उनके बीच के लिंक्स को एक नेटवर्क डायग्राम के रूप में दिखाता है।
- क्लस्टर एनालिसिस (Cluster Analysis): यह टूल शब्दों की समानता के आधार पर आपके सोर्सेज या नोड्स को समूहों (Clusters) में बाँट देता है। इससे आप यह पहचान सकते हैं कि कौन-से दस्तावेज़ या कोड एक जैसी भाषा का उपयोग कर रहे हैं।
- चार्ट्स (Charts): विभिन्न क्वेरीज के परिणामों (जैसे, मैट्रिक्स क्वेरी) को आप बार चार्ट, लाइन चार्ट या पाई चार्ट के रूप में देख सकते हैं, जिन्हें सीधे अपनी शोध रिपोर्ट में कॉपी किया जा सकता है।

❖ शोधार्थियों के लिए एनवीवो के लाभ

24.8 शोधार्थियों के लिए एनवीवो के लाभ एवं सामान्य गलतियाँ

I. संरचना और अनुशासन (Structure and Discipline): यह आपके शोध कार्य को एक संरचना प्रदान करता है, जो तब और भी महत्वपूर्ण हो जाता है जब आप एक पारंपरिक कैंपस वातावरण में नहीं होते।

II. लचीलापन (Flexibility): आप किसी भी समय, कहीं से भी (अपने लैपटॉप पर) अपने प्रोजेक्ट पर काम कर सकते हैं। बस प्रोजेक्ट फ़ाइल खोलें और कार्य शुरू करें।

III. पारदर्शिता (Transparency): जब आप अपने शोध निर्देशक (Supervisor) को अपनी प्रगति दिखाना चाहते हैं, तो आप उन्हें अपनी एनवीवो प्रोजेक्ट फ़ाइल भेज सकते हैं (या उनके साथ क्लाउड पर साझा कर सकते हैं)। वे आपकी कोडबुक, मेमो, क्वेरी परिणाम आदि सब देख सकते हैं। इससे मार्गदर्शन अधिक प्रभावी हो पाता है।

IV. दक्षता (Efficiency): मैन्युअल विधियों की तुलना में एनवीवो आपको बहुत समय बचाता है, जिससे आप अपनी ऊर्जा आकड़े की गहन समझ और निष्कर्ष निकालने पर केंद्रित कर सकते हैं।

❖ एनवीवो का उपयोग करते समय ध्यान रखने योग्य बातें और सामान्य गलतियाँ

I. एनवीवो एक जादू की छड़ी नहीं है: यह केवल एक टूल है। विश्लेषण और सोच-विचार का कार्य अभी भी आपको ही करना है। एनवीवो आपके निर्णयों को नहीं बदल सकता।

II. अति-कोडिंग (Over-coding) से बचें: हर छोटे-से शब्द या वाक्य को कोड करने की आवश्यकता नहीं है। केवल उन्हीं अंशों को कोड करें जो आपके शोध प्रश्नों के लिए प्रासंगिक और अर्थपूर्ण हैं।

III. कोडबुक को लगातार परिष्कृत करें: शुरुआत में बनाए गए कोड्स अंतिम नहीं होते। विश्लेषण के दौरान कोड्स को मर्ज (Merge) करें, उनका नाम बदलें, या उन्हें हटाएँ। यह एक पुनरावृत्त (Iterative) प्रक्रिया है।

IV. मेमो लिखना न भूलें: अपने विचारों और निर्णयों को लिखित रूप में दर्ज करना बहुत जरूरी है, नहीं तो बाद में आप भूल सकते हैं कि आपने कोई特定 कोड क्यों बनाया था।

V. नियमित बैकअप लें: प्रोजेक्ट फ़ाइल खो जाना एक बड़ी त्रासदी हो सकती है। बैकअप की आदत डालें।

24.9 निष्कर्ष

एनवीवो गुणात्मक शोधार्थियों, विशेषकर दूरस्थ शिक्षा के छात्रों के लिए, एक अमूल्य संसाधन है। यह न केवल आकड़े प्रबंधन और विश्लेषण की प्रक्रिया को सुव्यवस्थित और कारगर बनाता है, बल्कि शोध की गुणवत्ता, पारदर्शिता और विश्वसनीयता को भी बढ़ाता है। प्रारंभ में इस सॉफ्टवेयर को सीखने में कुछ समय और धैर्य लग सकता है, परन्तु एक बार इसमें प्रवीणता हासिल हो जाने पर यह आपके शोध यात्रा का एक अभिन्न और शक्तिशाली साथी बन जाता है। यह आपको अपने आकड़े के भीतर छिपे गहन अर्थों और जटिल संबंधों को उजागर करने में सहायता करके एक उत्कृष्ट शोध प्रबंध (Thesis) लिखने का मार्ग प्रशस्त करता है।

24.10 पारिभाषिक शब्दावली

- **CAQDAS (कंप्यूटर सहायता प्राप्त गुणात्मक आँकड़ा विश्लेषण सॉफ़्टवेयर):** गुणात्मक डेटा (टेक्स्ट, ऑडियो, वीडियो) के विश्लेषण और प्रबंधन में सहायता करने वाले कंप्यूटर प्रोग्रामों की सामान्य श्रेणी।
- **नोड (Node):** NVivo में प्रयुक्त एक पारिभाषिक शब्द, जो किसी विशिष्ट कोड, थीम, श्रेणी या अमूर्त विचार के डिजिटल संग्रह स्थान को दर्शाता है।
- **केस (Case):** शोध की वह विशिष्ट इकाई (जैसे—कोई व्यक्ति, एक स्कूल, या एक संगठन) जिसके संदर्भ में डेटा एकत्र किया जाता है और जिसकी अपनी जनसांख्यिकीय विशेषताएँ होती हैं।
- **एट्रिब्यूट (Attribute):** किसी केस की विशिष्ट विशेषता या चर, जैसे—आयु, लिंग, आय स्तर या भौगोलिक स्थिति।
- **इन-विवो कोडिंग (In-Vivo Coding):** कोडिंग की वह विधा जहाँ शोधकर्ता बाहर से कोई नाम देने के बजाय उत्तरदाता के वास्तविक कथनों या शब्दों को ही सीधे कोड का नाम बना देता है।
- **कोडबुक (Codebook):** शोध में उपयोग किए जा रहे सभी नोड्स, पैरेंट-चाइल्ड संरचनाओं और उनकी स्पष्ट परिभाषाओं की एक संकलित नियमावली।
- **मैट्रिक्स कोडिंग क्वेरी (Matrix Coding Query):** वह उन्नत खोज उपकरण जो दो चरों या श्रेणियों के प्रतिच्छेदन को ग्रिड या सारणी के रूप में प्रदर्शित करता है।
- **एनोटेशन (Annotation):** डेटा फ़ाइल के किसी विशिष्ट शब्द या वाक्य पर शोधकर्ता द्वारा चिपकाया गया एक संक्षिप्त विश्लेषणात्मक नोट या टिप्पणी।

24.11 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. एनवीवो सॉफ्टवेयर का पूर्ण रूप क्या है?
2. एनवीवो में 'नोड्स' क्या होते हैं?
3. 'इन-विवो कोडिंग' से आप क्या समझते हैं?
4. एक ही टेक्स्ट के अंश को एक से अधिक कोड से टैग करना संभव है?
5. केस नोड्स का प्रमुख उद्देश्य क्या है?
6. मेमो और एनोटेशन में क्या अंतर है?
7. वर्ड फ़्रीक्वेंसी क्वेरी क्यों उपयोगी है?
8. एनवीवो में प्रोजेक्ट फ़ाइल का एक्सटेंशन क्या होता है?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. गुणात्मक शोध में दूरस्थ शिक्षार्थियों के लिए एनवीवो के तीन प्रमुख लाभ बताइए।
2. एनवीवो में कोडबुक बनाने और उसे व्यवस्थित करने की प्रक्रिया को संक्षेप में समझाइए।
3. 'क्लासिफिकेशन' और 'एट्रिब्यूट्स' की अवधारणा को एक उदाहरण की सहायता से समझाइए।
4. एनवीवो में टेक्स्ट सर्च और कोडिंग क्वेरी में क्या अंतर है?
5. मैट्रिक्स क्वेरी क्या है? शोध में इसकी उपयोगिता बताइए।

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. किसी गुणात्मक शोध प्रोजेक्ट (जैसे, "ऑनलाइन शिक्षा के अनुभव") के लिए एनवीवो में प्रोजेक्ट बनाने से लेकर एक साधारण क्वेरी चलाने तक के चरणों का विस्तार से वर्णन कीजिए।
2. "एनवीवो एक उपकरण मात्र है, विश्लेषक नहीं।" इस कथन की व्याख्या करते हुए बताइए कि एनवीवो का प्रभावी उपयोग करते समय एक शोधार्थी को किन बातों का ध्यान रखना चाहिए?
3. एनवीवो में आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन के विभिन्न तरीकों का वर्णन कीजिए और उनकी शोध निष्कर्षों की प्रस्तुति में भूमिका पर प्रकाश डालिए।

24.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- Bazeley, P., & Jackson, K. (2013). *Qualitative Data Analysis with NVivo*. Sage Publications.
- Saldaña, J. (2021). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. Sage.
- Flick, U. (2018). *An Introduction to Qualitative Research*. Sage Publications.
- तिवारी, सुरेन्द्र कुमार (2021). *गुणात्मक अनुसंधान पद्धतियाँ एवं कंप्यूटर अनुप्रयोग*. मध्य प्रदेश हिंदी ग्रंथ अकादमी।

25

उन्नत विश्लेषण के लिए R-Studio का परिचय

25.0 इकाई की रूपरेखा
25.1 उद्देश्य
25.2 परिचय
25.3 आर एवं आर स्टूडियो की स्थापना (Installation of R and R-Studio)
25.4 आर स्टूडियो इंटरफेस से परिचय (Understanding R-Studio Interface)
25.5 एक शोध परियोजना का उदाहरण: आँकड़े आयात से विश्लेषण तक

- *चरण 1: वर्किंग डायरेक्टरी सेट करना (Setting Working Directory)*
- *चरण 2: आवश्यक पैकेज इंस्टॉल करना व लोड करना (Installing & Loading Packages)*
- *चरण 3: आँकड़े आयात करना (Importing Data)*
- *चरण 4: आँकड़े सफाई एवं एक्सप्लोरेशन (Data Cleaning & Exploration)*
- *चरण 5: प्रारंभिक आँकड़े विश्लेषण एवं विज़ुअलाइज़ेशन (Data Visualization)*
- *चरण 6: सांख्यिकीय परीक्षण - सहसंबंध एवं प्रतिगमन (Statistical Testing)*
- *चरण 7: उन्नत विज़ुअलाइज़ेशन (Advanced Visualization)*

25.6 R Studio में Data Analysis की प्रक्रिया (Data Analysis Core Processes)

- *1. आँकड़े इम्पोर्ट करना (Data Import Variants)*
- *2. Correlation निकालना (Correlation Matrix)*
- *3. Regression Analysis (प्रतिगमन विश्लेषण)*
- *4. t-Test (टी-परीक्षण)*
- *5. Time Series Analysis (काल श्रेणी विश्लेषण)*
- *6. Panel Data Analysis (पैनल आँकड़े विश्लेषण)*

25.7 परिणामों की व्याख्या एवं रिपोर्ट लेखन (Interpretation and Reporting)
25.8 निष्कर्ष
25.9 पारिभाषिक शब्दावली
25.10 अभ्यास प्रश्न
25.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

25.1 उद्देश्य

इस इकाई का मुख्य उद्देश्य शोधार्थियों को आधुनिक सांख्यिकीय विश्लेषण के सबसे शक्तिशाली उपकरण 'R' और 'R-Studio' के व्यावहारिक उपयोग से परिचित कराना है। इस इकाई के अध्ययन के पश्चात आप सक्षम होंगे:

- R और R-Studio को अपने कंप्यूटर पर सफलतापूर्वक स्थापित (Install) करने और उसके इंटरफेस को कुशलतापूर्वक संचालित करने में।
- R-Studio में विभिन्न प्रारूपों (CSV, Excel) से आँकड़े इम्पोर्ट करने, उनकी सफाई (Cleaning) करने और प्रारंभिक एक्सप्लोरेशन करने में।
- उन्नत सांख्यिकीय पद्धतियों जैसे सह-संबंध (Correlation), प्रतिगमन (Regression), t-परीक्षण (t-Test), समय श्रृंखला (Time series) और पैनल डेटा (Panel Data) का विश्लेषण कोड के माध्यम से निष्पादित करने में।
- R द्वारा प्राप्त जटिल सांख्यिकीय परिणामों (Outputs) की वैज्ञानिक व्याख्या करने, उच्च-गुणवत्ता वाले ग्राफ़िक्स बनाने और R Markdown की सहायता से पेशेवर रिपोर्ट लिखने में।

25.2 परिचय

आधुनिक शोध कार्य में, आकड़े एक नए सिरे से सबसे मूल्यवान संसाधन के रूप में उभरा है। चाहे सामाजिक विज्ञान हो, चिकित्सा शोध हो, अर्थशास्त्र हो या फिर पर्यावरण विज्ञान, आकड़े के विशाल भंडार का विश्लेषण करके अर्थपूर्ण निष्कर्ष निकालना शोध का केंद्रीय उद्देश्य बन गया है। इसी संदर्भ में सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर और प्रोग्रामिंग भाषाओं की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण हो गई है। इनमें 'आर' (R) प्रोग्रामिंग भाषा और उसके एकीकृत विकास वातावरण (IDE) 'आर स्टूडियो' (R Studio) ने शोधकर्ताओं के बीच एक विशेष स्थान बनाया है।

आर एक शक्तिशाली, ओपन-सोर्स (मुक्त स्रोत) प्रोग्रामिंग भाषा और सॉफ्टवेयर वातावरण है जो सांख्यिकीय कंप्यूटिंग और ग्राफ़िक्स के लिए समर्पित है। इसकी सबसे बड़ी ताकत इसकी लचीलापन, विस्तारशीलता और एक विशाल, सक्रिय वैश्विक समुदाय है। हज़ारों उपयोगकर्ता-निर्मित पैकेज (Packages) उपलब्ध हैं जो विशिष्ट शोध आवश्यकताओं, जैसे जीनोमिक्स, स्पेशियल एनालिसिस, मनोवैज्ञानिक मापन, या अर्थमितीय मॉडलिंग के लिए विशेष कार्य प्रदान करते हैं।

आर स्टूडियो, आर के लिए एक एकीकृत विकास वातावरण (IDE) है जो आर के उपयोग को अत्यंत सुविधाजनक, संगठित और दक्ष बनाता है। यह एक ग्राफिकल यूजर इंटरफेस (GUI) प्रदान करता है जो कोड लिखने, आकड़े को देखने, ग्राफ़ बनाने, पैकेज प्रबंधन करने और अपने पूरे प्रोजेक्ट को ट्रैक करने की प्रक्रिया को सरल बनाता है। यह शोधकर्ताओं को एक ही स्थान पर सभी आवश्यक कार्य करने की सुविधा देता है।

इस अध्याय का उद्देश्य एक शोधार्थी को आर स्टूडियो के उपयोग से पूर्णतः परिचित कराना है। हम एक काल्पनिक शोध परियोजना के माध्यम से चरणबद्ध तरीके से आगे बढ़ेंगे – आकड़े आयात (Data Import) से लेकर, उसकी सफाई (Data Cleaning), विश्लेषण (Analysis), और अंततः प्रोफेशनल ग्राफ़िक्स (Graphics) के निर्माण तक। हमारा उदाहरण एक सामाजिक-आर्थिक शोध का होगा, जहाँ हम एक शहर के विभिन्न क्षेत्रों की औसत आय, शिक्षा स्तर और स्वास्थ्य सुविधाओं के बीच संबंध का अध्ययन करेंगे।

25.3 आर एवं आर स्टूडियो की स्थापना (Installation)

सबसे पहले कदम के रूप में, आर और आर स्टूडियो को अपने कंप्यूटर पर इंस्टॉल करना होगा।

चरण 1: आर (R) की स्थापना

1. आर प्रोजेक्ट की आधिकारिक वेबसाइट [https://cran.r-project.org/](https://cran.r-project.org/] पर जाएँ।

2. 'Download and Install R' लिंक पर क्लिक करें।

3. अपने ऑपरेटिंग सिस्टम (Windows, Mac, Linux) के अनुसार संबंधित लिंक चुनें।

4. विंडोज उपयोगकर्ता 'base' सबडायरेक्टरी में जाकर नवीनतम संस्करण डाउनलोड और इंस्टॉल करें। इंस्टालेशन प्रक्रिया बहुत सीधी है, डिफॉल्ट सेटिंग्स को चुनते हुए 'Next' पर क्लिक करते रहें।

चरण 2: आर स्टूडियो (R Studio) की स्थापना

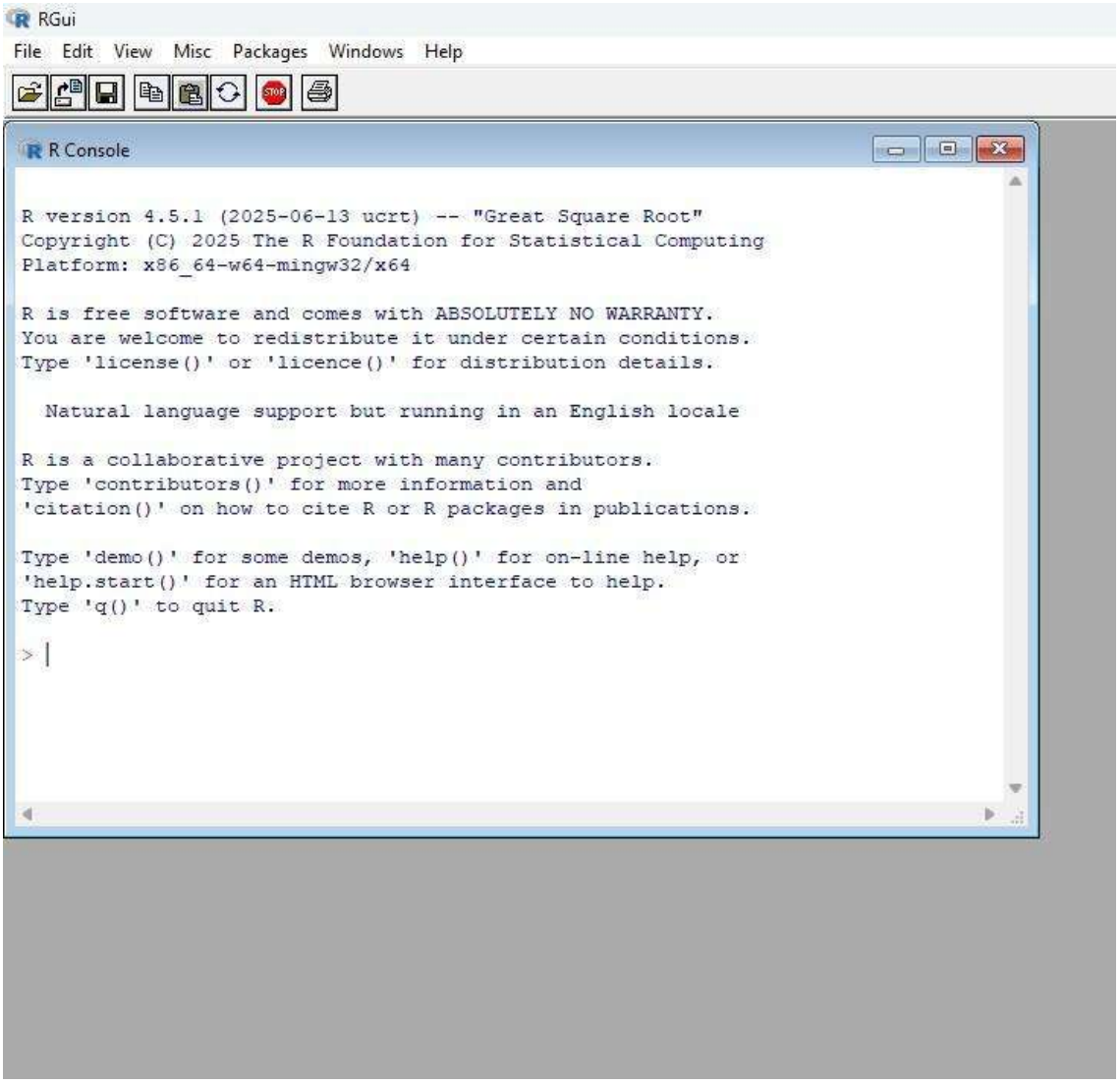
1. आर स्टूडियो की आधिकारिक वेबसाइट
2. [https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/] (https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/) पर जाएँ।
3. 'RStudio Desktop' के अंतर्गत 'FREE' संस्करण डाउनलोड करें।
4. अपने ऑपरेटिंग सिस्टम के अनुसार इंस्टॉलर डाउनलोड करें और उसे रन करें।
5. इंस्टालेशन विजार्ड के निर्देशों का पालन करें।

एक बार दोनों की स्थापना हो जाने के बाद, आप आर स्टूडियो को खोल सकते हैं। ध्यान रहे, आर स्टूडियो को चलाने के लिए आर (R) का इंस्टॉल होना आवश्यक है।

25.4 आर स्टूडियो इंटरफेस से परिचय

आर स्टूडियो खोलने पर आपका स्क्रीन चार मुख्य पैनलों में विभाजित दिखाई देगा:

1. **सोर्स पैनल (Source Panel) / स्क्रिप्ट एडिटर (Script Editor):** यह बायाँ-ऊपरी पैनल होता है। यहाँ आप अपना आर कोड (स्क्रिप्ट) लिखते और सहेजते हैं। यह सबसे महत्वपूर्ण पैनल है क्योंकि यहाँ लिखा गया कोड पुन: प्रयोग करने योग्य और संपादन योग्य होता है। आप `Ctrl + Enter` (Windows) या `Cmd + Enter` (Mac) दबाकर चुने हुए कोड को कंसोल में रन करा सकते हैं।
2. **कंसोल पैनल (Console Panel):** यह बायाँ-निचला पैनल होता है। यह वह स्थान है जहाँ आपका कोड वास्तव में निष्पादित (execute) होता है और आउटपुट दिखाई देता है। आप सीधे भी यहाँ कोड टाइप कर सकते हैं, लेकिन यह कोड सहेजा नहीं जाता। यह आर का हृदय स्थल है।
3. **एनवायरनमेंट/हिस्ट्री पैनल (Environment/History Panel):** यह दायाँ-ऊपरी पैनल होता है।
4. **एनवायरनमेंट (Environment):** यह आपके वर्तमान सत्र (session) में उपलब्ध सभी आकड़े ऑब्जेक्ट्स (जैसे आकड़े फ्रेम, वेरिएबल्स, फंक्शन) की सूची दिखाता है।
5. **हिस्ट्री (History):** आपके द्वारा इस सत्र में चलाए गए सभी कोडों का इतिहास दिखाता है।
6. **फाइल्स/प्लॉट्स/पैकेजेस/हैल्प पैनल (Files/Plots/Packages/Help Panel):** यह दायाँ-निचला पैनल होता है। **फाइल्स (Files):** आपके वर्किंग डायरेक्टरी में मौजूद फाइलों को दर्शाता है।
7. **प्लॉट्स (Plots):** आपके द्वारा बनाए गए सभी ग्राफ़ और चार्ट यहाँ प्रदर्शित होते हैं।
8. पैकेजेस (Packages): आपके सिस्टम में इंस्टॉल किए गए सभी पैकेजों की सूची और उनकी स्थिति दिखाता है।
9. हैल्प (Help): किसी भी फंक्शन या पैकेज के बारे में सहायता प्राप्त करने के लिए यह सबसे उपयोगी टैब है। `?function_name` टाइप करके सहायता देख सकते हैं।



25.5 एक शोध परियोजना का उदाहरण: आकड़े आयात से विश्लेषण तक

मान लीजिए हमारा शोध प्रश्न है: "किसी शहर के विभिन्न क्षेत्रों में परिवार की औसत आय, शिक्षा के स्तर और स्वास्थ्य सुविधाओं (जैसे अस्पतालों की संख्या) के बीच क्या संबंध है?"

इसके लिए हमने एक काल्पनिक आकड़ेसेट `research_data.csv` तैयार किया है, जिसमें निम्नलिखित कॉलम (Variables) हैं:

I. `Area` (क्षेत्र का नाम)
II. `Avg_Income` (हज़ार रुपये में औसत मासिक आय)
III. `Edu_Level` (वर्षों में औसत शिक्षा)
IV. `Hospitals` (अस्पतालों की संख्या)

चरण 1: वर्किंग डायरेक्टरी सेट करना (Setting Working Directory)

वर्किंग डायरेक्टरी वह फोल्डर होता है जहाँ आपकी आकड़े फाइलें स्थित हैं और जहाँ से आर स्वतः फाइलों को पढ़ेगा और परिणाम सहेजेगा। इसे सेट करने के दो तरीके हैं:

1. मेनू के माध्यम से: `Session > Set Working Directory > Choose Directory` पर क्लिक करें और अपना फोल्डर चुनें।

2. कोड के माध्यम से: सोर्स पैनल में निम्नलिखित कोड टाइप करें (अपना फोल्डर पथ डालें)।

वर्किंग डायरेक्टरी सेट करना

```
setwd("C:/Users/YourName/Research_Project")
# नोट: R में पथ (path) में फॉरवर्ड स्लैश (/) का use करें।
```

चरण 2: आवश्यक पैकेज इंस्टॉल करना व लोड करना (Installing and Loading Packages)

आर की शक्ति इसके पैकेजों में निहित है। हमें आकड़े हेर फेर और विज़ुअलाइज़ेशन के लिए कुछ पैकेज चाहिए।

```
# पैकेज इंस्टॉल करना (एक बार करना पर्याप्त है)
install.packages("dplyr")   # आकड़े मैनिपुलेशन के लिए
install.packages("ggplot2") # एडवांस्ड ग्राफ़िक्स के लिए
install.packages("readr")   # आकड़े आयात के लिए
# पैकेज लोड करना (हर नए सत्र में करना होगा)
library(dplyr)
library(ggplot2)
library(readr)
```

चरण 3: आकड़े आयात करना (Importing Data)

अब हम अपना CSV फाइल आयात करेंगे। `readr` पैकेज का `read_csv()` फंक्शन तेज़ और कुशल है।

```
# आकड़े आयात करना और एक ऑब्जेक्ट में स्टोर करना
research_data <- read_csv("research_data.csv")
# आकड़े को देखना
View(research_data)        # एक नए टैब में आकड़े टेबल देखें
head(research_data)        # पहली 6 पंक्तियाँ देखें
glimpse(research_data)     # आकड़े की संरचना देखें (dplyr से)
```

glimpse(research_data)` का आउटपुट कुछ इस प्रकार होगा:

```
Rows: 50
Columns: 4
 Area       <chr> "Area_A", "Area_B", "Area_C", "Area_D", "Area_E", ...
 Avg_Income <dbl> 45.2, 78.6, 32.1, 90.5, 55.8, ...
 Edu_Level  <dbl> 10.5, 15.2, 8.1, 16.8, 11.4, ...
 Hospitals  <dbl> 2, 5, 1, 7, 3, ...
```

इससे पता चलता है कि हमारे पास 50 पंक्तियाँ और 4 कॉलम हैं। `Area` कैरेक्टर टाइप का है जबकि बाकी न्यूमेरिक (`dbl`) हैं।

चरण 4: आकड़े सफाई एवं एक्सप्लोरेशन (Data Cleaning and Exploration).

वास्तविक दुनिया के आँकड़े सामान्यतः अधूरे या गलतियों से भरा होता है। विश्लेषण से पहले इसे साफ करना जरूरी है।

```
# लापता मूल्य (Missing Values) जाँचना
sum(is.na(research_data)) # कुल लापता मूल्य
colSums(is.na(research_data)) # प्रत्येक कॉलम में लापता मूल्य
# यदि लापता मूल्य हों तो उन्हें हटाना या भरना
# उदाहरण: लापता मूल्य वाली पंक्तियाँ हटाना
```

```
clean_data <- na.omit(research_data)
# आंकड़ो का सारांश सांख्यिकी (Summary Statistics) देखना
summary(clean_data)
```

`summary()` का आउटपुट प्रत्येक न्यूमेरिक वेरिएबल के लिए न्यूनतम (Min.), प्रथम चतुर्थक (1st Qu.), माध्यिका, माध्य, तृतीय चतुर्थक (3rd Qu.), और अधिकतम (Max.) मान दिखाएगा।

चरण 5: प्रारंभिक आकड़े विश्लेषण एवं विज़ुअलाइज़ेशन (Preliminary Data Analysis and Visualization)

अब हम अपने शोध प्रश्नों के उत्तर ढूँढना शुरू करेंगे। विज़ुअलाइज़ेशन इसमें बहुत मदद करता है।

5.1 किस क्षेत्र में सबसे अधिक आय है? (बार चार्ट - Bar Chart)

```
# औसत आय का बार चार्ट
ggplot(clean_data, aes(x = Area, y = Avg_Income)) +
  geom_bar(stat = "identity", fill = "steelblue") +
  labs(title = "विभिन्न क्षेत्रों में औसत आय",
       x = "क्षेत्र",
       y = "औसत आय (हज़ार रुपये में)") +
  theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)) # x-अक्ष के लेबल तिरछे करने के लिए
```

`ggplot()`: ग्राफ़ की बुनियाद रखता है। `clean_data` आकड़े और `aes` (एस्थेटिक्स) में x और y एक्सिस बताते हैं।

`geom_bar(stat="identity")`: बार चार्ट बनाता है। `stat="identity"` बताता है कि y-एक्सिस का मान सीधे आकड़े से लेना है।

`labs()`: ग्राफ़ और एक्सिस के टाइटल सेट करता है।

`theme()`: ग्राफ़ की थीम और लेबल की सजावट के लिए।

[यहाँ औसत आय का बार चार्ट (Bar Chart) होगा]

(कल्पना कीजिए एक बार चार्ट जहाँ X-अक्ष पर क्षेत्रों के नाम और Y-अक्ष पर आय है। विभिन्न ऊँचाई के बार दिख रहे हैं।)

5.2 क्या आय और शिक्षा के स्तर के बीच संबंध है? (स्कैटर प्लॉट - Scatter Plot)

```
# आय और शिक्षा का स्कैटर प्लॉट
ggplot(clean_data, aes(x = Edu_Level, y = Avg_Income)) +
  geom_point(size = 3, color = "darkgreen", alpha = 0.7) +
  geom_smooth(method = "lm", se = FALSE, color = "red") + # ट्रेंड लाइन
  labs(title = "शिक्षा स्तर और औसत आय के बीच संबंध",
       x = "शिक्षा के वर्ष",
       y = "औसत आय (हज़ार रुपये में)")
```

`geom_point()`: स्कैटर प्लॉट के बिंदु बनाता है।

`geom_smooth(method="lm")`: एक रैखिक (Linear) ट्रेंड लाइन जोड़ता है जो संबंध की दिशा दर्शाती है। `se=FALSE` कॉन्फिडेंस इंटरवल को हटा देता है।

[यहाँ आय और शिक्षा का स्कैटर प्लॉट (Scatter Plot) होगा]

(कल्पना कीजिए एक ग्राफ जहाँ X-अक्ष पर शिक्षा के वर्ष और Y-अक्ष पर आय है। हरे बिंदु ऊपर की ओर बढ़ते हुए एक पैटर्न बना रहे हैं और एक लाल सीधी रेखा उस पैटर्न के बीच से गुजर रही है।)

चरण 6: सांख्यिकीय परीक्षण (Statistical Testing)

विज़ुअल संकेतों की पुष्टि के लिए सांख्यिकीय परीक्षण आवश्यक हैं।

6.1 सहसम्बन्ध (Correlation)

आय और शिक्षा के बीच रैखिक संबंध की तीव्रता मापने के लिए।

```
# सहसंबंण गुणांक (Correlation Coefficient)
correlation_test <- cor.test(clean_dataAvg_Income, clean_dataEdu_Level)
print(correlation_test)
```

इसका आउटपुट एक p-value और सहसंबंण गुणांक (r) देगा। यदि p-value < 0.05 और r का मान +1 के करीब है, तो एक मजबूत सकारात्मक संबंध है।

6.2 रैखिक प्रतिगमन मॉडल (Linear Regression Model)

हम एक साधारण रैखिक प्रतिगमन मॉडल बना सकते हैं ताकि यह अनुमान लगा सकें कि "शिक्षा में एक वर्ष की वृद्धि से औसत आय पर क्या प्रभाव पड़ता है"।

```
# प्रतिगमन मॉडल: आय को शिक्षा से भविष्यवाणी करना
model_income_edu <- lm(Avg_Income ~ Edu_Level, data = clean_data)
# मॉडल का सारांश
summary(model_income_edu)
```

`summary(model_income_edu)` का आउटपुट बहुत विस्तृत होगा। हमें इसमें निम्नलिखित पर ध्यान देना है:

`Estimate` (अनुमान): `Edu_Level` के लिए अनुमानित गुणांक (coefficient) बताता है। उदाहरण के लिए, यदि यह 4.5 है, तो इसका मतलब है कि शिक्षा के एक वर्ष बढ़ने से औसत आय 4.5 हज़ार रुपये बढ़ने का अनुमान है।

`Pr(>|t|)` (p-value): यह बताता है कि क्या यह संबंध सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण है। सामान्यतः 0.05 से कम होना चाहिए।

`R-squared` (R-वर्ग): यह बताता है कि शिक्षा आय में होने वाले परिवर्तन (variance) का कितना प्रतिशत भाग explains कर पा रही है।

चरण 7: उन्नत विज़ुअलाइज़ेशन (Advanced Visualization)

7.1 बहु चर विश्लेषण (Multiple Variable Analysis)

हम अस्पतालों की संख्या को भी जोड़कर एक जटिल ग्राफ बना सकते हैं।

```
# आय, शिक्षा और अस्पतालों का स्कैटर प्लॉट
ggplot(clean_data, aes(x = Edu_Level, y = Avg_Income, size = Hospitals, color = Area))
+
  geom_point(alpha = 0.6) +
  labs(title = "शिक्षा, आय और स्वास्थ्य सुविधाओं का अंतर-संबंध",
       x = "शिक्षा के वर्ष",
       y = "औसत आय (हज़ार रुपये में)",
       size = "अस्पतालों की संख्या",
       color = "क्षेत्र") +
  scale_color_viridis_d() # एक अच्छा कलर पैलेट
```

इस ग्राफ में:

X-अक्ष: शिक्षा

Y-अक्ष: आय

बिंदु का आकार (Size): अस्पतालों की संख्या

बिंदु का रंग (Color): क्षेत्र

यह एक ही ग्राफ में चार वेरिएबल्स (`Edu_Level`, `Avg_Income`, `Hospitals`, `Area`) के बीच संबंध दिखाता है।

[यहाँ मल्टीवेरिएबल स्कैटर प्लॉट होगा]

कल्पना कीजिए स्कैटर प्लॉट के बिंदु अलग-अलग रंग और अलग-अलग आकार के हैं। बड़े और चमकीले बिंदु उच्च आय, उच्च शिक्षा और अधिक अस्पतालों वाले क्षेत्रों को दर्शा रहे हैं।)

7.2 बॉक्सप्लॉट (Boxplot)

यह देखने के लिए कि विभिन्न आय वर्गों में शिक्षा का वितरण कैसा है, इसके लिए हम पहले एक नया वर्ग (Category) बनाकर बॉक्सप्लॉट बना सकते हैं।

```
# आय के आधार पर श्रेणियाँ बनाना (Low, Medium, High Income)

clean_data <- clean_data %>%

  mutate(Income_Category = cut(Avg_Income,
                               breaks = c(0, 40, 70, Inf),
                               labels = c("Low", "Medium", "High")))
# बॉक्सप्लॉट बनाना
ggplot(clean_data, aes(x = Income_Category, y = Edu_Level, fill = Income_Category)) +
  geom_boxplot() +
  labs(title = "आय श्रेणियों के अनुसार शिक्षा स्तर का वितरण",
       x = "आय श्रेणी",
       y = "शिक्षा के वर्ष") +
  theme_minimal()
```

बॉक्सप्लॉट माध्यिका, चतुर्थक (quartiles), और आउटलायर्स (outliers) को स्पष्ट रूप से दर्शाता है।

(कल्पना कीजिए तीन बॉक्स, 'Low', 'Medium', और 'High' आय श्रेणी के लिए हैं। 'High' आय वाले बॉक्स का माध्य (बॉक्स में काली रेखा) सबसे ऊपर होगा, यह दर्शाता है कि उच्च आय वाले समूह में शिक्षा का स्तर भी अधिक है।)

25.6 R Studio में Data Analysis की प्रक्रिया

1. R Studio में आकड़े इम्पोर्ट करना

R Studio में आकड़े इम्पोर्ट करने के कई तरीके हैं। यदि आपके आकड़े CSV फ़ाइल में है, तो आप यह कमांड चला सकते हैं:

```
data <- read.csv("C:/Users/YourName/Documents/data.csv", header = TRUE)
```

Excel फ़ाइल के लिए पहले readxl पैकेज इंस्टॉल करें:

```
install.packages("readxl")
library(readxl)
```

data <- read_excel("C:/Users/YourName/Documents/data.xlsx")
इम्पोर्ट के बाद आप View(data) से आकड़े देख सकते हैं।

2. Correlation निकालना

Correlation दो वेरिएबल्स के बीच संबंध बताता है। उदाहरण के लिए:
cor(datax, datay)
यदि आप एक से अधिक वेरिएबल्स के बीच Correlation Matrix बनाना चाहते हैं:
cor(data)

3. Regression Analysis (प्रतिगमन विश्लेषण)

Regression से आप dependent और independent variables का संबंध निकाल सकते हैं।
सरल रैखिक प्रतीपगमन के लिए:
model <- lm(y ~ x, data = data)
summary(model)
बहु प्रतीपगमन के लिए:
model2 <- lm(y ~ x1 + x2 + x3, data = data)
summary(model2)

4. t-Test (टी-परीक्षण)

यदि आप दो समूहों के औसत की तुलना करना चाहते हैं:
t.test(datagroup1, datagroup2)
Paired t-Test के लिए:
t.test(databefore, dataafter, paired = TRUE)

5. Time Series Analysis (काल श्रेणी विश्लेषण)

सबसे पहले आकड़े को टाइम सीरीज़ ऑब्जेक्ट में बदलें:
ts_data <- ts(datavalue, start = c(2010, 1), frequency = 12)
plot(ts_data)
Trend या Decomposition के लिए:
decompose(ts_data)
ARIMA मॉडल के लिए:
library(forecast)
model <- auto.arima(ts_data)
forecast(model, h = 12)

6. Panel Data Analysis (पैनल आकड़े विश्लेषण)

सबसे पहले plm पैकेज इंस्टॉल करें:
install.packages("plm")
library(plm)
फिर आकड़े को पैनल रूप में सेट करें:
pdata <- pdata.frame(data, index = c("id", "year"))
Fixed Effect Model के लिए:

```
model_fe <- plm(y ~ x1 + x2, data = pdata, model = "within")
summary(model_fe)
```
Random Effect Model के लिए:
```
model_re <- plm(y ~ x1 + x2, data = pdata, model = "random")
summary(model_re)
```

25.7 परिणामों की व्याख्या एवं रिपोर्ट लेखन (Interpretation and Reporting)

विश्लेषण और ग्राफ़ बनाने के बाद, सबसे महत्वपूर्ण चरण है इन परिणामों की व्याख्या करना और शोध रिपोर्ट में शामिल करना।

व्याख्या: हमारे उदाहरण में, स्कैटर प्लॉट और उच्च सहसंबंण गुणांक (Correlation Coefficient) ने दर्शाया कि शिक्षा का स्तर और औसत आय के बीच एक मजबूत सकारात्मक संबंध है। प्रतिगमन मॉडल ने इस संबंध को मात्रात्मक रूप दिया (जैसे, शिक्षा के प्रत्येक अतिरिक्त वर्ष के लिए आय में X रुपये की वृद्धि)। बॉक्सप्लॉट ने पुष्टि की कि उच्च आय वाले समूहों में शिक्षा का माध्य स्तर भी अधिक है।

रिपोर्ट में शामिल करना: आर स्टूडियो आपको अपने ग्राफ़ और परिणामों को सीधे शोध पत्र या रिपोर्ट में एक्सपोर्ट करने की सुविधा देता है।

ग्राफ़ सेव करना: प्लॉट्स पैनल में 'Export' बटन पर क्लिक करके आप ग्राफ़ को High-Resolution की PNG, PDF, या JPEG फाइल के रूप में सेव कर सकते हैं।

R Markdown का उपयोग: यह आर स्टूडियो का सबसे शक्तिशाली फीचर है जो शोध लेखन को क्रांतिकारी बना देता है। R Markdown एक ऐसा फॉर्मेट है जिसमें आप अपना सामान्य टेक्स्ट (परिचय, विधि, निष्कर्ष) और लाइव आर कोड (Live R Code) एक ही डॉक्यूमेंट में लिख सकते हैं। जब आप इस डॉक्यूमेंट को 'Knit' (कम्पाइल) करते हैं, तो आर स्टूडियो सभी कोड को रन करके उनके आउटपुट (टेबल, ग्राफ) को सीधे एक सुंदर HTML, PDF, या Word डॉक्यूमेंट में डाल देता है। इससे रिपोर्ट बनाना अत्यंत स्वचालित और त्रुटि-मुक्त हो जाता है।

25.8 निष्कर्ष

इस अध्याय में, हमने देखा कि कैसे आर स्टूडियो एक शोधकर्ता के लिए एक संपूर्ण वर्कबेंच (Workbench) की तरह काम करता है। आकड़े आयात, सफाई, जटिल सांख्यिकीय विश्लेषण, और प्रकाशन-योग्य ग्राफ़िक्स बनाने की पूरी प्रक्रिया एक ही प्लेटफॉर्म पर पूरी की जा सकती है। आर के ओपन-सोर्स होने के कारण यह सभी के लिए सुलभ है और इसके पैकेजों का विशाल संग्रह लगभग हर प्रकार के शोध क्षेत्र की आवश्यकता को पूरा करता है। आर स्टूडियो का इंटरफेस, विशेषकर R Markdown, शोध की पुनरुत्पादकता (Reproducibility) को सुनिश्चित करता है – यानी कोई भी दूसरा शोधकर्ता आपकी स्क्रिप्ट और आकड़े का उपयोग करके बिल्कुल वही परिणाम प्राप्त कर सकता है, जो वैज्ञानिक शोध का एक महत्वपूर्ण आधार स्तंभ है।

शुरुआत में आर का सिंटैक्स (Syntax) और कोड-आधारित दृष्टिकोण चुनौतीपूर्ण लग सकता है, लेकिन अभ्यास के साथ यह एक तीव्र, कुशल और अत्यंत शक्तिशाली उपकरण साबित होता है। शोध की दुनिया में आकड़े-आधारित निर्णयों की बढ़ती महत्ता को देखते हुए, आर स्टूडियो में निपुणता आज के शोधार्थी के लिए एक अनिवार्य कौशल बनता जा रहा है।

25.9 पारिभाषिक शब्दावली

- IDE (Integrated Development Environment / एकीकृत विकास वातावरण): एक सॉफ्टवेयर एप्लीकेशन जो प्रोग्रामर और शोधार्थियों को कोड लिखने, परीक्षण करने और डेटा प्रबंधित करने के लिए एक समेकित इंटरफेस प्रदान करता है (जैसे R-Studio)।
- CRAN (Comprehensive R Archive Network): दुनिया भर में फैले एफ़टीपी और वेब सर्वरों का एक नेटवर्क जो आर के नवीनतम संस्करणों, पैकेजों और दस्तावेज़ों को निःशुल्क संग्रहीत और वितरित करता है।
- Script (स्क्रिप्ट): एक टेक्स्ट फ़ाइल (जिसका एक्सटेंशन .R होता है) जिसमें आर कमांड्स और कोड्स का क्रमबद्ध संग्रह होता है, जिसे भविष्य में दोबारा रन किया जा सकता है।
- Console (कंसोल): आर-स्टूडियो का वह पैनल जहाँ कोड निष्पादित होते हैं और तुरंत परिणाम या त्रुटियाँ (Errors) प्रदर्शित होती हैं।
- Working Directory (वर्किंग डायरेक्टरी): उपयोगकर्ता के कंप्यूटर का वह डिफ़ॉल्ट फोल्डर जहाँ आर स्वतः ही डेटा फाइलों को खोजने और परिणामों को सहेजने का कार्य करता है।
- Data Frame (डेटा फ्रेम): आर में आँकड़ों को संग्रहीत करने की एक द्वि-आयामी (Two-dimensional) संरचना, जो एक पारंपरिक तालिका (Table) की तरह होती है जिसमें पंक्तियाँ (Rows) और स्तंभ (Columns) होते हैं।
- Package (पैकेज): आर फंक्शन्स, कोड और सैंपल डेटा का एक संकलित संग्रह जो आर की बुनियादी क्षमताओं का विस्तार करता है (जैसे ggplot2, dplyr)।
- Vector (वेक्टर): आर का बुनियादी डेटा स्ट्रक्चर जो एक ही प्रकार के तत्वों (जैसे केवल नंबर या केवल अक्षर) की एक रैखिक सूची या अनुक्रम होता है।
- Missing Value (लापता मूल्य / NA): डेटा सेट में अनुपस्थित या रिकॉर्ड न हो पाए आँकड़ों को दर्शाने के लिए आर में प्रयुक्त संकेतक (Not Available)।
- Reproducibility (पुनरुत्पादकता): वैज्ञानिक शोध का वह सिद्धांत जिसके अंतर्गत कोई अन्य शोधकर्ता उसी पद्धति और डेटा का उपयोग करके मूल परिणामों को हूबहू दोहराने में सक्षम होता है।
- ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average): टाइम सीरीज़ डेटा का विश्लेषण करने और भविष्य के रुझानों का पूर्वानुमान लगाने के लिए उपयोग किया जाने वाला एक उन्नत सांख्यिकीय मॉडल।
- Panel Data (पैनल आँकड़े): ऐसा डेटा सेट जिसमें कई अलग-अलग इकाइयों (जैसे देश, व्यक्ति या कंपनियाँ) का अवलोकन समय के विभिन्न बिंदुओं पर लगातार किया जाता है।
- 25.10 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न (Very Short Answer Type Questions)

1. आर (R) प्रोग्रामिंग भाषा का मुख्य उद्देश्य क्या है?
2. आर स्टूडियो (R Studio) क्या है?
3. आर स्टूडियो के किस पैनल में कोड का आउटपुट दिखाई देता है?
4. install.packages("ggplot2") कमांड का क्या उद्देश्य है?
5. ggplot2 पैकेज मुख्य रूप से किस कार्य के लिए प्रयोग किया जाता है?

6. setwd() फंक्शन का क्या अर्थ है?
7. आकड़े में लापता मूल्यों (Missing Values) की जांच करने के लिए किस फंक्शन का उपयोग किया जाता है?
8. head() फंक्शन आकड़े फ्रेम (Data Frame) की कितनी पंक्तियाँ दिखाता है?
9. सहसंबंण गुणांक (Correlation Coefficient) की गणना करने वाले फंक्शन का नाम बताइए।
10. आर मार्कडाउन (R Markdown) का मुख्य लाभ क्या है?

लघु उत्तरीय प्रश्न (Short Answer Type Questions)

1. आर स्टूडियो के मुख्य पैनलों के नाम और उनके संक्षिप्त कार्य बताइए।
2. शोध कार्य में dplyr पैकेज की क्या उपयोगिता है?
3. आकड़े सफाई (Data Cleaning) से आप क्या समझते हैं? शोध में इसका क्या महत्व है?
4. प्रकीर्ण आरेख (Scatter Plot) और दण्ड चित्र (Bar Chart) में क्या अंतर है? प्रत्येक का उपयोग कब करेंगे?
5. geom_smooth(method = "lm") कमांड ggplot2 ग्राफ़ में क्या जोड़ता है और इसका क्या महत्व है?
6. एक साधारण रैखिक प्रतिगमन मॉडल (Linear Regression Model) के आउटपुट में 'R-squared' और 'p-value' क्या दर्शाते हैं?
7. आर मार्कडाउन (R Markdown) शोध रिपोर्ट लेखन को अधिक कुशल कैसे बनाता है?
8. library() और install.packages() कमांड में क्या अंतर है?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न (Long Answer Type Questions)

1. एक शोधकर्ता के रूप में, मान लीजिए आपके पास एक CSV फाइल के रूप में कच्चा आकड़े (Raw Data) है। आर स्टूडियो का उपयोग करते हुए, उस आकड़े के विश्लेषण से लेकर परिणामों की व्याख्या तक के चरणों का विस्तार से वर्णन कीजिए।
2. "आर स्टूडियो शोध कार्य की पुनरुत्पादकता (Reproducibility) सुनिश्चित करता है।" इस कथन को स्पष्ट कीजिए तथा शोध में पुनरुत्पादकता के महत्व पर प्रकाश डालिए।
3. "आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन शोध विश्लेषण का एक महत्वपूर्ण अंग है।" आर स्टूडियो में ggplot2 पैकेज की सहायता से बनाए जाने वाले किन्हीं तीन प्रकार के ग्राफ़ों का नाम बताते हुए उनकी उपयोगिता स्पष्ट कीजिए।

25.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **Wickham, H., & Grolemund, G. (2017).** *R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data*. O'Reilly Media.
- **Field, A., Miles, J., & Field, Z. (2012).** *Discovering Statistics Using R*. Sage Publications.
- **Kabacoff, R. (2022).** *R in Action: Data Analysis and Graphics with R and RStudio* (3rd ed.). Manning Publications.
- **Croissant, Y., & Millo, G. (2018).** *Panel Data Econometrics with R*. John Wiley & Sons.
- **शर्मा, के. के. (2019).** *सांख्यिकीय विश्लेषण और आर प्रोग्रामिंग*. जयपुर: हिमांशु पब्लिकेशन्स।

26

संदर्भ प्रबंधन उपकरण – Zotero एवं Mendeley का उपयोग

26.0 इकाई की रूपरेखा
26.0 इकाई की रूपरेखा
26.1 उद्देश्य
26.2 प्रस्तावना (Introduction)
26.3 संदर्भ प्रबंधन क्या है और इसकी आवश्यकता क्यों?
26.4 ज़ोटेरो (Zotero): एक परिचय (Introduction to Zotero)

- ज़ोटेरो की मुख्य विशेषताएँ
- डाउनलोड और इंस्टॉलेशन प्रक्रिया
- उपयोग की विधि (संदर्भ जोड़ना, व्यवस्थित करना, उद्धरण देना)

26.5 ज़ोटेरो के फायदे और नुकसान (Pros and Cons of Zotero)
26.6 मेंडेली (Mendeley): एक परिचय (Introduction to Mendeley)

- मेंडेली की मुख्य विशेषताएँ
- डाउनलोड और इंस्टॉलेशन प्रक्रिया
- उपयोग की विधि (संदर्भ जोड़ना, पीडीएफ एनोटेशन, उद्धरण देना)

26.7 मेंडेली के फायदे और नुकसान (Pros and Cons of Mendeley)
26.8 ज़ोटेरो बनाम मेंडेली: तुलनात्मक विश्लेषण (Zotero vs. Mendeley: A Comparative Analysis)
26.9 निष्कर्ष: कौन सा उपकरण आपके लिए बेहतर है? (Conclusion: Which tool is better for you?)
26.10 पारिभाषिक शब्दावली
26.11 अभ्यास प्रश्न
26.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

26.1 उद्देश्य

- शोध में संदर्भ प्रबंधन उपकरणों की आवश्यकता को समझना।
- ज़ोटेरो (Zotero) और मेंडेली (Mendeley) का उपयोग कर संदर्भों को व्यवस्थित करना।
- अपनी शोध आवश्यकता के अनुसार ज़ोटेरो और मेंडेली के बीच सही टूल का चयन करना।

26.2 प्रस्तावना

आज के दौर में, चाहे आप कॉलेज जा रहे हों या विश्वविद्यालय, शिक्षा केवल क्लासरूम लेक्चर तक सीमित नहीं रह गई है। असाइनमेंट (Assignments), प्रोजेक्ट वर्क और शोध पत्र (Research Papers) अब हर नियमित विद्यार्थी के पाठ्यक्रम का अभिन्न हिस्सा हैं। हालाँकि, इस आधुनिक पढ़ाई के साथ कुछ व्यावहारिक चुनौतियाँ भी आती हैं।

भले ही आपके पास कैंपस लाइब्रेरी और प्रोफेसर्स तक सीधी पहुँच है, लेकिन आज की पढ़ाई का बड़ा हिस्सा 'डिजिटल' हो चुका है। प्रोजेक्ट्स के लिए सामग्री जुटाने हेतु आप भी मुख्य रूप से ऑनलाइन जर्नल्स, ई-बुक्स और डिजिटल डेटाबेस पर ही निर्भर रहते हैं।

इस प्रक्रिया में हर छात्र को इन सामान्य समस्याओं का सामना करना पड़ता है:

- डिजिटल अव्यवस्था: प्रोजेक्ट के दौरान डाउनलोड की गई सैकड़ों PDF फाइलों और वेब-लिंक्स को व्यवस्थित रखना एक बड़ा सिरदर्द बन जाता है।
- समय की बर्बादी: असाइनमेंट के अंत में संदर्भ सूची (Bibliography) और उद्धरण (Citations) को मैन्युअल रूप से टाइप करने में घंटों लग जाते हैं।
- स्रोतों की उलझन: अक्सर यह याद रखना मुश्किल हो जाता है कि कौन सा महत्वपूर्ण विचार किस वेबसाइट या किताब से लिया गया था।
- साहित्यिक चोरी (Plagiarism) का डर: अनजाने में गलत उद्धरण देने से प्लेजियरिज्म का आरोप लग सकता है, जिससे आपके मार्क्स और प्रतिष्ठा दोनों प्रभावित होते हैं।

26.3 संदर्भ प्रबंधन क्या है और इसकी आवश्यकता क्यों?

