शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

दूरशिक्षण केंद्र व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र

सत्र–५, Major - VIII

अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धती–१

(Research Methodology in Economics-I)

सत्र–६, Major - XI

अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धती–२

(Research Methodology in Economics-II)

बी. ए. भाग–३ : अर्थशास्त्र

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण २०२० नुसार सुधारित अभ्यासक्रम
शैक्षणिक वर्ष २०२६–२७ पासून

© **कुलसचिव,** शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर (महाराष्ट्र)

प्रथमावृत्ती : २०२१
द्वितीय आवृत्ती : २०२५
तृतीय आवृत्ती : २०२६
बी. ए. (अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धती) भाग-३ करिता

सर्व हक्क स्वाधीन. शिवाजी विद्यापीठाच्या परवानगीशिवाय कोणत्याही प्रकाराने नक्कल करता येणार नाही.

प्रती : १२०

प्रकाशक :
डॉ. व्ही. एन. शिंदे
कुलसचिव,
शिवाजी विद्यापीठ,
कोल्हापूर - ४१६ ००४.

●

मुद्रक :
श्री. बी. पी. पाटील
अधीक्षक,
शिवाजी विद्यापीठ मुद्रणालय,
कोल्हापूर - ४१६ ००४.

●

ISBN- 978-93-92887-17-8

❐ दूरशिक्षण केंद्र आणि शिवाजी विद्यापीठ याबद्दलची माहिती पुढील पत्त्यावर मिळू शकेल.
शिवाजी विद्यापीठ, विद्यानगर, कोल्हापूर-४१६ ००४ (महाराष्ट्र)

दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

सल्लागार समिती

प्रा. (डॉ.) आर. के. कामत
कुलगुरू,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) ज्योती जाधव
प्र-कुलगुरू,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) प्रकाश पवार
राज्यशास्त्र अधिविभाग,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) एस. विद्याशंकर
कुलगुरू, केएसओयू,
मुक्तगंगोत्री, म्हैसूर, कर्नाटक-५७० ००६

डॉ. राजेंद्र कांकरिया
जी-२/१२१, इंदिरा पार्क,
चिंचवडगांव, पुणे-४११ ०३३

प्रा. (डॉ.) सीमा येवले
गीत-गोविंद, फ्लॅट नं. २,
११३९ साईक्स एक्स्टेंशन,
कोल्हापूर-४१६००१

डॉ. संजय रत्नपारखी
डी-१६, शिक्षक वसाहत, विद्यानगरी, मुंबई विद्यापीठ,
सांताक्रुझ (पु.) मुंबई-४०० ०९८

प्रा. (डॉ.) कविता ओझा
संगणकशास्त्र अधिविभाग,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) चेतन आवटी
तंत्रज्ञान अधिविभाग,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) व्ही. व्ही. मैंदरगी
प्र. अधिष्ठाता, वाणिज्य व व्यवस्थापन विद्याशाखा,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) एम. एस. देशमुख
प्र. अधिष्ठाता, मानवविज्ञान विद्याशाखा,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) आर. व्ही. गुरव
प्र. अधिष्ठाता, विज्ञान व तंत्रज्ञान विद्याशाखा,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

प्रा. (डॉ.) ए. बी. साळी
प्र. अधिष्ठाता, आंतर-विद्याशाखीय अभ्यास विद्याशाखा
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

डॉ. व्ही. एन. शिंदे
कुलसचिव,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

डॉ. ए. एन. जाधव
संचालक, परीक्षा व मूल्यमापन मंडळ,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

श्रीमती सुहासिनी सरदार पाटील
वित्त व लेखा अधिकारी,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

डॉ. के. बी. पाटील (सदस्य सचिव)
प्र. संचालक, दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र,
शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

दूरशिक्षण व ऑनलाईन शिक्षण केंद्र, शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

अर्थशास्त्र अभ्यासमंडळ

अध्यक्ष – डॉ. जयवंत शंकरराव इंगळे
प्रा. (डॉ.) एन. डी. पाटील कॉलेज,
मलकापूर, ता. शाहूवाडी, जि. कोल्हापूर

- **प्रा. (डॉ.) एम. एस. देशमुख**
  अर्थशास्त्र अधिविभाग,
  शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

- **डॉ. मनोहर आप्पासाहेब कोरे**
  विलिंग्डन कॉलेज, सांगली

- **डॉ. संतोषकुमार बबनराव यादव**
  देवचंद कॉलेज, अर्जुननगर, जि. कोल्हापूर

- **डॉ. प्रकाश कृष्णा टोने**
  सावित्रिबाई फुले महिला महाविद्यालय, सातारा

- **डॉ. सचिन आप्पासाहेब सरदेसाई**
  राजा श्रीपतराव भगवंतराव महाविद्यालय, औंध,
  जि. सातारा

- **डॉ. प्रभाकर तानाजी माने**
  जयसिंगपूर कॉलेज, जयसिंगपूर
  शिरोळ-वाडी रोड, जयसिंगपूर, जि. कोल्हापूर

- **डॉ. अनिल धोंडिराम सत्रे**
  मोहनराव पतंगराव पाटील महाविद्यालय, बोरगांव,
  ता. वाळवा, जि. सांगली

- **डॉ. अनिलकुमार कृष्णराव वावरे**
  छत्रपती शिवाजी कॉलेज, सातारा

- **डॉ. रमेश गणेशराव दंडगे**
  अर्थशास्त्र अधिविभाग,
  शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर

- **डॉ. मोहन गोविंद सदामते**
  अर्थशास्त्र अधिविभाग,
  क्रांतिअग्रणी जी. डी. बापू लाड कॉलेज, कुंडल,
  जि. सांगली

- **श्री. मोहन नरहर पंडितराव**
  यशोदीप ८५, मंगेशकर नगर, सुभाष रोड,
  मंगळवारपेठ, कोल्हापूर

प्रस्तावना

जून २००७ या वर्षापासून शिवाजी विद्यापीठ, कोल्हापूर यांच्या वतीने दूरशिक्षण केंद्रामार्फत बहिःस्थ विद्यार्थ्यांसाठी दूरशिक्षण कार्यक्रम राबविण्याचे ठरविलेले आहे. त्या अनुषंगाने बी. ए. भाग-३ अर्थशास्त्र स्पेशल या वर्गाच्या विद्यार्थ्यांसाठी अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धती या विषयाचे स्वयं-अध्ययनासाठीचे हे पुस्तक लिहिण्यात आलेले आहे. बी. ए. भाग-३ (ड्रेजर पेपर - ८ व ११) या वर्गातील विद्यार्थ्यांसाठी अर्थशास्त्र विषयाच्या अभ्यासकाकडून या पुस्तकाचे विविध घटकांचे लिखाण करून घेतले आहे. बी. ए. भाग-३ (ड्रेजर पेपर - ८ व ११) या विषयाच्या बदललेल्या अभ्यासक्रमानुसार संकल्पनात्मक स्पष्टता, साध्या व सोप्या भाषेत संशोधन विषयाची मांडणी, सांख्यिकी कोष्टके, तक्ते, आकृत्या, गणिती पद्धतीने या विषयाची मांडणी केली आहे. प्रत्येक घटकाच्या शेवटी स्वयं-अध्ययन प्रश्न व त्यांची उत्तरे आणि सरावासाठी स्वाध्याय व क्षेत्रिय कार्य आणि अधिक वाचनासाठी पुस्तके दिलेली आहेत. ही सर्व माहिती विद्यार्थी वर्गाला उपयुक्त ठरेल अशी अपेक्षा आहे.

अर्थशास्त्रीय संशोधनाची तोंडओळख करतांना संशोधनाची उद्दिष्ट्ये, अर्थ, व्याख्या, प्रकार, आदर्श संशोधकाचे गुण, संशोधन आराखडा - अर्थ, व्याख्या, विविध टप्पे, वैशिष्ट्ये व महत्त्व, गृहितक - अर्थ - व्याख्या, वैशिष्ट्ये, उगमस्थाने, प्रकार व महत्त्व, तथ्यसंकलन - अर्थ, व्याख्या, तत्त्वे, वैशिष्ट्ये, पद्धती व महत्त्व, प्राथमिक तथ्य संकलनाच्या पद्धती - निरीक्षण, मुलाखत, प्रश्नावली इत्यादी पद्धती, आदर्श प्रश्नावलीची वैशिष्ट्ये, दुय्यम सामुग्री गोळा करण्याचे विविध मार्ग, नमुना निवड - व्याख्या, अर्थ, प्रकार, निकष, पर्याप्त आकार इत्यादी, तथ्यांचे वर्गीकरण - सादरीकरण, आलेख, दंडालेख, पायचार्ट, वक्र इत्यादी, माहितीच्या विश्लेषण पद्धती, उद्दिष्ट्ये, मापनाच्या पद्धती, सरासरी काढण्याचे प्रकार, गणिती मध्य, मध्यका, बहुलक, विचलन मापनाची साधने; पद्धती, सरासरी व प्रमाण, विचरण गुणांक, सहसंबंध विश्लेषण, महत्त्व, प्रकार, पद्धती, कार्ल पिअरसनचा सहसंबंध गुणांक इत्यादीचे विश्लेषण केले आहे. शेवटी तथ्यांच्या अर्थशोधनाचा अर्थ, स्वरूप, वाचक वर्ग, उद्देश, आकृतीबंध, घ्यावयाची दक्षता इत्यादी बाबी सोप्या पद्धतीने मांडल्या आहेत.

विषयाची उद्दिष्ट्ये, प्रास्ताविक, विषय विवेचन, सारांश, पारिभाषिक संज्ञा, स्वयं अध्ययन प्रश्न व उत्तरे, सरावासाठी प्रश्न, क्षेत्रिय कार्य व अधिक वाचनासाठी पुस्तके देण्यात आली आहेत. त्याचा फायदा बहिःस्थ विद्यार्थ्यांना होणार आहे. या संबंधी काही सूचना असतील तर त्या विभागाकडे पाठवाव्यात त्याचे स्वागत आहे. हे पुस्तक पूर्ण करण्यासाठी विविध घटक लेखकांनी विशेष प्रयत्न केले त्याबद्दल त्यांना धन्यवाद देतो. पुस्तकाचे प्रकाशन करण्यासाठी शिवाजी विद्यापीठाच्या प्रशासकीय अधिकारी, कर्मचारी व सेवकवर्गाने व दूरशिक्षण विभागाच्या सर्वांनी प्रयत्न केले त्याबद्दल सर्वांना धन्यवाद.

• संपादक •

प्रा. (डॉ.) जयवंत इंगळे
अर्थशास्त्र विभाग प्रङ्मुख
प्रा. डॉ. एन. डी. पाटील कॉलेज, मलकापूर

अभ्यास घटकांचे लेखक

लेखन सहभाग	सत्र–५ घटक क्रमांक	सत्र–६ घटक क्रमांक
डॉ. काशीनाथ तनंगे आर्टस कॉमर्स ॲण्ड सायन्स कॉलेज, गडहिंग्लज, ता. गडहिंग्लज, जि. कोल्हापूर	१, २	–
डॉ. मारुती सूर्यवंशी शिक्षणमहर्षी बापूजी साळुंखे महाविद्यालय, पंताचा कोट, सोमवार पेठ, कराड	३, ४	–
डॉ. ए. के. पाटील सद्गुरू गाडगे महाराज कॉलेज, विद्यानगर कराड, ता. कराड, जि. सातारा		१
डॉ. एस. एम. कोल्हापुरे विलिंग्डन कॉलेज, सांगली, जि. सांगली	–	२, ३
डॉ. सचिन सरदेसाई राजा श्रीपतराव भगवंतराव ङ्कहाविद्यालङ्क, औंध, ता. खटाव, जि. सातारा	–	२
प्रा. एन. एन. इप्पर छत्रपती शिवाजी कॉलेज, सातारा, जि. सातारा	–	४
प्रा. (डॉ.) जे. एस. इंगळे प्रा. डॉ. एन. डी. पाटील कॉलेज, मलकापूर	– २,४	४ ३

• संपादक •
प्रा. (डॉ.) जयवंत इंगळे
अर्थशास्त्र विभाग प्रङ्कख
प्रा. डॉ. एन. डी. पाटील कॉलेज, मलकापूर

अनुक्रमणिका

घटक क्रमांक	घटकाचे शीर्षक	पान क्रमांक
	पेपर–१० : सेमिस्टर–५	
१.	अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धती शास्त्राची ओळख	१
२.	साहित्य आढावा आणि संशोधन आराखडा	२६
३.	गृहीतक आणि संकल्पना	५१
४.	तथ्य संकलन	७०
	पेपर–१५ : सेमिस्टर–६	
१.	नमुना निवड	१२३
२.	आकडेवारीवरील प्रक्रिया आणि सादरीकरण	१४०
३.	आकडेवारी विश्लेषणाची तंत्रे	१९९
४.	तथ्यांचे निर्वचन आणि अहवाल लेखन	२६०

■ **विद्यार्थ्यांना सूचना**

प्रत्येक घटकाची सुरुवात उद्दिष्टांनी होईल. उद्दिष्टे दिशादर्शक आणि पुढील बाबी स्पष्ट करणारी असतील.

१. घटकामध्ये काय दिलेले आहे.

२. तुमच्याकडून काय अपेक्षित आहे.

३. विशिष्ट घटकावरील कार्य पूर्ण केल्यानंतर तुम्हाला काय माहीत होण्याची अपेक्षा आहे.

स्वयं मूल्यमापनासाठी प्रश्न दिलेले असून त्यांची अपेक्षित उत्तरेही देण्यात आलेली आहेत. त्यामुळे घटकाचा अभ्यास योग्य दिशेने होईल. तुमची उत्तरे लिहून झाल्यानंतरच स्वयं अध्ययन साहित्यामध्ये दिलेली उत्तरे पाहा. ही तुमची उत्तरे (किंवा स्वाध्याय) आमच्याकडे मूल्यमापनासाठी पाठवायची नाहीत. तुम्ही योग्य दिशेने अभ्यास करावा, यासाठी ही उत्तरे 'अभ्यास साधन' (Study Tool) म्हणून उपयुक्त ठरतील.

प्रिय विद्यार्थी,

हे स्वयंअध्ययन साहित्य या पेपरसाठी (क्र. १० व १५) एक पूरक अभ्याससाहित्य म्हणून आहे. असे सूचित करण्यात येते की, विद्यार्थ्यांनी २०२०-२१ पासून तयार केलेला नवीन अभ्यासक्रम पाहून त्याप्रमाणे या पेपरच्या सखोल अभ्यासासाठी संदर्भपुस्तके व इतर साहित्याचा अभ्यास करावा.

घटक – १
अर्थशास्त्रीय संशोधन पध्दती शास्त्राची ओळख
(Introduction to Research in Economics)

अनुक्रमणिका

१.० उद्दिष्टे

१.१ प्रास्ताविक

१.२ अभ्यास विषय

१.२.१ संशोधनाचा अर्थ, व्याख्या आणि उद्दिष्टे

१.२.२ संशोधनाचे प्रकार

१.२.३ संशोधनाचे महत्त्व

१.२.४ अर्थशास्त्रीय संशोधनाचे अभ्यास क्षेत्र

१.३ सारांश

१.४ पारिभाषिक शब्द

१.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

१.६ सरावासाठी स्वाध्याय

१.७ अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके

उद्दिष्टे (Objectives) :

या घटकाच्या अभ्यासानंतर आपणास पुढील बाबींचे आकलन होईल.

१. संशोधनाचा अर्थ, व्याख्या व उद्दिष्टे स्पष्ट करता येतील.

२. संशोधनाचे प्रकार समजून घेता येतील.

३. संशोधनाचे महत्त्व समजून घेता येईल.

४. अर्थशास्त्रीय संशोधन क्षेत्रांची चर्चा करता येईल.

१.१ प्रास्ताविक (Introduction):

संशोधन पद्धती शास्त्र हा सर्व सामाजिक शास्त्रांचा तसेच अर्थशास्त्राचा महत्त्वाचा भाग आहे. नवीन संकल्पना, नवीन संकल्पनांचा शोध आणि अर्थशास्त्रीय सिद्धांताचे व सध्याच्या सिद्धांताचे परीक्षण यामध्ये संशोधन अभ्यास पद्धती महत्त्वाची भूमिका पार पाडते. म्हणूनच अर्थशास्त्रीय विद्यार्थ्यांना संशोधन पद्धती शास्त्राची ओळख करून घेण्यासाठी संशोधन पद्धतीचे ज्ञान आवश्यक आहे. सामान्यपणे ज्ञानाचा शोध घेणे म्हणजे संशोधन होय. काही लोकांच्या दृष्टीने संशोधन म्हणजे अज्ञाताकडून ज्ञाताकडे घेऊन जाणारी चळवळ होय. एखाद्या विशिष्ट विषयाबाबतची शास्त्रीय माहिती मिळविण्याचा प्रयत्न म्हणजे संशोधन होय. Research या इंग्रजी शब्दातून संशोधन हा पर्यायी मराठी शब्द उपयोगात आणला जातो. Re म्हणजे पुन्हा पुन्हा search म्हणजे शोध घेणे. यावरून संशोधन म्हणजे ज्ञानाच्या एखाद्या शाखेत नवीन तथ्ये किंवा तत्वे शोधण्यासाठी किंवा जुने तथ्थे तपासण्यासाठी काळजीपूर्वक पद्धतशीरपणे नेटाने केलेला अभ्यास होय. वेब्स्टर शब्दकोशानुसार, संशोधन म्हणजे कोणत्याही ज्ञानशाखेत नवीन तत्वे अथवा तथ्य शोधण्यासाठी आणि जुनी तत्वे अथवा तथ्थे यांचे पुन्हा पुन्हा परीक्षण करण्यासाठी केलेला चिकित्सक व पद्धतशीर अभ्यास होय. जिज्ञासा किंवा ज्ञान संपादन करणे ही मानवाची मूलभूत प्रवृत्ती आहे. त्यासाठी तो आपल्या ज्ञानेंद्रियांचा उपयोग करीत असतो. एखाद्या विषयासंबंधी किंवा घटनेसंबंधी अधिकाधिक ज्ञान मिळविणे आणि त्याची अधिकाधिक कारणमीमांसा करणे म्हणजे संशोधन होय. मराठीतील संशोधन हा शब्द सं + शोधन या दोन शब्दांनी बनलेला आहे. अर्थात सं म्हणजे संपूर्ण आणि शोधन म्हणजे शोध घेणे असा होतो. इंग्रजीत संशोधनासाठी प्रामुख्याने तीन शब्द वापरले जातात 1. Research 2. Discovery आणि Invention पैकी Research आणि Discovery हे समानार्थी शब्द मानले जातात. तरी Research म्हणजे प्रकर्षाने शोध घेणे आणि Discover म्हणजे आवरण दूर करणे. त्यात काहीतरी हरवले आहे आणि ते शोधायचे आहे असा अर्थ नसून जे काही ते आहे ते शोधायचे आहे. सारांश, संशोधन म्हणजे नवीन ज्ञानाचा शोध घेणे आणि अज्ञात असलेले शोधून काढणे होय.

१.२ अभ्यास विषय (Subject Matter) :

अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धती शास्त्राची ओळख या प्रस्तुत घटकांमध्ये आपण अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धती शास्त्राचा अर्थ, विविध तज्ञांनी केलेल्या व्याख्यांचा अभ्यास करणार आहोत. तसेच संशोधनाची असणारी उद्दिष्टे अभ्यासणार आहोत. संशोधनाचे प्रकार समजावून घेणार आहोत. संशोधनाचे महत्त्व आणि अर्थशास्त्रीय संशोधन क्षेत्राचा अभ्यास करणार आहोत.

१.२.१ अर्थशास्त्रीय संशोधनाचा अर्थ, व्याख्या आणि उद्दिष्टे (Meaning, Definition and Objectives of Research Methodology in Economics)

नैसर्गिक शास्त्रात विविध प्रयोग करणे शक्य असते. त्याचे संशोधन करणे त्यामानाने सोपे असते. पण अर्थशास्त्रात सह सर्व सामाजिक शास्त्रांचा अभ्यास विषय समान असतो. तेव्हा त्यामध्ये संशोधन करणे कठीण असते. कारण दोन माणसाकडून एकच कृती कशी होईल हे सांगता येत नाही. सामाजिक संशोधनात सर्वसामान्य ध्येय, सैद्धांतीक ध्येय, राजकीय ध्येय, व्यावहारिक ध्येय भिन्न भिन्न असतात. सामाजिक शास्त्र म्हणून अर्थशास्त्र मानवी जीवनाच्या आर्थिक व तत्सम संबधात निर्माण होणाऱ्या प्रश्नांचा अभ्यास करते.

अर्थशास्त्रीय संशोधन हे शास्त्रीय नियमानुसार अशा मानवी क्रियाकडे संकेत करते की, ज्या द्वारा आर्थिक जीवनाच्या संबंधात आपल्या ज्ञानाची वृद्धी होणे शक्य होते. तसेच अनेक घटना आणि त्यांच्या कारणाच्या संबंधात आपणास शास्त्रीय बोध होतो. त्याचबरोबर त्या घटना आणि त्यांच्या कारणांमध्ये आढळून येणाऱ्या पारस्पारिक संबंधाच्या संदर्भात आपणास नवीन माहिती प्राप्त होते. अर्थशास्त्रीय संशोधन ही ज्ञान प्राप्तीची अशी एक पद्धती आहे की, जी निरीक्षण, वर्गीकरण, प्रयोग आणि निष्कर्षांच्या सामान्य शास्त्रीय पद्धतीवर आधारित असते आणि या पद्धतीद्वारा अज्ञात आर्थिक घटनांचा शोध घेतला जातो. त्याचप्रमाणे त्यात आर्थिक घटनांचे विवेचन आणि विश्लेषण देखील केले जाते. अशा प्रकारे अर्थशास्त्रीय संशोधन ही समाजाच्या आर्थिक जीवनाच्या संबंधांमध्ये सत्याचा शोध घेणारी एक शास्त्रीय पद्धती आहे.

संशोधनाच्या व्याख्या (Definitions of Research)

पुढील काही महत्त्वाच्या व्याख्यावरून संशोधनाचा अर्थ स्पष्ट होईल.

१. **पी. व्ही. यंग : (Smt. Pauline V. Young)** संशोधन ही सामाजिक जीवनाच्या अभ्यासाची, विश्लेषण करण्याची व संकल्पनीकरणाची पद्धत आहे. ज्यायोगे ज्ञानाचा विस्तार, बदल करणे, बिनचूक करणे अगर पडताळणी करता येते; जेणेकरून ते ज्ञान सिद्धांताच्या बांधणीत मदत करते अगर कलेत प्रत्यक्षात येते.

२. **बोगार्ड्स (Bogardus)**: एकत्रित राहणाऱ्या लोकांच्या जीवनातील क्रियाशील अंतर्भूत प्रक्रियांचे संशोधन म्हणजे सामाजिक संशोधन होय.

३. **सी. ए. मोझर :** (C.A. Moser) : सामाजिक घटना आणि समस्या याबाबत नवीन ज्ञान प्राप्ती करिता करण्यात आलेल्या व्यवस्थित संशोधनाला आपण सामाजिक संशोधन असे म्हणतो.

४. **व्हिटने** (Whitney) : समाजशास्त्रीय संशोधनामध्ये मानव समूहाच्या संबंधाच्या ध्यानाचा समावेश होतो.

५. **जॉर्ज लंडबर्ग :** संशोधन म्हणजे आवश्यक व शक्य ते वर्गीकरण, सामान्यीकरण आणि पडताळणी यासाठी पुरेसे वस्तुनिष्ठ व पद्धतशीर तर त्यांचे निरीक्षण होते तर त्यांचे निरीक्षण होय

६. **अर्थशास्त्रीय संशोधनाची व्याख्या :** आर्थिक प्रश्नांच्या संदर्भात मानवी समाज जीवनाबाबत सैद्धांतिक किंवा व्यवहारिक हेतूने नवीन तथ्थे संकलित करून त्यावर जुनी तथ्थे तपासणे, जुने सिद्धांत तपासणे किंवा नवे सिद्धांत प्रस्थापित करणे तसेच प्रस्थापित सिद्धांतांचे विश्लेषण करून निष्कर्ष काढणे म्हणजे अर्थशास्त्रीय संशोधन होय.

वरील व्याख्यावरून हे स्पष्ट होते की, आर्थिक संशोधन ही आर्थिक जीवनाच्या आणि सामाजिक जीवनाच्या विभिन्न पैलूंच्या संदर्भात अध्ययन करण्याची एक वैज्ञानिक योजना आहे. ही वैज्ञानिक योजना असल्यामुळे या अंतर्गत संपूर्ण संशोधन कार्य हे शास्त्रीय पद्धतीनुसारच केले जाते. यामध्ये अशास्त्रीय विचारांना आणि अवैज्ञानिक पद्धतीला कोणतेही स्थान नाही. आर्थिक संशोधन हे तार्किक, क्रमबद्ध पद्धतीवर निर्भर आहे. आणि या पद्धतीत आर्थिक, सामाजिक जीवन व घटनांच्या संदर्भात शोध घेतला जातो. जुन्या सिद्धांताचे पुन:

परीक्षण केले जाते आणि विविध आर्थिक व सामाजिक तथ्यांमध्ये आढळणाऱ्या अंत: संबंध, अनुक्रमाचे स्पष्टीकरण केले जाते. थोडक्यात, असे म्हणता येईल की, आर्थिक संशोधन ही समाजातील आर्थिक व सामाजिक जीवन, अंतर्भूत प्रक्रिया व नियमांची एक वैज्ञानिक संशोधन पद्धती आहे.

अर्थशास्त्रीय संशोधनाची उद्दिष्टे (Objectives of Research Methodology in Economics)

अर्थशास्त्रीय संशोधन शास्त्र शुद्ध पायावर आधारीत असते. त्यातून समाजविषयक, अर्थविषयक अधिक माहिती मिळवली जाते ज्यामधून सामाजिक व आर्थिक समस्यांचे आकलन होते. अर्थशास्त्रीय संशोधनाची प्रमुख उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे सांगता येतील.

१. **ज्ञान विस्तार :** शास्त्र म्हणजे पद्धतशीरपणे संकलित केलेले ज्ञान होय. कोणताही संशोधक या ज्ञानात भर घालतो. आर्थिक संशोधन प्रक्रियांमध्ये या उद्दिष्टाचे महत्त्वाचे स्थान आहे.

२. **सामाजिक आणि आर्थिक जीवनाचा शास्त्रशुद्ध अभ्यास** : आर्थिक संशोधनात आर्थिक आणि सामाजिक घटकांचा आणि घटनांचा अभ्यास केला जातो. याचाच अर्थ अर्थशास्त्रीय संशोधन हे आर्थिक आणि सामाजिक घटनांशी संबंधित असते. समाजाचा व आर्थिक घटकांचा एक सदस्य म्हणून व्यक्तीच्या आर्थिक आणि सामाजिक वर्तनाचा, त्यांच्या क्रिया प्रतिक्रियांचा, अभिवृत्तीचे विविध परिस्थितीच्या संदर्भात संशोधन केले जाते. त्याचबरोबर उद्योग, समूह, संस्था, समस्या आणि सरकार इत्यादी बाबत संशोधन केले जाते. यावरून हे स्पष्ट होते की, आर्थिक संशोधनात आर्थिक आणि सामाजिक घटनांचा अभ्यास करणे हा उद्देश असतो.

३. **आर्थिक घटनांमधील कार्यात्मक संबंधाचा शोध घेणे :** समाजातील आर्थिक घटनांमधील कार्यात्मक संबंध लक्षात घेतल्याशिवाय आर्थिक घटना किंवा आकडेवारीचे खरे स्वरुप स्पष्ट करणे अशक्य आहे. म्हणून आर्थिक संशोधनात आर्थिक घटनांमधील कार्यात्मक संबंधाचा शोध घेणे हा एक महत्वाचा उद्देश असतो.

४. **शास्त्रीय संकल्पनांची निर्मिती करणे :** प्रयोगसिद्ध आकडेवारीच्या आधारावर शास्त्रीय संकल्पनांची निर्मिती करणे हा देखील आर्थिक संशोधनाचा उद्देश आहे. अर्थशास्त्रात विविध प्रकारच्या शास्त्रीय संकल्पनांची निर्मिती करण्यात आली आहे. जेव्हा अनेक शास्त्रीय संकल्पना आणि पारिभाषिक शब्द निर्माण केले जातात. तेव्हा सामाजिक आणि अर्थशास्त्राला प्रगती करणे अधिक सुलभ होते.

५. **आर्थिक समस्या सोडविण्यासाठी :** आर्थिक समस्या सोडविण्याच्या दृष्टीने अर्थशास्त्रीय संशोधनातून मिळविलेले ज्ञान अतिशय उपयुक्त ठरते. आधुनिक काळात सामाजिक आणि आर्थिक जीवन अतिशय जटिल बनत आहे. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान यांच्या वापरामुळे आधुनिक समाज व्यवस्था अतिशय जटील बनली आहे. त्याचबरोबर आर्थिक जीवन आणि त्या संबंधीच्या समस्या या अतिशय गुंतागुंतीच्या बनल्या आहेत. या समस्या सोडविण्यासाठी त्यासंबंधात शास्त्रीय ज्ञान प्राप्त करणे आवश्यक आहे आणि हे ज्ञान आर्थिक संशोधनातून सहजपणे प्राप्त होते.

६. **आर्थिक योजना तयार करण्यासाठी :** अर्थशास्त्रीय संशोधनातून प्राप्त ज्ञानाची आर्थिक योजना तयार करण्यासाठी विशेष मदत होते. आर्थिक संशोधनामुळे विभिन्न आर्थिक व सामाजिक घटनांमध्ये अंतर्भुत

नियमांची माहिती मिळते. समाजातील आर्थिक जीवनाच्या विभिन्न पैलू व समस्यांची माहिती मिळते. त्यामुळे योजना अधिकाधिक प्रभावी आणि व्यवहारिक बनविण्यासाठी मदत मिळते. देशातील आर्थिक योजना यशस्वी करण्यासाठी अर्थशास्त्रीय संशोधन विशेष महत्त्वपूर्ण ठरते.

७. नवीन सिद्धांताची निर्मिती करणे :

अर्थशास्त्रीय संशोधनाच्या आधारे नवीन सिद्धांताची निर्मिती, विकास करणे शक्य होते. अर्थशास्त्रीय तत्वे व संकल्पनांचे सामान्यीकरण करणे, भविष्यकालीन घटनाविषयी अंदाज बांधणे, भविष्यात घडणाऱ्या घटनांना मार्गदर्शन करून निर्णय घेण्यास मदत करणे, यामुळे नवीन सिद्धांताची निर्मिती होण्यास मदत होते.

८. मानवी कल्याणावर परिणाम करणाऱ्या घटकांचा अभ्यास करणे :

अर्थशास्त्रीय संशोधनाच्या आधारे मानवी कल्याणावर परिणाम करणाऱ्या विविध घटनांच्या अंतरंगात डोकाविण्याची दृष्टी प्राप्त होते. अर्थशास्त्रीय संशोधनाचा मानवी कल्याणाच्या हेतूने उपयोग केला जातो. मानवी कल्याण आणि त्याच्यावर परिणाम करणारे विविध घटक त्यांचा शोध घेऊन संशोधनाच्या आधारे त्यावर उपाययोजना सुचविण्याचे कार्य केले जाते.

९. आर्थिक घटनांचे वर्गीकरण करणे :

अर्थशास्त्रीय संशोधन विशेषतः आर्थिक घटनांचे स्पष्टीकरण करण्यासाठी केले जाते. शास्त्रशुद्ध संशोधन पद्धतीत घटनांच्या वर्गीकरणाला विशेष महत्व आहे. त्यामुळे आर्थिक घटनांचे वर्गीकरण करण्याचे काम अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धतीत केले जाते.

१०. विविध व्यवसायिक समस्यांचे निदान करणे :

अर्थशास्त्रीय संशोधनामध्ये देशातील विविध व्यवसायिक समस्यांचे निदान करणे, ते समजावून घेणे, त्याचे मूल्यमापन करणे, व्यवसायिक कार्य याचे महत्त्व लक्षात घेणे, ज्यायोगे आर्थिक निर्णय योग्य पद्धतीने घेता येतो आणि त्यामुळे व्यावहारिक समस्यांचे निराकरण होऊन कार्यक्षमता सुधारता येते.

११. गृहीतकांची तपासणी करणे :

समाजातील रूढी, परंपरा किंवा एखाद्या घटकाबाबत अपूर्ण माहितीमुळे चुकीची गृहीते मान्य झालेली असतात. अशी गृहितके वास्तववादी माहितीच्या साह्याने तपासण्यासाठी वारंवार संशोधनाची आवश्यकता असते. गृहीतकांची शास्त्रीय निकषाद्वारे तपासणी करून घेण्यासाठी संशोधन कार्य हाती घेतले जाते.

स्वयंअध्ययन प्रश्न १ :

योग्य पर्याय निवडा.

१. एखाद्या विषयासंबंधी किंवा घटनेसंबंधी अधिकाधिक ज्ञान मिळवणे आणि त्याची अधिकाधिक कारणमीमांसा करणे म्हणजे ..... होय.

अ. संशोधन ब. गृहितके क. तथ्थ ड. निष्कर्ष

२. ..... संशोधन ही समाजाच्या आर्थिक जीवनाच्या संबंधांमध्ये सत्याचा शोध घेणारी एक शास्त्रीय पद्धती आहे.

अ. समाजशास्त्रीय ब. अर्थशास्त्रीय क. मानसशास्त्रीय ड. ऐतिहासिक

३. ..... यांच्या मते, सामाजिक घटना आणि समस्या याबाबत नवीन ज्ञान प्राप्ती करिता करण्यात आलेल्या व्यवस्थित संशोधनाला आपण सामाजिक संशोधन असे म्हणतात.

अ. पी.व्ही. यंग ब. सी. ए. मोझर क. जॉर्ज लंडबर्ग ड. मार्शल

४. नवीन ज्ञान संपादनासाठी केलेला पद्धतशीर प्रयत्न म्हणजे ..... होय.

अ. ज्ञान ब. संशोधन क. नमुना ड. गृहीतक

५. .....हा संशोधनाचा आरंभ बिंदू होय.

अ. गृहीतक ब. तथ्य संकलन क. संभाव्यता ड. व्यवस्थिकरण

६. .....हे चांगल्या संशोधनाचे एक वैशिष्ट्य आहे.

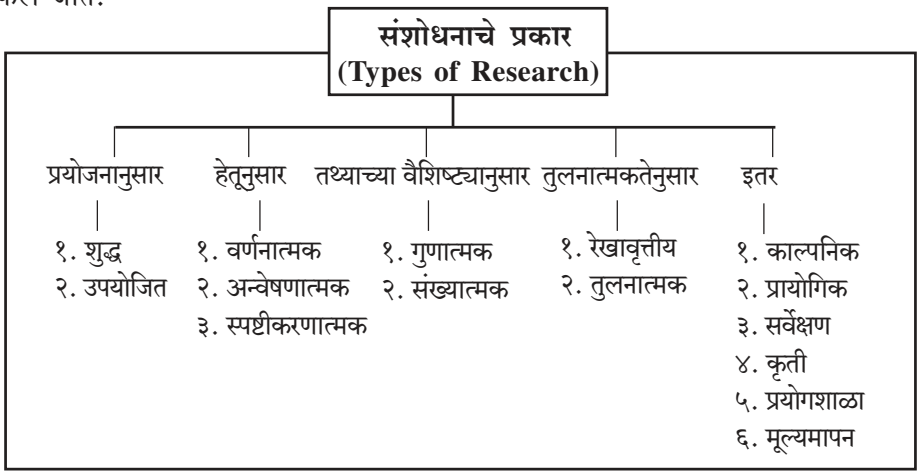
अ. गृहीतक ब. तथ्य क. ज्ञान ड. भविष्यकथन

७. संशोधन ही ..... चालणारी बौद्धिक प्रक्रिया आहे.