संदर्भ प्रबंधन (Reference Management) एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें आप अपने शोध कार्य में उपयोग किए गए सभी स्रोतों (किताबें, लेख, वेबसाइटें आदि) की जानकारी (जैसे लेखक, शीर्षक, प्रकाशन वर्ष, प्रकाशक आदि) को एकत्र, व्यवस्थित और उपयोग करते हैं। इसका मुख्य उद्देश्य है:

1. स्रोतों को सुव्यवस्थित रखना: सभी संदर्भ एक जगह पर, श्रेणियों में बंटे हुए।
2. उद्धरण देना (Citing): शोध पत्र लिखते समय पाठ में ही सही जगह पर स्रोत का हवाला देना।
3. संदर्भ सूची बनाना (Bibliography/Reference List Creation): शोध पत्र के अंत में उपयोग किए गए सभी स्रोतों की एक सुव्यवस्थित सूची तैयार करना।

संदर्भ प्रबंधन उपकरणों का महत्व:

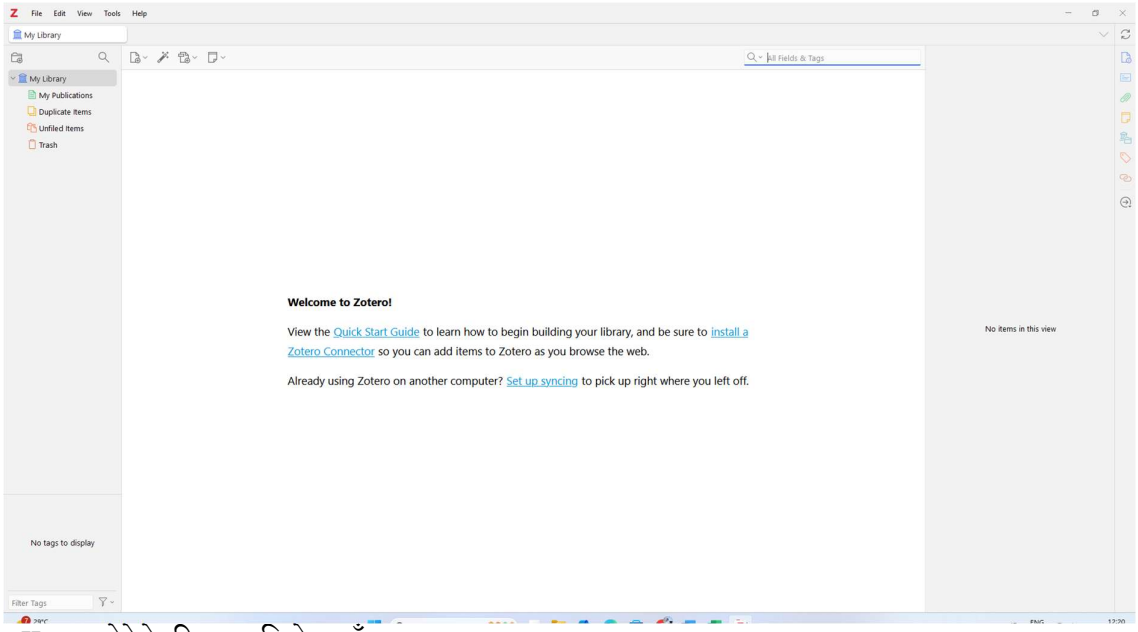
- समय की बचत: उद्धरण और संदर्भ सूची को मैन्युअल रूप से टाइप करने का समय बचता है।
- सटीकता: ये उपकरण स्वचालित रूप से हज़ारों अलग-अलग स्टाइल (APA, MLA, Chicago, Harvard आदि) में संदर्भ तैयार करते हैं, जिससे गलतियाँ नहीं होती।
- संगठन: सैकड़ों शोध पत्रों और किताबों को आसानी से टैग (Tag) व खोज सकते है और समूह बना सकते हैं।
- प्लेजियरिज्म से बचाव: सही उद्धरण देकर आप साहित्यिक चोरी के जोखिम से बचते हैं।

- नोट लेना और हाइलाइट करना: PDF फाइलों के अंदर ही नोट्स ले सकते हैं और महत्वपूर्ण बातों को हाइलाइट कर सकते हैं।
- सहयोग: कुछ उपकरणों के जरिए शोध साथियों के साथ अपनी लाइब्रेरी साझा कर सकते हैं।

26.4 ज़ोटेरो (Zotero): एक परिचय

I. क्या है ज़ोटेरो?

ज़ोटेरो एक मुफ्त, खुला-स्रोत (Open-Source) संदर्भ प्रबंधन उपकरण है। इसका निर्माण कॉर्पोरेशन फॉर डिजिटल स्कॉलरशिप (Corporation for Digital Scholarship) ने किया है। यह शब्द अल्बानियन भाषा के शब्द "zotëroj" से आया है, जिसका अर्थ है "सीखने के लिए लेना या अवशोषित करना"। ज़ोटेरो को विशेष रूप से शोधकर्ताओं और छात्रों की जरूरतों को ध्यान में रखकर बनाया गया है।



II. ज़ोटेरो की मुख्य विशेषताएँ

- मुफ्त और ओपन-सोर्स: बुनियादी उपयोग के लिए पूरी तरह मुफ्त।
- वन-क्लिक कैप्चरिंग: ब्राउज़र एक्सटेंशन की मदद से एक क्लिक में वेबपेज, लेख, या किताब का संदर्भ अपनी लाइब्रेरी में सहेज सकते हैं।
- PDF मेटाआकड़े रिकग्निशन: अगर आपके पास पहले से एक PDF फाइल है, तो ज़ोटेरो उससे स्वचालित रूप से लेखक, शीर्षक, जर्नल आदि की जानकारी निकालकर संदर्भ बना सकता है।
- वर्ड और लिब्रेऑफिस इंटीग्रेशन: MS Word और LibreOffice में प्लग-इन के जरिए सीधे उद्धरण डाल सकते हैं और संदर्भ सूची बना सकते हैं।
- समूह बनाने की सुविधा: अलग-अलग प्रोजेक्ट्स के लिए अलग-अलग लाइब्रेरी बना सकते हैं।
- सिंक्रनाइज़ेशन: अपने सभी डिवाइस (कंप्यूटर, लैपटॉप) के बीच अपनी लाइब्रेरी को सिंक करके रख सकते हैं (निश्चित स्टोरेज सीमा तक मुफ्त)।

III. ज़ोटेरो को कैसे डाउनलोड और इंस्टॉल करें? (चरण-दर-चरण)

चरण 1: ज़ोटेरो डाउनलोड करें

1. अपने वेब ब्राउज़र में [zotero.org](https://www.zotero.org/) पर जाएँ।
2. "Download" बटन पर क्लिक करें।

3. "Zotero 6 for Windows" (या आपके ऑपरेटिंग सिस्टम के अनुसार) के सामने "Download" बटन पर क्लिक करें। साथ ही, "Connector" भी डाउनलोड करने के लिए कहा जाएगा।

चरण 2: ज़ोटेरो सॉफ्टवेयर इंस्टॉल करें

1. डाउनलोड की गई फाइल पर डबल-क्लिक करें।
2. इंस्टॉलेशन विजार्ड के निर्देशों का पालन करें (ज्यादातर मामलों में, बस "Next" और "Install" पर क्लिक करना होता है)।
3. इंस्टॉलेशन पूरा होने के बाद ज़ोटेरो एप्लिकेशन लॉन्च हो जाएगी।

चरण 3: ब्राउज़र कनेक्टर इंस्टॉल करें

1. ज़ोटेरो एप्लिकेशन लॉन्च होने के बाद, यह आपको ब्राउज़र कनेक्टर इंस्टॉल करने के लिए कहेगा। अगर नहीं कहता, तो अपने ब्राउज़र (Chrome, Firefox, Edge) के एक्सटेंशन स्टोर पर जाएँ और "Zotero Connector" सर्च करके इंस्टॉल कर लें।
2. ब्राउज़र में Zotero का आइकन दिखाई देने लगेगा।

चरण 4: खाता बनाएँ और सिंक करें (वैकल्पिक लेकिन अनुशंसित)

1. [zotero.org/user/register/](https://www.zotero.org/user/register/) पर जाकर एक मुफ्त खाता बनाएँ।
2. ज़ोटेरो एप्लिकेशन में, `Edit > Preferences` पर जाएँ।
3. "Sync" टैब में, अपना यूजरनेम और पासवर्ड डालें और "Set Up Syncing" पर क्लिक करें।
4. इससे आपकी लाइब्रेरी क्लाउड पर सुरक्षित रहेगी और आप इसे किसी भी कंप्यूटर पर एक्सेस कर सकेंगे।

IV. ज़ोटेरो का उपयोग कैसे करें? (चरण-दर-चरण)

A. संदर्भ जोड़ना (Adding References)

1. ब्राउज़र कनेक्टर के जरिए (सबसे आसान तरीका):
   - किसी भी शोध लेख (Google Scholar, JSTOR, आदि) या किताब (Amazon, Google Books) के पेज पर जाएँ।
   - ब्राउज़र के एड्रेस बार के पास मौजूद Zotero कनेक्टर आइकन पर क्लिक करें।
   - ज़ोटेरो स्वचालित रूप से उस आइटम को पहचान लेगा और उसे आपकी लाइब्रेरी में सेव कर देगा। आइकन का रूप बदलकर एक किताब या लेख का हो जाएगा।
2. मैन्युअल रूप से जोड़ना:
   - Zotero विंडो में, हरे "+" (Add Item) आइकन पर क्लिक करें।
   - आइटम का प्रकार चुनें (किताब, जर्नल आर्टिकल, वेबपेज आदि)।
   - दाईं ओर की विंडो में लेखक, शीर्षक, वर्ष आदि की जानकारी भरें।
3. PDF ड्रैग एंड ड्रॉप करके:
   - अपने कंप्यूटर से किसी PDF फाइल को सीधे Zotero विंडो में खींचकर छोड़ दें।
   - Zotero उस PDF की जानकारी (मेटाआकड़े) को पढ़कर स्वचालित रूप से एक संदर्भ बना देगा।

B. संदर्भों को व्यवस्थित करना (Organizing References)

1. कलेक्शन बनाना:
   - बाएँ पैनल में, फोल्डर के आकार के "New Collection" आइकन पर क्लिक करें।

- अपने प्रोजेक्ट या विषय का नाम दें, जैसे "M.A. Hindi Thesis" या "Psychology Assignment".
- अब आप संदर्भों को इस कलेक्शन में खींचकर डाल सकते हैं।

2. टैग लगाना:
   - किसी भी आइटम को चुनकर दाईं ओर "Tags" टैब में जाएँ।
   - कीवर्ड डालें, जैसे "महत्वपूर्ण", "समीक्षा", "प्रयोगात्मक" आदि। बाद में इन टैग्स के आधार पर आसानी से खोज सकते हैं।

C. उद्धरण और संदर्भ सूची बनाना (Citing and Creating Bibliography)

1. MS Word में Zotero प्लग-इन: ज़ोटेरो इंस्टॉल करते ही MS Word में "Zotero" टैब अपने-आप आ जाता है।
2. उद्धरण डालना:
   - Word डॉक्यूमेंट में, उस स्थान पर कर्सर रखें जहाँ आप उद्धरण देना चाहते हैं।
   - "Zotero" टैब में "Add/Edit Citation" (कलम के आकार का) बटन पर क्लिक करें।
   - एक खोज बार दिखेगा। उसमें उस संदर्भ का नाम टाइप करें जिसे आप उद्धृत करना चाहते हैं और Enter दबाएँ।
   - उद्धरण आपके डॉक्यूमेंट में डाल दिया जाएगा।
3. संदर्भ सूची बनाना:
   - डॉक्यूमेंट के अंत में जाएँ जहाँ आप संदर्भ सूची बनाना चाहते हैं।
   - "Zotero" टैब में "Add/Edit Bibliography" (बुकशेल्फ़ के आकार का) बटन पर क्लिक करें।
   - आपके द्वारा डाले गए सभी उद्धरणों की एक सुव्यवस्थित सूची वहाँ बन जाएगी।
4. स्टाइल बदलना:
   - "Zotero" टैब में, "Document Preferences" (गियर के आकार का) बटन पर क्लिक करें।
   - एक नई विंडो खुलेगी। "Style" टैब में जाकर APA, MLA, Chicago, या कोई अन्य स्टाइल चुन सकते हैं। ओके करते ही पूरी संदर्भ सूची नए स्टाइल में बदल जाएगी।

26.5 ज़ोटेरो के फायदे और नुकसान

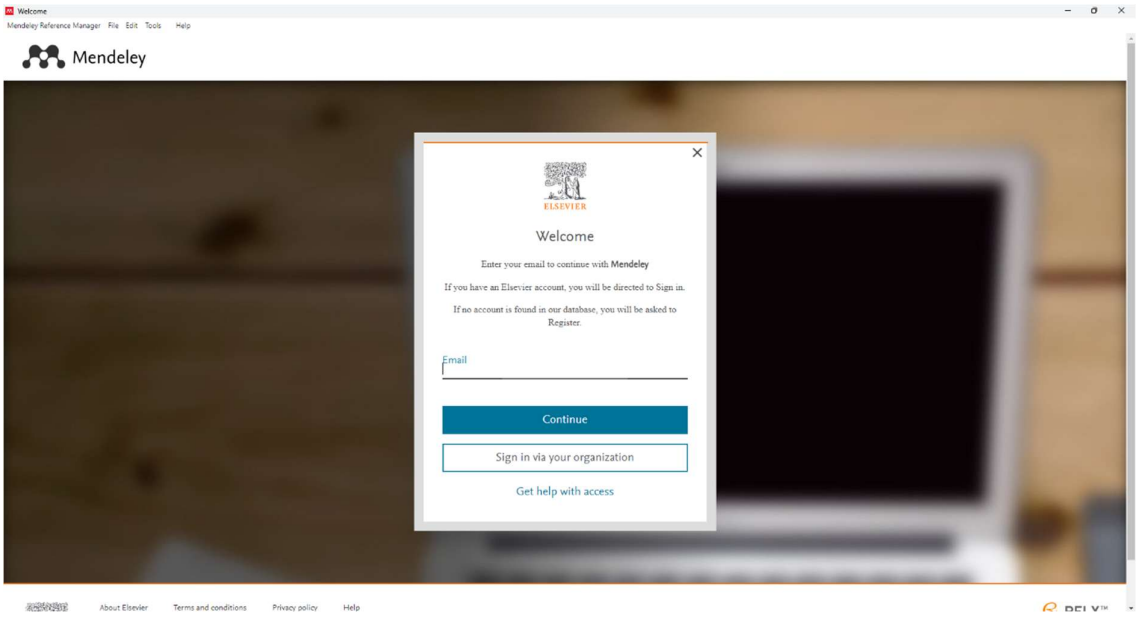
तालिका 26.1 ज़ोटेरो के फायदे और नुकसान

फायदे (Advantages)	नुकसान (Disadvantages)
पूरी तरह मुफ्त और ओपन-सोर्स	क्लाउड स्टोरेज सीमित (300 MB मुफ्त)
उपयोग में अत्यंत सरल और इंट्यूटिव	अधिक स्टोरेज के लिए पैसे देने होंगे
ब्राउज़र इंटीग्रेशन बहुत शक्तिशाली	सहयोगात्मक कार्य के लिए मेंडेली जितना लोकप्रिय नहीं
विभिन्न प्रकार के स्रोतों को सपोर्ट	—
ऑफलाइन काम करने की क्षमता	—

26.6 मेंडेली (Mendeley): एक परिचय

I. क्या है मेंडेली?

मेंडेली (Mendeley) एक अकादमिक सोशल नेटवर्क (Academic Social Network) और संदर्भ प्रबंधन उपकरण है, जिसे अब एल्सेवियर (Elsevier) नामक प्रकाशन कंपनी ने खरीद लिया है। यह एक "फ्रीमियम" (Freemium) मॉडल पर काम करता है, यानी बुनियादी सुविधाएँ मुफ्त हैं और एडवांस्ड सुविधाओं (जैसे अधिक क्लाउड स्टोरेज) के लिए भुगतान करना पड़ता है। मेंडेली शोधकर्ताओं के बीच सहयोग और नेटवर्किंग पर जोर देता है।



II. मेंडेली की मुख्य विशेषताएँ

- फ्रीमियम मॉडल: 2 GB तक का मुफ्त क्लाउड स्टोरेज।
- अकादमिक सोशल नेटवर्क: अपने शोध क्षेत्र के अन्य शोधकर्ताओं को फॉलो कर सकते हैं, उनके काम देख सकते हैं और समूह बना सकते हैं।
- PDF व्यूअर और एनोटेशन: इसमें एक बिल्ट-इन PDF रीडर है जिसमें आप नोट्स ले सकते हैं, हाइलाइट कर सकते हैं।
- सुझावित संदर्भ (Suggested References): आपकी लाइब्रेरी के आधार पर, मेंडेली आपको नए और प्रासंगिक शोध पत्रों के सुझाव देता है।
- वर्ड और लिब्रेऑफिस इंटीग्रेशन: ज़ोटेरो की तरह ही, यह भी वर्ड में प्लग-इन के जरिए उद्धरण और संदर्भ सूची बनाने की सुविधा देता है।

III. मेंडेली को कैसे डाउनडोल और इंस्टॉल करें? (चरण-दर-चरण)

चरण 1: खाता बनाएँ और मेंडेली डेस्कटॉप डाउनलोड करें

i. [mendeley.com](https://www.mendeley.com/) पर जाएँ।
ii. "Sign up" पर क्लिक करके एक मुफ्त खाता बनाएँ।
iii. लॉग इन करने के बाद, "Download" मेनू में जाकर "Mendeley Desktop" डाउनलोड करें।

चरण 2: मेंडेली डेस्कटॉप इंस्टॉल करें

i. डाउनलोड की गई फाइल पर डबल-क्लिक करें।
ii. इंस्टॉलेशन विजार्ड के निर्देशों का पालन करें।
iii. इंस्टॉलेशन पूरा होने के बाद, अपने बनाए गए खाते से लॉग इन करें।

चरण 3: वेब इम्पोर्टर इंस्टॉल करें

i. मेंडेली डेस्कटॉप में, `Tools > Install Web Importer` पर जाएँ।
ii. यह आपको ब्राउज़र एक्सटेंशन पेज पर ले जाएगा। "Add to Chrome" (या आपके ब्राउज़र के अनुसार) पर क्लिक करके इंस्टॉल कर लें।

IV. मेंडेली का उपयोग कैसे करें? (चरण-दर-चरण)

A. संदर्भ जोड़ना (Adding References)

1. वेब इम्पोर्टर के जरिए:
   - किसी शोध लेख के पेज पर जाएँ।
   - ब्राउज़र में मेंडेली वेब इम्पोर्टर आइकन पर क्लिक करें।
   - एक पॉप-अप विंडो खुलेगी जिसमें उस लेख की जानकारी दिखेगी। "Save" बटन पर क्लिक करके उसे अपनी लाइब्रेरी में सेव कर लें।
2. PDF ड्रैग एंड ड्रॉप करके:
   - मेंडेली की मुख्य विंडो में PDF फाइलों को खींचकर छोड़ दें।
   - मेंडेली उन्हें पढ़कर संदर्भ बना देगा। यह ज़ोटेरो की तुलना में थोड़ा बेहतर काम करता है।
3. मैन्युअल रूप से जोड़ना:
   - मेंडेली में "Add New" (प्लस का निशान) बटन पर क्लिक करें और आइटम का प्रकार चुनकर जानकारी भरें।

B. संदर्भों को व्यवस्थित करना (Organizing References)

1. फोल्डर्स बनाना:
   - बाएँ पैनल में "Create Folder" पर क्लिक करें।
   - अपने प्रोजेक्ट का नाम दें और संदर्भों को इसमें खींचकर डालें।
2. PDFs को पढ़ना और नोट्स लेना:
   - लाइब्रेरी में किसी आइटम पर डबल-क्लिक करें। दाईं ओर PDF खुल जाएगी।
   - आप टेक्स्ट को हाइलाइट कर सकते हैं, स्टिकी नोट्स (Sticky Notes) जोड़ सकते हैं।

C. उद्धरण और संदर्भ सूची बनाना (Citing and Creating Bibliography)

1. MS Word में Mendeley प्लग-इन: मेंडेली डेस्कटॉप इंस्टॉल करते ही MS Word में "Mendeley" टैब आ जाता है।
2. उद्धरण डालना:
   - Word डॉक्यूमेंट में कर्सर रखें।
   - "Mendeley" टैब में "Insert or Edit Citation" बटन पर क्लिक करें।
   - एक खोज बार दिखेगा। संदर्भ का नाम टाइप करें और उसे चुनें।
3. संदर्भ सूची बनाना:
   - डॉक्यूमेंट के अंत में जाएँ।
   - "Mendeley" टैब में "Insert Bibliography" बटन पर क्लिक करें।
   - संदर्भ सूची बन जाएगी।
4. स्टाइल बदलना:

"Mendeley" टैब में, "Style" ड्रॉपडाउन मेनू से कोई भी अलग स्टाइल चुन सकते हैं।

26.7 मेंडेली के फायदे और नुकसान

तालिका 26.2 : मेंडेली के फायदे और नुकसान

फायदे (Advantages)	नुकसान (Disadvantages)
अधिक मुफ्त क्लाउड स्टोरेज (2 GB)	फ्रीमियम मॉडल, एडवांस्ड फीचर्स के लिए पैसे देने होंगे
शक्तिशाली PDF रीडर और एनोटेशन टूल	ज़ोटेरो की तुलना में इंटरफेस थोड़ा कम इंट्यूटिव लग सकता है
शोधकर्ताओं के साथ नेटवर्किंग और सहयोग की सुविधा	एक बड़ी कंपनी (Elsevier) के स्वामित्व में, जिस पर कुछ शोधकर्ताओं को भरोसा नहीं
शोध पत्रों के सुझाव का फीचर	—
लोकप्रिय और बड़ा उपयोगकर्ता समुदाय	—

26.8 .ज़ोटेरो बनाम मेंडेली:

तालिका 26.3 तुलनात्मक विश्लेषण

मापदंड (Parameter)	ज़ोटेरो (Zotero)	मेंडेली (Mendeley)
लागत	पूरी तरह मुफ्त और ओपन-सोर्स	फ्रीमियम (बेसिक फ्री, अतिरिक्त स्टोरेज/फीचर्स के लिए पैसा)
मुख्य फोकस	व्यक्तिगत शोध प्रबंधन	शोध प्रबंधन + अकादमिक सोशल नेटवर्किंग
ब्राउज़र इंटीग्रेशन	उत्कृष्ट (Zotero Connector)	बहुत अच्छा (Mendeley Web Importer)
PDF हैण्डलिंग	अच्छी, मेटाआकड़े रिकग्निशन ठीक-ठाक	बेहतर, बिल्ट-इन PDF रीडर और एनोटेशन
सिंक और स्टोरेज	300 MB मुफ्त स्टोरेज	2 GB मुफ्त स्टोरेज
सहयोग (Collaboration)	समूह लाइब्रेरी बना सकते हैं	समूह बनाना और साझा करना आसान और लोकप्रिय
वर्ड इंटीग्रेशन	उत्कृष्ट और विश्वसनीय	उत्कृष्ट और विश्वसनीय
सीखने में आसानी	बहुत आसान और सीधा	थोड़ा जटिल, लेकिन शक्तिशाली
मोबाइल ऐप	Zotero (अनौपचारिक, तृतीय-पक्ष)	Mendeley (आधिकारिक, अच्छा)
दूरस्थ शिक्षार्थी के लिए उपयुक्त	जिनकी PDF संग्रह ज्यादा बड़ी न हो, जो एक सरल और मुफ्त टूल चाहते हैं।	जिन्हें अधिक PDF स्टोरेज चाहिए, जो सहयोग और नेटवर्किंग में रुचि रखते हैं।

26.9 निष्कर्ष: कौन सा उपकरण आपके लिए बेहतर है?

दोनों ही उपकरण शानदार हैं और अकादमिक दुनिया में लाखों उपयोगकर्ताओं द्वारा विश्वसनीय माने जाते हैं। आपकी पसंद आपकी व्यक्तिगत जरूरतों और कार्यशैली पर निर्भर करेगी।

ज़ोटेरो चुनें यदि:

- आप एक पूरी तरह मुफ्त और ओपन-सोर्स उपकरण चाहते हैं।
- आपका मुख्य लक्ष्य संदर्भों को जल्दी और कुशलता से एकत्रित करना और उद्धरण देना है।
- आपका PDF संग्रह अपेक्षाकृत छोटा है या आप अपनी फाइलों को लोकल हार्ड ड्राइव पर रखना पसंद करते हैं।
- आपको एक सरल इंटरफेस वाला टूल चाहिए।

मेंडेली चुनें यदि:

- आप अधिक मात्रा में PDFs (2 GB तक) को क्लाउड पर स्टोर करना चाहते हैं।
- आप PDFs के अंदर ही नोट्स लेना और हाइलाइट करना पसंद करते हैं।
- आप अपने शोध क्षेत्र के अन्य शोधकर्ताओं से जुड़ना और उनके काम को देखना चाहते हैं।
- आपको सहयोगात्मक शोध प्रोजेक्ट्स में काम करना है।

दूरस्थ शिक्षार्थियों के लिए अंतिम सलाह:

अगर आप अभी शुरुआत कर रहे हैं और निश्चित नहीं हैं, तो ज़ोटेरो से शुरुआत करना एक बेहतर विकल्प हो सकता है क्योंकि यह हल्का, मुफ्त और उपयोग में आसान है। बाद में, यदि आपको लगे कि आपको अधिक स्टोरेज या सहयोग की जरूरत है, तो आप मेंडेली पर स्विच कर सकते हैं। अच्छी बात यह है कि दोनों ही उपकरणों में आप अपनी लाइब्रेरी को इम्पोर्ट/एक्सपोर्ट कर सकते हैं, इसलिए एक से दूसरे में जाना मुश्किल नहीं है।

इन उपकरणों में महारत हासिल करना आधुनिक शोध का एक अनिवार्य हिस्सा बन गया है। इन्हें सीखकर आप न केवल अपना कीमती समय बचाएँगे, बल्कि अपने शोध कार्य की गुणवत्ता और विश्वसनीयता को भी बढ़ाएँगे।

26.10 पारिभाषिक शब्दावली

- संदर्भ प्रबंधन (Reference Management): एक व्यवस्थित प्रक्रिया जिसके तहत शोध कार्य में उपयोग किए गए सभी स्रोतों (किताबें, शोध पत्र, वेबसाइट्स) की जानकारी को एकत्रित, सुरक्षित और प्रबंधित किया जाता है।
- उद्धरण (Citation): शोध पत्र के मुख्य पाठ (Text) के बीच में किसी अन्य लेखक के विचारों, आँकड़ों या शब्दों का उपयोग करते समय उन्हें दिया जाने वाला श्रेय (जैसे: Sharma, 2023)।
- संदर्भ सूची (Bibliography / Reference List): किसी शोध पत्र या पुस्तक के अंत में दी गई उन सभी स्रोतों की वर्णानुक्रमिक (Alphabetical) सूची, जिनका उपयोग उस कार्य को लिखने में किया गया है।
- साहित्यिक चोरी (Plagiarism): किसी अन्य व्यक्ति के काम, विचारों या लेख को बिना उचित उद्धरण दिए अपने नाम से प्रस्तुत करना। यह अकादमिक दुनिया में एक गंभीर अपराध माना जाता है।
- ओपन-सोर्स (Open-Source / मुक्त स्रोत): ऐसा सॉफ्टवेयर जिसका मूल कोड सार्वजनिक रूप से उपलब्ध होता है और जिसे कोई भी मुफ्त में उपयोग, संशोधित और वितरित कर सकता है। उदाहरण: ज़ोटेरो (Zotero)।
- फ्रीमियम (Freemium): एक व्यापार मॉडल जिसमें सॉफ्टवेयर की बुनियादी सेवाएँ मुफ्त होती हैं, लेकिन उन्नत सुविधाओं (जैसे अधिक स्टोरेज) के लिए शुल्क लिया जाता है। उदाहरण: मेंडेली)।
- मेटाडेटा (Metadata): 'डेटा के बारे में डेटा'। यह डिजिटल फाइलों (जैसे PDF) के पीछे छिपी जानकारी होती है, जैसे—लेखक का नाम, प्रकाशन का वर्ष, और शीर्षक, जिसे संदर्भ उपकरण स्वचालित रूप से पढ़ लेते हैं।

- प्लग-इन / एक्सटेंशन (Plug-in / Extension): एक छोटा सॉफ्टवेयर प्रोग्राम जो किसी बड़े प्रोग्राम (जैसे MS Word या Google Chrome) के साथ जुड़कर उसमें नई कार्यक्षमता (जैसे एक-क्लिक में संदर्भ जोड़ना) जोड़ देता है।
- क्लाउड स्टोरेज (Cloud Storage): इंटरनेट पर स्थित सर्वरों पर अपना डेटा सुरक्षित रखने की सुविधा, जिससे आप अपनी लाइब्रेरी को दुनिया के किसी भी कंप्यूटर या डिवाइस से एक्सेस कर सकें।
- सिंक्रनाइज़ेशन (Synchronization / Sync): विभिन्न उपकरणों (कंप्यूटर, लैपटॉप, मोबाइल) के बीच डेटा को अद्यतन (Update) और समान रखने की प्रक्रिया।
- एनोटेशन (Annotation): किसी डिजिटल दस्तावेज़ (जैसे PDF) को पढ़ते समय उसमें हाइलाइट करना, रेखांकित करना या डिजिटल नोट्स जोड़ना।

26.11 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. ज़ोटेरो का शाब्दिक अर्थ क्या है?
   What is the literal meaning of Zotero?
2. मेंडेली किस कंपनी के स्वामित्व में है?
   Which company owns Mendeley?
3. ज़ोटेरो किस प्रकार का सॉफ्टवेयर है (मुफ्त/सशुल्क)?
   What type of software is Zotero (Free/Paid)?
4. मेंडेली किस बिज़नेस मॉडल पर काम करता है?
   On which business model does Mendeley operate?
5. शोध पत्र में उद्धरण (Citation) कहाँ डाले जाते हैं?
   Where are citations inserted in a research paper?
6. संदर्भ सूची (Bibliography) शोध पत्र के किस भाग में जोड़ी जाती है?
   In which part of the research paper is the bibliography added?
7. ज़ोटेरो कितनी मुफ्त क्लाउड स्टोरेज स्पेस प्रदान करता है?
   How much free cloud storage space does Zotero provide?
8. क्या मेंडेली का कोई आधिकारिक मोबाइल ऐप है?
   Does Mendeley have an official mobile app?
9. किस टूल में 'बिल्ट-इन पीडीएफ रीडर' और 'एनोटेशन' की सुविधा बेहतर है?
   Which tool has better built-in PDF reader and annotation features?
10. कौन सा टूल अकादमिक सोशल नेटवर्किंग पर अधिक जोर देता है?
    Which tool emphasizes academic social networking more?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. संदर्भ प्रबंधन उपकरणों के दो मुख्य उद्देश्य लिखिए।
Write two main objectives of reference management tools.
2. ज़ोटेरो की कोई दो प्रमुख विशेषताएँ बताइए।
State any two major features of Zotero.
3. मेंडेली की कोई दो प्रमुख विशेषताएँ बताइए।
State any two major features of Mendeley.

4. "ज़ोटेरो कनेक्टर" क्या है और यह कैसे काम करता है?

What is "Zotero Connector" and how does it work?

5. "पीडीएफ मेटाडेटा रिकग्निशन" से आप क्या समझते हैं?

What do you understand by "PDF Metadata Recognition"?

6. दूरस्थ शिक्षार्थियों के लिए संदर्भ प्रबंधन उपकरण विशेष रूप से उपयोगी क्यों हैं?

Why are reference management tools especially useful for distance learners?

7. ज़ोटेरो और मेंडेली में 'वर्ड इंटीग्रेशन' की क्या भूमिका है?

What is the role of Word Integration in Zotero and Mendeley?

8. साहित्यिक चोरी (Plagiarism) से बचने में ये उपकरण कैसे सहायक हैं?

How are these tools helpful in avoiding plagiarism?

विस्तृत उत्तरीय प्रश्न

1. ज़ोटेरो और मेंडेली के मध्य पाँच मुख्य अंतरों का तुलनात्मक विश्लेषण कीजिए।

Provide a comparative analysis of five main differences between Zotero and Mendeley.

2. "मेंडेली एक शोधकर्ता के लिए केवल एक संदर्भ प्रबंधन उपकरण न होकर एक सोशल प्लेटफॉर्म भी है।" इस कथन के आलोक में मेंडेली की विशेषताओं की व्याख्या कीजिए।

"Mendeley is not just a reference management tool for a researcher but also a social platform." Explain Mendeley's features in light of this statement.

3. एक नए दूरस्थ शिक्षार्थी के लिए ज़ोटेरो का उपयोग शुरू करने की पूरी प्रक्रिया (डाउनलोड, इंस्टॉलेशन, और पहला संदर्भ जोड़ना) को चरणबद्ध तरीके से समझाइए।

Explain the complete process of starting with Zotero (download, installation, and adding the first reference) step-by-step for a new distance learner.

4. कल्पना कीजिए कि आपके पास 500 से अधिक शोध पत्रों का एक बड़ा संग्रह है और आप एक टीम के साथ मिलकर शोध कर रहे हैं। ऐसे परिदृश्य में आप ज़ोटेरो और मेंडेली में से किसे चुनेंगे और क्यों? तर्क सहित स्पष्ट कीजिए।

Imagine you have a large collection of over 500 research papers and are researching with a team. In such a scenario, which one would you choose between Zotero and Mendeley and why? Explain with reasoning.

5. संदर्भ प्रबंधन उपकरणों ने डिजिटल युग में शोध के तरीके को किस प्रकार बदल दिया है? शोध प्रक्रिया पर इनके समग्र प्रभाव की विवेचना कीजिए।

How have reference management tools changed the way research is done in the digital age? Discuss their overall impact on the research process.

26.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- Zotero Documentation: ज़ोटेरो के आधिकारिक सपोर्ट पेज और मैनुअल। Zotero Support (zotero.org/support)
- Mendeley Help Guides: मेंडेली के उपयोग और समस्या निवारण के लिए आधिकारिक ट्यूटोरियल्स। Mendeley Help (mendeley.com/guides)
- Kothari, C. R. (2004). *Research Methodology: Methods and Techniques* (2nd ed.). New Age International Publishers.

- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage publications.
- Kumar, Ranjit (2014). *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners*. SAGE Publications Ltd.

27
शोध में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग

27.0 इकाई की रूपरेखा

27.1 उद्देश्य

27.2 परिचय: एक नए युग का आगमन

27.3 AI का प्रभाव (Impact of AI)

- ग्राहक सेवा (Customer Service)
- विपणन और बिक्री (Marketing and Sales)
- आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन (Supply Chain Management)
- मानव संसाधन (Human Resources)

27.4 दैनिक जीवन में AI का एकीकरण (Integration of AI in Daily Life)

27.5 मुख्य एआई टूल्स एवं उपयोग (Key AI Tools and Applications)

- एआई प्रेज़ेंटेशन टूल्स (AI Presentation Tools)
- एआई चैटबॉट्स (AI Chatbots)
- एआई ईमेल असिस्टेंस टूल्स (AI Email Assistance)
- एआई कोडिंग असिस्टेंस टूल्स (AI Coding Assistance)
- एआई स्प्रेडशीट टूल्स (AI Spreadsheet Tools)
- एआई शेड्यूलिंग टूल्स (AI Scheduling Tools)
- एआई नॉलेज मैनेजमेंट टूल्स (AI Knowledge Management)
- एआई इमेज जनरेशन टूल्स (AI Image Generation)
- एआई राइटिंग जनरेशन (AI Writing Generation)
- एआई वर्कफ़्लो ऑटोमेशन (AI Workflow Automation)
- एआई ग्राफिक डिज़ाइन (AI Graphic Design)
- एआई डेटा विज़ुअलाइज़ेशन (AI Data Visualization)
- एआई मीटिंग नोट्स (AI Meeting Notes)
- एआई वीडियो जनरेशन (AI Video Generation)

27.6 रचनात्मकता और सामग्री निर्माण में AI की भूमिका (Role of AI in Creativity and Content Creation)

27.7 शिक्षा और स्वास्थ्य सेवा में AI का योगदान (Contribution of AI in Education and Healthcare)

27.8 उत्पादकता और कार्यप्रवाह में क्रांति (Revolution in Productivity and Workflow)

27.9 चुनौतियाँ और नैतिक विचार (Challenges and Ethical Considerations)

27.10 कृत्रिम बुद्धिमत्ता और सामाजिक विज्ञान शोध: एक परिवर्तनकारी मोड़ (AI and Social Science Research)

- 27.10.1 परिचय: डिजिटल युग में सामाजिक जांच का पुनर्निर्माण
- 27.10.2 शोध प्रक्रिया में AI का एकीकरण
    - 27.10.2.1 साहित्य समीक्षा और ज्ञान संश्लेषण (Literature Review & Knowledge Synthesis)
    - 27.10.2.2 डेटा संग्रह और निर्माण (Data Collection & Creation)

27.11 पारिभाषिक शब्दावली

27.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

27.1 उद्देश्य

- सामाजिक विज्ञान शोध और दैनिक जीवन में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) के प्रभाव को समझना।
- शोध और सामग्री निर्माण में प्रयुक्त होने वाले मुख्य AI टूल्स का प्रभावी उपयोग करना।
- AI के उपयोग से जुड़ी चुनौतियों और नैतिक विचारों का आलोचनात्मक मूल्यांकन करना।
- प्रमुख सामाजिक विज्ञान विषयों में AI के विशिष्ट अनुप्रयोगों की पहचान करना।

27.2 परिचय: एक नए युग का आगमन

आज का दौर कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence - AI) का दौर है। यह कोई भविष्य की तकनीक नहीं रह गई है; यह वर्तमान की सबसे गतिशील और परिवर्तनकारी शक्ति है जो हमारे जीवन, कार्य और समाज के हर पहलू को पुनर्परिभाषित कर रही है। AI, जो कभी विज्ञान कथा की कहानियों का हिस्सा हुआ करती थी, आज हमारे स्मार्टफोन, कार्यस्थलों, अस्पतालों और यहाँ तक कि हमारे घरों में एक सक्रिय सहयोगी के रूप में मौजूद है। यह एक ऐसी तकनीक है जो मशीनों को मानवीय बुद्धिमत्ता के गुणों—जैसे सीखने, तर्क करने, समस्या-समाधान करने, धारणा और यहाँ तक कि रचनात्मकता को अनुकरण करने की क्षमता प्रदान करती है। वर्तमान परिदृश्य में AI का उपयोग केवल दक्षता बढ़ाने तक सीमित नहीं है, बल्कि यह पूरी तरह से नए अवसरों के द्वार खोल रहा है, जटिल समस्याओं का समाधान प्रस्तुत कर रहा है और मानवीय क्षमताओं का विस्तार कर रहा है।

आधुनिक युग में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence - AI) ने शिक्षा और शोध के क्षेत्र में अभूतपूर्व परिवर्तन लाया है। विशेषकर दूरस्थ शिक्षा (Distance Learning) और शोधरत विद्यार्थियों (Research Students) के लिए एआई टूल्स अब एक अपरिहार्य सहायक बन चुके हैं। ये टूल्स न केवल अध्ययन को सरल और इंटरएक्टिव बनाते हैं, बल्कि शोध प्रक्रिया को भी अधिक सटीक, तीव्र और संगठित बनाते हैं।

सबसे पहले, **एआई आधारित चैटबॉट्स** जैसे Google LM Book, *Chat GPT, Claude, Gemini, Perplexity* आदि का उपयोग छात्र अध्ययन सामग्री को समझने, जटिल अवधारणाओं को सरल बनाने और असाइनमेंट तैयार करने में करते हैं। ये टूल्स विद्यार्थियों को व्यक्तिगत मार्गदर्शन प्रदान करते हैं, जैसे कि एक वर्चुअल ट्यूटर। शोधार्थी इनका उपयोग सैद्धांतिक ढांचे (Theoretical Framework) को विकसित करने, साहित्य समीक्षा (Literature Review) तैयार करने और संदर्भ सूची (References) बनाने के लिए करते हैं।

एआई लेखन और भाषा सुधार टूल्स जैसे *Grammarly, Quillbot, Jasper, Copy. Ai* आदि शोध लेखन को पेशेवर और त्रुटिरहित बनाने में मदद करते हैं। ये टूल्स वाक्य संरचना, व्याकरण और शैली में सुधार करते हैं तथा अनावश्यक शब्दों को हटाकर शोधपत्र की पठनीयता बढ़ाते हैं। *Quillbot* और *Wordtune* जैसे उपकरण वाक्यों को पुनर्लेखित करने और नए विचार प्रस्तुत करने में सहायक हैं।

आकड़े विश्लेषण (Data Analysis) के क्षेत्र में *SPSS, R, EViews* जैसे पारंपरिक टूल्स के साथ अब *AI-powered analytics tools* जैसे julius.ai, *Power BI Copilot, Tableau Pulse, Chart GPT* और *Noteable AI* का उपयोग बढ़ रहा है। ये टूल्स बड़े आंकडो के सेट का विश्लेषण कुछ ही क्षणों में कर ग्राफ़, चार्ट और रिपोर्ट तैयार करते हैं। शोध विद्यार्थी इन टूल्स की मदद से सांख्यिकीय परिणामों को अधिक सटीकता से प्रस्तुत कर पाते हैं।

संदर्भ प्रबंधन (Reference Management) के लिए *Zotero, Mendeley* और *End Note* जैसे एआई-समर्थित टूल्स शोध छात्रों के लिए वरदान हैं। ये स्रोतों को व्यवस्थित करते हैं, उद्धरण शैली (Citation Style) को स्वचालित रूप से बदलते हैं और बिब्लियोग्राफी तैयार करते हैं।

एआई प्रेज़ेंटेशन टूल्स जैसे *Beautiful. AI, Gamma, Pitch, Slides AI* छात्रों को अपने शोध निष्कर्षों को आकर्षक और पेशेवर ढंग से प्रस्तुत करने में मदद करते हैं। ये टूल्स स्वतः स्लाइड डिज़ाइन और सामग्री सुझाव देते हैं जिससे प्रस्तुति तैयार करना सरल हो जाता है।

एआई अनुवाद और ट्रांसक्रिप्शन टूल्स जैसे *DeepL, Google Translate, Otter. ai, Fireflies* भाषाई बाधाओं को समाप्त करते हैं। शोधकर्ता इन्हें साक्षात्कार आकड़े, मीटिंग नोट्स और फील्ड सर्वे के अनुवाद या ट्रांसक्रिप्शन के लिए उपयोग कर सकते हैं।

इसके अतिरिक्त, एआई समय प्रबंधन और उत्पादकता टूल्स जैसे *Notion AI, Mem, Reclaim AI* शोधार्थियों को अपने अध्ययन शेड्यूल, नोट्स और प्रोजेक्ट कार्य को सुव्यवस्थित करने में मदद करते हैं।

संक्षेप में कहा जाए तो, एआई टूल्स ने शोध और दूरस्थ शिक्षा के विद्यार्थियों के लिए अध्ययन की परंपरागत सीमाओं को तोड़ दिया है। अब विद्यार्थी कहीं से भी, कभी भी, उच्च गुणवत्ता वाली सामग्री तक पहुँच सकते हैं, शोध को डिजिटल रूप से व्यवस्थित कर सकते हैं और समय की बचत के साथ रचनात्मकता को बढ़ा सकते हैं। इस प्रकार, कृत्रिम बुद्धिमत्ता न केवल शिक्षा का उपकरण है, बल्कि यह "ज्ञान सृजन" का एक बुद्धिमान साथी बन चुकी है।

27.3 AI का प्रभाव (Impact of AI)

व्यवसायिक जगत में AI ने एक रणनीतिक साझेदार की भूमिका निभाई है। यह केवल ऑटोमेशन का टूल नहीं है, बल्कि एक ऐसा सहयोगी है जो आकड़े-आधारित निर्णय लेने, प्रक्रियाओं को अनुकूलित करने और ग्राहक अनुभव को बेहतर बनाने में मदद करता है।

1. **ग्राहक सेवा (Customer Service):** AI-पावर्ड चैटबॉट्स और वर्चुअल असिस्टेंट्स, जैसे कई कंपनियों द्वारा उपयोग किए जाने वाले बॉट्स, अब 24/7 ग्राहकों की क्वेरीज़ का जवाब देते हैं। ये सिस्टम नैचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP) का उपयोग करके मानवीय भाषा को समझते हैं और तत्काल समाधान प्रदान करते हैं, जिससे मानव एजेंटों का बोझ कम होता है और ग्राहक संतुष्टि बढ़ती है।
2. **विपणन और बिक्री (Marketing & Sales):** AI एल्गोरिदम ग्राहकों के व्यवहार, खरीदारी के इतिहास और प्राथमिकताओं का विश्लेषण करके व्यक्तिगत विपणन अभियान चलाते हैं। यह उपयोगकर्ता को उसकी रुचि के अनुसार उत्पादों की सिफारिश करता है, लीड जनरेशन को ऑटोमेट करता है और बिक्री की भविष्यवाणी करने में मदद करता है।
3. **आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन (Supply Chain Management):** AI मांग का पूर्वानुमान लगाकर, इन्वेंट्री को अनुकूलित करके और लॉजिस्टिक्स मार्गों की योजना बनाकर आपूर्ति श्रृंखला को अधिक कुशल बनाता है। यह देरी और लागत को कम करते हुए, उत्पादों को सही समय पर सही स्थान पर पहुंचाने की गारंटी देता है।
4. **मानव संसाधन (Human Resources):** AI का उपयोग रिज्यूमे की स्क्रीनिंग, उम्मीदवारों के मिलान और यहाँ तक कि प्रारंभिक साक्षात्कार आयोजित करने के लिए किया जा रहा है, जिससे भर्ती की प्रक्रिया तेज और निष्पक्ष हो गई है।

27.4 दैनिक जीवन में AI का एकीकरण

हमारे रोज़मर्रा के जीवन में AI इतनी सहजता से शामिल हो गया है कि अक्सर हमें इसका एहसास भी नहीं होता।

1. **स्मार्टफोन और वर्चुअल असिस्टेंट्स:** Apple का Siri, Google Assistant, Amazon की Alexa और Samsung का Bixby सभी AI पर आधारित हैं। ये हमारे लिए रिमाइंडर सेट करते हैं, सवालों के जवाब देते हैं, हमारे डिवाइस को नियंत्रित करते हैं और हमारी आदतों के अनुसार खुद को ढाल लेते हैं।

2. **सोशल मीडिया और स्ट्रीमिंग सेवाएँ:** Facebook, Instagram, और Twitter जैसे प्लेटफॉर्म AI का उपयोग हमारी फीड में हमारी रुचि के अनुसार कंटेंट दिखाने के लिए करते हैं। इसी तरह, Netflix, Spotify, और YouTube हमारे देखने और सुनने के पैटर्न का विश्लेषण करके हमें वही सुझाते हैं जो हमें पसंद आने की संभावना है।
3. **ऑनलाइन खरीदारी:** Amazon और Flipkart जैसे ई-कॉमर्स दिग्गज AI का उपयोग पर्सनलाइज्ड शॉपिंग अनुभव प्रदान करने, धोखाधड़ी का पता लगाने और प्रोडक्ट रिकमेंडेशन देने के लिए करते हैं।
4. **नेविगेशन और यात्रा:** Google Maps और Waze जैसे ऐप रियल-टाइम ट्रैफिक आंकड़ो का विश्लेषण करने, सबसे तेज़ मार्ग सुझाने और यातायात की भविष्यवाणी करने के लिए AI का उपयोग करते हैं।

27.5 मुख्य एआई टूल्स एवं उपयोग

तालिका 27.1 ए आई टूल्स एवं उपयोग

Category	Popular Tools
AI Presentation	Beautiful.AI, Gamma, Pitch, Plus, Pop AI, Presentation. AI, Slidesgo, Tome, Gamma Pro, Slides AI, Pitch Deck GPT
AI Chatbots	Chat GPT, Claude, Deep Seek, Gemini, Grok, Meta AI, MS Copilot, Perplexity, Mistral AI, Lumio AI, Grok 2, Pi AI,
AI Email Assistance	Clippit.AI, Friday, Mailmaestro, Shortwave, Superhuman, , Front AI, Mailbutler AI
AI Coding Assistance	Askcodi, Codiga, Cursor, GitHub Copilot, Qodo, Replit, Tabnine, Codium AI, Codeium, Sourcegraph Cody, Continue.dev
AI Spreadsheet	Bricks, Formula Bot, Gigasheet, Rows AI, SheetAI, Rows AI+, Actiondesk AI, SigmaSheet
AI Scheduling	Calendly, Clockwise, Motion, Reclaim AI, Taskade, Trevor AI, Reclaim 2.0, Motion Plus, TimeHero AI
AI Knowledge Management	Mem, Notion, Tettra, Notion AI 2.0, Mem X, Obsidian AI
AI Image Generation	Adobe Firefly, DALL-E, FLUX.1, Ideogram, Midjourney, Recraft, Stable Diffusion, Leonardo AI, Ideogram 2, Magnific AI, Scenario AI, KREA Pro
AI Writing Generation	Copy.ai, Grammarly, Jasper, JotBot, Quarkle, Quillbot, Rytr, Sudowrite, Writesonic, Notion Writer, TextCortex, Writerly, Wordtune Spices, Anyword AI
AI Workflow Automation	Integrately, Make, Monday.com, n8n, Wrike, Zapier, Zapier AI, Make 2.0, Airtable AI, Bardeen, Pabbly Connect AI

AI Graphic Design	AutoDraw, Canva, Design.com, Framer, Microsoft Designer, Uizard, Kittl, Fotor AI, VanceAI Design, Simplified
AI Data Visualization	Deckpilot, Flourish, Julius, Visme, Zing Data, Power BI Copilot, Tableau Pulse, ChartGPT, Noteable AI
AI Meeting Notes	Avoma, Equal Time, Fathom, Fellow.app, Fireflies, Krisp, Otter, Sembly AI, Fireflies Pro, Airgram AI, Supernormal AI
AI Video Generation	Descript, Haiper AI, Invideo AI, Kling, Krea AI, LTX Studio, Luma AI, Pika AI, Runway, Sora, HeyGen, Kaiber, Veed AI, Pika 2.0, Synthesia Pro, LM Google NoteBook

Figure 27.1 AI tolls Uses



1. **एआई प्रेज़ेंटेशन टूल्स :-**

जैसे Beautiful.AI, Gamma, Pitch, Plus, PopAI, Presentation.AI, Slidesgo, Tome, Gamma Pro, Slides AI और Pitch Deck GPT ने प्रस्तुति निर्माण की प्रक्रिया को अत्यंत आसान और प्रभावी बना दिया है। ये टूल्स कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग करके स्वचालित रूप से स्लाइड