अ. सतत ब. खंडित क. स्थिर ड. शून्य

१.२.२ संशोधनाचे प्रकार (Types of Research)

संशोधन ही सतत चालणारी बौद्धिक प्रक्रिया आहे. यामध्ये माहितीचे वर्गीकरण, त्यांचा क्रम आणि त्या माहितीच्या आधारे सापेक्ष महत्त्व शोधले जाते. ज्या विषयावर संशोधन करावयाचे आहे, त्या विषयाची निश्चित प्रक्रिया संशोधनामध्ये आढळून येते. संशोधन हे मानवी जीवनाचे अविभाज्य अंग आहे. गतिशील सामाजिक संशोधनासाठी सामाजिक तसेच मानवी ज्ञान प्राप्ती विचारात घेतली जाते. संशोधन हे समाजकेंद्री, राष्ट्रकेंद्री किंवा भौतिकशास्त्र केंद्रित राहते. संशोधनाद्वारे प्राप्त झालेल्या निष्कर्षांच्या आधारे धोरणात्मक निर्णय घेता येतो. संशोधनाचे मार्ग, पद्धती आणि संशोधनाची उद्दिष्टे विचारात घेऊन संशोधनाचे पुढील प्रकारात वर्गीकरण केले जाते.



अ. प्रयोजनानुसार संशोधन :

१. शुद्ध संशोधन (Pure Research) :

शुद्ध संशोधनाला मूलभूत, सैद्धांतिक अगर पायाभूत संशोधन असे म्हटले जाते. मूलतः या संशोधनाचे उद्देश निसर्गाच्या अगणित गूढ गोष्टींचे धागे उकलणे, सिद्धांताला संपन्न करणे हा असतो. संशोधक ज्ञानाच्या प्रित्यर्थ माहितीची इच्छा समजण्याच्या प्रेरणेने काम करतो. यामुळे जुन्या सिद्धांताचे परीक्षण केले जाते अगर नवीन सिद्धांत प्रस्थापित केला जातो. शुद्ध संशोधन अतिशय उच्च स्तरावरील संशोधन असते. त्यासाठी प्रचंड परिश्रम व प्रखर बुद्धिमत्ता आवश्यक असते. सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञांनी केलेले संशोधन हे या प्रकारात येते. त्यांनी मांडलेले सिद्धांत इतके मूलगामी व दूरगामी असतात की, त्या शास्त्रज्ञांच्या नावाने सिद्धांत ओळखले जातात. उदाहरणार्थ न्यूटनचा सिद्धांत, आईन्स्टानचा सिद्धांत, माल्थसचा सिद्धांत, रिकार्डोचा सिद्धांत, केन्स सिद्धांत इत्यादी. शुद्ध संशोधनाचे सर्वात महत्त्वाचे कार्य म्हणजे ज्ञान भांडारात वृद्धी घडवून आणणे हा असतो.

२. उपयोजित संशोधन (Apllied Research) :

उपयोजित संशोधनालाच कार्यात्मक संशोधन म्हणूनही संबोधले जाते. उपयोजित संशोधनाचा उद्देश असा असतो की, समाज अगर औद्योगिक किंवा व्यवसायिक संघटनांना तोंड द्याव्या लागणाऱ्या समस्यांचे ताबडतोब निराकरण करणे. पी. व्ही. यंग यांच्या मते, उपयोजित संशोधनातील संशोधनाचा संबंध मानवाच्या गरजा, मानवी कल्याण, सामाजिक कल्याण यांच्याशी येतो. उपयोजित संशोधनाचे ज्ञान मुलतः उपयुक्त असून त्याचा उपयोग निष्कर्ष काढणे, व्यवहार सुरळीत करणे, सिद्धांताची निर्मिती करणे यासाठी केले जाते. उपयोजित संशोधनामध्ये आकडेवारीचे संकलन करून त्याचे विश्लेषण करून त्याद्वारे निष्कर्ष काढण्यासाठी सांख्यिकीचा वापर केला जातो. आधुनिक कालखंडात समाजजीवनाच्या विकासासाठी, अनेक योजनांची आखणी करण्यासाठी, मार्गदर्शक तत्त्वे सुचविण्याचे कार्य उपयोजित संशोधन करतो.

ब) हेतूच्या आधारावर संशोधन (On the Basis of Purpose)

१. वर्णनात्मक संशोधन (Descriptive Research)

वर्णनात्मक संशोधनाचा प्रमुख उद्देश अध्ययन समस्यांच्या संबंधित सत्य प्रमाणित सामग्री एकत्रित करून त्याचे क्रमबद्ध, तार्किक तसेच व्यवस्थित वर्णन करणे हा आहे. वर्णनात्मक संशोधनाच्या आधारावर एखाद्या समस्येचे प्रथमत: अध्ययन केले जाते. वर्णनात्मक संशोधनात गृहीतकांचा वापर न करता संशोधन केले जाते. त्यात समस्येची व्याख्या, चलांचे संकलन, वर्गीकरण, विश्लेषण अशा टप्प्यात संशोधन कार्य पूर्ण केले जाते. वर्णनात्मक संशोधनात संपूर्ण घटकांचा अभ्यास केला जात नाही; तर समस्येशी संबंधित घटकांचा फक्त अभ्यास केला जातो. या संशोधनात संशोधन करणारी व्यक्ती वस्तुनिष्ठ पद्धतीने निरीक्षणाच्या माध्यमातून कार्य करीत असते. वर्णनात्मक संशोधनात सामाजिक स्थिती, सामाजिक घटना, सामाजिक संरचना इत्यादी घटकांचे अध्ययन केले जाते. एखाद्या समस्येशी संबंधित असलेल्या सर्व प्रकारच्या घटकांचे सविस्तर वर्णन करणे हे या सिद्धांताचे उद्दिष्ट असते. वर्णनात्मक संशोधनात संशोधकाला आपल्या मत प्रवृत्तीचा, दृष्टिकोनाचा, आवडी निवडीचा प्रभाव संशोधनावर पडणार नाही याची काळजी घ्यावी लागते.

२. अन्वेषणात्मक संशोधन (Exploratory Research) :

समाजात काही वेळी नवीनच, अनपेक्षित, अकल्पित प्रश्न निर्माण होत असतात. आपणास त्या प्रश्नाबद्दल काहीच माहीत नसते; कारण प्रश्न नवा असतो. असा प्रश्न, अशी परिस्थिती समजावून घेण्यासाठी केलेल्या संशोधनाला अन्वेषणात्मक संशोधन असे म्हणतात. या संशोधन पद्धतीत समस्येचे वेगवेगळ्या दृष्टिकोनातून चांगला अर्थबोध मिळविणे हा संशोधनाचा प्रयत्न असतो. या अभ्यासात विषयासंदर्भात माहिती उपलब्ध नसते अगर अल्प प्रमाणात उपलब्ध असते. या प्रकारच्या संशोधनात असे गृहीत धरले जाते की, संशोधकाला समस्येविषयी अगर अभ्यासातील परिस्थितीचे अल्प अगर काहीही ज्ञान नसते. अन्वेषणात्मक अभ्यास हा काही पुन्हा पुन्हा घडणाऱ्या घटनांच्या बाबतीत योग्य असतो. उदा. उद्योगांचे आजारपण, शैक्षणिक पद्धतीतील अपुरेपणा, सरकारी विभागातील लाचलुचपत, ग्रामीण दारिद्र्य इत्यादी. सामाजिक संशोधनात अन्वेषणात्मक संशोधन खूप उपयुक्त आहे.

३. स्पष्टीकरणात्मक संशोधन अगर नैमित्तिक, प्रासंगिक संशोधन (Explanatory or Casual Research):

या प्रकारचे संशोधन सामाजिक व आर्थिक घटनांच्या कारणांचे स्पष्टीकरण करते. घटनेच्या स्वरुपाचे वर्णन करणे अगर अन्वेषण करणे ही एक गोष्ट असते. परंतु त्याचसारख्या कारणांचे स्पष्टीकरण करणे हा अन्वेषणात्मक दृष्टीकोन असतो. उदा. व्यवसायाच्या उत्पादकतेतील व नफ्यातील घटीचे कारणे काय असतात. का व कसे जातीय दंगे घडतात. राज्याच्या औद्योगिक मागासलेपणाची काय कारणे असतात, एखाद्या उद्योगसंस्थेचा बाजारातील हिस्सा का कमी असतो. इत्यादी स्पष्टीकरणात्मक संशोधनाचा उद्देश चलामधील सहसंबंध स्थापित करणे हा असतो. म्हणजे ते कसे कारणासारखे कार्य करते आणि इतर परिणाम सांगते.

क) तथ्यांच्या वैशिष्ट्यानुसार संशोधनाचे प्रकार (On the Basis of Character of Data) :

१. गुणात्मक संशोधन (Qualitative Research) :

गुणात्मक संशोधन हे गुणात्मक घटनांशी संबंधित असते. जे संख्येच्या पटीत व्यक्त करता येत नाही, त्याला गुणात्मक संशोधन असे म्हणतात. हे संशोधन सजीव घटकांच्या वागणूकीच्या संबंधित असते. उदा. साक्षर – निरक्षर, सदोष– निर्दोष, मानवाचे हसणे – रडणे इत्यादी. गुणात्मक संशोधनामध्ये कल, मते, वागणूक आणि व्यक्तीनिष्ठ मूल्यमापनाचा विचार केला जातो. व्यक्ती गट व समाजाने अनुभवलेल्या वस्तुस्थितीचे वर्णन यामध्ये असते. यासाठी सखोल मुलाखत, गट मुलाखत, केंद्र व नियंत्रित तंत्रज्ञान इत्यादी तंत्रज्ञानाचा वापर केला जातो. गुणात्मक संशोधन वास्तविकदृष्ट्या कठीण असून कुशल व अनुभवी संशोधकाच्या मार्गदर्शनाखाली हे संशोधन केले जाते.

२. संख्यात्मक संशोधन (Quantitative Research) :

या संशोधनात मानवाच्या वागणूकीच्यामागील लपलेल्या प्रेरणांचा शोध घेतला जातो. ती माहिती संख्येत व्यक्त केली जाते, म्हणून त्याला संख्यात्मक संशोधन असे म्हणतात. उदा. व्यवसायातील उलाढाल, नफा–तोटा,

आयात – निर्यात, उत्पादन खर्च, लोकसंख्या वाढ, कृषी उत्पादनातील वाढ इत्यादी. संख्यात्मक संशोधन हे संख्येवर आधारित असते. या संशोधनाचे निष्कर्ष हे आकडेवारी, टक्केवारी, सरासरी आणि संख्यात्मक असून ते स्पष्ट व स्वच्छ असतात. हा संशोधन प्रकार पंचवार्षिक योजनेसंदर्भात सर्व देशांमध्ये हाती घेतला जातो.

ड) तुलनात्मकतेनुसार संशोधनाचे प्रकार (On the basis of Comparisons)

१. रेखावृत्तीय संशोधन (Longitudinal Research) :

एकाच अभ्यास विषयाचे दीर्घ कालावधीत केलेले संशोधन किंवा एकाच अभ्यास विषयाचे एकाच कालावधीत व्यापक क्षेत्रात केलेले संशोधन म्हणजे रेखावृत्तीय संशोधन होय. उदा. स्वातंत्र्योत्तर काळात महाराष्ट्रात कॅन्सरचे प्रमाण वाढले का? पंचवार्षिक योजनांमुळे शेतकऱ्यांचे राहणीमान सुधारले आहे का? गेल्या वीस वर्षात भारतात स्त्री पुरुषात एड्स हा रोग आढळला का? पंचवार्षिक योजनेच्या काळात प्रमुख पिकांच्या शेती उत्पादनात वाढ झाली का? इत्यादी.

२. तुलनात्मक संशोधन (Comparative Research) :

या प्रकारच्या संशोधनात दोन भिन्न समुदायाचा एकाच गोष्टीच्या संदर्भात तुलनात्मक अभ्यास केला जातो, त्याला तुलनात्मक संशोधन असे म्हणतात. या प्रकारच्या संशोधनात सांस्कृतिक व सामाजिक गटांच्या वैशिष्ट्यांचा अभ्यास केला जातो. उदा. साखर उद्योग व सुती कापड उद्योग यांचा तुलनात्मक अभ्यास केल्यानंतर या दोन उद्योगास लागणारे भांडवल, कामगार, त्यातील अस्थिरता, त्यातून मिळणारा नफा इत्यादी घटकांचा तुलनात्मक अभ्यास करणे. त्याच प्रमाणे शहरातील व ग्रामीण भागातील विद्यार्थ्यांचे प्रश्न, शहरातील व ग्रामीण भागातील करमणूकीची साधने यांचा तुलनात्मक पद्धतीने अभ्यास करणे; महाराष्ट्र आणि उत्तर प्रदेश या राज्यातील साखर कारखान्यांची वित्तीय परिस्थिती संबंधी; भारत, अमेरिका, इंग्लंड या देशातील लोकांच्या राहणीमानाची तुलना इत्यादी तुलनात्मक अभ्यास या संशोधनामध्ये केला जातो.

इ) इतर आधारावर संशोधनाचे प्रकार (On the other basis)

१. संकल्पनात्मक संशोधन (Conceptual Research):

काल्पनिक संशोधन हे काही कल्पित संकल्पना व सिद्धांत यांच्याशी संबंधित असते. सामान्यतः हे संशोधन तत्वज्ञानी व विचारवंत नवीन संकल्पनांच्या विकासासाठी अगर पडताळणी करण्यासाठी अथवा अस्तित्वातील एखाद्या संकल्पनेचा अर्थ लावण्यासाठी वापरतात.

२. प्रायोगिक संशोधन (Exprimental Research) :

प्रायोगिक संशोधन सत्य आकडेवारीवर आधारित असते. त्यावर काढलेले निष्कर्ष इतरांकडून तपासून त्याची पडताळणी केली जाते. पुन्हा पुन्हा प्रयोग करून निरीक्षण केले जाते. संशोधकाला गृहीतके सिद्ध करण्यासाठी अनेक पुरावे गोळा करावे लागतात. हे संशोधन मुख्यतः नैसर्गिक शास्त्रात केले जाते उदा. पदार्थ विज्ञान शास्त्र, रसायनशास्त्र, भूगर्भशास्त्र इत्यादी. प्रायोगिक संशोधन सामाजिक शास्त्रात कमी होते. एखाद्या घटनेत विविध घटक काम करीत असतात. त्यापैकी फक्त एकच घटक बदलत राहील व बाकीचे घटक स्थिर राहिले तर त्याचा त्या घटनेवर काय परिणाम होतो अशा प्रकारचा अभ्यास यामध्ये केला जातो.

३. सर्वेक्षण संशोधन (Survey Research):

पृथ्वीवरील विविध घटकांचे परस्परसंबंध शास्त्रीय पद्धतीने अभ्यासण्यासाठी सर्वेक्षण पद्धतीचा अवलंब केला जातो. यामध्ये सूक्ष्म अभ्यासासाठी लहान लहान प्रदेशांचे नमुना सर्वेक्षण केले जाते. यामध्ये प्रश्नावली, मुलाखत, निरीक्षण अशा पद्धतीची माहिती आकलनासाठी उपयोगात आणली जाते. सर्वेक्षण संशोधनातील माहिती मूलभूत असते. यासाठी संबंधित सर्वांना सहभागी होणे आवश्यक असते. जर लोकांमध्ये जागरूकता नसेल तर निष्कर्ष चुकीचे येऊ शकतात. ही पद्धत वेळखाऊ व खर्चिक आहे.

४. कृती संशोधन (Action Research) :

एखादी समस्या सोडविण्यासाठी पद्धतशीर सुसंबंध व शास्त्रीय पद्धतीने केलेला नियोजनात्मक कार्यक्रम किंवा आराखडा म्हणजे कृती संशोधन होय. पुढील दहा वर्षात होणारा लोकसंख्येतील बदल विचारात घेऊन आपण त्यासाठी तयार केलेली उपाययोजना ही कृती संशोधनात मोडते. यामध्ये समस्या सोडविण्यासाठी नियोजित कृती कार्यक्रम तयार करून प्रत्यक्ष व्यवहारात आणला जातो. म्हणजे त्याची अंमलबजावणी केली जाते. कृती संशोधनामुळे संशोधकाला कार्य करताना साहस येते व संशोधन कार्य परिणामकारक होते.

५. प्रयोगशाळा संशोधन (Laboratory Research):

या पद्धतीचे संशोधन प्रयोगशाळेत प्रयोगाशी संबंधित असते. अशा प्रकारच्या संशोधनात कृत्रिमपणे काही स्वतंत्र चलावर नियंत्रण ठेवले जाते; ज्यायोगे शिल्लक राहिलेल्या चलातील आंतरसंबंधाचे निरीक्षण करता येते; जी नियंत्रणात आहेत.

६. मूल्यमापनात्मक संशोधन : (Evaluatary Research):

काही वेळा राज्य सरकार किंवा केंद्र सरकार काही विशिष्ट हेतूने काही निर्णय घेते. त्या निर्णयाचा अपेक्षित परिणाम झाला की नाही हे तपासण्यासाठी केलेल्या संशोधनास मूल्यात्मक संशोधन असे म्हणतात. उदाहरणार्थ स्वातंत्र्योत्तर काळात मागासवर्गीयांना शिक्षणात व नोकरीत आरक्षण दिले गेले. त्याचा त्या समाजावर आर्थिक व सामाजिक उन्नतीसाठी किती फायदा झाला हा अभ्यास या प्रकारात येईल.

७. ऐतिहासिक संशोधन (Historical Research):

या प्रकारचे संशोधन हे ऐतिहासिक एकोप्याच्या माहितीवर आधारित असते. जसे प्राचीन साहित्य, ऐतिहासिक कागदपत्रे इत्यादी. ज्यायोगे भूतकाळातील घटना व परिस्थितीचे विश्लेषण करणे व अर्थ स्पष्ट करणे होय. यासाठी परंपरागत पद्धत व शास्त्रीय पद्धतीचा वापर केला जातो. यासाठी गृहीतकांची गरज नसते.

स्वयंअध्ययन प्रश्न २ :

योग्य पर्याय निवडा.

१. ..... या संशोधनाचे उद्देश निसर्गाच्या अगणित गूढ गोष्टींचे धागे उकलणे, सिद्धांताला संपन्न करणे हा असतो.

अ. रेखावृत्तीय संशोधन ब. ऐतिहासिक संशोधन क. कृती संशोधन ड. शुद्ध संशोधन

२. उपयोजित संशोधनालाच ..... संशोधन म्हणूनही संबोधले जाते.

अ. कार्यात्मक संशोधन ब. प्रयोगशाळा संशोधन क. कृती संशोधन ड. शुद्ध संशोधन

३. .....संशोधनात गृहीतकांचा वापर न करता संशोधन केले जाते.

अ. वर्णनात्मक संशोधन ब. सर्वेक्षण संशोधन क. कृती संशोधन ड. शुद्ध संशोधन

४. संशोधनाचे उद्देश चलामधील सहसंबंध स्थापित करणे हा असतो.

अ. स्पष्टीकरणात्मक ब. सर्वेक्षण संशोधन क. वर्णनात्मक संशोधन ड. शुद्ध संशोधन

५. संशोधनामध्ये कल, मते, वागणूक आणि व्यक्तिनिष्ठ मूल्यमापनाचा विचार केला जातो.

अ. स्पष्टीकरणात्मक ब. गुणात्मक क. वर्णनात्मक संशोधन ड. शुद्ध संशोधन

६. एकाच अभ्यास विषयाचे दीर्घ कालावधीत केलेले संशोधन किंवा एकाच अभ्यास विषयाचे एकाच कालावधीत व्यापक क्षेत्रात केलेले संशोधन म्हणजे ..... संशोधन होय.

अ. स्पष्टीकरणात्मक ब. गुणात्मक क. रेखावृतीय ड. शुद्ध संशोधन

७. संशोधनात दोन भिन्न समुदायाचा एकाच गोष्टीच्या संदर्भात तुलनात्मक अभ्यास केला जातो त्याला..... संशोधन असे म्हणतात

अ. स्पष्टीकरणात्मक ब. गुणात्मक क. रेखावृतीय ड. तुलनात्मक

८. ..... संशोधन हे काही कल्पित संकल्पना व सिद्धांत यांच्याशी संबंधित असते.

अ. काल्पनिक ब. गुणात्मक क. रेखावृतीय ड. तुलनात्मक

९. .....हे संशोधन मुख्यतः नैसर्गिक शास्त्रात केली जाते.

अ. काल्पनिक ब. प्रायोगिक क. रेखावृतीय ड. तुलनात्मक

१०. पृथ्वीवरील विविध घटकांचे परस्परसंबंध शास्त्रीय पद्धतीने अभ्यासण्यासाठी .....पद्धतीचा अवलंब केला जातो.

अ. काल्पनिक ब. प्रायोगिक क. सर्वेक्षण ड. तुलनात्मक

११. एखादी समस्या सोडविण्यासाठी पद्धतशीर सुसंबंध व शास्त्रीय पद्धतीने केलेल्या नियोजनात्मक कार्यक्रम किंवा आराखडा म्हणजे ..... संशोधन होय.

अ. काल्पनिक ब. प्रायोगिक क. सर्वेक्षण ड. कृती

१२. .....संशोधनात कृत्रिमपणे काही स्वतंत्र चलावर नियंत्रण ठेवले जाते.

अ. प्रयोगशाळा ब. प्रायोगिक क. सर्वेक्षण ड. कृती

१३. काही वेळा राज्य सरकार किंवा केंद्र सरकार काही विशिष्ट हेतूने काही निर्णय घेते त्या निर्णयाचा अपेक्षित परिणाम झाला की नाही हे तपासण्यासाठी केलेल्या संशोधनास ..... संशोधन असे म्हणतात.

अ. प्रयोगशाळा ब. मूल्यात्मक क. सर्वेक्षण ड. कृती

१४. .....या प्रकारचे संशोधन हे ऐतिहासिक एकोप्याच्या माहितीवर आधारित असते.

अ. प्रयोगशाळा ब. मूल्यात्मक क. ऐतिहासिक ड. कृती

१५. शुद्ध / सैद्धांतिक संशोधनाचा मुख्य उद्देश.....

अ. व्यवसायाच्या किंवा समाजापुढील समस्या सोडविणे ब. व्यवहारिक ज्ञानाचा प्रत्यक्षात वापर करणे

क. अधिक माहिती मिळविण्यासाठी ड. वरील सर्व

१.२.३ संशोधनाचे महत्त्व : (Importance of Research)

संशोधन हे ज्ञानवृद्धी आणि जुन्या ज्ञानाचे परीक्षण करणे या उद्देशाने केले जाते. त्यामुळे सामाजिक घटना, सामाजिक प्रक्रिया, सामाजिक व्यवस्था इत्यादी संबंधीचे आपले ज्ञान विकसित होते आणि या सर्व ज्ञानाचा फायदा पुढील समाजाकरिता होत असतो. म्हणून सामाजिक संशोधनाचे विशेष महत्त्व आणि उपयोगिता आहे. सर्व प्रकारची प्रगती चौकशीतून आणि संशोधनातून होत असते. मानवाची आज पर्यंत विविध क्षेत्रात जी प्रगती झाली त्यामागे अथक संशोधन प्रयत्नांचा आधार आहे. अनेक प्रकारच्या चौकशीतून विविध संशोधन पुढे येते. त्याचा मानवी कल्याणासाठी उपयोग होतो. म्हणून संशोधनाचे महत्त्व आणि अर्थपूर्णता अनन्यसाधारण असे आहे. संशोधनाचे महत्त्व पुढील बाबी वरून स्पष्ट होते.

१. विचारांची तर्कशुद्ध सवय :

संशोधनाने शास्त्रीय अनुमानाचे विचार मनावर बिंबवले जातात. यामुळे विचारांची व व्यवस्थित रचनेच्या तर्कशुद्ध सवयी विकासाला प्रेरणा देतात. संशोधन हे विविध विषयाशी निगडित असल्यामुळे प्राप्त झालेल्या ज्ञानामुळे त्या त्या शास्त्राच्या प्रगतीला हातभार लागतो. वैज्ञानिक आणि तर्कशुद्ध ज्ञानाची प्राप्ती संशोधनामुळेच होते. प्राप्त झालेली माहिती, विश्लेषण आणि निष्कर्ष याद्वारे वैज्ञानिक आणि तर्कशुद्ध ज्ञानाचा विकास होण्यास मदत होते.

२. कार्यकारण भाव समजण्यास उपयुक्त :

प्रत्येक कार्याला एक कारण असते. या तत्त्वाच्या आधारावर आपली विचार प्रक्रिया काम करत असते. सहाजिकच दंगे का होतात,चोऱ्या का होतात, अपघात का होतात, दुष्काळ का पडतो, पूर का येतो, यासारखी कारणे आपणास संशोधनामुळेच मिळतात. ही कारणे जर अचूक समजली तर त्यावर नियंत्रण ठेवून आपणास हवी असलेली घटना आपण घडवू शकतो व नको असलेली घटना आपण टाळू शकतो. दुष्काळ पडला की अन्नधान्याचा तुटवडा पडतो. चोऱ्या वाढतात हे संशोधनाद्वारे स्पष्ट होते. त्यावर सरकार नियोजनपूर्वक धान्याचा साठा करून दुष्काळी भागात पुरवठा करून सामाजिक स्वास्थ टिकवत असते.

३. सैद्धांतिक उपयुक्तता :

सामाजिक घटनांचे वस्तुनिष्ठ विश्लेषण सामाजिक संशोधनाद्वारे केले जाते. त्यामुळे समाज आणि सामाजिक जीवनाच्या संबंधीच्या ज्ञानाची वृद्धी होते. सामाजिक प्रक्रिया यांच्या संबंधात विश्वसनीय ज्ञान प्राप्त होते. सामाजिक संशोधनातून प्राप्त केलेल्या या वस्तुनिष्ठ ज्ञानाच्या आधारावर नवीन सिद्धांत मांडले जातात. हे सिद्धांत समाज जीवनाच्या संदर्भात असल्यामुळे अशा सिद्धांताचा उपयोग मानव समाजाचे अज्ञान दूर करणे आणि त्यांची प्रगती करण्याच्या संदर्भात केला जातो.

४. सामाजिक कल्याण साधण्यासाठी :

समाजाचे कल्याण साध्य करण्यासाठी संशोधन अत्यंत उपयोगी पडते. समाजातील वाईट प्रवृत्तींना आळा घालण्यासाठी संशोधन उपयोगी पडते. समाजामध्ये गुन्हेगारीचे प्रमाण वाढले असेल व अशा स्वरुपाची समस्या सोडवायची असेल, तर गुन्हेगारांना प्रबोधन किंवा उपदेश करून समस्या सुटत नाहीत. तर ती समस्या सोडविण्यासाठी संशोधन मदत करते. संशोधनात गुन्हेगारांच्या समस्यांचे स्वरूप लक्षात घेऊन त्यांची कारणे शोधली जातात व गुन्हेगारी नष्ट करण्यासाठी योग्य उपाय सुचविले जातात. गुन्हेगारी नष्ट झाल्यामुळे समाजाच्या कल्याणात भर पडते. त्यामुळे संशोधनाचे महत्व वाढत चाललेले आहे.

५. माहिती संकलित करणे :

सरकारी क्षेत्र जिथे देशाच्या आर्थिक व सामाजिक संरचना विषयी माहिती गोळा करण्यासाठी संशोधनाची गरज असते. येथे अशा प्रकारच्या माहितीवरून अर्थव्यवस्थेत काय घडते आणि कोणते बदल होत आहेत हे दर्शवले जाते. अशा प्रकारची सांख्यिकीय माहिती जमा करणे हे नेहमीचेच काम आहे. तथापि, त्यामध्ये विविध संशोधनाच्या समस्यांचाही अंतर्भाव होतो. अलीकडील काळात सरकार या कामासाठी मोठ्या प्रमाणात संशोधन तंत्रज्ञ व तज्ञांची नेमणूक करीत असते. अशा रीतीने सरकारच्या संशोधनाचा संबंध आर्थिक धोरणाचे साधन म्हणून केले जाते.

६. योजना–प्रकल्पांचे मूल्यमापन :

कोणतेही कल्याणकारी राज्य अनेक योजना व प्रकल्प राबवीत असते. दारिद्र्य निर्मूलन, बेरोजगारी निर्मूलन, मलेरिया निर्मूलन योजना इत्यादी, या योजनेला किती अर्थ साहाय्य मिळते, यांची उद्दिष्टे काय होती, ती किती प्रमाणात सफल झाली, कोणत्या कारणामुळे त्यामध्ये कमतरता आली वगैरे, प्रश्नांची उत्तरे आपणास संशोधनामुळेच मिळतात. अशा प्रकारच्या मूल्यमापनात संशोधनामुळेच नवीन अर्थपूर्ण योजना आखणे आणि पूर्वीचे दोष काढून टाकणे शक्य होते. संशोधनातील पूर्वीचे दोष काढून टाकून त्यामध्ये सुधारणा करणे शक्य होते.

७. सामाजिक आणि राष्ट्रीय विकासाला पोषक :

कोणत्याही देशाच्या सामाजिक आणि राष्ट्रीय विकासाला प्रेरक त्या देशातील संशोधन ठरते, कारण संशोधनामुळे नवीन ज्ञानाची प्राप्ती होते. त्यामुळे त्या विषयाचा विकास होतो. सामाजिक शास्त्रामध्ये समाजशास्त्र, राज्यशास्त्र, अर्थशास्त्र, मानवशास्त्र, शिक्षणशास्त्र, वाणिज्यशास्त्र इत्यादींचा समावेश होतो. या विषयावरील

संशोधनामुळे आणि संशोधनाच्या निष्कर्षामुळे सामाजिक विकासाला हातभार लागतो. समाजाचा विकास हा देशाचा विकास घडत असतो. म्हणून सामाजिक संशोधनाचे महत्त्व हे सामाजिक व राष्ट्रीय विकासाला प्रेरक म्हणून विचारात घेतले जाते.

८. सामाजिक नियोजनाला सहाय्यक :

सामाजिक नियोजनास योग्य दिशा देण्याबाबत सामाजिक संशोधनाचे विशेष महत्त्व आहे. सामाजिक नियोजनाची रूपरेषा आखताना त्या लोकसमुहाची वैशिष्ट्ये, संस्कृती, घटना व गट, लोकांमधील साम्य व भेद, त्यांच्या गरजा, त्यांच्या समस्या आणि त्या लोक समूहातून उपलब्ध असणारी सामाजिक, पण नैसर्गिक साधन सामग्री इत्यादी विषयाचे ज्ञान असणे आवश्यक आहे. सामाजिक नियोजनाच्या यशासाठी या सर्व गोष्टींचे ज्ञान अतिशय उपयुक्त आहे. या गोष्टीचे ज्ञान नसेल तर अशा नियोजनात अपयश येण्याची शक्यता असते. सामाजिक नियोजनासाठी आवश्यक असलेले ज्ञान हे सामाजिक संशोधनातून प्राप्त होते. म्हणून सामाजिक नियोजनाकरिता सामाजिक संशोधन विशेष उपयोगी आहे.

९. सामाजिक नियंत्रणास सहाय्यभूत ठरते :

समाजाचा विकास होण्यासाठी किंवा समाजाचे कल्याण साध्य करण्यासाठी समाजावर अनेक प्रकारचे नियंत्रण ठेवणे गरजेचे असते. समाजाचे विघटन करणारे घटक कोणकोणते आहेत? त्याचे स्वरूप काय आहे? त्यासाठी त्यावर नियंत्रण ठेवणारी कोणती साधने शोधावीत हे समजणे संशोधनामुळे शक्य होते. संशोधनामुळे वस्तुनिष्ठ ज्ञानाची प्राप्ती होऊन विघटन करणाऱ्या घटकांच्यावर नियंत्रण ठेवण्यासाठी नवनवीन साधनांचा शोध लावणे शक्य होते. त्यामुळे संशोधन गरजेचे आहे.

१०. विविध समस्यांची सोडवणूक :

व्यावसायिक, उद्योगांच्या विविध कार्यात्मक व नियोजित समस्या सोडविण्यामध्ये संशोधन महत्वपूर्ण भूमिका निभावत असते. कार्यात्मक संशोधन व विपणन संशोधन यासह प्रेरणात्मक संशोधन ही महत्त्वाचे ठरते. कारण व्यवसायातील निर्णय एक मार्गी असू नयेत. बाजार किंवा विपणन संशोधन ही खरेदी, उत्पादन व विक्री यासाठी कार्यक्षम धोरण आखण्याच्या हेतूने बाजाराचा विकास व रचनेचे अन्वेषण गरजेचे असते. तर कार्यात्मक संशोधनाने व्यवसायिक समस्या सोडविण्यासाठी गणितीय, तार्किक व विश्लेषणात्मक तंत्रज्ञानाचा वापर करून खर्च किमान करणे व नफा महत्तम करणे शक्य होते. या सर्व बाजूंनी लोकांना, व्यावसायिकांना, उद्योगांना खूप मदत होते.

११. बाजारपेठेचे विश्लेषण :

आधुनिक काळात बाजारातील मागणी आणि पुरवठ्याचे संशोधन हे महत्त्वाचे आहे. अलीकडील काळात बाजार विश्लेषण हे व्यवसायिक धोरणाचे आवश्यक साधन बनले आहे. व्यवसायिक अंदाजपत्रक हे शेवटी अपेक्षित नफा व तोटा यावर आधारित असते. जे प्रामुख्याने विक्रीच्या अंदाजावर अवलंबून असते. ही बाब व्यवसायिक संशोधनाने साध्य होते. एकदा का विक्रीचे भविष्य लक्षात आले की, त्यावरुन कार्यक्षम उत्पादन व गुंतवणूक कार्यक्रम आखता येतो. अशा रीतीने संशोधनाने व्यवसायिक निर्णय अधिक तर्कशुद्ध व शास्त्रीय पद्धतीने घेता येतात.

१२. समाजशास्त्रज्ञाना उपयुक्त :

संशोधन ही विविध सामाजिक समस्यांचे उत्तर शोधण्यासाठी आणि सामाजिक सहसंबंधातील अभ्यास करणाऱ्या समाजशास्त्रज्ञांसाठी अतिशय महत्वाचे आहे. समाजशास्त्रातील समस्यांसाठी ते बौद्धिक समाधान पुरवते. संशोधनाने समाजशास्त्रज्ञांना अनेक ज्ञानाचा मागोवा घेता येतो व त्याचा व्यवहारात उपयोग करता येतो. यामुळे अनेक तत्त्वे शोधता येऊन मानवी कल्याणासाठी त्याचा वापर करता येतो.

१३. संशोधक विद्यार्थ्यांना उपयुक्त :

जे विद्यार्थी एम. फिल. किंवा पीएच.डी. साठी प्रबंध लिहिणार आहेत, त्यांच्यासाठी संशोधन आवश्यक असते. सामाजिक रचनेत यामुळे त्यांचे स्थान निर्माण होते. सर्व चांगल्या दर्जाच्या संशोधनाचा इतर संशोधकांना उपयोग होत असतो. एखाद्या संशोधनाचे मूल्यमापन त्या संशोधनाच्या उपयोगावर अवलंबून असते. म्हणजेच ज्या विषयामध्ये संशोधन झालेले आहे; त्याचा उपयोग कोण कोणत्या कारणासाठी होतो, त्यावर त्या संशोधनाचा दर्जा अवलंबून असतो. त्यामुळे संशोधक विद्यार्थ्यांसाठी संशोधन अत्यंत आवश्यक असते. संशोधनामुळे या विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन प्राप्त होते.

१४. इतर महत्त्व :

संशोधन पद्धती शास्त्रातील व्यवसायिक, संशोधक यांच्या उपजीविकेचा स्तोत्र म्हणून संशोधनाचे महत्त्व असते. तत्वज्ञानी व विचारवंत यांनाही नवीन कल्पना शोधण्यास संशोधनामुळे शक्य होते. नवीन पद्धती व रचनात्मक कामाच्या विकासासाठी स्त्री-पुरुषांना संशोधनाचा उपयोग होतो. नवीन सिद्धांताचे सामान्यीकरण करण्यास संशोधनाचा वापर होतो.