डिज़ाइन, सामग्री सुझाव, ग्राफ़िक्स और लेआउट तैयार करते हैं। उपयोगकर्ता केवल विषय या विचार लिखते हैं और यह टूल कुछ ही क्षणों में पेशेवर और आकर्षक प्रस्तुति तैयार कर देता है। विशेष रूप से Gamma Pro और Pitch Deck GPT व्यवसायिक प्रस्तुतियों और निवेश पिच डेक बनाने में अत्यधिक सहायक सिद्ध हो रहे हैं।

2. **एआई चैटबॉट्स :-** आज के डिजिटल युग में एआई चैटबॉट्स अब केवल प्रश्न-उत्तर देने वाले उपकरण नहीं रह गए हैं, बल्कि वे 'इंटेलिजेंट एजेंट्स' (Intelligent Agents) में बदल चुके हैं। जेनेरेटिव एआई (GenAI) और लार्ज लैंग्वेज मॉडल्स (LLMs) में हुई क्रांति ने मानव-मशीन संवाद को बेहद सहज, तार्किक और बहुआयामी बना दिया है। चैट GPT, क्लाउड, डीपसीक, जेमिनी, ग्रोक, मेटा AI, MS कोपायलट, पर्प्लेक्सिटी, मिस्ट्रल AI, लुमियो AI, ग्रोक 2, और Pi AI जैसे बड़े चैटबॉट अलग-अलग कामों के लिए इस्तेमाल किए जा रहे हैं। ये चैटबॉट नेचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP) और मशीन लर्निंग टेक्नीक पर आधारित हैं, जो यूज़र के सवालों को समझते हैं और सही, कॉन्टेक्स्ट के हिसाब से और लॉजिकल जवाब देते हैं। चैट GPT का इस्तेमाल एजुकेशन, रिसर्च, राइटिंग, प्रोग्रामिंग और कम्युनिकेशन में बहुत ज़्यादा होता है। क्लाउड और जेमिनी मुश्किल एनालिटिकल कामों और डॉक्यूमेंट्स को समराइज़ करने में बहुत अच्छे हैं। डीपसीक डेटा-ड्रिवन जवाबों के लिए जाना जाता है, जबकि मेटा AI और MS कोपायलट कोडिंग, ऑफिस के कामों और ईमेल में मदद करने में मददगार हैं। पर्प्लेक्सिटी एक इंटेलिजेंट सर्च चैटबॉट है जो इंटरनेट से अप-टू-डेट जानकारी लेकर जवाब देता है। लेटेस्ट मॉडल, मिस्ट्रल AI, लुमियो AI, ग्रोक 2, और Pi AI, मल्टीमॉडल कैपेबिलिटी से लैस हैं, जो एक साथ टेक्स्ट, ऑडियो और इमेज डेटा को प्रोसेस कर सकते हैं। ये चैटबॉट न केवल प्रोडक्टिविटी बढ़ा रहे हैं, बल्कि एजुकेशन, रिसर्च, कस्टमर सपोर्ट और डिसीजन-मेकिंग में भी क्रांति ला रहे हैं।
3. **एआई ईमेल असिस्टेंस टूल्स :-** एआई तकनीक ने ईमेल लेखन, इनबॉक्स प्रबंधन और उत्तर देने की प्रक्रिया को बेहद सुगम व तीव्र बना दिया है। आधुनिक कार्यस्थलों में, जहाँ समय की बचत और स्पष्टता सर्वोपरि है, **Clippit.AI**, **Friday**, **Mailmaestro**, **Shortwave**, **Superhuman**, **Front AI** और **Mailbutler AI** जैसे उपकरण संचार को प्रभावी बना रहे हैं।
   इनकी विशिष्टताएँ इस प्रकार हैं:

- **Clippit.AI:** यह संदर्भ के अनुसार स्मार्ट ड्राफ्ट तैयार करता है और सही 'टोन' के लिए सुझाव देता है।
- **Friday:** यह एक निजी उत्पादकता सहायक की तरह कार्य करता है, जो शेड्यूलिंग और टास्क मैनेजमेंट को सरल बनाता है।
- **Mailmaestro:** यह व्यावसायिक संचार के लिए स्वचालित लेखन और त्वरित रिप्लाई सुझावों के लिए प्रसिद्ध है।
- **Shortwave और Superhuman:** ये टूल्स गति और संगठन के लिए जाने जाते हैं; ये इनबॉक्स को व्यवस्थित कर महत्वपूर्ण संदेशों को प्राथमिकता देते हैं ताकि कोई जरूरी ईमेल न छूटे।
- **Front AI:** यह टीमों के बीच ईमेल सहयोग (Collaboration) को आसान बनाता है।
- **Mailbutler AI:** यह ईमेल ट्रैकिंग, सिग्नेचर प्रबंधन और स्मार्ट रिमाइंडर्स जैसी सुविधाएँ जोड़ता है।

ये सभी उपकरण सामूहिक रूप से कार्यक्षमता और समय प्रबंधन में सुधार लाते हैं। निष्कर्षतः, आधुनिक पेशेवर जीवन में एआई ईमेल असिस्टेंट अब केवल एक सुविधा नहीं, बल्कि एक अनिवार्य 'डिजिटल सहयोगी' बन चुका है।

4. **एआई कोडिंग असिस्टेंस टूल्स:-** एआई कोडिंग टूल्स ने सॉफ्टवेयर विकास की दुनिया में आमूलचूल परिवर्तन कर दिया है। ये उपकरण कोड लिखने, बग्स (Bugs) ढूँढने और जटिल लॉजिक तैयार करने में

तत्काल सहायता प्रदान करते हैं। आज Askcodi, Codiga, Cursor, GitHub Copilot, Qodo, Replit, Tabnine, Codium AI, Codeium, Sourcegraph Cody और Continue.dev जैसे टूल्स डेवलपर्स की दिनचर्या का अभिन्न अंग बन चुके हैं।

इनकी कार्यक्षमता इस प्रकार है:

- **GitHub Copilot:** यह सबसे लोकप्रिय है, जो संदर्भ समझकर रियल-टाइम में कोड को 'ऑटो-कंप्लीट' करता है।
- **Tabnine और Codiga:** ये सटीक प्रेडिक्टिव कोड सुझाव देने में अग्रणी हैं।
- **Askcodi:** यह शुरुआती प्रोग्रामर्स के लिए आदर्श है, क्योंकि यह कोड के साथ-साथ व्याख्या भी प्रदान करता है।
- **Cursor और Continue.dev:** ये सीधे डेवलपमेंट एनवायरनमेंट (IDE) में एकीकृत होकर एआई-आधारित एडिटिंग संभव बनाते हैं।
- **Replit:** यह क्लाउड-आधारित प्लेटफॉर्म है जो कोड जनरेशन और डिबगिंग दोनों की सुविधा देता है।
- **Codium AI, Codeium और Sourcegraph Cody:** ये टूल्स कोड की गुणवत्ता (Quality), टेस्टिंग और डॉक्यूमेंटेशन को सुदृढ़ करते हैं।

ये उपकरण न केवल कोडिंग की गति और सटीकता बढ़ाते हैं, बल्कि डेवलपर्स को दोहराव वाले कार्यों से मुक्त कर उनकी रचनात्मकता को नए स्तर पर ले जाते हैं।

5. **एआई स्प्रेडशीट टूल्स:-** कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) के आगमन ने डेटा प्रबंधन और विश्लेषण की दुनिया में एक युगांतरकारी परिवर्तन ला दिया है। दशकों से चली आ रही स्प्रेडशीट की पारंपरिक अवधारणा—जहाँ उपयोगकर्ताओं को जटिल फॉर्मूले याद रखने पड़ते थे और डेटा की मैनुअल एंट्री करनी पड़ती थी—अब पूरी तरह बदल चुकी है। आज के दौर में Microsoft Copilot (Excel), Google Gemini (Sheets), Rows AI, Formula Bot, Gigasheet, SheetAI, Ajelix और Arcwise जैसे टूल्स ने डेटा विश्लेषण को इतना सरल बना दिया है कि एक गैर-तकनीकी व्यक्ति भी विशेषज्ञ की तरह डेटा से अंतर्दृष्टि (Insights) निकाल सकता है। यह केवल समय की बचत नहीं है, बल्कि यह 'डेटा एनालिटिक्स का लोकतांत्रीकरण' है।

   इन आधुनिक टूल्स की सबसे बड़ी शक्ति 'प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण' (Natural Language Processing-NLP) है। उदाहरण के लिए, Formula Bot और Ajelix जैसे प्लेटफॉर्म उपयोगकर्ताओं को यह स्वतंत्रता देते हैं कि वे अपनी सामान्य भाषा में निर्देश दें—जैसे "कॉलम A और B का योग निकालें और औसत बताएं"—और एआई तुरंत उसे जटिल एक्सेल या गूगल शीट्स फॉर्मूले में बदल देता है। यह उन लोगों के लिए वरदान है जो VLOOKUP या INDEX MATCH जैसे फंक्शन्स से जूझते रहते थे। वहीं, Microsoft Copilot ने एक्सेल के भीतर ही एआई को एकीकृत कर दिया है, जिससे आप अपने डेटा से सीधे सवाल पूछ सकते हैं, जैसे "पिछली तिमाही में बिक्री में गिरावट के कारण बताएं," और यह न केवल उत्तर देगा बल्कि उसे चार्ट्स के माध्यम से प्रदर्शित भी करेगा।

   Rows AI स्प्रेडशीट की दुनिया में एक क्रांतिकारी कदम है। यह केवल एक ऐड-ऑन नहीं, बल्कि एक पूरी तरह से एआई-नेटिव स्प्रेडशीट है। इसमें 'एआई एनालिस्ट' अंतर्निहित होता है जो आपके डेटा को समझता है, सारांश बनाता है और वेब से लाइव डेटा खींचकर आपकी टेबल को अपडेट कर सकता है। उदाहरण के लिए, आप Rows AI से कह सकते हैं कि "LinkedIn से इन कंपनियों के सीईओ की सूची निकालो," और यह काम सेकंडों में हो जाता है। दूसरी ओर, Gigasheet ने 'बिग डेटा' (Big Data) की समस्या को हल किया है। जहाँ साधारण एक्सेल शीट 10 लाख पंक्तियों के बाद हैंग होने

लगती है, Gigasheet अरबों पंक्तियों (Rows) को बिना किसी कोडिंग या SQL ज्ञान के प्रोसेस कर सकता है। यह बड़े डेटा सेट्स को संभालने के लिए क्लाउड-आधारित एआई का उपयोग करता है।

इसके अतिरिक्त, SheetAI और Arcwise जैसे टूल्स गूगल शीट्स के साथ जुड़कर उसे 'ब्रेन' प्रदान करते हैं। ये टूल्स न केवल डेटा को साफ (Data Cleaning) करते हैं, बल्कि अधूरे डेटा को भरने (Auto-fill) और भविष्यवाणियाँ (Predictive Analysis) करने में भी सक्षम हैं। Action desk (जो अब Datadog का हिस्सा है) की विरासत को आगे बढ़ाते हुए, आधुनिक टूल्स अब रीयल-टाइम डेटा इंटीग्रेशन पर जोर दे रहे हैं, जिससे लाइव डैशबोर्ड्स बनाना आसान हो गया है।

6. **एआई शेड्यूलिंग टूल्स:-** इसमें आधुनिक कार्यस्थल में समय प्रबंधन और उत्पादकता बढ़ाने के लिए अत्यंत उपयोगी साबित हो रहे हैं। ये टूल्स कृत्रिम बुद्धिमत्ता की सहायता से बैठकों, कार्यों और समय-सारणी को स्वचालित रूप से व्यवस्थित करते हैं। प्रमुख टूल्स जैसे Calendly, Clockwise, Motion, Reclaim AI, Taskade, Trevor AI, Reclaim 2.0, Motion Plus औरTimeHero AI उपयोगकर्ताओं के कैलेंडर को विश्लेषित कर सबसे उपयुक्त समय स्लॉट सुझाते हैं, जिससे समय की बचत और कार्यक्षमता में वृद्धि होती है। Calendly सबसे लोकप्रिय टूल है जो मीटिंग्स के लिए स्वचालित समय निर्धारण और निमंत्रण भेजने की सुविधा देता है। Clockwise और Reclaim AI उपयोगकर्ताओं की दिनचर्या को सीखकर स्मार्ट री-शेड्यूलिंग करते हैं ताकि अधिकतम फोकस समय मिल सके। Motion और उसका उन्नत संस्करण Motion Plus एआई आधारित टास्क प्रबंधन और प्रायोरिटी सेटिंग के लिए प्रसिद्ध हैं।Taskadeऔर Trevor AI टीम सहयोग और प्रोजेक्ट प्लानिंग को आसान बनाते हैं, जबकिTimeHero AI सभी कार्यों को डेडलाइन और महत्व के आधार पर स्वचालित रूप से क्रमबद्ध करता है।इन टूल्स की मदद से व्यक्ति और टीम दोनों अपने समय का अधिकतम उपयोग कर पाते हैं। एआई शेड्यूलिंग अब केवल एक सुविधा नहीं, बल्कि स्मार्ट वर्क मैनेजमेंट का अभिन्न अंग बन गया है।
7. **एआई नॉलेज मैनेजमेंट टूल्स:-** इस टूल्स ने जानकारी के संग्रहण, संगठन और पुनःप्राप्ति की प्रक्रिया को अधिक बुद्धिमान और कुशल बना दिया है। आधुनिक युग में, जहाँ जानकारी का प्रवाह अत्यधिक है, वहीं Mem, Notion, Tettra, Notion AI 2.0, Mem XऔरObsidian AIजैसे टूल्स ज्ञान के संरचनात्मक प्रबंधन में क्रांतिकारी भूमिका निभा रहे हैं।

   Notionऔर इसका उन्नत संस्करण Notion AI 2.0 उपयोगकर्ताओं को नोट्स, टास्क, आकड़ेबेस और प्रोजेक्ट्स को एक ही प्लेटफ़ॉर्म पर संगठित करने की सुविधा प्रदान करते हैं। एआई की मदद से यह स्वतः सारांश, टू-डू लिस्ट और सुझाव तैयार करता है।Mem और Mem Xव्यक्तिगत नॉलेज मैनेजमेंट के लिए प्रसिद्ध हैं — ये टूल्स उपयोगकर्ता की सोच और लेखन पैटर्न को समझकर प्रासंगिक जानकारी पुनः प्रस्तुत करते हैं।Tettraविशेष रूप से टीम-आधारित नॉलेज शेयरिंग के लिए उपयोगी है, जो संगठनात्मक जानकारी को केंद्रीकृत और अद्यतन रखता है। Obsidian AIलोकल नॉलेज बेस सिस्टम के रूप में कार्य करता है, जहाँ नोट्स को इंटरलिंक कर एक स्मार्ट नेटवर्क ऑफ़ नॉलेज बनाया जा सकता है।

   इन एआई टूल्स की सहायता से व्यक्ति और संगठन दोनों अपने विचारों, अनुसंधान और आकड़े को व्यवस्थित रूप से संरक्षित रख सकते हैं। यह कार्यकुशलता, सहयोग और नवाचार को बढ़ावा देने में अत्यंत सहायक हैं।
8. **एआई इमेज जनरेशन टूल्स:-** इसने कला, डिज़ाइन और डिजिटल कंटेंट निर्माण की दुनिया को पूरी तरह बदल दिया है। ये टूल्स टेक्स्ट से उच्च गुणवत्ता वाली छवियाँ, चित्रण और ग्राफ़िक्स बनाने में सक्षम हैं। प्रमुख टूल्स जैसेAdobe Firefly, DALL-E, FLUX.1, Ideogram, Midjourney, Recraft,

Stable Diffusion, Leonardo AI, Ideogram 2, Magnific AI, Scenario AI और KREA Proविभिन्न रचनात्मक उपयोगों के लिए प्रयोग किए जाते हैं।DALL-EऔरMidjourneyउपयोगकर्ताओं को केवल एक वाक्य लिखकर मनचाही छवि तैयार करने की सुविधा देते हैं चाहे वह कला, उत्पाद डिज़ाइन या कल्पनात्मक दृश्य हो।Adobe Fireflyपेशेवर ग्राफिक डिजाइनरों के लिए अत्यंत उपयुक्त है, जो रीयल-टाइम एडिटिंग और फोटो एन्हांसमेंट की सुविधा प्रदान करता है। Stable Diffusionएक ओपन-सोर्स मॉडल है जो किसी भी शैली में अनुकूलन की स्वतंत्रता देता है।नवीनतम टूल्स Leonardo AI, Ideogram 2, और Magnific AI उच्च रिज़ॉल्यूशन और सूक्ष्म डिटेल्स वाली छवियाँ बनाने में सक्षम हैं। वहींScenario AIऔरKREA Proगेमिंग, एनीमेशन और ब्रांड विज़ुअल्स के लिए विशेष रूप से लोकप्रिय हैं।

इन टूल्स ने कलाकारों, डिजाइनरों और कंटेंट निर्माताओं के लिए नई संभावनाएँ खोली हैं, जहाँ कल्पना को साकार करना पहले से कहीं अधिक आसान और त्वरित हो गया है।

9. **एआई राइटिंग जेनरेशन (AI Writing Generation)** :- एआई राइटिंग जेनरेशन टूल्स ने लेखन, संपादन और कंटेंट निर्माण की प्रक्रिया को अत्यंत सहज बना दिया है। Copy.ai, Grammarly, Jasper, JotBot, Quarkle, Quillbot, Rytr, Sudowrite, Writesonic, Notion Writer, TextCortex, Writerly, Wordtune Spices औरAnyword AI जैसे टूल्स का उपयोग अब शिक्षा, मार्केटिंग, ब्लॉगिंग और अनुसंधान क्षेत्रों में व्यापक रूप से हो रहा है।

   Copy.ai और Jasper स्वचालित रूप से विज्ञापन, ब्लॉग या ईमेल सामग्री तैयार करते हैं। Grammarly और Quillbot व्याकरण सुधार, पुनर्लेखन और शैली पर ध्यान केंद्रित करते हैं। RytrऔरWritesonicकम समय में रचनात्मक कंटेंट तैयार करते हैं।

   SudowriteऔरWordtune Spices लेखकों के लिए विचार-विस्तार और पुनर्लेखन में मदद करते हैं। Anyword AI मार्केटिंग अभियानों के लिए लक्षित सामग्री तैयार करता है, जबकि Notion Writer और Text Cortex उत्पादकता और लेखन दोनों में एआई-सहायक उपकरण हैं। ये टूल्स न केवल लेखन की गुणवत्ता बढ़ाते हैं, बल्कि समय की बचत और सटीकता भी सुनिश्चित करते हैं। एआई लेखन अब पेशेवर लेखकों से लेकर छात्रों तक सभी के लिए अनिवार्य डिजिटल सहयोगी बन चुका है।

10. **एआई वर्कफ़्लो ऑटोमेशन (AI Workflow Automation):-**एआई वर्कफ़्लो ऑटोमेशन टूल्स ने कार्य प्रबंधन, टीम सहयोग और उत्पादकता के स्तर को नई ऊँचाइयों तक पहुँचा दिया है। प्रमुख टूल्स जैसेIntegrately, Make, Monday.com, n8n, Wrike, Zapier, Zapier AI, Make 2.0, Airtable AI, Bardeen और Pabbly Connect AI कार्यों को स्वचालित रूप से जोड़ने और समय बचाने में सहायता करते हैं।Zapier और Make (Integromat) विभिन्न ऐप्स को जोड़कर एक प्लेटफ़ॉर्म से दूसरे तक आकड़े का आदान-प्रदान स्वचालित करते हैं। Monday.com टीम प्रोजेक्ट मैनेजमेंट के लिए एक शक्तिशाली डैशबोर्ड प्रदान करता है।

    Wrike और n8n जटिल वर्कफ़्लो के लिए उपयुक्त हैं, जबकिAirtable AI और Pabbly Connect AI आकड़े एकत्रीकरण और रिपोर्ट निर्माण को सरल बनाते हैं। Bardeen व्यक्तिगत उत्पादकता को बढ़ाने वाला ऑटोमेशन टूल है।

    इन सभी टूल्स की सहायता से व्यक्ति और संगठन मैन्युअल कार्यों को स्वचालित कर अधिक रणनीतिक कार्यों पर ध्यान केंद्रित कर सकते हैं। परिणामस्वरूप कार्यक्षमता, गति और सटीकता तीनों में उल्लेखनीय सुधार होता है।

11. **एआई ग्राफिक डिज़ाइन (AI Graphic Design):-**एआई ग्राफिक डिज़ाइन टूल्स ने रचनात्मकता को तकनीकी बुद्धिमत्ता के साथ जोड़कर डिज़ाइन की दुनिया में क्रांति ला दी है।AutoDraw, Canva, Design.com, Framer, Microsoft Designer, Uizard, Kittl, Fotor AI, VanceAI Design और Simplified जैसे टूल्स पेशेवर और गैर-डिज़ाइनर दोनों के लिए समान रूप से उपयोगी हैं। Canva और Design.com रेडीमेड टेम्पलेट्स, लोगो, और सोशल मीडिया डिज़ाइनों के लिए प्रसिद्ध हैं।AutoDrawउपयोगकर्ता के स्केच को पहचानकर उन्हें परफेक्ट आकृति में बदल देता है। Microsoft Designer औरUizardवेबसाइट और ऐप डिज़ाइन के लिए एआई-संचालित लेआउट बनाते हैं।Fotor AI औरVanceAI Design छवियों के रंग, गुणवत्ता और प्रभाव को स्वचालित रूप से सुधारते हैं।Simplified और Kittl मार्केटिंग और ब्रांड डिज़ाइन के लिए उपयोगी हैं, जो रचनात्मक सुझाव और शैली प्रदान करते हैं।

    इन टूल्स ने डिज़ाइन प्रक्रिया को तेज़, आकर्षक और सुलभ बना दिया है, जिससे अब हर कोई कुछ ही मिनटों में पेशेवर गुणवत्ता का ग्राफिक डिज़ाइन तैयार कर सकता है।

12. **एआई आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन (AI Data Visualization):-**एआई आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन टूल्स जटिल आकड़े को समझने योग्य रूप में प्रस्तुत करने में मदद करते हैं। प्रमुख टूल्स जैसे Deckpilot, Flourish, Julius, Visme, Zing Data, Power BI Copilot, Tableau Pulse, ChartGPTऔर Noteable AI आधुनिक आकड़े विश्लेषण के लिए अत्यंत उपयोगी हैं। Flourish और Vismeइंटरैक्टिव चार्ट और इंफोग्राफिक बनाने के लिए प्रसिद्ध हैं। Power BI Copilot और Tableau Pulse माइक्रोसॉफ्ट और सेल्स एनालिटिक्स सिस्टम के साथ एकीकृत होकर वास्तविक समय आकड़े विश्लेषण प्रदान करते हैं। Zing Data मोबाइल-आधारित आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन टूल है, जबकि ChartGPTएआई की मदद से चार्ट को प्राकृतिक भाषा में तैयार करता है। Noteable AI सहयोगी आकड़े रिपोर्टिंग और एनालिटिक्स के लिए प्रयोग होता है।

    इन टूल्स ने आकड़े-आधारित निर्णयों को सरल और प्रभावी बनाया है। अब उपयोगकर्ता केवल टेक्स्ट कमांड से ग्राफ़ और रिपोर्ट तैयार कर सकते हैं। एआई विज़ुअलाइज़ेशन ने विश्लेषण को सहज और दृश्यात्मक रूप से अधिक प्रभावशाली बना दिया है।

13. **एआई मीटिंग नोट्स (AI Meeting Notes):-**एआई मीटिंग नोट्स टूल्स ने बैठकों के रिकॉर्डिंग, सारांश और फॉलो-अप की प्रक्रिया को अत्यधिक सुविधाजनक बना दिया है। प्रमुख टूल्स जैसेAvoma, Equal Time, Fathom, Fellow.app, Fireflies, Krisp, Otter, Sembly AI, Fireflies Pro, Airgram AI और Supernormal AI मीटिंग्स को स्वचालित रूप से रिकॉर्ड कर सटीक नोट्स तैयार करते हैं।

    Fireflies और Otter मीटिंग ट्रांस्क्रिप्शन और सारांश के लिए सबसे अधिक उपयोग किए जाते हैं।Avomaटीम मीटिंग्स का विश्लेषण कर एक्शन पॉइंट्स सुझाता है।

    Sembly AI और Supernormal AI सारांश, भाव विश्लेषण और फॉलो-अप ईमेल तैयार करते हैं।Krisp रीयल-टाइम नॉइज़ कैंसलेशन के लिए जाना जाता है।

    Airgram AI औरFellow.appटीम सहयोग और नोट्स शेयरिंग में मदद करते हैं। इन टूल्स के उपयोग से समय की बचत, बेहतर निर्णय-निर्माण और टीम संचार में सुधार होता है। अब मैन्युअल नोट्स की आवश्यकता लगभग समाप्त हो गई है।

14. **एआई वीडियो जेनरेशन (AI Video Generation)**:-एआई वीडियो जेनरेशन टूल्स ने वीडियो निर्माण को अत्यंत सरल, सुलभ और रचनात्मक बना दिया है। Descript, Haiper AI, Invideo AI, Kling,

Krea AI, LTX Studio, Luma AI, Pika AI, Runway, Sora, HeyGen, Kaiber, Veed AI, Pika 2.0 औरSynthesia Pro जैसे टूल्स बिना कैमरा या स्टूडियो के पेशेवर वीडियो तैयार कर सकते हैं। Descript वीडियो एडिटिंग को टेक्स्ट एडिटिंग जितना आसान बनाता है।Invideo AI और Veed AI सोशल मीडिया और मार्केटिंग वीडियो के लिए प्रसिद्ध हैं।

Synthesia Pro और Hey Gen एआई अवतार और वॉइस सिंथेसिस के साथ वास्तविक दिखने वाले वीडियो तैयार करते हैं। Runway और Luma AI 3D और सीन री-कंस्ट्रक्शन तकनीक में अग्रणी हैं। Krea AI और Pika 2.0 टेक्स्ट-टू-वीडियो जनरेशन में उत्कृष्ट हैं, जबकिKaiberऔर LTX Studio रचनात्मक वीडियो संपादन और स्टोरीबोर्डिंग के लिए उपयोगी हैं।

इन टूल्स की मदद से मार्केटिंग, शिक्षा और प्रशिक्षण के लिए उच्च गुणवत्ता वाले वीडियो कुछ ही मिनटों में तैयार किए जा सकते हैं। यह डिजिटल कंटेंट निर्माण का भविष्य हैं।

27.6 रचनात्मकता और सामग्री निर्माण में AI की भूमिका

AI अब केवल आकड़े का विश्लेषण करने वाला टूल नहीं रहा; यह एक सह-निर्माता (Co-creator) बन गया है। आपके द्वारा सूचीबद्ध टूल इसके जीवंत उदाहरण हैं।

1. **लेखन सहायता (AI Writing Generation):** Grammarly, Copy.ai, Jasper, और Quillbot जैसे टूल लेखकों, विपणक और छात्रों के लिए एक वरदान साबित हुए हैं। ये ब्लॉग पोस्ट, विज्ञापन copy, ईमेल, और रिपोर्ट लिखने में मदद करते हैं, व्याकरण और शैली की जाँच करते हैं और नए विचार उत्पन्न करते हैं।
2. **दृश्य कला और ग्राफिक डिजाइन (AI Image Generation & Graphic Design):** DALL-E, Midjourney, और Stable Diffusion जैसे टूल एक साधारण टेक्स्ट विवरण (प्रॉम्प्ट) से आश्चर्यजनक रूप से यथार्थवादी और कलात्मक छवियां बना सकते हैं। Canva और Microsoft Designer जैसे प्लेटफॉर्म ने इन AI क्षमताओं को एकीकृत करके, पेशेवर-गुणवत्ता वाली ग्राफिक्स बनाना हर किसी के लिए आसान बना दिया है।
3. **वीडियो निर्माण (AI Video Generation):** Runway, Pika AI, और Invideo AI जैसे प्लेटफॉर्म टेक्स्ट या इमेज प्रॉम्प्ट से वीडियो क्लिप जनरेट कर रहे हैं, जिससे वीडियो कंटेंट क्रिएशन में क्रांति आ गई है। Descript जैसे टूल AI का उपयोग करके वीडियो एडिटिंग और ऑडियो ट्रांसक्रिप्शन को सरल बनाते हैं।
4. **प्रस्तुतिकरण (AI Presentation):** Beautiful.AI, Gamma, और Tome जैसे टूल उपयोगकर्ता के विचारों को स्वचालित रूप से आकर्षक और पेशेवर स्लाइड डेक में बदल देते हैं, जिससे प्रेजेंटेशन तैयार करने में लगने वाले समय और प्रयास में काफी कमी आती है।

27.7 शिक्षा और स्वास्थ्य सेवा में AI का योगदान

दोनों ही क्षेत्र, जो मानव कल्याण के केंद्र में हैं, AI से लाभान्वित हो रहे हैं।

1. **शिक्षा (Education):** AI पावर्ड प्लेटफॉर्म प्रत्येक छात्र की व्यक्तिगत शिक्षण शैली और गति के अनुसार अनुकूलित शिक्षण पथ प्रदान कर सकते हैं। यह स्वचालित ग्रेडिंग, प्लेजरिज्म की पहचान और शिक्षकों को छात्रों के संघर्ष के क्षेत्रों की पहचान करने में मदद करता है।
2. **स्वास्थ्य सेवा (Healthcare):** AI का उपयोग मेडिकल इमेज (जैसे एक्स-रे, एमआरआई) का विश्लेषण करने में किया जा रहा है ताकि रोगों का शीघ्र और अधिक सटीक निदान किया जा सके। यह नई दवाओं की खोज को तेज कर रहा है, मरीजों के आकड़े का विश्लेषण करके उपचार की व्यक्तिगत योजनाएं बना रहा है और सर्जरी में रोबोटिक सहायता प्रदान कर रहा है।

27.8 उत्पादकता और कार्यप्रवाह में क्रांति

AI ने हमारे काम करने के तरीके को मौलिक रूप से बदल दिया है।

1. **कोडिंग सहायता (AI Coding Assistance):** GitHub Copilot, Tabnine, और Replitजैसे टूल डेवलपर्स के लिए एक को-पायलट की तरह काम करते हैं, कोड सुझाव देकर, बग्स ढूंढकर और यहाँ तक कि सामान्य फंक्शन्स के लिए कोड ब्लॉक जनरेट करके कोडिंग को तेज और अधिक कुशल बनाते हैं।
2. **ईमेल प्रबंधन (AI Email Assistance):** Superhuman और Shortwave जैसे टूल AI का उपयोग इनबॉक्स को प्राथमिकता देने, ईमेल का ड्राफ्ट तैयार करने और अनुस्मारक सेट करने के लिए करते हैं, जिससे ईमेल प्रबंधन का तनाव कम होता है।
3. **कार्यप्रवाह स्वचालन (AI Workflow Automation):** Zapier, n8n, और Make जैसे प्लेटफॉर्म विभिन्न ऐप्स और सेवाओं के बीच कार्यप्रवाह को स्वचालित करना आसान बनाते हैं, जिससे मैन्युअल, दोहराए जाने वाले कार्यों को खत्म किया जा सकता है।
4. **अनुसूची प्रबंधन (AI Scheduling):** Calendly और Motion जैसे टूल मीटिंग शेड्यूल करने की कठिनाई को दूर करते हैं। ये AI अपने आप ही सभी प्रतिभागियों की उपलब्धता का विश्लेषण करके सबसे उपयुक्त समय सुझाते हैं और बुक करते हैं।

27.9 चुनौतियाँ और नैतिक विचार

हालाँकि AI के लाभ असंख्य हैं, लेकिन इसके विकास और तैनाती के साथ महत्वपूर्ण चुनौतियाँ और नैतिक सवाल जुड़े हुए हैं।

1. **नौकरियों पर प्रभाव:** स्वचालन के कारण कुछ पारंपरिक नौकरियों के खत्म होने का डर एक वास्तविक चिंता है। हालाँकि, AI नई भूमिकाएँ और उद्योग भी पैदा कर रहा है, जिससे कार्यबल के कौशल में बदलाव और पुनर्प्रशिक्षण की आवश्यकता उत्पन्न हुई है।
2. **पूर्वाग्रह और निष्पक्षता:** AI मॉडल उस आकड़े पर प्रशिक्षित होते हैं जो उन्हें दिया जाता है। यदि प्रशिक्षण आकड़े में पूर्वाग्रह मौजूद है, तो AI सिस्टम भी उन पूर्वाग्रहों को सीख और बढ़ा सकता है, जिससे भर्ती, ऋण स्वीकृति, या कानूनी प्रणालियों जैसे क्षेत्रों में भेदभाव हो सकता है।
3. **गोपनीयता और सुरक्षा:** AI सिस्टम अक्सर बड़ी मात्रा में व्यक्तिगत आकड़े एकत्र करते और विश्लेषण करते हैं, जिससे आकड़े गोपनीयता और दुरुपयोग का जोखिम पैदा होता है।
4. **पारदर्शिता और जवाबदेही:** जटिल AI मॉडल अक्सर "ब्लैक बॉक्स" की तरह काम करते हैं, जहाँ यह समझना मुश्किल होता है कि उन्होंने कोई विशेष निर्णय कैसे लिया। यह पारदर्शिता की कमी जवाबदेही के मुद्दे पैदा करती है, खासकर ऐसे निर्णयों के मामले में जिनके गंभीर परिणाम होते हैं।

27.10 कृत्रिम बुद्धिमत्ता और सामाजिक विज्ञान शोध: एक परिवर्तनकारी मोड़

27.10.1 परिचय: डिजिटल युग में सामाजिक जांच का पुनर्निर्माण

सामाजिक विज्ञान, मानव व्यवहार, समाज, संबंधों और संस्थाओं के व्यवस्थित अध्ययन का क्षेत्र, हमेशा से ही शोध पद्धतियों में तकनीकी प्रगति से प्रभावित रहा है। सांख्यिकीय सॉफ्टवेयर के आगमन ने जटिल आकड़े विश्लेषण को सक्षम बनाया, इंटरनेट ने ऑनलाइन सर्वेक्षण और आकड़े संग्रह का मार्ग प्रशस्त किया, और डिजिटल आर्काइव ने ऐतिहासिक दस्तावेजों तक पहुंच को लोकतांत्रिक बनाया। हालाँकि, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence - AI) का उदय एक ऐसी गुणात्मक छलांग का प्रतिनिधित्व करता है जो केवल शोध के साधनों को ही नहीं बदल रही है, बल्कि स्वयं शोध के प्रश्नों, पैमाने और संभावनाओं को मौलिक रूप से पुनर्परिभाषित कर रही है।

AI, विशेष रूप से मशीन लर्निंग (ML), प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण (NLP), और कंप्यूटर विजन, ने सामाजिक वैज्ञानिकों को "बिग आकड़े" के अभूतपूर्व भंडार से निपटने की क्षमता प्रदान की है—सोशल मीडिया पोस्ट, डिजिटल अभिलेखागार, उपग्रह चित्र, ऑडियो-वीडियो रिकॉर्डिंग, और असंरचित पाठ (unstructured text) का एक विशाल समूह जिसका विश्लेषण पारंपरिक तरीकों से करना असंभव था। यह अध्याय इस बात की गहन जांच प्रस्तुत करता है कि कैसे AI सामाजिक विज्ञान शोध के चरणों—योजना, आकड़े संग्रह, विश्लेषण, व्याख्या और प्रसार—में एक शक्तिशाली सहयोगी के रूप में कार्य कर रहा है, साथ ही साथ इसके सामने आने वाली पद्धतिगत, नैतिक और सैद्धांतिक चुनौतियों पर भी प्रकाश डालता है।

27.10.2 शोध प्रक्रिया में AI का एकीकरण

27.10.2.1 साहित्य समीक्षा और ज्ञान संश्लेषण (Literature Review & Knowledge Synthesis)

किसी भी शोध का प्रारंभिक चरण मौजूदा साहित्य की समझ हासिल करना है। AI-पावर्ड टूल ने इस श्रम-गहन प्रक्रिया में क्रांति ला दी है।

- **स्मार्ट सर्च और डिस्कवरी:** Semantic Scholar, ResearchRabbit, और Elicit जैसे टूल केवल कीवर्ड मिलान से आगे बढ़ते हैं। वे शोध प्रश्नों की प्राकृतिक भाषा को समझते हैं और प्रासंगिक पेपर, यहाँ तक कि वे जो सीधे कीवर्ड से मेल नहीं खाते, उनकी सिफारिश करते हैं। यह "साहित्य में अंतर" (literature gap) की पहचान करने में अधिक कुशल बनाता है।
- **स्वचालित सारांशीकरण (Automated Summarization):** टूल like TLDRs और Consensus शोध पत्रों के स्वचालित सारांश (abstract) तैयार करते हैं, जिससे शोधकर्ता त्वरित रूप से किसी अध्ययन के मूल निष्कर्षों, पद्धतियों और सीमाओं को समझ सकते हैं। यह सैकड़ों पेपरों के एक सेट से मुख्य विषयों और रुझानों को निकालने में मदद करता है।
- **व्यवस्थित समीक्षा में तेजी (Accelerating Systematic Reviews):** व्यवस्थिक समीक्षाएं, जिनमें सभी उपलब्ध साक्ष्यों का व्यापक विश्लेषण शामिल होता है, अब AI की मदद से अधिक तेजी से और कठोरता से की जा सकती हैं। AI पूर्व-निर्धारित मानदंडों के आधार पर हजारों पेपरों की स्क्रीनिंग, प्रासंगिक अध्ययनों का चयन और यहाँ तक कि आकड़े एक्सट्रैक्शन (जैसे, जनसांख्यिकीय आंकड़े, हस्तक्षेप के परिणाम) में सहायता कर सकता है।

27.10.2.2 डेटा संग्रह और निर्माण (Data Collection & Creation)

AI ने सामाजिक विज्ञान शोध के लिए आकड़े के स्रोतों और प्रकारों का विस्तार किया है।

- **सोशल मीडिया और ऑनलाइन सामग्री का विश्लेषण:** राजनीति विज्ञान, समाजशास्त्र और संचार अध्ययनों में, शोधकर्ता NLP का उपयोग लाखों ट्वीट्स, फेसबुक पोस्ट, या समाचार लेखों का विश्लेषण करने के लिए करते हैं ताकि सार्वजनिक राय के रुझान, भावनात्मक प्रवृत्तियों (sentiment analysis), या सूचना के प्रसार (information diffusion) को माप सकें। यह सांस्कृतिक और सामाजिक गतिशीलता का एक रियल-टाइम, अवलोकन संबंधी लेंस प्रदान करता है।
- **डिजिटल अभिलेखागार का उपयोग:** इतिहास और मानव विज्ञान में, AI टूल पुराने अखबारों, हस्तलिखित दस्तावेजों, और ऐतिहासिक रिकॉर्ड को डिजिटाइज़ और विश्लेषण कर सकते हैं। हैंडराइटिंग रिकग्निशन (HTR) हस्तलिखित पांडुलिपियों को मशीन-पठनीय पाठ में बदल सकता है, जबकि NLP इन बड़े आकड़ेसेट में विषयवस्तु, नामों और घटनाओं की पहचान कर सकता है।
- **सर्वेक्षण और साक्षात्कार:** AI सर्वेक्षणों को डिजाइन करने, प्रश्नों की स्पष्टता का परीक्षण करने और यहाँ तक कि प्रतिक्रियाओं का प्रारंभिक विश्लेषण करने में सहायता कर सकता है। अधिक उन्नत अनुप्रयोगों में, AI-इंटरव्यू बॉट्स सरल, संरचित साक्षात्कार आयोजित कर सकते हैं, हालाँकि गहन, गुणात्मक साक्षात्कारों में मानवीय संवेदनशीलता अभी भी अहम है।

- **उपग्रह इमेजरी और कंप्यूटर विजन:** भूगोल और शहरी अध्ययनों में, शोधकर्ता उपग्रह चित्रों का विश्लेषण करने के लिए AI मॉडल को प्रशिक्षित कर सकते हैं ताकि शहरी विस्तार, कृषि भूमि में बदलाव, या आपदा के बाद के प्रभावों जैसे पैटर्न की पहचान की जा सके।

27.10.2.3 आकड़े विश्लेषण और व्याख्या (Data Analysis & Interpretation)

यह वह क्षेत्र है जहाँ AI का प्रभाव सबसे गहरा है, जो जटिल और बड़े पैमाने के आकड़ेसेट से अर्थ निकालने में सक्षम बनाता है।

- **थीमेटिक विश्लेषण (Thematic Analysis):** गुणात्मक शोध की रीढ़, थीमेटिक विश्लेषण, अब NLP टूल की मदद से सहायता प्राप्त है। सॉफ्टवेयर जैसे NVivo (जिसमें AI फीचर्स शामिल हैं) और Quirkosबड़े पाठ्य आकड़ेसेट (साक्षात्कार प्रतिलिपि, फोकस समूह चर्चा) में स्वचालित रूप से विषयवस्तु, अवधारणाओं, भावनाओं और संबंधों की पहचान कर सकते हैं। जबकि अंतिम व्याख्या शोधकर्ता पर निर्भर करती है, AI प्रारंभिक कोडिंग में लगने वाले समय को कम करके और छिपे हुए पैटर्न सुझाकर प्रक्रिया को तेज और अधिक व्यवस्थित बना सकता है।
- **सामग्री विश्लेषण (Content Analysis):** मीडिया अध्ययनों में, AI मॉडल समाचार लेखों, विज्ञापनों, या फिल्मों में ऑब्जेक्ट, दृश्यों, या भाषा के पैटर्न की पहचान और वर्गीकरण कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, एक मॉडल यह विश्लेषण कर सकता है कि किसी विशेष सामाजिक समूह को दशकों में मीडिया में कैसे चित्रित किया गया है।
- **नेटवर्क विश्लेषण (Network Analysis):** समाजशास्त्र और राजनीति विज्ञान में, AI-पावर्ड नेटवर्क विश्लेषण सोशल मीडिया प्लेटफॉर्म पर अभिनेताओं के बीच संबंधों, सूचना प्रवाह, या समूह गठन की जटिल संरचनाओं को मैप कर सकता है। यह प्रभावशाली हबों, गुटों और सामाजिक पूंजी के वितरण की पहचान करने में मदद करता है।
- **भविष्यसूचक मॉडल (Predictive Models):** जबकि सामाजिक विज्ञान स्पष्टीकरण पर केंद्रित है, AI मशीन लर्निंग मॉडल भविष्यसूचक अनुमान लगाने में सक्षम हैं। उदाहरण के लिए, सामाजिक-आर्थिक आकड़े के आधार पर सामाजिक अशांति की संभावना का अनुमान लगाना, या छात्रों के शैक्षिक रिकॉर्ड के आधार पर ड्रॉपआउट दर की भविष्यवाणी करना। यह हस्तक्षेप के लिए नीतिगत निर्णयों को सूचित कर सकता है।

27.10.2.4 लेखन और प्रसार (Writing & Dissemination)

अनुसंधान प्रक्रिया के अंतिम चरण में भी AI एक सहायक की भूमिका निभा रहा है।

- **लेखन सहायता:** Grammarly और Quillbotजैसे टूल व्याकरण, शैली और स्पष्टता की जाँच करने में मदद करते हैं। अधिक उन्नत AI लेखन सहायक, जैसे कि Jasper या विशेष रूप से शोध के लिए डिज़ाइन किए गए टूल, खराब ड्राफ्ट तैयार करने, साहित्यिक हवालों को व्यवस्थित करने, या जटिल सांख्यिकीय निष्कर्षों को सरल भाषा में समझाने में सहायता कर सकते हैं।
- **सारांश और अनुवाद:** शोध पत्रों, थीसिस, या रिपोर्टों के सारांश तैयार करने के लिए AI का उपयोग किया जा सकता है, जिससे नीति निर्माताओं, मीडिया और आम जनता तक पहुँचने में मदद मिलती है। अनुवाद टूल शोध को वैश्विक दर्शकों के लिए सुलभ बना सकते हैं।
- **आकड़े विज़ुअलाइज़ेशन:** AI-पावर्ड टूल जैसे Flourish और Visme शोधकर्ताओं को जटिल आकड़ेसेट से गतिशील और इंटरैक्टिव विज़ुअलाइज़ेशन बनाने में मदद कर सकते हैं, जिससे निष्कर्षों को अधिक प्रभावी ढंग से संप्रेषित किया जा सकता है।

27.11.3 प्रमुख सामाजिक विज्ञान विषयों में AI के अनुप्रयोग (Applications in Key Disciplines)

- **राजनीति विज्ञान (Political Science):**

- **सार्वजनिक राय निगरानी:** राजनीतिक रुझानों को समझने के लिए सोशल मीडिया पर भावना विश्लेषण (Sentiment Analysis)।
- **विधायी विश्लेषण:** यह समझने के लिए कि विधेयक कैसे बनते हैं और विकसित होते हैं, कानूनी दस्तावेजों और संसदीय बहस के टेक्स्ट का विश्लेषण।
- **संघर्ष भविष्यवाणी:** सामाजिक-आर्थिक और राजनीतिक आकड़े के संयोजन से नागरिक संघर्ष या राजनीतिक अस्थिरता के हॉटस्पॉट की भविष्यवाणीकरने के लिए मशीन लर्निंग मॉडल।

- **समाजशास्त्र (Sociology):**
  - **सामाजिक गतिशीलता:** बड़े पैमाने के जनगणना और सर्वेक्षण आकड़े का विश्लेषण करके सामाजिक वर्ग, नस्ल और लिंग में असमानताओं के पैटर्न की पहचान करना।
  - **सामाजिक आंदोलन:** सोशल मीडिया नेटवर्क का विश्लेषण करके यह पता लगाना कि सामाजिक आंदोलन (#MeToo, Black Lives Matter) कैसे संगठित होते हैं, विकसित होते हैं और प्रसारित होते हैं।
  - **डिजिटल समाजशास्त्र:** ऑनलाइन समुदायों, डिजिटल संस्कृति और इंटरनेट के सामाजिक प्रभावों का अध्ययन करना।
- **अर्थशास्त्र (Economics):**
  - **आर्थिक पूर्वानुमान:** पारंपरिक आर्थिक मॉडलों की तुलना में अधिक सटीकता के साथ मुद्रास्फीति, रोजगार, या शेयर बाजार के रुझानों की भविष्यवाणी करने के लिए AI।
  - **विकास अर्थशास्त्र:** उपग्रह इमेजरी और मोबाइल फोन आकड़े का उपयोग करके गरीबी के स्तर, फसल की पैदावार या बुनियादी ढांचे के विकास को मापना।
  - **व्यवहारिक अर्थशास्त्र:** AI का उपयोग बड़े पैमाने पर ऑनलाइन व्यवहार आकड़े का विश्लेषण करने के लिए किया जाता है ताकि निर्णय लेने के पैटर्न और संज्ञानात्मक पूर्वाग्रहों को समझा जा सके।
- **मनोविज्ञान (Psychology):**
  - **क्लिनिकल मनोविज्ञान:** सोशल मीडिया पोस्ट के भाषाई विश्लेषण के आधार पर अवसाद, चिंता, या आत्मघाती विचार के शुरुआती संकेतों की पहचान करने के लिए NLP।
  - **संज्ञानात्मक मनोविज्ञान:** मानव-कंप्यूटर इंटरैक्शन के अध्ययन के लिए AI मॉडल का उपयोग करना ताकि ध्यान, सीखने और समस्या-समाधान को बेहतर ढंग से समझा जा सके।
  - **भावना विश्लेषण (Sentiment Analysis):** पाठ और ऑडियो आकड़े में भावनात्मक स्थिति और भावनात्मक प्रवृत्तियों को मापना।
- **मानव विज्ञान (Anthropology) और इतिहास (History):**
  - **डिजिटल मानव विज्ञान:** डिजिटल दुनिया में सांस्कृतिक प्रथाओं, रीति-रिवाजों और सामाजिक संबंधों का अध्ययन करना।
  - **ऐतिहासिक पाठ्य विश्लेषण:** सैकड़ों वर्षों के अभिलेखागारों का विश्लेषण करके सामाजिक, आर्थिक और सांस्कृतिक रुझानों का पता लगाना। उदाहरण के लिए, "दीर्घकालिकता" (Longue Durée) की ऐतिहासिक अवधारणाओं का अध्ययन करना।
  - **पुरातत्व:** उपग्रह चित्रों का विश्लेषण करके दफन पुरातात्विक स्थलों की पहचान करने के लिए AI।

27.12 : चुनौतियाँ, जोखिम और नैतिक विचार

AI के सामाजिक विज्ञान में एकीकरण के बिना महत्वपूर्ण चुनौतियाँ नहीं हैं। इन्हें गंभीरता से संबोधित करने की आवश्यकता है।

27.12.1 पद्धतिगत चुनौतियाँ (Methodological Challenges)

- **एल्गोरिदमिक पूर्वाग्रह (Algorithmic Bias):** AI मॉडल अपने प्रशिक्षण आकड़े में मौजूद पूर्वाग्रहों को सीखते और बढ़ाते हैं। यदि ऐतिहासिक आकड़े में सामाजिक पूर्वाग्रह (जैसे, नस्लवाद, लिंगभेद) शामिल हैं, तो AI मॉडल इन्हें स्थायी और यहाँ तक कि बढ़ा सकते हैं, जिससे अनुसंधान के निष्कर्ष विकृत हो सकते हैं और हाशिए के समूहों के प्रति अन्याय बढ़ सकता है।
- **"ब्लैक बॉक्स" समस्या:** कई जटिल AI मॉडल (विशेष रूप से डीप लर्निंग) अत्यधिक सटीक हो सकते हैं, लेकिन यह समझाना मुश्किल है कि वे एक विशेष निष्कर्ष पर कैसे पहुंचे। यह पारदर्शिता की कमी सामाजिक विज्ञान में स्पष्टीकरण और सैद्धांतिक निर्माण के मूल सिद्धांतों के विपरीत है।
- **सांख्यिकीय बनावट बनाम सार्थकता (Correlation vs. Causation):** AI मॉडल सहसंबंध खोजने में उत्कृष्ट होते हैं, लेकिन वे कारणता स्थापित नहीं कर सकते। एक मॉडल आइसक्रीम की बिक्री और डूबने की दुर्घटनाओं के बीच एक मजबूत सहसंबंध ढूंढ सकता है, लेकिन केवल एक शोधकर्ता ही यह समझ सकता है कि दोनों गर्मी के मौसम से जुड़े हुए हैं। सामाजिक वैज्ञानिकों को AI-पाए गए पैटर्न की सैद्धांतिक व्याख्या प्रदान करनी चाहिए।
- **आकड़े गुणवत्ता और प्रतिनिधित्व (Data Quality & Representativeness):** AI मॉडल "गार्बेज इन, गार्बेज आउट" के सिद्धांत पर काम करते हैं। यदि प्रशिक्षण आकड़े खराब गुणवत्ता का है या किसी आबादी के प्रतिनिधि नहीं है (उदाहरण के लिए, केवल सोशल मीडिया उपयोगकर्ताओ पर आधारित), तो निष्कर्ष गलत और भ्रामक होंगे।

27.12.2 नैतिक चुनौतियाँ (Ethical Challenges)

- **गोपनीयता और सहमति (Privacy & Consent):** सोशल मीडिया पोस्ट या ऑनलाइन सामग्री जैसे सार्वजनिक रूप से उपलब्ध आकड़े का उपयोग करते समय, शोधकर्ताओं को यह विचार करना चाहिए कि क्या व्यक्तियों ने वास्तव में शोध उद्देश्यों के लिए अपने आकड़े के उपयोग के लिए सहमति दी है। गुमनामी (Anonymization) एक जटिल मुद्दा है, क्योंकि AI तकनीक अक्सर गुमनाम आकड़े से व्यक्तियों की पहचान फिर से कर सकती है।
- **दुरुपयोग और निगरानी का जोखिम:** सामाजिक विज्ञान शोध के लिए विकसित AI तकनीकों का दुरुपयोग सरकारों या न cooperateationsद्वारा समग्र निगरानी, सामाजिक स्कोरिंग, या दमनकारी उद्देश्यों के लिए किया जा सकता है। शोधकर्ताओं को इस जोखिम के प्रति सजग रहना चाहिए।
- **जवाबदेही और पारदर्शिता:** जब AI सिस्टम शोध निष्कर्षों को प्रभावित करते हैं, तो त्रुटियों या हानिकारक परिणामों के लिए जिम्मेदारी कौन लेता है? शोधकर्ता, एल्गोरिदम डेवलपर, या आकड़े प्रदाता? शोध प्रक्रिया में AI के उपयोग के बारे में पूर्ण पारदर्शिता अनिवार्य है।

27.13 निष्कर्ष: एक जिम्मेदार सहयोगी के रूप में AI

कोई संदेह नहीं है कि कृत्रिम बुद्धिमत्ता सामाजिक विज्ञान शोध के भविष्य को आकार दे रही है। यह हमें मानवीय व्यवहार और सामाजिक संरचनाओं के बारे में पहले से अकल्पनीय पैमाने और गहराई के सवाल पूछने में सक्षम बना रही है। यह शोध प्रक्रिया को अधिक कुशल बना रहा है और नए प्रकार के आकड़े और विश्लेषणात्मक दृष्टिकोणों को अनलॉक कर रहा है।

हालाँकि, AI एक जादू की छड़ी नहीं है। यह एक शक्तिशाली उपकरण है जिसके प्रयोग में बुद्धिमत्ता और जिम्मेदारी की आवश्यकता होती है। सामाजिक वैज्ञानिकों को केवल तकनीकी विशेषज्ञ नहीं बनना चाहिए; उन्हें एक महत्वपूर्ण, प्रतिबिंबित करने वाले और नैतिक व्यवसायी के रूप में विकसित होना

चाहिए। भविष्य का सफल सामाजिक वैज्ञानिक वह होगा जो AI की कम्प्यूटेशनल शक्ति को मानवीय सहजज्ञता, सैद्धांतिक गहराई और नैतिक दूरदर्शिता के साथ जोड़ सकता है। AI हमें "क्या" (सहसंबंध, पैटर्न) दिखा सकता है, लेकिन "क्यों" (कारणता, अर्थ, सामाजिक सिद्धांत) की खोज अभी भी मानव शोधकर्ता का ही काम है। लक्ष्य AI को प्रतिस्थापन के रूप में नहीं, बल्कि एक सहयोगी के रूप में देखना चाहिए, जो मानवता की जटिलताओं को समझने की हमारी सामूहिक खोज को बढ़ाता है, न कि उसे कम करता है।

27.14 पारिभाषिक शब्दावली

- कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence - AI): मशीनों (विशेषकर कंप्यूटर सिस्टम) द्वारा मानवीय बुद्धिमत्ता की प्रक्रियाओं—जैसे सीखना, तर्क करना और समस्या का समाधान करना—का अनुकरण।
- प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण (Natural Language Processing - NLP): AI की एक शाखा जो कंप्यूटर को मानव भाषा (टेक्स्ट और आवाज़) को समझने, व्याख्या करने और उत्पन्न करने में सक्षम बनाती है।
- लार्ज लैंग्वेज मॉडल (Large Language Model - LLM): विशाल डेटा सेट पर प्रशिक्षित AI मॉडल, जो मानव जैसी भाषा को समझने और उत्पन्न करने में अत्यधिक सक्षम होते हैं (उदा. ChatGPT, Gemini)।
- जेनेरेटिव एआई (Generative AI): कृत्रिम बुद्धिमत्ता का वह रूप जो उपयोगकर्ता द्वारा दिए गए निर्देशों (Prompts) के आधार पर नई सामग्री (जैसे टेक्स्ट, चित्र, वीडियो, कोड) उत्पन्न कर सकता है।
- मशीन लर्निंग (Machine Learning - ML): AI का एक उप-क्षेत्र जिसके अंतर्गत सिस्टम को इस प्रकार डिज़ाइन किया जाता है कि वे डेटा से स्वचालित रूप से सीख सकें और समय के साथ अपने प्रदर्शन में सुधार कर सकें।
- चैटबॉट (Chatbot): एक AI सॉफ़्टवेयर जो उपयोगकर्ताओं के साथ प्राकृतिक भाषा में बातचीत (चैट) करने के लिए डिज़ाइन किया गया है।
- स्वचालन (Automation): तकनीकी प्रणालियों का उपयोग करके कार्यों और प्रक्रियाओं को इस तरह से सेट करना कि वे बिना मानवीय हस्तक्षेप के अपने आप संपन्न हो सकें।
- पूर्वाग्रह (Bias): AI सिस्टम में मौजूद वह त्रुटि जो तब उत्पन्न होती है जब उसे प्रशिक्षित करने वाले डेटा में पहले से ही सामाजिक या तार्किक असमानताएँ मौजूद होती हैं, जिसके परिणामस्वरूप AI अनुचित या भेदभावपूर्ण परिणाम दे सकता है।
- डेटा विज़ुअलाइज़ेशन (Data Visualization): जटिल डेटा और सूचनाओं को ग्राफ़, चार्ट, या दृश्य (Visual) रूप में प्रस्तुत करने की प्रक्रिया, जिससे डेटा को समझना आसान हो जाता है।

27.15 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तर वाले प्रश्न

1. सामाजिक विज्ञान शोध में AI का सबसे बड़ा लाभ क्या है?
2. साहित्य समीक्षा में सहायता करने वाले दो AI टूल्स के नाम बताएँ।
3. 'बिग आकड़े' से आप क्या समझते हैं?
4. 'एल्गोरिदमिक पूर्वाग्रह' (Algorithmic Bias) का क्या अर्थ है?
5. AI की 'ब्लैक बॉक्स' समस्या क्या है?

लघु उत्तर वाले प्रश्न

1. सामाजिक विज्ञान शोध में प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण (NLP) के दो उपयोग बताइए।
2. AI ने गुणात्मक आकड़े के विश्लेषण (जैसे थीमेटिक विश्लेषण) को कैसे बदल दिया है?
3. राजनीति विज्ञान के क्षेत्र में AI के दो अनुप्रयोग लिखिए।
4. शोध लेखन और प्रसार के चरण में AI किस प्रकार सहायक है?
5. सामाजिक विज्ञान में AI के उपयोग से जुड़ी एक नैतिक चुनौती का वर्णन कीजिए।
6. AI का उपयोग करके ऐतिहासिक शोध कैसे किया जा सकता है?
7. AI-पावर्ड 'नेटवर्क विश्लेषण' सामाजिक विज्ञानियों को क्या समझने में मदद करता है?
8. सामाजिक विज्ञान में भविष्यकथनात्मक मॉडल (Predictive Models) के उपयोग का एक उदाहरण दीजिए और इसके एक लाभ एवं एक जोखिम को बताइए।
9. मनोविज्ञान के क्षेत्र में AI किस प्रकार योगदान दे रहा है?
10. एक सामाजिक वैज्ञानिक के रूप में, आप कैसे सुनिश्चित करेंगे कि आपका AI-संचालित शोध नैतिक और विश्वसनीय है?

दीर्घ उत्तर वाले प्रश्न

1. सामाजिक विज्ञान शोध की पूरी प्रक्रिया (साहित्य समीक्षा से लेकर प्रसार तक) में AI ने किस तरह क्रांति ला दी है? विस्तार से समझाइए।
2. "AI सहसंबंध (Correlation) ढूंढ़ने में माहिर है, जबकि सामाजिक विज्ञान कारणता (Causation) को समझना चाहता है।" इस कथन के आलोक में AI-संचालित शोध की एक प्रमुख सीमा की व्याख्या कीजिए।
3. समाजशास्त्र और अर्थशास्त्र जैसे विभिन्न सामाजिक विज्ञान विषयों में AI के अनुप्रयोगों को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।
4. सामाजिक विज्ञान शोध में AI के उपयोग से जुड़ी 'एल्गोरिदमिक पूर्वाग्रह' और 'गोपनीयता' की चुनौतियों पर प्रकाश डालिए। एक जिम्मेदार शोधकर्ता इन चुनौतियों से कैसे निपट सकता है?
5. "AI एक सहयोगी है, प्रतिस्थापन नहीं।" सामाजिक विज्ञान शोध के संदर्भ में इस कथन की पुष्टि कीजिए।

27.16 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- Bajohr, H. (Ed.). (2025). *Thinking with AI: Machine learning the humanities*. Open Humanities Press.
- Bowen, J. A., & Watson, C. E. (2024). *Teaching with AI: A practical guide to a new era of human learning*. Johns Hopkins University Press. https://doi.org/10.56021/9781421449227
- Caron, J.-F. (2026). *Artificial intelligence and life in the fourth industrial revolution: Summoning the demon?* (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003546283
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.
- McShane, M., Nirenburg, S., & English, J. (2024). *Agents in the long game of AI: Computational cognitive modeling for trustworthy, hybrid AI*. The MIT Press. https://doi.org/10.7551/mitpress/14940.001.0001
- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

- Singler, B. (2024). *Religion and artificial intelligence: An introduction* (1st ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003256113
- Zawacki-Richter, O., et al. (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education*. International Journal of Educational Technology in Higher Education.

28
अकादमिक लेखन शैली, स्पष्टता एवं संक्षिप्तता

28.0 इकाई की रूपरेखा

28.1 उद्देश्य

28.2 परिचय

28.3 अकादमिक लेखन के चरणों में सहायक रिसर्च टूल्स (Research Tools in Academic Writing)

1. साहित्य खोज (Literature Search & Discovery)
2. संदर्भ प्रबंधन (Reference Management)
3. शोध अंतराल की पहचान (Research Gap Identification)
4. लेखन और भाषा सहायता (Writing & Language Support)
5. अनुसंधान सहायता के लिए एआई उपकरण (AI Tools for Research Assistance)
6. आकड़े विश्लेषण और विज़ुअलाइज़ेशन (Data Analysis & Visualization)
7. जर्नल चयन और सबमिशन (Journal Selection & Submission)

28.4 अकादमिक लेखन शैली की प्रमुख विशेषताएँ (Key Features of Academic Writing Style)

28.5 स्पष्टता: अकादमिक लेखन का आधारस्तंभ (Clarity: The Pillar of Academic Writing)

28.6 संक्षिप्तता: आवश्यक तत्वों तक सीमित रहना (Conciseness: Limiting to Essential Elements)

28.7 स्पष्टता एवं संक्षिप्तता में सामंजस्य (Harmony between Clarity and Conciseness)

28.8 निष्कर्ष

28.9 अभ्यास प्रश्न

28.10 पारिभाषिक शब्दावली

28.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

28.1 उद्देश्य

- अकादमिक लेखन के विभिन्न चरणों और उनमें सहायक रिसर्च टूल्स के उपयोग को समझना।
- अकादमिक लेखन शैली की प्रमुख विशेषताओं को अपने लेखन में अपनाना।
- शोध लेखन में स्पष्टता (Clarity) और संक्षिप्तता (Conciseness) के बीच सही सामंजस्य स्थापित करना।

28.2 परिचय

अकादमिक लेखन ज्ञान के निर्माण, विश्लेषण एवं प्रसार का एक औपचारिक, संरचित माध्यम है। यह सामान्य लेखन से भिन्न होता है, क्योंकि इसमें स्पष्टता, तर्कसंगतता, संक्षिप्तता एवं साक्ष्य-आधारित विवेचना पर बल दिया जाता है। एक प्रभावी अकादमिक लेखन शैली शोध, विश्लेषण और अकादमिक संवाद की गुणवत्ता को निर्धारित करती है। यह अध्याय अकादमिक लेखन की प्रमुख विशेषताओं, स्पष्टता प्राप्त करने के तरीकों तथा संक्षिप्तता बनाए रखने के सिद्धांतों पर प्रकाश डालेगा।

28.3 अकादमिक लेखन के चरणों में सहायक रिसर्च टूल्स



चरणों की व्याख्या

1. साहित्य खोज और खोज (Literature Search & Discovery)

किसी भी रिसर्च की शुरुआत "Literature Review" से होती है। इसका मतलब है कि आप अपने विषय पर पहले से हो चुके काम को पढ़ते हैं। इसके लिए सही आकड़ेबेस का चुनाव बहुत महत्वपूर्ण है।

- **Google Scholar (scholar.google.com):**
  - **क्या है:** यह रिसर्च की दुनिया का 'गूगल' है। यह उपयोग में सबसे आसान और मुफ्त है।
  - **कब उपयोग करें:** जब आप अपनी रिसर्च शुरू कर रहे हों और आपको विषय की व्यापक जानकारी चाहिए हो। यह थीसिस, पेपर, किताबें और कोर्ट के फैसले सब कुछ दिखाता है।

- **फायदा:** इसकी पहुँच सबसे ज्यादा है, लेकिन इसमें कभी-कभी कम गुणवत्ता वाले पेपर्स भी आ जाते हैं, इसलिए सावधानी जरूरी है।

- **Scopus (https://www.google.com/search?q=scopus.com):**
  - **क्या है:** यह दुनिया का सबसे बड़ा और विश्वसनीय 'एब्स्ट्रैक्ट और सिटेशन आकड़ेबेस' है।
  - **कब उपयोग करें:** जब आपको उच्च गुणवत्ता (High Impact Factor) वाले जर्नल्स के पेपर चाहिए। व्यवस्थित साहित्य समीक्षा (Systematic Literature Review - SLR) के लिए यह सबसे बेहतरीन माना जाता है।
  - **नोट:** इसका एक्सेस अक्सर यूनिवर्सिटी की लाइब्रेरी के माध्यम से मिलता है।
- **Web of Science (https://www.google.com/search?q=webofscience.com):**
  - **क्या है:** यह सबसे पुराना और प्रतिष्ठित सिटेशन इंडेक्स है।
  - **कब उपयोग करें:** जब आपको यह देखना हो कि विज्ञान और तकनीकी क्षेत्रों में सबसे प्रभावशाली शोध कौन से हैं। यह ऐतिहासिक आकड़े और सिटेशन नेटवर्क समझने के लिए बेहतरीन है।
- **Semantic Scholar (semanticscholar.org):**
  - **क्या है:** यह एक AI-संचालित (AI-driven) सर्च इंजन है।
  - **कब उपयोग करें:** जब आप चाहते हैं कि कंप्यूटर आपको सबसे प्रासंगिक पेपर ढूंढकर दे। यह पेपर के अंदर के मुख्य तथ्यों को भी हाइलाइट करता है, जिससे आपका पढ़ने का समय बचता है।

2. संदर्भ प्रबंधन (Reference Management)

रिसर्च करते समय आप सैकड़ों पेपर्स डाउनलोड करते हैं। अगर आप उन्हें सही से व्यवस्थित नहीं करेंगे, तो बाद में सिटेशन (Citation) देने में बहुत गलती होगी। ये टूल्स आपकी 'डिजिटल लाइब्रेरी' हैं।

- **Mendeley (mendeley.com):**
  - **उपयोग:** यह न केवल रेफरेन्सेस को मैनेज करता है, बल्कि एक सोशल नेटवर्क भी है। आप इसमें PDF स्टोर कर सकते हैं और उस पर नोट्स बना सकते हैं। यह Word के साथ जुड़कर अपने आप बिब्लियोग्राफ़ी (Bibliography) बना देता है।
- **Zotero (zotero.org):**
  - **उपयोग:** यह एक ओपन-सोर्स टूल है जो आपके वेब ब्राउज़र (Chrome/Edge) के साथ बहुत अच्छे से काम करता है। 'एक क्लिक' में यह किसी भी वेबसाइट या जर्नल से पेपर की डिटेल सेव कर लेता है। यह उन लोगों के लिए बेस्ट है जो मुफ्त और हल्का टूल चाहते हैं।
- **EndNote (endnote.com):**
  - **उपयोग:** यह सबसे पुराना और एडवांस टूल है (अक्सर पेड होता है)। इसका उपयोग बड़े रिसर्च ग्रुप्स द्वारा किया जाता है जहाँ बहुत भारी मात्रा में (हजारों में) रेफरेन्सेस होते हैं। इसमें कस्टमाइज़ेशन के बहुत विकल्प होते हैं।

3. शोध अंतराल की पहचान (Research Gap Identification)

"क्या शोध करना बाकी है?" - यह जानना सबसे मुश्किल काम है। पुराने तरीके से सैकड़ों पेपर पढ़ने के बजाय, ये नए विज़ुअल टूल्स आपको रिसर्च गैप जल्दी खोजने में मदद करते हैं।

- **Connected Papers (connectedpapers.com):**
  - **कैसे काम करता है:** आप इसमें एक पेपर का नाम डालें, और यह एक 'ग्राफ' या 'जाल' बनाएगा जो उससे मिलते-जुलते सभी पेपर्स को दिखाएगा।

- **फायदा:** इससे आप उन पेपर्स तक पहुँच सकते हैं जो शायद कीवर्ड सर्च से नहीं मिलते। यह आपको विषय की वंशावली (Lineage) समझने में मदद करता है।

- **Research Rabbit (researchrabbit.ai):**
  - **उपनाम:** इसे "शोध का स्पॉटिफाई" (Spotify for Research) कहा जाता है।
  - **उपयोग:** जैसे स्पॉटिफाई आपको नए गाने सुझाता है, यह आपके कलेक्शन के आधार पर आपको नए और प्रासंगिक पेपर सुझाता है। यह बहुत ही इंटरैक्टिव और विज़ुअल टूल है।
- **Litmaps (litmaps.com):**
  - **उपयोग:** यह आपके पेपर्स को 'समय' (Time) के अनुसार मैप पर दिखाता है। इससे आपको पता चलता है कि कौन सा विचार कब आया और कैसे विकसित हुआ। यह लिटरेचर रिव्यू में "स्टोरी" बनाने के लिए बहुत अच्छा है।

4. लेखन और भाषा सहायता (Writing & Language Support)

एक बार जब आपके पास आकड़े आ गया, तो चुनौती होती है उसे एक अच्छे रिसर्च पेपर के रूप में लिखना। अकादमिक लेखन की भाषा औपचारिक और सटीक होनी चाहिए।

- **Grammarly (grammarly.com):**
  - **कार्य:** यह व्याकरण (Grammar), स्पेलिंग और विराम चिह्नों की गलतियों को ठीक करता है। इसका प्रीमियम वर्जन आपके वाक्यों के 'टोन' (Tone) को भी सुधारता है ताकि वह अधिक प्रोफेशनल लगे।
- **QuillBot (quillbot.com):**
  - **कार्य:** यह एक पैराफ्रेसिंग (Paraphrasing) टूल है। अगर आपको किसी और के विचार को अपने शब्दों में लिखना है, तो यह टूल बहुत मदद करता है।
  - **चेतावनी:** इसका उपयोग समझदारी से करें ताकि साहित्यिक चोरी (Plagiarism) से बचा जा सके और अर्थ न बदले।
- **Hemingway Editor (hemingwayapp.com):**
  - **कार्य:** यह टूल आपकी राइटिंग को 'बोल्ड और क्लियर' बनाता है। अगर आप बहुत लंबे और जटिल वाक्य लिखते हैं, तो यह उसे हाईलाइट करता है। यह रिसर्च पेपर को पढ़ने में आसान (Readable) बनाने के लिए बेहतरीन है।

5. अनुसंधान सहायता के लिए एआई उपकरण (AI Tools for Research Assistance)

यह रिसर्च की दुनिया में सबसे नई और क्रांतिकारी श्रेणी है।

- **ChatGPT (chat.openai.com):**
  - **उपयोग:** इसका उपयोग 'ब्रेनस्टॉर्मिंग' के लिए करें। जैसे - "मेरे टॉपिक के लिए 10 अच्छे टाइटल सुझाओ" या "इस मुश्किल पैराग्राफ को सरल भाषा में समझाओ"।
  - **सावधानी:** इसे पूरा पेपर लिखने के लिए न कहें क्योंकि यह कभी-कभी गलत तथ्य (Hallucinations) दे सकता है।
- **Elicit (elicit.org):**
  - **क्या है:** यह एक "AI रिसर्च असिस्टेंट" है।
  - **उपयोग:** आप इससे कोई प्रश्न पूछें (जैसे: "क्या ग्लोबल वार्मिंग से फसल कम होती है?"), और यह असली रिसर्च पेपर्स से सबूत निकालकर आपको उत्तर देगा। यह लिटरेचर रिव्यू को बहुत तेज कर देता है।
- **Scite (scite.ai):**

- **खासियत:** यह 'स्मार्ट सिटेशन' टूल है। यह केवल यह नहीं बताता कि पेपर को कितनी बार साइट किया गया, बल्कि यह भी बताता है कि साइट करने वाले ने पेपर का *समर्थन* (Support) किया है या *विरोध* (Contrast)। यह आपके तर्कों को मजबूत बनाने में मदद करता है।

6. आकड़े विश्लेषण और विज़ुअलाइज़ेशन (Data Analysis & Visualization)

पेपर में जान डालने का काम आपका 'आकड़े' करता है। आकड़े को सही से एनालाइज करना बहुत जरूरी है।

- **Python (python.org) और R (r-project.org):**
  - **क्या हैं:** ये प्रोग्रामिंग लैंग्वेज हैं।
  - **उपयोग:** अगर आपका आकड़े बहुत बड़ा (Big Data) है या आपको बहुत जटिल सांख्यिकीय गणनाएँ करनी हैं, तो ये बेस्ट हैं। ये ओपन-सोर्स (मुफ्त) हैं और इनसे बहुत सुंदर ग्राफ बनाए जा सकते हैं।
- **MATLAB (mathworks.com):**
  - **उपयोग:** इसका उपयोग मुख्य रूप से इंजीनियरिंग और वैज्ञानिक गणनाओं के लिए होता है जहाँ मैट्रिक्स और एल्गोरिदम का काम ज्यादा होता है।
- **SPSS (ibm.com/spss):**
  - **क्या है:** यह सोशल साइंसेज (Social Sciences) के छात्रों के लिए सबसे लोकप्रिय टूल है।
  - **फायदा:** इसमें कोडिंग की जरूरत नहीं होती। आप मेनू और क्लिक करके जटिल टेस्ट (जैसे ANOVA, Regression) आसानी से कर सकते हैं।

7. जर्नल चयन और सबमिशन (Journal Selection & Submission)

अंत में, जब पेपर तैयार हो जाए, तो उसे सही जगह पब्लिश करना आपकी मेहनत को दुनिया तक पहुँचाने के लिए जरूरी है।

- **Scimago (scimagojr.com):**
  - **कार्य:** यह जर्नल्स की रैंकिंग (Q1, Q2, Q3, Q4) चेक करने का टूल है। इससे आप पता कर सकते हैं कि कोई जर्नल कितना प्रतिष्ठित है और क्या वह आपके देश/यूनिवर्सिटी में मान्य है।
- **Journal Finder (Elsevier) और Springer Suggester:**
  - **कार्य:** इन वेबसाइट्स पर आप अपने पेपर का 'Title' और 'Abstract' पेस्ट करें। ये AI का उपयोग करके आपको बताएंगे कि आपके पेपर के लिए कौन सा जर्नल सबसे उपयुक्त (Best Match) है। यह रिजेक्शन के चांस कम करता है।

29.4 अकादमिक लेखन शैली की प्रमुख विशेषताएँ

- **औपचारिकता:** अनौपचारिक भाषा, मुहावरे, संवादी शैली से परहेज। 'हैं', 'हूँ', 'हो' के स्थान पर तटस्थ भाषा का प्रयोग।
- **वस्तुनिष्ठता:** व्यक्तिगत राय से अधिक तथ्यों एवं तर्कों पर ध्यान। "मेरा मानना है" के स्थान पर "तथ्य दर्शाते हैं" जैसे वाक्य संरचना।
- **सटीकता:** शब्दों के चयन में सावधानी, तकनीकी शब्दावली का उचित प्रयोग।
- **संरचनात्मकता:** सुस्पष्ट परिचय, विस्तार एवं निष्कर्ष का होना।
- **स्रोतों का सम्मान:** उद्धरण, संदर्भ एवं ग्रन्थसूची का अनिवार्य समावेश।

28.5 स्पष्टता: अकादमिक लेखन का आधारस्तंभ

स्पष्टता का तात्पर्य है कि लेखक का विचार पाठक तक बिना किसी अस्पष्टता के पहुँचे।

स्पष्टता प्राप्त करने के उपाय:

i. **सरल वाक्य संरचना:** जटिल, लम्बे वाक्यों से बचें। एक वाक्य में एक ही मुख्य विचार रखें।
   - **अस्पष्ट:** "यह अध्ययन, जो कई देशों में किया गया और जिसमें विभिन्न आयु समूहों को शामिल किया गया, जिसमें सांख्यिकीय विधियों का प्रयोग हुआ, निष्कर्ष निकालता है कि..."
   - **स्पष्ट:** "बहुदेशीय अध्ययन के अनुसार, सभी आयु समूहों में एक प्रवृत्ति दिखाई देती है। सांख्यिकीय विश्लेषण से यह स्पष्ट होता है कि..."

ii. **सटीक शब्दावली:** अस्पष्ट शब्दों (जैसे 'कुछ', 'बहुत', 'अच्छा') के स्थान पर मापने योग्य, विशिष्ट शब्दों का प्रयोग।
   - **अस्पष्ट:** "अधिकांश लोग सहमत हैं।"
   - **स्पष्ट:** "सर्वेक्षण में भाग लेने वाले 78% प्रतिभागियों ने सहमति व्यक्त की।"

iii. **तार्किक क्रम:** विचारों को क्रमबद्ध तरीके से प्रस्तुत करें। कारण-परिणाम, सामान्य-विशिष्ट, समस्या-समाधान जैसे ढाँचों का उपयोग करें।

iv. **संकेतक शब्दों का प्रयोग:** 'इसके अतिरिक्त', 'परिणामस्वरूप', 'इसके विपरीत', 'उदाहरण के लिए' जैसे शब्द पाठक को तर्क के प्रवाह में मार्गदर्शन करते हैं।

28.6 संक्षिप्तता: आवश्यक तत्वों तक सीमित रहना

संक्षिप्तता का अर्थ है न्यूनतम शब्दों में अधिकतम अर्थ प्रकट करना, बिना स्पष्टता या पूर्णता को क्षति पहुँचाए।

संक्षिप्तता के सिद्धांत:

i. **शब्दाडंबर से बचें:**
   - **विस्तृत:** "इस समय हम यह कह सकते हैं कि ऐसा प्रतीत होता है कि जलवायु परिवर्तन एक गंभीर समस्या के रूप में उभर रही है।"
   - **संक्षिप्त:** "जलवायु परिवर्तन एक गंभीर समस्या है।"

ii. **निष्क्रिय क्रिया की सीमित प्रयोग:** सक्रिय क्रिया से वाक्य अधिक प्रत्यक्ष और संक्षिप्त होते हैं।
   - **निष्क्रिय:** "यह प्रयोग द्वारा सत्यापित किया गया।"
   - **सक्रिय:** "प्रयोग ने इसे सत्यापित किया।"

iii. **अतिशयोक्तिपूर्ण विशेषण/क्रिया विशेषण का कम प्रयोग:** 'बहुत', 'अत्यंत', 'विशेष रूप से' जैसे शब्दों का सावधानीपूर्वक प्रयोग।

iv. **अनावश्यक पुनरावृत्ति (रेडंडेंसी) से बचें:**
   - "अनुभवहीन नवशिक्षु" (अनुभवहीन में ही नवशिक्षु का भाव निहित है)
   - "भविष्य की आशंका" (आशंका हमेशा भविष्य के लिए होती है)

28.7 स्पष्टता एवं संक्षिप्तता में सामंजस्य

स्पष्टता और संक्षिप्तता के बीच संतुलन आवश्यक है। अति संक्षिप्तता अस्पष्टता ला सकती है, जबकि अत्यधिक विस्तार पठनीयता कम कर सकता है। ध्येय यह होना चाहिए: **"इतना संक्षिप्त जितना संभव हो, इतना विस्तृत जितना आवश्यक हो।"**

समस्या क्षेत्र एवं समाधान:

- **तकनीकी शब्दावली:** विशेषज्ञ पाठकों के लिए तकनीकी शब्द संक्षिप्तता लाते हैं, पर सामान्य पाठक के लिए अस्पष्टता। समाधान: नए शब्दों को परिभाषित करें या सरल भाषा में समझाएँ।
- **साक्ष्य प्रस्तुतीकरण:** आकड़े या उद्धरण देते समय स्पष्टता बनाए रखें, किंतु केवल प्रासंगिक अंश ही प्रस्तुत कर संक्षिप्तता साधें।

28.8 निष्कर्ष

अकादमिक लेखन में स्पष्टता और संक्षिप्तता दो आधारभूत स्तंभ हैं। एक सफल अकादमिक लेखक वह है जो जटिल विचारों को सरल, किंतु गहन ढंग से प्रस्तुत करने का कौशल रखता हो। इसे प्राप्त करने के लिए निरंतर अभ्यास, समीक्षा एवं संशोधन आवश्यक है। स्पष्ट और संक्षिप्त लेखन न केवल पाठक के लिए सम्मान है, बल्कि अकादमिक चर्चा की गुणवत्ता एवं विश्वसनीयता को भी बढ़ाता है। अंततः, प्रभावी अकादमिक लेखन विचार की शक्ति को भाषा की स्पष्टता के माध्यम से प्रकट करने की कला है।

28.9 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1. अकादमिक लेखन की कोई एक प्रमुख विशेषता बताइए।
   State any one key feature of academic writing.
2. स्पष्टता प्राप्त करने के लिए वाक्य संरचना कैसी होनी चाहिए?
   What should be the nature of sentence structure to achieve clarity?
3. 'शब्दाडंबर' से क्या तात्पर्य है?
   What is meant by 'Verbosity'?
4. निष्क्रिय क्रिया के स्थान पर किस क्रिया का प्रयोग संक्षिप्तता लाता है?
   The use of which voice, instead of passive voice, brings conciseness?
5. 'अनुभवहीन नवशिक्षु' वाक्यांश किस दोष का उदाहरण है?
   The phrase 'inexperienced novice' is an example of which flaw?

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1. अकादमिक लेखन में वस्तुनिष्ठता क्यों आवश्यक है? संक्षेप में समझाइए।
   Why is objectivity necessary in academic writing? Explain briefly.
2. अस्पष्ट वाक्य "अधिकांश लोग सहमत हैं" को स्पष्ट वाक्य में कैसे बदलेंगे?
   How would you convert the vague sentence "Most people agree" into a clear sentence?
3. संकेतक शब्द (Signposting words) अकादमिक लेखन में किस प्रकार सहायता करते हैं? दो उदाहरण दीजिए।
   How do signposting words assist in academic writing? Give two examples.
4. "स्पष्टता और संक्षिप्तता के बीच संतुलन" से आप क्या समझते हैं?
   What do you understand by "Balance between clarity and conciseness"?
5. तकनीकी शब्दावली के प्रयोग में स्पष्टता बनाए रखने के लिए क्या उपाय किया जा सकता है?
   What measure can be taken to maintain clarity while using technical terminology?

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1. अकादमिक लेखन शैली की प्रमुख विशेषताओं का विस्तार से वर्णन कीजिए। औपचारिकता एवं सटीकता पर विशेष ध्यान दीजिए।
   Describe in detail the key features of academic writing style. Pay special attention to formality and precision.
2. अकादमिक लेखन में स्पष्टता प्राप्त करने के लिए अपनाए जाने वाले विभिन्न उपायों की व्याख्या कीजिए। प्रत्येक को उदाहरण सहित समझाइए।

Explain the various measures adopted to achieve clarity in academic writing. Explain each with an example.

3. संक्षिप्तता के सिद्धांतों पर प्रकाश डालिए। शब्दाडंबर, निष्क्रिय क्रिया एवं अनावश्यक पुनरावृत्ति से कैसे बचा जा सकता है?

   Elucidate the principles of conciseness. How can one avoid verbosity, passive voice, and unnecessary redundancy?

4. "स्पष्टता और संक्षिप्तता के बीच सामंजस्य स्थापित करना अकादमिक लेखन की एक कला है।" इस कथन के आलोक में दोनों के बीच संतुलन बनाने में आने वाली चुनौतियों एवं उनके समाधानों की चर्चा कीजिए।

   "Establishing harmony between clarity and conciseness is an art in academic writing." In light of this statement, discuss the challenges and their solutions in balancing the two.

5. एक प्रभावी अकादमिक लेखक बनने में स्पष्ट एवं संक्षिप्त लेखन का क्या योगदान है? इस अध्याय के आधार पर एक समग्र निष्कर्ष प्रस्तुत कीजिए।

   What is the contribution of clear and concise writing in becoming an effective academic writer? Present a comprehensive conclusion based on this chapter.

28.10 पारिभाषिक शब्दावली

- अकादमिक लेखन (Academic Writing): विश्वविद्यालयों और शोध संस्थानों में उपयोग की जाने वाली एक औपचारिक, संरचित और साक्ष्य-आधारित लेखन शैली।
- स्पष्टता (Clarity): विचारों को इस तरह प्रस्तुत करना कि पाठक बिना किसी भ्रम या अस्पष्टता के लेखक का सटीक अर्थ समझ सके।
- संक्षिप्तता (Conciseness): अनावश्यक शब्दों का प्रयोग किए बिना, न्यूनतम और सटीक शब्दों में अपनी बात पूरी तरह से कहना।
- वस्तुनिष्ठता (Objectivity): व्यक्तिगत भावनाओं या पूर्वाग्रहों के बजाय तथ्यों, तर्कों और प्रमाणों के आधार पर बात प्रस्तुत करना।
- शब्दाडंबर (Verbosity): किसी साधारण बात को कहने के लिए आवश्यकता से अधिक और जटिल शब्दों का प्रयोग करना (जिससे बचना चाहिए)।
- साहित्य समीक्षा (Literature Review): किसी शोध विषय पर पहले से प्रकाशित पुस्तकों, शोध पत्रों और लेखों का व्यवस्थित अध्ययन और मूल्यांकन।
- साहित्यिक चोरी (Plagiarism): किसी अन्य व्यक्ति के विचारों, लेखों या शोध को बिना उचित संदर्भ (Credit) दिए अपने नाम से प्रस्तुत करना।
- उद्धरण (Citation): शोध में उपयोग किए गए किसी अन्य लेखक के विचारों या आँकड़ों के स्रोत को स्पष्ट रूप से दर्शाना।
- पैराफ्रेसिंग (Paraphrasing): किसी अन्य लेखक के विचारों के मूल अर्थ को बनाए रखते हुए, उसे अपने शब्दों में दोबारा लिखना।

रिसर्च गैप (Research Gap): वर्तमान साहित्य या ज्ञान में वह कमी या अनसुलझा प्रश्न, जिसका समाधान करने के लिए नया शोध किया जाता है।

28.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

- **Strunk, W., & White, E. B. (1999).** *The Elements of Style* (4th ed.). Longman.
- **Creswell, J. W. (2014).** *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- **Kothari, C. R. (2004).** *Research Methodology: Methods and Techniques* (2nd ed.). New Age International Publishers.
- **American Psychological Association (APA). (2020).** *Publication Manual of the American Psychological Association* (7th ed.).
- **Modern Language Association (MLA). (2021).** *MLA Handbook* (9th ed.).
- **Purdue Online Writing Lab (OWL):** अकादमिक लेखन, व्याकरण और विभिन्न साइटेशन स्टाइल्स (APA, MLA, Chicago) (https://owl.purdue.edu/)
- **पांडेय, रामशकल (2015).** *शिक्षा में शोध (Research in Education).* विनोद पुस्तक मंदिर, आगरा।
- **सिंह, अरुण कुमार (2012).** *मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में शोध विधियां.* मोतीलाल बनारसीदास।

29
उद्धरण प्रारूप एवं संदर्भ सूची निर्माण

29.0 इकाई की रूपरेखा
29.1 उद्देश्य
29.2 परिचय: उद्धरण का महत्व (Introduction: Importance of Citation)
29.3 उद्धरण के प्रमुख उद्देश्य (Key Objectives of Citation)
- 29.3.1 बौद्धिक संपदा का सम्मान और श्रेय (Attribution)
- 29.3.2 तर्कों का प्रमाणीकरण और साक्ष्य (Evidence Building)
- 29.3.3 सत्यापन और अध्ययन का विस्तार (Verifiability & Navigation)
- 29.3.4 अकादमिक अखंडता और साहित्यिक चोरी से बचाव (Academic Integrity)

29.4 प्रमुख उद्धरण प्रारूप एवं उनका उपयोग क्षेत्र (Major Citation Formats and Application Areas)
- 29.4.1 एपीए (APA) शैली: सामाजिक विज्ञान का मानक
- 29.4.2 एमएलए (MLA) शैली: भाषा, साहित्य और मानविकी का मानक
- 29.4.3 शिकागो/ट्यूरबियन (Chicago/Turabian) शैली: इतिहास और कला का मानक
- 29.4.4 आईईईई (IEEE) शैली: इंजीनियरिंग और तकनीकी क्षेत्र का मानक
- 29.4.5 भारतीय राष्ट्रीय संदर्भ और विशिष्टताएँ (Indian National Context & Nuances)

29.5 APA, MLA एवं Chicago उद्धरण शैली में अंतर व तुलनात्मक विशेषताएँ
- 29.5.1 जर्नल लेख उद्धरण प्रारूप और उदाहरण (Journal Article Formats)
- 29.5.2 पुस्तक उद्धरण प्रारूप और उदाहरण (Book Formats)
- 29.5.3 संपादित पुस्तक में अध्याय के उद्धरण की शैली (Chapter in an Edited Book)
- 29.5.4 वेबसाइट / ऑनलाइन स्रोत उद्धरण प्रारूप (Website / Online Source Formats)
- 29.5.5 संपादित पुस्तक में अध्याय के उद्धरण की शैली
- 29.5.6 मुख्य अंतरों का विहंगम सारांश (Summary of Key Differences Table)

29.6 संदर्भ सूची / ग्रन्थसूची निर्माण के सिद्धांत
    29.6.1 व्यावहारिक चुनौतियाँ एवं उनके समाधान (Practical Challenges & Solutions)
29.7 प्रौद्योगिकी का उपयोग: उद्धरण प्रबंधन सॉफ्टवेयर
29.8 निष्कर्ष
29.9 अभ्यास प्रश्न
29.10 पारिभाषिक शब्दावली
29.11 संदर्भ

29.1 उद्देश्य

- शोध में उद्धरण (Citation) के महत्व और भारतीय संदर्भों की विशिष्टताओं को समझना।
- APA, MLA और Chicago जैसी प्रमुख उद्धरण शैलियों के बीच अंतर और उनकी तुलनात्मक विशेषताओं को स्पष्ट करना।
- संदर्भ सूची (Bibliography) निर्माण के वैज्ञानिक सिद्धांतों का पालन करना।

29.2 परिचय: उद्धरण का महत्व

अकादमिक लेखन में उद्धरण (Citation) केवल एक औपचारिकता नहीं, बल्कि विद्वतापूर्ण ईमानदारी, ज्ञान की निरंतरता को स्वीकारने तथा अपने तर्कों की विश्वसनीयता स्थापित करने की आधारभूत प्रक्रिया है। उद्धरण प्रारूप एक मानकीकृत प्रणाली है जो यह निर्दिष्ट करती है कि किसी लेख, पुस्तक, या अन्य स्रोत की जानकारी को हम अपने शोधपत्र या ग्रंथ में कैसे प्रस्तुत करेंगे। यह अध्याय विभिन्न उद्धरण शैलियों, उनके अनुप्रयोग और संदर्भ सूची के निर्माण के सिद्धांतों पर व्यापक दृष्टि प्रदान करेगा।

29.3 उद्धरण के प्रमुख उद्देश्य

शोध लेखन में उद्धरण केवल एक तकनीकी औपचारिकता नहीं है, बल्कि यह अकादमिक ईमानदारी की रीढ़ है। सही उद्धरण यह दर्शाता है कि आपने अपने विषय का गहन अध्ययन किया है और आप अपने क्षेत्र के अन्य विद्वानों के कार्यों से परिचित हैं। इसके प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं:

29.3.1 बौद्धिक संपदा का सम्मान और श्रेय (Attribution) उद्धरण का सबसे प्राथमिक उद्देश्य मूल लेखक या अनुसंधानकर्ता को श्रेय देना है। अकादमिक दुनिया में, विचार और शब्द ही शोधकर्ता की 'संपदा' होते हैं। जब आप किसी और के विचार, डेटा या सिद्धांत का उपयोग करते हैं, तो नैतिक रूप से यह आवश्यक है कि आप उन्हें स्वीकार करें। यह बौद्धिक संपदा अधिकारों (Intellectual Property Rights) के सम्मान का प्रतीक है। ऐसा करके, आप यह स्वीकार करते हैं कि आपका कार्य पूर्ववर्ती ज्ञान की नींव पर खड़ा है और आप उन अग्रजों के ऋणी हैं जिन्होंने इस ज्ञान का सृजन किया।

29.3.2 तर्कों का प्रमाणीकरण और साक्ष्य (Evidence Building) एक शोध प्रबंध में आपके द्वारा किए गए दावों का तब तक कोई मूल्य नहीं होता जब तक कि वे ठोस सबूतों पर आधारित न हों। उद्धरण आपके तर्कों को साक्ष्य-आधारित बनाते हैं। जब आप अपने विचारों के समर्थन में प्रतिष्ठित विद्वानों या सहकर्मी-समीक्षित (Peer-reviewed) अध्ययनों का हवाला देते हैं, तो आपके तर्क में वजन आ जाता है। यह पाठक को यह विश्वास दिलाता है कि आपके निष्कर्ष केवल आपकी व्यक्तिगत राय नहीं हैं, बल्कि वे विश्वसनीय स्रोतों और स्थापित तथ्यों द्वारा समर्थित हैं।

29.3.3 सत्यापन और अध्ययन का विस्तार (Verifiability & Navigation) उद्धरण पाठक के लिए एक मानचित्र या गाइड का कार्य करता है। इसका उद्देश्य पाठक को मूल स्रोत तक पहुँचने में सहायता करना है। यदि कोई पाठक आपके द्वारा प्रस्तुत किसी तथ्य की गहराई में जाना चाहता है या उसकी सत्यता (Authenticity) की जाँच करना चाहता है, तो उद्धरण उसे सीधे मूल दस्तावेज़ तक ले जाता है। यह पारदर्शिता सुनिश्चित करता है और भविष्य के शोधकर्ताओं के लिए उन स्रोतों का उपयोग करके आगे का अध्ययन करना आसान बनाता है।

29.3.4 अकादमिक अखंडता और साहित्यिक चोरी से बचाव (Academic Integrity) शोध की दुनिया में साहित्यिक चोरी (Plagiarism) सबसे गंभीर अपराध माना जाता है। उद्धरण का उद्देश्य अकादमिक अनुशासन में योगदान देना और शोधकर्ता को इस आरोप से बचाना है। अनजाने में भी किसी और के शब्दों को अपना बताकर प्रस्तुत करना आपकी डिग्री और प्रतिष्ठा दोनों को खतरे में डाल सकता है। उचित उद्धरण यह प्रदर्शित

करता है कि आप एक ईमानदार विद्वान हैं जो पारदर्शी तरीके से ज्ञान का सृजन कर रहे हैं, न कि दूसरों के कार्यों की चोरी।

29.4 प्रमुख उद्धरण प्रारूप एवं उनका उपयोग क्षेत्र

अकादमिक लेखन में 'एक ही आकार सभी के लिए उपयुक्त' (One size fits all) का नियम लागू नहीं होता। प्रत्येक उद्धरण शैली का विकास एक विशिष्ट अनुशासन की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए हुआ है। इसलिए, सही शैली का चुनाव आपके शोध के विषय-क्षेत्र पर निर्भर करता है।

29.4.1 एपीए (APA) शैली: सामाजिक विज्ञान का मानक: अमेरिकन साइकोलॉजिकल एसोसिएशन (APA) शैली का प्रयोग मुख्य रूप से मनोविज्ञान, शिक्षा, सामाजिक विज्ञान और व्यवसाय जैसे क्षेत्रों में किया जाता है। इसका दार्शनिक आधार 'ज्ञान के तिथि-केंद्रित विकास' पर टिका है। इन विषयों में शोध तेजी से बदलते हैं, इसलिए यहाँ यह जानना महत्वपूर्ण है कि जानकारी कितनी *नई* है। इसीलिए, इसमें प्रकाशन वर्ष को लेखक के नाम के साथ प्रमुखता दी जाती है।

व्यावहारिक प्रयोग: पाठ के भीतर (In-text) उद्धरण देते समय इसमें 'लेखक-तिथि' (Author-Date) प्रारूप का पालन किया जाता है, जैसे *(हरवा, 2022)*। यदि आप किसी वाक्य को हूबहू (Direct quote) ले रहे हैं, तो पृष्ठ संख्या जोड़ना अनिवार्य है *(हरवा, 2022, पृ. 45)*। अंत में दी गई संदर्भ सूची में लेखकों के नाम के बीच "and" के बजाय "&" का प्रयोग होता है और इसे 'References' शीर्षक दिया जाता है।

29.4.2 एमएलए (MLA) शैली: भाषा, साहित्य और मानविकी का मानक मॉडर्न लैंग्वेज एसोसिएशन (MLA) शैली भाषा, साहित्य, सांस्कृतिक अध्ययन और मानविकी के लिए आदर्श मानी जाती है। इसका दर्शन 'लेखक-केंद्रित' है, जो रचनाकार और उसकी रचना के विशिष्ट हिस्से पर बल देता है। साहित्य में यह मायने नहीं रखता कि शेक्सपियर पर शोध 2000 में लिखा गया या 2010 में; महत्वपूर्ण यह है कि मूल पाठ के किस पृष्ठ से संदर्भ लिया गया है।

व्यावहारिक प्रयोग: इसमें वर्ष का उल्लेख कोष्ठक में नहीं किया जाता। जबकि, 'लेखक-पृष्ठ' (Author-Page) प्रारूप का उपयोग होता है, जैसे *(हरवा 45)*। शोध के अंत में सूची को 'Works Cited' (उद्धृत कार्य) कहा जाता है। इसमें स्रोत का पूरा विवरण (संस्करण, प्रकाशक) दिया जाता है ताकि पाठक सटीक उसी संस्करण तक पहुँच सके जिसका उपयोग शोधकर्ता ने किया है।

29.4.3 शिकागो/ट्यूरबियन (Chicago/Turabian) शैली: इतिहास और कला का मानक शिकागो शैली अपनी विस्तृत प्रकृति के कारण इतिहास, कला, धर्म और कई सामाजिक विज्ञानों में व्यापक रूप से स्वीकार्य है। इसकी सबसे बड़ी विशेषता इसका लचीलापन है, जो दो प्रमुख प्रणालियों में उपलब्ध है।

नोट्स-बिब्लियोग्राफी प्रणाली: यह इतिहासकारों की पसंदीदा है। इसमें पाठ के बीच में बाधा डालने की जगह पृष्ठ के नीचे फुटनोट (Footnote) या अध्याय के अंत में एंडनोट (Endnote) का प्रयोग किया जाता है। इससे पढ़ने का प्रवाह बना रहता है।

लेखक-तिथि प्रणाली: यह विज्ञान और सामाजिक विज्ञान के लिए है, जो काफी हद तक APA के समान कार्य करती है।

29.4.4 आईईईई (IEEE) शैली: इंजीनियरिंग और तकनीकी क्षेत्र का मानक इंस्टिट्यूट ऑफ इलेक्ट्रिकल एंड इलेक्ट्रॉनिक्स इंजीनियर्स (IEEE) शैली इंजीनियरिंग, कंप्यूटर विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में मानक है। तकनीकी लेखन में स्थान की कमी और स्पष्टता की आवश्यकता होती है, इसलिए यह शैली वाक्यों के बीच में लेखक का नाम लिखने से बचती है। इसके स्थान पर, यह वर्गाकार कोष्ठक में संख्या [1] का उपयोग करती है।

यह संख्या संदर्भ सूची में दिए गए स्रोत से मेल खाती है। इसका उद्देश्य अधिकतम जानकारी को न्यूनतम शब्दों में तकनीकी सटीकता के साथ प्रस्तुत करना है।

29.4.5 भारतीय राष्ट्रीय संदर्भ और विशिष्टताएँ (Indian National Context & Nuances)

भारतीय शोध संदर्भों, विशेष रूप से संस्कृत, प्राचीन ग्रंथों और मौखिक परंपराओं के लिए, अक्सर मानक पश्चिमी शैलियों में संशोधन की आवश्यकता होती है। चूँकि भारत में कोई एक समान 'राष्ट्रीय उद्धरण शैली' निर्धारित नहीं है, विद्वान अक्सर MLA या Chicago शैली को अपनी आवश्यकताओं (जैसे ग्रंथ, अध्याय, और श्लोक संख्या के उल्लेख) के अनुसार अनुकूलित करते हैं। उदाहरण के लिए, महाभारत का उद्धरण देते समय केवल पृष्ठ संख्या पर्याप्त नहीं होती; वहाँ *(पर्व, अध्याय, श्लोक)* का क्रम आवश्यक होता है। कई भारतीय विश्वविद्यालय अपनी विशिष्ट मार्गदर्शिकाएँ भी जारी करते हैं जिनका पालन शोधार्थियों को करना चाहिए।

29.5 APA, MLA एवं Chicago उद्धरण शैली में अंतर व तुलनात्मक विशेषताएँ

APA (अमेरिकन साइकोलॉजिकल एसोसिएशन) शैली APA शैली का प्रयोग मुख्य रूप से सामाजिक विज्ञान (जैसे मनोविज्ञान, शिक्षा, समाजशास्त्र) और विज्ञान के क्षेत्रों में किया जाता है। इस शैली में तिथि (Date) को बहुत महत्व दिया जाता है, क्योंकि विज्ञान में नई जानकारी पुरानी जानकारी से अधिक महत्वपूर्ण होती है। इसीलिए, इसमें 'इन-टेक्स्ट साइटेशन' (पाठ के बीच में उद्धरण) के लिए 'लेखक-तिथि' (Author-Date) प्रारूप का उपयोग होता है (उदाहरण: शर्मा, 2023)। शोध पत्र के अंत में दी जाने वाली सूची को 'References' कहा जाता है।

MLA (मॉडर्न लैंग्वेज एसोसिएशन) शैली: MLA शैली का उपयोग मानविकी (Humanities), विशेष रूप से साहित्य, भाषा और दर्शनशास्त्र के अध्ययन में होता है। यहाँ शोधकर्ता के लिए यह महत्वपूर्ण होता है कि पाठक मूल स्रोत में उस सटीक वाक्य या विचार को ढूँढ सके, इसलिए इसमें पृष्ठ संख्या पर जोर दिया जाता है। इसका 'इन-टेक्स्ट साइटेशन' प्रारूप 'लेखक-पृष्ठ' (Author-Page) होता है (उदाहरण: शर्मा 25), जिसमें वर्ष का उल्लेख कोष्ठक में नहीं किया जाता। अंत में दी जाने वाली सूची को 'Works Cited' (उद्धृत कार्य) कहा जाता है।

Chicago (शिकागो मैनुअल ऑफ स्टाइल): शिकागो शैली अपनी विस्तृत प्रकृति के लिए जानी जाती है और यह इतिहास, प्रकाशन और कला के क्षेत्र में मानक है। इसकी सबसे बड़ी विशेषता इसकी लचीलापन है; इसमें दो प्रणालियाँ होती हैं। पहली, 'नोट्स और बिब्लियोग्राफी' शैली, जिसमें पाद-टिप्पणियों (Footnotes) या अंत-टिप्पणियों (Endnotes) का उपयोग होता है—यह इतिहास में लोकप्रिय है क्योंकि यह पाठ के प्रवाह को नहीं तोड़ता। दूसरी, 'लेखक-तिथि' शैली, जो APA के समान है। इसकी अंतिम सूची को 'Bibliography' कहा जाता है।

तुलनात्मक विशेषताए

29.5.1 जर्नल लेख उद्धरण प्रारूप और उदाहरण (Journal Article Formats)

उद्धरण शैली	प्रारूप
APA	Author, A. A. (Year). Title of article. *Title of Journal*, *volume*(issue), pages. https://doi.org/xxxxx
MLA	Author Last, First. “Title of Article.” *Title of Journal*, vol. #, no. #, Year, pp. pages.

Chicago	Author Last, First. "Title of Article." *Title of Journal* volume, no. issue (Year): pages.

29.5.2 पुस्तक उद्धरण प्रारूप और उदाहरण (Book Formats)

उद्धरण शैली	प्रारूप
APA	Smith, J. A. (2021). Learning strategies in higher education. *Journal of Education Research*, *45*(2), 120–135.
MLA	Smith, John A. "Learning Strategies in Higher Education." *Journal of Education Research*, vol. 45, no. 2, 2021, pp. 120–135.
Chicago	Smith, John A. "Learning Strategies in Higher Education." *Journal of Education Research* 45, no. 2 (2021): 120–135.

29.5.3 संपादित पुस्तक में अध्याय के उद्धरण की शैली (Chapter in an Edited Book)

उद्धरण शैली	प्रारूप
APA	Author, A. A. (Year). *Title of book*. Publisher.
MLA	Author Last, First. *Title of Book*. Publisher, Year.
Chicago	Author Last, First. *Title of Book*. Place: Publisher, Year.