अशा रीतीने संशोधन हे ज्ञानाचे उगम स्थान आहे. ज्ञानाचा उत्तम स्त्रोत आहे. यामुळे विविध व्यवसायिक, सरकार, सामाजिक संस्थांना मार्गदर्शन प्राप्त होण्यास संशोधनामुळे मदत होते. त्यामुळे संशोधनाला अनन्यसाधारण असे महत्त्व आहे.

स्वयंअध्ययन प्रश्न ३:

योग्य पर्याय निवडा.

१. ..... हे ज्ञानवृद्धी आणि जुन्या ज्ञानाचे परीक्षण करणे या उद्देशाने केले जाते.

अ. संशोधन ब. साधने क. कृती ड. शुद्धता

२. ..... आणि तर्कशुद्ध ज्ञानाची प्राप्ती संशोधनामुळेच होते.

अ. संशोधन ब. वैज्ञानिक क. कृती ड. शुद्धता

३. ..... घटनांचे वस्तुनिष्ठ विश्लेषण सामाजिक संशोधनाद्वारे केले जाते.

अ. ऐतिहासिक ब. वैज्ञानिक क. सामाजिक ड. संस्कृत्तीक

४. संशोधनामुळे ..... ज्ञानाची प्राप्ती होते.

अ. ऐतिहासिक ब. वैज्ञानिक क. सामाजिक ड. वस्तुनिष्ठ

५. नवीन सिद्धांताचे ..... करण्यास संशोधनाचा वापर होतो.

अ. सामान्यीकरण ब. वैज्ञानिक क. सामाजिक ड. वस्तुनिष्ठ

१.२.४ अर्थशास्त्रीय संशोधनाची क्षेत्रे (Areas of Economic Research)

अर्थशास्त्र हे सामाजिक शास्त्र आहे. मनुष्याच्या आर्थिक वर्तणूकीचा अभ्यास यामध्ये केला जातो. त्याबरोबरच आर्थिक आणि सामाजिक प्रश्नाचाही अभ्यास यामध्ये केला जातो. या दृष्टिकोनातून अर्थशास्त्रीय संशोधन मानवी जीवनाशी केंद्रीभूत असते. अर्थशास्त्रीय संशोधक अर्थव्यवस्थेतील विविध घटकांचा संशोधनात्मक वृत्तीने अभ्यास करण्याचा प्रयत्न करीत असतो. आधुनिक काळात विशेषतः औद्योगिक क्रांतीनंतर व्यक्तीच्या आणि राष्ट्राच्या जीवनात पैशाला अनन्यसाधारण असे महत्त्व प्राप्त झाले आहे. पैशाने मानवी जीवनाच्या सर्व अंगात प्रवेश केला आहे. तसेच परिणाम ही घडवून आणले आहेत. पैसा हे व्यक्तीच्या हाती असलेले एक प्रभावी अस्त्र आहे. जिथे अर्थ आहे तिथे अर्थशास्त्रीय संशोधनाला महत्त्वाचा वाव आहे. आधुनिक काळात जवळपास सर्वच मानवी व्यवहाराबाबत अर्थशास्त्रज्ञ संशोधन करीत आहेत. तथापि, अर्थशास्त्रीय संशोधनाच्या अभ्यासानुसार वर्गीकरण करणे व संशोधनाची क्षेत्रे सांगणे शक्य आहे.

१. शेती व्यवस्था :

अर्थशास्त्रीय संशोधन क्षेत्रामध्ये एक प्रमुख विषय म्हणजे शेती होय. शेती व्यवस्थापन, शेती आणि आर्थिक विकास, जमिनीचा वापर आणि पीक पद्धतीतील बदल, करार शेती, सेंद्रिय शेती, अन्न सुरक्षितता, सार्वजनिक वितरण प्रणाली, शेतीतील आधुनिक तंत्रज्ञान, शेती उत्पादनातील बदल, जैविक तंत्रज्ञान, शेती जलसिंचन सुविधा, शेती वित्तपुरवठा आणि व्यापार, शेतीतील विपणन व्यवस्था आणि बदलत्या किंमती, नियंत्रित बाजारपेठा, शेतीविषयक सरकारची धोरणे, शेती व्यवस्थेतील अनेक प्रश्न, अशा विविध बाबींच्या अभ्यासामध्ये अर्थशास्त्रीय संशोधनाचे खूप मोठे क्षेत्र उपलब्ध असलेले आपल्याला दिसून येते.

२. व्यवस्थापकीय निर्णय प्रक्रियांचा अभ्यास :

व्यवस्थापकीय निर्णय घेण्याच्या प्रक्रियेत आर्थिक पद्धतींचा वापर केला जातो. व्यवस्थापकीय निर्णय प्रक्रियेचे उद्दीष्ट कंपनीच्या नफ्यात आणि परिणामास जास्तीत जास्त करण्याचे निर्देशित करण्याच्या निर्णयासाठी एक रचना प्रदान करणे हा असतो. व्यवस्थापकीय निर्णय प्रक्रियेत अनुत्पादक क्रियाकलाप कमी करत असताना उत्पादन वाढविण्यासाठी सर्व संभाव्य व्यवसाय संसाधनांचा उपयोग करुन संस्थांची कार्यक्षमता वाढविण्यावर लक्ष केंद्रित करते. कंपन्या निर्णय कसे घेतात? कंपन्या जास्तीत जास्त नफा कसा मिळवतात? त्यांनी कोणत्या किंमती निश्चित केल्या पाहिजेत आणि त्यांनी किती उत्पादन करावे? व्यवस्थापकांना तयार करण्यासाठी रचना प्रोत्साहनांची भूमिका काय आहे. या व अशा विविध व्यावसायिक विषयाशी निगडीत विषयांचा अभ्यास करण्यासाठी अर्थशास्त्रीय संशोधनामुळे संधी प्राप्त होते.

३. विकासात्मक घटकांचा अभ्यास :

सार्वजनिक क्षेत्राच्या आर्थिक अभ्यासामध्ये, आर्थिक आणि सामाजिक विकासाची एक प्रक्रिया आहे, ज्याद्वारे लक्ष्यित उद्दीष्टे आणि उद्दीष्टानुसार राष्ट्र, प्रदेश, स्थानिक समुदाय किंवा एखाद्या व्यक्तीचे आर्थिक कल्याण आणि जीवनशैली सुधारली जाते. काही देश विकसित का झाले; तर इतर देशांनी त्याकडे विशेष लक्ष केंद्रित केले आहे. जगातील कमी विकसित देश औद्योगिक देशांच्या संभाव्यतेत सुधारणा कशी होईल? जगभरातील विकास कसा होईल ? अर्थव्यवस्था विकसित करण्यात कोणते घटक मदत करतील आणि यासाठी विकासात्मक धोरण कसे आखले पाहिजे? अशा विविध प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी अर्थशास्त्रीय संशोधनाची गरज भासते.

४. बँकिंग व्यवस्था :

राष्ट्राच्या विकासात बँकांची भूमिका महत्त्वाची असते. बँकांच्या आकडेवारीवरुन ठेवी, कर्जे, भांडवल किती आहेत. समाजाच्या कोणकोणत्या थरातून किती ठेवी आल्या आहेत. लोकांची संचय शक्ती किती आहे. पैशाचा पुरवठा निर्णयाने निरनिराळ्या व्यवसायात, खेड्यात, शहरात कसा परिणाम केला आहे. लोकांची क्रयशक्ती किती आहे. ती वाढवायची कशी? त्यावर उपाययोजना कशा करावयाच्या? इत्यादी माहिती, बँकिंग व्यवस्थेच्या अभ्यासावरून योग्य निष्कर्ष काढणे अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धतीचे कार्य आहे.

५. आरोग्य आणि शैक्षणिक :

आधुनिक काळात आरोग्य ही अर्थशास्त्राची महत्वाची शाखा बनली आहे; जी आरोग्य आणि आरोग्य सेवेच्या उत्पादन आणि वापरामधील कार्यक्षमता, प्रभावीपणा, मूल्य आणि वर्तन संबंधित घटकाशी संबंधित आहे. व्यक्ती, आरोग्य, सेवा प्रदाता आणि आरोग्य सेवादेणाऱ्या संस्था मधील परस्पर संवादांद्वारे आरोग्याची कार्यपद्धती आणि जीवनशैलीचे नमुने कसे सुधारता येतील हे ठरविण्यासाठी आणि शिक्षणाशी संबंधित आर्थिक मुद्द्यांचा अभ्यास करणे, ज्यात शिक्षणाची मागणी, वित्त पुरवठा आणि शिक्षणाची तरतूद आणि विविध शैक्षणिक कार्यक्रम आणि धोरणांची तुलनात्मक कार्यक्षमता यांचा समावेश होतो. शैक्षणिक प्राप्ती आणि आरोग्याच्या परिणामाच्या निर्धारकांचा अभ्यास आणि त्याच्या परिणामाच्या अभ्यासासाठी अर्थशास्त्र संशोधनात उपयुक्त ठरत आहे.

६. औद्योगिक उत्पादन :

उद्योगप्रधान किंवा विकसनशील देशात निरनिराळ्या खनिजांचे उत्पादन, त्यापासून निर्माण झालेल्या पक्क्या मालाचे उत्पादन, विविध यंत्रसामग्रीचे उत्पादन वगैरे अनेक गोष्टींची आकडेवारी जमा केली जाते. अर्थशास्त्रीय संशोधनाचे हे एक महत्त्वाचे उद्दिष्ट असते विविध कच्चा किंवा पक्का मालाची आपली गरज किती आहे? त्यात किती लोक गुंतले आहेत? किती भांडवल गुंतले आहे? नजीकच्या भविष्यकाळात या गरजा किती वाढतील? त्यासाठी या उद्योगधंद्यांची वाढ कसकशी करावी लागेल? त्यात काय अडचणी येतील? त्या कशा सोडणे शक्य आहे. अशा अनेक प्रकारच्या प्रश्नांचा अभ्यास अर्थशास्त्राला करावा लागतो. अर्थशास्त्रीय संशोधनाच्या आधारे आखलेल्या धोरणांची नीट अंमलबजावणी झाली तर आर्थिक व सामाजिक समतोल राखणे सरकारला शक्य होते.

७. पर्यावरण :

आधुनिक काळात पर्यावरण अभ्यासाला अनन्यसाधारण असे महत्व आलेले दिसून येते. पर्यावरण आणि आर्थिक विकास, परिसंस्था, जैवविविधतेचा ऱ्हास, पर्यावरणीय समस्या यामध्ये पर्यावरण प्रदूषण, जागतिक पर्यावरणीय समस्या, शेतीचा विकास आणि पर्यावरणीय समस्या, पर्यावरण संरक्षण, पर्यावरण धोरण अशा विविध बाबींचा अभ्यास करण्यासाठी अर्थशास्त्रीय संशोधनामध्ये खूप मोठी संधी उपलब्ध असलेल्या दिसून येतात. अर्थशास्त्रीय संशोधनाची व्याप्ती आणि विस्तार यातून मोठ्या प्रमाणात होण्याची शक्यता आहे आणि आज ही काळाची गरज असलेली दिसून येते.

८. नैसर्गिक संसाधने :

अर्थशास्त्रीय संशोधनाच्या कार्यक्षेत्रामध्ये अलीकडच्या काळात जैविक आणि संसाधनांला महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झालेले आहे. संसाधनाची दुर्मिळता, नवीनीकरण आणि नवीनीकरण संसाधने, संसाधनाचे मूल्यमापन, शाश्वत विकास, पर्यावरण संकल्पना, जैवविविधता, प्रदूषण, हवामानातील बदल अशा विविध बाबींच्या अभ्यासामध्ये अर्थशास्त्रीय संशोधनाला महत्त्वाचे स्थान प्राप्त झालेले आहे. अर्थशास्त्रीय संशोधनाचे क्षेत्र म्हणून संसाधनाच्या अर्थशास्त्राचे महत्त्व वाढत आहे.

९. विमा क्षेत्र :

आधुनिक काळात विमा क्षेत्राला महत्वाचे क्षेत्र म्हणून ओळखले जात आहे. आर्थिक सुरक्षितता आणि विम्याची भूमिका, अनिश्चितता आणि वाढते धोके, धोके आणि धोक्यांचे व्यवस्थापन, आरोग्य विमा, विमा क्षेत्रातील कायदेशीर तरतुदी, वैयक्तिक विमा, सामूहिक विमा, सार्वजनिक विम्यांची गरज, विमा बाबत असणारी धोरणे, जागतिकीकरण आणि विमा क्षेत्र, अशा विविध क्षेत्रांमध्ये अर्थशास्त्रीय संशोधनाला खूप मोठी संधी उपलब्ध असलेली आपल्याला दिसून येते. संशोधकांसाठी खूप व्यापक क्षेत्र संशोधनासाठी उपलब्ध असलेले दिसून येते.

१०. श्रमिकांचा अभ्यास :

श्रमिकांचा अभ्यास हा अर्थशास्त्रीय संशोधनाचे एक क्षेत्र म्हणून ओळखले जाते. शेती, औद्योगिक आणि सेवा क्षेत्रांचा विकास आणि विस्तार व श्रमिक हा अभ्यास महत्त्वपूर्ण ठरतो आहे. मानवी भांडवल, श्रमिक बाजारपेठ, श्रमिकांची मागणी आणि पुरवठा, श्रम बाजारपेठेवरील नियंत्रणे, बेरोजगार मापन, रोजगार निश्चिती, सामाजिक सुरक्षितता, श्रमिक समस्या, राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय श्रम कायदे, सरकारची बदलती धोरणे, श्रमिक संघटनाची बदलती भूमिका, निवृती वेतन, विमा आणि प्रशिक्षण, श्रमिक स्थलांतर अशा विविध बाबींचा अभ्यास अर्थशास्त्रीय संशोधनाच्या आधारे करता येतो.

११. जनसंख्या शास्त्र :

देशातील प्रत्येक व्यक्तीबाबत संपूर्ण माहिती दर दहा वर्षांनी घेतली जाते त्यास जनगणना म्हणतात. यामध्ये संशोधनाचे काम प्रचंड असल्यामुळे व त्याची उपयुक्तता मुख्यतः सरकारला असल्यामुळे हे संशोधन सरकार

मार्फत केले जाते. सरकारला आवश्यक असणारी जवळजवळ संपूर्ण माहिती जनगणनेत मिळविण्याचा प्रयत्न केला जातो. जनगणनेत व्यक्तिच्या उत्पन्नाबाबत, शैक्षणिक पात्रतेबाबत, राहत्या जागेबाबत, अशी विविध प्रकारची माहिती जमा करण्यात येते. या माहितीचा उपयोग सरकारला एकूण लोकसंख्या, प्रांतवार लोकसंख्या, स्त्री-पुरुषांची संख्या, लहान मुले, तरुण, वृद्ध यांची संख्या, जन्मदर व मृत्युदर, लोकसंख्यावाढीचा वेग, धर्मानुसार लोकसंख्या, सरासरी आयुर्मान इत्यादी गोष्टी समजण्यास मदत होते. त्याचप्रमाणे या आकडेवारीवरून भविष्यात देशाची लोकसंख्या किती वाढेल, तिच्या गरजा काय असतील याबाबतही अंदाज करता येतो.

१२. बाजारपेठांचे संशोधन :

कोणत्याही व्यवसायात प्रमुख दोन गोष्टी असतात. १. उत्पादन आणि २. विक्री. उत्पादना इतकीच विक्रीही महत्त्वाचे असते. लोकांच्या गरजा काय आहेत, त्या किती वाढतील, कशा प्रकारे वाढविता येईल, आपल्या उत्पादनाच्या दर्जाबद्दल, किंमतीबद्दल, त्यांच्या अपेक्षा काय आहेत. त्या कशा भागविता येतील. आपल्या उत्पादनाबाबत वाहतूकीच्या अडचणी काय आहेत. त्या कशा सोडविता येतील. बाजारात स्पर्धा किती आहे. इत्यादी प्रश्नांची उत्तरे अर्थशास्त्रीय संशोधनातून मिळू शकतात.

१३. सैद्धांतिक :

अर्थशास्त्राच्या सैद्धांतिक क्षेत्रात ही संशोधनास खूप वाव आहे. म्हणजेच आजवरचे अर्थशास्त्रातील प्रस्थापित नियम व सिद्धांत तपासून पाहणे, त्यात सुधारणा सुचविणे किंवा ते बदलणे या दृष्टीनेही संशोधन होऊ शकते. ॲडमस्मिथ रिकॉर्डो यांनी केले मूल्याचे विवेचन, तसेच केन्सचा रोजगार विषयक सिद्धांत, आंतरराष्ट्रीय व्यापार बाबतचे अलीकडील अर्थशास्त्रज्ञांनी केलेले विवेचन अशा अनेक ठिकाणी सैद्धांतिक स्वरूपाचे संशोधन करणे शक्य आहे.

वरील विवेचनावरून हे स्पष्ट होते की, आधुनिक युगात व्यक्तीच्या, समाजाच्या आणि आणि राष्ट्राच्या प्रत्येक व्यवहारात अर्थशास्त्राने प्रवेश केला आहे आणि त्यामुळे त्या प्रत्येक क्षेत्रात संशोधन करणे उपयुक्त नव्हे तर आवश्यक ठरते. येथे आणखी एक मुद्दा लक्षात घेतला पाहिजे, तो हा की वर दिलेली संशोधनाची क्षेत्रे अतिशय स्थूल आहेत. या क्षेत्रात आणखी पोट भाग पाडून तेथेही संशोधन करणे शक्य आहे. त्याच प्रमाणे या क्षेत्राशी संबंधित अशा विषयातील विषयातही संशोधन शक्य आहे. अर्थशास्त्रीय संशोधनाचा आवाका प्रचंड आहे. वरील केलेली चर्चा अतिशय स्थूल मानाने केलेली चर्चा आहे हे लक्षात घेतले पाहिजे.

स्वयंअध्ययन प्रश्न ४ :

योग्य पर्याय निवडा.

१. ..... संशोधक अर्थव्यवस्थेतील विविध घटकांचा संशोधनात्मक वृत्तीने अभ्यास करण्याचा प्रयत्न करीत असतो.

अ. अर्थशास्त्रीय ब. वैज्ञानिक क. मानसशात्रीय ड. शुद्धता

२. औद्योगिक क्रांतीनंतर व्यक्तीच्या आणि राष्ट्राच्या जीवनात ..... अनन्यसाधारण असे महत्त्व प्राप्त झाले आहे.

अ. वस्तूला ब. पैशाला क. पिकाला ड. शुद्धता

३. व्यवस्थापकीय निर्णय घेण्याच्या प्रक्रियेत ..... पद्धतींचा वापर केलाजातो.

अ. वस्तूच्या ब. पैशाच्या क. पिकाच्या ड. आर्थिक

४. विकासात्मक धोरण कसे आखले पाहिजेत अशाविविध प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी अर्थशास्त्रीय संशोधनाची गरज भासते.

अ. अर्थशास्त्रीय ब. पैशाच्या क. पिकाच्या ड. रसायनशास्त्रीय

५. राष्ट्राच्या विकासात ..... भूमिका महत्त्वाची असते.

अ. वस्तूची ब. शाईची क. पिकाच्या ड. बँकांची

१.३ सारांश :

अर्थशास्त्रीय संशोधन हे शास्त्रीय नियमानुसार अशा मानवी क्रियाकडे संकेत करते की, ज्या द्वारा आर्थिक जीवनाच्या संबंधात आपल्या ज्ञानाची वृद्धी होणे शक्य होते. तसेच अनेक घटना आणि त्यांच्या कारणाच्या संबंधात आपणास शास्त्रीय बोध होतो. त्याचबरोबर त्या घटना आणि त्यांच्या कारणांमध्ये आढळून येणाऱ्या पारस्पारिक संबंधाच्या संदर्भात आपणास नवीन माहिती प्राप्त होते. अर्थशास्त्रीय संशोधन ही ज्ञान प्राप्तीची अशी एक पद्धती आहे की, जी निरीक्षण, वर्गीकरण, प्रयोग आणि निष्कर्षांच्या सामान्य शास्त्रीय पद्धतीवर आधारित असते आणि या पद्धतीद्वारा अज्ञात आर्थिक घटनांचा शोध घेतला जातो. त्याचप्रमाणे त्यात आर्थिक घटनांचे विवेचन आणि विश्लेषण देखील केले जाते. अशा प्रकारे अर्थशास्त्रीय संशोधन ही समाजाच्या आर्थिक जीवनाच्या संबंधांमध्ये सत्याचा शोध घेणारी एक शास्त्रीय पद्धती आहे.

आर्थिक प्रश्नांच्या संदर्भात मानवी समाज जीवनाबाबत सैद्धांतिक किंवा व्यवहारिक हेतूने नवीन तथ्थे संकलित करून त्यावर जुनी तथ्थे तपासणे, जुने सिद्धांत तपासणे किंवा नवे सिद्धांत प्रस्थापित करणे तसेच प्रस्थापित सिद्धांतांचे विश्लेषण करून निष्कर्ष काढणे म्हणजे अर्थशास्त्रीय संशोधन होय. अर्थशास्त्रीय संशोधनाच्या उद्दिष्टांमध्ये विविध उद्दिष्टांचा समावेश होतो. यामध्ये ज्ञानाचा विस्तार, सामाजिक आणि आर्थिक जीवनाचा शास्त्रशुद्ध अभ्यास, आर्थिक घटनांमधील कार्यात्मक संबंधाचा शोध घेणे, शास्त्रीय संकल्पनांची निर्मिती करणे, आर्थिक समस्या सोडविणे, आर्थिक योजना तयार करण्यासाठी मदत करणे, नवीन सिद्धांतांची निर्मिती करणे, मानवी कल्याणावर परिणाम करणाऱ्या घटकांचा अभ्यास करणे, आर्थिक घटनांचे वर्गीकरण करणे, विविध व्यवसायिक समस्यांचे निदान करणे, गृहीतकाची तपासणी करणे अशा विविध बाबींचा समावेश होतो.

संशोधन ही सतत चालणारी बौद्धिक प्रक्रिया आहे. यामध्ये माहितीचे वर्गीकरण, त्यांचा क्रम आणि त्या माहितीच्या आधारे सापेक्ष महत्त्व शोधले जाते. ज्या विषयावर संशोधन करावयाचे आहे, त्या विषयाची निश्चित

प्रक्रिया संशोधनामध्ये आढळून येते. संशोधन हे मानवी जीवनाचा अविभाज्य अंग आहे. गतिशील सामाजिक संशोधनासाठी सामाजिक तसेच मानवी ज्ञान प्राप्ती विचारात घेतली जाते. संशोधन हे समाजकेंद्री, राष्ट्रकेंद्री किंवा भौतिकशास्त्र केंद्रित राहते. संशोधनाद्वारे प्राप्त झालेल्या निष्कर्षांच्या आधारे धोरणात्मक निर्णय घेता येतो. संशोधनाचे मार्ग, पद्धती आणि संशोधनाची उद्दिष्टे विचारात घेऊन संशोधनाचे प्रकार विचारात घेतले जातात. संशोधन प्रकारात शुद्ध संशोधन, उपयोजित संशोधन, वर्णनात्मक संशोधन, अन्वेषणात्मक संशोधन, स्पष्टीकरणात्मक संशोधन, गुणात्मक संशोधन, संख्यात्मक संशोधन, रेखावृत्तीय संशोधन, तुलनात्मक संशोधन, काल्पनिक संशोधन, प्रायोगिक संशोधन, सर्वेक्षण संशोधन, कृती संशोधन, प्रयोगशाळा संशोधन, मूल्यात्मक संशोधन, ऐतिहासिक संशोधन अशा विविध प्रकारांचा समावेश होतो.

संशोधन हे ज्ञानवृद्धी आणि जुन्या ज्ञानाचे परीक्षण करणे या उद्देशाने केले जाते. त्यामुळे सामाजिक घटना, सामाजिक प्रक्रिया, सामाजिक व्यवस्था इत्यादी संबंधीचे आपले ज्ञान विकसित होते आणि या सर्व ज्ञानाचा फायदा पुढील समाजाकरिता होत असतो. म्हणून सामाजिक संशोधनाचे विशेष महत्त्व आणि उपयोगिता आहे. सर्व प्रकारची प्रगती चौकशीतून आणि संशोधनातून होत असते. मानवाची आजपर्यंत विविध क्षेत्रात जी प्रगती झाली त्यामागे अथक संशोधन प्रयत्नांचा आधार आहे. अनेक प्रकारच्या चौकशीतून विविध संशोधन पुढे येते. त्याचा मानवी कल्याणासाठी उपयोग होतो. म्हणून संशोधनाचे महत्त्व आणि अर्थपूर्णता अनन्यसाधारण अशी आहे. विचारांची तर्कशुद्ध सवय लावण्यासाठी, कार्यकारणभाव समजण्यासाठी, सैद्धांतिक बाबींचे विश्लेषण करण्यासाठी, सामाजिक कल्याण साधण्यासाठी, माहितीचे संकलन करण्यासाठी, योजना प्रकल्पांचे मूल्यमापन करण्यासाठी, सामाजिक आणि राष्ट्रीय विकासाला पोषक वातावरण तयार करण्यासाठी, सामाजिक नियोजनाला सहाय्य करण्यासाठी, सामाजिक नियंत्रणास सहाय्यभूत ठरण्यासाठी, विविध समस्यांची सोडवणूक करण्यासाठी, बाजारपेठेचे विश्लेषण करण्यासाठी, समाजशास्त्रज्ञ, संशोधक, विद्यार्थ्यांना उपयुक्त ठरण्यासाठी, देशातील तत्वज्ञानी, विचारवंत यांना नवीन संकल्पना शोधण्यासाठी अर्थशास्त्रीय संशोधनाला अनन्यसाधारण असे महत्त्व आहे.

अर्थशास्त्र हे सामाजिक शास्त्र आहे. मनुष्याच्या आर्थिक वर्तणूकीचा अभ्यास यामध्ये केला जातो. त्याबरोबरच आर्थिक आणि सामाजिक प्रश्नांचाही अभ्यास यामध्ये केला जातो. या दृष्टिकोनातून अर्थशास्त्रीय संशोधन मानवी जीवनाशी केंद्रभूत असते. अर्थशास्त्रीय संशोधक अर्थव्यवस्थेतील विविध घटकांचा संशोधनात्मक वृत्तीने अभ्यास करण्याचा प्रयत्न करीत असतो. आधुनिक काळात विशेषतः औद्योगिक क्रांतीनंतर व्यक्तीच्या आणि राष्ट्राच्या जीवनात पैशाला अनन्यसाधारण असे महत्त्व प्राप्त झाले आहे. पैशाने मानवी जीवनाच्या सर्व अंगात प्रवेश केला आहे. तसेच परिणामही घडवून आणले आहेत. पैसा हे व्यक्तीच्या हाती असलेले एक प्रभावी अस्त्र आहे. जिथे अर्थ आहे तिथे अर्थशास्त्रीय संशोधनाला महत्त्वाचा वाव आहे. आधुनिक काळात जवळपास सर्वच मानवी व्यवहाराबाबत अर्थशास्त्रज्ञ संशोधन करीत आहेत. तथापि, अर्थशास्त्रीय संशोधनाचे अभ्यासानुसार वर्गीकरण करणे व संशोधनाची क्षेत्रे सांगणे शक्य आहे. अर्थशास्त्रीय संशोधन क्षेत्रांच्यामध्ये शेती व्यवस्थेचा अभ्यास, व्यवस्थापकीय निर्णय प्रक्रियांचा अभ्यास, विकासात्मक घटकांचा अभ्यास, बँकिंग व्यवस्थेचा अभ्यास, आरोग्य आणि शैक्षणिक सेवांचा अभ्यास, औद्योगिक उत्पादनाचा अभ्यास, पर्यावरण, नैसर्गिक संसाधने, विमा क्षेत्र, श्रमिकांचा अभ्यास, जनसंख्या शास्त्र, बाजारपेठांचे संशोधन, सैद्धान्तिक विवेचनामधील आधुनिकता अशा विविध क्षेत्रामध्ये अर्थशास्त्रीय संशोधन करणे शक्य आहे.

१.४ पारिभाषिक शब्द (Glossary):

अर्थशास्त्रीय संशोधन : ज्ञान प्राप्तीची अशी एक पद्धती आहे की, जी निरीक्षण, वर्गीकरण, प्रयोग आणि निष्कर्षांच्या सामान्य शास्त्रीय पद्धतीवर आधारित असते आणि या पद्धतीद्वारा अज्ञात आर्थिक घटनांचा शोध घेतला जातो.

सामाजिक संशोधन : सामाजिक घटना आणि समस्याबाबत नवीन ज्ञान प्राप्तीकरिता करण्यात आलेल्या व्यवस्थित संशोधनाला आपण सामाजिक संशोधन असे म्हणतो.

अन्वेषणात्मक संशोधन : समाजात काही वेळा नवीनच अनपेक्षित, अकल्पित प्रश्न निर्माण होत असतात. आपणास त्या प्रश्नाबद्दल काहीच माहिती नसते; कारण प्रश्न नवा असतो. असा प्रश्न, अशी परिस्थिती समजावून घेण्यासाठी केलेल्या संशोधनाला अन्वेषणात्मक संशोधन असे म्हणतात.

रेखावृतीय संशोधन : एकाच अभ्यास विषयाचे दीर्घ कालावधीत केलेले संशोधन किंवा एकाच अभ्यास विषयाचे एकाच कालावधीत व्यापक क्षेत्रात केलेले संशोधन म्हणजे रेखावृत्तीय संशोधन होय.

तुलनात्मक संशोधन : संशोधनात दोन भिन्न समुदायाचा एकाच गोष्टीच्या संदर्भात तुलनात्मक अभ्यास केला जातो त्याला तुलनात्मक संशोधन असे म्हणतात.

कृती संशोधन : एखादी समस्या सोडवण्यासाठी पद्धतशीर सुसंबंध व शास्त्रीय पद्धतीने केलेला नियोजनात्मक कार्यक्रम किंवा आराखडा म्हणजे कृती संशोधन होय.

मूल्यात्मक संशोधन : काही वेळा राज्य सरकार किंवा केंद्र सरकार काही विशिष्ट हेतूने काही निर्णय घेते त्या निर्णयाचा अपेक्षित परिणाम झाला की नाही हे तपासण्यासाठी केलेल्या संशोधनास मूल्यात्मक संशोधन असे म्हणतात.

१.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे :

स्वयं अध्ययन प्रश्न १ :

१. (अ)	२. (ब)	३. (ब)	४. (ब)	५. (अ)
६. (ड)	७. (अ)			

स्वयं अध्ययन प्रश्न २ :

१. (ड)	२. (अ)	३. (अ)	४. (अ)	५. (ब)
६. (क)	७. (ड)	८. (अ)	९. (ब)	१०. (क)
११. (ड)	१२. (अ)	१३. (ब)	१४. (क)	१५. (ड)

स्वयं अध्ययन प्रश्न ३ :

१. (अ)	२. (ब)	३. (क)	४. (ड)	५. (अ)

स्वयं अध्ययन प्रश्न ४ :

१. (अ)　　२. (ब)　　३. (ड)　　४. (अ)　　५. (ड)

१.६ सरावासाठी स्वाध्याय :

(अ) दीर्घोत्तरी प्रश्न :

१. संशोधन म्हणजे काय ते सांगून संशोधनाची उद्दिष्टे स्पष्ट करा.

२. संशोधन म्हणजे काय ते सांगून संशोधनाचे प्रकार विशद करा.

३. संशोधन म्हणजे काय ते सांगून संशोधनाचे महत्त्व स्पष्ट करा.

४. अर्थशास्त्रीय संशोधनाचे कोणकोणती अभ्यासक्षेत्रे आहेत यावर चर्चा करा.

(ब) टिपा लिहा :

१. संशोधनाची उद्दिष्टे

२. शुद्ध संशोधन आणि उपयोजित संशोधन

३. हेतूच्या आधारावर संशोधन

४. तथ्याच्या वैशिष्ट्यानुसार संशोधनाचे प्रकार

५. तुलनात्मकतेनुसार संशोधनाचे प्रकार

६. संशोधनाचे महत्त्व

७. अर्थशास्त्रीय संशोधनाची क्षेत्रे

१.७ संदर्भ ग्रंथ / अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके :

1. Bajipai, S. R.: Methods of Social Survey and Research, Kanpur, Kitabghar, Publication, 1960.
2. Good and Hatt: Methods in Social Research, McGraw-Hill, Kogakusha Ltd., 1952.
3. Kothari, C. R.: Research Methodology, New Delhi, Wishwa Prakashan, 1996.
4. Krishnaswami O. R.: Methodology of Research in Social Sciences, Bombay, Himalaya Publishing House, 1998.
5. Palaskar S. : Research Methods in Social Sciences, Agra, Current Publications, 2007.
6. Sharma R. N. and Sharma R. K.: Research Methods in Social Sciences, Bombay, Media Promoters and Publishers Pvt. Ltd., 1987.

7. Wilkinson T. S. and Bhandarkar P. L.: Methodology and Techniques of Social Research, Bombay, Himalaya Publishing House, 1998.

8. R. Panneerseevam - Research Methodology, Prentice - Hall of India Private Limited, New Delhi - 2004.

9. Krishnaswami O. R., M. Ranganathan - Methodology of Research in Social Science, Himalaya Publishing House - 2006.

10. Herekar P. M. - Research Methology and Project Work, Phadke Prakashan, Kolhapur - 2004.

11. Bhattacharya D. K. - Research Methodology.

❑❑❑

घटक – २
साहित्य आढावा आणि संशोधन आराखडा
(Literature Review and Research Design)

अनुक्रमणिका

२.० उद्दिष्टे

२.१ प्रास्ताविक

२.२ अभ्यास विषय

२.२.१ साहित्याचा आढावा अर्थ, गरज, साहित्याचा आढावा कसा पार पाडायचा?

२.२.२ संशोधन आराखडा – संशोधन आराखड्यातील टप्पे

२.२.३ चांगल्या संशोधन आराखड्याचे निकष

२.२.४ संशोधन आराखड्याचे महत्व

२.३ सारांश

२.४ पारिभाषिक शब्द

२.५ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

२.६ सरावासाठी स्वाध्याय

२.७ अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके

२.० उद्दिष्टे (Objectives) :

या घटकाच्या अभ्यासानंतर आपणास पुढील बाबींचे आकलन होईल.

१. साहित्याचा आढावा अर्थ, गरज, साहित्याचा आढावा कसा पार पाडायचा या बाबी स्पष्ट करता येईल.

२. संशोधन आराखडा – संशोधन आराखड्यातील टप्पे समजून घेता येतील.

३. चांगल्या संशोधन आराखड्याची वैशिष्ट्ये समजून घेता येईल.

४. संशोधन आराखड्याचे महत्त्व सांगता येईल.

२.१ प्रास्ताविक (Introduction) :

संशोधन विषय निश्चित झाल्यानंतर संशोधन विषयासंदर्भात वाचन साहित्याची व संदर्भग्रंथांची आवश्यकता असते. संदर्भ साहित्य म्हणजे मागच्या पुढच्या सामग्रीचा अथवा लेखनाचा संबंध जोडणे होय. एखाद्या कोणत्याही विषयासंदर्भात संशोधन करत असताना त्या विषयासंदर्भात अगोदर कोण कोणते लेखन झालेले आहे. हे संदर्भ साहित्यावरून पाहता येते. तसेच संशोधन विषयासंदर्भात पूर्वीचे संशोधन आणि नवीन संशोधन यात पडताळणी करण्यासाठी संदर्भसाहित्य आवश्यक असते. याशिवाय संशोधनासाठी आंतरविद्याशाखीय मदत घेणे आवश्यक असते. या मदतीशिवाय संशोधनाचे कार्य पूर्ण होत नाही. संशोधनामध्ये संशोधकास भूतकाळातील, भविष्यकाळातील लेखनसामग्रीचा संबंध जोडायचा असतो. हा संबंध जोडल्याशिवाय संशोधनाचा खरा अर्थ समजत नाही. म्हणून संदर्भ साहित्य हा संशोधनाचा कणा आहे. ही संशोधनाची गरज पूर्ण करण्यासाठी संदर्भ साहित्याचा आढावा घ्यावा लागतो.

संशोधन समस्येचे उद्दिष्ट अनुरूप सखोल अभ्यास होण्यासाठी संदर्भ साहित्याचा अभ्यास महत्त्वपूर्ण ठरतो. संशोधन समस्यासंदर्भात पूर्वी झालेला अभ्यास पुढील संशोधनाला दिशा दर्शक ठरतो. पूर्वी झालेल्या संशोधनाच्या अभ्यासामुळे संशोधन समस्यांच्या शोधात समर्पकता व नेमकेपणा येतो. संशोधन विषयाच्या संबंधित जे महत्त्वपूर्ण साहित्य उपलब्ध आहे. त्याचा सारांश घेणे व विषयानुरूप उपलब्ध ज्ञानाचा आधार घेऊन त्यापुढील ज्ञानाचा शोध घेण्यासाठी, नवीन परिस्थितीत बदललेला मतितार्थ स्पष्ट करण्यासाठी, संबंधित संशोधन विषयाचा पाया भक्कम करणे म्हणजेच संबंधित साहित्याचे परिशीलन होय. त्यामधील विषयानुरूप योग्य घटकांचे वाचन, मनन, चिंतन व उपयोजन म्हणजे संबंधित साहित्याचा आढावा होय.

२.२ अभ्यास विषय (Subject Matter) :

साहित्य आढावा आणि संशोधन आराखडा या प्रस्तुत घटकांमध्ये आपण साहित्य आढाव्याचा अर्थ, गरज, साहित्य आढावा कसा पार पाडायचा अशा विविध संकल्पनांचा अभ्यास करणार आहोत. त्याचबरोबर संशोधन आराखडा आणि संशोधन आराखड्यातील टप्पे समजावून घेणार आहोत. चांगल्या संशोधन आराखड्याची वैशिष्ट्ये आणि संशोधन आराखड्याचे महत्व समजून घेणार आहोत.

२.२.१ साहित्याचा आढावा अर्थ, गरज, साहित्याचा आढावा कसा पार पाडायचा?

(Literature Review- Meaning, Need, How to Carry Out a Literature Review?)

संबंधित संशोधनाचा अभ्यास हीच संशोधनातील अतिशय उपयुक्त व महत्त्वाची पायरी मानली जाते. संशोधन प्रबंधाला अंतिम स्वरूप देण्यापूर्वी यासंदर्भात कोणकोणत्या स्तरावर कोणकोणत्या प्रकारची संशोधने झाली आहेत याची माहिती संशोधकाला मिळते. त्यामुळे पुनरावृत्ती टाळली जाते. विविध संशोधनात वापरलेली संशोधन पद्धती, संशोधन साधने, संशोधनातील सूचना व शिफारशी या संशोधकाला उपयुक्त व मार्गदर्शक ठरतात. निवडलेल्या समस्यावर आजपर्यंत कोणत्याही प्रकारचे संशोधन झालेले नाही असे मत संबंधित संशोधनाचा व साहित्याचा आढावा घेतल्याशिवाय मांडता येत नाही. म्हणून संबंधित संशोधनाची पार्श्वभूमी मिळाली की, संशोधनाला सुरुवात केल्यानंतर कोणकोणत्या प्रकारच्या अडचणी येऊ शकतात हे समजते.

संबंधित क्षेत्राशी निगडित असलेल्या ज्ञानाचा पुरवठा व्यवस्थित झाल्याने संबंधित समस्येच्या संशोधन अभ्यासाला गती प्राप्त होऊ शकते. म्हणून संशोधकाने संशोधन संदर्भात, संशोधन समस्या संदर्भात, उपलब्ध असलेल्या साहित्याचा पुरेपूर उपयोग करून अभ्यास करणे महत्त्वाचे असते.

साहित्य आढावाचा अर्थ (Meaning of Literature Review):

साहित्य हा शब्द कथा, कादंबरी, कवितासंग्रह या अर्थाने वापरलेला नसून पाठ्यपुस्तके, संदर्भग्रंथ, संशोधन नियतकालिके, वर्तमानपत्र, मासिके, साप्ताहिक, माहिती कोश तसेच अन्य माध्यमातील उपलब्ध माहिती स्त्रोत अशा सर्वांचा समावेश करून विस्तृत अर्थाने वापरलेला आहे. एखाद्या विशिष्ट विषयाशी संबंधित असलेली अतिरिक्त माहिती उपलब्ध करून देणारा माहितीचा स्त्रोत म्हणजे साहित्य असा त्याचा व्यापक अर्थ अभिप्रेत आहे.

साहित्य आढावा याचा अर्थ पुढील व्याख्यांच्या आधारे आपणास समजून घेता येईल.

१. संबंधित साहित्य म्हणजे आपल्या संशोधन विषयासंबंधीची माहिती ज्यामध्ये आहे असे सर्व साहित्य होय.

२. संशोधन विषयाचा ज्या संदर्भात ज्या साहित्यामध्ये संदर्भ आहे अशी पुस्तके, विश्वकोश, संशोधन कोश, प्रकाशित व अप्रकाशित शोध ग्रंथ, प्रतिवृत्ते, संशोधनासंबंधी नियतकालिके, इत्यादी साहित्य म्हणजे संशोधन संबंधित साहित्य होय.

३. आपल्या विषयासंबंधीची सैद्धांतिक व पूर्व संशोधित माहिती वरील पैकी कशा कशात आहेत याचा अभ्यास करणे म्हणजे संबंधित साहित्याचा आढावा होय.

४. साहित्य आढावा म्हणजे एखाद्या विशिष्ट संकल्पनेबाबत विविध साधनस्तोत्रामध्ये (पुस्तके, नियतकालिके, अन्य माध्यमे) प्रसिद्ध झालेली माहिती नेमक्या हेतूनुसार संकलित करून त्या संदर्भात स्वत:चे विचार/ निष्कर्ष नोंदवणे होय.

साहित्य आढावाचे महत्त्व (Importance of Literature Review):

कोणत्याही संशोधकास संशोधनाची समस्या निश्चित केल्यानंतर त्या संशोधनाच्या संदर्भात आवश्यक असणारी साधने तयार करण्यापूर्वी संशोधनाची पद्धती निश्चित करण्यापूर्वी त्यांनी निवडलेल्या संशोधन समस्येच्या अनुषंगाने पूर्वी कोण कोणते संशोधन झाले आहे याचा शोध घेणे जरुरीचे आहे. आपल्या संशोधन समस्येशी निगडित जी प्रमुख संशोधनाची क्षेत्रे आहेत. त्या क्षेत्रातील संशोधनाच्या निष्कर्षांचा आधार संशोधकाला घ्यावयाचा असतो. संशोधनासाठी विषय ठरल्यानंतर, संशोधकास त्या विषयावरील संशोधन साहित्याचा अभ्यास केल्याने त्या संशोधन समस्या उद्दिष्टे, व्याप्ती व मर्यादा, संशोधन साधने याचे निष्कर्ष अधिकाधिक सुस्पष्ट होण्यास मदत होते. म्हणूनच संशोधन साहित्याच्या अभ्यासाचे महत्त्व खालील मुद्यांच्या आधारे आपल्याला स्पष्ट करता येईल.

१. संशोधनाची अनावश्यक पुनरावृत्ती होत असेल तर ते टाळता येते.

२. संशोधकाचे ज्ञान वाढीस लागते, संशोधनाची कार्यपद्धती समजते, संशोधन कौशल्य लक्षात येते.

३. संशोधकाला त्याने निवडलेल्या संशोधन क्षेत्रात आजपर्यंत झालेल्या माहितीचे संशोधनाची माहिती मिळते.

४. संशोधन समस्येची निवड करण्यात उपयोगी आहे. निवडलेल्या समस्यांचे विश्लेषण व समस्या कथन करताना मार्गदर्शन होते.

५. संशोधनाची मर्यादा ठरवणे सोपे जाते, संज्ञांच्या व्याख्या करणे सोपे जाते.

६. संशोधकास सदैव निश्चित मार्गाने जाण्याची सूचना करते.

७. श्रम व वेळेची बचत होते, संशोधकाचा आत्मविश्वास वाढीस लागतो.

८. संशोधकास आपल्या संशोधनासाठी उपयुक्त साधने सुचतात.

९. संशोधकास संशोधनाचा आराखडा तयार करण्यासाठी उपयुक्त आहे.

१०. संशोधकास आपल्या संशोधनाची गृहीतकृत्य निश्चित करण्यास मदत होते.

११. संख्याशास्त्रीय साधनांचा उपयोग समजतो.

१२. संशोधनातील माहितीला आधार देता येतात.

१३. संबंधित सहित्यातील योग्य उत्तरे शोधता येतात.

१४. मध्यवर्ती कल्पना आपल्या संशोधन अहवालात दिल्या आहेत की परीक्षकासह आपण केलेल्या अभ्यासाची कल्पना येते.

यावरून पूर्वीच्या संशोधन क्षेत्र संशोधनाची उद्दिष्टे, अभ्यास पद्धती, नमुना निवड, मर्यादा, निष्कर्ष, शिफारसी इत्यादी बाबींचा अभ्यास संशोधकास अत्यंत मार्गदर्शक ठरत असतो. त्या सर्व बाबींची दखल घेऊन या गोष्टींची पुनरावृत्ती न होईल या विचाराने आपला विषय व संशोधन कार्यक्रम याची निश्चिती करायचे असते. त्यासाठी पूर्वीच्या संशोधनाच्या अहवालातील आवश्यक बाबी संशोधकाने आपल्या अहवालात सादर करणे जरुरीचे असते. त्यामुळे संशोधकास आपल्या विषयातील नाविन्यता मांडता येते व संशोधनास आधारभूत आधार मिळतो.

साहित्य आढाव्याची गरज (Need of Literature Review):

संशोधन साहित्य आढावा साहित्याची गरज पुढील मुद्याच्या आधारे सांगता येईल.

१. पूर्वी झालेल्या संशोधनाच्या अभ्यासाचा संशोधकाला अनेक मार्गांनी उपयोग होतो.

२. प्रस्तुत संशोधनासाठी संशोधकाने निवडलेल्या विषयासंबंधी पूर्वी झालेल्या संशोधनाची माहिती प्राप्त करून त्याच्या त्यांची पुनरावृत्ती टाळण्यासाठी व नवीन संशोधन विषय निवडण्यासाठी मार्गदर्शन मिळते.

३. पूर्वीच्या संशोधनाच्या लेखनाची पद्धती, संशोधनाची मांडणी तसेच समस्येची व्याप्ती संशोधकाला समजते.

४. संशोधनाची दिशा निश्चित करता येते.

५. पूर्वीच्या संशोधनासाठी माहिती संकलनाची पद्धती, तंत्रे, कोणती वापरली आहेत हे माहीत होते.

६. संबंधित साहित्यामुळे आपला विषय समजून घेणे सोपे जाते.

७. पूर्वीच्या यासंशोधनासाठी दिलेल्या सूचनांचा विचार करता येतो.

८. संदर्भ साहित्याच्या अभ्यासाबरोबरच त्यासंबंधाने येणारे संदर्भ लेख, बातम्या, पुस्तके, मासिके, नियतकालिके या सर्वांचा अभ्यास करणे गरजेचे आहे.

साहित्याच्या आढाव्याचे घटक किंवा साहित्याचा आढावा कसा पार पाडायचा? (How to Carry Out a Literature Review?) :

संशोधन विषय संबंधित साहित्याचे वाचन केल्यानंतर संशोधकास त्या साहित्याचे निष्कर्ष मांडावे लागतात. म्हणजेच त्या साहित्यामधील सारांश सांगावा लागतो. संशोधकाने सांगितलेला सारांश एक परिच्छेद असू शकतो किंवा त्यापेक्षा पुनरावलोकन लेख असू शकतो. आपण साहित्याचे निष्कर्ष मांडताना कोणते घटक अभ्यासणार आहोत. यातून साहित्याचा आढावा कसा पार पाडायचा हे समजून येते. साहित्याच्या आढाव्याच्या घटकामध्ये शीर्षक, लेख व लेखकांची यादी, सारांश, प्रस्तावना, सामग्री आणि पद्धती, पुनरावलोकन, लेखाचा मुख्य भाग, निष्कर्ष इत्यादी घटकांचा सविस्तर अभ्यास पुढीलप्रमाणे करता येईल

१. संदर्भ स्तोत्राचे शीर्षक :

साहित्य पुनरावलोकन हे संबंधित साहित्याचा सारांश आणि दुसऱ्या लेखकांच्या लेखांचे मूल्यांकन आहे. पुनरावलोकन लेखांचे शीर्षक माहितीपूर्ण असणे आवश्यक आहे. संशोधकाने साहित्य पुनरावलोकनाचे किंवा साहित्य आढाव्याचे शीर्षक संक्षिप्त, अर्थपूर्ण, माहितीपूर्ण ठेवले पाहिजे. जेणेकरून वाचकाला प्रस्तुत साहित्य आपल्या अभ्यासाशी संबंधित आहे का याचे निर्णय घेणे सोपे जाते.

२. लेख व लेखकांची यादी :

पुनरावलोकन लेखात प्रस्तुत साहित्यिकाची साहित्याची बौद्धिक मालकी जाहीर करावी. पुनरावलोकन लेखाने सर्व लेख व लेखकांच्या विभागाबरोबरच त्यांच्या संस्थात्मक पत्त्यासह नावे जाहीर करावी. ज्यामध्ये लेखाचे नाव, लेखकाचे पूर्ण नाव, दूरध्वनी क्रमांक, ई-मेल, पत्र पाठवण्याचा पत्ता, इत्यादी.

३. संक्षिप्त संश्लेषण :

संशोधक संशोधन साहित्याचा आढावा घेताना त्या संशोधन प्रकल्पाचे एक संक्षिप्त संश्लेषण तयार करतो. तो सारांशापेक्षा लहान असतो. पुनरावलोकन लेखाच्या उद्दिष्टाविषयी आणि परिणामाबद्दल माहिती पूर्ण संक्षिप्त संश्लेषण देते. यामध्ये खूप कमी वाक्ये संशोधन प्रकल्पाच्या परिणामांचे वर्णन करतात. एक किंवा दोन वाक्य निष्कर्ष सादर करतात. तिचे पुनरावलोकन लेखाच्या उद्दिष्टांशी जोडलेले असतात.

४. परिचय किंवा प्रस्तावना :

परिचय किंवा प्रस्तावना हा अहवाल लिखाणाचा पहिला टप्पा असतो. यामध्ये मजकूराबद्दल माहिती दिलेली असते. प्रस्तावनामध्ये संशोधनात संबोधित केलेल्या समस्येची पार्श्वभूमी तयार केली जाते. यामध्ये लेखातील ठळक मुद्दे समाविष्ट असतात. पुनरावलोकनाचा लेख वाचकांपर्यंत पोहोचविणे हा प्रस्तावनेचा हेतू असतो. प्रस्तावनामध्ये अभ्यास विषयाची पार्श्वभूमी, संशोधन समस्या आणि संशोधनाच्या साहित्याचे पुनरावलोकन करण्याचे कारण, इत्यादीचा समावेश असू शकतो. प्रस्तावना ही तज्ञांच्या मते दोन पानापेक्षा अधिक नसावी.

५. संशोधनातील सामग्री आणि संशोधन पद्धती :

साहित्याचा आढावाच्या घटकातील महत्त्वाचा घटक म्हणून संशोधन सामग्री आणि संशोधन पद्धती याला महत्त्वाचे स्थान आहे. संशोधन सामग्री आणि संशोधन पद्धती यामध्ये आकडेवारी गोळा करण्याचे मार्ग, संशोधनाची व्यूहरचना, नमुना निवडीचे निकष, समाविष्ट केलेल्या नमुन्यांची संख्या, सांख्यिकीय पद्धती इत्यादीची माहिती यामध्ये दिलेली असते.

६. मुख्य भाग :

पुनरावलोकन लेखाचा मुख्य भाग हा अनेकदा शीर्षकाद्वारे आणि उपशीर्षक द्वारे विभागलेला असतो. हा संबंधित अभ्यास विषयाच्या ज्ञानाच्या सध्याची स्थितीचा सारांश आणि मूल्यमापन असते. यामध्ये महत्त्वाच्या विषयाचे निष्कर्ष याची नोंद घेतली जाते. संशोधन अभ्यास किंवा विरोधाभास आणि विसंगत निष्कर्षांमधील महत्त्वपूर्ण सामर्थ्य आणि कमकुवतपणा यामध्ये असावेत. पुढील संशोधनासाठी परिणाम किंवा सूचना, किंवा जिथे सध्याच्या साहित्यात तफावत आहेत, ते विशिष्ट असले पाहिजेत.

७. निष्कर्ष :

निष्कर्ष संशोधनामध्ये सादर केलेल्या सर्व पुराव्यांचा सारांश असतो. निष्कर्षांमध्ये आधीच्या भागामध्ये प्राप्त झालेल्या नोंदी, त्याची उपयोगिता आणि परिणाम यांची चर्चा केली जाते. त्याचबरोबर अभ्यास विषयाचे स्वाध्याय, अभ्यास विषयाच्या साहित्याचे, सैद्धांतिक, व्यवहारीक आणि धोरणात्मक परिणाम सूचित करण्यासाठी निष्कर्ष काढणे आवश्यक असते.

८. संदर्भ यादी :

संदर्भ संशोधनाच्या गुणवत्तेचे मूल्यमापन करण्यासाठी, संशोधन कार्यात वापरल्या गेलेल्या सर्व स्तोत्रांचे अचूक ज्ञान होण्यासाठी संदर्भ यादी व संदर्भसूची महत्त्वाची असते. संशोधकाने संशोधन अभ्यास विषयाशी संबंधित पुस्तके, नियतकालिकांतील लेख, संशोधन अहवाल, इत्यादींचा संदर्भ देताना दर्जेदार मानक स्वरूपाचे अनुकरण करावे. मजकूरात नमूद केलेले साहित्य कसे शोधावे आणि इतरांच्या संशोधन कार्याचा गौरव कसा करावा हे रसिक वाचकांना संदर्भामुळे लक्षात येते.

संशोधन समस्येचे उद्दिष्ट अनुरूप सखोल अभ्यास होण्यासाठी संदर्भ साहित्याचा अभ्यास महत्त्वपूर्ण ठरतो. संशोधन समस्यासंदर्भात पूर्वी झालेला अभ्यास पुढील संशोधनाला दिशा दर्शक ठरतो. पूर्वी झालेल्या संशोधनाच्या

अभ्यासामुळे संशोधन समस्यांच्या शोधात समर्पकता व नेमकेपणा येतो. संशोधन विषयाच्या संबंधित जे महत्त्वपूर्ण साहित्य उपलब्ध आहे; त्याचा सारांश घेणे व विषयानुरूप उपलब्ध ज्ञानाचा आधार घेऊन त्यापुढील ज्ञानाचा शोध घेण्यासाठी, नवीन परिस्थितीत बदललेला मतितार्थ स्पष्ट करण्यासाठी, संबंधित संशोधन विषयाचा पाया भक्कम करणे म्हणजेच संबंधित साहित्याचे परिशीलन होय. त्यामधील विषयानुरूप योग्य घटकांचे वाचन, मनन, चिंतन व उपयोजन म्हणजे संबंधित साहित्याचा आढावा होय.

संशोधन साहित्य आढाव्यामुळे अनावश्यक पुनरावृत्ती टळते, संशोधक संशोधकाचे ज्ञान वाढीस लागते, संशोधकाने निवडलेल्या संशोधन क्षेत्रात आतापर्यंत झालेल्या संशोधनाची माहिती मिळते, संशोधन समस्येची निवड करणे,संशोधनाची मर्यादा ठरवणे सोपे जाते. श्रम व वेळेची बचत होते. संशोधकास संशोधनाचा आराखडा तयार करण्यासाठी उपयुक्त ठरते. संख्याशास्त्रीय साधनांचा उपयोग करता येतो. माहितीला आधार देता येते. संबंधित साहित्यातील योग्य उत्तरे शोधता येतात. संशोधन विषय संबंधित साहित्याचे वाचन केल्यानंतर संशोधकास त्या साहित्याचे निष्कर्ष मांडावे लागतात. म्हणजेच त्या साहित्यामध्ये सारांश सांगावा लागतो. साहित्याचे निष्कर्ष मांडताना साहित्य आढाव्याचे शीर्षक, लेखक व लेखकाची यादी, सारांश, प्रस्तावना, सामग्री आणि पद्धती, पुनरावलोकन, लेखनाचा मुख्यभाग, निष्कर्ष, इत्यादी घटकांचा सविस्तर अभ्यास उपयुक्त ठरतो.

स्वयंअध्ययन प्रश्न १ :

योग्य पर्याय निवडा.

१. ..... म्हणजे मागच्या पुढच्या सामग्रीचा अथवा लेखनाचा संबंध जोडणे होय.

अ. संदर्भ साहित्य ब. प्रश्न क. संशोधन ड. मार्ग

२. संशोधन विषयासंदर्भात पूर्वीचे संशोधन आणि नवीन संशोधन यात पडताळणी करण्यासाठी ..... आवश्यक असते.

अ. विशिष्ट्ये ब. परिकल्पना

क. संशोधन समस्या ड. संदर्भ साहित्य

३. ..... हा संशोधनाचा कणा आहे.

अ. विशिष्ट्ये ब. परिकल्पना क. संशोधन समस्या ड. संदर्भ साहित्य

४. आपल्या विषयासंबंधीची सैद्धांतीक व पूर्व संशोधित माहिती कशा कशात आहेत याचा अभ्यास करणे म्हणजे संबंधित..... होय.

अ. विशिष्ट्ये ब. साहित्याचा आढावा

क. संशोधन समस्या ड. संदर्भ

५. ..... म्हणजे एखाद्या विशिष्ट संकल्पनेबाबत विविध साधन स्तोत्रामध्ये (पुस्तके, नियतकालिके, अन्य माध्यमे) प्रसिद्ध झालेली माहिती नेमक्या हेतू नुसार संकलित करून त्या संदर्भात स्वत:चे विचार/ निष्कर्ष नोंदवणे होय.

अ. वस्तुनिष्ठता ब. विश्वासूपणा क. सत्यप्रमाणता ड. साहित्य आढावा

६. ..... मध्ये आधीच्या भागामध्ये प्राप्त झालेल्या नोंदी, त्याची उपयोगिता आणि परिणाम यांची चर्चा केली जाते.

अ. निष्कर्ष ब. ऑपरेशन्स क. संशोधन पद्धती ड. संशोधन प्रक्रिया

७. संशोधनाच्या गुणवत्तेचे मूल्यमापन करण्यासाठी, संशोधन कार्यात वापरल्या गेलेल्या सर्व स्तोत्रांचे अचूक ज्ञान होण्यासाठी..... महत्त्वाची असते.

अ. निष्कर्ष ब. संदर्भ यादी व संदर्भसूची

क. संशोधन पद्धती ड. संशोधन प्रक्रिया

८. .....हा अहवाल लिखाणाचा पहिला टप्पा असतो.

अ.परिचय किंवा प्रस्तावना ब. प्रणाली

क. रणनीती ड. मार्गदर्शन

९. पुनरावलोकन लेखाचा मुख्य भाग हा अनेकदा ..... आणि उपशीर्षक द्वारे विभागालेला असतो.

अ. शीर्षकाद्वारे ब. प्रणाली क. रणनीती ड. मार्गदर्शन

१०. पुनरावलोकन लेखात प्रस्तुत साहित्यिकाच्या साहित्याची .....मालकी जाहीर करावी.

अ. शीर्षकाद्वारे ब. बौद्धिक क. रणनीती ड. मार्गदर्शन

२.२.२ संशोधन आराखडा (Research Design)

संशोधन हे वैज्ञानिक पद्धतीने झाले पाहिजे, तरच त्या संशोधनातील निष्कर्ष हे शास्त्रीय स्वरूपाचे राहतील. सामाजिक संशोधन हे देखील वैज्ञानिक पद्धतीने केले जाते. संशोधनाचे निश्चित उद्देश असतात, ते उद्देशाची प्राप्ती करण्यासाठी योजनाबद्ध संशोधन कार्य करणे आवश्यक आहे. याचा अर्थ संशोधन कशा पद्धतीने केले जाईल; यासंबंधी आराखडा तयार केला जातो. आराखडा बनविणे म्हणजेच कार्य योजना आखणे होय. नियोजित कार्यात उपस्थित होण्याची शक्यता असणाऱ्या समस्या व अडचणींचा विचारपूर्वक अंदाज घेऊन त्या समस्या व अडचणीच्या निराकरणाची आगाऊ व्यवस्था करून घेण्याच्या प्रक्रियेस सर्वसामान्य अर्थाने आराखडा बनवणे असे म्हणतात. संशोधन आराखड्याचे प्रत्येक संशोधनासाठी विशेष महत्व आहे. संशोधन कार्यास आरंभ करण्यापूर्वी पुढे येणाऱ्या अडचणीच्या आणि त्याच्यावर मात करण्यासाठी काय करता येईल त्याचा अगोदरच विचार करून ठेवला तर संशोधन प्रक्रियेच्या वेगवेगळ्या पैलूवर आपणास जास्त चांगले नियंत्रण ठेवता येते आणि अपयश टाळणे शक्य होते. संशोधन कार्याशी संबंधित वेगवेगळ्या अडचणी बाबतचे सर्व विचार व निर्णय

संशोधन कर्त्यास सतत आपल्या स्मरणात ठेवता येत नाहीत म्हणून त्यांच्याकडून घेण्यात आलेल्या निर्णयाची प्रतीके किंवा संकल्पनांच्या आधारे नोंद करून ठेवणे जास्त हितावह असते. संशोधन कार्याच्या संबंधात घेतलेल्या निर्णयाच्या प्रक्रियेला संशोधन आराखडा असे म्हणतात.

संशोधन आराखड्याचा अर्थ व व्याख्या (Meaning and definition of Research Design)

कोणत्याही शास्त्रीय व सामाजिक संशोधनात आराखडा ही प्रमुख पायरी असते. कोणतेही काम व्यवस्थित पार पाडण्यासाठी प्रथम त्या कार्याचा आराखडा तयार करतात. संशोधकाला त्या कामाचे पद्धतशीर नियोजन, त्याची रूपरेषा व मांडणी स्वरूप निश्चित करावे लागते, त्यालाच आराखडा म्हणतात. संशोधन आराखड्याचे अधिक अर्थ स्पष्ट होण्यासाठी काही महत्त्वाच्या व्याख्या खाली दिलेल्या आहेत. या व्याख्यांच्या आधारे संशोधन आराखड्याचा अधिक अर्थ स्पष्ट होईल.

१. **रसेल ॲकॉफ : (R. L. Ackoff) :** ''संशोधन आराखडा म्हणजे विशिष्ट प्रश्नांसंबंधी निष्कर्ष प्रस्थापित करण्यासाठी आणि त्या संदर्भात संशोधन करण्यापूर्वीच संशोधन कार्यातील संभाव्य परिस्थितीच्या संदर्भात काही निर्णय बनविण्याची प्रक्रिया म्हणजे संशोधन आराखडा होय किंवा निर्णय प्रक्रियेत निर्णय कार्यान्वित करण्याची स्थिती येण्यापूर्वीच निर्णय निर्धारित करण्याच्या प्रक्रियेला संशोधन आराखडा असे म्हणतात''.

२. **एफ. एन. करलिंगर : (F. N. Kerlinger) :** संशोधन आराखडा ही संशोधनाची एक योजना, संरचना आणि एक रणनीती आहे; ज्याद्वारे संशोधन प्रश्नाची उत्तरे प्राप्त केली जातात आणि भिन्नत्व प्रसारणावर नियंत्रण ठेवले जाते.

३. **प्रा.आल्फ्रेड कान्ह :** संशोधनाच्या प्राथमिक स्थितीमध्ये संशोधन आराखड्याची निर्मिती प्रस्तावित अध्ययनाच्या उपयुक्ततेस स्पष्ट करते. त्यासंबंधीच्या मुख्य समस्यांच्या निराकरणासाठी साह्यता पोचवली जाणारी व्यवस्था म्हणजे संशोधन आराखडा होय.

४. **पी. व्ही. यंग :** संशोधन आराखडा ही एक तार्किक व व्यवस्थित स्वरूपाची योजना आहे की जी योजना संशोधकाला मार्गदर्शन करते.

५. **मिल्लर :** संशोधन आराखडा म्हणजे चालविलेल्या संशोधन अभ्यासातील समाविष्ट असणाऱ्या संपूर्ण प्रक्रियेचा नियोजित कालक्रम होय.

६. **सर्वसाधारण व्याख्या :** संशोधन आराखडा म्हणजे आपण ठरवलेल्या संशोधन विषयापासून ते संशोधन फलितापर्यंत येण्याच्या निरनिराळ्या पायऱ्यांचा, प्रत्येक पायरीवर येणाऱ्या संभाव्य अडचणींचा व त्यावरील उपायांचा जास्तीत जास्त खोलवर विचार करून त्याचा क्रम ठरवणे व नियोजन करणे होय.

वरील व्याख्यावरुन असे म्हणता येईल की, संशोधनाचा विषय, त्याचा उद्देश, अभ्यासाचे क्षेत्र, लागणारा कालावधी, माहिती संकलन व तिच्या पद्धती, तथ्य संकलनाची साधने व विश्लेषण, संशोधनासाठी येणारा खर्च, तसेच भविष्यात येणाऱ्या समस्या यांचा अंदाज या सर्व बाबींचा तपशीलवार विचार ज्यामध्ये केला जातो, यालाच संशोधन आराखडा असे म्हणतात.

२.२ संशोधन आराखडयाचे वर्गीकरण किंवा प्रकार

(Types of Research Design)

प्रास्ताविक :

विविध तज्ञांनी संशोधनाच्या आराखडयाचे विविध प्रकार सांगितले आहेत. कारण एकच संशोधन आराखडा तयार करता येत नाही. कारण संशोधनाची वेगवेगळी उद्दिष्ट्ये असतात. त्यामुळे संशोधनाचे आराखडे सुध्दा वेगवेगळे तयार करावे लागतात. उद्दिष्टानुसार वेगवेगळे संशोधन आराखडे जर तयार केले तर हे आराखडे संशोधकाला उत्तम मार्गदर्शक ठरु शकतात. म्हणून उद्दिष्टानुसार संशोधन आराखडयाचे प्रमुख प्रकार खालीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहेत.

१. अन्वेषणात्मक किंवा परिचयात्मक संशोधन आराखडा :–

(Euplorative of Formulative Research Design)

नवीन गृहीतके निर्माण करण्यासाठी किंवा प्रस्तावित गृहीतकांची चाचणी घेण्यासाठी अन्वेषणात्मक संशोधन आराखडा तयार केला जातो. अज्ञात तथ्यांचा शोध घेण्यासाठी आणि ज्ञानात वृध्दी करण्याच्या उद्देशाने अन्वेषणात्मक आराखडा बनवला जातो. संशोधनात गृहीत कृत्यांना किंवा त्यांच्या निर्मितीला अत्यंत महत्व आहे. त्यासाठी अन्वेषणात्मक आराखडा उपयोगी पडतो. संशोधकाला आपल्या संशोधन विषयाला अनुसरुन संभाव्य गृहीतद्धत्ये ठरविण्याचे काय करावे लागते. संशोधकाने आपल्या संशोधन विषयाच्या संदर्भात जे साहित्य प्रसिध्द झाले असेल त्याचे वाचन केले पाहिजे. लेख, पुस्तके इत्यादींचे वाचन करुन नवीन गृहीते संशोधकाला मांडता येतात. नवीन गृहीत कृत्यांच्या निर्मितीकरीता अनुभवी व्यक्तीकडून माहिती घेणे आवश्यक असते. त्यांच्या अनुभवाचा फायदा संशोधकाला घेता येतो. थोडक्यात ज्या संशोधन आराखड्यामुळे प्रस्थापित गृहीतकृत्यांची चाचणी घेता येते किंवा परीक्षण करता येते, नवीन गृहीत कृत्ये निर्माण करता येतात, अशा संशोधन आराखड्याला अन्वेषणात्मक किंवा परिचयात्मक संशोधन आराखडा असे म्हणतात.

२. वर्णनात्मक संशोधन आराखडा

(Descriptive Research Design)

वर्णनात्मक संशोधन आराखडा हा उद्देशानुसार संशोधन आराखडयाचा एक प्रकार आहे. सामाजिक शास्त्रातील अभ्यासक अशा प्रकारचा वर्णनात्मक संशोधन आराखडा तयार करतात. भारतात अनेक जाती व जमातीचे लोक राहतात. त्यांचा आर्थिक व सामाजिक अभ्यास करण्यासाठी वर्णनात्मक संशोधन आराखडा तयार केला जातो. जात, व्यवसाय, कुंटुंबाचा प्रकार, शिक्षण इत्यादी वर्णनात्मक माहिती तयार करण्यासाठी हा आराखडा उपयुक्त ठरतो. वर्णनात्मक संशोधन आराखडा तयार करण्यासाठी तथ्य संकलन करावे लागते. त्यासाठी मुलाखत पध्दत, प्रश्नावली पध्दत, निरीक्षण पध्दत वापरली जाते. तथ्यसंकलनाच्या योग्य पध्दतीची निवड केली तर वर्णनात्मक संशोधन आराखडा दर्जेदार तयार होण्यास मदत होते. तसेच विश्वासू व योग्य तथ्ये (माहिती) मिळू शकतील असाच विषय संशोधकाने अभ्यासासाठी निवडावा. संशोधकांची दृष्टी पूर्वग्रहदूषित नसावी. पूर्वग्रह व

गैरसमज मनातून काढून टाकून तटस्थपणे संशोधकाने राहिले पाहिजे. वर्णनात्मक संशोधनाचे काम हे फार व्यापक, विस्तृत असते. म्हणून अनावश्यक गोष्टी टाळून आवश्यक गोष्टींचाच अभ्यास केला पाहिजे. त्यामुळे श्रमाची आणि पैशाची बचत होते. योग्य आकाराचा नमुना निवडून त्याची नोंद संशोधकाने आराखडयात केली पाहिजे. कारण संपूर्ण समूहाचा/एकूणाचा/राशीचा अभ्यास करणे शक्य नसते. म्हणून योग्य पध्दतीने नमुना निवडणे आवश्यक आहे.

३. निदानात्मक संशोधन आराखडा :–

(Diagnostic Research Design)

एखाद्या विशिष्ट सामाजिक समस्येच्या कारणांचा शोध घेणे व त्या समस्येचे निराकरण करण्यासाठी उपाय सुचवणे हा निदानात्मक संशोधन आराखडयाचा उद्देश असतो. संशोधकाला समस्येची कारणे शोधावी लागतात. त्यासाठी योग्य पध्दतीचा अवलंब करावा लागतो. संशोधक समस्येची कारणे शोधून ती समस्या कशी सोडवता येईल याचा विचार करतो. अशा प्रकारे समस्येची कारणे शोधून त्यावर उपाय योजना सुचविण्याच्या उद्देशाने तयार केलेल्या संशोधन आराखडयाला निदानात्मक संशोधन आराखडा असे म्हणतात. केवळ ज्ञानप्राप्त करणे हा उद्देश नसतो. तर समस्येच्या मुळापाशी जाऊन समस्येच्या उपाययोजना शोधणे हा ही उद्देश असतो. अशा प्रकारे आर्थिक व सामाजिक समस्यांच्या कारणांचा शोध घेण्याच्या उद्देशाने बनवलेल्या संशोधन आराखडयाला निदानात्मक संशोधन आराखडा असे म्हणतात.