29.5.4 वेबसाइट / ऑनलाइन स्रोत उद्धरण प्रारूप (Website / Online Source Formats)

APA	Brown, T. (2019). *Research methods in education*. Oxford University Press.
MLA	Brown, Thomas. *Research Methods in Education*. Oxford University Press, 2019.
Chicago	Brown, Thomas. *Research Methods in Education*. New York: Oxford University Press, 2019.

29.5.5 संपादित पुस्तक में अध्याय के उद्धरण की शैली

उद्धरण शैली	प्रारूप
APA	Brown, T. (2020). Qualitative research methods. In R. Smith (Ed.), *Educational research today* (pp. 45–60). Springer.
MLA	Brown, Thomas. "Qualitative Research Methods." *Educational Research Today*, edited by Robert Smith, Springer, 2020, pp. 45–60.
Chicago	Brown, Thomas. "Qualitative Research Methods." In *Educational Research Today*, edited by Robert Smith, 45–60. Springer, 2020.

29.5.6 मुख्य अंतरों का विहंगम सारांश (Summary of Key Differences Table)

उद्धरण शैली	प्रारूप
APA	(Smith, 2021)
MLA	(Smith 120)
Chicago (Notes)	[1]Smith, *Research Methods*, 120.
Chicago (Author–Date)	(Smith 2021, 120)

Website / Online Source

उद्धरण शैली	प्रारूप
APA	World Health Organization. (2022). *Mental health overview.* https://www.who.int
MLA	World Health Organization. *Mental Health Overview*. 2022, www.who.int.
Chicago	World Health Organization. "Mental Health Overview." 2022. Accessed May 5, 2024. https://www.who.int

मुख्य अंतरों का सारांश

विशेषता	APA (7वाँ संस्करण)	MLA (9वाँ संस्करण)	Chicago (17वाँ संस्करण)
पूरा नाम	अमेरिकन साइकोलॉजिकल एसोसिएशन	मॉडर्न लैंग्वेज एसोसिएशन	शिकागो मैनुअल ऑफ स्टाइल
प्रमुख उपयोग क्षेत्र	सामाजिक विज्ञान, शिक्षा, मनोविज्ञान, विज्ञान	मानविकी, साहित्य, भाषाएँ, दर्शनशास्त्र	इतिहास, सामाजिक विज्ञान, ललित कला, व्यवसाय
इन-टेक्स्ट साइटेशन	लेखक–तिथि (Author–Date) *(Smith, 2023)*	लेखक–पृष्ठ (Author–Page) *(Smith 25)*	1. नोट्स और बिब्लियोग्राफी (फुटनोट्स) 2. लेखक–तिथि
वर्ष पर जोर	अधिक (Strong) (विज्ञान में नवीनतम डेटा महत्वपूर्ण है)	बहुत कम (Minimal) (साहित्य में मूल पाठ महत्वपूर्ण है)	मध्यम (Medium) (इतिहास में कालखंड महत्वपूर्ण है)
पृष्ठ संख्या	इन-टेक्स्ट में वैकल्पिक (केवल प्रत्यक्ष उद्धरण के लिए अनिवार्य)	अनिवार्य (Required) (ताकि पाठक पंक्ति ढूँढ सके)	नोट्स में अनिवार्य (विशिष्ट स्थान बताने हेतु)
संदर्भ सूची का शीर्षक	References (संदर्भ)	Works Cited (उद्धृत कार्य)	Bibliography (ग्रंथ सूची)
शीर्षक का कैपिटलाइजेशन	सेंटेंस केस (Sentence case) *(Title of the book)*	टाइटल केस (Title Case) *(Title of the Book)*	टाइटल केस (Title Case) *(Title of the Book)*
लेखक का नाम (सूची में)	अंतिम नाम, प्रथम आद्याक्षर (Initial) *(Smith, J.)*	पूरा नाम *(Smith, John)*	पूरा नाम *(Smith, John)*
फुटनोट्स/नोट्स	सामान्यतः नहीं (केवल स्पष्टीकरण हेतु)	सामान्यतः नहीं (केवल स्पष्टीकरण हेतु)	हाँ (स्रोत बताने का मुख्य तरीका)

DOI/URL	उपलब्ध होने पर अनिवार्य	अनुशंसित/वैकल्पिक	अनुशंसित/वैकल्पिक

29.6 संदर्भ सूची / ग्रन्थसूची निर्माण के सिद्धांत (Principles of Reference List/Bibliography Construction)

संदर्भ सूची वह खंड है जहाँ पाठ में उद्धृत सभी स्रोतों की पूर्ण जानकारी एक निश्चित क्रम व प्रारूप में दी जाती है।

29.6.1 व्यावहारिक चुनौतियाँ एवं उनके समाधान (Practical Challenges & Solutions)

1. किस शैली का चुनाव करें? अपने अकादमिक विभाग, पत्रिका या पर्यवेक्षक के निर्देशों का पालन करें।
2. स्रोत की जानकारी अधूरी है? उपलब्ध जानकारी तक दें। लेखक न हो तो शीर्षक से शुरू करें। तिथि न हो तो (अन.द.) या (n.d.) लिखें।
3. अनेक लेखक? APA में 2 लेखक: हर बार दोनों नाम। 3-5 लेखक: पहली बार सभी, फिर पहले लेखक एट अल.। 6+: हमेशा पहला लेखक एट अल.।
4. द्वितीयक स्रोत (किसी और के द्वारा उद्धृत)? यथासंभव मूल स्रोत तक पहुँचें। नहीं तो, "हरवा (2022, जैसा कि शर्मा, 2024 में उद्धृत)" के रूप में दें, और संदर्भ सूची में केवल वह स्रोत दें जिसे आपने वास्तव में पढ़ा है (शर्मा, 2024)।
5. साहित्यिक चोरी से बचाव: हर बार जब आप किसी के विचार, शब्द, आकड़े या छवि का उपयोग करें, चाहे सीधे उद्धृत करें या अपने शब्दों में व्यक्त करें (पैराफ्रेज), तो उचित उद्धरण देना अनिवार्य है।

29.7 प्रौद्योगिकी का उपयोग: उद्धरण प्रबंधन सॉफ्टवेयर (Use of Technology: Citation Management Tools)

उद्धरण प्रबंधन आसान बनाने के लिए सॉफ्टवेयर टूल्स (जैसे Zotero, Mendeley, EndNote) का प्रयोग करें। ये:

- स्रोतों का आकड़ेबेस बनाते हैं।
- वर्ड प्रोसेसर में प्लग-इन करके स्वचालित रूप से उद्धरण व संदर्भ सूची डालते हैं।
- हज़ारों शैलियों में स्विच करने की सुविधा देते हैं।

29.8 निष्कर्ष

उद्धरण प्रारूप एवं संदर्भ सूची निर्माण अकादमिक लेखन की तकनीकी कुशलता का प्रमाण है। यह एक ऐसी विद्वतापूर्ण आचार संहिता है जो हमें ज्ञान की सामूहिक परंपरा से जोड़ती है। सही प्रारूप का प्रयोग न केवल हमारे कार्य की विश्वसनीयता बढ़ाता है, बल्कि अकादमिक समुदाय के साथ हमारे संवाद को प्रभावी और सम्मानजनक बनाता है। अंततः, उद्धरण देने की सजग प्रक्रिया हमें एक जिम्मेदार, ईमानदार और परिपक्व शोधकर्ता के रूप में विकसित करती है।

29.9 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1. अकादमिक लेखन में उद्धरण देने के चार प्रमुख उद्देश्यों में से किसी एक का नाम बताइए। Name any one of the four main purposes of providing citations in academic writing.
2. APA (American Psychological Association) उद्धरण शैली का प्रयोग मुख्य रूप से किन विषय क्षेत्रों में किया जाता है?

In which subject areas is the APA (American Psychological Association) citation style primarily used?

3. MLA (Modern Language Association) शैली में पाठ के भीतर (In-text) उद्धरण किस प्रकार दिया जाता है?

   How is an in-text citation given in the MLA (Modern Language Association) style?

4. संदर्भ सूची में 'हैंगिंग इंडेंट' से क्या तात्पर्य है?

   What is meant by a 'Hanging Indent' in a reference list?

5. यदि किसी स्रोत के प्रकाशन की तिथि ज्ञात न हो, तो APA शैली में उसे किस प्रकार दर्शाया जाता है?

   If the publication date of a source is unknown, how is it indicated in the APA style?

लघु उत्तरात्मक प्रश्न

1. "उद्धरण साहित्यिक चोरी (Plagiarism) से बचाव का एक महत्वपूर्ण उपकरण है।" इस कथन की व्याख्या कीजिए।

   "Citation is an important tool to avoid plagiarism." Explain this statement.

2. शिकागो/ट्यूरबियन (Chicago/Turabian) उद्धरण शैली की दो प्रमुख प्रणालियों के नाम बताइए तथा संक्षेप में उनका अंतर स्पष्ट कीजिए।

   Name the two major systems of the Chicago/Turabian citation style and briefly explain the difference between them.

3. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) उद्धरण शैली की एक विशेषता बताते हुए यह समझाइए कि यह शैली तकनीकी विषयों के लिए क्यों उपयुक्त है?

   Stating one feature of the IEEE citation style, explain why this style is suitable for technical subjects.

4. APA शैली में 6 या अधिक लेखकों वाले स्रोत के लिए पाठ के भीतर उद्धरण देने का नियम क्या है? एक उदाहरण द्वारा समझाइए।

   What is the rule for providing an in-text citation for a source with 6 or more authors in APA style? Explain with an example.

5. एक 'द्वितीयक स्रोत' से उद्धरण देते समय क्या सावधानी बरतनी चाहिए? APA शैली के अनुसार संक्षेप में समझाइए।

   What precaution should be taken while citing from a 'Secondary Source'? Briefly explain according to the APA style.

दीर्घ उत्तरात्मक प्रश्न

1. APA और MLA उद्धरण शैलियों की तुलनात्मक विवेचना कीजिए। अपने उत्तर में इनके दार्शनिक आधार (ज्ञान का तिथि-केंद्रित बनाम लेखक-केंद्रित दृष्टिकोण), पाठ के भीतर उद्धरण देने के प्रारूप, संदर्भ सूची के शीर्षक एवं स्वरूप, तथा इनके प्रमुख उपयोग क्षेत्रों को शामिल कीजिए।
   Compare and contrast the APA and MLA citation styles. In your answer, include their philosophical basis (date-centric vs. author-centric view of knowledge), in-

text citation format, title and format of the reference list, and their major areas of use.

2. किसी शोधपत्र की संदर्भ सूची (References/Bibliography) निर्माण के सामान्य सिद्धांतों एवं नियमों का विस्तृत वर्णन कीजिए। इसमें शीर्षक का चुनाव, प्रविष्टियों का क्रम (वर्णक्रमानुसार), हैंगिंग इंडेंट, तथा विराम चिह्नों एवं फॉर्मेटिंग के महत्व पर चर्चा कीजिए।
Describe in detail the general principles and rules for constructing a reference list (References/Bibliography) for a research paper. Discuss the choice of title, order of entries (alphabetical), hanging indent, and the importance of punctuation and formatting.
3. विभिन्न प्रकार के स्रोतों (पुस्तक, पत्रिका लेख, वेबसाइट, पुस्तक अध्याय) के लिए APA शैली में संदर्भ सूची प्रविष्टि लिखने के प्रारूप (फॉर्मेट) को उदाहरण सहित समझाइए। प्रत्येक प्रकार के स्रोत के लिए आवश्यक तत्वों (लेखक, तिथि, शीर्षक, प्रकाशक आदि) एवं उनके क्रम पर प्रकाश डालिए।
Explain with examples the format for writing reference list entries in APA style for different types of sources (book, journal article, website, book chapter). Highlight the required elements (author, date, title, publisher, etc.) and their order for each type of source.
4. उद्धरण प्रबंधन सॉफ्टवेयर (जैसे Zotero, Mendeley) के उपयोग से होने वाले लाभों पर विस्तार से चर्चा कीजिए। एक शोधकर्ता के लिए ये टूल्स उद्धरणों के संग्रह, संगठन, पाठ में समावेशन, और संदर्भ सूची के निर्माण की प्रक्रिया को किस प्रकार सुव्यवस्थित एवं कुशल बनाते हैं?
Discuss in detail the benefits of using citation management software (e.g., Zotero, Mendeley). How do these tools streamline and make efficient the process of collecting, organizing, inserting in-text, and generating a reference list of citations for a researcher?
5. "उद्धरण देना केवल एक तकनीकी अनिवार्यता नहीं, बल्कि एक विद्वतापूर्ण आचार संहिता है।" इस कथन के आलोक में, उद्धरणों के माध्यम से अकादमिक ईमानदारी (Integrity), बौद्धिक संपदा के अधिकारों के प्रति सम्मान, और ज्ञान की निरंतरता में योगदान के संदर्भ में चर्चा कीजिए। एक जिम्मेदार शोधकर्ता के रूप में उद्धरण प्रथाओं का पालन क्यों अनिवार्य है?
In light of the statement, "Providing citations is not just a technical requirement, but a scholarly ethic," discuss in the context of academic integrity, respect for intellectual property rights, and contribution to the continuity of knowledge through citations. Why is adherence to citation practices essential for a responsible researcher?

29.10 पारिभाषिक शब्दावली

- उद्धरण (Citation): शोध पत्र के मुख्य पाठ (Text) के भीतर किसी अन्य लेखक के विचार, डेटा या कथन के स्रोत का संक्षिप्त उल्लेख करना।
- संदर्भ सूची (References/Bibliography): शोध के अंत में वर्णानुक्रम (Alphabetical order) में व्यवस्थित वह सूची, जिसमें पाठ के भीतर उद्धृत सभी स्रोतों का पूरा विवरण दिया जाता है।

- इन-टेक्स्ट साइटेशन (In-text Citation): वाक्य या पैराग्राफ के बीच में ही कोष्ठक या नंबर के माध्यम से स्रोत का संकेत देना (जैसे: शर्मा, 2023 या [1])।
- साहित्यिक चोरी (Plagiarism): किसी अन्य व्यक्ति के विचारों, शब्दों या शोध निष्कर्षों को बिना श्रेय दिए या बिना उद्धृत किए अपने मौलिक कार्य के रूप में प्रस्तुत करना (अकादमिक अपराध)।
- लेखक-तिथि प्रारूप (Author-Date Format): APA और शिकागो शैली की एक प्रणाली जिसमें पाठ के भीतर लेखक के अंतिम नाम के साथ प्रकाशन का वर्ष लिखा जाता है।
- लेखक-पृष्ठ प्रारूप (Author-Page Format): MLA शैली का मुख्य प्रारूप जिसमें पाठ के भीतर लेखक के नाम के साथ सटीक पृष्ठ संख्या लिखी जाती है, वर्ष नहीं।
- पाद-टिप्पणी / अंत-टिप्पणी (Footnote / Endnote): शिकागो शैली में उपयोग होने वाली प्रणाली, जहाँ मुख्य पाठ में नंबर डालकर पृष्ठ के निचले हिस्से (फुटनोट) या अध्याय के अंत में (एंडनोट) स्रोत का विवरण दिया जाता है।
- हैंगिंग इंडेंट (Hanging Indent): संदर्भ सूची की वह विशेष फॉर्मेटिंग जहाँ प्रत्येक प्रविष्टि (Entry) की पहली लाइन सामान्य होती है, लेकिन उसके बाद की सभी लाइनें थोड़ा दाईं ओर खिसक (Indent) जाती हैं।
- एट अल. (Et al.): यह एक लैटिन वाक्यांश (Et alia) का संक्षिप्त रूप है, जिसका अर्थ होता है "और अन्य"। इसका उपयोग तब किया जाता है जब किसी शोध पत्र के कई लेखक हों।
- द्वितीयक स्रोत (Secondary Source): जब आप किसी मूल शोध पत्र को सीधे न पढ़कर, किसी अन्य लेखक की किताब या पेपर में उसके उद्धरण को पढ़कर अपने शोध में शामिल करते हैं।

29.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

1. **American Psychological Association. (2020).** *Publication Manual of the American Psychological Association* (7th ed.). https://doi.org/10.1037/0000165-000
2. **Modern Language Association of America. (2021).** *MLA Handbook* (9th ed.). Modern Language Association of America.
3. **University of Chicago Press. (2017).** *The Chicago Manual of Style* (17th ed.). University of Chicago Press.
4. **Kothari, C. R. (2004).** *Research Methodology: Methods and Techniques* (2nd ed.). New Age International Publishers.
5. **Lipson, C. (2018).** *Cite right: A quick guide to citation styles--APA, MLA, Chicago, the sciences, professions, and more* (3rd ed.). University of Chicago Press.
6. **सिंह, अरुण कुमार (2012).** *मनोविज्ञान, समाजशास्त्र तथा शिक्षा में शोध विधियां.* मोतीलाल बनारसीदास।
7. **शर्मा, वीरेंद्र प्रकाश (2014).** *अनुसंधान प्रविधि.* पंचशील प्रकाशन, जयपुर।

30
शोध प्रबंध लेखन की कला

30.0 इकाई की रूपरेखा

30.1 उद्देश्य

30.2 शोध प्रबंध का अर्थ एवं महत्व (Meaning and Importance of Thesis)

30.3 शोध प्रबंध लेखन: एक यात्रा के रूप में (Thesis Writing: As a Journey)

30.4 शोध प्रबंध की संरचना (Structure of a Thesis)

- 30.4.1 प्रारंभिक खंड (Preliminary Section)
    - आवरण और वैधानिकता (Cover Page and Approval)
    - शोध सार: प्रबंध का दर्पण (Abstract)
    - आभार और मानवीय पक्ष (Acknowledgements)
    - विषयसूची और नेविगेशन (Table of Contents & Lists)
- 30.4.2 मुख्य विषय-वस्तु (Main Body - Chapters)
    - अध्याय 1: भूमिका (Introduction)
    - अध्याय 2: पूर्ववर्ती साहित्य का अवलोकन (Literature Review)
    - अध्याय 3: शोध पद्धति (Research Methodology)
    - अध्याय 4: आँकड़े विश्लेषण एवं निष्कर्ष (Data Analysis and Findings)
    - अध्याय 5: चर्चा एवं निहितार्थ (Discussion and Implications)
- 30.4.3 समापन खंड (Concluding Section)

30.5 शोध प्रबंध लेखन की व्यावहारिक कलाएँ (Practical Arts of Thesis Writing)

- 30.5.1 लेखन की चरणबद्ध प्रक्रिया (The 5 Stages of Writing)
    - चरण I: रेखांकन (Outlining) | चरण II: मसौदा तैयार करना (Drafting)
    - चरण III: संशोधन (Revising) | चरण IV: सम्पादन (Editing)
    - चरण V: प्रूफरीडिंग (Proofreading)
- 30.5.2 शैलीगत सुझाव (Stylistic Suggestions)
    - स्वर (Tone)
    - सक्रिय बनाम निष्क्रिय वाच्य (Active vs Passive Voice)
    - परिच्छेद रचना
    - संक्रमणकालीन शब्द (Paragraph Construction & Linking Words)

30.6 सामान्य चुनौतियाँ एवं समाधान (Common Challenges & Solutions)

- 30.6.1 लेखन में अवरोध (Writer's Block)
- 30.6.2 समय प्रबंधन एवं मार्गदर्शक से समन्वय (Time Management & Guide Coordination)
- 30.6.3 तनाव और एकाकीपन (Stress & Isolation)

30.7 अंतिम प्रस्तुति एवं मौखिक परीक्षा (Viva Voce / Oral Examination)
30.8 उपसंहार
30.9 अभ्यास प्रश्न
30.10 पारिभाषिक शब्दावली
30.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

30.1 उद्देश्य

- शोध प्रबंध (Thesis/Dissertation) के अर्थ, महत्व और इसकी संरचना को समझना।
- शोध प्रबंध लेखन को एक व्यवस्थित प्रक्रिया (यात्रा) के रूप में लागू करना।
- शोध प्रबंध लिखने की व्यावहारिक कलाओं का उपयोग कर एक उत्कृष्ट उपसंहार तैयार करना।

30.2 शोध प्रबंध का अर्थ एवं महत्व (Meaning and Importance of Thesis)

शोध प्रबंध (Thesis/Dissertation) किसी शोधार्थी के अकादमिक जीवन की एक महत्वपूर्ण उपलब्धि और एक सृजनात्मक विद्वतापूर्ण कृति होती है। यह केवल एक औपचारिक दस्तावेज नहीं, बल्कि स्वतंत्र शोध क्षमता, गहन विश्लेषण, तार्किक संरचना और मौलिक चिंतन का प्रमाणपत्र है। शोध प्रबंध लेखन एक सामरिक प्रक्रिया है, जिसमें कलात्मक संवेदनशीलता, वैज्ञानिक कठोरता और नैतिक दृढ़ता का समन्वय आवश्यक है।

30.3 शोध प्रबंध लेखन: एक यात्रा के रूप में (Thesis Writing: As a Journey

शोध प्रबंध लेखन को एक सीधी या रेखीय (linear) प्रक्रिया मानना उचित नहीं है; वास्तव में, यह एक चक्रीय और पुनरावृत्त (iterative) यात्रा है, जिसमें शोधार्थी को निरंतर लेखन, संशोधन, विशेषज्ञों से प्राप्त प्रतिपुष्टि और पुनर्लेखन के कई दौर से गुजरना पड़ता है। इस अकादमिक अनुष्ठान की सफलता के लिए सुदृढ़ मानसिक तैयारी अनिवार्य है, जिसमें आत्म-अनुशासन—जैसे नियमित लेखन का अभ्यास, समय-प्रबंधन और स्पष्ट लक्ष्य निर्धारण—नींव का काम करता है। इसके साथ ही, शोधार्थी के भीतर धैर्य और लचीलापन होना अत्यंत आवश्यक है ताकि वह असफल प्रयोगों, समीक्षकों की आलोचना और स्वयं के भीतर उठने वाले संदेहों का सामना सकारात्मकता के साथ कर सके। अंततः, इस पूरी प्रक्रिया में स्वामित्व की भावना सर्वोपरि है; यद्यपि शोध निर्देशक आपको मार्ग दिखा सकते हैं, किंतु यह "आपका" शोध है और गंतव्य तक पहुँचने के लिए इस पथ पर चलना आपको ही होगा।

मानसिक तैयारी:

- **आत्म-अनुशासन:** नियमित लेखन अभ्यास, समय-प्रबंधन, लक्ष्य निर्धारण।
- **धैर्य एवं लचीलापन:** असफल प्रयोगों, समीक्षकों की आलोचना और स्वयं के संदेहों के प्रति सहनशीलता।
- **स्वामित्व की भावना:** यह "आपका" शोध है। मार्गदर्शक मार्ग दिखाते हैं, पर चलना आपको है।

30.4 शोध प्रबंध की संरचना (Structure of a Thesis)

एक सुव्यवस्थित प्रबंध की रूपरेखा उसकी मजबूत नींव होती है।

30.4.1 प्रारंभिक खंड (Preliminary Section)

प्रारंभिक खंड शोध प्रबंध का प्रवेश द्वार होता है। यह पाठक को शोध के मुख्य विषय तक ले जाने से पहले आवश्यक औपचारिकताओं और परिचय से अवगत कराता है। इस खंड के प्रमुख अवयव निम्नलिखित हैं:

I. आवरण और वैधानिकता (Cover Page and Approval): शोध प्रबंध का आवरण पृष्ठ (Cover Page) पाठक का प्रथम परिचय होता है। इसे तैयार करते समय संबंधित विश्वविद्यालय या संस्थान द्वारा निर्धारित निर्देशों (फॉन्ट, लोगो, सत्र, आदि) का कड़ाई से पालन करना अनिवार्य है। इसके तुरंत बाद स्वीकृति पत्र (Acceptance Letter) आता है, जो यह प्रमाणित करता है कि आपका कार्य मौलिक है और इसे 'शोध मार्गदर्शक समिति' द्वारा अनुमोदन प्राप्त है। यह दस्तावेज आपके शोध को वैधानिक मान्यता प्रदान करता है।

II. शोध सार: प्रबंध का दर्पण (Abstract): सार (Abstract) संपूर्ण शोध प्रबंध का सबसे महत्वपूर्ण हिस्सा माना जाता है। यह पूरे शोध का एक लघु संस्करण है, जो आमतौर पर 250 से 300 शब्दों के बीच होता है। एक प्रभावी एब्स्ट्रैक्ट में शोध के प्रमुख प्रश्न, अपनाई गई कार्यविधि, मुख्य निष्कर्ष और शोध के निहितार्थ स्पष्ट रूप से झलकने चाहिए। पाठक अक्सर केवल सार पढ़कर ही यह निर्णय लेते हैं कि पूरा प्रबंध उनके लिए उपयोगी है या नहीं।

III. आभार और मानवीय पक्ष (Acknowledgements): अकादमिक कठोरता के बीच, कृतज्ञता का पृष्ठ शोधकर्ता के मानवीय पक्ष को दर्शाता है। यह वह स्थान है जहाँ शोधकर्ता विनम्रतापूर्वक उन सभी व्यक्तियों और संस्थाओं का धन्यवाद करता है जिन्होंने इस यात्रा में सहयोग दिया है। इसमें शोध मार्गदर्शक, पुस्तकालय स्टाफ, तकनीकी सहयोगी, मित्र और विशेष रूप से परिवार के सदस्यों का उल्लेख किया जाता है, जिनके त्याग और समर्थन के बिना यह कार्य संभव नहीं हो पाता।

IV. विषयसूची और नेविगेशन (Table of Contents & Lists): प्रबंध को पाठक-सुलभ बनाने के लिए विषयसूची एक मानचित्र का कार्य करती है। इसमें सभी अध्याय, उनके उप-शीर्षक और संबंधित पृष्ठ संख्याएँ स्पष्ट रूप से अंकित होनी चाहिए। इसके अतिरिक्त, यदि शोध में आंकड़ों का प्रयोग हुआ है, तो सारणी सूची (List of Tables) और चित्र सूची (List of Figures) का होना अनिवार्य है। यह पाठकों को जटिल डेटा या ग्राफिक्स को सीधे खोजने में मदद करता है, जिससे शोध की प्रस्तुति और भी प्रभावी बन जाती है।

30.4.2 मुख्य विषय-वस्तु (Main Body - Chapters) :

- **अध्याय 1: भूमिका (Introduction)**
    - शोध का संदर्भ एवं पृष्ठभूमि।
    - शोध समस्या का विवरण।
    - शोध के उद्देश्य, प्रश्न एवं परिकल्पनाएँ।
    - शोध का महत्व (सैद्धांतिक एवं व्यावहारिक)।
    - अध्ययन की सीमाएँ।
    - पदों की व्याख्या (यदि आवश्यक)।
    - अध्यायवार संक्षिप्त विवरण।
- **अध्याय 2: पूर्ववर्ती साहित्य का अवलोकन (Literature Review)**
    - **उद्देश्य:** ज्ञान के अंतराल (Research Gap) की पहचान करना, अपने शोध को मौजूदा ज्ञान से जोड़ना।

- **रचना कला:** विषय के अनुसार वर्गीकरण, कालक्रमानुसार, या सैद्धांतिक दृष्टिकोण से व्यवस्थित करना।
- **महत्वपूर्ण:** केवल सारांश नहीं, बल्कि **आलोचनात्मक विश्लेषण**। ताकत, कमजोरियाँ, विरोधाभासों और अवसरों पर चर्चा।
- अंत में, साहित्य अवलोकन से निकलकर अपने शोध प्रश्न की पुष्टि करना।

- **अध्याय 3: शोध पद्धति (Research Methodology)**
  - दार्शनिक आधार (Research Paradigm): प्रत्यक्षवाद (Positivism), व्याख्यावाद (Interpretivism) आदि।
  - शोध डिजाइन: अनुसंधानात्मक (Exploratory), वर्णनात्मक (Descriptive), प्रायोगिक (Experimental) आदि।
  - आकड़े स्रोत: प्राथमिक (सर्वेक्षण, साक्षात्कार) एवं द्वितीयक स्रोत।
  - समग्र एवं प्रतिदर्शकरण (Sampling): प्रतिदर्श आकार एवं चयन तकनीक।
  - आकड़े संग्रह के उपकरण: प्रश्नावली, साक्षात्कार मार्गदर्शिका, अवलोकन शीट।
  - आकड़े विश्लेषण की विधियाँ: गुणात्मक (थीमैटिक विश्लेषण) या मात्रात्मक (सांख्यिकीय परीक्षण)।
  - नैतिक विचार (Ethical Considerations): सहमति, गोपनीयता, पारदर्शिता।
- **अध्याय 4: आकड़े विश्लेषण एवं निष्कर्ष (Data Analysis and Findings)**
  - प्रस्तुतिकरण की कला: आकड़े को स्पष्ट, निष्पक्ष और व्यवस्थित ढंग से प्रस्तुत करना।
  - सारणियों, चित्रों, ग्राफ़ों का सार्थक प्रयोग।
  - विश्लेषण: केवल आकड़े दिखाना नहीं, बल्कि उसकी व्याख्या करना। "यह आँकड़ा क्या कह रहा है?"
  - प्रत्येक शोध प्रश्न/परिकल्पना के संदर्भ में निष्कर्ष प्रस्तुत करना।
- **अध्याय 5: चर्चा एवं निहितार्थ (Discussion and Implications)**
  - चर्चा की कला: यह सबसे महत्वपूर्ण अध्याय है, जहाँ आपकी बौद्धिक परिपक्वता दिखती है।
  - अपने निष्कर्षों को अध्याय 2 के साहित्य से जोड़ना: क्या आपके नतीजे पुराने शोधों का समर्थन करते हैं या उनका खंडन करते हैं? क्यों?
  - निष्कर्षों की व्याख्या: इन परिणामों का क्या अर्थ है?
  - सैद्धांतिक निहितार्थ: आपके शोध ने मौजूदा सिद्धांत को कैसे समृद्ध या चुनौती दी है?
  - व्यावहारिक निहितार्थ: नीति निर्माताओं, प्रबंधकों, शिक्षकों आदि के लिए सिफारिशें।
  - सीमाएँ एवं भावी शोध की दिशाएँ: अपने कार्य की सीमाओं को स्वीकार करते हुए आगे के शोध के लिए मार्ग सुझाना।

30.4.3 समापन खंड (Concluding Section)

- निष्कर्ष : संपूर्ण शोध यात्रा का सारांश। मुख्य बिंदुओं को पुनः प्रस्तुत करते हुए शोध प्रश्न का अंतिम उत्तर देना।
- ग्रन्थसूची (Bibliography/References): चयनित उद्धरण शैली में पूर्ण एवं सटीक।
- परिशिष्ट (Appendices): प्रश्नावली, साक्षात्कार प्रतिलेख, अतिरिक्त सारणियाँ, अनुज्ञप्तियाँ (Consent Forms) आदि।

30.5 शोध प्रबंध लेखन की व्यावहारिक कलाएँ (Practical Arts of Thesis Writing)

संरचना तैयार होने के बाद असली चुनौती लेखन की होती है। शोध लेखन एक रैखिक प्रक्रिया नहीं है; यह एक चक्र है जिसमें सोचना, लिखना और सुधारना शामिल है।

30.5.1 लेखन की चरणबद्ध प्रक्रिया (The 5 Stages of Writing)

लेखन को प्रबंधनीय बनाने के लिए इसे पाँच प्रमुख चरणों में विभाजित किया जा सकता है:

- **चरण I: रेखांकन (Outlining):** कंप्यूटर पर टाइप करने से पहले कागज पर योजना बनाएँ। प्रत्येक अध्याय के मुख्य बिंदु और उप-बिंदुओं का ढांचा तैयार करें। यह 'रोडमैप' आपको भटकने से बचाता है और तर्कों की शृंखला को टूटने नहीं देता।
- **चरण II: मसौदा तैयार करना (Drafting):** जब आप लिखना शुरू करें, तो अपने 'आंतरिक आलोचक' (Inner Critic) को शांत रखें। इस चरण का उद्देश्य पूर्णता (Perfection) नहीं, बल्कि प्रवाह (Flow) है। व्याकरण या शब्द चयन की चिंता किए बिना अपने विचारों को कागज पर उतारें। "लिखते चलो, संशोधन बाद में" का सिद्धांत यहाँ सबसे कारगर है।
- **चरण III: संशोधन (Revising):** यह सबसे महत्वपूर्ण चरण है। यहाँ आप 'लेखक' से 'संपादक' की भूमिका में आते हैं। संशोधन का अर्थ केवल कोमा या स्पेलिंग ठीक करना नहीं है, बल्कि 'बड़े स्तर' (Macro Level) पर बदलाव करना है। क्या तर्कों का प्रवाह तार्किक है? क्या कोई अध्याय अनावश्यक है? क्या प्रमाण निष्कर्ष का समर्थन कर रहे हैं? यहाँ आप पैराग्राफ को पुनर्व्यवस्थित करते हैं या हटाते हैं।
- **चरण IV: सम्पादन (Editing):** जब संरचना पक्की हो जाए, तब वाक्य स्तर (Micro Level) पर काम करें। वाक्य संरचना को कसें, सटीक शब्दावली का चयन करें, और व्याकरण व विराम चिह्नों की त्रुटियों को सुधारें।
- **चरण V: प्रूफरीडिंग (Proofreading):** यह अंतिम पॉलिशिंग है। इसमें टंकण त्रुटियाँ (Typos), हेडर-फुटर, पेज नंबरिंग और सबसे महत्वपूर्ण—उद्धरण (Citations) की शैली की जाँच की जाती है। एक छोटी सी गलती भी आपके कार्य की गंभीरता को कम कर सकती है।

30.5.2 शैलीगत सुझाव (Stylistic Suggestions)

एक अकादमिक शोध की भाषा सामान्य लेखन से भिन्न होती है। इसमें स्पष्टता, संक्षिप्तता और वस्तुनिष्ठता होनी चाहिए।

- **स्वर (Tone):** शोध की भाषा आत्मविश्वासी होनी चाहिए, लेकिन अहंकारी नहीं। "यह शोध साबित करता है" की जगह "यह शोध संकेत देता है" या "निष्कर्ष बताते हैं" लिखना अधिक विद्वतापूर्ण माना जाता है। विनम्रता और वस्तुनिष्ठता एक अच्छे शोधकर्ता के गुण हैं।
- **सक्रिय बनाम निष्क्रिय वाच्य (Active vs Passive Voice):** पारंपरिक रूप से विज्ञान में निष्क्रिय वाच्य ("प्रयोग किया गया") का प्रयोग होता था, लेकिन आधुनिक शैली में सक्रिय वाच्य ("हमने विश्लेषण किया") को स्वीकार किया जा रहा है क्योंकि यह अधिक स्पष्ट और प्रत्यक्ष है। अपने विषय और विश्वविद्यालय की परंपरा के अनुसार इनका संतुलन बनाए रखें।
- **परिच्छेद रचना (Paragraph Construction):** हर परिच्छेद एक इकाई (Unit) होना चाहिए। एक आदर्श परिच्छेद की शुरुआत 'विषय वाक्य' (Topic Sentence) से होती है जो उस पैराग्राफ का मुख्य विचार बताता है। इसके बाद उस विचार का विस्तार, उदाहरण और विश्लेषण होता है। अंत में, एक 'संक्रमण वाक्य' (Transition Sentence) होना चाहिए जो पाठक को अगले पैराग्राफ की ओर ले जाए।
- **संक्रमणकालीन शब्द (Linking Words):** अपने लेखन में प्रवाह बनाए रखने के लिए "इसके अतिरिक्त", "परिणामस्वरूप", "इसके विपरीत", "दूसरी ओर", "निष्कर्षतः" जैसे शब्दों का प्रयोग करें। ये शब्द वाक्यों के बीच जोड़ने का काम करते हैं और पाठक को तर्क के साथ आगे बढ़ने में मदद करते हैं।

30.6 सामान्य चुनौतियाँ एवं समाधान (Common Challenges & Solutions)

शोध प्रबंध लिखना एक लंबी मैराथन दौड़ की तरह है, जिसमें थकान और बाधाएँ आना स्वाभाविक है।

31.6.1 लेखन में अवरोध (Writer's Block) कई बार ऐसा होता है कि आप स्क्रीन को देखते रहते हैं और एक शब्द भी नहीं लिख पाते। इसका समाधान है—'छोटे लक्ष्य'। यह मत सोचिए कि आज पूरा अध्याय लिखना है, बस सोचिए

कि "अगले 20 मिनट में 200 शब्द लिखने हैं।" फ्रीराइटिंग (Freewriting) करें, यानी बिना रुके जो मन में आए लिखें। यदि एक हिस्से में अटक गए हैं, तो किसी दूसरे आसान हिस्से (जैसे मेथोडोलॉजी) को लिखना शुरू करें।

30.6.2 समय प्रबंधन एवं मार्गदर्शक से समन्वय (Time Management & Guide Coordination) शोधार्थी अक्सर समय सीमा (Deadline) को लेकर तनाव में रहते हैं। समाधान यह है कि एक यथार्थवादी समय सारिणी बनाएँ। दैनिक और साप्ताहिक लक्ष्य निर्धारित करें। यदि आप पिछड़ रहे हैं, तो घबराएं नहीं, अपनी योजना को पुनः समायोजित (Recalibrate) करें। निरंतरता, तीव्रता से अधिक महत्वपूर्ण है।

30.6.3 तनाव और एकाकीपन (Stress & Isolation) शोध पर्यवेक्षक के साथ संबंध शोध की सफलता में बड़ी भूमिका निभाते हैं। उनसे नियमित रूप से मिलें, अपनी प्रगति का अपडेट दें और प्रतिपुष्टि (Feedback) मांगें। यदि उनकी आलोचना कड़ी हो, तो उसे व्यक्तिगत अपमान न समझें, बल्कि उसे अपने कार्य को निखारने का अवसर मानें। रचनात्मक असहमति का स्वागत करें। शोध एक एकाकी कार्य हो सकता है। अपने मानसिक और शारीरिक स्वास्थ्य का ध्यान रखें। नियमित व्यायाम, पर्याप्त नींद और दोस्तों से बातचीत करना आवश्यक है। अपने सहपाठियों के साथ अपने संघर्ष साझा करें; यह जानकर राहत मिलती है कि वे भी उन्हीं समस्याओं से जूझ रहे हैं।

30.7 अंतिम प्रस्तुति एवं मौखिक परीक्षा (Viva Voce / Oral Examination)

जब लेखन पूरा हो जाता है, तो अंतिम बाधा 'मौखिक परीक्षा' (Viva Voce) होती है। यह वह क्षण है जब आपको अपने कार्य की रक्षा (Defend) करनी होती है।

- **तैयारी (Preparation):** अपने शोध प्रबंध को जमा करने के बाद उसे कई बार पढ़ें। आपको अपने शोध के हर कोने का ज्ञान होना चाहिए। विशेष रूप से अपनी शोध विधि (Methodology) और निष्कर्षों के औचित्य को समझाने के लिए तैयार रहें। यह मानकर चलें कि परीक्षक किसी भी पृष्ठ से प्रश्न पूछ सकते हैं।
- **प्रस्तुति (Presentation):** वाइवा (Viva) के दौरान आपकी प्रस्तुति स्पष्ट और संक्षिप्त होनी चाहिए। बहुत अधिक विस्तार में जाने के बजाय मुख्य बिंदुओं पर ध्यान केंद्रित करें। पावरपॉइंट प्रेजेंटेशन (PPT) का उपयोग करते समय स्लाइड पर बहुत अधिक टेक्स्ट न लिखें, बल्कि बुलेट पॉइंट्स का सहारा लें।
- **दृष्टिकोण (Attitude):** वाइवा को एक 'पुलिस पूछताछ' के रूप में न देखें, बल्कि इसे दो विद्वानों के बीच आपके पसंदीदा विषय पर हो रही चर्चा के रूप में देखें। आत्मविश्वासी रहें, लेकिन यदि आपको किसी प्रश्न का उत्तर नहीं आता, तो उसे घुमाने की कोशिश न करें। विनम्रतापूर्वक कहें, "यह एक रोचक प्रश्न है, मैंने इस पहलू पर विचार नहीं किया, लेकिन भविष्य में इस पर ध्यान दूंगा।" अपनी सीमाओं को स्वीकार करना एक परिपक्व शोधकर्ता की निशानी है।

30.8 उपसंहार

शोध प्रबंध लेखन की कला, अंततः, एक बौद्धिक आत्म-अनुशासन और सृजनात्मक अभिव्यक्ति का संगम है। यह वह प्रक्रिया है जो एक 'छात्र' को 'विद्वान' में रूपांतरित करती है। यह केवल एक डिग्री की आवश्यकता नहीं, बल्कि जिज्ञासा को पद्धति में, भ्रम को स्पष्टता में और ज्ञान की एक छोटी सी ईंट को मानव ज्ञान की भव्य इमारत में जोड़ने का एक सार्थक प्रयास है। सफल शोध प्रबंध वह नहीं जो सब कुछ कहता है, बल्कि वह है जो सार्थक कुछ कहता है, और उसे प्रमाण, तर्क और नैतिकता के साथ कहता है।

30.9 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. शोध प्रबंध क्या है?

What is a Thesis/Dissertation?

2. शोध प्रबंध के प्रारंभिक खंड में शामिल 'सार' का उद्देश्य क्या है?

What is the purpose of the 'Abstract' included in the preliminary section of a thesis?

3. शोध प्रबंध में 'कृतज्ञता' खंड क्यों महत्वपूर्ण है?

Why is the 'Acknowledgements' section important in a thesis?

4. शोध प्रबंध लेखन में 'रेखांकन' का क्या लाभ है?

What is the benefit of 'Outlining' in thesis writing?

5. शोध प्रबंध की मौखिक परीक्षा (Viva Voce) में सफलता की कुंजी क्या है?

What is the key to success in the oral examination (Viva Voce) of a thesis?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. शोध प्रबंध के मुख्य विषय-वस्तु में 'पूर्ववर्ती साहित्य का अवलोकन' अध्याय की दो विशेषताएँ बताइए।
   State two characteristics of the 'Literature Review' chapter in the main body of a thesis.
2. 'शोध पद्धति' अध्याय में किन्हीं दो प्रमुख बिन्दुओं को समझाइए।
   Explain any two key points in the 'Research Methodology' chapter.
3. 'चर्चा एवं निहितार्थ' अध्याय को शोध प्रबंध का सबसे महत्वपूर्ण अध्याय क्यों माना जाता है?
   Why is the 'Discussion and Implications' chapter considered the most important chapter of a thesis?
4. शोध प्रबंध लेखन की प्रक्रिया में 'संशोधन' और 'सम्पादन' में क्या अंतर है?
   What is the difference between 'Revising' and 'Editing' in the thesis writing process?
5. शोध प्रबंध लेखन के दौरान 'लेखन में अवरोध' से निपटने के दो उपाय बताइए।
   State two measures t*o deal with 'Writer's Block' during thesis writing.*

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. "शोध प्रबंध केवल एक औपचारिक दस्तावेज नहीं, बल्कि स्वतंत्र शोध क्षमता, गहन विश्लेषण, तार्किक संरचना और मौलिक चिंतन का प्रमाणपत्र है।" इस कथन के आलोक में शोध प्रबंध के अर्थ, महत्व एवं एक शोधार्थी के लिए इसकी यात्रा के रूप में प्रकृति का विवेचन कीजिए।
   "A thesis is not just a formal document, but a certificate of independent research ability, in-depth analysis, logical structure and original thinking." In light of this statement, discuss the meaning, importance of a thesis and its nature as a journey for a researcher.
2. शोध प्रबंध की मानक संरचना (प्रारंभिक खंड, मुख्य विषय-वस्तु, समापन खंड) का विस्तृत विवरण दीजिए। मुख्य विषय-वस्तु के प्रत्येक अध्याय (भूमिका, साहित्य समीक्षा, पद्धति, विश्लेषण, चर्चा) के उद्देश्य एवं महत्व पर प्रकाश डालिए।
   Give a detailed description of the standard structure of a thesis (preliminary section, main body, concluding section). Highlight the purpose and importance of each chapter (Introduction, Literature Review, Methodology, Analysis, Discussion) of the main body.
3. शोध प्रबंध लेखन की व्यावहारिक प्रक्रिया (लेखन, संशोधन, सम्पादन) एवं एक प्रभावी शैली विकसित करने के सिद्धांतों (स्वर, परिच्छेद रचना, सक्रिय/निष्क्रिय वाच्य) का वर्णन कीजिए। सामान्य चुनौतियों (समय प्रबंधन, तनाव) और उनके समाधान पर चर्चा कीजिए।

Describe the practical process of thesis writing (writing, revising, editing) and the principles for developing an effective style (tone, paragraph construction, active/passive voice). Discuss common challenges (time management, stress) and their solutions.

4. शोध प्रबंध के 'चर्चा एवं निहितार्थ' (Discussion and Implications) अध्याय की प्रस्तुति की कला को समझाइए। इसमें निष्कर्षों की व्याख्या, साहित्य से जुड़ाव, सैद्धांतिक एवं व्यावहारिक निहितार्थ निकालने तथा सीमाओं एवं भावी शोध की दिशाओं का उल्लेख करने के महत्व का विश्लेषण कीजिए।
   Explain the art of presenting the 'Discussion and Implications' chapter of a thesis. Analyze the importance of interpreting findings, linking with literature, deriving theoretical and practical implications, and mentioning limitations and future research directions.
5. शोध प्रबंध के अंतिम चरण में 'मौखिक परीक्षा' (Viva Voce) का क्या महत्व है? इसकी प्रभावी ढंग से तैयारी करने, प्रस्तुति देने और परीक्षकों के प्रश्नों का उत्तर देने की रणनीतियों पर एक व्यापक मार्गदर्शिका प्रस्तुत कीजिए।
   What is the importance of the 'Oral Examination' (Viva Voce) in the final stage of a thesis? Present a comprehensive guide on strategies for effectively preparing for it, presenting, and answering examiners' questions.

30.10 पारिभाषिक शब्दावली

- शोध प्रबंध (Thesis/Dissertation): किसी उच्च शैक्षणिक डिग्री (जैसे Ph.D. या M.Phil.) के लिए शोधार्थी द्वारा प्रस्तुत किया गया एक विस्तृत, व्यवस्थित और मौलिक शोध आलेख।
- शोध सार (Abstract): संपूर्ण शोध प्रबंध का एक संक्षिप्त निचोड़ या दर्पण (आमतौर पर 250-300 शब्द), जो शोध के उद्देश्य, पद्धति, मुख्य निष्कर्षों और निहितार्थों को दर्शाता है।
- परिकल्पना (Hypothesis): शोध समस्या का एक अनंतिम या संभावित उत्तर, जिसकी सत्यता की जाँच एकत्र किए गए आँकड़ों के आधार पर की जाती है।
- प्रतिदर्शकरण (Sampling): शोध के अध्ययन के लिए संपूर्ण जनसंख्या या समग्र (Population) में से प्रतिनिधित्व करने वाले एक छोटे हिस्से (Sample) को चुनने की वैज्ञानिक प्रक्रिया।
- आलोचनात्मक विश्लेषण (Critical Analysis): किसी पूर्ववर्ती साहित्य या तथ्य का केवल सारांश न देकर उसके गुण-दोषों, अंतर्विरोधों और अनुसंधान अंतरालों का गहराई से मूल्यांकन करना।
- लेखक का आंतरिक आलोचक (Inner Critic): लिखते समय मन में उठने वाला वह संदेह या डर जो बार-बार कमियाँ निकालकर लिखने की गति (प्रवाह) को बाधित करता है।
- लेखन अवरोध (Writer's Block): एक ऐसी मानसिक स्थिति जिसमें शोधार्थी चाहकर भी आगे की पंक्तियाँ या विचार कागज़ पर उतारने में खुद को असमर्थ महसूस करता है।
- संशोधन (Revising): लेखन के बाद व्यापक स्तर (Macro Level) पर तर्कों के प्रवाह, अध्यायों के क्रम और प्रमाणों की प्रासंगिकता को सुधारने की प्रक्रिया।
- प्रूफ़रीडिंग (Proofreading): शोध प्रबंध को अंतिम रूप देने से पहले की जाने वाली वह सूक्ष्म जाँच जिसमें स्पेलिंग, व्याकरण, टाइपिंग की गलतियों और उद्धरण शैलियों को सुधारा जाता है।

- मौखिक परीक्षा (Viva Voce): शोध प्रबंध जमा करने के बाद बाह्य परीक्षकों के समक्ष अपने शोध निष्कर्षों और पद्धति का बचाव (Defend) करने की मौखिक प्रक्रिया।

30.11 संदर्भ एवं सुजुहाई गई पाठ्य सामग्री (References and Suggested Readings)

1. **Murray, R. (2017).** *How to Write a Thesis* (4th ed.). Open University Press.
2. **Oliver, P. (2013).** *Writing Your Thesis* (3rd ed.). SAGE Publications.
3. **Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018).** *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
4. **Eco, U. (2015).** *How to Write a Thesis* (Farina, C., & Farina, F., Trans.). MIT Press.
5. **जैन, बी. एम. (2018).** *शोध प्रविधि (Research Methodology).* रिसर्च पब्लिकेशन्स, जयपुर।
6. **गुप्त, एस. पी. (2015).** *शोध प्रविधि एवं सांख्यिकी.* शारदा पुस्तक भवन, इलाहाबाद।
7. **सिंह, पारसनाथ (2020).** *शोध प्रविधि और अनुसंधान कला.* ज्ञानोदय प्रकाशन।

31
शोध पत्र लेखन एवं जर्नल प्रकाशन प्रक्रिया

31.0 इकाई की रूपरेखा
31.1 उद्देश्य
31.2 प्रस्तावना: शोध पत्र का महत्व (Introduction: Importance of Research Paper)
31.3 शोध पत्र लेखन में सहायक निःशुल्क संसाधन (Free Resources for Research Writing)
31.4 शोध पत्र की संरचना: IMRaD प्रारूप और उससे आगे (Structure of a Research Paper: IMRaD and Beyond)

- 31.4.1 शोध पत्र लेखन के तीन चरण (Drafting, Revising & Polishing Phases)
- 31.4.2 एक प्रभावी शोध पत्र का खाका (Blueprint of an Effective Research Paper)
- 31.5 जर्नल प्रकाशन प्रक्रिया: चरणबद्ध मार्गदर्शिका
- 31.5.1 जर्नल का रणनीतिक चयन और लेखक निर्देश (Target Journal & Guidelines)
- 31.5.2 आवरण पत्र तैयार करना (Crafting the Cover Letter)
- 31.5.3 प्रस्तुति एवं प्रारंभिक संपादकीय जाँच (Submission & Desk Screening)
- 31.5.4 विशेषज्ञ समीक्षा प्रक्रिया एवं संभावित निर्णय (Peer Review Process & Outcomes)
- 31.5.5 संशोधन, पॉइंट-बाय-पॉइंट उत्तर पत्र एवं स्वीकृति (Revision, Response Letter & Acceptance)

31.6 सामाजिक विज्ञान विशिष्ट चुनौतियाँ एवं रणनीतियाँ
31.7 नैतिक दिशानिर्देश (Ethical Guidelines in Publication)
31.8 शोध पत्र लेखन में एआई/कृत्रिम संसाधनों का उपयोग (Use of AI Tools in Research Writing)
31.9 उपसंहार
31.10 अभ्यास प्रश्न
31.11 पारिभाषिक शब्दावली
31.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

31.1 उद्देश्य

जर्नल में प्रकाशन के लिए अपनी पांडुलिपि (Manuscript) तैयार करने की प्रक्रिया को समझना।
एक मानक रिसर्च पेपर की संरचना तैयार करना।
शोध पत्र के लिए एक आकर्षक और सटीक सार (Abstract) लिखना।

31.2 प्रस्तावना: शोध पत्र का महत्व (Introduction: Importance of Research Paper)

सामाजिक विज्ञान में शोध पत्र (Research Paper) वैचारिक अंतःक्रिया, सैद्धांतिक चर्चा और व्यावहारिक ज्ञान के प्रसार का प्रमुख माध्यम है। एक जर्नल में प्रकाशित शोध पत्र शोधकर्ता की अकादमिक पहचान बनाता है, ज्ञान के निर्माण में योगदान देता है और नीति निर्माण तक प्रभाव रखता है। यह प्रक्रिया केवल लेखन तक सीमित नहीं, बल्कि एक जटिल सामाजिक-शैक्षणिक प्रक्रिया है, जिसमें विशेषज्ञ समीक्षित(Peer Review) की गुणवत्ता आश्वासन प्रणाली केंद्रीय भूमिका निभाती है।

31.3 शोध पत्र लेखन में सहायक निःशुल्क संसाधन (Free Resources for Research Writing)

क्र.सं.	विषय (Topic)	पूरा लिंक (Full Link)
1.	वैज्ञानिक पेपर कैसे लिखें और प्रकाशित करें	https://tinyurl.com/4z7tc2j5
2.	अपनी पांडुलिपि (Manuscript) कैसे तैयार करें	https://tinyurl.com/ynarbt5f
3.	रिसर्च पेपर लिखें और प्रकाशित करें: पूर्ण गाइड	https://tinyurl.com/yhutvvud
4.	अपने संदर्भों को प्रभावी ढंग से कैसे प्रबंधित करें	https://tinyurl.com/2xxsebj6
5.	अपने लेख की संरचना सही तरीके से कैसे बनाएं	https://tinyurl.com/248t5xks
6.	पांडुलिपि के लिए सही भाषा का प्रयोग	https://tinyurl.com/mp3d9yhc
7.	एक रिसर्च पेपर लिखना	https://tinyurl.com/2pz89fnv
8.	सार (Abstract) कैसे लिखें	https://tinyurl.com/2v2by4b4
9.	प्रोजेक्ट: रिसर्च पेपर लिखना	https://tinyurl.com/ywseafha

31.4 शोध पत्र की संरचना: IMRaD प्रारूप और उससे आगे (Structure of a Research Paper: IMRaD and Beyond)

31.4.1 शोध पत्र लेखन के तीन चरण (Drafting, Revising & Polishing Phases)

सामाजिक विज्ञान के शोध पत्र अक्सर IMRaD (Introduction, Methodology, Results, and Discussion) प्रारूप का अनुसरण करते हैं, पर इसमें लचीलापन होता है।

शोध पत्र की संरचना के चरण

चरण	चरण का नाम	विवरण
भाग 1 ड्राफ्ट तैयार करना (Drafting Phase)		
1	शीर्षक चयन	एक कार्यशील शीर्षक (Working Title) बनाएं जो विषय को स्पष्ट करे।
2	परिचय और शब्दावली	विषय का परिचय दें और महत्वपूर्ण तकनीकी शब्दों को परिभाषित करें।

3	विषय का महत्व	यह स्पष्ट करें कि यह टॉपिक क्यों महत्वपूर्ण है और इस पर शोध क्यों जरूरी है।
4	साहित्य समीक्षा	मौजूदा ज्ञान से जोड़ें: अब तक क्या काम हो चुका है
5	अन्तराल की पहचान	यह बताएं कि मौजूदा शोध में क्या कमी है और क्या किया जाना बाकी है।
6	शोध प्रश्न	अपने शोध प्रश्न स्पष्ट रूप से सामने रखें।
7	उद्देश्य	अध्ययन के उद्देश्य (Purpose and Objectives) निर्धारित करें।
8	प्रवधि	उन विधियों और चरणों की सूची बनाएं जिनका उपयोग आपने शोध में किया है।
9	सिद्धांत और सेटअप	कार्यप्रणाली के पीछे के सिद्धांत और प्रायोगिक सेटअप का वर्णन करें।
10	तकनीकी विवरण	अध्ययन की वस्तु और तकनीकी बारीकियों का विस्तार से वर्णन करें।
11	परिणाम सारांश	प्राप्त परिणामों (Results) का सारांश प्रस्तुत करें।
12	तुलनात्मक अध्ययन	अपने परिणामों की तुलना अन्य या अपेक्षित परिणामों से करें।
13	मुख्य खोज	अपनी मुख्य खोजों (Main Discoveries) पर फोकस करें।
14	निष्कर्ष	शोध प्रश्नों का उत्तर दें और निष्कर्ष निकालें।
15	तर्कों का बचाव	अपने उत्तरों और निष्कर्षों का समर्थन और बचाव करें।
16	विरोधाभासी परिणाम	यदि कोई परिणाम उम्मीद के विपरीत आया है, तो उसकी व्याख्या करें।
17	सीमाएं (Limitations)	अध्ययन की सीमाओं का ईमानदारी से उल्लेख करें।
18	नयापन और महत्व	निष्कर्षों के महत्व और उनके नएपन (Newness) को स्थापित करें।
19	भविष्य के शोध	आगे के शोध के लिए सुझाव (Future Scope) दें।
20	एब्स्ट्रैक्ट (Abstract)	अंत में 'सार' लिखें: क्या किया गया, क्या मिला और मुख्य निष्कर्ष क्या हैं।
भाग 2 संशोधन करना (Revising Phase)		
21	शीर्षक की जाँच	क्या शीर्षक स्पष्ट है और क्या यह मुख्य निष्कर्षों को दर्शाता है?
22	उद्देश्य और स्पष्टता	क्या उद्देश्य दर्शकों के लिए प्रासंगिक और स्पष्ट हैं?
23	पुनरुत्पादन	क्या सभी वेरिएबल और तकनीकें इतनी स्पष्ट हैं कि कोई और भी यह प्रयोग कर सके?
24	तर्क संगतता	क्या सभी परिणाम और तुलनाएं पूछे गए प्रश्नों के लिए प्रासंगिक हैं?