४. प्रयोगात्मक संशोधन आराखडा:–

(Experimental Research Design)

विज्ञानात प्रयोग करुन ज्याप्रमाणे संशोधन केले जाते, त्याचप्रमाणे सामाजिक शास्त्रात तशी परिस्थिती निर्माण करुन प्रयोग करुन संशोधन केले जाते. संशोधनाची नियंत्रित स्थिती निर्माण केली जाते. आणि संशोधक आपली गृहीतकृत्ये कितपत बरोबर आहेत हे तपासून पाहतो. अशा प्रकारे नियंत्रित अवस्थेत जे निरीक्षण केले जाते, त्याला प्रयोग असे म्हणतात. असे प्रयोग करण्याच्या उद्देशाने जे संशोधन आराखडे तयार केले जातात. त्या आराखडयाला प्रयोगात्मक संशोधन आराखडे असे म्हणतात.

संशोधन आराखड्यातील टप्पे किंवा पायऱ्या (Stages of Research Methodology):

सामाजिक शास्त्रातील संशोधन आराखडा हा शुद्ध शास्त्रातील आराखड्यापेक्षा थोडासा वेगळा असला तरीही तांत्रिकदृष्ट्या संशोधन आराखड्यात काही समानता दिसून येतात. सामाजिक शास्त्रातील काही महत्त्वाच्या विद्याशाखांमधील संशोधन आराखडा तयार करीत असताना त्यामध्ये पुढील टप्पे किंवा पायऱ्यांचा अवलंब केला जातो.

१. संशोधन समस्यावर विचार मंथन :

संशोधक आपल्या वाचनातून, स्वत:च्या किंवा इतरांच्या अनुभवातून काही घटना अथवा बाबीवर चिंतन करत असतात. अशा चिंतनामधून संशोधकास एखादा संशोधन योग्य विषय लक्षात येतो. संशोधकास जेव्हा

असा विषय लक्षात येतो तेव्हा या विषयावर कसे आणि काय संशोधन करता येईल याचा विचार करीत असतो यालाच संशोधन विषय याबाबतचे विचार मंथन असे म्हटले जाते.

२. संशोधन समस्येची निवड :

संशोधकाला संशोधन आराखडा तयार करताना संशोधन समस्येची निवड करावी लागते. कारण संशोधकाला त्याच्या नियोजित अभ्यासासाठी संशोधन आराखड्याचे नियोजन करताना समस्येची निवड करून तिची सुस्पष्ट व कार्यात्मक व्याख्या करावी लागते. संशोधन विषय निवडून त्याचे कार्यक्षेत्र निश्चित करावे लागते. यालाच संशोधन समस्येची निवड असे म्हटले जाते.

३. संशोधन विषयाचे शीर्षक :

संशोधकाला संशोधन प्रकल्पाचे शीर्षक हे सुरुवातीला निश्चित करावे लागते. संशोधन प्रकल्पाचे शीर्षक स्पष्ट आणि संक्षिप्त स्वरूपात मांडावे लागते. सर्वसामान्यपणे संशोधन समस्याच्या व्याप्तीवर प्रकाश टाकणारे व अर्थपूर्ण स्वरूपात शीर्षक मांडावे लागते.

४. पूर्वीच्या साहित्याचे परीक्षण :

संशोधकांने उपलब्ध असलेल्या साहित्याचे निरीक्षण केले पाहिजे. त्या क्षेत्रातील संशोधनाची सद्यस्थिती त्यांने नमूद केली पाहिजे. त्या क्षेत्रातील संशोधनाबाबतचे निष्कर्ष घेण्यासाठी असलेली उपलब्धता आणि अनुपलब्धता तसेच संशोधनातील कोणतेही बदल आणि वाव, शक्यता या गोष्टी सुचित केल्या पाहिजेत.

५. संशोधन समस्येचे विधान :

संशोधन समस्या विधान हा संशोधन आराखड्यातील महत्त्वाचा भाग असतो. हाती घेतलेले संशोधन का व कशासाठी आणि कसे याबद्दल सर्वसाधारण माहिती सादर करण्याची प्रक्रिया म्हणजे समस्येचे विधान होय. यामध्ये सामान्यत: समस्या काय आहे, त्याचे परिणाम काय झालेले आहेत, त्यावर कसे संशोधन केले जाणार आहे व त्याचे महत्त्व काय आहे, याबाबतची संक्षिप्त माहिती समाविष्ट असते.

६. संशोधनाची उद्दिष्टे :

संशोधन कार्य हाती घेण्याचे मुख्य हेतू कथन करणे किंवा तांत्रिक भाषेत व्यक्त करण्याची प्रक्रिया म्हणजे संशोधनाची उद्दिष्टे स्पष्ट करणे होय. संशोधन आराखड्यातील या सदरामध्ये हे संशोधनाचे मुख्य हेतू काय आहेत ते संक्षिप्त व्याख्याच्या स्वरूपात मांडणी केलेली असते. उदा. बेरोजगारच्या मुख्य कारणांचा शोध घेणे, लोकांच्या राहणीमानातील बदल अभ्यासणे, शेतकऱ्यांच्या आत्महत्या कमी करण्यासाठी उपाय सुचवणे, इत्यादी.

७. संकल्पना आणि संज्ञेची व्याख्या :

संशोधकाने प्रत्येक संज्ञा व संकल्पनेची, जी संशोधनामध्ये वापरली जाणार आहे स्पष्ट व्याख्या केली पाहिजे; ज्यायोगे त्याचे संशोधन समाजातील सामान्य घटकांना सुद्धा समजले पाहिजे. उदाहरणार्थ संशोधनात

काही स्पष्ट व्याख्याची गरज असते. जसे ऊर्जा, शाश्वत ऊर्जा, अशाश्वत ऊर्जा, प्रदूषण, हवामानातील बदल इत्यादी अशा संज्ञांच्या योग्य स्पष्टीकरणाची गरज असते ही बाब संशोधकापेक्षा इतर अभ्यासकांना व वाचकांना अतिशय आवश्यक असते.

८. गृहीतकांची बांधणी :

संशोधनामध्ये गृहीत धरलेले विधान म्हणजे उपकल्पना होय. ही उपकल्पना संशोधकास दिशा देण्याचे कार्य करते. तसेच संशोधनासाठी उपयुक्त ठरणारी माहिती गोळा करण्यासाठी उपयुक्त ठरते. थोडक्यात, संशोधनामध्ये गृहीतक ही संशोधनास प्रेरणादायी ठरते.

९. नमुना निवड :

प्राथमिक आकडेवारीवर अवलंबून असणाऱ्या किंवा दुय्यम आकडेवारीवर अवलंबून असणाऱ्या संशोधनामध्ये नमुना निवड हा देखील महत्त्वाचा भाग असतो. जेव्हा संशोधन विषयासंबंधित घटक किंवा लोकसंख्या खूप मोठी असते तेव्हा सर्व घटकांची माहिती घेणे संशोधकास शक्य होत नाही. अशा वेळी संशोधक नमुना निवडीच्या तंत्राचा उपयोग करतो. त्यासाठी संभाव्यता व गैर संभाव्यता नमुना निवड पद्धतीचा वापर करतो. नमुना निवड करतेवेळी सर्व घटकांना योग्य प्रतिनिधित्व प्राप्त होईल असा विचार करावा लागतो.

१०. संशोधनाची पद्धत :

संशोधकास संशोधन करताना कोणत्या पद्धतीचा अवलंब करावयाचा आहे हे संशोधन आराखडा मध्ये महत्त्वाचे असते. संशोधन पद्धतीमध्ये संशोधकास नवीन संकल्पना, व्याख्या विचारात घ्यावयाचे असल्यास ते शब्द संशोधकांनी स्पष्ट केले पाहिजेत. संशोधकाने संशोधनामध्ये योग्य अभ्यास पद्धतीचा अवलंब केला पाहिजे. ही अभ्यास पद्धत निश्चित करताना संशोधकाच्या संशोधन विषयक संकल्पना स्पष्ट असल्या पाहिजेत. अभ्यास पद्धती निवडताना चूक झाल्यास संपूर्ण संशोधन कार्य चुकीचे ठरण्याची शक्यता असते. संशोधनासाठी लागणारे उपयुक्त संदर्भ संशोधकाने विचारात घेतले पाहिजेत. संशोधनाशी संबंधित वेगवेगळ्या बाबी आणि पैलूंचा अभ्यास हा संशोधन आराखड्यामध्ये महत्त्वाचा ठरतो.

११. तथ्यसंकलन :

संशोधनासाठी लागणारी माहिती किंवा आकडेवारी संशोधन कार्याचा आत्मा असतो. संशोधनासाठी लागणारी माहिती ही अचूक आणि योग्य प्रमाणात असेल तरच संशोधनाचे निष्कर्ष वस्तुस्थितीला अनुसरुन प्राप्त होऊ शकतात. संशोधकाने संशोधनासाठी लागणारी माहिती पर्याप्त स्वरूपात संकलित करण्यावर भर दिला पाहिजे. संशोधनासाठी लागणारी माहिती गोळा करण्यासाठी प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष पद्धतीचा अवलंब केला पाहिजे. प्राथमिक आकडेवारी आणि दुय्यम आकडेवारी या आकडेवारीच्या पद्धतीद्वारे माहितीचे संकलन संशोधनामध्ये उपयुक्त ठरते.

१२. तथ्यावर प्रकिया :

तथ्य संकलन तथ्यांचे संपादन, संकलन, संकेतीकरण आणि वर्गीकरणासाठी विविध पद्धतीच्या वापराने

विविध स्त्रोत्रा मार्फत जमा केले जाते. शेवटी योग्य शीर्षकासह साधनेच्या स्वरूपात सादरीकरण करावे लागते. त्याच प्रमाणे माहितीचे नकाशे, आलेख आवश्यक तेथे आकृत्या व वक्र या स्वरुपात सुद्धा सादरीकरण केले जाते.

१३. तथ्यांचे विश्लेषण :

संकलित केले तथ्य साम्य आणि भेद अनुसार सारणीमध्ये मांडल्यानंतर आकडेवारीवर सध्याचे संस्करण करण्यासाठी विविध गणिती प्रक्रिया केल्या जातात. आधुनिक काळात संकलित केलेल्या तथ्यांचे विश्लेषण करण्यासाठी विविध सॉफ्टवेअर यांचा आधार घेतला जातो. यामध्ये Excel, SPSS इत्यादी. कोणत्या प्रकारची माहिती कोणत्या सांख्यिकीय तंत्राद्वारे विश्लेषण केली जाणार आहे त्याचेही स्पष्टीकरण दिलेले असते उदा.सहसंबंध, प्रतिगमन, ॲनोवा, ANOVA इ.

१४. संशोधन अहवाल निर्मिती :

संशोधन अहवाल लेखन हा संशोधन प्रकल्पातील अंतिम टप्पा होय. संशोधनाचे निष्कर्ष व त्यातून निर्माण होणारे ज्ञान समाजापर्यंत पोचविण्यासाठी अहवाल लेखन आवश्यक ठरते. संशोधकाने अभ्यास विषयासाठी स्विकारलेले गृहीतक किंवा तथ्य संकलन करून त्याआधारे मांडलेला एखादा सिद्धांत किंवा तो तपासून पाहण्यासाठी त्याआधारे काढलेले निष्कर्ष संबंधित विषयातील तज्ञांना व सर्वसामान्यांना समजण्यासाठी निष्कर्षांचा व्यवहारिक उपयोग समजण्यासाठी व त्याची इतरांना प्रचिती येण्यासाठी संशोधकाने अहवाल लेखन उपयुक्त ठरते. अहवाल लेखन करीत असताना सध्याच्या संशोधनाचे निर्णय व पुढील संशोधनासाठी प्रसंगी सूचनाही दिल्या पाहिजेत.

१५. प्रकरणाची रचना :

संशोधन आराखड्यात प्रकरण निहाय योजना दिलीच पाहिजे. यामध्ये अनुक्रमे क्रमांक, प्रत्येक प्रकरणाचे शीर्षक आणि प्रत्येक प्रकरणाचा विषयाचा निर्देश त्यामध्ये असला पाहिजे.

१६. संदर्भ साहित्य :

संशोधनाशी संबंधित वेगवेगळ्या संदर्भ ग्रंथांचा उपयोग संशोधनांमध्ये उपयुक्त ठरत असतो. संशोधन कार्य सुरू करण्यापूर्वी संबंधित विषयावर संशोधन झाले आहे काय, याबाबत संशोधकांनी माहिती गोळा केली पाहिजे. संशोधनाशी संबंधित शासकीय अहवाल, दस्तऐवज, संदर्भ ग्रंथ, वर्तमानपत्रके, मासिके, विविध वेबसाईट, जीवन चरित्र, दैनंदिनी, आयोगांचे अहवाल, वेगळ्या संशोधन संस्थांनी केलेले कार्य, इत्यादीच्या संदर्भातील माहिती संशोधनासाठी उपयुक्त ठरते म्हणून संशोधनाची संबंधित साहित्यांचा अवलंब संशोधकाने संशोधनामध्ये केला पाहिजे. हे सर्व साहित्य संशोधनाची संबंधित आणि उपयुक्त ठरते.

१७. खर्चाचे अंदाजपत्रक :

संशोधकाने संपूर्ण संशोधन प्रकल्पासाठी येणाऱ्या खर्चाचे अंदाजपत्रक तयार करावे लागेल. आवश्यक लोकांची संख्या, त्यांचे वेतन, त्यांचा सेवेचा कालावधी, त्यांना द्यावयाच्या वेतनाची रक्कम, नियुक्त केलेल्या

आणि काम दिलेल्या लोकांचा प्रवास खर्च, माहिती प्रक्रियेसाठी लागणारी रक्कम, छापील साहित्य आणि स्टेशनरी यासारखे साहित्य उपकरणावर केलेला खर्च, पुस्तके, नियतकालिके यांच्यावरील खर्च, सल्ला फी, टपाल खर्च इतर किरकोळ खर्च अशा सर्व खर्चांचा समावेश या अंदाजपत्रकामध्ये असावा.

संशोधन आराखडा ही संपूर्ण संशोधनाची रूपरेषा असते. या संशोधन आराखड्यामुळे संशोधनात जसजशी प्रगती होत जाते; तसतसे त्यात दुरुस्त्या व बदल केले जातात. संशोधन आराखड्यात विषय निवडीपासून तो अहवाल सादर करण्यापर्यंत अनेक लहान-मोठ्या बाबींचा विचार केला जातो. म्हणूनच परिपूर्ण संशोधन आराखडा संशोधकाला मार्गदर्शन करीत असतो. संशोधन आराखडा हे अनेक संशोधनातील विविध पायऱ्यांचे अथवा अवस्थांचे सादरीकरण करीत असतो. यामध्ये संशोधन समस्यांवर विचारमंथन, संशोधन समस्येची निवड, संशोधन विषयाचे शीर्षक, पूर्वीच्या साहित्याचे परिक्षण, संशोधन समस्यांचे विधान, संशोधनाची उद्दिष्टे, संकल्पना आणि अटी, गृहीतकांची बांधणी, नमुना निवड, संशोधन पद्धत, माहितीचे संकलन व त्यावर प्रक्रिया,तथ्यांचे विश्लेषण, संशोधन अहवाल निर्मिती, प्रकरण रचना, संदर्भ साहित्य, खर्चाचे अंदाजपत्रक इत्यादी अवस्थांची चर्चा केली जाते. संशोधन आराखड्याचे टप्पे जितके अचूक, तितके पैसा, वेळ व श्रम यांचा अपव्यय टाळता येतो. संशोधनाचे अचूक निष्कर्ष काढता येतात, कार्यक्षम संशोधन करता येते, बाह्य चलांचा परिणाम कमी करता येतो, संशोधनाला योग्य दिशा मिळते, संकलित तथ्यांचे वर्गीकरण, सादरीकरण आणि विश्लेषण करण्यास उपयुक्त ठरतो आणि संशोधनामध्ये अचूकता निर्माण होण्यास मदत होते.

स्वयं अध्ययन प्रश्न २ :

योग्य पर्याय निवडा.

१. ..... ही एक पद्धतशीरपणे संशोधन समस्येचे निराकरण करण्याचा एक मार्ग आहे.

अ. तंत्र ब. ऑपरेशन्स

क. संशोधन पद्धती ड. संशोधन प्रक्रिया

२. संशोधन कार्याच्या ब्लूप्रिंटला ..... म्हणतात.

अ. संशोधन समस्या ब. संशोधन आराखडा क. संशोधन साधने ड. संशोधन पद्धत

३. ब्लूप्रिंट, रूपरेषा आणि ..... याला संशोधन आराखडा असे म्हणतात.

अ. योजना ब. प्रणाली क. रणनीती ड. मार्गदर्शन

४. ..... ही एक योजना, संरचना व वैचारिक अन्वेणाची व्यूहरचना असते की, ज्यायोगे संशोधन प्रश्नांची उत्तरे मिळवते आणि तफावतीवर नियंत्रण ठेवते.

अ. संशोधन समस्या ब. संशोधन आराखडा

क. संशोधन साधने ड. संशोधन पद्धत

५. संशोधन म्हणजे एक ..... आणि सुव्यवस्थित नियोजन व संशोधनाला मार्गदर्शन करणारे असते.

अ. तर्कशुद्ध ब. आदर्श क. संबंधित ड. आराखडा

६. .....ह्या संशोधन आराखड्याचा पायऱ्या आहेत.

अ. समस्येची निवड, संशोधन विषयाचे शीर्षक

ब. अभ्यासाचा हेतू, मागील अभ्यासाचे टीकात्मक मूल्यमापन

क. समस्येचे विधान, अन्वेषणाची व्याप्ती

ड. वरीलपैकी सर्व

७. आराखडा म्हणजे अभ्यासाची योजना असते. ज्यामध्ये नियंत्रित व अनियंत्रित, व्यक्तीनिष्ठ व ..... अशा सर्व प्रकारच्या अभ्यासासाठी योजना तयार केली जाते.

अ. वस्तुनिष्ठ ब. संशोधन क. शास्त्रीय ड. तार्किक

८. संशोधन आराखडा म्हणजे .....

अ. सिद्धांतावर आधारित नसलेला मार्गाने संशोधन करणे

ब. सख्यात्मक आणि गुणात्मक पद्धतीच्या निवडीचा वापर

क. आपण आपले शोध निष्कर्ष आपल्या पद्धतीने सादर करू शकतो. उदा. आलेख

ड. माहिती संकलन आणि विश्लेषणाच्या प्रत्येक टप्प्यासाठी चौकट

९. संशोधन समस्या अस्तित्वात येणार नाही, जर खालील अटी पूर्ण झाल्यास.....

अ. एक व्यक्ती किंवा एक गट किंवा एखादी संस्था असणे आवश्यक आहे.

ब. किमान दोन घटना आवश्यक आहेत.

क. किमान दोन संभाव्य निष्कर्ष निघणे आवश्यक आहे.

ड. वरीलपैकी सर्व

१०. निर्णय क्रियान्वित करण्याची स्थिती येण्यापूर्वीच निर्णय निर्धारित करण्याच्या प्रक्रियेला ..... असे म्हणतात.

अ. नमुना ब. संशोधन क. आराखडा ड. परिकल्पना

२.२.३ चांगल्या संशोधन आराखड्याचे निकष (Criteria of Good Sampling) :

संशोधनात संशोधन आराखड्याचे विशेष महत्त्व आहे. कारण त्या आधारे प्रस्तुत प्रकरणाची विषय व्याप्ती, विषयाच्या माहिती संकल्पना बाबत अधिक तपशील मिळतो. संशोधन कार्यामध्ये संशोधन आराखडा ही प्रमुख पायरी आहे. संशोधकाला आपल्या संशोधनात पद्धतशीर नियोजन करावे लागते. त्याची रूपरेषा

ठरवावी लागते. संशोधन मांडणीचे स्वरूप निश्चित व स्पष्ट करावे लागते. संशोधन आराखडा तयार करताना त्यात विषय, उद्दिष्ट, अध्ययन क्षेत्र कालावधी, नमुना निवड पद्धती ठरवणे, तथ्य संकलनाची साधने ठरवणे आणि संशोधन कार्याचा तपशील ठरवणे गरजेचे असते. संशोधन आराखडा म्हणजे संशोधनासाठी तयार केलेला मार्ग, त्यासाठी योग्य त्या माहितीची निवड करणे आणि संकलित करणे महत्त्वाचे आहे. योग्य ती माहितीतंत्र संशोधन पद्धतीची आवश्यकता असते. संशोधन अभ्यासाच्या आराखड्याचा दृष्टीकोण विशेषत: सामाजिक शास्त्राच्या क्षेत्रात अत्यंत गुंतागुंतीचा असतो. संशोधन आराखडा ही तिची बहुदा हुबेहूब प्रतिकृती असते. म्हणून तो उत्तम व तंतोतंत असला पाहिजे. संशोधन आराखड्यामुळे निश्चितपणे संशोधन योग्य मार्गाने व दिशेने जाण्यास मार्गक्रमण करतो.चांगल्या संशोधन आराखड्याची महत्त्वाची वैशिष्ट्ये पुढील प्रमाणे सांगितली जातात.

१. उद्देश किंवा प्रयोजन :

गोळा केलेल्या माहितीचा उद्देश यावर संशोधन आराखड्याचा उद्देश अवलंबून असतो; ज्याचा तपासणी इतर संशोधकांनी केलेल्या निष्कर्षाशी तुलना करून करता येते. वेगवेगळ्या संशोधकाची निरीक्षण आणि यामध्ये जर योग्य समानता असेल तर हा संशोधन आराखडा उद्देशानुरूप असतो. माहिती गोळा करण्यासाठी संशोधकाने अशी उपकरणे आणि अशा पद्धती वापराव्यात ज्यांची आधी तपासणी करण्यात आली आहे. कारण संशोधन आराखडाचे उद्दिष्ट यावर याचा परिणाम होतो. म्हणून प्रा. कॉफ यांनी सुचवले आहे की, माहिती गोळा करताना एक सारखा प्रतिसाद मिळविण्यासाठी अद्यावत नुकत्याच तयार केलेल्या प्रश्नावलीचा उपयोग करावा आणि यामध्ये माहितीचा उद्देश, माहितीचे प्रयोजन त्याचबरोबर संशोधन आराखडा याचा उद्देश नमूद करावा.

२. विश्वसनीयता :

आदर्श संशोधन आराखडाचा हा दुसरा गुणधर्म आहे; जो प्रतिसाद देणाऱ्यांशी संबंधित असतो. प्रतिवादाला एखादा प्रश्न वारंवार किंवा काही दिवसानंतर तोच प्रश्न विचारला तरी तो जर त्याचे सतत एकच आणि तेच उत्तर देत असेल तरच हा गुणधर्म दिसून येतो. जर वारंवार तो प्रश्न विचारल्यानंतर त्याच्यात जबाबात फरक असेल, त्यामध्ये विश्वसनीयतेची खात्री नसते. अशा वेळी प्रश्नरचनेत, प्रश्नाच्या स्वरुपात कमतरता आहे असे समजावे. योग्य तऱ्हेने प्रश्न तयार करण्याची काळजी संशोधकांनी घेतली पाहिजे. त्यांनी प्रश्नांची रचना अशा तऱ्हेने करावी की, प्रतिवादीला एकच प्रश्न एकापेक्षा जास्त वेळा विचारला तरी त्याला त्याचे बरोबर उत्तर देता यावे अशा रीतीने विश्वसनीयता व त्याचे गुणधर्म मिळविता येतात.

३. सत्यता :

प्रा. बनार्ड फिलिप्स यांच्या मते, आदर्श संशोधन आराखड्याचा एक गुणधर्म म्हणजे सत्यता होय. माहिती गोळा करण्यासाठी वापरण्यात आलेल्या उपकरणावर सत्यता अवलंबून असते. जर माहिती गोळा करण्याची उपकरणे पुरेशी खात्रीशीर असतील तर त्या उपकरणाचे अपेक्षित मोजमाप निश्चितपणे करता येईल. याचाच अर्थ, आराखड्याची सत्यता तेव्हाच पटते; जो अभ्यास अपेक्षित आहे तोच त्यांच्या मार्फत केला जातो.

४. सिद्धांत :

योग्य रीतीने संपूर्ण नियोजन करून तयार केलेल्या आराखड्यामुळे संशोधकाला निश्चित सिद्धांतापर्यंत

पोहोचण्यास मदत होते. मूळ आणि विश्वसनीय उपकरणांच्या साह्याने जमा केलेल्या माहितीचा संशोधकांनी उपयोग करावा. त्याने नमुन्याची निवड करावी आणि हा नमुना संशोधन क्षेत्राचे खरे प्रतिनिधित्व करणारा असेल तर तो नक्कीच संशोधकाला एका खऱ्या सिद्धांतापर्यंत पोहोचण्यास मदत करतो. उत्तम संशोधन आराखडा याचा तो एक गुणधर्म आहे.

५. निसंदिग्ध :

संशोधन आराखडा निसंदिग्ध असावा. समस्येची निवड केल्यानंतरच संशोधन आराखड्याचे काम सुरू होते आणि माहिती गोळा करण्यापूर्वी संपते. या दोन्हीतील तफावत एका सुनियोजित संशोधन आराखड्यामुळे उत्तम व खात्रीशीर निकाल मिळतो; जो संशोधन आराखड्याच्या महत्त्वाच्या घटकांपैकी एक घटक आहे.

६. अभ्यास घटकांचे स्वरूप :

काही वेळा तथ्य संकलन काही व्यक्तीकडून जमा केले जाते; तर काही वेळा काही समुदायाकडून काही जमातीकडून, काही घटकाकडून, जाती संघटनाकडून जमा केले जाते. आपण कोणाकडून तथ्य संकलन करणार आहोत, त्या घटकाचे स्वरूप काय आहे संशोधकास माहित असणे जरुरीचे असते. काही वेळा हे घटक एकमेकांचे सहकारी असतात; तर काही वेळा हे घटक एकमेकांचे विरोधक असतात. अशा परिस्थितीत तथ्य संकलनात काय अडचणी येतील याची कल्पना संशोधकास हवी. उदा. हिंदू मुस्लिम दंगलीचा आर्थिक अभ्यास इत्यादी.

७. संशोधन विषयाचे स्वरूप :

संशोधन आराखडा तयार करताना संशोधनाचे स्वरूपही महत्त्वाचे असते. कारण संशोधकाला एकच संशोधन आराखडा सर्वत्र उपयुक्त ठरत नाही. त्याचप्रमाणे संशोधन वर्णनात्मक आहे की, स्पष्टीकरणात्मक आहे की, अन्वेषणात्मक आहे, यावर संशोधन आराखड्याचे स्वरूप अवलंबून राहते. वर्णनात्मक संशोधनात संकलित केलेली तथ्थे ही वेगळी असणार, त्यामुळे त्याचा आराखडा वेगळा असणार, स्पष्टीकरणात्मक संशोधनात जमा केली तथ्थेही वेगळी असणार, म्हणून त्याचा आराखडा वेगळा असणार. थोडक्यात, संशोधन आराखडा तयार करताना संशोधनाचे स्वरूपही लक्षात घेणे आवश्यक आहे.

८. लवचिकता :

संशोधन आराखडा काही प्रमाणात लवचिक असावा. उपलब्ध परिस्थितीनुसार त्यामध्ये बदल करता येणे शक्य व्हावे. संशोधनातील उपयुक्त व आवश्यक नसलेल्या तत्वांना बाहेर काढण्यासाठी संशोधन आराखड्या मध्ये लवचिकता असावी लागते.

९. किमान खर्च :

संशोधन आराखडा चांगला मानला जातो; जेव्हा तो किमान खर्च, प्रयत्न आणि वेळेसह संशोधन उद्दिष्टांची संपादनास शक्ती देतो. त्याने कामाचे दुहेरीकरण, अनावश्यक व प्रसंगी कामे टाळून एकूण हानी कमीत कमी केली पाहिजे. त्यामुळे संपूर्ण संशोधन प्रकल्पाचा खर्च कार्यक्षमपणे करता येतो.

१०. शास्त्रीय निकष :

संशोधन आराखडा तयार करताना शास्त्रीय संशोधन पद्धतीतील सर्व निकषांचे पालन केलेले असावे. संशोधन समस्यांचे विधान स्पष्ट व वस्तुनिष्ठ असावे. सर्व संकल्पना संक्षिप्त रूपाने वापरलेल्या असावेत, संशोधनाची उद्दिष्टे सुस्पष्ट, आकलनक्षम असावी, संशोधनाच्या विविध मर्यादा त्यामध्ये मांडलेल्या असाव्यात आणि सुस्पष्ट आणि सैद्धांतिक पार्श्वभूमी स्पष्ट केलेली असावी.

११. किमान चूका :

संशोधक आराखड्याने जो विविध प्रकारच्या चुका कमीत कमी करतो; जसे प्रायोगिक चुका, नमुन्यातील चुका, मापनातील प्रमाण मापन, यातील प्रमाद इत्यादी उत्तम मानले जाते.

चांगल्या संशोधन आराखड्यामुळे संशोधकाला अनेक फायदे होतात; जसे संशोधकाचा वेळ वाचतो, अनेक कामे पद्धतशीरपणे आणि एकाच वेळी करण्याची दिशा मिळते. उत्कृष्ट सादरीकरण करण्याचे ज्ञान संशोधकाला मिळते. संशोधकाला नियोजित वेळेत काम पूर्ण करण्यास मदत होते. ठरवलेल्या कालावधीत संशोधन पूर्ण करण्याचा आत्मविश्वास या संशोधन आराखड्यामुळे संशोधकाला प्राप्त होतो. संशोधकाला कामाचे समाधान मिळते आणि यामुळे संशोधन सुरू असताना तो यशस्वी होण्याची भावना उत्पन्न होते. संशोधन आराखडा उत्तम आणि आदर्श असेल तर वरील सर्व फायदे निश्चितपणे होतात. प्रत्येक आराखड्यात त्याची स्वतःची बलस्थाने, ताकत आणि तसेच उणिवाही असतात. कोणताही आराखडा अचूक, अगदी बरोबर आणि उत्कृष्ट नसतो. या मर्यादा व्यतिरिक्त एक उत्तम आणि आदर्श संशोधन आराखडा यासाठी वरील गुणधर्म किंवा वैशिष्टे असावी लागतात.

स्वयं अध्ययन प्रश्न ३ :

योग्य पर्याय निवडा.

१. चांगल्या संशोधन आराखड्याची वैशिष्ट्ये ..... आहेत.

अ. वस्तूनिष्ठता ब. विश्वासूपणा क. सत्यप्रमाणता ड. वरीलपैकी सर्व

२. चांगल्या संशोधनाची ..... ही वैशिष्ट्ये आहेत.

अ. अज्ञान दूर होते. ब. कार्यकारणभाव समजतो

क. योजनांचे, प्रकल्पांचे मूल्यमापन करता येते. ड. वरीलपैकी सर्व

३. ..... हे आदर्श संशोधन आराखड्यासाठी आवश्यक घटक आहेत.

अ. संशोधन विषय, संशोधनाचे स्वरूप आणि संशोधनाची उद्दिष्टे

ब. संकल्पना, चल आणि उपकल्पना

क. संशोधनाची भौगोलिक व्याप्ती

ड. वरीलपैकी सर्व

४. ..... ही उत्कृष्ट संशोधन आराखडा निर्मितीचे मार्गदर्शक तत्व नाही.

अ. लवचिकता, अचूकता, सत्यता

ब. विश्वसनीयता, सतर्कता आणि ग्रंथालयाचा उपयोग

क. समर्पक संकल्पनाच्या निवडीत निष्काळजीपणा

ड. चलाची परिभाषा व मूल्यकथन

५. संशोधन आराखडा ..... असावा.

अ. अलवचिक ब. अविश्वसनीय क. निष्काळजीपणा ड. निसंदिग्ध

२.२.४ संशोधन आराखड्याचे महत्त्व (Importance of Research Design):

संशोधन आराखडा हा संशोधनाचा आत्मा आहे. संशोधनाचा आराखडा तयार न करता संशोधन करणे म्हणजे दिशाहीन संशोधन होय. संशोधनातील सुसूत्रता, अचूकपणा, व्यवस्थितपणा, दिशा, निश्चितपणा संशोधनाच्या आराखड्यावर अवलंबून आहे. संशोधनाच्या आराखड्यास संशोधन प्रक्रियेत अनन्यसाधारण महत्त्व आहे. संशोधन आराखड्याचे महत्त्व किंवा आवश्यकता पुढील प्रमाणे स्पष्ट करता येईल.

१. शास्त्रीय पाया :

कोणतेही संशोधन हे शास्त्रीय माहितीवर आधारित असते. अर्थात यासाठी संशोधन आराखड्याची गरज असते. कोणत्याही संशोधनासाठी संशोधन आराखडा शास्त्रीय पाया उभारतो. संशोधन योग्य दिशेने व मार्गाने नेले जाते. हा आराखडा संशोधन न चुकता निर्माण करून दोष कमी करण्याचा प्रयत्न करतो.

२. श्रम, पैसा वेळ याची बचत :

संशोधन आराखडा हा संशोधनापूर्वी तयार केलेला असतो. त्यामुळे संशोधकाला त्याचा आवाका लक्षात येतो. संशोधन करीत असताना फारशा अडचणी येत नाहीत. हा आराखडा संशोधनामध्ये अडचणी येऊ नयेत म्हणून हेतुपूर्वक तयार केलेला असतो. संशोधन करीत असताना श्रम, वेळ व पैसा यांची बचत होते.

३. निष्कर्ष अचूक निघतात :

संशोधन आराखड्यामुळे संशोधनातील दोष कमी करण्यास मदत होते. त्यामुळे संशोधनाची उपयुक्तता वाढते. संशोधनातील दोष कमी झाल्यामुळे संशोधनातून निघणारे निष्कर्ष हे अचूक निघतात.

४. तथ्यांचा अर्थ लावणे :

संशोधन आराखड्यामुळे संशोधन विषयासंबंधित आकडेवारी संकलित करता येते. संकलित केलेल्या आकडेवारीची योग्य पारख करता येते. तसेच संशोधन आराखड्यामध्ये तथ्य संकलनाच्या योग्य पद्धतीचा निर्देश केलेला असतो. त्याच प्रमाणे संशोधन आराखड्यात संशोधनात उपयोगात आणल्या जाणाऱ्या संकल्पनांचा निश्चित अर्थ असतो. संशोधन कर्त्याला या सर्व गोष्टींचे ज्ञान असते. म्हणून संकलित केलेल्या तथ्यांचा योग्य अर्थ लावणे सहज शक्य होते.

५. सुलभ तथ्य विश्लेषणासाठी :

संशोधनासाठी आवश्यक माहिती संकलित केल्यानंतर त्याचे वर्गीकरण, संकेतीकरण, स्तंभीकरण करून त्यांची योग्यरित्या विश्लेषण करणे आवश्यक असते. त्याशिवाय योग्य निष्कर्ष मांडणे अशक्य असते. संशोधन आराखडा असेल तर संशोधक सुलभ पद्धतीने त्याचे विश्लेषण करू शकतो. म्हणूनच संशोधन आराखड्याला अनन्यसाधारण महत्त्व आहे.

६. आदर्श रूपरेषा ठरविण्याच्या दृष्टीने आवश्यक :

संशोधन समस्या निश्चित करणे, निष्कर्षाची मांडणी करणे, उपलब्ध माहितीची वस्तूनिष्ठता तपासणे, यासंबंधीची पूर्व तयारी आवश्यक असते. ती पूर्व तयारी संशोधन आराखडाद्वारे शक्य होते.

७. संशोधन कार्यक्षमता :

संशोधन कार्यक्षमतेने करण्यात संशोधन आराखडा हा महत्त्वाचा असतो. जर प्रश्नांची उत्तरे शास्त्रीय पद्धतीने जमा केली नाहीत; तर संशोधन कार्य कार्यक्षमरित्या पार पाडता येत नाहीत. काही वेळा स्वतः संशोधक एकूण गोंधळलेल्या अवस्थेत असतो. यामुळे संशोधन प्रकल्प अर्धवटच सोडला जातो. परंतु, संशोधन आराखड्याच्या पूर्वनियोजनाने संशोधकाला न गोंधळता संशोधन कार्यक्षमपणे पार पाडणे शक्य होते. अशा रीतीने अशा अडचणी दूर करून संशोधन कार्यक्षमतेने व सहजतेने दिलेल्या वेळेत पूर्ण करण्यासाठी संशोधन आराखडा तयार करणे आवश्यक आहे.

८. संभाव्य अडचणींची पूर्वकल्पना येते :

संशोधक प्रत्यक्ष संशोधनाला प्रारंभ करण्यापूर्वी, हातातील संशोधन विषयावर उपलब्ध असलेले सर्व साहित्य वाचतो, त्याचा अभ्यास करतो आणि त्यानंतर संशोधनाचा आराखडा तयार करतो. त्यामुळे इतर संशोधकांना तथ्य संकलन करताना, त्यांचे विश्लेषण करताना, कोणत्या अडचणी आल्या, त्यास त्यांनी कशा रीतीने सोडविल्या हे त्यास समजते. त्याच प्रमाणे आता परिस्थितीत काय बदल झाला आहे, त्यामुळे कोणत्या अडचणी दूर झाल्या आहेत व कोणत्या नवीन अडचणी निर्माण झाल्या आहेत, त्या कशा दूर करता येतील याची पूर्व कल्पना संशोधकास येते.

९. संशोधनाची व्याप्ती ठरविता येते :

संशोधन आराखड्यामुळे बाह्य चलांचा संशोधनावर जो वाईट परिणाम होतो, तो कमी करता येतो. त्यामुळे संशोधनाची मर्यादा निर्धारित होते.

१०. इतर महत्त्व :

संशोधन आराखड्याच्या मदतीने तथ्य संकलन करून त्याला योग्य दिशा देता येते. तथ्य संकलन, त्यांचा अर्थ लावणे सोपे जाते. तसेच त्यांमधील दोष दूर करण्यास संशोधन आराखडा मदत करतो. त्याचप्रमाणे संकलित तथ्यांचे वर्गीकरण, सांकेतिकीकरण, सादरीकरण व त्यांचे विश्लेषण करण्यास संशोधन आराखडा उपयुक्त ठरतो.

संशोधन आराखडा हा संशोधनाचा आरसा असतो. यामध्ये संशोधनाचा उद्देश, संशोधनाचे कार्यक्षेत्र, कालावधी इत्यादी घटकांचा सविस्तर अभ्यास केलेला असतो. संशोधन आराखडा तयार करीत असताना त्याचे विविध टप्पे तयार करावे लागतात. संशोधन आराखडा जितका आदर्श तेवढी संशोधनाला योग्य दिशा मिळते. एवढेच नव्हे तर संशोधन आराखड्याला संशोधनाच्या प्रक्रियेत महत्वाचे स्थान असते. दिशाहीन संशोधन होऊ नये म्हणून संशोधन आराखडा आदर्श असणे महत्त्वाचे असते. त्यामुळेच, संशोधन आराखडा हा संशोधनाचा आत्मा आहे असे मानले जाते.

स्वयं अध्ययन प्रश्न ४ :

योग्य पर्याय निवडा.

१. संशोधनातील प्रत्येक पायरीचा पूर्व- अभ्यास म्हणजे ..... होय.

अ. गृहीतक ब. तथ्य क. आराखडा ड. सिद्धांत

२. संपूर्ण संशोधन प्रक्रियेचा कार्यक्रम म्हणजे.....

अ. नियोजन ब. तथ्य क. संशोधन आराखडा ड. यापैकी नाही

३. संशोधन आराखडा हा संशोधनाचा ..... आहे.

अ. नियोजन ब. तथ्य क. आत्मा ड. यापैकी नाही

४. कोणत्याही संशोधनासाठी संशोधन आराखडा..... पाया उभारतो.

अ. नियोजन ब. तथ्य क. आत्मा ड. शास्त्रीय

५. संशोधन आराखडा जितका..... तेवढी संशोधनाला योग्य दिशा मिळते.

अ. आदर्श ब. तथ्य क. आत्मा ड. शास्त्रीय

२.३ सारांश :

संशोधन समस्येचा उद्दिष्ट अनुरूप सखोल अभ्यास होण्यासाठी संदर्भ साहित्याचा अभ्यास महत्त्वपूर्ण ठरतो. संशोधन समस्या संदर्भात पूर्वी झालेला अभ्यास पुढील संशोधनाला दिशा दर्शक ठरतो. पूर्वी झालेल्या संशोधनाच्या अभ्यासामुळे संशोधन समस्यांच्या शोधात समर्पकता व नेमकेपणा येतो. संशोधन विषयाच्या संबंधित जे महत्त्वपूर्ण साहित्य उपलब्ध आहे. त्याचा सारांश घेणे व विषयानुरूप उपलब्ध ज्ञानाचा आधार घेऊन त्यापुढील ज्ञानाचा शोध घेण्यासाठी, नवीन परिस्थितीत बदललेला मतितार्थ स्पष्ट करण्यासाठी, संबंधित संशोधन विषयाचा पाया भक्कम करणे म्हणजेच संबंधित साहित्याचे परिशीलन होय. त्यामधील विषयानुरूप योग्य घटकांचे वाचन, मनन, चिंतन व उपयोजन म्हणजे संबंधित साहित्याचा आढावा होय.

संशोधन साहित्य आढाव्यामुळे अनावश्यक पुनरावृत्ती टळते, संशोधक संशोधकाचे ज्ञान वाढीस लागते,

संशोधकाने निवडलेल्या संशोधन क्षेत्रात आतापर्यंत झालेल्या संशोधनाची माहिती मिळते, संशोधन समस्येची निवड करणे, संशोधनाची मर्यादा ठरवणे सोपे जाते. श्रम व वेळेची बचत होते. संशोधकास संशोधनाचा आराखडा तयार करण्यासाठी उपयुक्त ठरते. संख्याशास्त्रीय साधनांचा उपयोग करता येतो. माहितीचा आधार देता येते. संबंधित साहित्यातील योग्य उत्तरे शोधता येतात. संशोधन विषय संबंधित साहित्याचे वाचन केल्यानंतर संशोधकास त्या साहित्याचे निष्कर्ष मांडावे लागतात. म्हणजेच त्या साहित्यामध्ये सारांश सांगावा लागतो. साहित्याचे निष्कर्ष मांडताना साहित्य आढाव्याचे शीर्षक, लेखक व लेखकाची यादी, सारांश, प्रस्तावना, सामग्री आणि पद्धती, पुनरावलोकन, लेखनाचा मुख्य भाग, निष्कर्ष, इत्यादी घटकांचा सविस्तर अभ्यास उपयुक्त ठरतो.

संशोधन आराखडा ही संपूर्ण संशोधनाची रूपरेषा असते. या संशोधन आराखड्यात संशोधनात जस जशी प्रगती होत जाते, तस तसे त्यात दुरुस्त्या व बदल केले जातात. संशोधन आराखड्यात विषय निवडीपासून तो अहवाल सादर करण्यापर्यंत अनेक लहान-मोठ्या बाबींचा विचार केला जातो. म्हणूनच परिपूर्ण संशोधन आराखडा संशोधकाला मार्गदर्शन करीत असतो. संशोधन आराखडा हा अनेक संशोधनातील विविध पायऱ्यांचे अथवा अवस्थांचे सादरीकरण करीत असतो. यामध्ये संशोधन समस्यांवर विचारमंथन, संशोधन समस्येची निवड, संशोधन विषयाचे शीर्षक, पूर्वीच्या साहित्याचे परिक्षण, संशोधन समस्यांचे विधान, संशोधनाची उद्दिष्टे, संकल्पना आणि अटी, गृहीतकांची बांधणी, नमुना निवड, संशोधन पद्धत, माहितीचे संकलन व त्यावर प्रक्रिया, तथ्यांचे विश्लेषण, संशोधन अहवाल निर्मिती, प्रकरण रचना, संदर्भ साहित्य, खर्चाचे अंदाजपत्रक इत्यादी अवस्थांची चर्चा केली जाते. संशोधन आराखड्याच्या टप्पे जितके अचूक, तितके पैसा, वेळ व श्रम यांचा अपव्यय टाळता येतो. संशोधनाचे अचूक निष्कर्ष काढता येतात, कार्यक्षम संशोधन करता येते, बाह्य चलांचा परिणाम कमी करता येतो, संशोधनाला योग्य दिशा मिळते, संकलित तथ्यांचे वर्गीकरण, सांकेतिकेतीकरण, सादरीकरण आणि विश्लेषण करण्यास उपयुक्त ठरतो आणि संशोधनामध्ये अचूकता निर्माण होण्यास मदत होते.

चांगल्या संशोधन आराखडामुळे संशोधकाला अनेक फायदे होतात. जसे संशोधकाचा वेळ वाचतो, अनेक कामे पद्धतशीरपणे आणि एकाच वेळी करण्याची दिशा मिळते. उत्कृष्ट सादरीकरण करण्याचे ज्ञान संशोधकाला त्यामुळे मिळते. संशोधकाला नियोजित वेळेत काम पूर्ण करण्यास मदत होते. ठरवलेल्या कालावधीत संशोधन पूर्ण करण्याचा आत्मविश्वास या संशोधन आराखडामुळे संशोधकाला प्राप्त होतो. संशोधकाला कामाचे समाधान मिळते आणि यामुळे संशोधन सुरू असताना ते यशस्वी होण्याची भावना उत्पन्न होते. संशोधन आराखडा उत्तम आणि आदर्श असेल तर वरील सर्व फायदे निश्चिनतपणे होतात. प्रत्येक आराखड्यात त्याची स्वतःची बलस्थाने, ताकत आणि तसेच उणिवाही असतात. कोणताही आराखडा अचूक, अगदी बरोबर आणि उत्कृष्ट नसतो. या मर्यादा व्यतिरिक्त एक उत्तम आणि आदर्श संशोधन आराखडा यासाठी वरील गुणधर्म किंवा वैशिष्टे असावी लागतात.

संशोधन आराखडा हा संशोधनाचा आरसा असतो. यामध्ये संशोधनाचा उद्देश, संशोधनाचे कार्यक्षेत्र,कालावधी इत्यादी घटकांचा सविस्तर अभ्यास केलेला असतो. संशोधन आराखडा तयार करीत असताना त्याचे विविध टप्पे तयार करावे लागतात. संशोधन आराखडा जितका आदर्श तेवढी संशोधनाला योग्य दिशा मिळते. एवढेच

नव्हे तर संशोधन आराखड्याला संशोधनाच्या प्रक्रियेत महत्वाचे स्थान असते. दिशाहीन संशोधन होऊ नये म्हणून संशोधन आराखडा आदर्श असणे महत्त्वाचे असते. त्यामुळेच, संशोधन आराखडा हा संशोधनाचा आत्मा आहे असे मानले जाते.

२.४ पारिभाषिक शब्द (Glossary) :

१. साहित्याचे परिशीलन : संशोधन विषयाच्या संबंधित जे महत्त्वपूर्ण साहित्य उपलब्ध आहे. त्याचा सारांश घेणे व विषयानुरूप उपलब्ध ज्ञानाचा आधार घेऊन त्यापुढील ज्ञानाचा शोध घेण्यासाठी, नवीन परिस्थितीत बदललेला मतितार्थ स्पष्ट करण्यासाठी, संबंधित संशोधन विषयाचा पाया भक्कम करणे म्हणजेच संबंधित साहित्याचे परिशीलन होय.

२. साहित्य : एखाद्या विशिष्ट विषयाशी संबंधित असलेली अतिरिक्त माहिती उपलब्ध करून देणारा माहितीचा स्त्रोत म्हणजे साहित्य होय.

३. संशोधन आराखडा : संशोधन आराखडा म्हणजे चालविलेल्या संशोधन अभ्यासातील समाविष्ट असणाऱ्या संपूर्ण प्रक्रियेचा नियोजित कालक्रम होय.

४. संशोधन : संशोधन म्हणजे आवश्यक व शक्य ते वर्गीकरण, सामान्यीकरण आणि पडताळणी यासाठी पुरेशे वस्तुनिष्ठ व पद्धतशीर निरीक्षण होय

२.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे:

स्वयं अध्ययन प्रश्न १ :

१. (अ) २. (ड) ३. (ड) ४. (ब)
५. (ड) ६. (अ) ७. (ब) ८. (अ)
९. (अ) १०. (ब)

स्वयं अध्ययन प्रश्न २ :

१. (क) २. (ब) ३. (अ) ४. (ब)
५. (अ) ६. (ड) ७. (अ) ८. (ड)
९. (ड) १०. (क)

स्वयं अध्ययन प्रश्न ३ :

१. (ड) २. (ड) ३. (ड) ४. (क)
५. (ड)

स्वयं अध्ययन प्रश्न ४ :

१. (क) २. (क) ३. (क) ४. (ड)
५. (ड)

२.६ सरावासाठी स्वाध्याय :

(अ) दीर्घोत्तरी प्रश्न :

१. साहित्याचा आढावा अर्थ आणि गरज विशद करा.

२. सामाजिक शास्त्र संशोधनातील साहित्याच्या आढाव्याची गरज स्पष्ट करा.

३. साहित्याच्या आढाव्याचे घटक स्पष्ट करा.

४. संशोधन आराखडा म्हणजे काय हे सांगून संशोधन आराखड्यातील टप्पे विशद करा.

५. चांगल्या संशोधन आराखड्याचे निकष स्पष्ट करा.

६. संशोधन आराखडा म्हणजे काय हे सांगून संशोधन आराखड्याचे महत्त्व विशद करा.

(ब) टीपा लिहा :

अ. साहित्याचा आढावा संकल्पना

ब. साहित्याचा आढाव्याची गरज

क. साहित्याचा आढाव्याचे घटक

ड. साहित्याचा आढाव्याचे महत्त्व

इ. संशोधन आराखडा संकल्पना

फ. चांगल्या संशोधन आराखड्याचे निकष

ग. संशोधन आराखड्याचे महत्त्व

२.७ संदर्भ ग्रंथ / अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके :

1. Bajipai, S. R.: Methods of Social Survey and Research, Kanpur, Kitabghar, Publication, 1960.
2. Good and Hatt: Methods in Social Research, McGraw-Hill, Kogakusha Ltd., 1952.
3. Kothari, C. R.: Research Methodology, New Delhi, WishwaPrakashan, 1996.
4. Krishnaswami O. R.: Methodology of Research in Social Sciences, Bombay, Himalaya Publishing House, 1998.
5. Palaskar S. : Research Methods in Social Sciences, Agra, Current Publications, 2007.
6. Sharma R. N. and Sharma R. K.: Research Methods in Social Sciences, Bombay, Media Promoters and Publishers Pvt. Ltd., 1987.
7. Wilkinson T. S. and Bhandarkar P. L.: Methodology and Techniques of Social Research, Bombay, Himalaya Publishing House, 1998.

8. R. Panneerseevam - Research Methodology, Prentice - Hall of India Private limited, New Delhi - 2004.
9. Krishnaswami, O. R., M. Ranganathan - Methodology of Research in Social Science, Himalaya Publishing House - 2006.
10. Herekar P. M. - Research Methology and Project Work, Phadke Prakashan, Kolhapur - 2004.
11. Bhattacharya D. K. - Research Methodology.
१२. डॉ. सुधीर बोधनकर, प्रा. विवेक अलोणी, ॲड. मृणाल कुलकर्णी (२०११) सामाजिक संशोधन पद्धती, श्री साईनाथ प्रकाशन, नागपूर
१३. डॉ.गंगाधर कायंदे – पाटील (२००९), संशोधन पद्धती, चैतन्य पब्लिकेशन, नाशिक
१४. डॉ. प्रदीप आगलावे (२०००), संशोधन पद्धतीशास्त्र व तंत्रे, विद्या प्रकाशन, नागपूर

❑❑❑

घटक ३
गृहीतक आणि संकल्पना
(Hypothesis and Concept)

अनुक्रमणिका

३.० उद्दिष्टे

३.१ प्रस्तावना

३.२ अभ्यास विषय

- ३.२.१ गृहीतकाचा अर्थ
- ३.२.२ गृहीतकाची व्याख्या
- ३.२.३ गृहीतकाचे प्रकार
- ३.२.४ गृहीतकाची वैशिष्ट्ये
- ३.२.५ गृहीतकाचे महत्व
- ३.२.६ संकल्पना अर्थ व वैशिष्ट्ये
- ३.२.७ संकल्पनीकरण
- ३.२.८ संकल्पनांची आकारिक व्याख्या
- ३.२.९ संकल्पनांची क्रियात्मक व्याख्या व स्वयं अध्ययनासाठी प्रश्न

३.३. सारांश

३.४ पारिभाषिक शब्द

३.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

३.६ स्वाध्याय

३.७ क्षेत्रीय कार्य

३.८ अधिक वाचनासाठी संदर्भ ग्रंथ

३.० उद्दिष्टे

गृहीतक आणि संकल्पना या प्रकरणाची उद्दिष्टे खालील प्रमाणे –

१) गृहीतकाचा अर्थ व व्याख्या समजून घेणे.

२) गृहीतकाच्या वैशिष्ट्यांचा अभ्यास करणे.

३) गृहीतकाचे प्रकार अभ्यासणे.

४) संशोधनातील गृहीतकाचे महत्व समजून घेणे.

५) संकल्पना याचा अर्थ व व्याख्या अभ्यासणे.

६) संकल्पनीकरण प्रक्रिया अभ्यासणे.

७) संकल्पनेची आकारिक व क्रियात्मक व्याख्या अभ्यासणे.

८) संशोधनातील संकल्पनेचे महत्व स्पष्ट करणे.

३.१ प्रस्तावना :

सामाजिक शास्त्रातील संशोधनाचे शास्त्रीय पद्धतीने अध्ययन केले जाते. सामाजिक शास्त्रात संशोधन करत असताना प्रथम संशोधनाची समस्या निश्चित करावी लागते. या समस्येशी संबंधित काही प्राथमिक अभ्यास करून तसेच त्या समस्येशी निगडीत संशोधन साहित्याचा अभ्यास करून संशोधनाचे कार्य योग्य अशा निष्कर्षासह पूर्ण करण्यासाठी संशोधनामध्ये प्रथम विधानाची मांडणी करावी लागते.

संशोधकांने संबंधित समस्येच्या बाबतीत निरीक्षण, अभ्यास करून तसेच तथ्य गोळा करून काही तर्क, विचार तसेच अनुमान काढलेले असतात. त्या अनुमानावरून संशोधक विधान मांडतो. या विधानालाच गृहीतक असे म्हटले जाते. गृहीतकाची मांडणी करून संशोधक त्या गृहीतकाशी निगडीत संशोधन करतो. म्हणजेच संशोधकाने गृहीतकाशी संबधितच माहिती गोळा केल्यामुळे त्याचे संशोधन इतरत्र जात नाही. आपणास नेमके काय शोधावयाचे याबाबतची माहिती गृहीतकामुळे मिळते. थोडक्यात, गृहीतक हे संशोधकाच्या दृष्टीने दीपस्तंभ असते. गृहीतकामुळे संशोधनास योग्य अशी दिशा मिळते. म्हणून संशोधनात गृहितकाला महत्वाचे स्थान आहे. संशोधकाने निवडलेल्या समस्येच्या बाबतीत काही संभाव्य उत्तरे किंवा अनुमान विधानाच्या स्वरुपात मांडलेली असतात. अशा या संभाव्य उत्तरांना किंवा अनुमानांना गृहीतक असे म्हणटले जाते. अर्थशास्त्रामध्ये अनेक सिद्धांताची मांडणी करताना त्यामध्ये गृहीतके मांडली आहेत. उदा. मागणीचा नियम – लोकांच्या आवडीनिवडीत बदल होता कामा नये, पूर्ण स्पर्धा – एकजीनशी वस्तू इ. होय. थोडक्यात, संशोधक हा संशोधनामध्ये गोळा केलेल्या तथ्याच्या साहाय्याने मांडलेले गृहीतक सिद्ध करण्याचा प्रयत्न करतो, ते सिद्ध झाल्यास त्याचा तो स्वीकार करतो खोटे ठरल्यास तो त्या संशोधनातून बाजूला करतो.

घटक क्र. २ मध्ये आपण संशोधन साहित्य, साहित्य पुनरावलोकन प्रकार, साहित्य आढावा घटक इ बाबी तसेच संशोधन आराखडा अर्थ व्याख्या, संशोधन आराखड्यातील विविध टप्पे प्रकार, चांगल्या संशोधन

आराखड्याची वैशिष्ट्ये व संशोधन आराखड्याचे महत्त्व इ. बाबी अभ्यासल्या या प्रस्तुत प्रकरणामध्ये आपण गृहीतक अर्थ, गृहीतकाचे प्रकार, गृहीतक वैशिष्ट्ये, महत्त्व तसेच संकल्पना अर्थ, वैशिष्ट्ये, संकल्पनीकरण, संकल्पना, आकारिक, क्रियात्मक व्याख्या इ. घटकांचे विश्लेषण करणार आहोत.

३.२ अभ्यासविषय :

सदर घटकातील पहिल्या भागामध्ये गृहीतकाची व्याख्या, वैशिष्ट्ये, प्रकार, गृहीतकाचे महत्त्व इ. बाबींचा अभ्यास करणार आहोत. संशोधन विषयाचा अभ्यास करताना गृहीतकाचा अर्थ समजून घेणे महत्त्वाचे आहे. त्यानंतर दुसऱ्या भागात तथ्यामधील आंतरसंबध स्पष्ट करण्यासाठी संशोधक संकल्पनांचा वापर करतो. अशा संकल्पना अर्थ, वैशिष्ट्ये आपण अभ्यासणार आहोत.

३.२.१ गृहीतकाचा अर्थ : (Meaning of Hypothesis)

संशोधनाची योग्य दिशेने सुरुवात करण्यासाठी गृहीतकाची मांडणी संशोधनात महत्त्वाची मानली जाते. संशोधनामध्ये कशाचा अभ्यास केला जाणार आहे, काय तथ्य संकलन करावे लागणार आहे याबाबतचे मार्गदर्शन गृहीतकामुळे होते. म्हणून संशोधनामध्ये सुरुवातीला गृहीतकाची मांडणी करावी लागते. गृहितकाला इंग्रजी मध्ये Hypothesis असे म्हणटले जाते. त्यामधील Hypo याचा अर्थ खाली किंवा अंतर्गत आणि Thesis याचा अर्थ बौद्धिक किंवा विचाराधीन असलेला सिद्धांत होय. यावरून आपणास असे म्हणता येईल की ज्या विधानाची सत्यता पडताळून पाह्वायची आहे असे विचाराधीन सैद्धांतिक विधान म्हणजे गृहीतक होय. गृहीतक मांडणी हा संशोधकाने केलेला एक प्राथमिक अंदाज असतो. संशोधकाला संकलित तथ्यांच्या सहाय्याने मांडलेल्या गृहीतकाची तपासणी करून ते गृहीतक खरे आहे का खोटे आहे हे सांगता येते. थोडक्यात, गृहीतक हे संशोधनाचा आधार असते; तसेच ते समस्येचे सुचलेले संभाव्य उत्तर असते. गृहितकाला अभ्युपगम असे देखील म्हटले जाते.

३.२.२ गृहीतकाची व्याख्या :

गृहीतकाचा अर्थ अधिक चांगल्या प्रकारे समजण्यासाठी खालील काही तज्ञांच्या व्याख्या पाहता येतील .

१. **गुडी व हॅट :** अनुभवाच्या आधारावर सत्यासत्यता पडताळून पाहण्यासाठी परीक्षणानंतर केलेले विधान; जे पुढील संशोधनासाठी उपयुक्त ठरते यालाच गृहीतक असे म्हणतात.

२. **लुंडबर्ग :** ज्या विधानाची सत्यासत्यता पडताळून पाह्वायाची आहे असे तात्पुरते अनुमान किंवा विधान; जे पुढील समस्येचे संभाव्य स्पष्टीकरण देऊ शकते त्याला गृहीतक असे म्हणतात.

३. **क्रेटन व स्मार्ट :** ज्ञात तथ्यामधील संबंधाचे स्पष्टीकरण करणारा नियम किंवा सिद्धांत विषयक अंदाज किंवा समज म्हणजे गृहीतक होय.

४. **सी. टी. कुरियन :** अभ्यास विषय असलेल्या घटनेचे संभाव्य व शक्य स्पष्टीकरण म्हणजे गृहीतक होय.

५. **एफ. जे. कुरियन :** दोन किंवा अधिक चलाच्या कार्यक्षम संबंधाबाबतचे परीक्षण योग्य विधान

म्हणजे गृहीतक होय.

६. **कोईन व नागेल :** संशोधकाने निश्चित केलेल्या समस्येबाबतचे अभ्यासातून, निरीक्षणातून किंवा पूर्वानूभवातून मिळणारे संभाव्य उत्तर किंवा स्पष्टीकरणात्मक विधान म्हणजे गृहीतक होय.

वरील सर्व व्याख्यावरून असे लक्षात येते की,

१. गृहीतक हे एखाद्या घटनाक्रमाचे किंवा तथ्याचे शक्य व संभाव्य स्पष्टीकरण असते.

२. संशोधकाची संशोधन विषयाबाबतची प्रगल्भता, तार्किक बुद्धी, कल्पनाशक्ती व व्यवहार ज्ञान यामधून गृहीतकाची निर्मिती होते.

३. संशोधकाने निवडलेल्या समस्येचे संभाव्य उत्तर म्हणजे गृहीतक होय.

४. संशोधकाने मांडलेले गृहीतक हे सिद्ध होईल किंवा बरोबर असेलच असे नाही, ते चुकीचे ही असू शकते.

५. गृहीतक हे संशोधनाचा आरंभ बिंदू असते.

६. गृहीतक हे संकलित तथ्यामधील संबंध किंवा दोन चलामधील सहसंबध स्पष्ट करते.

७. ज्याची सत्यता पडताळून पाहण्याची आहे असे विचाराधीन सैद्धांतिक विधान म्हणजे गृहीतक होय.

८. गृहीतक हे संशोधकाला योग्य दिशा देते व संशोधनावर नियंत्रण ठेवते.

३.२.३ गृहीतकाचे प्रकार : (Types / Kinds of Hypothesis)

गृहीतकाचे अनेक प्रकार आहेत. प्रामुख्याने त्यामध्ये दोन प्रकार महत्वाचे आहेत. त्यामधील १) स्थूल गृहीतक व २) प्रगत गृहीतक होय. तज्ञांनी गृहीतकाचे अनेक प्रकार सांगितले आहेत. १) संशोधनात्मक गृहीतक २) शून्य गृहीतक ३) सांख्यिकीय गृहीतक ४) आदर्श रुपाबाबतचे गृहीतके इ. या सर्व प्रकारांची माहिती खालील प्रमाणे पाहता येईल .

१. अनुभवनिष्ठ एकतेबाबतची गृहीतक : (Uniform Hypothesis)

निसर्गात सतत काही गोष्टी घडत असतात. अशा गोष्टीतून गृहीतके तयार होतात. उदा. सूर्य पूर्वेला उगवतो व पश्चिमेला मावळतो, दिवसानंतर रात्र येते, उद्योगधंद्याचे केंद्रीकरण शक्यतो शहरातच होते. पुरेसा पाऊस पडला तरच जमिनीत पुरेसे धान्य पिकते. तसेच गरीब कुटुंबात साक्षरतेचे म्हणजेच शिक्षणाचे प्रमाण कमी असते . अशी काही गृहीतके अनुभवातून मांडली जातात. थोडक्यात ज्या गोष्टी वारंवार घडतात त्याचा अनुभव आपणास सतत येतो त्याबाबतीत मांडलेले विधान म्हणजे अनुभवनिष्ठ एकतेबाबतची गृहीतक होय.

२. गुणात्मक गृहीतके : (Qualitative Hypothesis)

समाजाच्या जीवनशैलीवरून किंवा गुणधर्मावरून अशी गृहीतके मांडली जातात. संबंधित समाजातील

लोकांची आर्थिक स्थिती, राहणीमान, संस्कार, धर्म, श्रद्धा, चालीरीती, रूढी व परंपरा यावरून अशी गृहीतके मांडली जातात. उदा. दारिद्र्यातील कुटुंबाचे राहणीमान खालावलेले असते.

३. आदर्श रूपाबाबतची गृहीतक : (Ideal Hypothesis)

एखादी व्यक्ती, घटना किंवा गट यांच्या विविध अंगाबद्दल आलेल्या अनुभवावरून त्यांच्यातील एखाद्या आदर्श वैशिष्ट्यांच्या आधारे मांडले जाणारे गृहीतक म्हणजे आदर्श रूपाबाबतचे गृहीतक होय. एखाद्या व्यक्तीचा किंवा घटनेचा चांगला आदर्श पाहून अशी गृहीतके मांडली जातात. उदा. अनेक जुन्या शहरात सर्वात जुन्या भागातून अधिक दाट लोकवस्ती आढळते व नवीन भागामध्ये लोकवस्ती विरळ आढळते . शहराच्या या सर्व अंगाचा विचार करून त्याच्या आदर्श रूपाबाबत शहरांची वाढ समकेंद्री वर्तुळात होते. असे गृहीतक अर्नेस्ट बर्जेस यांनी मांडले.

आदर्श रूपाबाबतचे मांडलेले गृहीतक प्रत्यक्ष परिस्थितीपेक्षा काही वेळा भिन्न असण्याची शक्यता असते. त्यामध्ये काही उणीवा, दोष असू शकतात उदा. एखाद्या शहराची वाढ समकेंद्री वर्तुळात झाली, पण त्यानंतर ती विशिष्ट दिशेतच झाल्याचे आढळेल. अर्थशास्त्रातील आर्थिक मानवाबाबतचे गृहीतक अशाच प्रकारचे आहे. आदर्श आर्थिक मानव हा बुद्धिनिष्ठ आहे. त्याला फायदे तोटे समजतात, तो स्वार्थी असतो. मात्र प्रत्यक्षात आपणास असा मानव आढळत नाही. म्हणजेच ही आदर्श रूपाबाबतची गृहीतके वास्तवापासून किती दूर आहेत हे समजते काही वेळा अशी गृहीतके कल्पना शक्तीच्या जोरावर अतिरंजित, प्रमाणापेक्षा जास्त वर्णन करून मांडली जातात. त्यामुळे अशी गृहीतके वास्तवापासून दूर जातात. मात्र अशा या गृहीतकामुळे संशोधन वृत्तीला निश्चितच चालना मिळते.

४. संशोधनात्मक गृहीतक : (Research Hypothesis)

संशोधनाच्या शेवटी प्राप्त निष्कर्षांच्या अभ्यासातून व विश्लेषणातून जी गृहीतके मांडली जातात. त्याला संशोधनात्मक गृहीतक असे म्हणतात. यालाच शास्त्रीय गृहीतक, सामान्य गृहीतक आणि नियमनात्मक गृहीतक असे म्हटले जाते. यामध्ये संशोधकाचा असा विश्वास असतो कि त्याने मांडलेले गृहीतक हे सत्य आहे. कारण त्याने गृहीतक ज्या सिद्धांताच्या आधारावर मांडलेले असते तो सिद्धांत गृहीतकाच्या समर्थनासाठी पुरेसा असतो. गृहीतकाच्या परीक्षणानंतर ते सत्य आहे का असत्य आहे याची खात्री होते. त्यानंतर संशोधनात ते गृहीतक स्वीकारायचे का संशोधनातून नाकारावयाचे हे निश्चित होते.

५. शून्य गृहीतक : (Null Hypothesis)

शून्य गृहीतक हे संशोधनाच्या गृहीतकाच्या अगदी विरोधी असते. प्रस्थापित गृहीतक खोडून काढण्याच्या उद्देशाने या गृहीतकाची मांडणी केली जाते. डॉ.मार्शलच्या मागणी नियमामध्ये इतर परिस्थिती कायम असताना वस्तूची किमत वाढली की मागणी घटते असे गृहीतक धरले आहे. परंतु या नियमाला अपवाद किंवा व्याख्या विरोधी बाजू गिफेन ने मांडली आहे. गिफेनच्या मते हा नियम कनिष्ठ प्रतीच्या वस्तूच्या बाबतीत लागू ठरत नाही. संशोधनात्मक गृहीतकाची परीक्षा घेण्याकरीता शून्य गृहीतक उपयोगी ठरते. थोडक्यात, संशोधनात

मांडलेल्या सकारात्मक गृहीतकाचे खंडन करण्याचे काम शून्य गृहीतक करते. गृहीतकाची तपासणी करण्याच्या दृष्टीने संशोधनात शून्य गृहितकाला महत्व आहे.

६. सांख्यिकीय गृहीतक : (Statistical Hypothesis)

संशोधकाने जमा केलेल्या सांख्यिकीय माहितीच्या अभ्यासावरून तसेच त्या माहितीच्या निरीक्षणावरून केलेले विधान म्हणजे सांख्यिकीय गृहीतक होय. उदा. या वर्षी महाराष्ट्रात पुरेसा पाऊस पडल्याने अन्नधान्याचे व फळाचे उत्पादन वाढलेले आहे. हे विधान करताना पडलेला पाऊस प्रमाण व उत्पादित अन्नधान्य व फळे यांची सांख्यिकीय माहितीच्या अभ्यासावरून सांख्यिकीय गृहीतकाचे विधान केले जाते.

७. पर्यायी गृहीतक : (Alternative Hypothesis)

संशोधन करताना संशोधक निरीक्षणाच्या व तथ्यांच्या आधारावर अनेक गृहीतकांची मांडणी करतो. यामधील कोणतेही गृहीतक संशोधक निवडू शकतो. यामधील पहिले गृहीतक हे दुसऱ्याला पर्याय ठरते. एक गृहीतक चुकीचे ठरले तर दुसरे गृहीतक वापरले जाते.

८. कामचलाऊ गृहीतक : (Working Hypothesis)

संशोधनासाठी आवश्यक असणारी प्राथमिक व दुय्यम माहिती पुरेशी व खात्रीशीर उपलब्ध नसते. त्यावेळी संशोधनाचा आराखडा तयार करण्यासाठी जी गृहीतके तात्पुरत्या स्वरुपाची मांडली जातात. त्यांना कामचलाऊ गृहीतक असे म्हणतात. संशोधनात पुढे तथ्य संकलन झाल्यानंतर त्याचे वर्गीकरण निरीक्षण केल्यानंतर संशोधक त्या कामचलाऊ गृहीतकामध्ये आवश्यक तो बदल करु शकतो. थोडक्यात, संशोधनाची प्रारंभीची सुरुवात करण्यासाठी व संशोधनाला दिशा देण्यासाठी कामचलाऊ गृहीतक महत्वाचे ठरते .

९. वैज्ञानिक गृहीतक : (Scientific Hypothesis)

वैज्ञानिक गृहितकाला विज्ञाननिष्ठ गृहीतक देखील म्हटले जाते. या गृहीतकाच्या सहाय्याने दोन घटकामधील सबंध शोधण्याचा प्रयत्न केला जातो. शास्त्रीय पद्धतीने तथ्ये जमा केलेल्या माहितीच्या आधारे जे गृहीतक मांडले जाते, त्याला वैज्ञानिक गृहीतक असे म्हणतात. उदा. पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे झाडावरून सफरचंद खाली पडते. न्यूटनचे हे विधान म्हणजे वैज्ञानिक गृहीतक होय. तसेच प्रभावी मागणीच्या कमतरतेने अर्थव्यवस्था मंदीच्या दिशेने वाटचाल करते. बँकांचे बुडीत कर्जाचे प्रमाण वाढल्यास आर्थिकदृष्ट्या बँका डबघाईला येतात. बेरोजगारी ही गुन्हेगारी वाढण्यास कारणीभूत ठरते. ही सर्व वैज्ञानिक गृहीतके आहेत . संशोधनाच्या शेवटपर्यंत अशा गृहीतकामध्ये कोणताही बदल करण्याची गरज नसते.