25	दोहराव हटाना	जाँचें कि टेक्स्ट, टेबल या फ़िगर में बातें बार-बार दोहराई न गई हों।
26	प्रवाह (Coherence)	क्या पूरा टेक्स्ट सुसंगत है और एक विशिष्ट समस्या पर केंद्रित है?
भाग 3 पॉलिशिंग (Polishing Phase)		
27	भाषा और व्याकरण	सही काल (Tenses) और Active/Passive Voice का उचित उपयोग सुनिश्चित करें।
28	समीकरण और संक्षेप	सुनिश्चित करें कि गणितीय समीकरण सही हैं और सभी संक्षेप (Abbreviations) समझाए गए हैं।
29	शब्द चयन	अस्पष्ट शब्दों (जैसे: "very", "appears", "impression") को हटाएं और सटीक शब्द चुनें।
30	रेफरेंस और फॉर्मेट	जाँचें कि सभी चित्र/टेबल स्पष्ट व उच्च गुणवता के हैं और सभी संदर्भ अपडेटेड हैं।

31.4.2 एक प्रभावी शोध पत्र का खाका (Blueprint of an Effective Research Paper)

- **शीर्षक (Title):** सटीक, आकर्षक और खोज-योग्य। शोध के मूल सार को 10-15 शब्दों में प्रस्तुत करे।
- **सार/एब्स्ट्रैक्ट (Abstract):** (150-300 शब्द) शोध पत्र का 'विज्ञापन'।
    - शोध समस्या/प्रश्न
    - विधि (आकड़े स्रोत, विश्लेषण)
    - प्रमुख निष्कर्ष
    - मुख्य निहितार्थ/निष्कर्ष
- **कीवर्ड (Keywords):** 4-6 ऐसे शब्द जो शोध की विषयवस्तु को दर्शाते हों।
- **भूमिका (Introduction):**
    - शोध का संदर्भ एवं महत्व।
    - **शोध अंतराल (Research Gap)** का स्पष्ट विवरण – यह सबसे महत्वपूर्ण हिस्सा है।
    - शोध प्रश्न/उद्देश्य/परिकल्पना की घोषणा।
    - पत्र की संरचना (Optional)।
- **साहित्य समीक्षा (Literature Review):** (कभी-कभी Introduction में ही समाहित)
    - प्रासंगिक सिद्धांतों और पूर्व शोधों का आलोचनात्मक विश्लेषण।
    - मौजूदा बहसों, विरोधाभासों और रिक्तियों को उजागर करना।

शोधपत्र निशुल्क डाउनलोड हेतु विभिन्न वेबसाइट



- **सैद्धांतिक रूपरेखा/अवधारणात्मक मॉडल (Theoretical Framework):** (यदि आवश्यक)
  - शोध को सैद्धांतिक आधार प्रदान करना।
- **शोध पद्धति (Research Methodology):**
  - दार्शनिक दृष्टिकोण (प्रत्यक्षवाद, निर्माणवाद आदि)।
  - शोध डिजाइन (मात्रात्मक, गुणात्मक, मिश्रित-विधि)।
  - समग्र, प्रतिदर्शकरण तकनीक एवं प्रतिदर्श आकार।
  - आकड़े संग्रह के उपकरण एवं प्रक्रिया।
  - आकड़े विश्लेषण की विधियाँ (सांख्यिकीय परीक्षण, थीमैटिक विश्लेषण आदि)।
  - **नैतिक अनुमोदन (Ethical Approval)** एवं सहमति का उल्लेख।
- **विश्लेषण एवं निष्कर्ष (Analysis and Findings):**
  - आकड़े का स्पष्ट एवं निष्पक्ष प्रस्तुतीकरण।
  - सारणियों और चित्रों का सार्थक प्रयोग।
  - प्रत्येक शोध प्रश्न/परिकल्पना के आलोक में निष्कर्ष प्रस्तुत करना।
- **चर्चा (Discussion):**
  - **सबसे महत्वपूर्ण खंड:** अपने निष्कर्षों की व्याख्या।

- पूर्व साहित्य से तुलना एवं जोड़ना: क्या आपके निष्कर्ष मौजूदा ज्ञान का समर्थन करते हैं, विस्तार करते हैं या चुनौती देते हैं? क्यों?
- सैद्धांतिक एवं व्यावहारिक निहितार्थ।
- अध्ययन की **सीमाएँ (Limitations)** का ईमानदारी से वर्णन।

- **निष्कर्ष :**
  - मुख्य बिंदुओं का संक्षिप्त सारांश।
  - शोध प्रश्न का अंतिम उत्तर।
  - **भविष्य के शोध की दिशाएँ**
- **संदर्भ सूची (References):** जर्नल द्वारा निर्दिष्ट शैली (APA, MLA, Chicago) में पूर्ण एवं सटीक।
- **परिशिष्ट (Appendices):** (यदि आवश्यक) प्रश्नावली, अतिरिक्त सारणियाँ आदि।

31.5 जर्नल प्रकाशन प्रक्रिया: चरणबद्ध मार्गदर्शिका

31.5.1 जर्नल का रणनीतिक चयन और लेखक निर्देश (Target Journal & Guidelines): शोध पत्र लिखने के बाद सबसे महत्वपूर्ण और अक्सर कठिन निर्णय सही जर्नल का चुनाव करना है। केवल उच्च इम्पैक्ट फैक्टर (Impact Factor) या SCOPUS/UGC-CARE इंडेक्सिंग को न देखें, बल्कि यह सुनिश्चित करें कि आपका विषय जर्नल के 'उद्देश्य और क्षेत्र' (Aim and Scope) से मेल खाता हो। यदि आपके शोध के दर्शक उस जर्नल के पाठक नहीं हैं, तो अस्वीकृति की संभावना बढ़ जाती है। इसके अलावा, प्रकाशन की आवृत्ति, निर्णय लेने में लगने वाला औसत समय और 'ओपन एक्सेस शुल्क' (APC) जैसे व्यावहारिक पहलुओं पर भी विचार करें। एक स्मार्ट रणनीति यह है कि अपनी प्राथमिकता के अनुसार 2-3 संभावित जर्नलों की एक सूची पहले से तैयार रखें।

लेखक निर्देशों का अनुपालन (Strict Adherence to Author Guidelines): एक बार जर्नल तय हो जाने के बाद, उनकी वेबसाइट पर दिए गए 'लेखक दिशा-निर्देशों' (Guidelines for Authors) का अक्षरशः पालन करना अनिवार्य है। शब्द सीमा, फॉन्ट शैली, उद्धरण प्रारूप (Citation Style जैसे APA, MLA), और टेबल या चित्रों के रिज़ॉल्यूशन का सख्ती से ध्यान रखें। यह समझना महत्वपूर्ण है कि संपादकीय डेस्क पर होने वाली अधिकांश प्रारंभिक अस्वीकृतियाँ (Desk Rejections) शोध की गुणवत्ता के कारण नहीं, बल्कि इन तकनीकी निर्देशों की अवहेलना के कारण होती हैं। एक अव्यवस्थित पांडुलिपि संपादक को यह संकेत देती है कि लेखक गंभीर नहीं है।

31.5.2 आवरण पत्र तैयार करना (Crafting the Cover Letter): आवरण पत्र (Cover Letter) संपादक के साथ आपका पहला संवाद होता है, इसलिए इसे केवल एक औपचारिकता न मानें। यह आपके शोध को 'पिच' (Pitch) करने का अवसर है। इसमें संपादक को औपचारिक रूप से संबोधित करते हुए शोध का शीर्षक और सारांश दें। सबसे महत्वपूर्ण यह है कि आप अपने शोध के 'मौलिक योगदान' (Novel Contribution) को स्पष्ट करें और बताएं कि यह लेख विशेष रूप से उनके जर्नल के लिए ही क्यों उपयुक्त है। अंत में, यह नैतिक घोषणा करना अनिवार्य है कि यह लेख कहीं और विचाराधीन नहीं है, यह मूल कार्य है, और सभी सह-लेखकों ने इसकी प्रस्तुति और हितों के टकराव (Conflict of Interest) की शर्तों पर सहमति दी है।

31.5.3 प्रस्तुति एवं प्रारंभिक संपादकीय जाँच (Submission & Desk Screening)

1. **प्रस्तुति (Submission):** जर्नल की ऑनलाइन प्रबंधन प्रणाली (जैसे ScholarOne, Editorial Manager) के माध्यम से पत्र, आवरण पत्र, और सभी अनुलग्नक जमा करें।
2. **प्रारंभिक संपादकीय जाँच (Initial Editorial Screening):**

- संपादक या संपादकीय सहायक जाँचते हैं कि पत्र जर्नल के दायरे में आता है और निर्देशों का पालन करता है। नहीं तो **डेस्क रिजेक्शन** हो सकता है।

31.5.4 विशेषज्ञ समीक्षा प्रक्रिया एवं संभावित निर्णय (Peer Review Process & Outcomes) (हृदयस्थली/Heart of the Process)

- संपादक क्षेत्र के 2-4 विशेषज्ञ समीक्षकों को पत्र भेजते हैं।
- समीक्षकों की सिफारिशें:
  - स्वीकार (Accept): दुर्लभ।
  - लघु संशोधन (Minor Revision): अच्छा संकेत।
  - विस्तृत संशोधन (Major Revision): सामान्य। कड़ी मेहनत की आवश्यकता।
  - अस्वीकार (Reject): अंतिम।
- समीक्षक गोपनीय टिप्पणियाँ (संपादक के लिए) और लेखक के लिए टिप्पणियाँ प्रदान करते हैं।

संपादकीय निर्णय (Editorial Decision): संपादक समीक्षकों की राय के आधार पर अंतिम निर्णय लेते हैं।

31.5.5 संशोधन, पॉइंट-बाय-पॉइंट उत्तर पत्र एवं स्वीकृति (Revision, Response Letter & Acceptance)

1. **समीक्षकों की टिप्पणियों का सावधानीपूर्वक अध्ययन:** रचनात्मक आलोचना को व्यक्तिगत आक्रमण न समझें।
2. **पॉइंट-बाय-पॉइंट उत्तर पत्र (Point-by-Point Response Letter) तैयार करना:**
   - प्रत्येक समीक्षक टिप्पणी का धन्यवादपूर्वक उल्लेख करें।
   - स्पष्ट रूप से बताएँ कि आपने उस टिप्पणी को कैसे संबोधित किया है।
   - यदि किसी सुझाव से सहमत नहीं हैं, तो विनम्रतापूर्वक एवं तार्किक कारण दें।
   - यह पत्र आपकी विद्वतापूर्ण प्रतिक्रिया क्षमता दर्शाता है।
3. **संशोधित पत्र जमा करें:** मूल पत्र में परिवर्तन हाइलाइट करें और पूरा संशोधित पत्र, उत्तर पत्र के साथ पुनः जमा करें।

स्वीकृति एवं प्रकाशन (Acceptance and Publication):

- पत्र स्वीकार होने पर **प्रूफ (Proof)** भेजा जाता है। इसे बहुत सावधानी से जाँचें।
- अंतिम ऑनलाइन प्रकाशन। अब आपका शोध वैश्विक चर्चा के लिए उपलब्ध है।

31.6 सामाजिक विज्ञान विशिष्ट चुनौतियाँ एवं रणनीतियाँ (Challenges & Strategies in Social Sciences)

- मौलिकता (Originality): सामाजिक विज्ञान में नए सिद्धांतों की बजाय नए संदर्भों (नई आबादी, सांस्कृतिक सेटिंग), नए दृष्टिकोणों, या विधियों के नवाचार से मौलिकता आ सकती है।
- वैचारिक स्पष्टता: अमूर्त अवधारणाओं (जैसे सशक्तिकरण, सामाजिक न्याय) को परिभाषित करने और मापने का स्पष्ट प्रयास करें।
- प्रतिवर्तीता (Reflexivity): गुणात्मक शोध में, शोधकर्ता की अपनी पृष्ठभूमि और पूर्वाग्रहों पर प्रतिबिंब आवश्यक है।
- नीतिगत निहितार्थ: व्यावहारिक सिफारिशों को स्पष्ट और क्रियान्वयन योग्य रखें।

31.7 नैतिक दिशानिर्देश (Ethical Guidelines in Publication)

- साहित्यिक चोरी (Plagiarism): पूर्णतः अस्वीकार्य। हमेशा उचित उद्धरण दें।
- आत्म-चोरी (Self-Plagiarism)/डुप्लिकेट प्रकाशन: एक ही शोध को बिना स्पष्ट उल्लेख के एक से अधिक जर्नल में प्रस्तुत न करें।
- लेखकत्व (Authorship): केवल वे व्यक्ति लेखक हों जिन्होंने शोध में सार्थक योगदान दिया हो।
- आकड़े की पारदर्शिता एवं ईमानदारी: परिणामों में हेर-फेर न करें।

31.8 शोध पत्र लेखन में एआई/कृत्रिम संसाधनों का उपयोग

टूल का नाम	स्थिति	विवरण और कारण (Description & Reason)
Grammarly	स्वीकृत	• डिस्क्लोज़र (खुलासे) के साथ उपयोग करें। • यह उन व्याकरण की गलतियों को पकड़ता है जो इंसान अक्सर छोड़ देते हैं।
Quillbot	स्वीकृत	• केवल वाक्यों को फिर से लिखने (Paraphrasing) के लिए। • अनजाने में होने वाली साहित्यिक चोरी (Plagiarism) से बचने में मदद करता है।
Hemingway Editor	स्वीकृत	• यह जटिल विचारों को सरल और पढ़ने योग्य बनाता है।
DeepL	स्वीकृत	• अनुवाद (Translation) के लिए उपयोग होता है। • यह Google Translate से बेहतर माना जाता है।
Notion AI	स्वीकृत	• संगठन (Organisation) और प्रबंधन के लिए। • आपके विचारों को एक सही ढांचा (Structure) देने में मदद करता है।
ChatGPT	विफल	• पूरा टेक्स्ट (Full text) जनरेट करने के लिए उपयोग किया जाता है। • संपादकों (Editors) द्वारा तुरंत पकड़ लिया जाता है।
Claude	विफल	• अकादमिक सामग्री बनाने के लिए। • यह बहुत ही परिष्कृत (Sophisticated) टेक्स्ट बनाता है लेकिन यह पकड़ में आ जाता है (Detectable)।
Perplexity	विफल	• बिना डिस्क्लोज़र (खुलासे) के उपयोग करने पर। • इसमें उचित सिटेशन (Citation) या संदर्भ देने के तरीकों का अभाव है।
Any Undisclosed AI Tool	विफल	• यह प्रकाशन नैतिकता (Publication ethics) का उल्लंघन है। • इससे आपके रिकॉर्ड को स्थायी नुकसान पहुँच सकता है।

31.9 उपसंहार

जर्नल शोध पत्र लेखन एवं प्रकाशन एक कठिन, पर अत्यंत गुणकारी विद्वतापूर्ण अनुष्ठान है। यह शोधकर्ता को अनुशासन, लचीलापन और निरंतर सीखने की प्रवृत्ति सिखाता है। अस्वीकृति (Rejection) व्यक्तिगत अपमान नहीं, बल्कि शोध प्रक्रिया का एक सामान्य हिस्सा है। सफलता की कुंजी **गुणवत्ता**, **धैर्य**, **दृढ़ता**, और **समुदाय (सहकर्मियों, मार्गदर्शकों से प्रतिपुष्टि)** में निहित है। एक प्रकाशित पत्र अंत नहीं, बल्कि नए विचार-विमर्श और शोध का आरंभ बिंदु है।

31.10 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. शोध पत्र लेखन में 'IMRaD' प्रारूप का क्या अर्थ है?

What does the 'IMRaD' format mean in research paper writing?

2. जर्नल प्रकाशन प्रक्रिया का मुख्य गुणवत्ता आश्वासन तंत्र कौन-सा है?

What is the main quality assurance mechanism in the journal publication process?

3. शोध पत्र प्रस्तुत करते समय 'आवरण पत्र' (Cover Letter) का क्या उद्देश्य होता है?

What is the purpose of the 'Cover Letter' when submitting a research paper?

4. 'सहकर्मी-समीक्षा' (Peer Review) के बाद संपादक द्वारा दिए जाने वाले 'विस्तृत संशोधन' (Major Revision) के निर्णय का क्या अर्थ है?

What does the 'Major Revision' decision by the editor after 'Peer Review' mean?

5. शोध नैतिकता के संदर्भ में 'आत्म-चोरी' (Self-Plagiarism) क्या है?

What is 'Self-Plagiarism' in the context of research ethics?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. शोध पत्र के 'चर्चा' खंड के दो प्रमुख उद्देश्य बताइए।
   State two main objectives of the 'Discussion' section of a research paper.
2. एक उपयुक्त जर्नल का चयन करते समय किन दो कारकों पर विचार करना चाहिए?
   What two factors should be considered while selecting an appropriate journal?
3. 'पॉइंट-बाय-पॉइंट उत्तर पत्र' (Point-by-Point Response Letter) क्या है और यह संशोधन प्रक्रिया में क्यों महत्वपूर्ण है?
   What is a 'Point-by-Point Response Letter' and why is it important in the revision process?
4. सामाजिक विज्ञान शोध पत्रों में 'मौलिकता' (Originality) किस प्रकार प्रदर्शित की जा सकती है?
   How can 'Originality' be demonstrated in social science research papers?
5. प्रकाशन प्रक्रिया में 'प्रारंभिक संपादकीय जाँच' (Initial Editorial Screening) क्यों की जाती है और इसके क्या परिणाम हो सकते हैं?
   Why is 'Initial Editorial Screening' done in the publication process and what can be its outcomes?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. सामाजिक विज्ञान में एक प्रभावी शोध पत्र की मानक संरचना का विस्तृत विवरण प्रस्तुत कीजिए। प्रत्येक प्रमुख खंड (शीर्षक, सार, भूमिका, पद्धति, निष्कर्ष, चर्चा, संदर्भ) के उद्देश्य एवं लेखन के सिद्धांतों को समझाइए।
   Present a detailed description of the standard structure of an effective research paper in social sciences. Explain the purpose and writing principles of each major section (Title, Abstract, Introduction, Methodology, Findings, Discussion, References).
2. जर्नल प्रकाशन की चरणबद्ध प्रक्रिया (पूर्व-प्रस्तुति, प्रस्तुति व समीक्षा, संशोधन, प्रकाशन) का वर्णन कीजिए। 'सहकर्मी-समीक्षा' (Peer Review) प्रणाली के महत्व, प्रकार एवं एक शोधकर्ता के लिए इसकी चुनौतियों पर प्रकाश डालिए।

Describe the step-by-step process of journal publication (pre-submission, submission & review, revision, publication). Shed light on the importance, types of the 'Peer Review' system and its challenges for a researcher.

3. एक सफल शोध पत्र के जर्नल में प्रकाशन हेतु 'संशोधन एवं पुनःप्रस्तुति' (Revision and Resubmission) चरण अत्यंत महत्वपूर्ण है। समीक्षकों की टिप्पणियों का प्रभावी ढंग से उत्तर देने की रणनीति एवं एक प्रभावी 'उत्तर पत्र' (Response Letter) लिखने के सिद्धांतों का विवरण दीजिए।
   The 'Revision and Resubmission' stage is extremely important for the publication of a successful research paper in a journal. Describe the strategy for effectively responding to reviewers' comments and the principles of writing an effective 'Response Letter'.
4. सामाजिक विज्ञान शोध पत्र लेखन एवं प्रकाशन में आने वाली विशिष्ट चुनौतियों (जैसे- मौलिकता, वैचारिक स्पष्टता, प्रतिवर्तीता, नीतिगत निहितार्थ) का विश्लेषण कीजिए। एक नवीन शोधकर्ता इन चुनौतियों से कैसे निपट सकता है?
   Analyze the specific challenges in social science research paper writing and publication (e.g., originality, conceptual clarity, reflexivity, policy implications). How can a novice researcher deal with these challenges?
5. "जर्नल प्रकाशन प्रक्रिया एक कठिन, पर अत्यंत गुणकारी विद्वतापूर्ण अनुष्ठान है।" इस कथन के आलोक में शोध पत्र प्रकाशन से जुड़े प्रमुख नैतिक मुद्दों (साहित्यिक चोरी, लेखकत्व, आकड़े ईमानदारी, हितों का टकराव) पर चर्चा कीजिए। एक जिम्मेदार शोधकर्ता के रूप में इन नैतिक सिद्धांतों का पालन क्यों अनिवार्य है?
   "The journal publication process is a difficult, but highly rewarding scholarly ritual." In light of this statement, discuss the major ethical issues related to research paper publication (plagiarism, authorship, data integrity, conflict of interest). Why is adherence to these ethical principles mandatory as a responsible researcher?

31.11 पारिभाषिक शब्दावली

- **पांडुलिपि (Manuscript):** शोध पत्र का वह शुरुआती अप्रकाशित मसौदा (Draft), जिसे लेखक प्रकाशन के लिए जर्नल के पास जमा करता है।
- **IMRaD प्रारूप (IMRaD Format)**: शोध पत्र लेखन का एक वैश्विक मानक ढांचा—Introduction (भूमिका), Methodology (पद्धति), Results (परिणाम), and Discussion (चर्चा)।
- **डेस्क रिजेक्शन (Desk Rejection)**: बिना पीयर-रिव्यू (विशेषज्ञ समीक्षा) के भेजे, जर्नल के संपादक द्वारा प्रारंभिक स्तर पर ही पांडुलिपि को खारिज कर देना (आमतौर पर निर्देशों का पालन न करने या विषय से मेल न खाने के कारण)।
- **विशेषज्ञ समीक्षा (Peer Review):** किसी शोध पत्र की प्रामाणिकता और गुणवत्ता की जांच करने के लिए उसी क्षेत्र के स्वतंत्र विशेषज्ञों द्वारा किया जाने वाला गुप्त मूल्यांकन।
- **आवरण पत्र (Cover Letter):** पांडुलिपि के साथ संपादक को भेजा जाने वाला औपचारिक पत्र, जिसमें शोध की मौलिकता और जर्नल के लिए उसकी प्रासंगिकता को संक्षेप में 'पिच' किया जाता है।

- **उत्तर पत्र (Point-by-Point Response Letter):** समीक्षा के बाद लेखक द्वारा तैयार किया गया वह पत्र, जिसमें समीक्षकों के हर एक सुझाव या आपत्ति का क्रमानुसार तार्किक और विनम्रतापूर्वक जवाब दिया जाता है।
- **इम्पैक्ट फैक्टर (Impact Factor)**: किसी शैक्षणिक जर्नल की प्रतिष्ठा और प्रभाव को मापने का पैमाना, जो यह दर्शाता है कि उस जर्नल के लेखों को अन्य शोधों में औसतन कितनी बार उद्धृत (Cite) किया गया है।
- **ओपन एक्सेस शुल्क (APC - Article Processing Charge):** लेख को ऑनलाइन सभी पाठकों के लिए मुफ्त (Open Access) उपलब्ध कराने के लिए लेखक या उसकी संस्था द्वारा जर्नल को दिया जाने वाला प्रकाशन शुल्क।
- **आत्म-चोरी (Self-Plagiarism)**: अपने ही किसी पहले से प्रकाशित शोध कार्य या उसके बड़े हिस्से को बिना उचित संदर्भ दिए नए शोध पत्र में दोबारा इस्तेमाल करना (अनैतिक)।
- **प्रतिवर्तीता (Reflexivity):** गुणात्मक शोध में शोधकर्ता द्वारा यह सचेत रूप से स्वीकार करना कि उसकी अपनी पृष्ठभूमि, विचार या पूर्वाग्रह शोध प्रक्रिया को किस प्रकार प्रभावित कर सकते हैं।

31.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

1. **Day, R. A., & Gastel, B. (2016).** *How to Write and Publish a Scientific Paper* (8th ed.). Greenwood.
2. **Belcher, W. L. (2019).** *Writing Your Journal Article in Twelve Weeks: A Guide to Academic Publishing Success* (2nd ed.). University of Chicago Press.
3. **Cargill, M., & O'Connor, P. (2021).** *Writing Scientific Research Articles: Strategy and Steps* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
4. **Committee on Publication Ethics (COPE). (2018).** *Core Practices.* (प्रकाशन नैतिकता और साहित्यिक चोरी से जुड़े वैश्विक मानकों के लिए आधिकारिक ऑनलाइन संसाधन - https://publicationethics.org/)
5. **कुमार, अरुण (2018).** *सामाजिक अनुसंधान पद्धतियां.* आधुनिक प्रकाशक, नई दिल्ली।
6. **कोठारी, सी. आर. (2019).** *शोध प्रविधि: तरीके और तकनीकें* (हिंदी संस्करण). न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स।
7. **शर्मा, वीरेंद्र प्रकाश (2016).** *उच्चतर अनुसंधान प्रविधि.* पंचशील प्रकाशन, जयपुर।

32
सम्मेलनों में शोध प्रस्तुति की तकनीक

32.0 इकाई की रूपरेखा

32.1 उद्देश्य

32.2 परिचय: सम्मेलन प्रस्तुति का रणनीतिक महत्व

32.3 प्रस्तुति के प्रारूपों को समझना (Understanding Presentation Formats)

- 32.3.1 मौखिक प्रस्तुति (Oral Paper Presentation)
- 32.3.2 पोस्टर प्रस्तुति (Poster Presentation)
- 32.3.3 पैनल चर्चा (Panel Discussion)

32.4 प्रस्तुति की तैयारी: सामग्री एवं प्रस्तुतिकरण (Preparation: Content & Delivery)

- 32.4.1 सामग्री निर्माण की कला (PowerPoint / Slide Design)
- 32.4.2 प्रस्तुति शैली: कहानी कहने की कला (Storytelling)

32.5 पोस्टर प्रस्तुति: एक विशिष्ट कला (Poster Presentation: A Unique Art)

- 32.5.1 डिजाइन सिद्धांत: दृश्यता और संतुलन (Visual Flow & Design Principles)
- 32.5.2 मानक अनुभाग एवं व्यवस्थित संरचना (Standard Sections & Layout)
- 32.5.3 पोस्टर वार्तालाप की रणनीति एवं एलिवेटर पिच (Conversation Strategy & Elevator Pitch)

32.6 प्रश्न-उत्तर सत्र (Q&A) का कुशल प्रबंधन (Efficient Management of Q&A Session)

- 32.6.1 रणनीतिक पूर्व-तैयारी और सक्रिय श्रवण (Preparation & Active Listening)
- 32.6.2 उत्तर देने की कूटनीति: विनम्रता और तर्क (Diplomacy: Humility & Logic)
- 32.6.3 अज्ञात का सामना और समय प्रबंधन
- 32.7 सामाजिक वैज्ञानिक के लिए विशेष सलाह (Special Advice for Social Scientists)

32.8 प्रस्तुति के बाद की रणनीति (Post-Presentation Strategies)

32.9 निष्कर्ष: प्रस्तुति एक सामाजिक अंतःक्रिया है

32.10 अभ्यास प्रश्न

32.11 पारिभाषिक शब्दावली

32.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

32.1 उद्देश्य

- अकादमिक सम्मेलनों में प्रभावी मौखिक प्रस्तुति (Oral presentation) के कौशल विकसित करना।
- शोध निष्कर्षों को दर्शाने के लिए आकर्षक पोस्टर प्रस्तुति (Poster presentation) तैयार करना।
- पैनल चर्चा (Panel discussion) में आत्मविश्वास और पेशेवर तरीके से भाग लेना।

32.2 परिचय: सम्मेलन प्रस्तुति का रणनीतिक महत्व

सम्मेलन (कॉन्फ्रेंस/सेमिनार/कार्यशाला) सामाजिक वैज्ञानिकों के लिए केवल शोध परिणाम प्रस्तुत करने का मंच नहीं, बल्कि एक गतिशील **बौद्धिक बाज़ार** और **पेशेवर नेटवर्किंग का क्षेत्र** है। यह वह स्थान है जहाँ आपके शोध को प्रारंभिक प्रतिक्रिया मिलती है, विशेषज्ञों से आलोचनात्मक समीक्षा होती है, और भविष्य के सहयोग के द्वार खुलते हैं। एक प्रभावी प्रस्तुति शोध की गुणवत्ता और प्रस्तुतकर्ता की विद्वतापूर्ण विश्वसनीयता दोनों को प्रदर्शित करती है।

32.3 प्रस्तुति के प्रारूपों को समझना (Understanding Presentation Formats)

अकादमिक सम्मेलनों में अपने शोध को प्रभावी ढंग से संचारित करना एक शोधकर्ता के लिए महत्वपूर्ण कौशल है। केवल अच्छा शोध करना पर्याप्त नहीं है; उसे सही मंच और सही प्रारूप में प्रस्तुत करना भी उतना ही आवश्यक है। मुख्य रूप से तीन प्रकार के प्रस्तुति प्रारूप होते हैं, और प्रत्येक की अपनी विशिष्ट तकनीक और उद्देश्य होते हैं।

32.3.1 मौखिक प्रस्तुति (Oral Paper Presentation): मौखिक प्रस्तुति सम्मेलनों का सबसे पारंपरिक और प्रतिष्ठित प्रारूप है। इसमें शोधकर्ता को एक निर्धारित समय सीमा, जो सामान्यतः 15 से 20 मिनट की होती है, के भीतर अपनी बात रखनी होती है। इस प्रारूप की सबसे बड़ी चुनौती सीमित समय में अपनी बात को प्रभावी ढंग से समेटना है। इसके लिए 10-15 स्लाइड की एक संक्षिप्त और स्पष्ट पावरपॉइंट प्रस्तुति आदर्श मानी जाती है। इस प्रारूप का मुख्य लक्ष्य शोध के प्रत्येक विवरण को पढ़ना नहीं, बल्कि शोध का सार (Essence) और उसका नवीन योगदान प्रस्तुत करना है। एक सफल मौखिक प्रस्तुति की संरचना एक तार्किक प्रवाह का पालन करती है: सबसे पहले एक आकर्षक शीर्षक, फिर शोध समस्या और उसका सैद्धांतिक आधार, इसके बाद अपनाई गई विधि, और अंत में प्रमुख निष्कर्ष और उनके निहितार्थ (Implications)। वक्ता को अपने दर्शकों के साथ आँख से संपर्क (Eye Contact) बनाना चाहिए और स्लाइड पर लिखे पाठ को पढ़ने के बजाय कहानी कहने की शैली में अपनी बात रखनी चाहिए।

32.3.2 पोस्टर प्रस्तुति (Poster Presentation): पोस्टर प्रस्तुति को अक्सर गलती से कम महत्वपूर्ण समझा जाता है, जबकि यह नेटवर्किंग और गहन चर्चा के लिए सबसे शक्तिशाली माध्यम है। इसमें शोधकर्ता अपने पूरे शोध को एक बड़े आकार के पोस्टर (जैसे A0 साइज) पर दृश्य रूप से आकर्षक ढंग से प्रदर्शित करता है। यह सत्र आमतौर पर 1-2 घंटे तक चलता है, जहाँ शोधकर्ता अपने पोस्टर के पास खड़ा रहता है और वहां आने वाले आगंतुकों से एक-पर-एक (One-on-One) चर्चा करता है। यहाँ सफलता की कुंजी 'संक्षिप्तता' और 'दृश्यता' है। टेक्स्ट कम और ग्राफिक्स (चार्ट, मॉडल, फोटो) अधिक होने चाहिए। इसका सबसे बड़ा लाभ यह है कि मौखिक प्रस्तुति के विपरीत, यहाँ श्रोता प्रश्न पूछने और विचार साझा करने के लिए स्वतंत्र होते हैं। यह अंतरक्रियात्मक वार्तालाप (Interactive Conversation) आपको अपने काम पर तत्काल और विस्तृत प्रतिक्रिया प्राप्त करने का अवसर देता है, जो अक्सर शोध को सुधारने में मदद करता है।

32.3.3 पैनल चर्चा (Panel Discussion): पैनल चर्चा व्यक्तिगत प्रस्तुति से थोड़ी भिन्न होती है। इसमें **3-4 वक्ताओं** का एक समूह होता है जो किसी एक **सामान्य विषय (Common Theme)** पर अपने-अपने दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है। प्रत्येक वक्ता को अपनी बात रखने के लिए कम समय (जैसे 10-12 मिनट) मिलता है, जिसके बाद मॉडरेटर के नेतृत्व

में सामूहिक चर्चा और प्रश्नोत्तर सत्र होता है। इस प्रारूप में सफलता के लिए समन्वय (Coordination) और संवाद कौशल की आवश्यकता होती है। वक्ता को न केवल अपनी बात कहनी होती है, बल्कि अन्य पैनलिस्टों के तर्कों को अपने तर्कों से जोड़ना भी होता है। इसका उद्देश्य किसी विषय पर विविध दृष्टिकोणों को एक मंच पर लाना और श्रोताओं के साथ एक व्यापक बौद्धिक विमर्श स्थापित करना है।

32.4 प्रस्तुति की तैयारी: सामग्री एवं प्रस्तुतिकरण (Preparation: Content & Delivery)

32.4.1 सामग्री निर्माण की कला (PowerPoint / Slide Design)

- शीर्षक स्लाइड: शोध का शीर्षक, आपका नाम, संस्था, सम्मेलन का लोगो (यदि हो), तिथि।
- रोडमैप/विषयसूची (Outline): प्रस्तुति के प्रवाह को दर्शाने वाली एक स्लाइड।
- समस्या कथन/प्रासंगिकता: पहली 2 मिनट सबसे महत्वपूर्ण। स्पष्ट करें कि यह शोध क्यों महत्वपूर्ण है? किस सामाजिक समस्या/सैद्धांतिक बहस को संबोधित करता है?
- सैद्धांतिक रूपरेखा/अवमान्यताएँ: जटिल सिद्धांतों को सरल चित्रों, मॉडलों या बुलेट पॉइंट्स के माध्यम से समझाएँ।
- विधि (Methodology): सामाजिक विज्ञान में विशेष रूप से महत्वपूर्ण।
    - दार्शनिक आधार (प्रत्यक्षवाद, व्याख्यावाद) को स्पष्ट करें।
    - प्रतिदर्श (Sample), आकड़े संग्रह विधि (साक्षात्कार, सर्वेक्षण, अवलोकन), विश्लेषण विधि (थीमैटिक, सांख्यिकीय) का स्पष्ट विवरण दें।
- निष्कर्ष (Findings):
    - कम शब्द, अधिक दृश्य। प्रमुख आँकड़े, उद्धरण, या थीम्स को चार्ट्स, टेबल्स या इन्फोग्राफिक्स के माध्यम से दर्शाएँ।
    - प्रत्येक चार्ट/टेबल को समझाएँ – "इस ग्राफ से हम क्या देख सकते हैं...?"
- चर्चा एवं निहितार्थ (Discussion & Implications):
    - निष्कर्षों की व्याख्या करें। ये पुराने शोधों से कैसे जुड़ते/अलग होते हैं?
    - सैद्धांतिक, पद्धतिगत और नीतिगत निहितार्थ स्पष्ट करें।
- सीमाएँ एवं भावी शोध (Limitations & Future Research): विद्वतापूर्ण ईमानदारी दर्शाता है और चर्चा के लिए द्वार खोलता है।
- धन्यवाद/प्रश्नों के लिए (Thank You/Q&A): अंतिम स्लाइड। अपना ईमेल दर्शाएँ।

32.4.2 प्रस्तुति शैली: कहानी कहने की कला (Storytelling)

यहाँ शोध प्रस्तुति की शैली और वितरण (Delivery) तकनीकों का विस्तृत विवरण दिया गया है। एक बेहतरीन शोध भी खराब प्रस्तुति के कारण अपना प्रभाव खो सकता है, इसलिए इन पहलुओं पर ध्यान देना अनिवार्य है।

i. **प्रस्तुति शैली:** कहानी कहने की कला (Storytelling): आंकड़ों और तथ्यों को केवल पढ़ देना प्रस्तुति नहीं है। सबसे प्रभावी प्रस्तुतियाँ वे होती हैं जो 'कहानी सुनाने' (Storytelling) की शैली अपनाती हैं। अपने शोध को एक रोचक कथा के रूप में ढालें—शुरुआत एक वास्तविक या ज्वलंत समस्या से करें जो दर्शकों में जिज्ञासा जगाए। फिर अपनी शोध यात्रा (मैथोडोलॉजी) का वर्णन करें और अंत में एक समाधान या नई समझ के साथ समापन करें। इस दौरान, आपके बोलने के लहजे में आत्मविश्वास और उत्साह झलकना चाहिए। यदि आप अपनी खोज के प्रति स्वयं उत्साहित नहीं दिखेंगे, तो श्रोता भी उसमें रुचि नहीं लेंगे। आपकी आवाज़ में ऊर्जा और उतार-चढ़ाव (Modulation) प्रस्तुति को नीरस होने से बचाते हैं।

ii. **श्रोताओं से जुड़ाव और शारीरिक भाषा (Engagement & Body Language)**: एक सफल वक्ता श्रोताओं से बात करता है, स्क्रीन से नहीं। दर्शकों के साथ 'आँख से संपर्क' (Eye Contact) बनाए रखना विश्वास और जुड़ाव पैदा करता है। अपनी शारीरिक भाषा को सकारात्मक और खुला रखें; हाथों को बांधकर खड़े होने या पोडियम के पीछे छिपने से बचें। भाषा का चयन भी महत्वपूर्ण है। अत्यधिक तकनीकी शब्दावली (Jargon) का प्रयोग करने से बचें, क्योंकि दर्शकों में विविध पृष्ठभूमि के लोग हो सकते हैं। जटिल अवधारणाओं को दैनिक जीवन के सरल उदाहरणों या रूपकों (Metaphors) के माध्यम से समझाना आपकी संचार कुशलता को दर्शाता है।

iii. **समय प्रबंधन:** अकादमिक सम्मेलनों में समय प्रबंधन सबसे बड़ी चुनौती होती है। निर्धारित समय (जैसे 15-20 मिनट) से अधिक बोलना अव्यवसायिक माना जाता है और यह अन्य वक्ताओं का समय कम करता है। इसलिए, प्रस्तुति से पहले स्टॉपवॉच के साथ पूर्वाभ्यास (Rehearsal) करना अनिवार्य है। अपनी स्लाइड्स की संख्या समय के अनुसार सीमित रखें। प्रस्तुति के दौरान सत्राध्यक्ष (Session Chair) के संकेतों का सम्मान करें और जैसे ही समय समाप्ति का संकेत मिले, अपनी बात को तार्किक रूप से समेटते हुए निष्कर्ष पर आ जाएं।

32.5 पोस्टर प्रस्तुति: एक विशिष्ट कला (Poster Presentation: A Unique Art)

32.5.1 डिजाइन सिद्धांत: दृश्यता और संतुलन (Visual Flow & Design Principles): दृश्यता और संतुलन: एक सफल पोस्टर वह है जो 10 फीट की दूरी से भी ध्यान आकर्षित कर सके। इसके लिए दृश्य प्रवाह (Visual Flow) का पालन करना अनिवार्य है—जानकारी को इस तरह व्यवस्थित करें कि दर्शक की आँखें स्वाभाविक रूप से बाएँ से दाएँ और ऊपर से नीचे की ओर बढ़ें। पोस्टर में संक्षिप्तता महत्वपूर्ण है; भारी-भरकम वाक्यों के बजाय छोटे टेक्स्ट ब्लॉक और बुलेट पॉइंट्स का उपयोग करें। पठनीयता (Readability) सुनिश्चित करने के लिए फॉन्ट का आकार पर्याप्त बड़ा होना चाहिए—शीर्षक के लिए कम से कम 85+ pt और मुख्य पाठ के लिए 24+ pt रखें। उच्च कंट्रास्ट वाली रंग योजना (जैसे हल्के बैकग्राउंड पर गहरा टेक्स्ट) का चयन करें। पाठ की एकरसता को तोड़ने के लिए दृश्य सामग्री जैसे चार्ट्स, ग्राफ्स, उच्च गुणवत्ता वाली तस्वीरें और संरचनात्मक मॉडलों का भरपूर उपयोग करें, क्योंकि एक चित्र हजार शब्दों के बराबर होता है।

32.5.2 मानक अनुभाग एवं व्यवस्थित संरचना (Standard Sections & Layout): व्यवस्थित संरचना: पोस्टर की संरचना तार्किक और अनुमानित होनी चाहिए ताकि दर्शक उसे जल्दी समझ सकें। सबसे ऊपर एक स्पष्ट शीर्षक, लेखकों के नाम और संस्था का लोगो होना चाहिए। इसके बाद, परिचय और उद्देश्य को संक्षेप में लिखें। सैद्धांतिक आधार और विधि को आवश्यक विवरणों तक सीमित रखें। पोस्टर का मुख्य आकर्षण आपके निष्कर्ष (Results) होने चाहिए, जिन्हें प्रमुखता से दर्शाया जाना चाहिए। अंत में, चर्चा/निहितार्थ, चुनिंदा संदर्भ, और सबसे महत्वपूर्ण—आपकी संपर्क सूचना (ईमेल या QR कोड) होनी चाहिए ताकि लोग आपसे बाद में जुड़ सकें।

32.5.3 पोस्टर वार्तालाप की रणनीति एवं एलिवेटर पिच (Conversation Strategy & Elevator Pitch)
पोस्टर सत्र में पोस्टर केवल एक माध्यम है, असली प्रस्तुति संवाद है।

- एलिवेटर पिच (Elevator Pitch): अपने पूरे शोध को समझाने के लिए एक '1-मिनट का संक्षिप्त भाषण' तैयार रखें। यह उन लोगों के लिए है जो बस गुजर रहे हैं या जल्दी में हैं।
- संवाद की शुरुआत: केवल खड़े रहने के बजाय, आगंतुकों को आमंत्रित करें। उनसे प्रश्न पूछकर चर्चा शुरू करें, जैसे—"क्या आप भी इस विषय पर काम करते हैं?" या "क्या आपको यह डेटा पैटर्न दिलचस्प लगा?" यह एकतरफा भाषण को दोतरफा चर्चा में बदल देता है।

- हैंडआउट्स: जो आगंतुक गहरी रुचि दिखाते हैं, उनके लिए अपने पूर्ण शोध पत्र की प्रतियां या एक पन्ने का सारांश (Handout) तैयार रखें। यह आपकी पेशेवरता को दर्शाता है और नेटवर्किंग को मजबूत करता है।

32.6 प्रश्न-उत्तर सत्र (Q&A) का कुशल प्रबंधन (Efficient Management of Q&A Session)

यहाँ प्रश्न-उत्तर सत्र (Q&A) के कुशल प्रबंधन पर विस्तृत विवरण दिया गया है। यह सत्र आपकी प्रस्तुति का सबसे निर्णायक हिस्सा होता है, जो आपकी साख बना या बिगाड़ सकता है।

32.6.1 रणनीतिक पूर्व-तैयारी और सक्रिय श्रवण (Preparation & Active Listening) प्रश्न-उत्तर सत्र केवल श्रोताओं की जिज्ञासा शांत करने का समय नहीं है, बल्कि यह आपकी 'विद्वतापूर्ण चपलता' (Scholarly Agility) को प्रदर्शित करने का सुनहरा अवसर है। इसकी सफलता प्रस्तुति से पहले ही शुरू हो जाती है। आपको अपने शोध की कमजोर कड़ियों—जैसे पद्धतिगत सीमाएं, सैद्धांतिक अंतराल या वैकल्पिक व्याख्याओं—पर पहले से विचार कर लेना चाहिए और उनके संभावित उत्तर तैयार रखने चाहिए। मंच पर, सुनने की कला सबसे महत्वपूर्ण है। जब कोई प्रश्न पूछ रहा हो, तो उसे बीच में न काटें। प्रश्न समाप्त होने पर उसे संक्षेप में दोहराना या पैराफ्रेज (Paraphrase) करना एक बेहतरीन रणनीति है; यह न केवल यह सुनिश्चित करता है कि आपने (और पीछे बैठे दर्शकों ने) प्रश्न सही सुना है, बल्कि यह आपको उत्तर तैयार करने के लिए सोचने का कुछ अतिरिक्त समय भी देता है।

32.6.2 उत्तर देने की कूटनीति: विनम्रता और तर्क (Diplomacy: Humility & Logic) प्रश्नों का उत्तर देते समय आपकी शैली आत्मविश्वास और विनम्रता का संतुलन होनी चाहिए। सीधे प्रश्नों का उत्तर घुमा-फिरा कर देने के बजाय स्पष्ट और संक्षिप्त रूप में दें। सबसे बड़ी चुनौती आलोचनात्मक या आक्रामक प्रश्नों को संभालने में होती है। ऐसे समय में रक्षात्मक (Defensive) होने से बचें। आलोचक को धन्यवाद देते हुए कहें, "यह एक बहुत ही विचारणीय प्रश्न है," और फिर भावनात्मक हुए बिना तार्किक प्रमाणों के साथ अपना पक्ष रखें। यदि उनकी आलोचना सही है, तो उसे स्वीकार करने में संकोच न करें; यह आपकी परिपक्वता दर्शाता है। यदि प्रश्न अस्पष्ट है, तो गलत उत्तर देने का जोखिम न लें, बल्कि विनम्रता से स्पष्टीकरण मांगें—"क्या आपका तात्पर्य मेरी शोध विधि से है या डेटा विश्लेषण से?"