१०. वर्णनात्मक गृहीतक : (Descriptive Hypothesis)

मांडलेल्या सिद्धांताच्या अभ्यासातून केलेले स्पष्टीकरण किंवा केलेल्या वर्णनामधून जे विधान मांडले जाते. त्यास वर्णनात्मक गृहीतक असे म्हणतात. उदा. इतर देशांच्या कोरोनाच्या लसीपेक्षा भारतीय बनावटीची कोरोना लस अधिक प्रभावशाली आहे.

३.२.४ गृहीतकाची वैशिष्ट्ये : (Features of Hypothesis)

संशोधकाने मांडलेले गृहीतक हे बरोबर आहे का चुकीचे आहे. तसेच ते संशोधनात उपयुक्त आहे का ते प्रथम पाहावे लागते. एखादे गृहीतक चुकीचे असेल तर ते वगळले जाते. चांगले व सत्य गृहीतक संशोधनात स्वीकारले जाते. चांगले गृहीतक नेमके कसे निश्चित करावयाचे हे ठरविण्यासाठी गृहीतकाची खालील काही वैशिष्ट्ये पाहावी लागतील.

१. स्पष्टता व निश्चिता :

संशोधनात मांडले जाणारे गृहीतक ज्या संकल्पनेवर आधारलेले आहे, त्या संकल्पना स्पष्ट व निसंदिग्ध असल्या पाहिजेत. या सर्व संकल्पनांची व्याख्या स्पष्ट व सुटसुटीत दिली पाहिजे; जेणेकरून त्या संकल्पना सर्वाना समजतील. गृहीतकाची भाषा अत्यंत साधी व सरळ असली पाहिजे की ज्यामुळे संशोधकाच्या मनात संदिग्धता निर्माण होणार नाही. शक्यतो लोकांना माहिती असलेल्या किंवा जास्तीत जास्त मान्य असलेल्या संकल्पनाचाच वापर केल्यास लोकांच्या मनात कोणताच संभ्रम निर्माण होणार नाही. चांगल्या संशोधनासाठी गृहीतकाची मांडणी करताना त्यामध्ये अस्पष्ट अशा संकल्पना व नवीन संकल्पना मांडू नयेत.

२. वास्तवतेचा आधार :

गृहीतके ही अनुभवावर आधारित व वास्तवाला धरून मांडली पाहिजेत. उगीचच त्याचे भयंकर असे वर्णन करून किंवा कवीकल्पना करून मांडलेली असू नयेत. गृहितकाला वैज्ञानिक पाया असला पाहिजे. उदा. दारिद्र्यातील दारिद्र्य हे एक वाढत्या निरक्षरतेचे कारण आहे. हे विधान अनुभवावर व वास्तवतेवर आधारलेले आहे. तसेच भारताची लोकसंख्या झपाट्याने वाढत आहे इ. परंतु लोकांच्या स्वार्थी वृत्ती व चुकीच्या वागणूकीमुळे पावसाचे प्रमाण कमी झाले आहे. हे विधान वैज्ञानिकदृष्ट्या चुकीचे आहे. थोडक्यात संशोधकाचे गृहीतक परीक्षण योग्य, वास्तव व अनुभवावर आधारित असावे.

३. प्रचिती क्षमता :

संशोधकाने मांडलेल्या गृहीतकाचा अनुभव घेता आला पाहिजे किंवा ते प्रचितीक्षम असले पाहिजे. गृहीतक असे असले पाहिजे की त्याचा पुन्हा पुन्हा अनुभव घेता आला पाहिजे. उदा. प्रकाश लहरी, ध्वनी लहरी अदृश्य असल्या तरी मोबाईल व टीव्हीच्या माध्यमाने आपण त्याची प्रचिती घेत आहोत. हवेमध्ये ऑक्सीजन असतो, मात्र तो आपणास दिसत नाही. परंतु आपण नाकावाटे तो आत घेतो व नंतर बाहेर सोडतो, सूर्य पूर्वेला उगवतो व पश्चिमेला मावळतो इ. ज्या गृहीतकाची प्रचिती घेता येत नाही अशा गृहीतकाबाबत वैज्ञानिकाला रस नसतो त्यामुळे अशा स्वरुपाची गृहीतके मांडू नयेत.

४. गृहीतके प्रस्थापित सिद्धांताशी सुसंगत असावीत :

संशोधकाने समस्येच्या अभ्यासावरून मांडलेली गृहीतके त्या शास्त्राबरोबरच इतर शास्त्राशी देखील सुसंगत असली पाहिजेत. थोडक्यात, सर्व शास्त्रातील तत्वे ही एकमेकांशी सुसंगत असली पाहिजेत. उदा. जीवशास्त्र सजीवाला अन्न-पाण्याची गरज असते असे सांगते. हे जीवशास्त्रातील तत्व समाजशास्त्रात देखील विचारात घेतले जाते. गुरुत्वाकर्षणामुळे वस्तू वरती फेकल्यानंतर ती खाली पडते हा भौतीकशास्त्रातील नियम जीवशास्त्र, अर्थशास्त्र या ठिकाणीही लागू होतो. गृहीतकाची मांडणी करताना ती जुन्या व नवीन सिद्धांताशी सुसंगत अशी

मांडली जावी. उदा. माल्थसचे लोकसंख्या वाढीबाबतचे गृहीतक व आजचे लोकसंख्या वाढीचे गृहीतक हे एकमेकांशी सुसंगत आहेत. प्रस्थापित ज्ञानाच्या चौकटीत न बसणारी गृहीतके मांडू नयेत.

५. प्राक्कथन :

प्राक्कथन म्हणजे भविष्याविषयी अंदाज वर्तविणे होय. भूतकाळातील घडलेल्या घटनांच्या आधारावर भविष्यात काय घडेल हे सांगण्याचे सामर्थ्य गृहितकात असले पाहिजे. शास्त्रीय नियमाच्या अभ्यासातून विशिष्ट परिस्थितीत काय घडेल हे सांगणे म्हणजे पूर्वकथन होय. परंतु पूर्वकथन हे भविष्य असू शकत नाही कारण भविष्याला वास्तवतेचा आधार नसतो. नैसर्गिक शास्त्रात बाह्य परिस्थितीवर पूर्णपणे नियंत्रण ठेवता येत असल्यामुळे भविष्याबाबत अचूकपणे भाष्य करता येते. उदा. पर्जन्यमान अंदाज, वादळाची माहिती, ग्रहण कधी व कोठे लागेल इत्यादी गोष्टी सांगता येतात सामाजिकशास्त्राचा उद्देश हाच असतो. मात्र यामधील घटना अतिशय गुंतागुंतीच्या, जटिल व किचकट असल्यामुळे सामाजिकशास्त्रात अचूकपणे अंदाज बांधता येत नाही.

६. पर्याप्तता :

संशोधनात मांडलेले गृहीतक हे पर्याप्त पुरेसे असले पाहिजे. मांडलेल्या गृहीतकाच्या सहाय्याने मूळ प्रश्नांच्या उत्तराबरोबरच त्याच्याशी संबंधित इतर प्रश्नांची देखील उत्तरे मिळाली पाहिजेत. उदा. लोकसंख्येतील वाढीमुळे बेरोजगारी वाढते व त्याचा परिणाम दारिद्र्यात वाढ होते. लोकांचे राहणीमान खालावते. बऱ्याच वेळा एखादे गृहितक एखाद्या समस्येचे योग्य उत्तर देते. परंतु इतर समस्यांची सोडवणूक ते करू शकत नाही. म्हणून असे गृहितक पर्याप्त असू शकत नाही. उदा. जे. बी. से यांनी मांडलेला बाजारपेठेचा सिद्धांत हा तेजी मंदीचे पुरेसे स्पष्टीकरण करू शकत नाही. परंतु केन्स यांनी मांडलेले प्रभावी मागणीचे तत्व तेजी मंदी चे योग्य असे स्पष्टीकरण देते. संशोधकाला जेव्हा असे पर्याप्त गृहीतक मिळत नाही तेव्हा तो कामचलाऊ गृहीतकाच्या साह्याने संशोधन कार्य सुरू ठेवतो.

७. उपलब्ध साधनाबरोबर संबंध असावा :

मांडलेली गृहितके तपासण्यासाठी लागणारी साधने उपलब्ध असणे आवश्यक आहे. आवश्यक त्या साधनांची आणि तंत्राची माहिती संशोधकास असली पाहिजे. त्याखेरीज संशोधकाला संशोधन कार्य चालू ठेवता येत नाही. काही वेळा एखादे असे गृहितक मांडले जाते. परंतु ते तपासण्यासाठी साधने अपुरी पडतात, तेव्हा नवीन तंत्रे शोधण्याचा प्रयत्न केला जातो. त्यामधून संशोधन तंत्राची प्रगती होते.

८. गृहीतक विशिष्ट स्वरूपात असावे :

गृहीतकाची मांडणी ही नेमकी व विशिष्ट स्वरूपात असावी. त्या गृहीतकाचा आवाका भव्य व दिव्य असू नये. एखादे मोठे गृहीतक मांडल्यास त्यामध्ये अभ्यास विषयाच्या सर्व बाबींचा विचार केलेला असतो. परंतु संशोधक एका वेळी सर्व बाबींचा अभ्यास करू शकत नाही. गृहीतक जर विशिष्ट स्वरूपात असले तर त्याची व्यावहारिकता आणि महत्त्व देखील स्पष्ट होते.

९. साधे व सुटसुटीत :

संशोधनाचे यश व त्याची परिपूर्णता ही गृहितकावर अवलंबून असते. त्यामुळे गृहितकाची मांडणी ही अत्यंत साधी, सोपी, सरळ व सुटसुटीत असावी. त्यामध्ये उगीचच क्लिष्टता असू नये की ज्यामुळे संशोधन कार्यात अडचणी निर्माण होतील.

१०. वैज्ञानिकता :

गृहीतकाची मांडणी ही वैज्ञानिकतेच्या आधारावर असली पाहिजे. गृहीतकाची मांडणी करताना आदर्श मूल्ये व भावना यांना कोणतेही स्थान देऊ नये. वस्तूनिष्ठ पद्धतीने गृहीतकाची मांडणी असावी, जी संशोधनाच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वपूर्ण ठरते.

३.२.५ गृहीतकाचे महत्त्व : (Importance of Hypothesis)

संशोधनात गृहितकाला विशेष असे महत्त्व आहे. कारण गृहीतक हे संशोधनाला योग्य दिशा देते. तथ्य संकलन कसे व कोणते करावयाचे हे स्पष्ट करते. पूर्ण संशोधन प्रक्रियेवर नियंत्रण ठेवण्याचे काम गृहीतक करते. उदा. समुद्रातील जहाजांना ज्याप्रमाणे दीपगृह मार्ग दाखवतो त्याप्रमाणे गृहीतक संशोधनाला दिशा दाखवते. गृहितकाचे महत्व आपणास खालील प्रमाणे पाहता येईल

१. संशोधनाचा आधार :

गृहितक हे संशोधनाचा मुख्य आधार असते. कोणती तथ्ये जमा करावयाची व कोणती करावयाची नाही हे गृहीतकावरून समजते. गृहीतकामुळे नेमके काय शोधावयाचे आहे हे निश्चित होते. त्यामुळे अनावश्यक बाबी टाळल्या जातात उदा. सन २०२० – २१ मध्ये कोविड-१९ मुळे औद्योगिक उत्पादन वृद्धी दर घटला आहे असे गृहीतक मांडल्यास कोविड – १९ पूर्वीची अवस्था, कोविड नंतर औद्योगिक उत्पादन, आयात-निर्यात, गुंतवणूक, विदेशी गुंतवणूक इ. माहिती अभ्यासावी लागेल. हे गृहीतकामुळे समजते. गृहीतकामुळे संशोधन अध्ययनामध्ये स्पष्टता व निश्चितता प्राप्त होते.

२. अध्ययन क्षेत्र मर्यादित ठेवण्यास मदत :

गृहीतकामुळे संशोधनातील अध्ययन क्षेत्र मर्यादित करण्यास मदत होते. त्यामुळे संशोधक आपले लक्ष अध्ययनातील विशिष्ट पैकी किंवा काही विशिष्ट तथ्यावर केंद्रीत करेल. त्यामुळे त्यामधून योग्य असा अभ्यासपूर्ण निष्कर्ष निघेल. परंतु सर्व पैलूचा एकाच वेळी अभ्यास केल्यास त्यामध्ये अनेक अडचणी येतील. त्या प्रत्येक पैलूचा सखोल अभ्यास करता येणार नाही. वैज्ञानिक आधारावर संशोधन पूर्ण करण्यासाठी अध्ययन क्षेत्र मर्यादित असणे गरजेचे आहे व ते करण्याचे काम गृहीतक करते. उदा. देशातील अन्नधान्य उत्पादनामध्ये कडधान्ये उत्पादन सतत घटत आहे. हे गृहीतक तपासत असताना इतर अन्नधान्याचा अभ्यास करण्याऐवजी केवळ कडधान्याशी सबंधित तथ्य संकलन करून गृहीतक तपासले जाते.

३. संशोधनाची दिशा ठरविण्यास उपयोगी :

गृहीतकामुळे संशोधक हा अध्ययन विषयाच्या विशिष्ट पैलूवर लक्ष केंद्रित करून एका निश्चित दिशेने

संशोधनाची वाटचाल करतो. गृहीतकामुळे काय शोधावयाचे व त्यासाठी कोणती तथ्ये संकलित करावयाची, तसेच कोणत्या गोष्टी टाळावयाच्या हे समजते. त्यामुळे संशोधन चुकीच्या दिशेला भरकटत नाही. थोडक्यात योग्य दिशेने संशोधनाला नेण्याचे काम गृहीतक करते. त्यामुळे संशोधनात गृहितकाला खूप महत्व आहे.

४. उद्देशास स्पष्टता :

गृहीतकामुळे संशोधनापाठीमागील उद्देश स्पष्ट होतो. जेव्हा संशोधनाचा उद्देश स्पष्ट होतो, तेव्हा संशोधकास माहिती संकलित करण्यामध्ये कोणतीच अडचण येत नाही. उदा – लोकसंख्या वाढ व दारिद्र्य वाढ यामधील परस्पर सबंध अभ्यासत असताना – लोकसंख्या वाढ, बेरोजगारी, उत्पन्न, राहणीमान,शिक्षण इ घटकांशी सबंधित सामग्री गोळा केली जाईल.

५. सिद्धांताच्या निर्मितीमध्ये योगदान :

संशोधनाचा अंतिम उद्देश सिद्धांतांची निर्मिती करणे हा असतो . नवीन सिद्धांताची निर्मिती ही गृहीतकाच्या सहाय्यानेच केली जाते. उदा.– वस्तूची किंमत वाढल्यास त्या वस्तूची मागणी कमी होते. सिद्धांत हे सर्व समावेशक विधान असते. प्रारंभी मांडलेले गृहीतक हे सामग्रीच्या सहाय्याने खरे ठरले तर त्याला सिद्धांताचा दर्जा प्राप्त होतो. थोडक्यात गृहितकामधून सिद्धांतांची निर्मिती होते.

६. सिद्धांतास बळकटी :

संशोधनाच्या आधारे जी काही अनुमाने काढली जातात, ती अनुमाने सिद्ध होईपर्यंत गृहीतके असतात. ही गृहीतके तथ्यांच्या आधारे तपासली जातात. जर ती सिद्ध झाली. म्हणजेच खरी ठरली तर सिद्धांताला बळकटी, येते व जर ती खोटी ठरली तर सिद्धांतात काही दोष आहेत असे मानले जाते. नवीन तथ्याच्या आधारे जुन्या सिद्धांतात काही दुरुस्त्या केल्या जातात. उदा. डॉ. मार्शल यांनी मागणीचा सिद्धांत मांडला त्यानंतर त्यामध्ये सुधारणा करून हिक्स यांनी मागणीचा फेर सिद्धांत मांडला.

७. निष्कर्ष काढण्यास मदत :

संशोधनात मांडलेल्या गृहीतकाच्या अनुषंगाने तथ्य संकलन केले असेल तर त्यामधील अंतर्गत सबंध स्पष्ट करून निष्कर्ष काढणे सोपे जाते. त्यासाठी गृहीतकाची मांडणी योग्य विषयानुरूप व शास्त्रशुद्ध असणे आवश्यक आहे. उदा– राष्ट्रीय उत्पन्नात शेती क्षेत्राचा हिस्सा सतत घटत आहे. यामध्ये शेतीतील उत्पादन, उत्पादकता, जलसिंचन, शेतीतील श्रम संख्या, निर्यात, औद्योगिक क्षेत्राची प्रगती, सेवा क्षेत्राची प्रगती इ बाबत माहिती जमवून निष्कर्ष काढता येतील.

८. श्रम, वेळ व पैसा यामध्ये बचत :

गृहीतकामुळे संशोधनाला योग्य दिशा व निश्चितता प्राप्त होते. नेमकी कोणती तथ्ये संकलित करावयाची याची कल्पना येते. त्यामुळे नको त्या बाबीवर होणारा अनावश्यक वेळ, श्रम व पैसा याची बचत होते. त्यामुळे

नियोजित वेळेत, कमी खर्चात व कमी श्रमात संशोधन कार्य पूर्ण होते.

अशा प्रकारे संशोधनाला योग्य दिशा, विषयानुरूप तथ्य संकलन करण्यासाठी तसेच संशोधनाला एक निश्चितता, स्पष्टता येण्यासाठी गृहीतक महत्वाचे आहे.

३.२.६ संकल्पना : अर्थ व वैशिष्ट्ये (Concepts / Meaning and Features)

एखाद्या बघितलेल्या किंवा अनुभवलेल्या घटना, वस्तू किंवा प्रकृतीशी सबंधित असलेल्या विचारांची अमूर्त प्रतिकृती म्हणजे संकल्पना होय. संशोधकाने जमा केलेल्या तथ्यांचा योग्य अर्थ लावण्यासाठी संकल्पनांची मांडणी महत्वपूर्ण ठरते. अनेक वेळा जमा केलेल्या तथ्यांमधील परस्पर तथा आंतरसबंध स्पष्ट करण्यासाठी संकल्पनांचा वापर केला जातो. थोडक्यात, निरीक्षणातून, अनुभवातून घडलेल्या घटनेचा नेमका अर्थ, निष्कर्ष सांगण्यासाठी ती माहिती समोरच्या व्यक्तीला समजण्यासाठी संकल्पनांचा वापर केला जातो. संशोधनासाठी विचारात घेतलेल्या समस्येसाठी संशोधक संशोधनातील एखादा गुण किंवा सबंध दर्शविणाऱ्या शब्दांची निवड करतो, अशा शब्दाला संकल्पना म्हणतात. संकल्पनेची नेमकी व्याख्या करणे कठीण आहे. तज्ञांनी खालील काही व्याख्या केल्या आहेत.

व्याख्या :

१. **पॉलिन यंग :** काही गुण वैशिष्ट्यामुळे तथ्याच्या आधारे असणारा व इतर वर्गापेक्षा वेगळा असणारा असा एक वर्ग की ज्याला नवे नाव दिले जाते असा नवा वर्ग म्हणजे संकल्पना होय.

२. **प्रा. मिचेल :** एक वर्णनात्मक गुण किंवा संबंधिताकडे संकेत करणारा शब्दप्रयोग म्हणजे संकल्पना होय.

३. **प्रा. फ्रेड. एन. कर्लीजर :** विशिष्ट माहिती किंवा तथ्यांच्या आधारावर केलेले सामान्यीकरण किंवा अमूर्तीकरण म्हणजे संकल्पना होय.

४. **गुडी व हॅट :** या सर्व संकल्पना अमूर्त असून त्या वास्तवतेच्या काही विशिष्ट पैलूचे प्रतिनिधित्व करतात.

५. **प्रा. मॅक्लेलॅण्ड :** जमा केलेल्या वेगवेगळ्या तथ्यांच्या बाबतीत केलेले साधे व सरळ प्रतिविधान म्हणजे संकल्पना होय.

थोडक्यात, संशोधनामध्ये संशोधकाच्या मनात असलेल्या अमूर्त कल्पना म्हणजे संकल्पना होय. आपणास आलेल्या अनुभवाचे प्रकटन करण्यासाठी संकल्पनेचा वापर केला जातो.

संकल्पनेची वैशिष्ट्ये :

संकल्पनेची काही वैशिष्ट्ये खालीलप्रमाणे सांगता येतील.

१. संकल्पनेत घटनेचे वर्णन केले जात नाही. तर तो घटनेचा केवळ संकेत असतो.

२. संकल्पनेला अनुभवाची जोड मिळाल्यास ती वास्तववादी बनते.

३. संकल्पना ही एक ते दोन शब्दात मांडली जाते.

४. संकल्पनांचा हेतू वास्तवता समजावून घेणे हा असतो.

५. संकल्पना या शास्त्रीय सिद्धांतांचा एक भाग असतात. त्यावरूनच सिद्धांतांची उत्पत्ती होते.

६. संकलित तथ्यांचे सांकेतीकरण म्हणजे संकल्पना होय. उदा. विदेशी व्यापार, आयात - निर्यात इ.

७. संकल्पनेला तात्त्विक आधार असतो. त्याकरिता अनुभव व निरीक्षणाची गरज असते.

८. संकल्पना या अमूर्त स्वरुपात असतात. उदा. निरीक्षण, उपयोगिता, लवचिकता

९. संकल्पनेत अमूर्ताला शब्दरूप करण्याचा प्रयत्न केला जातो.

१०. संकल्पनेचा अर्थ परिस्थितीनुसार व नवीन ज्ञानानुसार बदलतो.

११. संकल्पनेद्वारे तथ्यांच्या एका वर्गाच्या वैशिष्ट्यांना संक्षिप्तपणे व्यक्त केले जाते. उदा. उपभोग प्रवृत्ती राहणीमान

१२. संकल्पनांचा अर्थ ठराविक शास्त्रातच स्पष्ट होतो. उदा. अर्थशास्त्रातील उपयोगिता, गुणक तत्त्व, प्रवेग तत्त्व इ.

३.२.७ संकल्पनीकरण : (Conceptulization)

संकल्पनांची निर्मिती करणे म्हणजे संकल्पनीकरण होय. संशोधक हा शास्त्रीय ज्ञान, अनुभव आणि इतर ज्ञानावर आधारित संकल्पनांची निर्मिती करत असतो. यामध्ये दोन महत्त्वाच्या प्रक्रिया आहेत.

१. अमूर्तीकरण

२. सामान्यीकरण

१. अमूर्तीकरण : (Abstraction)

संकल्पना या मूर्त नसून त्या अमूर्त स्वरूपाच्या असतात. अमूर्तीकरण ही संकल्पनीकरण करण्याच्या प्रक्रियेतील महत्वाची पायरी आहे. अमूर्तीकरण म्हणजे विशिष्ट वर्गातील समूहाच्या वैशिष्ट्यांचा महत्त्वाचा असणारा भाग वेगळा करणे होय. एखादी वस्तू किंवा घटनेच्या बाबतीत संकल्पना तयार करावयाची असेल तर त्या वस्तूच्या किंवा घटनेच्या सर्व वर्गातील व सर्व घटकातील समान महत्वाचे असणारे गुणधर्म निश्चित केले जातात. तसेच महत्त्वाचे असणारे गुणधर्म निश्चित करून संकल्पनेची निर्मिती केली जाते. यावरून हे स्पष्ट होते की संकल्पनेच्या निर्मितीत संकलित केलेल्या तथ्यांच्या व माहितीच्या आधारावर तार्किक अमूर्तीकरण केले जाते म्हणजेच सर्व घटकातील समान महत्त्वाचे आणि घटका-घटकातील बदल होणारे कमी महत्त्वाचे गुणधर्म निश्चित केले जातात त्यास अमूर्तीकरण असे म्हटले जाते. एखादी वस्तू किंवा घटक किंवा एखादा प्रसंग यातील निरनिराळ्या वैशिष्ट्यांचा अनुभव घेतल्यानंतर त्यासबंधी प्रमाण असणारा घटक गुणधर्म विचारात घेऊन अमूर्त अशी कल्पना केली जाते. अशी अमूर्त कल्पना म्हणजे संकल्पना होय.

२. **सामान्यीकरण : (Generalization)**

संशोधकाने एखाद्या घटकाचे, घटनेचे निश्चित केलेले गुणधर्म, त्या वर्गातील इतर प्रत्येक घटकाला लागू करणे म्हणजे सामान्यीकरण होय. सामान्यीकरण ही संकल्पनेतील अत्यंत महत्वाची पायरी आहे. सामान्यीकरणामध्ये विशिष्ट वर्गातील प्रत्येक घटकात सारखेच गुणधर्म दिसून येतात असे मानले जाते. उदा. उन्हाळा, पावसाळा हिवाळा इ. सामान्यीकरण म्हणजे अशी प्रक्रिया आहे की ज्यामध्ये अनुभवाच्या विविधतेमुळे सिद्धांताची उत्पत्ती केली जाते. उदा. गुरुत्वाकर्षण, घर्षण जन्य, विद्युत निर्मिती, पवन ऊर्जा, एंजेलचा नियम इ होय.

अनेक शास्त्रामध्ये एखाद्या घटनेच्या विशिष्ट बाजूवर लक्ष केंद्रित केले जाते. काही वस्तूच्या भौतिक गुणधर्माचा अभ्यास केला जातो. त्यामधून संकल्पना मांडल्या जातात. उदा. अर्थशास्त्रातील नफा, खंड, उत्पादन, उपयोगिता, प्रवेग इ. अशा संकल्पनांच्या निर्मितीमधून संबंधित शास्त्राचा विकास होतो. अशा या संकल्पनामुळे सिद्धांतांची मांडणी करणे व त्याचे विश्लेषण करणे सोपे जाते. उदा. राहणीमान, उपभोग, उत्पन्न यामधून राहणीमाना बाबतचा सिद्धांत मांडला जातो.

संकल्पना म्हणजे जे अमूर्त आहे त्याला शब्दरूपात मांडण्याचा प्रयत्न असतो. पॉल लॉजर्स फिल्ड यांनी संकल्पनीकरणाच्या काही पायऱ्या सांगितल्या आहेत. उदा. सुरुवातीला संकल्पनेची एक केवळ प्रतिकृती किंवा आपल्या मनासमोर निर्माण होते. त्या मूळ प्रतिमेचे वेगवेगळ्या भागात विभाजन केले जाते. त्यानंतर विभिन्न विभागाचे सूचक शोधले जातात. सर्व सुचकाचे एकत्रित एकाच दिशेने सामान्यीकरण करून सुचकांचा निर्देशांक तयार केला जातो. प्रत्येक परीक्षण केल्यानंतर गृहितकाला जन्म दिला जातो व त्यामधून संकल्पना तयार होतात.

३.२.८ संकल्पनांची आकारिक व्याख्या (Formal Definition of Concept) :

संकल्पनेची आकारिक व्याख्या करताना आपल्याला आलेल्या अनुभवातून आपल्याला हवे असलेल्या घटकांचा समावेश त्या व्याख्येत शब्द रुपात करून नको असलेले घटक बाजूला करता आले पाहिजेत. मात्र हे सर्व करण्यासाठी अभ्यास विषयाचे चिंतन, वाचन व त्यासंबंधी इतरांशी चर्चा करणे गरजेचे आहे. आपल्या मनातील अर्थ शब्द रूपाने स्पष्ट करणे हा संकल्पनेचा औपचारिक व्याख्येचा हेतू असतो. उदा. उपयोगिता म्हणजे वस्तूमध्ये व्यक्तीची विशिष्ट गरज भागविण्याची क्षमता होय. थोडक्यात, संशोधकाला एखाद्या घटनेमध्ये, वस्तूमध्ये किंवा प्रक्रियेमध्ये आवड असते. त्यांचे सर्व सामान्य स्वरूप स्पष्ट करणाऱ्या व्याख्यांना संकल्पनेची आकारिक व्याख्या असे म्हणतात.

३.२.९ संकल्पनेची क्रियात्मक व्याख्या (Operational Definition of Concept) :

शास्त्रीय अध्ययन करण्यासाठी संकल्पनेची आकारिक व्याख्या पुरेशी ठरत नाही. संकल्पना ज्याचे प्रतिक असतात अशा वस्तू, पदार्थ प्रसंग किंवा घटनांचे निरीक्षण, मोजमाप आणि नोंद करण्यासाठी आवश्यक त्या कार्याचे निदर्शन करणारी व्याख्या म्हणजे संकल्पनेची क्रियाशील किंवा व्यवहार्य व्याख्या होय. संकल्पना कशी मोजावयाची याचे स्पष्टीकरण क्रियात्मक व्याख्या करतात. उदा.- राहणीमान खर्च निर्देशांक म्हणजे पैशाचे मूल्य मोजण्याचे साधन ही आकारिक व्याख्या होय. परंतु निर्देशांक कसा तयार करतात, त्याच्या अनुभवावर

आधारलेल्या वस्तू, घटना व क्रिया यांचे निरीक्षण संशोधकाला करावे लागेल. त्यातील मोजमापाच्या नोंदी कशा करावयाच्या या सर्वांच्या आधारे ती संकल्पना कशी मोजावी हे स्पष्ट करण्याच्या क्रियेलाच क्रियाशील व्याख्या असे म्हणतात. आकारिक व्याख्येच्या तुलनेत क्रियात्मक व्याख्या अधिक उपयुक्त ठरतात. कारण अमूर्त संकल्पना मूर्त स्वरुपात मोजणी क्रियाशील व्याख्येमुळे शक्य होते. थोडक्यात एखाद्या संकल्पनेचा अर्थ समजावून घेण्यासाठी क्रियाशील व्याख्या उपयुक्त ठरते. उदा. अर्थशास्त्रातील रोजगार गुणक, प्रवेग इ संकल्पना यामध्ये एखादा वैज्ञानिक त्या संकल्पनेबाबत काय म्हणतो यापेक्षा तो ती संकल्पना कशी वापरतो हे महत्वाचे असते. म्हणजेच या व्याख्येमध्ये प्रत्यक्ष कृतीला जादा महत्व दिले जाते.

वरील प्रमाणे आपण संकल्पनाची आकारिक व क्रियात्मक व्याख्या अभ्यासली या व्याख्या करताना काही अडचणी येतात त्या खालीलप्रमाणे

१. संकल्पना या अनुभवातून विकसित होत असतात – काही संकल्पनाचे अर्थ सर्व शास्त्रात एकसारखे नसतात. संकल्पनांचे आकलन होण्यासाठी त्या त्या शास्त्रातील संकल्पनेचा अनुभव घेता आला पाहिजे.

२. संकल्पनेतील शब्दांना बदलत्या ज्ञानानुसार, नवनवीन अनुभवानुसार एका शास्त्रात एक अर्थ व दुसऱ्या शब्दात दुसरा अर्थ असतो. उदा.– मागणी, पुरवठा, उपयोगिता, लवचिकता यांचा अर्थशास्त्रातील अर्थ आणि पदार्थविज्ञान शास्त्रातील अर्थ वेगवेगळा असतो.

३. काही संकल्पनांचा अनुभव हा प्रत्यक्ष इंद्रियांना येणाऱ्या अनुभवापेक्षा वेगळा असतो. त्या अमूर्ततेच्या अगदी वरच्या पातळीवर असल्याने त्या समजण्यास कठीण जातात.

४. अनुभव विश्व व्यापक होत असताना संकल्पनाचे अर्थ बदलत जातात उदा –कर्तव्य ही संकल्पना विद्यार्थ्यांची कर्तव्ये, सैनिकांची कर्तव्ये, शिक्षकाची कर्तव्ये, या प्रमाणे अर्थ बदलतो.

५. अनुभवाचे प्रकटीकरण किंवा शब्द रूपातील मांडणी म्हणजे संकल्पना होय. मात्र आपणास आलेला अनुभव मर्यादित शब्दात व्यक्त करता येत नाही.

३.३ सारांश :

गृहीतक हे संशोधन कार्यास योग्य आणि उचित दिशा देण्याचे काम करते. गृहीतकामुळे उद्दिष्टाला अनुसरून माहिती संकलन केले जाते. तसेच माहितीचे विश्लेषण केले जाते. अनावश्यक तथ्य संकलन टाळण्यासाठी, सिद्धांत मांडण्यासाठी तसेच संशोधकाचा श्रम, वेळ, पैसा यामध्ये बचत करण्यासाठी गृहीतकाची मांडणी महत्वपूर्ण ठरते. संशोधनामध्ये वैज्ञानिक पद्धतीचा वापर करून संभाव्य सत्य शोधण्यासाठी गृहीतकाची मदत होते. गृहीतक हे प्रगत ज्ञानाचे अध्ययन करण्याचे साधन समजले जाते. म्हणून संशोधनामध्ये गृहीतकाचा विचार महत्वपूर्ण ठरतो. मात्र अशा गृहीतकाची मांडणी करण्यासाठी संशोधकाला सबंधित विषयाचे ज्ञान, तार्किक बुद्धी असणे गरजेचे आहे.

या प्रकरणामध्ये आपण संकल्पना, अर्थ संकल्पना व त्याची आकारिक व क्रियात्मक व्याख्या अभ्यासली.

संशोधनात तथ्य संकलन करण्यासाठी तसेच ज्ञानाचा व शास्त्राचा विकास करण्यासाठी संकल्पना मांडाव्या लागतात. तसेच अनुभवाचे आदान प्रदान करण्यासाठी संकल्पना उपयोगी ठरतात. संशोधनात संकल्पना ही अपरिहार्य असे साधन मानले जाते. मात्र संकल्पनांची मांडणी ही निश्चित व काटेकोर असली पाहिजे. थोडक्यात अनुभवाची शब्दरूपी मांडणी, निरीक्षण, गृहीतक मांडणी, निष्कर्ष काढणे व ज्ञानाच्या कक्षा रुंदावण्यासाठी संशोधनात संकल्पनांना महत्त्व आहे.

३.४ पारिभाषिक शब्द :

गृहीतक – गृहीतकृत्य, उपकल्पना, परिकल्पना

तथ्य संकलन – माहिती जमा करणे

प्रचितीक्षम – अनुभव घेणे

प्राक्कथन – अंदाज व अनुमान काढणे

संकल्पना – तथ्यांच्या समूहाची एक-दोन शब्दांत व्यक्त केलेली व्याख्या म्हणजे संकल्पना होय.

संकल्पनीकरण – संकल्पनांची निर्मिती करणे म्हणजे संकल्पनीकरण होय.

संकल्पनेची औपचारिक व्याख्या : एखाद्या घटनेची किंवा वस्तूची सर्व सामान्य स्वरूप स्पष्ट करणारी व्याख्या म्हणजे संकल्पनेची औपचारिक व्याख्या होय.

संकल्पनेची क्रियात्मक व्याख्या : संकल्पना ज्याचे प्रतिक असतात अशा वस्तू, पदार्थ प्रसंग किंवा घटनांचे निरीक्षण, मोजमाप आणि नोंद करण्यासाठी आवश्यक त्या कार्याचे निदर्शन करणारी व्याख्या म्हणजे संकल्पनेची क्रियाशील किंवा व्यवहार्य व्याख्या होय.

स्वंय अध्ययनासाठी प्रश्न :

अ) एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

१. गृहीतक म्हणजे काय ?

२. शून्य गृहीतक म्हणजे काय ?

३. वैज्ञानिक गृहीतक म्हणजे काय ?

४. सांख्यिकीय गृहीतक म्हणजे काय.?

५. संकल्पना म्हणजे काय.?

६. संकल्पनेची आकारिक व्याख्या सांगा ?

ब) चूक की बरोबर ते लिहा.

१. गृहीतकामधून सिद्धांतांची निर्मिती होते.

२. गृहीतक हे समस्येचे सुचलेले संभाव्य उत्तर असते.

३. शून्य गृहीतक हे सकारात्मक असते.

४. गृहीतक हे संशोधनाच्या शेवटी मांडले जाते.

५. संकल्पना या अमूर्त असतात.

क) जोड्या जुळवा.