32.6.3 अज्ञात का सामना और समय प्रबंधन (Handling the Unknown & Track Maintenance) कोई भी शोधकर्ता सर्वज्ञ नहीं होता। यदि आपको किसी प्रश्न का उत्तर नहीं पता है, तो उसे घुमाने या गलत जवाब देने की कोशिश न करें। विद्वतापूर्ण ईमानदारी ही सर्वश्रेष्ठ नीति है। आत्मविश्वास से कहें, "यह एक महत्वपूर्ण बिंदु है जिस पर मैंने अभी तक विचार नहीं किया है, मैं इसे अपने भावी शोध में शामिल करूँगा।" आप प्रश्नकर्ता से सुझाव मांगकर इसे एक सहयोगात्मक चर्चा में भी बदल सकते हैं। अंत में, समय प्रबंधन का ध्यान रखें। यदि कोई व्यक्ति भाषण देने लगे या बहुत लंबा प्रश्न पूछे, तो सत्र को पटरी पर लाने के लिए विनम्रता से कहें, "समय की कमी के कारण, क्या हम इस विस्तृत चर्चा को सत्र के बाद (Tea Break में) जारी रख सकते हैं?" यह दर्शाता है कि आप मंच और समय का सम्मान करते हैं।

32.7 सामाजिक वैज्ञानिक के लिए विशेष सलाह (Special Advice for Social Scientists)

1. **अमूर्त अवधारणाओं को स्पर्शयोग्य बनाएँ:** 'सामाजिक पूँजी', 'सांस्कृतिक हेग्मनी' जैसी अवधारणाओं को **कहानियों, केस स्टडीज़ या दैनिक जीवन के उदाहरणों** से जोड़कर समझाएँ।
2. **विविध दर्शकों के अनुरूप ढलें:** आपके सामने विभिन्न विषयों के विद्वान होंगे। अपनी बात को विषय-विशेषज्ञ और गैर-विशेषज्ञ दोनों के लिए सुलभ बनाएँ।
3. **नैतिक प्रतिबिंब (Ethical Reflexivity):** गुणात्मक शोध प्रस्तुत करते समय, अपनी स्थिति, पूर्वाग्रह और प्रतिभागियों के साथ संबंधों पर संक्षिप्त प्रतिबिंब शामिल करें। यह विश्वसनीयता बढ़ाता है।

4. **नीतिगत संवाद:** अपने शोध के नीतिगत निहितार्थों को स्पष्ट और कार्यान्वयन-योग्य बिंदुओं के रूप में प्रस्तुत करें।

32.8 प्रस्तुति के बाद की रणनीति (Post-Presentation Strategies)

- **नेटवर्किंग:** सत्र के बाद प्रश्नकर्ताओं और अन्य वक्ताओं से संपर्क करें। विचारों का आदान-प्रदान करें और संपर्क सूचना साझा करें।
- **प्रतिक्रिया का संग्रह:** प्राप्त टिप्पणियों और सुझावों को नोट करें। ये आपके शोध पत्र को जर्नल के लिए तैयार करने में अमूल्य सहायता करेंगे।
- **सोशल मीडिया का उपयोग:** प्रस्तुति की तस्वीरें/स्लाइड्स (यदि अनुमति हो) ट्विटर/LinkedIn पर हैशटैग (#सम्मेलननाम) के साथ साझा करें। अदृश्य दर्शकों तक पहुँच बढ़ाएँ।

32.9 निष्कर्ष: प्रस्तुति एक सामाजिक अंतःक्रिया है (Conclusion: Presentation as a Social Interaction)

सम्मेलन प्रस्तुति अंततः एक **सामाजिक और बौद्धिक अंतःक्रिया** है। इसकी सफलता केवल स्लाइड्स की सुंदरता या आपके प्रवचन कौशल पर नहीं, बल्कि आपके शोध की गहराई, दर्शकों के साथ जुड़ने की क्षमता और ज्ञान के सहयोगात्मक विनिमय में योगदान पर निर्भर करती है। तैयारी, अभ्यास और लचीलेपन के साथ, हर सामाजिक वैज्ञानिक इस कला में निपुण हो सकता है और अपने शोध को एक प्रभावशाली, यादगार और उत्प्रेरक अनुभव में बदल सकता है।

32.10 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. सम्मेलनों में मौखिक शोध प्रस्तुति की सामान्य अवधि कितनी होती है?
   What is the usual duration of an oral research presentation at conferences?
2. पोस्टर प्रस्तुति (Poster Presentation) का एक प्रमुख लाभ क्या है?
   What is one major advantage of a Poster Presentation?
3. प्रस्तुति स्लाइड्स में 'रोडमैप' (Roadmap/Outline) स्लाइड का क्या उद्देश्य होता है?
   What is the purpose of a 'Roadmap/Outline' slide in presentation slides?
4. प्रश्न-उत्तर सत्र (Q&A) में यदि किसी प्रश्न का उत्तर न पता हो तो क्या करना चाहिए?
   What should be done if the answer to a question is not known during the Q&A session?
5. सम्मेलन प्रस्तुति के बाद 'नेटवर्किंग' क्यों महत्वपूर्ण है?
   Why is 'Networking' important after a conference presentation?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. एक प्रभावी मौखिक प्रस्तुति में शोध की 'विधि' (Methodology) को प्रस्तुत करते समय किन दो बातों पर ध्यान देना चाहिए?
   What two things should be kept in mind while presenting the research 'Methodology' in an effective oral presentation?
2. एक अच्छा शोध पोस्टर डिजाइन करने के दो सिद्धांत बताइए।
   State two principles for designing a good research poster.
3. सामाजिक विज्ञान की प्रस्तुति में 'कहानी सुनाने का कौशल' (Storytelling) क्यों उपयोगी है?

Why is the skill of 'Storytelling' useful in a social science presentation?

4. प्रश्न-उत्तर सत्र में आलोचनात्मक प्रश्नों का सामना करने की दो उपयुक्त रणनीतियाँ बताइए।
   State two appropriate strategies for dealing with critical questions during the Q&A session.
5. सम्मेलन प्रस्तुति के बाद प्राप्त प्रतिक्रिया (Feedback) का उपयोग कैसे किया जा सकता है?
   How can the feedback received after a conference presentation be utilized?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. सम्मेलनों में शोध प्रस्तुति के विभिन्न प्रारूपों (मौखिक प्रस्तुति, पोस्टर प्रस्तुति, पैनल चर्चा) का उनकी प्रकृति, उद्देश्य एवं प्रभावी कार्यान्वयन की रणनीतियों सहित तुलनात्मक विवरण दीजिए।
   Give a comparative description of different formats of research presentation at conferences (Oral Presentation, Poster Presentation, Panel Discussion), including their nature, purpose and strategies for effective implementation.
2. एक प्रभावशाली मौखिक प्रस्तुति के लिए स्लाइड्स (PowerPoint) के निर्माण तथा प्रवचन (Delivery) की कला पर विस्तृत मार्गदर्शन दीजिए। समय प्रबंधन एवं श्रोताओं से जुड़ाव (Audience Engagement) के महत्व पर विशेष ध्यान दीजिए।
   Give detailed guidance on the art of creating slides (PowerPoint) and delivery for an impressive oral presentation. Pay special attention to the importance of time management and audience engagement.
3. एक सफल पोस्टर प्रस्तुति के डिजाइन सिद्धांतों, संरचना एवं पोस्टर सत्र के दौरान आगंतुकों के साथ प्रभावी संवाद की रणनीतियों का विस्तार से वर्णन कीजिए।
   Describe in detail the design principles, structure and strategies for effective communication with visitors during a poster session for a successful poster presentation.
4. सम्मेलन प्रस्तुतियों के प्रश्न-उत्तर (Q&A) सत्र का प्रबंधन एक महत्वपूर्ण कौशल है। इस सत्र के लिए पूर्व-तैयारी, विभिन्न प्रकार के प्रश्नों (सीधे, चुनौतीपूर्ण, अस्पष्ट) के उत्तर देने की तकनीकों तथा सत्र को सफलतापूर्वक संचालित करने के सुझावों का विवरण दीजिए।
   Managing the Question-Answer (Q&A) session of conference presentations is an important skill. Describe the pre-preparation for this session, techniques for answering different types of questions (direct, challenging, vague) and suggestions for conducting the session successfully.
5. "सम्मेलन प्रस्तुति अंततः एक सामाजिक और बौद्धिक अंतःक्रिया है।" सामाजिक विज्ञान के शोधकर्ता के लिए प्रस्तुति की विशिष्ट चुनौतियों (जैसे अमूर्त अवधारणाओं को समझाना, विविध दर्शकों के अनुरूप ढलना, नैतिक प्रतिबिंब) का विश्लेषण करते हुए इस कथन की पुष्टि कीजिए।
   "Conference presentation is ultimately a social and intellectual interaction." Substantiating this statement, analyze the specific challenges of presentation for a social science researcher (such as explaining abstract concepts, adapting to diverse audiences, ethical reflexivity).

32.11 पारिभाषिक शब्दावली

- **अकादमिक सम्मेलन (Academic Conference):** एक औपचारिक मंच (कॉन्फ्रेंस/सेमिनार/कार्यशाला) जहाँ विभिन्न विश्वविद्यालयों और संस्थानों के शोधकर्ता, वैज्ञानिक और विद्वान अपने नवीन शोध कार्यों को प्रस्तुत करने और उन पर चर्चा करने के लिए एकत्रित होते हैं।
- **मौखिक प्रस्तुति (Oral Presentation):** सम्मेलनों का वह पारंपरिक प्रारूप जिसमें शोधकर्ता पॉवरपॉइंट स्लाइड्स (PowerPoint Slides) की सहायता से निर्धारित समय (सामान्यतः 15-20 मिनट) में अपने शोध का सार श्रोताओं के समक्ष प्रस्तुत करता है।
- **पोस्टर प्रस्तुति (Poster Presentation):** शोध को दृश्य रूप (Visual form) में एक बड़े चार्ट या पोस्टर पर प्रदर्शित करने का माध्यम, जहाँ शोधकर्ता एक-पर-एक (One-on-One) संवाद के जरिए आगंतुकों को अपना कार्य समझाता है।
- **पैनल चर्चा (Panel Discussion)**: एक ऐसा सत्र जिसमें 3-4 विषय विशेषज्ञ या वक्ता किसी एक साझा विषय पर अपने अलग-अलग दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं, जिसका संचालन एक मॉडरेटर द्वारा किया जाता है।
- **कहानी कहने की कला (Storytelling Style)**: आंकड़ों और तथ्यों को नीरस तरीके से पढ़ने के बजाय शोध को एक रोचक कथा (समस्या, यात्रा और समाधान) के रूप में प्रस्तुत करने की कला ताकि श्रोताओं की रुचि बनी रहे।
- **एलिवेटर पिच (Elevator Pitch):** अपने संपूर्ण शोध का एक ऐसा अत्यंत संक्षिप्त और प्रभावशाली विवरण (लगभग 1 मिनट का भाषण) जो पोस्टर सत्र या नेटवर्किंग के दौरान किसी व्यस्त व्यक्ति को प्रभावित करने के लिए दिया जाता है।
- **सक्रिय श्रवण (Active Listening):** प्रश्न-उत्तर सत्र के दौरान बिना किसी बाधा या पूर्वाग्रह के सामने वाले के प्रश्न को पूरी एकाग्रता से सुनना और समझना।
- **हैंडआउट (Handout)**: पोस्टर सत्र या प्रस्तुति के दौरान रुचि दिखाने वाले आगंतुकों को दिया जाने वाला आपके शोध पत्र का संक्षिप्त एक-पन्ने का सारांश या मुद्रित प्रति।
- **सत्राध्यक्ष (Session Chair)**: सम्मेलन के किसी विशिष्ट सत्र का संचालन करने वाला मुख्य व्यक्ति, जो वक्ताओं के परिचय, समय प्रबंधन और प्रश्न-उत्तर सत्र के अनुशासन को नियंत्रित करता है।
- **तकनीकी शब्दावली (Jargon):** किसी विशिष्ट विषय या क्षेत्र के अत्यधिक जटिल और तकनीकी शब्द, जिनका आम प्रस्तुतियों में सामान्य श्रोताओं के सामने अत्यधिक उपयोग करने से बचना चाहिए।

32.12 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री

1. **Annesley, T. M. (2010).** *Show details, not just text: Designing an effective research poster*. Clinical Chemistry, 56(4), 514-517.
2. **Bowman, J. P., & Branchaw, B. P. (2016).** *How to Give a Professional Visual Presentation: A Guide for Academics and Professionals*. Cambridge University Press.
3. **Duarte, N. (2010).** *Resonate: Present Visual Stories that Transform Audiences*. John Wiley & Sons.

4. **McCarthy, P., & Hatcher, C. (2002).** *Presentation Skills: The Essential Guide for University Students*. SAGE Publications.
5. **सिंह, रामपाल (2019).** *मौखिक अभिव्यक्ति और संचार कौशल.* राधा प्रकाशन, नई दिल्ली।
6. **जैन, सुभाष (2021).** *अकादमिक प्रस्तुतीकरण एवं शोध विधा.* हिमांशु पब्लिकेशंस, उदयपुर।
7. **शर्मा, संजय (2017).** *उच्च शिक्षा में शोध और तकनीकी संचार.* वाणी प्रकाशन, नई दिल्ली।

33
अनुसंधान प्रस्ताव लेखन

33.0 इकाई की रूपरेखा (Unit Outline)

33.1 उद्देश्य (Objectives)

33.2 प्रस्ताव का उद्देश्य और महत्व (Purpose and Importance of Proposal)

33.3 प्रस्ताव के प्रकार एवं संदर्भ (Types and Context of Proposals)

- 33.3.1 शैक्षणिक शोध प्रस्ताव (Academic Proposals)
- 33.3.2 वित्तीय अनुदान प्रस्ताव (Grant Proposals)
- 33.3.3 संक्षिप्त प्रस्ताव (Brief Proposals)

33.4 अनुसंधान प्रस्ताव की संरचना: एक व्यापक रूपरेखा (Structure of a Research Proposal)

- 33.4.1 आवरण पृष्ठ एवं सार (Cover Page and Abstract)
- 33.4.2 परिचय, पृष्ठभूमि एवं समस्या कथन (Introduction & Problem Statement)
- 33.4.3 पूर्ववर्ती साहित्य का अवलोकन एवं ज्ञान अंतराल (Literature Review & Research Gap)
- 33.4.4 शोध प्रश्न, उद्देश्य एवं परिकल्पनाएँ (Research Questions, Objectives & Hypotheses)
- 33.4.5 सैद्धांतिक/अवधारणात्मक रूपरेखा (Theoretical & Conceptual Framework)
- 33.4.6 शोध पद्धति: डिजाइन, प्रतिदर्श एवं डेटा संग्रह (Research Methodology)
- 33.4.7 कार्ययोजना, समयसारणी एवं गैंट चार्ट (Work Plan & Gantt Chart)
- 33.4.8 अनुदान/बजट योजना एवं औचित्य (Budget Estimate & Narrative)
- 33.4.9 प्रत्याशित परिणाम, योगदान एवं प्रसार योजना (Expected Outcomes & Dissemination)
- 33.4.10 प्रारंभिक संदर्भ सूची/ग्रन्थसूची (Preliminary Bibliography)

33.5 प्रमुख राष्ट्रीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान एवं उच्च शिक्षा परिषदें (Major Research Councils - UGC, ICSSR, ICHR, ICPR, IIAS)

33.6 प्रस्ताव लेखन की कला: सामाजिक वैज्ञानिक के लिए विशेष सुझाव (The Art of Proposal Writing: Special Tips)

33.7 सामान्य कमियाँ एवं उनसे बचाव (Common Pitfalls and How to Avoid Them)

33.8 निष्कर्ष: प्रस्ताव लेखन एक बौद्धिक अनुशासन (Conclusion: Proposal Writing as an Intellectual Discipline)

33.9 अभ्यास प्रश्न (Exercise Questions)

33.10 पारिभाषिक शब्दावली (Glossary)

33.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References and Suggested Readings)

33.1 उद्देश्य (Objectives)

- अनुसंधान प्रस्ताव (Research Proposal) के उद्देश्य, महत्व और प्रकारों को समझना।
- सामाजिक विज्ञान अनुसंधान परिषद (ICSSR) आदि के लिए प्रस्ताव की एक व्यापक रूपरेखा तैयार करना।
- प्रस्ताव लेखन की कला सीखना और सामान्य गलतियों से बचना।

33.2 प्रस्ताव का उद्देश्य और महत्व (Purpose and Importance of Proposal)

अनुसंधान प्रस्ताव एक **विद्वतापूर्ण योजना पत्र** है जो किसी शोध परियोजना की व्यवहार्यता, मौलिकता और महत्व का औचित्य सिद्ध करता है। सामाजिक विज्ञान में, यह न केवल फंडिंग या डिग्री प्राप्ति का माध्यम है, बल्कि **वैचारिक स्पष्टता, पद्धतिगत कठोरता और नैतिक जिम्मेदारी** का दस्तावेजीकरण है। एक प्रभावी प्रस्ताव शोधकर्ता को विचारों को संरचित करने, आलोचनात्मक प्रतिक्रिया प्राप्त करने और शोध यात्रा के लिए एक मार्गदर्शक मानचित्र विकसित करने में सहायता करता है।

33.3 प्रस्ताव के प्रकार एवं संदर्भ (Types and Context of Proposals)

33.3.1 शैक्षणिक शोध प्रस्ताव (Academic Proposals)

- पीएचडी/एमफिल प्रस्ताव: विस्तृत, सैद्धांतिक गहराई पर जोर।
- पोस्टडॉक्टोरल प्रस्ताव: नवीनता और स्वतंत्र शोध क्षमता का प्रदर्शन।
- विश्वविद्यालय अनुदान हेतु: संस्था के दिशानिर्देशों के अनुरूप।

33.3.2 वित्तीय अनुदान प्रस्ताव (Grant Proposals)

- फंडिंग एजेंसियों के लिए: यूजीसी, आईसीएसएसआर, फोर्ड फाउंडेशन, आदि।
- विशेष ध्यान: समाज पर प्रभाव, व्यवहार्यता और बजट न्यायोचितता।

33.3.3 संक्षिप्त प्रस्ताव (Brief Proposals)

- सम्मेलन सत्रों, कार्यशालाओं या प्रारंभिक अनुमोदन हेतु।

33.4 अनुसंधान प्रस्ताव की संरचना: एक व्यापक रूपरेखा (Structure of a Research Proposal)

एक व्यापक प्रस्ताव में निम्नलिखित खंड शामिल होने चाहिए:

33.4.1 आवरण पृष्ठ एवं सार (Cover Page and Abstract)

- शोध शीर्षक (स्पष्ट, संक्षिप्त, आकर्षक)
- शोधकर्ता का नाम, संबद्धता, संपर्क विवरण
- पर्यवेक्षक/मार्गदर्शक का नाम (यदि लागू हो)
- प्रस्तुति तिथि एवं समय सीमा
- समस्या कथन का संक्षिप्त विवरण
- शोध प्रश्न/उद्देश्य
- प्रस्तावित विधि (डिजाइन, आकड़े स्रोत, विश्लेषण)
- अपेक्षित योगदान एवं महत्व
- प्रमुख शब्द (Keywords)

33.4.2 परिचय, पृष्ठभूमि एवं समस्या कथन (Introduction & Problem Statement)

- व्यापक संदर्भ: शोध विषय का सामाजिक, सांस्कृतिक, ऐतिहासिक या नीतिगत संदर्भ।
- समस्या कथन: कौन-सी विशिष्ट समस्या, ज्ञान अंतराल या व्यावहारिक चुनौती यह शोध संबोधित करेगा?

- महत्व का औचित्य: यह शोध क्यों आवश्यक है? इसका सैद्धांतिक एवं व्यावहारिक मूल्य क्या है?

33.4.3 पूर्ववर्ती साहित्य का अवलोकन एवं ज्ञान अंतराल (Literature Review & Research Gap)

- उद्देश्य: ज्ञान की वर्तमान स्थिति का आलोचनात्मक विश्लेषण।
- संरचना:
    - प्रमुख सैद्धांतिक दृष्टिकोणों की चर्चा।
    - प्रासंगिक अनुभवजन्य शोध का समीक्षात्मक विश्लेषण।
    - विद्यमान बहसों, विरोधाभासों और स्पष्ट रूप से परिभाषित शोध अंतराल की पहचान।
- साहित्य समीक्षा का समापन इस प्रस्ताव के शोध प्रश्नों से सीधे जोड़कर किया जाना चाहिए।

33.4.4 शोध प्रश्न, उद्देश्य एवं परिकल्पनाएँ (Research Questions, Objectives & Hypotheses)

- मुख्य शोध प्रश्न (Main Research Question): 1-2 व्यापक प्रश्न।
- विशिष्ट उद्देश्य (Specific Objectives): कार्य योग्य, मापने योग्य और तार्किक क्रम में। (उदाहरण: 1. वर्णन करना, 2. विश्लेषण करना, 3. तुलना करना, 4. मूल्यांकन करना)।
- परिकल्पनाएँ (Hypotheses): (मात्रात्मक शोध के लिए) स्पष्ट, परीक्षण योग्य और सैद्धांतिक आधार पर आधारित।

33.4.5 सैद्धांतिक/अवधारणात्मक रूपरेखा (Theoretical & Conceptual Framework)

- शोध का दार्शनिक आधार (Ontology, Epistemology) ।
- शोध को निर्देशित करने वाले प्रमुख सिद्धांत या अवमान्यताएँ।
- प्रमुख चरों (Variables) और उनके संबंधों का चित्रात्मक प्रतिनिधित्व (Conceptual Model) ।

33.4.6 शोध पद्धति: डिजाइन, प्रतिदर्श एवं डेटा संग्रह (Research Methodology)

यह प्रस्ताव का केंद्रीय और सबसे विस्तृत खंड है।

- शोध डिजाइन (Research Design):
    - प्रकार: अन्वेषणात्मक, वर्णनात्मक, विवेचनात्मक, प्रयोगात्मक, या मिश्रित-विधि।
    - कारण: चयनित डिजाइन शोध प्रश्नों के उत्तर देने के लिए सर्वोत्तम क्यों है?
- अध्ययन क्षेत्र एवं समग्र (Study Area & Population):
    - क्षेत्र का चयन एवं औचित्य।
    - लक्षित समग्र का विवरण।
- प्रतिदर्शकरण (Sampling):
    - तकनीक: प्रायिकता (यादृच्छिक) या अप्रायिकता (उद्देश्यपूर्ण, स्नोबॉल)।
    - प्रतिदर्श आकार: गणना एवं औचित्य (सांख्यिकीय शक्ति या संतृप्ति के आधार पर)।
    - समावेश/बहिष्करण मापदंड।
- आकड़े संग्रह के स्रोत एवं उपकरण:
    - प्राथमिक स्रोत: सर्वेक्षण (प्रश्नावली), गहन साक्षात्कार, फोकस समूह चर्चा, अवलोकन।
    - द्वितीयक स्रोत: सरकारी रिपोर्ट, अभिलेखागार, मीडिया, पूर्व आकड़ेसेट।
    - उपकरणों का विकास/अनुकूलन: प्रश्नावली/साक्षात्कार मार्गदर्शिका का प्रारूप, पूर्व-परीक्षण (Pilot Testing) की योजना।
- आकड़े विश्लेषण की विधियाँ (Data Analysis Methods):
    - मात्रात्मक: वर्णनात्मक सांख्यिकी, सहसंबंध, प्रतिगमन, सामग्री विश्लेषण।
    - गुणात्मक: विषयगत विश्लेषण, विवेचनात्मक विश्लेषण, नैरेटिव विश्लेषण।
    - सॉफ्टवेयर: SPSS, NVivo, Atlas.ti आदि के प्रयोग की योजना।

- नैतिक विचार (Ethical Considerations):
    - सूचित सहमति प्रपत्र।
    - गोपनीयता और अनामिका सुनिश्चित करना।
    - संवेदनशील जानकारी का प्रबंधन।
    - संभावित जोखिमों और उन्हें कम करने की रणनीति।
    - संस्थागत नैतिक समिति (Ethics Committee) से अनुमोदन प्राप्त करने की योजना।

33.4.7 कार्ययोजना, समयसारणी एवं गैंट चार्ट (Work Plan & Gantt Chart)

- गैंट चार्ट या तालिका के रूप में।
- प्रमुख कार्यकलापों को चरणबद्ध करना: साहित्य समीक्षा, उपकरण विकास, आकड़े संग्रह, विश्लेषण, लेखन, आदि।
- यथार्थवादी समय अनुमान (सामान्यत: 6 महीने से 3 वर्ष)।

33.4.8 अनुदान/बजट योजना एवं औचित्य (Budget Estimate & Narrative)

- (यदि फंडिंग के लिए आवेदन कर रहे हैं)
- वस्तुवार कर्मियों का पारिश्रमिक, यात्रा, उपकरण, संदर्भ सामग्री, मुद्रण, आकस्मिक व्यय।
- प्रत्येक मद का स्पष्ट औचित्य।

33.4.9 प्रत्याशित परिणाम, योगदान एवं प्रसार योजना (Expected Outcomes & Dissemination)

- ज्ञान में योगदान: सिद्धांत, पद्धति या अवधारणाओं में नवाचार।
- नितिगत प्रभाव: नीति निर्माताओं, संस्थाओं या समुदायों के लिए सिफारिशें।
- प्रसार योजना (Dissemination Plan): जर्नल लेख, पुस्तक अध्याय, सम्मेलन प्रस्तुतियाँ, नीति ब्रीफ, जनसामान्य के लिए सारांश।

33.4.10 प्रारंभिक संदर्भ सूची/ग्रन्थसूची (Preliminary Bibliography)

- प्रस्ताव में उद्धृत प्रमुख स्रोतों की सूची।
- निर्धारित उद्धरण शैली (APA, Chicago, आदि) में।

प्रस्ताव के चरण

एक व्यापक और सफल अनुसंधान प्रस्ताव (Research Proposal) केवल एक औपचारिकता नहीं है, बल्कि यह आपके पूरे शोध कार्य का 'ब्लूप्रिंट' या नक्शा होता है। यह समीक्षकों और फंडिंग एजेंसियों को यह विश्वास दिलाता है कि आपका शोध महत्वपूर्ण, व्यवहार्य और व्यवस्थित है। नीचे 2000 शब्दों में अनुसंधान प्रस्ताव की विस्तृत संरचना, उसके प्रत्येक घटक और उनके महत्व को समझाया गया है।

1. **आवरण पृष्ठ (Cover Page):**

शीर्षक और पहचान की स्पष्टता

किसी भी अनुसंधान प्रस्ताव का आवरण पृष्ठ पाठक या समीक्षक के लिए पहला संपर्क बिंदु होता है। यद्यपि यह तकनीकी रूप से सबसे सरल हिस्सा लगता है, लेकिन इसकी प्रस्तुति अत्यधिक पेशेवर होनी चाहिए। सबसे महत्वपूर्ण तत्व 'शोध का शीर्षक' है। शीर्षक को न केवल स्पष्ट और संक्षिप्त होना चाहिए, बल्कि इसे आकर्षक भी होना चाहिए जो शोध के मुख्य उद्देश्य को तुरंत संप्रेषित करे। एक अच्छा शीर्षक आमतौर पर अध्ययन के चर (Variables) और संदर्भ (Context) को स्पष्ट करता है। अस्पष्ट शीर्षकों से बचें; उदाहरण के लिए, "शिक्षा पर एक अध्ययन" के बजाय "ग्रामीण राजस्थान में प्राथमिक शिक्षा में डिजिटल साक्षरता का प्रभाव" अधिक प्रभावी है। शीर्षक के बाद, शोधकर्ता का पूरा नाम, उनकी वर्तमान पदवी, और संपर्क विवरण (ईमेल और फोन नंबर) स्पष्ट रूप से लिखे जाने चाहिए। यदि यह प्रस्ताव किसी विश्वविद्यालय की डिग्री (जैसे पीएच.डी.) या किसी फंडिंग एजेंसी के लिए है, तो संस्थागत संबद्धता (Affiliation) का उल्लेख अनिवार्य है। इसके अतिरिक्त, यदि आप

किसी पर्यवेक्षक या गाइड के अधीन काम कर रहे हैं, तो उनका नाम और पद भी सम्मानपूर्वक शामिल करें। अंत में, प्रस्तुति की तिथि और यदि कोई विशिष्ट समय सीमा (Deadline) है, तो उसका उल्लेख करें। यह पृष्ठ साफ-सुथरा, अच्छी तरह से स्वरूपित और त्रुटि रहित होना चाहिए क्योंकि यह आपके काम के प्रति गंभीरता को दर्शाता है।

2. सार/एब्स्ट्रैक्ट (Abstract): शोध का लघु रूप

सार या एब्स्ट्रैक्ट आपके पूरे प्रस्ताव का एक 'लघु संस्करण' है। अक्सर, व्यस्त समीक्षक सबसे पहले केवल एब्स्ट्रैक्ट पढ़ते हैं और उसी के आधार पर यह तय करते हैं कि प्रस्ताव को आगे विस्तार से पढ़ा जाए या नहीं। इसलिए, 250-300 शब्दों के इस खंड को अत्यधिक कसा हुआ और प्रभावशाली होना चाहिए। इसे आमतौर पर प्रस्ताव लिखने के बाद सबसे अंत में लिखा जाता है ताकि यह पूरे दस्तावेज का सटीक प्रतिनिधित्व कर सके। इसमें समस्या कथन का एक संक्षिप्त परिचय, शोध के मुख्य उद्देश्य, प्रस्तावित कार्यप्रणाली (डिजाइन और डेटा स्रोत), और अपेक्षित निष्कर्ष शामिल होने चाहिए। एब्स्ट्रैक्ट का समापन हमेशा 'प्रमुख शब्दों' (Keywords) के साथ होना चाहिए। ये 4-6 शब्द या वाक्यांश होते हैं जो आपके शोध के मुख्य विषयों को रेखांकित करते हैं। डिजिटल युग में, ये कीवर्ड्स आपके शोध को ऑनलाइन डेटाबेस में खोजने योग्य बनाने के लिए महत्वपूर्ण हैं। एब्स्ट्रैक्ट में भविष्य काल का प्रयोग करें (जैसे, "यह अध्ययन विश्लेषण करेगा...") क्योंकि यह एक योजना है, निष्पादित कार्य नहीं। यहाँ संदर्भों (Citations) का उपयोग करने से बचें और सीधे मुद्दे पर बात करें।

3. **परिचय/पृष्ठभूमि (Introduction/Background):** परिचय खंड आपके शोध के लिए मंच तैयार करता है। एक प्रभावी परिचय लिखने का सबसे अच्छा तरीका 'फ़नल दृष्टिकोण' (Funnel Approach) है, जहाँ आप व्यापक संदर्भ से शुरू करते हैं और धीरे-धीरे अपने विशिष्ट शोध विषय की ओर बढ़ते हैं। उदाहरण के लिए, यदि आपका शोध जलवायु परिवर्तन के मानसिक स्वास्थ्य पर प्रभाव के बारे में है, तो आप वैश्विक जलवायु संकट के आंकड़ों से शुरू कर सकते हैं, फिर भारत के संदर्भ में आएं, और अंत में मानसिक स्वास्थ्य के विशिष्ट पहलू पर ध्यान केंद्रित करें। यहाँ आपको विषय के सामाजिक, ऐतिहासिक या नीतिगत संदर्भ को स्थापित करना होता है ताकि पाठक यह समझ सके कि यह मुद्दा क्यों प्रासंगिक है। परिचय का सबसे महत्वपूर्ण हिस्सा 'समस्या कथन' (Problem Statement) है। यह वह विशिष्ट मुद्दा, कमी, या चुनौती है जिसे आपका शोध हल करने का प्रयास करेगा। एक स्पष्ट समस्या कथन बिना किसी ambigulity के यह बताता है कि "क्या गलत है" या "क्या अज्ञात है"। इसके तुरंत बाद, आपको शोध के महत्व का औचित्य (Rationale) सिद्ध करना होगा। आपको इन प्रश्नों का उत्तर देना चाहिए: यह शोध क्यों आवश्यक है? इसका निष्कर्ष नीति निर्माण, समाज या अकादमिक जगत में क्या मूल्य जोड़ेगा? यदि आप इस चरण पर अपने शोध की आवश्यकता (Need for the study) को साबित नहीं कर पाते, तो पूरा प्रस्ताव कमजोर हो सकता है।

4. **पूर्ववर्ती साहित्य का अवलोकन (Literature Review)**: साहित्य समीक्षा केवल पिछले अध्ययनों की सूची या सारांश नहीं है; यह ज्ञान की वर्तमान स्थिति का एक 'आलोचनात्मक विश्लेषण' है। शोधकर्ता को यह दिखाना होता है कि उसने अपने विषय से संबंधित महत्वपूर्ण सिद्धांतों, पुस्तकों और जर्नल लेखों को पढ़ा और समझा है। यहाँ उद्देश्य यह दिखाना है कि पहले क्या काम हो चुका है, किन पद्धतियों का उपयोग किया गया है, और उनके निष्कर्ष क्या थे। एक अच्छी साहित्य समीक्षा विभिन्न विद्वानों के विचारों की तुलना करती है, उनके बीच की बहस (Debates) को उजागर करती है, और पद्धतिगत कमियों की पहचान करती है। साहित्य समीक्षा का अंतिम लक्ष्य 'ज्ञान अंतराल' (Research Gap) को स्थापित करना है। यह वह शून्य स्थान है जिसे आपका शोध भरेगा। यह अंतराल कई प्रकार का हो सकता है—हो सकता है कि पिछले अध्ययन पुराने हो गए हों, उन्होंने किसी विशिष्ट

क्षेत्र या आबादी (जैसे केवल शहरी क्षेत्र) पर ध्यान केंद्रित किया हो, या उनकी कार्यप्रणाली में कोई कमी रही हो। जब आप स्पष्ट रूप से यह दिखाते हैं कि "यद्यपि इस विषय पर बहुत काम हुआ है, लेकिन 'X' पहलू पर अभी भी शोध की आवश्यकता है," तो आप अपने प्रस्ताव के लिए एक मजबूत आधार तैयार करते हैं। यह खंड सीधे आपके शोध प्रश्नों की ओर ले जाना चाहिए।

5. शोध प्रश्न, उद्देश्य एवं परिकल्पनाएँ: दिशा निर्धारण : आप साहित्य समीक्षा से प्राप्त अंतर्दृष्टि को ठोस कार्य योजना में बदलते हैं। 'मुख्य शोध प्रश्न' वह व्यापक प्रश्न है जिसका उत्तर आपका पूरा अध्ययन देगा। इसके बाद, इसे छोटे, प्रबंधनीय टुकड़ों में तोड़ने के लिए 'विशिष्ट उद्देश्यों' का निर्धारण किया जाता है। उद्देश्य हमेशा 'SMART' (Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound) होने चाहिए। उद्देश्यों को लिखते समय क्रिया शब्दों का प्रयोग करें, जैसे: "मूल्यांकन करना," "विश्लेषण करना," "तुलना करना," या "जांच करना।" यह सुनिश्चित करता है कि शोध की दिशा स्पष्ट और मापने योग्य है। यदि आपका शोध मात्रात्मक है, तो आपको परिकल्पनाओं का निर्माण करना होगा। परिकल्पना दो या अधिक चरों के बीच संबंधों का एक अस्थायी अनुमान है जिसे सांख्यिकीय विधियों द्वारा परीक्षित किया जाएगा। उदाहरण के लिए, "शैक्षिक स्तर और आय के बीच सकारात्मक सहसंबंध है।" गुणात्मक शोध में अक्सर परिकल्पनाओं की जगह 'गाइडिंग प्रश्न' या 'अन्वेषणात्मक प्रश्न' होते हैं, क्योंकि वहां उद्देश्य परिकल्पना का परीक्षण करना नहीं, बल्कि किसी घटना को गहराई से समझना होता है।

6. सैद्धांतिक/अवधारणात्मक रूपरेखा (Theoretical/Conceptual Framework): शोध का लेंस
सिद्धांतों का अनुप्रयोग

यह खंड शोधकर्ता की बौद्धिक परिपक्वता को दर्शाता है। सैद्धांतिक रूपरेखा (Theoretical Framework) उन स्थापित सिद्धांतों का समूह है जिनका उपयोग आप अपने डेटा को समझने और व्याख्या करने के लिए करेंगे। यह आपके शोध के लिए एक 'लेंस' या चश्मे का काम करता है। उदाहरण के लिए, यदि आप महिलाओं के सशक्तिकरण का अध्ययन कर रहे हैं, तो आप 'नारीवादी सिद्धांत' (Feminist Theory) का उपयोग कर सकते हैं। आपको यह स्पष्ट करना होगा कि आप कौन सा सिद्धांत चुन रहे हैं और क्यों वह आपके विशिष्ट शोध प्रश्नों के लिए सबसे उपयुक्त है। अवधारणात्मक रूपरेखा में आप अपने अध्ययन के प्रमुख चरों और उनके बीच के संभावित संबंधों को परिभाषित करते हैं। इसमें अक्सर एक आरेख या चित्र शामिल होता है जो स्वतंत्र और आश्रित चरों के बीच के प्रवाह को दर्शाता है। यह जटिल संबंधों को सरल रूप में प्रस्तुत करने में मदद करता है। इसके अलावा, शोध के दार्शनिक आधार (जैसे आंटोलॉजी - वास्तविकता क्या है? और एपिस्टेमोलॉजी - हम इसे कैसे जानते हैं?) का संक्षिप्त उल्लेख यह स्पष्ट करता है कि आप ज्ञान निर्माण को किस नजरिए से देखते हैं।

7. शोध पद्धति (Research Methodology): शोध पद्धति प्रस्ताव का सबसे विस्तृत और तकनीकी खंड है। यहाँ आपको विस्तार से बताना होता है कि आप अपने प्रश्नों का उत्तर कैसे देंगे। सबसे पहले, 'शोध डिजाइन' का चयन करें—क्या यह अन्वेषणात्मक, वर्णनात्मक, या कारणात्मक होगा? क्या आप मात्रात्मक, गुणात्मक, या मिश्रित विधि (Mixed Methods) का उपयोग करेंगे? केवल चयन करना पर्याप्त नहीं है; आपको यह भी औचित्य देना होगा कि आपके द्वारा चुनी गई विधि अन्य विकल्पों की तुलना में बेहतर क्यों है। इसके बाद, अपने अध्ययन क्षेत्र और लक्ष्य आबादी को परिभाषित करें। चूँकि पूरी आबादी का अध्ययन करना अक्सर असंभव होता है, इसलिए आपको एक 'प्रतिदर्श' चुनना होगा। यहाँ 'सैंपलिंग तकनीक' (Sampling Technique) का विवरण देना अनिवार्य है। क्या आप यादृच्छिक विधि का उपयोग करेंगे ताकि परिणामों को सामान्यीकृत किया जा सके, या आप उद्देश्यपूर्ण (Purposive) विधि चुनेंगे ताकि विशिष्ट मामलों का गहन अध्ययन हो सके? नमूने का आकार (Sample Size) क्या होगा और इसका निर्धारण कैसे किया गया (जैसे कि सांख्यिकीय सूत्र या संतृप्ति बिंदु के आधार पर), इसका स्पष्ट उल्लेख होना चाहिए। आप डेटा कैसे इकट्ठा करेंगे? क्या आप सर्वेक्षण प्रश्नावली, गहन

साक्षात्कार, फोकस समूह चर्चा (FGD), या अवलोकन का उपयोग करेंगे? यदि आप कोई उपकरण (जैसे प्रश्नावली) विकसित कर रहे हैं, तो उसकी वैधता और विश्वसनीयता सुनिश्चित करने की प्रक्रिया बताएं। पायलट परीक्षण की योजना का उल्लेख करना न भूलें। अंत में, डेटा विश्लेषण की योजना बताएं। मात्रात्मक डेटा के लिए आप कौन से सांख्यिकीय परीक्षण और सॉफ्टवेयर (SPSS, R, Stata) का उपयोग करेंगे? गुणात्मक डेटा के लिए, क्या आप विषयगत विश्लेषण या सामग्री विश्लेषण का उपयोग करेंगे?

आज के अकादमिक वातावरण में नैतिकता सर्वोपरि है। आपको स्पष्ट करना होगा कि आप प्रतिभागियों की गोपनीयता कैसे सुरक्षित रखेंगे। 'सूचित सहमति' (Informed Consent) कैसे प्राप्त की जाएगी? यदि शोध में कोई संवेदनशील विषय या कमजोर वर्ग शामिल है, तो उन्हें किसी भी हानि से बचाने के लिए क्या उपाय किए जाएंगे? संस्थागत एथिक्स कमेटी से अनुमोदन प्राप्त करने की प्रक्रिया का उल्लेख करना प्रस्ताव की विश्वसनीयता को बढ़ाता है।

8. **कार्ययोजना एवं समयसारणी (Work Plan & Timeline):** एक उत्कृष्ट प्रस्ताव न केवल विचार में अच्छा होता है, बल्कि निष्पादन में भी व्यावहारिक होता है। कार्ययोजना खंड में शोध के सभी प्रमुख चरणों को कालक्रमानुसार सूचीबद्ध किया जाता है—साहित्य समीक्षा, उपकरण विकास, डेटा संग्रह, डेटा सफाई, विश्लेषण, और रिपोर्ट लेखन। यह समीक्षकों को दिखाता है कि आपने प्रक्रिया के हर कदम के बारे में सोचा है और आप हवा में महल नहीं बना रहे हैं।
समयसारणी को प्रस्तुत करने का सबसे अच्छा तरीका 'गैंट चार्ट' (Gantt Chart) है। यह एक बार चार्ट होता है जो समय के साथ गतिविधियों को दर्शाता है। इसमें क्षैतिज अक्ष पर समय (महीने/वर्ष) और ऊर्ध्वाधर अक्ष पर कार्य होते हैं। यह स्पष्ट करता है कि कौन सा कार्य कब शुरू होगा और कब खत्म होगा, और कौन से कार्य एक साथ (Simultaneously) चलेंगे। समय का अनुमान यथार्थवादी होना चाहिए; अप्रत्याशित देरी के लिए बफर समय रखना समझदारी है।

9. अनुदान/बजट योजना (Budget Estimate):
यदि आप किसी फंडिंग एजेंसी के लिए प्रस्ताव लिख रहे हैं, तो बजट खंड महत्वपूर्ण है। इसमें शोध को पूरा करने के लिए आवश्यक सभी वित्तीय संसाधनों का विवरण होता है। खर्चों को मुख्य शीर्षकों में विभाजित करें: कार्मिक (वेतन/मानदेय), यात्रा (फ़ील्डवर्क के लिए), उपकरण (लैपटॉप, रिकॉर्डर), सामग्री (स्टेशनरी, प्रिंटिंग), और अन्य सेवाएं (अनुवाद, ट्रांसक्रिप्शन)। केवल आंकड़े देना पर्याप्त नहीं है; आपको 'बजट व्याख्या' (Budget Narrative) भी प्रदान करनी चाहिए। उदाहरण के लिए, यदि आप यात्रा के लिए ₹50,000 मांग रहे हैं, तो बताएं कि आप कितनी बार यात्रा करेंगे, गंतव्य क्या हैं, और परिवहन का साधन क्या होगा। बजट न तो बहुत कम होना चाहिए (जो अवास्तविक लगे) और न ही बहुत अधिक (जो फिजूलखर्ची लगे)। फंडिंग एजेंसी के दिशानिर्देशों के अनुसार 'ओवरहेड्स' (संस्थागत शुल्क) को शामिल करना न भूलें।

10. प्रत्याशित परिणाम एवं योगदान (Expected Outcomes & Contribution): प्रस्ताव के अंत की ओर, आपको यह स्पष्ट करना चाहिए कि इस शोध के सफल समापन से क्या हासिल होगा। इसे दो स्तरों पर देखा जा सकता है: अकादमिक योगदान और सामाजिक/नीतिगत योगदान। अकादमिक रूप से, क्या यह किसी नए सिद्धांत को जन्म देगा, मौजूदा अवधारणाओं को चुनौती देगा, या पद्धतिगत नवाचार करेगा? व्यावहारिक रूप से, क्या इसके निष्कर्ष सरकार को बेहतर नीतियां बनाने में मदद करेंगे, या किसी समुदाय के जीवन स्तर में सुधार करेंगे? फंडिंग एजेंसियां यह जानना चाहती हैं कि उनके पैसे से प्राप्त ज्ञान का प्रसार कैसे होगा। आप अपने निष्कर्षों को दुनिया के साथ कैसे साझा करेंगे? इसमें पीयर-रिव्यू जर्नल में शोध पत्र प्रकाशित करना, राष्ट्रीय/अंतर्राष्ट्रीय

सम्मेलनों में प्रस्तुति देना, नीति निर्माताओं के लिए 'पॉलिसी ब्रीफ' तैयार करना, या आम जनता के लिए ब्लॉग और कार्यशालाएं आयोजित करना शामिल हो सकता है। एक ठोस प्रसार योजना आपके प्रस्ताव के प्रभाव (Impact) को कई गुना बढ़ा देती है।

11.प्रारंभिक संदर्भ सूची/ग्रन्थसूची (Preliminary Bibliography): अंतिम खंड उन सभी स्रोतों की सूची है जिनका आपने प्रस्ताव तैयार करते समय उल्लेख किया है। यह आपकी शोध पृष्ठभूमि की गहराई और अकादमिक ईमानदारी को दर्शाता है। संदर्भ सूची को एक विशिष्ट और सुसंगत उद्धरण शैली (Citation Style) का पालन करना चाहिए, जैसे कि APA, MLA, Chicago, या Harvard। यह चयन आपके विषय क्षेत्र पर निर्भर करता है (जैसे, सामाजिक विज्ञान में अक्सर APA का उपयोग होता है)।

गुणवत्ता और प्रासंगिकता

संदर्भ सूची में शामिल स्रोत अद्यतन (Latest) और प्रासंगिक होने चाहिए। यह दिखाता है कि आप अपने क्षेत्र के नवीनतम विकास से अवगत हैं। इसमें केवल मौलिक और प्रतिष्ठित स्रोतों (जैसे विशेषज्ञ समीक्षित जर्नल, अकादमिक पुस्तकें, सरकारी रिपोर्ट) को शामिल करें; विकिपीडिया या गैर-विश्वसनीय ब्लॉगों से बचें। यह खंड न केवल साहित्यिक चोरी (Plagiarism) से बचाता है बल्कि पाठकों को उन मूल कार्यों तक जाने का मार्ग भी प्रदान करता है जिन्होंने आपके विचारों को आकार दिया है।

33.5 प्रमुख राष्ट्रीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान एवं उच्च शिक्षा परिषदें (Major Research Councils - UGC, ICSSR, ICHR, ICPR, IIAS)

- UGC – उच्च शिक्षा
- ICSSR – सामाजिक विज्ञान
- ICHR – इतिहास
- ICPR – दर्शन
- IIAS – उन्नत अध्ययन

33.6 प्रस्ताव लेखन की कला: सामाजिक वैज्ञानिक के लिए विशेष सुझाव (The Art of Proposal Writing: Special Tips)

1. **स्पष्टता और प्रवाह:** जटिल विचारों को सरल भाषा में प्रस्तुत करें। तार्किक प्रवाह बनाए रखें।
2. **सम्मोहक कथा (Compelling Narrative):** अपने प्रस्ताव को एक रोचक बौद्धिक यात्रा के रूप में प्रस्तुत करें: *समस्या ⟶ ज्ञान अंतराल ⟶ समाधान का प्रस्ताव ⟶ संभावित प्रभाव।*
3. **मौलिकता का प्रदर्शन:** स्पष्ट करें कि आपका शोध मौजूदा ज्ञान से कैसे भिन्न और उन्नत है।
4. **व्यवहार्यता पर विश्वास जगाएँ:** सिद्ध करें कि आपके पास कौशल, संसाधन और योजना है इस शोध को सफलतापूर्वक पूरा करने की।
5. **दर्शक के अनुरूप:** प्रस्ताव को समीक्षकों (विषय विशेषज्ञ एवं गैर-विशेषज्ञ दोनों) के लिए सुलभ बनाएँ।

33.7 सामान्य कमियाँ एवं उनसे बचाव (Common Pitfalls and How to Avoid Them)

- **अस्पष्ट शोध प्रश्न:** प्रश्नों को संकीर्ण, केंद्रित और अनुसंधान योग्य बनाएँ।
- **कमजोर साहित्य समीक्षा:** केवल सारांश न देकर **आलोचनात्मक विश्लेषण** प्रदान करें।
- **पद्धति में अस्पष्टता:** आकड़े संग्रह और विश्लेषण के हर चरण का विस्तृत विवरण दें।
- **अवास्तविक समयसारणी या बजट:** व्यावहारिक अनुमान लगाएँ।
- **नैतिक मुद्दों की उपेक्षा:** सामाजिक शोध में यह एक गंभीर दोष है।

33.8 निष्कर्ष: प्रस्ताव लेखन एक बौद्धिक अनुशासन (Conclusion: Proposal Writing as an Intellectual Discipline)

एक उत्कृष्ट अनुसंधान प्रस्ताव शोध की नींव रखता है। यह एक गतिशील दस्तावेज है जो लेखन और प्रतिक्रिया के माध्यम से विकसित होता है। सामाजिक विज्ञान में, यह केवल एक तकनीकी दस्तावेज नहीं, बल्कि समाज की जटिलताओं को समझने और सार्थक योगदान देने की एक प्रतिबद्धता है। एक सुविचारित, सुव्यवस्थित और सम्मोहक प्रस्ताव न केवल अनुमोदन प्राप्त करता है, बल्कि शोधकर्ता को पूरी यात्रा के लिए एक स्पष्ट दिशा और आत्मविश्वास प्रदान करता है।

33.9 अभ्यास प्रश्न (Exercise Questions)

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. अनुसंधान प्रस्ताव (Research Proposal) क्या है?
   What is a Research Proposal?
2. पीएचडी/एमफिल प्रस्ताव और वित्तीय अनुदान प्रस्ताव में एक प्रमुख अंतर बताइए।
   State one major difference between a PhD/MPhil proposal and a financial grant proposal.
3. एक अच्छे शोध प्रस्ताव के 'सार' (Abstract) में क्या-क्या शामिल होना चाहिए?
   What should be included in the 'Abstract' of a good research proposal?
4. प्रस्ताव में 'नैतिक विचार' (Ethical Considerations) खंड क्यों आवश्यक है?
   Why is the 'Ethical Considerations' section necessary in a proposal?
5. प्रस्ताव लेखन में 'सम्मोहक कथा' (Compelling Narrative) से क्या तात्पर्य है?
   What is meant by 'Compelling Narrative' in proposal writing?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. अनुसंधान प्रस्ताव के 'परिचय' खंड के मुख्य उद्देश्य क्या हैं?
   What are the main objectives of the 'Introduction' section of a research proposal?
2. प्रस्ताव में 'शोध प्रश्न' (Research Question) और 'विशिष्ट उद्देश्य' (Specific Objectives) में क्या अंतर है?
   What is the difference between 'Research Question' and 'Specific Objectives' in a proposal?
3. प्रस्ताव के 'सैद्धांतिक/अवधारणात्मक रूपरेखा' (Theoretical/Conceptual Framework) खंड का क्या महत्व है?
   What is the importance of the 'Theoretical/Conceptual Framework' section in a proposal?
4. 'कार्ययोजना एवं समयसारणी' (Work Plan & Timeline) खंड का प्रस्ताव में क्या योगदान है?
   What is the contribution of the 'Work Plan & Timeline' section in a proposal?
5. सामाजिक विज्ञान अनुसंधान प्रस्ताव लेखन की दो सामान्य कमियाँ बताइए।
   State two common weaknesses in social science research proposal writing.

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

11. "एक अनुसंधान प्रस्ताव वैचारिक स्पष्टता, पद्धतिगत कठोरता और नैतिक जिम्मेदारी का दस्तावेजीकरण है।" इस कथन के आलोक में अनुसंधान प्रस्ताव के उद्देश्य, महत्व एवं प्रकारों का विस्तृत वर्णन कीजिए।

"A research proposal is a documentation of conceptual clarity, methodological rigor and ethical responsibility." In light of this statement, give a detailed description of the purpose, importance and types of research proposals.

12. एक व्यापक अनुसंधान प्रस्ताव की संरचना (Structure) का विवरण दीजिए। 'शोध पद्धति' (Research Methodology) खंड के विभिन्न उप-घटकों का विस्तार से वर्णन करते हुए समझाइए कि यह खंड प्रस्ताव का केंद्रीय भाग क्यों माना जाता है।

Describe the structure of a comprehensive research proposal. Explaining in detail the various sub-components of the 'Research Methodology' section, explain why this section is considered the core of the proposal.

13. 'पूर्ववर्ती साहित्य का अवलोकन' (Literature Review) तथा 'प्रत्याशित परिणाम एवं योगदान' (Expected Outcomes & Contribution) – प्रस्ताव के इन दो खंडों के उद्देश्य, उनकी प्रस्तुति की कला एवं महत्व की विवेचना कीजिए।

Discuss the purpose, the art of their presentation and the importance of these two sections of a proposal: 'Literature Review' and 'Expected Outcomes & Contribution'.

14. एक प्रभावी सामाजिक विज्ञान अनुसंधान प्रस्ताव लिखने की कला को किन पाँच प्रमुख सिद्धांतों या सुझावों के आधार पर विकसित किया जा सकता है? प्रस्ताव लेखन में आने वाली चुनौतियों एवं उनसे बचने के उपायों पर प्रकाश डालिए।

On the basis of which five key principles or suggestions can the art of writing an effective social science research proposal be developed? Shed light on the challenges in proposal writing and measures to avoid them.

15. एक आदर्श अनुसंधान प्रस्ताव के निम्नलिखित तीन घटकों की रूपरेखा का उदाहरण सहित विवरण दीजिए: (क) शोध प्रश्न एवं विशिष्ट उद्देश्य, (ख) सैद्धांतिक रूपरेखा का चित्रात्मक मॉडल, (ग) गैंट चार्ट के रूप में कार्ययोजना।

Describe, with examples, the outline of the following three components of an ideal research proposal: (a) Research Question and Specific Objectives, (b) Graphical model of the Theoretical Framework, (c) Work Plan in the form of a Gantt Chart.

33.10 पारिभाषिक शब्दावली (Glossary)

- **अनुसंधान प्रस्ताव (Research Proposal):** किसी प्रस्तावित शोध कार्य की प्रासंगिकता, कार्यप्रणाली, व्यवहार्यता और योजना को दर्शाने वाला एक औपचारिक और संरचित रूपरेखा पत्र (ब्लूप्रिंट)।
- **समस्या कथन (Problem Statement)**: वह विशिष्ट सामाजिक, सैद्धांतिक या व्यावहारिक चुनौती या शून्यता जिसे शोधकर्ता अपने अध्ययन के माध्यम से हल या संबोधित करना चाहता है।
- **ज्ञान अंतराल (Research Gap)**: मौजूदा साहित्य या पूर्ववर्ती शोधों में वह कमी या अछूता क्षेत्र जिसकी पहचान करके नया शोधकर्ता अपने शोध की आवश्यकता को सिद्ध करता है।

- **फ़नल दृष्टिकोण (Funnel Approach)**: प्रस्ताव के परिचय को लिखने की वह शैली जिसमें पहले वैश्विक या व्यापक संदर्भ से शुरुआत की जाती है और धीरे-धीरे मुख्य/विशिष्ट शोध समस्या पर ध्यान केंद्रित किया जाता है।
- **अवधारणात्मक मॉडल (Conceptual Model)**: शोध के मुख्य चरों (Variables) और उनके आपसी संबंधों को स्पष्ट करने वाला एक चित्रात्मक या आरेखीय प्रतिनिधित्व।
- **गैंट चार्ट (Gantt Chart)**: शोध परियोजनाओं में समय प्रबंधन के लिए उपयोग किया जाने वाला एक क्षैतिज बार-चार्ट (Horizontal Bar-Chart), जो कार्ययोजना के विभिन्न चरणों की समय-सीमा को दर्शाता है।
- **बजट व्याख्या (Budget Narrative)**: वित्तीय अनुदान प्रस्तावों में बजट के प्रत्येक खर्च (मद) के पीछे छिपे तार्किक कारणों और आवश्यकताओं का लिखित औचित्य।
- **पायलट परीक्षण (Pilot Testing)**: मुख्य डेटा संग्रह शुरू करने से पहले शोध उपकरणों (जैसे प्रश्नावली या साक्षात्कार मार्गदर्शिका) की वैधता जाँचने के लिए एक छोटे समूह पर किया जाने वाला पूर्व-परीक्षण।
- **सूचित सहमति (Informed Consent):** शोध में भाग लेने वाले उत्तरदाताओं को शोध के उद्देश्यों और जोखिमों की पूरी जानकारी देकर उनकी स्वेच्छा से लिखित या मौखिक अनुमति प्राप्त करने की नैतिक प्रक्रिया।
- **डेटा संतृप्ति (Data Saturation):** गुणात्मक शोध का वह बिंदु जहाँ नए उत्तरदाताओं से कोई नया विचार या जानकारी मिलनी बंद हो जाती है और एकत्र आंकड़ों में दोहराव होने लगता है।

33.11 संदर्भ एवं सुझाई गई पाठ्य सामग्री (References and Suggested Readings)

1. **Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018).** *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
2. **Locke, L. F., Spirduso, W. W., & Silverman, S. J. (2013).** *Proposals That Work: A Guide for Planning Dissertations and Grant Proposals* (6th ed.). SAGE Publications.
3. **Punch, K. F. (2016).** *Developing Effective Research Proposals* (3rd ed.). SAGE Publications
4. **भारतीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान परिषद (ICSSR). (2023).** *Guidelines for Research Project Proposals*. नई दिल्ली।
5. **कोठारी, सी. आर., और गर्ग, गौरव (2019).** *शोध प्रविधि: तरीके और तकनीकें* (हिंदी संस्करण). न्यू एज इंटरनेशनल पब्लिशर्स।
6. **पाण्डेय, रामशकल (2017).** *अनुसंधान प्रविधि.* विनोद पुस्तक मंदिर, आगरा।
7. **शर्मा, वीरेंद्र प्रकाश (2018).** *उच्चतर अनुसंधान प्रविधि और प्रस्ताव लेखन.* पंचशील प्रकाशन, जयपुर।

34
अनुसंधान निधि स्रोत एवं आवेदन प्रक्रिया

34.0 इकाई की रूपरेखा

34.1 उद्देश्य

34.2 अनुसंधान निधि का रणनीतिक महत्व (Strategic Importance of Research Funding)

34.3 अनुसंधान निधि के राष्ट्रीय स्रोत (National Funding Sources in India)

- 34.3.1 भारतीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान परिषद (ICSSR)
- 34.3.2 विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC) एवं STRIDE योजना
- 34.3.3 राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (INSA) / अनुसंधान नेशनल रिसर्च फाउंडेशन (ANRF/SERB)
- 34.3.4 राष्ट्रीय मानव अधिकार आयोग (NHRC)
- 34.3.5 नीति आयोग (NITI Aayog)
- 34.3.6 विभिन्न केंद्रीय मंत्रालय (सामाजिक न्याय, महिला एवं बाल विकास, ग्रामीण विकास)

34.4 अंतरराष्ट्रीय निधि स्रोत (International Funding Agencies)

- 34.4.1फोर्ड फाउंडेशन (Ford Foundation)
- 34.4.2 रॉकफेलर फाउंडेशन (Rockefeller Foundation)
- 34.4.3 वेलकम ट्रस्ट (Welcome Trust)
- 34.4.4 बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (BMGF)
- 34.4.5 यूरोपियन रिसर्च काउंसिल (ERC)
- 34.4.6 ब्रिटिश काउंसिल और यूनेस्को

34.5 कोष-निर्माण के अन्य मार्ग (Alternative Avenues for Funding)

34.6 अनुदान आवेदन प्रक्रिया: एक चरणबद्ध मार्गदर्शिका

- 34.6.1 पूर्व-आवेदन चरण: रणनीतिक तैयारी और पात्रता की जाँच (Pre-Application Stage)
- 34.6.2 आवेदन दस्तावेज तैयार करना: अवधारणा नोट और विस्तृत प्रस्ताव
- 34.6.3 कार्यान्वयन, प्रबंधन योजना एवं बजट व्याख्या
- 34.6.4 आवेदन-पश्चात प्रक्रिया: विशेषज्ञ समीक्षा, साक्षात्कार और अनुदान प्रबंधन
- 34.5 कोष-निर्माण के अन्य मार्ग (Alternative Avenues for Funding)

34.7 सफलता की रणनीतियाँ एवं सामान्य गलतियाँ (Success Strategies and Common Mistakes)

- 34.7.1 सफलता के लिए रणनीतियाँ: समीक्षक-केंद्रित लेखन और अंतःविषयक दृष्टिकोण
- 34.7.2 बचने योग्य सामान्य गलतियाँ (Common Pitfalls to Avoid)
- 34.7.3 नैतिक विचार, पारदर्शिता और जवाबदेही

34.8 निष्कर्ष: एक सतत विद्वतापूर्ण अभ्यास

34.9 अभ्यास प्रश्न

34.10 पारिभाषिक शब्दावली

34.11 संदर्भ एवं सुजुई गई पाठ्य सामग्री

34.1 उद्देश्य

- शोध कार्य के लिए अनुसंधान निधि (Funding) के रणनीतिक महत्व और विभिन्न स्रोतों की पहचान करना।
- अनुदान आवेदन (Grant application) की चरणबद्ध प्रक्रिया को समझना और लागू करना।
- निधि प्राप्त करने के लिए सफलता की रणनीतियाँ अपनाना और सामान्य त्रुटियों को दूर करना।

34.2 अनुसंधान निधि का रणनीतिक महत्व (Strategic Importance of Research Funding)

सामाजिक विज्ञान अनुसंधान में निधि केवल वित्तीय सहायता नहीं, बल्कि अनुसंधान की गुणवत्ता, विस्तार, प्रभाव और विद्वतापूर्ण स्वायत्तता का निर्धारक कारक है। यह शोधकर्ताओं को महत्वपूर्ण आकड़े संग्रह, क्षेत्र कार्य, सहयोगी परियोजनाएँ चलाने और अपने निष्कर्षों को व्यापक समुदाय तक पहुँचाने में सक्षम बनाती है। इस अध्याय का उद्देश्य भारतीय एवं अंतरराष्ट्रीय संदर्भ में उपलब्ध प्रमुख निधि स्रोतों, उनकी प्राथमिकताओं और एक सफल आवेदन प्रक्रिया की रणनीतिक समझ प्रदान करना है।

34.3 अनुसंधान निधि के राष्ट्रीय स्रोत (National Funding Sources in India)

भारत में अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए कई सरकारी संस्थाएं वित्तीय सहायता प्रदान करती हैं। इन संस्थाओं को उनके कार्यक्षेत्र (विज्ञान, सामाजिक विज्ञान, नीति निर्माण) के आधार पर वर्गीकृत किया गया है।

34.3.1 भारतीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान परिषद (ICSSR)

कार्यक्षेत्र: सामाजिक विज्ञान (Social Sciences) ICSSR भारत में सामाजिक विज्ञान अनुसंधान के लिए प्रमुख फंडिंग एजेंसी है। यह समाजशास्त्र, राजनीति विज्ञान, अर्थशास्त्र, मनोविज्ञान, और अन्य संबंधित विषयों में शोध को बढ़ावा देती है।

- प्राथमिकता क्षेत्र: ICSSR उन शोध प्रस्तावों को प्राथमिकता देती है जो नीति-निर्माण में सहायक हों या जो समसामयिक सामाजिक समस्याओं (जैसे गरीबी, लिंग असमानता, शहरीकरण) का समाधान प्रस्तुत करते हों। हाल के वर्षों में 'विकसित भारत 2047' के लक्ष्यों के अनुरूप रणनीतिक और अनुप्रयुक्त शोध (Applied Research) पर विशेष जोर दिया गया है।
- अनुदान प्रकार एवं राशि:
    - लघु और प्रमुख अनुसंधान परियोजनाएं:
        - लघु परियोजना (Minor Project): अवधि 6-12 महीने। बजट सीमा ₹5-10 लाख तक हो सकती है। यह आमतौर पर छोटे अध्ययन या पायलट प्रोजेक्ट के लिए होती है।
        - प्रमुख परियोजना (Major Project): अवधि 12-24 महीने। बजट सीमा ₹15-25 लाख तक (विषय और आवश्यकतानुसार)। इसमें विस्तृत क्षेत्र-कार्य और व्यापक डेटा विश्लेषण की अपेक्षा की जाती है।
    - अध्येतावृत्ति (Fellowships):
    - डॉक्टोरल फैलोशिप: पीएचडी छात्रों के लिए।
    - पोस्ट-डॉक्टोरल फैलोशिप (PDF): पीएचडी के बाद स्वतंत्र शोध के लिए।
    - सीनियर फैलोशिप: वरिष्ठ विद्वानों के लिए (₹45,000 - ₹50,000 प्रति माह + आकस्मिक अनुदान)।

- विशेष कॉल (Special Calls): ICSSR समय-समय पर विशिष्ट विषयों (जैसे 'डिजिटल इंडिया', 'आत्मनिर्भर भारत') पर अल्पकालिक शोध परियोजनाओं के लिए आवेदन आमंत्रित करता है। 2025-26 के लिए ऑनलाइन पोर्टल अक्सर नवंबर-दिसंबर में खुलता है।

34.3.2 विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC) एवं STRIDE योजना

कार्यक्षेत्र: उच्च शिक्षा (सभी विषय) UGC विश्वविद्यालयों और कॉलेजों में शोध संस्कृति को विकसित करने के लिए कई योजनाएं चलाता है। हालांकि, पारंपरिक "मेजर रिसर्च प्रोजेक्ट" (MRP) योजना में पिछले कुछ वर्षों में बदलाव आया है, और अब ध्यान विशिष्ट अनुदानों पर है।

- प्राथमिकता क्षेत्र: मूलभूत विज्ञान, मानविकी और अंतःविषयक अध्ययन। UGC अब 'STRIDE' (Scheme for Trans-disciplinary Research for India's Developing Economy) जैसी योजनाओं के माध्यम से राष्ट्रीय महत्व के विषयों को प्रोत्साहित कर रहा है।
- अनुदान प्रकार एवं राशि:
  - UGC-BSR स्टार्ट-अप ग्रांट (Start-up Grant): यह विशेष रूप से विज्ञान संकाय (Science Faculty) के नवनियुक्त सहायक प्रोफेसरों (Assistant Professors) के लिए है। इसका उद्देश्य उन्हें अपना शोध करियर शुरू करने में मदद करना है।
    - राशि: ₹10 लाख तक।
    - उपयोग: प्रयोगशाला उपकरण, कंप्यूटर, और प्रारंभिक शोध व्यय के लिए।
  - UGC-STRIDE: यह योजना अंतःविषयक (Inter-disciplinary) शोध को बढ़ावा देती है। इसमें तीन घटक हैं, जिनमें अनुसंधान क्षमता निर्माण से लेकर उच्च प्रभाव वाले शोध शामिल हैं। इसकी फंडिंग राशि प्रोजेक्ट की प्रकृति पर निर्भर करती है और ₹50 लाख से ₹1 करोड़ तक भी हो सकती है (संस्थागत स्तर पर)।
  - फैलोशिप: UGC-JRF (जूनियर रिसर्च फैलोशिप) और विभिन्न राष्ट्रीय फैलोशिप (NFOBC, NFSC आदि) छात्रों को सीधे वित्तीय सहायता प्रदान करते हैं।

34.3.3 राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (INSA) / अनुसंधान नेशनल रिसर्च फाउंडेशन (ANRF/SERB)

कार्यक्षेत्र: विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी अब 'अनुसंधान नेशनल रिसर्च फाउंडेशन' (ANRF) के गठन के साथ, SERB और अन्य विज्ञान फंडिंग निकाय इसके अंतर्गत एकीकृत हो रहे हैं। INSA वैज्ञानिक उत्कृष्टता को पहचानने और युवा वैज्ञानिकों को मदद करने पर केंद्रित है।

- प्राथमिकता क्षेत्र: विज्ञान के सभी क्षेत्र (भौतिक, रसायन, जीव विज्ञान, गणित), इंजीनियरिंग, और विज्ञान का सामाजिक प्रभाव (जैसे विज्ञान इतिहास, विज्ञान नीति)।
- अनुदान प्रकार एवं राशि:
  - INSA युवा वैज्ञानिक पुरस्कार (Young Scientist Award): यह पुरस्कार उन होनहार युवा वैज्ञानिकों (35-40 वर्ष से कम आयु) को दिया जाता है जिन्होंने अभूतपूर्व कार्य किया है।
    - अनुदान: ₹5 लाख का स्टार्ट-अप ग्रांट (एकमुश्त) और यदि वे नियमित पद पर नहीं हैं, तो उन्हें अंतरिम फैलोशिप भी मिल सकती है।
  - अंतर्राष्ट्रीय सहयोग: INSA वैज्ञानिकों को विदेशी प्रयोगशालाओं में जाने और अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों में भाग लेने के लिए यात्रा अनुदान (Travel Grants) प्रदान करता है।
  - ANRF/SERB योजनाएं: 'Core Research Grant (CRG)' और 'Start-up Research Grant (SRG)' जैसी योजनाएं वैज्ञानिकों को ₹30 लाख से लेकर करोड़ों रुपये तक की फंडिंग प्रदान करती हैं।

34.3.4 राष्ट्रीय मानव अधिकार आयोग (NHRC)

कार्यक्षेत्र: मानवाधिकार (Human Rights) NHRC उन शोध कार्यों को वित्तपोषित करता है जो भारत में मानवाधिकारों की स्थिति को समझने और सुधारने में मदद करते हैं।

- प्राथमिकता क्षेत्र: हिरासत में मौतें, पुलिस सुधार, महिलाओं और बच्चों के अधिकार, दलित और आदिवासी अधिकार, मानसिक स्वास्थ्य, और पर्यावरण एवं मानवाधिकार।
- अनुदान प्रकार एवं राशि:
  - लघु अवधि परियोजनाएं : अवधि 6 महीने तक।
    - राशि: ₹7.5 लाख तक।
  - दीर्घ अवधि परियोजनाएं : अवधि 12 महीने तक।
    - राशि: ₹15 लाख तक।
  - प्रक्रिया: आयोग वर्ष भर प्रस्ताव स्वीकार नहीं करता, बल्कि विशिष्ट विषयों पर विज्ञापन जारी करता है। शोध का उद्देश्य व्यावहारिक होना चाहिए जो आयोग को नीतिगत सिफारिशें करने में मदद करे।

34.3.5 नीति आयोग (NITI Aayog)

कार्यक्षेत्र: नीति और शासन (Policy & Governance) नीति आयोग भारत सरकार का प्रमुख 'थिंक टैंक' है। 2024 में गठित इसका नया 'Research and Networking (R&N) Division' साक्ष्य-आधारित नीति निर्माण (Evidence-based policymaking) पर केंद्रित है।

- प्राथमिकता क्षेत्र: कृषि सुधार, शहरीकरण, डिजिटल अर्थव्यवस्था, स्वास्थ्य, पोषण, शिक्षा, और सतत विकास लक्ष्य (SDGs)।
- अनुदान प्रकार एवं राशि:
  - अध्ययन और परामर्श: नीति आयोग स्वतंत्र शोधकर्ताओं की बजाय संस्थाओं को "मांग-आधारित" अध्ययन सौंपता है। उदाहरण के लिए, "किसानों की आय दोगुनी करने के उपायों का प्रभाव" जैसे विषयों पर।
  - NITI Internship/Fellowship: युवा पेशेवरों और शोधकर्ताओं के लिए इंटर्नशिप और फैलोशिप के अवसर प्रदान किए जाते हैं, हालांकि यह पारंपरिक अनुसंधान अनुदान से भिन्न है।
  - राशि: यह अध्ययन के दायरे पर निर्भर करता है और निविदा के माध्यम से तय की जाती है।

34.3.6 विभिन्न केंद्रीय मंत्रालय (सामाजिक न्याय, महिला एवं बाल विकास, ग्रामीण विकास)

कार्यक्षेत्र: विशिष्ट विभागीय नीतियां विभिन्न केंद्रीय मंत्रालय अपनी योजनाओं के मूल्यांकन और नई नीतियों के निर्माण के लिए शोध निधि प्रदान करते हैं।

- सामाजिक न्याय और अधिकारिता मंत्रालय:
  - फोकस: अनुसूचित जाति, अन्य पिछड़ा वर्ग, वरिष्ठ नागरिक, और नशामुक्ति।
  - अनुदान: मंत्रालय अक्सर "मूल्यांकन अध्ययन" (Evaluation Studies) के लिए निविदाएं जारी करता है। इसके अलावा, छात्रों के लिए National Fellowship for SC/OBC प्रदान की जाती है (जो UGC/CSIR के माध्यम से लागू होती है)।
- महिला एवं बाल विकास मंत्रालय:
  - फोकस: पोषण, बाल सुरक्षा, महिला सशक्तिकरण।
  - अनुदान: 'मिशन वात्सल्य' या 'पोषण अभियान' के तहत अनुसंधान और प्रलेखन के लिए विशिष्ट अनुदान उपलब्ध कराए जाते हैं।
- ग्रामीण विकास मंत्रालय:
  - फोकस: मनरेगा (MGNREGA), ग्रामीण आवास, आजीविका।

- अनुदान: मंत्रालय ग्रामीण विकास के क्षेत्र में तकनीकी और सामाजिक-आर्थिक शोध के लिए प्रतिष्ठित संस्थानों को फंडिंग देता है।

निष्कर्ष और सुझाव

शोधकर्ताओं के लिए यह महत्वपूर्ण है कि वे केवल एक स्रोत पर निर्भर न रहें।

1. सामाजिक वैज्ञानिक मुख्य रूप से ICSSR के कॉल पर नज़र रखें।
2. विज्ञान संकाय के सदस्य UGC स्टार्ट-अप ग्रांट और ANRF/SERB की वेबसाइटों को नियमित रूप से चेक करें।
3. यदि आपका शोध नीति-उन्मुख (Policy-oriented) है, तो नीति आयोग और संबंधित मंत्रालयों की वेबसाइटों पर "Tenders" या "Notices" अनुभाग देखना लाभदायक होगा।
4. पात्रता (Eligibility) की जांच सबसे पहले करें, क्योंकि अधिकांश मंत्रालय और आयोग (जैसे NHRC, NITI Aayog) व्यक्तिगत शोधकर्ताओं की बजाय संस्थागत आवेदनों को प्राथमिकता देते हैं।

तालिका 34.1 अनुसंधान निधि के प्रमुख स्रोत: एक वर्गीकरण राष्ट्रीय स्तर के स्रोत (भारत)

संस्था/कार्यक्रम का नाम	प्राथमिकता क्षेत्र	अनुदान प्रकार एवं राशि
भारतीय सामाजिक विज्ञान अनुसंधान परिषद (ICSSR)	सभी सामाजिक विज्ञान विषय; नीति-उन्मुख, सैद्धांतिक, अनुप्रयुक्त शोध।	अध्येतावृत्ति, प्रोजेक्ट अनुदान (5-25 लाख), अंतरराष्ट्रीय सहयोग, आदि।
विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (UGC)	मूलभूत एवं उन्नत शोध; स्टार्ट-अप ग्रांट, मेजर रिसर्च प्रोजेक्ट, विशेष सहायता।	START-UP GRANT (~10 लाख), MRP (5-20 लाख), BSR फेलोशिप।
राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (INSA)/भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (IANAS)	विज्ञान एवं सामाजिक विज्ञान का अंतरसंबंध (जैसे, विज्ञान नीति, पर्यावरण अध्ययन)।	युवा वैज्ञानिक पुरस्कार, सम्मेलन अनुदान।
राष्ट्रीय मानव अधिकार आयोग (NHRC)	मानवाधिकार, सामाजिक न्याय, हाशियाकृत समूह।	शोध परियोजना अनुदान।
नीति आयोग (NITI Aayog)	नीति मूल्यांकन, शासन, आर्थिक विकास, सतत विकास लक्ष्य (SDGs)।	परामर्शी परियोजनाएँ, अध्ययन।
विभिन्न मंत्रालय (सामाजिक न्याय, महिला एवं बाल विकास, ग्रामीण विकास)	क्षेत्र-विशिष्ट नीतिगत अनुसंधान।	परियोजना-आधारित फंडिंग।

34.4 अंतरराष्ट्रीय निधि स्रोत (International Funding Agencies)

अंतरराष्ट्रीय फंडिंग एजेंसियां भारतीय शोधकर्ताओं के लिए बड़े बजट और उच्च प्रभाव वाले शोध के द्वार खोलती हैं। इन स्रोतों को उनकी प्रकृति (परोपकारी संस्थाएं, सरकारी निकाय, या वैश्विक संगठन) के आधार पर समझा जा सकता है।

34.4.1 फोर्ड फाउंडेशन (Ford Foundation): निजी परोपकारी संस्था (Private Philanthropy), यह संस्था मुख्य रूप से सामाजिक न्याय (Social Justice) के नजरिए से काम करती है। इसका ध्यान असमानता को कम करने, लोकतांत्रिक मूल्यों को मजबूत करने और हाशियाकृत समुदायों (दलित, आदिवासी, अल्पसंख्यक) के अधिकारों पर केंद्रित है। भारत में इसकी उपस्थिति बहुत पुरानी और मजबूत है। यदि आपका शोध सामाजिक परिवर्तन, मानवाधिकार या समावेशी विकास पर है, तो यह एक आदर्श स्रोत है। ये अक्सर उन परियोजनाओं को फंड करते हैं जो नीतिगत बदलाव ला सकें।

34.4.2 रॉकफेलर फाउंडेशन (Rockefeller Foundation): वैश्विक परोपकारी संस्था, प्राथमिकता: इनका मुख्य मंत्र 'लचीलापन' (Resilience) है। यह जलवायु परिवर्तन, सार्वजनिक स्वास्थ्य और आर्थिक समावेशन के प्रति समाजों को मजबूत बनाने पर जोर देता है। वर्तमान में, यह 'प्लेनेटरी हेल्थ' (Planetary Health) और ऊर्जा तक पहुँच पर भी केंद्रित है। यह संस्था पारंपरिक शोध के बजाय अभिनव और परिवर्तनकारी (Innovative & Transformative) विचारों को प्राथमिकता देती है। यदि आपके पास कोई ऐसा 'नवाचारी समाधान' है जो वैश्विक समस्याओं को हल कर सकता है, तो यहाँ आवेदन करें।

34.4.3 वेलकम ट्रस्ट (Welcome Trust): बायोमेडिकल रिसर्च चैरिटी UK स्थित, यह मुख्य रूप से स्वास्थ्य अनुसंधान के लिए जाना जाता है, लेकिन इसकी एक अनूठी विशेषता यह है कि यह 'चिकित्सा मानविकी' (Medical Humanities) और सामाजिक विज्ञान को भी फंड करता है। उदाहरण के लिए, "महामारी का इतिहास" या "मानसिक स्वास्थ्य की नैतिकता"। यह दुनिया की सबसे अमीर चैरिटी में से एक है और बड़े बजट वाले अंतःविषयक शोध को प्रोत्साहित करती है। यहाँ विज्ञान और समाज को जोड़ने वाले प्रस्तावों की सफलता दर अधिक है।

34.4.4 बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (BMGF): विश्व की सबसे बड़ी निजी फाउंडेशन, इनका पूरा फोकस वैश्विक स्वास्थ्य और विकास पर है। इसमें संक्रामक रोग, स्वच्छता कृषि विकास और वित्तीय सेवाएं शामिल हैं। इनका दृष्टिकोण 'आंकड़े-संचालित' (Data-driven) है। ये उन परियोजनाओं को पसंद करते हैं जिनके परिणाम मापने योग्य हों। 'Grand Challenges' इनकी एक लोकप्रिय पहल है जिसमें साहसी विचारों के लिए सीड फंडिंग दी जाती है।

34.4.5 यूरोपियन रिसर्च काउंसिल (ERC): यूरोपीय संघ (EU) की फंडिंग संस्था, प्राथमिकता: यह 'विज्ञान के किसी भी क्षेत्र' (Frontier Research) के लिए खुला है। यहाँ एकमात्र मापदंड 'वैज्ञानिक उत्कृष्टता' है। यह दुनिया के सबसे प्रतिष्ठित और प्रतिस्पर्धी अनुदानों में से एक है।

34.4.6 ब्रिटिश काउंसिल और यूनेस्को: सांस्कृतिक और शैक्षिक संगठन, इनका उद्देश्य देशों के बीच शैक्षणिक सहयोग और सांस्कृतिक समझ बढ़ाना है। ब्रिटिश काउंसिल अक्सर 'Newton-Bhabha Fund' जैसी योजनाओं के माध्यम से यूके और भारत के बीच संयुक्त शोध को बढ़ावा देता है। ये बड़े उपकरण खरीदने के लिए पैसे देने के बजाय नेटवर्किंग, यात्रा अनुदान (Travel Grants) और विनिमय कार्यक्रमों पर अधिक ध्यान देते हैं। यह शुरुआती करियर के शोधकर्ताओं के लिए अंतरराष्ट्रीय संपर्क बनाने का बेहतरीन मंच है।

तालिका 34.2: अंतरराष्ट्रीय स्तर के प्रमुख निधि स्रोत

संस्था/कार्यक्रम का नाम	प्राथमिकता क्षेत्र	विशेष टिप्पणी
फोर्ड फाउंडेशन (Ford Foundation)	सामाजिक न्याय, लैंगिक समानता, शासन, शिक्षा।	भारत में मजबूत उपस्थिति; वृहत परियोजनाओं के लिए।
रॉकफेलर फाउंडेशन (Rockefeller Foundation)	लचीलापन, सार्वजनिक स्वास्थ्य, आर्थिक समावेशन।	अभिनव, परिवर्तनकारी विचारों को प्राथमिकता।
वेलकम ट्रस्ट (Wellcome Trust)	स्वास्थ्य, चिकित्सा मानविकी, सामाजिक विज्ञान का स्वास्थ्य से संबंध।	बड़े बजट वाले अंतःविषयक शोध।
बिल एंड मेलिंडा गेट्स फाउंडेशन (BMGF)	वैश्विक स्वास्थ्य, गरीबी उन्मूलन, शिक्षा।	आकड़े-संचालित, प्रभाव-उन्मुख दृष्टिकोण।
यूरोपियन रिसर्च काउंसिल (ERC)	सभी विषय; मौलिकता और शोधकर्ता की उत्कृष्टता पर अत्यधिक जोर।	Starting, Consolidator, Advanced Grants
ब्रिटिश काउंसिल (British Council), यूनेस्को (UNESCO)	शैक्षणिक सहयोग, सांस्कृतिक अध्ययन, शिक्षा।	नेटवर्किंग, विनिमय कार्यक्रम।

34.5 कोष-निर्माण के अन्य मार्ग (Alternative Avenues for Funding)

- **विश्वविद्यालय आंतरिक अनुदान:** प्रारंभिक/सीड फंडिंग के लिए उत्कृष्ट।
- **उद्योग-शैक्षणिक सहयोग (CSR फंड्स):** व्यावहारिक, अनुप्रयोग-उन्मुख शोध हेतु।
- **क्राउडफंडिंग:** सार्वजनिक हित के छोटे, जन-समर्थित प्रोजेक्ट्स।

34.6 अनुदान आवेदन प्रक्रिया: एक चरणबद्ध मार्गदर्शिका

34.6.1 पूर्व-आवेदन चरण: रणनीतिक तैयारी और पात्रता की जाँच (Pre-Application Stage)

I. **स्रोत की गहन पड़ताल (**Strategic Investigation of Source): केवल फंडर का नाम जानना पर्याप्त नहीं है। उनकी रणनीतिक प्राथमिकताओं (Thematic Priorities), पिछले वित्तपोषित प्रोजेक्ट्स और मूल मूल्यों (जैसे नवाचार या समावेशन) का गहराई से अध्ययन करें। यह समझना आवश्यक है कि वे किस प्रकार के शोध को महत्व देते हैं ताकि आप अपनी तैयारी सही दिशा में कर सकें।

II. **परियोजना विचार का संरेखण (**Alignment of Project Idea): अपने शोध प्रस्ताव को फंडर के उद्देश्यों के साथ जोड़ना महत्वपूर्ण है। स्पष्ट करें कि "यही फंडर क्यों उपयुक्त है?" और "यह प्रोजेक्ट अभी क्यों आवश्यक है?"। आपके विचार और फंडर की प्राथमिकताओं के बीच एक मजबूत और तार्किक संबंध स्थापित करना सफलता की कुंजी है।

III. **पात्रता की जाँच (**Check Eligibility): आवेदन करने से पहले राष्ट्रीयता, संस्थागत संबद्धता और शैक्षणिक योग्यता जैसी बुनियादी शर्तों की जांच करें। इसके अलावा, आवश्यक अनुभव और बजट सीमा का भी ध्यान रखें। अयोग्य होने पर आवेदन करना समय और संसाधनों की बर्बादी होगी, इसलिए इन मापदंडों को पहले ही सत्यापित कर लें।

IV. **प्रारंभिक संपर्क (**Initial Contact): यदि संभव हो, तो फंडिंग अधिकारी को एक संक्षिप्त और स्पष्ट ईमेल भेजें। इससे आप अपने विचार पर उनकी प्रारंभिक प्रतिक्रिया प्राप्त कर सकते हैं। यह कदम न केवल आपकी दिशा स्पष्ट करता है, बल्कि फंडर के साथ एक सकारात्मक संवाद भी शुरू करता है।

34.6.2 आवेदन दस्तावेज तैयार करना: अवधारणा नोट और विस्तृत प्रस्ताव (Concept Note & Detailed Proposal)

I. प्रसार एवं प्रभाव योजना (Dissemination & Impact Plan): शोध परिणामों को जर्नल और सम्मेलनों के माध्यम से अकादमिक जगत तक पहुँचाएं। नीतिगत प्रभाव के लिए सरकारी विभागों को ब्रीफ भेजें और मीडिया या कार्यशालाओं के जरिए जनता से जुड़ें। प्रभाव मापने के लिए आउटपुट, आउटकम और दीर्घकालिक संकेतको का उपयोग करना आवश्यक है।

II. अनुलग्नक (Appendices): आवेदन के साथ आवश्यक दस्तावेज संलग्न करें, जैसे शोधकर्ता का फंडर के प्रारूप में संक्षिप्त जीवनवृत(cv) और विश्वविद्यालय का प्रमाणपत्र। यदि उपलब्ध हो, तो नैतिक अनुमोदन और सहयोगियों के समर्थन पत्र भी जोड़ें। ये दस्तावेज आपकी विश्वसनीयता और संस्थागत समर्थन को प्रमाणित करते हैं।

34.6.3 कार्यान्वयन, प्रबंधन योजना एवं बजट व्याख्या

I. संक्षिप्त प्रस्ताव/अवधारणा नोट (Concept Note): यह 2-3 पृष्ठों का दस्तावेज होता है जिसमें समस्या, समाधान और संभावित प्रभाव का वर्णन होता है। इसका मुख्य उद्देश्य फंडर की रुचि जगाना है ताकि वे पूर्ण प्रस्ताव के लिए आमंत्रित करें। इसे स्पष्ट और प्रभावशाली रखें ताकि पहली नजर में ही महत्व समझ आ सके।

II. विस्तृत अनुसंधान प्रस्ताव (Detailed Research Proposal): यह मुख्य दस्तावेज है, जिसमें शोध की विस्तृत रूपरेखा होती है। इसमें फंडर द्वारा दिए गए विशिष्ट दिशा-निर्देशों का सख्ती से पालन करें। संरचना वही रखें जो पिछले अध्यायों में बताई गई है, लेकिन फंडर की शर्तों और प्रारूप के अनुसार इसे अनुकूलित करना अनिवार्य है।

III. कार्यान्वयन एवं प्रबंधन योजना (Implementation & Management Plan) : इसमें टीम की संरचना, भूमिकाओं और जिम्मेदारियों को स्पष्ट करें। साथ ही, जोखिम प्रबंधन योजना शामिल करें, जिसमें राजनीतिक, प्रशासनिक या तकनीकी चुनौतियों की पहचान और उनके समाधान की रणनीतियाँ हों। यह दर्शाता है कि आप परियोजना को सुचारू रूप से चलाने के लिए तैयार हैं।

IV. बजट एवं बजट व्याख्या (Budget & Justification): बजट में वेतन, यात्रा, उपकरण और ओवरहेड्स जैसे व्यय शीर्षों को स्पष्ट रूप से शामिल करें। प्रत्येक मद के लिए एक विस्तृत और तार्किक व्याख्या दें। आकलन यथार्थवादी होना चाहिए, क्योंकि अवास्तविक बजट आपके प्रस्ताव की विश्वसनीयता को कम कर सकता है।

V. प्रस्तुति (Submission): आवेदन आमतौर पर ऑनलाइन पोर्टल के माध्यम से जमा किए जाते हैं। तकनीकी समस्याओं से बचने के लिए समय सीमा से काफी पहले सबमिट करें। अंतिम समय की हड़बड़ी से बचें और सुनिश्चित करें कि सभी फाइलें सही प्रारूप में और पूर्ण रूप से अपलोड हो गई हैं।

34.6.4 आवेदन-पश्चात प्रक्रिया: विशेषज्ञ समीक्षा, साक्षात्कार और अनुदान प्रबंधन

1. विशेषज्ञ समीक्षा (Expert Review): जमा करने के बाद, प्रस्ताव का मूल्यांकन बाहरी विषय विशेषज्ञों द्वारा किया जाता है। वे गुणवत्ता, व्यवहार्यता और प्रभाव की जांच करते हैं। यह प्रक्रिया काफी कठोर होती है और इसमें कई महीने लग सकते हैं, इसलिए इस दौरान धैर्य बनाए रखना आवश्यक है।

2. साक्षात्कार/प्रस्तुति (Interview/Presentation): कई बार फंडर्स शॉर्टलिस्ट किए गए आवेदकों को अपने प्रस्ताव पर विस्तार से चर्चा करने के लिए आमंत्रित करते हैं। यह साक्षात्कार या प्रस्तुति का अवसर होता है, जहाँ आप अपने प्रोजेक्ट की बारीकियों, टीम की क्षमता और महत्व को व्यक्तिगत रूप से समझा सकते हैं।
3. अनुदान प्रबंधन (Grant Management): स्वीकृति मिलने पर अनुबंध पर हस्ताक्षर होते हैं और बजट खाता खोला जाता है। इसके बाद, आपको नियमित रूप से प्रगति रिपोर्ट और वित्तीय विवरण जमा करने होते हैं। यह चरण परियोजना के सफल निष्पादन और पारदर्शिता सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

34.7 सफलता की रणनीतियाँ एवं सामान्य गलतियाँ (Success Strategies and Common Mistakes)

34.7.1 सफलता के लिए रणनीतियाँ: समीक्षक-केंद्रित लेखन और अंतःविषयक दृष्टिकोण

i. **प्रारंभिक शुरुआत (Early Start):** शोध अनुदान के आवेदन एक रात में तैयार नहीं होते। आपको समय सीमा से काफी पहले प्रक्रिया शुरू करनी चाहिए। इससे आपको अपने विचार को निखारने, आवश्यक डेटा जुटाने और दस्तावेजों को त्रुटिरहित बनाने का पर्याप्त समय मिलता है। अंतिम समय की हड़बड़ी अक्सर प्रस्ताव की गुणवत्ता को प्रभावित करती है।
ii. **समीक्षक-केंद्रित लेखन (Reviewer Centric Writing):** यह मानकर लिखें कि एक व्यस्त विशेषज्ञ आपका प्रस्ताव पढ़ रहा है। आपकी भाषा स्पष्ट, संरचित और प्रभावशाली होनी चाहिए। जटिल तकनीकी शब्दों (Jargon) का अत्यधिक उपयोग न करें। मुख्य बिंदुओं को आसानी से समझने योग्य बनाएं ताकि समीक्षक तुरंत आपके शोध के महत्व और नवीनता को पकड़ सकें।
iii. **प्रभाव पर जोर (Emphasis on Impact):** केवल शोध पद्धति ही नहीं, बल्कि उसके प्रभाव को भी स्पष्ट करें। यह बताएं कि यह शोध किसके लिए, कैसे और क्यों मायने रखता है। अकादमिक जगत के साथ-साथ समाज, नीति-निर्माण या उद्योग पर पड़ने वाले सकारात्मक प्रभावों को ठोस उदाहरणों के साथ उजागर करना आवश्यक है।
iv. **अंतःविषयक दृष्टिकोण (Interdisciplinary Approach):** सामाजिक विज्ञान में अक्सर अन्य विषयों जैसे अर्थशास्त्र, स्वास्थ्य या पर्यावरण विज्ञान को शामिल करना फायदेमंद होता है। यह अंतःविषयक दृष्टिकोण जटिल समस्याओं के समाधान में गहराई लाता है और आपके प्रस्ताव को पारंपरिक एक-विषयक प्रस्तावों की तुलना में अधिक प्रतिस्पर्धात्मक लाभ प्रदान करता है।
v. **स्थानीय भागीदारी (Local Partnership):** क्षेत्र-आधारित शोध के लिए स्थानीय संगठनों या संस्थानों के साथ सहयोग करना महत्वपूर्ण है। यह न केवल डेटा संग्रह को आसान बनाता है, बल्कि परियोजना की व्यवहार्यता और जमीनी स्तर पर उसके प्रभाव को भी बढ़ाता है, जिससे फंडर का विश्वास आपके प्रस्ताव पर मजबूत होता है।

34.7.2 बचने योग्य सामान्य गलतियाँ (Common Pitfalls to Avoid)

I. **दिशा-निर्देशों की अवहेलना (Ignoring Guidelines):** सबसे बड़ी गलती फंडर के निर्देशों का पालन न करना है। प्रारूप, फॉन्ट साइज, पृष्ठ सीमा और अनुलग्नकों के सही क्रम का ध्यान रखें। छोटी सी तकनीकी त्रुटि या औपचारिकता की कमी भी आपके उत्कृष्ट प्रस्ताव को अस्वीकृत करवा सकती है, इसलिए चेकलिस्ट का सख्ती से पालन करें।

II. **अस्पष्ट या अवास्तविक बजट (Vague or Unrealistic Budget):** बजट न तो बहुत अधिक होना चाहिए और न ही अपर्याप्त। हर खर्च का औचित्य स्पष्ट होना चाहिए। अक्सर आवेदक 'ओवरहेड शुल्क' (संस्थागत खर्च) को भूल जाते हैं। एक संतुलित और विस्तृत बजट आपकी परियोजना प्रबंधन क्षमता और गंभीरता को दर्शाता है, जबकि अस्पष्ट बजट संदेह पैदा करता है।

III. **कमजोर प्रभाव योजना (Weak Impact Plan):** केवल "दो शोध पत्र प्रकाशित करूँगा" लिखना पर्याप्त नहीं है। आपको व्यापक ज्ञान-प्रसार और सामाजिक परिवर्तन की ठोस योजना बनानी होगी। नीति निर्माताओं, समुदाय और मीडिया तक अपनी बात कैसे पहुँचाएंगे, इसकी स्पष्ट रणनीति प्रस्तुत करें ताकि फंडर को अपने निवेश का वास्तविक मूल्य दिखे।

IV. **अनदेखी नैतिक मुद्दे (Overlooked Ethical Issues):** संवेदनशील समुदायों, डेटा गोपनीयता और संभावित हानि जैसे मुद्दों पर विचार-विमर्श का अभाव प्रस्ताव को कमजोर करता है। नैतिक मंजूरी (Ethical Clearance) और डेटा साझाकरण की स्पष्ट योजना होना अनिवार्य है। यह दर्शाता है कि आप शोध प्रतिभागियों की सुरक्षा और अधिकारों के प्रति पूरी तरह जिम्मेदार हैं।

V. **अकेले काम करना (Working in Silos):** प्रस्ताव जमा करने से पहले अनुभवी सहयोगियों या संस्थागत अनुसंधान प्रकोष्ठ से समीक्षा न करवाना एक बड़ी चूक है। बाहरी दृष्टिकोण अक्सर उन कमियों को पकड़ लेता है जो आप स्वयं नहीं देख पाते। मेंटर्स या साथियों की प्रतिक्रिया आपके प्रस्ताव की गुणवत्ता और स्पष्टता को काफी बढ़ा सकती है।

34.7.3 नैतिक विचार, पारदर्शिता और जवाबदेही (Ethical Considerations & Accountability)

I. **पारदर्शिता (Transparency):** अनुदान राशि का उपयोग पूरी तरह से नैतिक और नियमानुसार होना चाहिए। वित्तीय प्रबंधन में पारदर्शिता बनाए रखना अनिवार्य है। किसी भी प्रकार की वित्तीय अनियमितता न केवल वर्तमान प्रोजेक्ट को खतरे में डालती है, बल्कि भविष्य के अनुदानों के लिए भी आपको और आपकी संस्था को अयोग्य बना सकती है।

II. **बौद्धिक संपदा (Intellectual Property):** शोध शुरू करने से पहले डेटा के स्वामित्व और प्रकाशन अधिकारों को स्पष्ट रूप से परिभाषित करें। यह तय करना जरूरी है कि शोध के परिणामों, पेटेंट या कॉपीराइट पर किसका अधिकार होगा—शोधकर्ता का, संस्था का, या फंडर का। इससे भविष्य के कानूनी विवादों से बचा जा सकता है।

III. **संघर्षों का प्रकटीकरण (Disclosure of Conflicts):** यदि कोई वित्तीय या व्यक्तिगत हित शोध की निष्पक्षता को प्रभावित कर सकता है, तो उसका खुलासा करना अनिवार्य है। हितों का टकराव (Conflict of Interest) शोध की विश्वसनीयता को कम करता है। इसे पहले ही बता देने से प्रक्रिया में ईमानदारी और विश्वास बना रहता है।

IV. **प्रगति रिपोर्टिंग (Progress Reporting):** फंडर को नियमित और ईमानदार प्रगति रिपोर्ट जमा करना आपकी जिम्मेदारी है। इसमें केवल सफलताओं का ही नहीं, बल्कि चुनौतियों और बाधाओं का भी उल्लेख होना चाहिए। समय पर रिपोर्टिंग आपके पेशेवर रवैये को दर्शाती है और अगली किश्त (Tranche) जारी करने में मदद करती है।

34.8 निष्कर्ष: एक सतत विद्वतापूर्ण अभ्यास (Conclusion: A Continuous Scholarly Practice)

अनुसंधान निधि प्राप्त करना एक सीखी जाने वाली कला और एक सतत विद्वतापूर्ण अभ्यास है। अस्वीकृति (Rejection) सामान्य है और इसे प्रतिक्रिया के रूप में लेकर अपने प्रस्ताव को सुधारने का अवसर बनाना चाहिए। एक सफल शोधकर्ता न केवल एक उत्कृष्ट विद्वान है, बल्कि एक रणनीतिक विचारक, एक सम्मोहक संवादक और एक जिम्मेदार प्रबंधक भी है, जो अपने शोध विचार को वित्तीय संसाधनों से जोड़कर उसे वास्तविक सामाजिक प्रभाव में बदल सकता है। याद रखें, निधि आपके शोध का अंत नहीं, बल्कि उसे नई ऊँचाइयों तक ले जाने का एक शक्तिशाली साधन है।

34.9 अभ्यास प्रश्न

अति लघु उत्तरीय प्रश्न

1. भारत में सामाजिक विज्ञान अनुसंधान के लिए दो राष्ट्रीय निधि स्रोतों के नाम लिखिए।
Write the names of two national funding sources for social science research in India.
2. अनुदान आवेदन प्रक्रिया में 'कार्यान्वयन योजना' क्यों महत्वपूर्ण है?
Why is the 'Implementation Plan' important in the grant application process?
3. एक सफल अनुदान आवेदन की तैयारी में 'पूर्व-आवेदन चरण' का एक प्रमुख कार्य क्या है?
What is one major task of the 'Pre-application Stage' in preparing a successful grant application?
4. अनुदान प्रस्ताव में 'बजट व्याख्या' से क्या तात्पर्य है?
What is meant by 'Budget Narrative Justification' in a grant proposal?
5. अनुदान प्राप्ति के बाद 'अनुदान प्रबंधन' के अंतर्गत क्या किया जाता है?
What is done under 'Grant Management' after receiving the grant?

लघु उत्तरीय प्रश्न

1. राष्ट्रीय (जैसे ICSSR) एवं अंतर्राष्ट्रीय (जैसे फोर्ड फाउंडेशन) निधि स्रोतों की प्राथमिकताओं में क्या मुख्य अंतर हो सकता है?
   What could be the main difference in the priorities of national (e.g., ICSSR) and international (e.g., Ford Foundation) funding sources?
2. अनुदान आवेदन की 'प्रसार एवं प्रभाव योजना' (Dissemination & Impact Plan) के दो घटक बताइए।
   State two components of the 'Dissemination and Impact Plan' in a grant application.
3. 'समीक्षक-केंद्रित लेखन' से क्या अभिप्राय है? यह अनुदान आवेदन लेखन में कैसे सहायक होता है?
   What is meant by 'Reviewer-centric Writing'? How does it help in grant application writing?
4. अनुदान आवेदन में नैतिक विचारों (Ethical Considerations) के दो उदाहरण दीजिए।
   Give two examples of ethical considerations in a grant application.
5. अनुदान आवेदन की सामान्य गलतियों में से 'अस्पष्ट या अवास्तविक बजट' क्यों समस्या पैदा करता है?
   Why does 'Vague or Unrealistic Budget' among common grant application mistakes cause a problem?

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न

1. "अनुसंधान निधि केवल वित्तीय सहायता नहीं, बल्कि अनुसंधान की गुणवत्ता, विस्तार, प्रभाव और विद्वतापूर्ण स्वायत्तता का निर्धारक कारक है।" इस कथन के आलोक में भारतीय संदर्भ में अनुसंधान निधि के रणनीतिक महत्व की विवेचना कीजिए।

   "Research funding is not just financial assistance, but a determining factor for the quality, scope, impact and scholarly autonomy of research." In light of this statement, discuss the strategic importance of research funding in the Indian context.

2. अनुदान आवेदन प्रक्रिया के विभिन्न चरणों (पूर्व-आवेदन, आवेदन-निर्माण, आवेदन-पश्चात) का विस्तृत विवरण दीजिए। एक प्रतिस्पर्धी आवेदन तैयार करने हेतु प्रत्येक चरण में अपनाई जाने वाली प्रमुख रणनीतियों पर प्रकाश डालिए।

   Give a detailed description of the various stages of the grant application process (pre-application, application preparation, post-application). Highlight the key strategies to be adopted at each stage for preparing a competitive application.

3. विभिन्न प्रकार के अनुसंधान निधि स्रोतों (राष्ट्रीय एजेंसियाँ, अंतर्राष्ट्रीय फाउंडेशन, विश्वविद्यालय आंतरिक अनुदान, उद्योग सहयोग) की तुलना उनकी प्राथमिकताओं, अनुदान राशि, पात्रता शर्तों एवं प्रक्रिया की जटिलता के आधार पर कीजिए।

   Compare different types of research funding sources (national agencies, international foundations, university internal grants, industry collaboration) based on their priorities, grant amount, eligibility conditions and process complexity.

4. एक सफल अनुदान प्रस्ताव के प्रमुख घटकों (संक्षिप्त प्रस्ताव, विस्तृत प्रस्ताव, कार्यान्वयन योजना, बजट एवं प्रसार योजना) का वर्णन कीजिए। 'प्रभाव योजना' के महत्व एवं इसके निर्माण की प्रक्रिया को समझाइए।

   Describe the key components of a successful grant proposal (brief proposal, detailed proposal, implementation plan, budget and dissemination plan). Explain the importance of the 'Impact Plan' and the process of its creation.

34.10 पारिभाषिक शब्दावली

- अनुसंधान निधि (Research Funding): शोध कार्यों को सुचारू रूप से संचालित करने, डेटा एकत्र करने और फील्डवर्क के खर्चों को वहन करने के लिए सरकारी या गैर-सरकारी संस्थाओं द्वारा दी जाने वाली वित्तीय सहायता या अनुदान।
- अनुप्रयुक्त अनुसंधान (Applied Research): वह व्यावहारिक शोध जिसका उद्देश्य किसी विशिष्ट, समसामयिक सामाजिक या नीतिगत समस्या का व्यावहारिक समाधान खोजना होता है।
- सीड फंडिंग (Seed Funding): किसी बड़े शोध प्रोजेक्ट को शुरू करने से पहले प्रारंभिक स्तर पर आंकड़े जुटाने, पायलट टेस्ट करने या बुनियादी ढांचा तैयार करने के लिए दी जाने वाली लघु वित्तीय सहायता।

- अवधारणा नोट (Concept Note): मुख्य या विस्तृत शोध प्रस्ताव जमा करने से पहले फंडर को भेजा जाने वाला 2-3 पृष्ठों का एक अत्यंत संक्षिप्त विवरण पत्र, जिसका उद्देश्य प्रोजेक्ट के प्रति फंडर की रुचि जगाना होता है।
- बजट व्याख्या (Budget Justification/Narrative): अनुदान प्रस्ताव का वह खंड जहाँ बजट में मांगी गई प्रत्येक राशि (जैसे यात्रा, उपकरण, मानदेय) के पीछे के तार्किक और व्यावहारिक कारणों का विवरण दिया जाता है।
- प्रसार योजना (Dissemination Plan): शोध के निष्कर्षों को केवल अकादमिक जर्नल्स तक सीमित न रखकर उन्हें नीति निर्माताओं, मीडिया और आम जनता तक विभिन्न माध्यमों से पहुँचाने की सुनियोजित रणनीति।
- समीक्षक-केंद्रित लेखन (Reviewer-Centric Writing): आवेदन लिखने की वह कला जिसमें भाषा को इतना स्पष्ट, संरचित और प्रभावशाली बनाया जाता है कि मूल्यांकन करने वाला व्यस्त विशेषज्ञ प्रस्ताव के मूल महत्व को आसानी से समझ सके।
- ओवरहेड शुल्क (Overhead Charges): अनुदान राशि का वह हिस्सा (संस्थागत शुल्क) जो उस विश्वविद्यालय या संस्थान को उसके बुनियादी ढांचे, बिजली और प्रशासनिक सहयोग के उपयोग के बदले दिया जाता है जहाँ शोध संचालित हो रहा है।
- हितों का टकराव (Conflict of Interest): ऐसी स्थिति जहाँ शोधकर्ता का कोई व्यक्तिगत, वित्तीय या संस्थागत हित उसके शोध के निष्कर्षों की निष्पक्षता और तटस्थता को प्रभावित कर सकता हो।
- आंकड़े-संचालित दृष्टिकोण (Data-Driven Approach): शोध या नीति निर्माण की वह पद्धति जो काल्पनिक तर्कों के बजाय पूरी तरह से ठोस, मापने योग्य और प्रमाणित आंकड़ों (Data) पर आधारित होती है।

34.11 संदर्भ एवं सुजुई गई पाठ्य सामग्री (References and Suggested Readings)

- Blackburn, T. R. (2018). *Getting Funded: The Complete Guide to Writing Grant Proposals* (6th ed.). Academic Press.
- Friedland, A. J., & Folt, C. L. (2020). *Writing Successful Science Proposals* (3rd ed.). Yale University Press.
- Gerin, W., Kapelewski, C., & Jasiello, N. (2017). *Writing the NIH Grant Application: An Essential Guide*. SAGE Publications.