अ गट	ब गट
१) गृहीतक	१) संकल्पनांची निर्मिती
२) संकल्पनीकरण	२) नकारात्मक गृहीतक
३) शून्य गृहीतक	३) विचारांची अमूर्त प्रतिकृती
४) संकल्पना	४) संख्याशास्त्राचा उपयोग
५) सांख्यिकीय गृहीतक	५) परिकल्पना

ड) योग्य पर्याय निवडा.

१) ज्या विधानाची सत्यासत्यता पडताळून पाहावयाची आहे व पाहणे शक्य आहे त्या विधानास -- -------- असे म्हणतात.

अ) संकल्पना ब) निरीक्षण क) गृहीतक ड) यापैकी नाही.

२) एखादी व्यक्ती, घटना किंवा गट यांच्या विविध अंगाबद्दल आलेल्या अनुभवावरून त्यांच्यातील एखाद्या आदर्श वैशिष्ट्यांच्या आधारे मांडले जाणारे गृहीतक म्हणजे ------- गृहीतक होय.

अ) पर्यायी ब) आदर्श रुपाबाबतचे

क) शून्य ड) यापैकी नाही

३) ---------- म्हणजे भविष्याविषयी अंदाज वर्तवणे होय.

अ) संकल्पना ब) निरीक्षण क) प्राक्कथन ड) यापैकी नाही

४) संशोधकाने एखाद्या घटकाचे, घटनेचे निश्चित केलेले गुणधर्म त्या वर्गातील इतर प्रत्येक घटकाला

लागू करणे म्हणजे ---------- होय.

अ) सामान्यीकरण ब) संक्षिप्तीकरण क) प्राक्कथन ड) यापैकी नाही

५) आकारिक व्याख्येच्या तुलनेत ---------- व्याख्या अधिक उपयुक्त ठरतात.

अ) क्रियात्मक ब) संकल्पनीकरण क) प्राक्कथन ड) यापैकी नाही

६) संशोधनाच्या शेवटी प्राप्त निष्कर्षांच्या अभ्यासातून व विश्लेषणातून जी गृहीतके मांडली जातात त्याला ---------- गृहीतक असे म्हणतात.

अ) सांख्यिकीय ब) कामचलाऊ क) संशोधनात्मक ड) यापैकी नाही

७) सिद्धांतांची निर्मिती करण्यामध्ये ---------- ची भूमिका महत्वाची असते.

अ) तथ्य संकलन ब) सामान्यीकरण क) गृहीतक ड) यापैकी नाही

३.५ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

अ) १. ज्या विधानाची सत्यता पडताळून पाहायची आहे असे विचाराधीन सैद्धांतिक विधान म्हणजे गृहीतक होय.

२) संशोधनात मांडलेल्या सकारात्मक गृहीतकाचे खंडन करणारे गृहीतक म्हणजे शून्य गृहीतक होय.

३) शास्त्रीय पद्धतीने तथ्ये जमा करून त्या माहितीच्या आधारे जे गृहीतक मांडले जाते त्याला वैज्ञानिक गृहीतक असे म्हणतात.

४) संशोधकाने जमा केलेल्या सांख्यिकीय माहितीच्या अभ्यासावरून तसेच त्या माहितीच्या निरीक्षणावरून केलेले विधान म्हणजे सांख्यिकीय गृहीतक होय.

५) संशोधनासाठी विचारात घेतलेल्या समस्येसाठी संशोधक संशोधनातील एखादा गुण किंवा सबंध दर्शविणाऱ्या शब्दांची निवड करतो अशा शब्दाला संकल्पना म्हणतात.

६) एखाद्या घटनेची किंवा वस्तूची सर्व सामान्य स्वरूप स्पष्ट करणारी व्याख्या म्हणजे संकल्पनेची औपचारिक व्याख्या होय.

ब) १) बरोबर २) बरोबर ३) चूक ४) चूक ५) बरोबर

क) १) परिकल्पना २) संकल्पनांची निर्मिती

३) नकारात्मक गृहीतक ४) विचारांची अमूर्त प्रतिकृती

५) संख्याशास्त्राचा उपयोग

ड) १) गृहीतक

२) आदर्श रुपाबाबतचे

३) प्राक्कथन

४) सामान्यीकरण

५) क्रियात्मक

६) संशोधनात्मक

७) गृहीतक

३.६ सरावासाठी प्रश्न

अ) दीर्घोत्तरी प्रश्न

१) गृहीतकाचा अर्थ सांगून त्याचे प्रकार स्पष्ट करा.

२) गृहीतकाची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.

३) गृहितकाचे प्रकार स्पष्ट करा.

४) गृहीतकाचे महत्व विशद करा.

५) संकल्पनेची व्याख्या देऊन तिची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.

६) संकल्पना म्हणजे काय? संकल्पनीकरणाची प्रक्रिया विशद करा.

७) संकल्पना म्हणजे काय? संकल्पनेच्या औपचारिक आणि व्यावहारिक व्याख्यांचे स्पष्टीकरण करा.

ब) टीपा लिहा.

१) गृहीतक

२) गृहीतक प्रकार

३) गृहीतक वैशिष्ट्ये

४) गृहीतक महत्व

५) संकल्पना

६) संकल्पनीकरण

७) संकल्पनेची आकारिक व्याख्या

८) संकल्पनेची क्रियात्मक व्याख्या

३.७ क्षेत्रिय कार्य :

विद्यापीठाच्या ग्रंथालयातील एम.फील व पी.एच.डी शोध प्रबंध, शोधगंगा च्या वेबसाईट वरती उपलब्ध असलेले प्रबंध, विविध विषयावरील प्रोजेक्ट्स व इंटरनेटच्या माध्यमातून मिळणारे अनेक संशोधन पेपर यामध्ये संशोधकाने गृहीत धरलेल्या गृहीतकांचा अभ्यास करणे.

३.८ अधिक वाचनासाठी संदर्भ ग्रंथ :

अ) इंग्रजी :

1) Kothari C. R. (2008) Research Methodology Methods and Techniques, Newage Infernsfinal Publisher New Delhi

2) Ghosh B.N. (1962) Scientific Methods and Social Research, Sterling Publication, New Delhi.

3) Tandon B.C. (1979) Research Methodology in Social Scinces, Chaitanya Publishing House, Allahabad

4) Misra R.P (1989) Research Methodology, Concept Publishing Company, New Delhi

5) Saravamavel P (2007) : Research Methodology, Kitab Mahal Publication, New Delhi

ब) मराठी पुस्तके :

१) डॉ. जे. एफ. पाटील, प्रा. के. जी. पठाण, प्रा. पी. जे. ताम्हणकर, प्रा. एस. बी. यादव (२०११) अर्थशास्त्रीय संशोधनाची तोंडओळख, कॉन्टिनेन्टल प्रकाशन पुणे.

२) डॉ. गंगाधर वि कायंदे – पाटील (२००९) संशोधन पद्धती, चैतन्य पब्लिकेशन, नाशिक

३) प्रा. नीलम धुरी (२००८) संशोधन पद्धती, फडके प्रकाशन, कोल्हापूर

४) बोधनकर सुधीर व विवेक आलोणी (२००७) : सामाजिक संशोधन पद्धती, श्री साईनाथ प्रकाशन, नागपूर

५) डॉ. प्रदीप आगतावे (२०००) संशोधन पद्धती शास्त्र व तंत्रे, विद्या प्रकाशन, नागपूर.

❑❑❑

घटक क्र. ४
तथ्य संकलन

अनुक्रमणिका

४.० उद्दिष्ट्ये

४.१ प्रास्ताविक

४.२ अभ्यास विषय

- ४.२.१ तथ्य संकलन, व्याख्या, तत्वे व महत्व
- ४.२.२ प्राथमिक व दुय्यम सामग्री
- ४.२.३ प्राथमिक सामग्री गोळा करण्याच्या पद्धती
  - ४.२.३.१ निरीक्षण
  - ४.२.३.२ प्रश्नावली
  - ४.२.३.३. मुलाखत
- ४.२.४ दुय्यम सामग्रीचे विविध मार्ग
- ४.२.५ तथ्य संकलनाचे महत्व

४.३ सारांश

४.४ पारिभाषिक शब्द

४.५ स्वयं अध्ययन प्रश्न

४.६ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

४.७ सरावासाठी स्वाध्याय

४.८ अधिक वाचनासाठी पुस्तके

४.० उद्दिष्ट्ये :

या घटकाच्या अभ्यासानंतर आपणांस पुढील बाबींचे आकलन होईल.

१. तथ्य संकलनाचा अर्थ / व्याख्या समजून घेणे.

२. प्राथमिक व दुय्यम सामग्रीचा अर्थ समजून घेणे.

३. प्राथमिक सामग्री गोळा करण्याच्या विविध पद्धतीची माहिती अभ्यासणे.

४. निरीक्षण, प्रश्नावली, मुलाखती पद्धती च्या सहाय्याने तथ्य संकलन कसे केले जाते हे समजून घेणे.

५. दुय्यम तथ्य संकलन पद्धतीचे विविध मार्ग अभ्यासणे.

६. तथ्य संकलनाचे संशोधनातील महत्व समजून घेणे.

४.१ प्रस्तावना :

घटक क्र. ३ मध्ये आपण गृहीतक म्हणजे काय त्याचे प्रकार, वैशिष्ट्ये व संशोधनातील गृहितकाचे महत्व तसेच संकल्पना अर्थ, अमूर्तीकरण, सामान्यीकरण याचा अर्थ व संकल्पनीकरण, आकारिक व क्रियात्मक व्याख्या याबाबतची माहिती अभ्यासली.

घटक क्र. ४ मध्ये आपण तथ्य संकलन – अर्थ, व्याख्या तसेच प्राथमिक सामग्री व दुय्यम सामग्री याचा अर्थ व प्राथमिक सामग्री गोळा करण्याच्या पद्धती मध्ये निरीक्षण पद्धती, प्रश्नावली पद्धती इत्यादीचा सविस्तरपणे अभ्यास करणार आहोत. त्याचप्रमाणे दुय्यम सामग्रीचा अर्थ व दुय्यम सामग्री गोळा करण्याच्या पद्धती याचा अभ्यास करणार आहोत.

संशोधन प्रक्रियेतील अत्यंत महत्वाचा भाग म्हणजे तथ्य संकलन होय. संशोधन हे कोणत्याही शास्त्रातील असो, त्यामध्ये तथ्य संकलन हे अत्यंत महत्वाचे आहे. संशोधनामध्ये सत्याचा उलगडा करण्यासाठी तथ्य संकलन हे करावे लागते. कारण संशोधन हे समस्येच्या मुळाशी जाऊन करण्यासाठी तसेच त्याचे परिणाम व त्यावरील उपाय सुचविण्यासाठी समस्येशी सबंधित सांख्यिकीय माहिती गोळा करणे गरजेचे असते. त्याशिवाय आपण निष्कर्षापर्यंत जाऊ शकत नाही. संशोधनाशी संबधित तथ्य संकलन चुकल्यास संशोधनातील निष्कर्ष चुकू शकतात. परिपूर्ण व शास्त्रीय आधारावर संशोधन करण्यासाठी योग्य अशा तथ्य संकलनाची आवश्यकता असते.

४.२ अभ्यासविषय :

सामाजिक शास्त्र, नैसर्गिक शास्त्र किंवा व्यावसायिक शास्त्रामध्ये संशोधन करताना निष्कर्षापर्यंत पोहचण्यासाठी किंवा सखोल अभ्यास करण्यासाठी समस्येशी सबंधित माहिती गोळा करावी लागते. सबंधित माहिती गोळा करत असताना ती प्राथमिक तसेच दुय्यम माहिती असू शकते. प्राथमिक माहिती संकलित करण्यासाठी प्रश्नावली, निरीक्षण, मुलाखत या तंत्राचा वापर केला जातो. तर दुय्यम तथ्य संकलन करण्यासाठी पुस्तके,

मासिके, प्रबंध इ. चा अवलंब केला जातो.

४.२.१. तथ्य संकलन : व्याख्या व अर्थ – (Data Collection : Meaning and Definition)

संशोधनामध्ये सत्य जाणून घेण्यासाठी वास्तविक तथ्य संकलन करावे लागते. त्याशिवाय समस्येचे निराकरण करता येत नाही. तथ्य या मराठी शब्दाला इंग्रजीत Fact असे म्हणतात. तथ्य याचा अर्थ जे वास्तव आहे ते पाहून त्याचे चित्र रेखाटणे होय. दैनंदिन जीवनात अनुभवास येणाऱ्या व संशोधनासंबंधित उपयुक्त असणाऱ्या ज्या सुसंगत घटना असतात त्यालाच तथ्य असे म्हणतात. अशा या तथ्यांसंबंधीच्या काही व्याख्या खालीलप्रमाणे

१. फेअर चाईल्ड – तथ्य ही एक अशी घटना आहे की जिच्या निरीक्षण आणि मापनाच्या विषयाबाबत सर्वांमध्ये अधिक प्रमाणात सहमती दिसून येते.

२. गुडी व हॅट – तथ्य हे एक अनुभवसिद्ध पडताळणी केलेले सत्यापनीय निरीक्षण आहे.

थोडक्यात तथ्य म्हणजे निरीक्षणाच्या सहाय्याने वास्तव परीस्थितीच्या घटनेबाबत केलेली नोंद होय.

तथ्यांची वैशिष्ट्ये :

१) तथ्य म्हणजे वास्तव घटनेचे चित्रण की ज्याचे ज्ञान ज्ञानेइंद्रियांना होते.

२) तथ्य ही वास्तव घटना असते. त्यामुळे ती सर्वांना मान्य असते.

३) तथ्याची पुन्हा पुन्हा तपासणी करता येते.

४) तथ्य म्हणजेच सत्य आहे असे समजून सर्वाकडून त्याचा स्वीकार केला जातो.

५) सर्वांना अनुभवता येणारी घटना म्हणजे तथ्य होय.

६) समस्येच्या स्वरूपावर तथ्याचे प्रमाण अवलंबून असते.

७) कोणत्याही तथ्याला अनुभवाच्या पुराव्याची गरज असते.

८) कोणत्याही घडलेल्या घटनेबाबत व्यक्त केलेल्या प्रतिक्रियेची व्यवस्थित नोंद म्हणजे तथ्य होय.

वरील व्याख्यावरून व वैशिष्ट्यावरून तथ्य याचा नेमका अर्थ आपल्या अधिक लक्षात येईल.

तथ्यांचे प्रकार : (Types of Data)

संशोधनाच्या सहाय्याने नवीन सिद्धांतांची मांडणी करण्यासाठी तसेच प्रस्थापित सिद्धांतांची पडताळणी करण्यासाठी तथ्य संकलन आवश्यक असते. असे तथ्य संकलन करताना अनेक मार्गांचा अवलंब केला जातो.

मात्र संशोधनात तथ्य संकलन करण्यासाठी प्रामुख्याने दोन पद्धतींचा वापर केला जातो. त्या पुढीलप्रमाणे

अ) प्राथमिक तथ्य ब) दुय्यम तथ्य

४.२.२ प्राथमिक तथ्य व दुय्यम तथ्य – (Primary and Secondary Data)

संशोधनासाठी आवश्यक असणारी माहिती संशोधक जेव्हा प्रत्यक्ष घटना स्थळावरून जाऊन गोळा करतो किंवा सबंधित व्यक्तीची मुलाखत घेऊन प्रश्नावलीच्या सहाय्याने माहितीचे संकलन करतो. त्यास प्राथमिक तथ्य असे म्हणतात. यामध्ये घटनास्थळ, व्यक्ती, यांच्याशी संशोधकाचा प्रत्यक्ष संपर्क झालेला असतो. अशा प्रकारचे तथ्य संकलन करण्यासाठी अधिक श्रम, साधन संपत्ती व कौशल्याची गरज असते. उदा. नाशिक जिल्ह्याच्या द्राक्ष उत्पादक शेतकऱ्यांचा आर्थिक व सामाजिक अभ्यास करताना त्या प्रत्येक द्राक्ष उत्पादक शेतकऱ्याच्या मुलाखती घ्याव्या लागतील.

प्राथमिक तथ्य संकलनाच्या विविध पद्धती आहेत त्यामधील महत्वाच्या पद्धती पुढीलप्रमाणे १.प्रश्नावली पद्धत २. मुलाखत पद्धत ३. निरीक्षण पद्धत ४. अनुसुची इ. होय.

प्राथमिक तथ्य सामग्रीचे फायदे (Merits of Primary Data)

१. **वस्तूनिष्ठ माहिती :** संशोधक प्रत्यक्ष घटनास्थळी जाऊन माहिती गोळा करतो तसेच प्रत्यक्ष व्यक्तीला भेटून मुलाखती घेऊन तथ्य संकलन करतो. त्यामुळे ती माहिती अधिक वस्तुनिष्ठ असते.

२. **कमी खर्च :** संशोधक स्वत माहिती गोळा करीत असल्याने कमी वेळेत व कमी खर्चात माहिती गोळा करतो.

३. **विश्वसनीय माहितीची उपलब्धता :** संशोधक हा त्या समस्येशी सबंधित व्यक्तीकडून माहिती गोळा करीत असल्यामुळे ती माहिती अधिक विश्वसनीय बनते.

४. **विषयानुरुपता :** यामध्ये संशोधक स्वत: माहिती गोळा करीत असल्यामुळे उत्तरकर्त्याला एखादा प्रश्न विचारला आणि जर संशोधकाला समाधानकारक उत्तर मिळाले नाही तर तो परत वेगळ्या पद्धतीने प्रश्न विचारून त्याला आवश्यक असणारे उत्तर तो मिळवतो व अनावश्यक माहिती टाळतो.

५. **अधिक उपयुक्त :** या पद्धतीतून गोळा केलेली माहिती विश्वसनीय व वास्तव असते. त्यामध्ये नको ती माहिती गोळा केली जात नाही. तसेच संशोधकाला समस्येच्या स्वरूपाचा आवाका माहीत असल्यामुळे त्याला योग्य व पुरेशी अशी माहिती मिळते जी संशोधनामध्ये उपयुक्त ठरते.

प्राथमिक तथ्याचे तोटे : (Demerits of Primary Data)

१. **पूर्वग्रह व पक्षपातीपणा :** प्राथमिक तथ्य संकलनात एखाद्या घटनेचे किंवा व्यक्तीकडून माहिती घेताना त्यामध्ये त्या व्यक्तीबाबत पूर्वग्रह किंवा पक्षपातीपणा असेल तर चुकीची माहिती गोळा केली जाऊ शकते. त्यामुळे संशोधन चुकीचे होईल .

२. **अनुभवी संशोधकाची गरज :** या पद्धतीनुसार तथ्य संकलन करणारा संशोधक हा शिक्षित व अनुभवी असेल तर तो योग्य माहिती गोळा करू शकतो. तसेच ज्यांची मुलाखत घेणार आहोत तो देखील शिक्षित असला पाहिजे. अन्यथा योग्य व पुरेशी माहिती मिळणार नाही.

३. **सोयीनुसार तथ्य संकलन :** या पद्धतीत नमुना निवड तसेच कोणते तथ्य संकलित करावयाचे याचे स्वातंत्र्य संशोधकाला असते. त्यामुळे तो बऱ्याच वेळा जवळची गावे निवडतो. तसेच त्याच्या सोयीनुसार माहिती गोळा करतो त्यामुळे संशोधनातील निष्कर्ष बरोबर असतीलच असे सांगता येत नाही.

४. **अधिक श्रम, वेळ व पैसा खर्च :** प्राथमिक तथ्य संकलन करताना संशोधकाला अनेक ठिकाणी प्रत्यक्ष भेटी द्याव्या लागतात. तसेच अनेक व्यक्तींच्या प्रत्यक्ष मुलाखती द्याव्या लागतात. त्यामुळे त्याकरीता अधिक श्रम, वेळ व पैसा खर्च होतो.

दुय्यम तथ्य सामग्री : (Secondary Data)

संशोधनामध्ये संशोधक हा स्वत प्रत्यक्ष भेटून माहिती गोळा करत नाही तर तो प्रकाशित व अप्रकाशित अशा साहित्यामधून माहिती संकलन करतो. त्याला दुय्यम तथ्य सामग्री म्हणतात, किंवा दुसऱ्याने कोणीतरी माहिती जमा केलेली असते अशा माहितीचा वापर संशोधनात केला असेल तर त्याला दुय्यम तथ्य सामग्री म्हणतात. अशा या दुय्यम तथ्य सामग्रीमध्ये प्रकाशित, अप्रकाशित कागदपत्रे, अहवाल, जीवन इतिहास, आत्मचरित्र, दैनंदिनी, पत्रे, पुस्तके, मासिके, इंटरनेट इ बाबींचा समावेश होतो.

दुय्यम तथ्य सामग्रीचे फायदे :

१. **प्राथमिक तथ्यास आधारभूत :** संशोधकाने जे प्राथमिक तथ्य संकलन केलेले असते ते अधिक चांगल्या पद्धतीने मांडण्यासाठी तसेच प्राथमिक तथ्याला दुय्यम तथ्याची जोड देऊन निष्कर्षापर्यंत जाऊ शकतो.

२. **वेळ, पैसा व श्रमाची बचत :** दुय्यम तथ्य संकलन हे आपणास सहज उपलब्ध होते. त्याच्यासाठी जादा वेळ, पैसा श्रम खर्च करावे लागत नाही.

३. **समस्येचा सखोल अभ्यास करता येतो :** दुय्यम तथ्य संकलनामध्ये विविध मासिके, पुस्तके, प्रबंध इंटरनेट यांच्यामधून माहिती घेतली जाते. त्यामुळे संशोधनात त्या ज्यादा व उपयुक्त माहितीमुळे समस्येचा अधिक चांगला अभ्यास करता येतो.

दुय्यम तथ्य सामग्रीचे तोटे :

१. **दुय्यम तथ्यामध्ये सत्यता कमी असण्याची शक्यता :** दुय्यम तथ्ये कोणीतरी दुसऱ्यांनी जमा केलेली असतात. ती खरी आहेत का खोटी आहेत, कितपत बरोबर आहेत याची कल्पना नसते. बऱ्याच वेळा त्याची शहानिशा न करता आपण त्याचा वापर करतो.

२. **जुनी माहिती व आकडेवारी :** दुय्यम तथ्ये ही पुस्तके, मासिके इ. मधून घेतली जाते. त्यामध्ये बऱ्याच वेळा दिलेली आकडेवारी ही जुनी कालबाह्य असते. अशा आकडेवारीचा वापर केला जातो. त्यामुळे

संशोधनातील बरेच निष्कर्ष चुकीचे निघतात.

३. **सर्व घटकांची चौकशी अशक्य :** दुय्यम तथ्ये ही काही समस्येच्या बाबतीत पुरेशी नसतात. त्यामुळे त्या समस्येच्या सर्व घटकांची चौकशी करता येत नाही. परिणामत: संशोधनामध्ये सखोलता येत नाही.

प्राथमिक व दुय्यम तथ्ये यातील फरक (Difference between Primary and Secondary Data)

प्राथमिक तथ्ये	दुय्यम तथ्ये
प्राथमिक तथ्ये संशोधक स्वत प्रत्यक्ष भेट देऊन जमा करीत असतो.	दुय्यम तथ्ये इतरांनी जमा केलेली असतात. त्याचा वापर संशोधक करतो.
प्राथमिक तथ्य संकलनासाठी जादा श्रम, वेळ व पैशाची गरज असते.	दुय्यम तथ्ये संकलनासाठी जादा श्रम,वेळ व पैशाची गरज नसते.
प्राथमिक तथ्यामध्ये अधिक विश्वसनीयता असते. कारण ही माहिती संशोधकाने स्वत: गोळा केलेली असते.	दुय्यम तथ्य संकलनामध्ये फारशी विश्वसनीयता नसते. कारण यामधील माहिती इतर कोणीतरी जमा केलेली असते.
प्राथमिक तथ्ये ही अलिखित किंवा तोंडी असतात.	दुय्यम तथ्ये ही लिखित स्वरुपात असतात.
प्राथमिक तथ्यांचा संशोधनात वापर करताना फारशी दक्षता घेण्याची गरज नसते.	दुय्यम तथ्यांचा वापर करताना अधिक दक्षता घेण्याची गरज असते.
प्राथमिक तथ्ये ही वर्तमान सबंधित असतात	दुय्यम तथ्ये ही भूतकाळाशी सबंधित असतात

४.२.३ प्राथमिक तथ्य संकलन करण्याच्या पद्धती :

संशोधक हा स्वत: प्रश्नावली, मुलाखत व निरीक्षणाच्या सहाय्याने संशोधनासाठी लागणारी माहिती गोळा करतो. त्यास प्राथमिक तथ्य संकलन असे म्हणतात. संशोधकाने या स्रोताद्वारे संकलित केलेल्या माहितीस प्रथम हातची माहिती असे म्हणतात. या प्रकारची माहिती संशोधकाने स्वत जमा केलेली असते. त्यामुळे ती अधिक विश्वसनीय असते. अशा या प्राथमिक तथ्य संकलन स्रोताची माहिती खालीलप्रमाणे –

४.२.३.१ निरीक्षण (Observation) :

प्राथमिक तथ्य संकलनाच्या विविध स्रोतामधील निरीक्षण हा अत्यंत महत्वाचा स्रोत आहे. संशोधक हा संशोधन विषयाशी सबंधित विविध घटना स्थळे, व्यवहार अशा विविध बाबींचे निरीक्षण करून माहिती जमा करतो. संशोधकाने केलेल्या निरीक्षणाचे तो शब्दामध्ये नोंद करतो. विशिष्ट हेतुपूर्वक व जिज्ञासू वृत्तीने जाणीव पूर्वक घडणाऱ्या घटनेकडे चिकित्सक पद्धतीने पाहणे म्हणजे निरीक्षण होय. आपल्या सभोवताली अनेक गोष्टी घडत असतात. त्या सर्व घटनांची डोळस पद्धतीने पाहणी केली असेल तर त्याला निरीक्षण म्हटले जाते. ऑक्सफर्ड डिक्शनरीनुसार निरीक्षण म्हणजे निसर्गात घडणाऱ्या विविध घटना मधील कार्यकारण संबंधाचा अभ्यास करण्यासाठी हेतुपूर्वक केलेली पाहणी होय.

वेगवेगळ्या सामाजिक घटनांमधील परस्पर सबंध शोधण्यासाठी निरीक्षण पद्धत उपयुक्त ठरते. प्रत्यक्ष निरीक्षण पद्धतीने विश्वसनीय स्वरुपाची माहिती प्राप्त होते. तसेच प्राथमिक स्वरूपातील तथ्याचे संकलन करण्यासाठी तसेच त्याचे परीक्षण करण्यासाठी निरीक्षण पद्धत ही उपयोगी ठरते.

निरीक्षण व्याख्या :

१. **पी.व्ही.यंग :** निसर्गामध्ये घडणाऱ्या वेगवेगळ्या घटनांचा हेतूपूर्वक पद्धतशीरपणे पाहणी करणे म्हणजे निरीक्षण होय.

निरीक्षणाची वैशिष्ट्ये :

१. निरीक्षणाच्या सहाय्याने वेगवेगळ्या घटनांमधील कार्यकारण सबंध मांडला जातो.

२. निरीक्षणामध्ये संशोधक हा विशिष्ट हेतू उद्देश समोर ठेवून कोणत्याही घटनेच्या परिस्थितीची सूक्ष्मपणे पाहणी करत असतो.

३. संशोधक हा सामाजिक शास्त्रातील समस्यांशी सबंधित घटनांचे निरीक्षण करताना ज्ञाने इंद्रियांचा वापर केला जातो.

४. संशोधनातील प्रत्येक निरीक्षण अभ्यासपूर्ण असते.

५. संशोधन समस्येचा अभ्यस करताना त्यामध्ये अनेक गुंतागुंतीचे घटक असतात. त्यामधील योग्य घटकाची निवड निरीक्षणासाठी केली जाते.

६. निरीक्षणाच्या सहाय्याने केलेल्या तथ्य संकलनात विश्वसनीयता अधिक असते.

७. निरीक्षणाच्या माध्यमातून तथ्य संकलनातून काढलेले निष्कर्ष अधिक बळकट असतात.

८. निरीक्षणात ज्ञाने इंद्रियांच्या सहाय्याने निरीक्षणातून गोळा केलेल्या तथ्यांचा योग्य असा अर्थ लावला जातो. उदा. व्यक्तीचा चेहरा पाहून तो आनंदी आहे का दु:खी आहे हे सांगता येते.

९. निरीक्षणामध्ये व्यक्तिगत घटकांच्या अध्ययनाबरोबरच सामूहिक घटकांचे देखील अध्ययन केले जाते.

निरीक्षणाचे प्रकार (Types of Observation) :

संशोधकाने निवडलेल्या समस्येचा सखोल अभ्यास प्राथमिक तथ्य संकलन विविध घटना मधील कार्यकारण संबंध तपासण्यासाठी, गृहीतकाची सत्यता पडताळण्यासाठी निरीक्षणाची आवश्यकता असते. अशा या निरीक्षण पद्धतीच्या काही प्रमुख प्रकारांची माहिती खालीलप्रमाणे

१. **नियंत्रित व अनियंत्रित निरीक्षण :** नियंत्रित निरीक्षणाच्या सहाय्याने जमा केलेली माहिती अधिक

विश्वसनीय असते. नियंत्रित निरीक्षणा मध्ये पूर्व नियोजित पद्धतीने एखादी विशिष्ट परिस्थिती निर्माण केली जाते, व त्या परिस्थितीचे निरीक्षण केले जाते अशा निरीक्षणास नियंत्रित निरीक्षण असे म्हणतात. यामध्ये निरीक्षण कर्त्यावर व ज्याचे निरीक्षण करावयाचे आहे या दोहोंवरही नियंत्रण ठेवता येते. उदा. प्रयोगशाळेतील संशोधन

अनियंत्रित निरीक्षणामध्ये ज्या घटनेचे निरीक्षण करणार आहोत त्यावर नियंत्रण ठेवता येत नाही. एखादी घटना जशी घडते किंवा एखादी व्यक्ती ज्याप्रमाणे वर्तन करते; त्याप्रमाणेच निरीक्षण केले जाते. थोडक्यात, कोणतेही नियंत्रण निर्बंध न ठेवता मुक्त परिस्थितीत केलेले निरीक्षण म्हणजे अनियंत्रित निरीक्षण होय. यालाच साधे किंवा नैसर्गिक निरीक्षण सुद्धा म्हटले जाते. कारण निसर्गात जशी घटना घडते तशीच ती निरीक्षित केली जाते. या प्रकारामध्ये संशोधकाने तटस्थ राहून कोणत्याही प्रकारचा पक्षपातीपणा न करता निरीक्षण करणे गरजेचे असते.

२. **सहभागी व असहभागी निरीक्षण :** सहभागी निरीक्षण म्हणजे संशोधक हा ज्या समूहाचा किंवा घटनेचा अभ्यास करावयाचा आहे त्यामध्ये स्वत: सहभागी होऊन निरीक्षण करत असेल तर त्याला सहभागी निरीक्षण असे म्हणतात. सहभागी निरीक्षणामध्ये संशोधकाला प्रत्यक्ष अनुभव परिस्थितीची पाहणी करता येते. त्यामुळे प्रत्येक घटकाचा सूक्ष्म व सखोल अभ्यास करता येते. उदा. एखाद्या विशिष्ट जमातीचा अभ्यास करत असताना त्यांच्यामध्ये जाऊन राहून त्यांची वर्तणूक, चालीरीती, समजूती याबाबत निरीक्षण करणे होय.

निरीक्षणामध्ये निरीक्षक हा घटनेमध्ये प्रत्यक्ष सहभागी न होता तो तटस्थपणे घटनेचे निरीक्षण करतो. या पद्धतीत संशोधक हा आपल्या ज्ञानेंद्रियांचा वापर करून निरीक्षणाच्या सहाय्याने नोंदी करतो. यामध्ये संशोधन कर्ता हा समस्येशी सबंधित घटनांशी एकरूप होत नाही.

३. **संरचित व असंरचीत निरीक्षण :** ज्या निरीक्षणामध्ये एक सुनियोजित क्रम, आराखडा, एक विशिष्ट रचना तयार केलेली असते त्याला संरचित निरीक्षण म्हणतात. याउलट, निरीक्षणामध्ये कोणताही क्रम, आराखडा योजना न ठरवता केलेले निरीक्षण म्हणजे असंरचीत निरीक्षण होय.

४. **सामूहिक निरीक्षण :** एखाद्या विशिष्ट समस्येचा अभ्यास करताना संशोधक जेव्हा सहभागी निरीक्षण व असहभागी निरीक्षण पद्धतीचा एकत्रित वापर करून निरीक्षणाच्या सहाय्याने तथ्य संकलन करतो. तेव्हा त्यास सामूहीक निरीक्षण असे म्हणतात.

५. **प्रत्यक्ष आणि अप्रत्यक्ष निरीक्षण :** प्रत्यक्ष निरीक्षण प्रकारामध्ये संशोधक हा स्वत उपस्थित राहून घडलेल्या घटनेची नोंद ठेवतो व योग्य अशा घटनांचेच निरीक्षण करून संशोधन योग्य दिशेने नेतो. मात्र या प्रकारामध्ये संशोधकाच्या निरीक्षणातून चुकून काही बाबी राहू शकतात.

अप्रत्यक्ष निरीक्षणामध्ये संशोधक हा प्रत्यक्ष उपस्थित न राहता इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरणे, फोटो आणि इतर मशिन्सच्या सहाय्याने केलेल्या रेकॉर्डींग शुटींगचा आधार घेऊन निरीक्षणाची नोंद केली जाते. या प्रकारच्या निरीक्षणातून कोणतीही गोष्ट राहू शकत नाही.

निरीक्षण पद्धतीचे गुण :

१) **साधी व सोपी पद्धत :** प्राथमिक तथ्य संकलनामध्ये निरीक्षण पद्धत ही सर्वात सोपी व साधी पद्धत आहे. यामध्ये संशोधकाला केवळ निरीक्षणाची नोंद करावयाची असते.

२) **निष्कर्ष विश्वसनीय असतात :** यामध्ये संशोधक स्वत: निरीक्षण करून तथ्याची नोंद करत असतो. त्यामुळे यामधून काढलेले निष्कर्ष विश्वसनीय असतात.

३) **सत्यता तपासता येते :** निरीक्षण पद्धतीने एखाद्या घटनेचे निरीक्षण करून काढलेल्या निष्कर्षांची वारंवार सत्यता तपासता येते.

४) **प्रत्यक्ष व विस्तृत अध्ययन :** निरीक्षण प्रकारामध्ये संशोधक हा समस्येशी सबंधित घटनांचे प्रत्यक्ष स्वत: निरीक्षण करतो व त्याला ज्या ज्या बाबी आवश्यक वाटतात त्या सर्वांचे तो विस्तृत डोळसपणे निरीक्षण करतो. त्यामुळे सखोल माहिती मिळते.

५) **गृहीतकाची निर्मितीस मदत :** निरीक्षण पद्धतीच्या सहाय्याने संशोधक हा एखाद्या घटनेच्या विविध बाजूंचे निरीक्षण करून त्यामधून एखादे गृहीतक मांडतो.

निरीक्षण पद्धतीचे दोष :

१) **सर्व बाबींचे निरीक्षण अशक्य :** समस्येच्या बाबतीत निरीक्षण करत असताना त्यामध्ये सर्व घटनांचे किंवा बाबींचे निरीक्षण होईलच असे नाही. काही बाबी चुकू शकतात त्यामुळे संशोधनात अपुरेपणा राहतो.

२) **पूर्वग्रह व पक्षपातीपणा :** निरीक्षण कर्त्यावर एखाद्या व्यक्तीचा, घटनेचा जास्त प्रभाव असेल तर त्याचे तथ्य संकलन पूर्वग्रह व दूषित असेल त्यामुळे निष्कर्ष चुकीचे निघतील.

३) **जादा कालावधी लागतो :** निरीक्षण पद्धतीमध्ये घटनेचे निरीक्षण करून त्याची शब्दरूपात नोंद करण्यासाठी बराच वेळ लागतो.

४) **शिक्षित व अनुभवी संशोधकाची गरज :** निरीक्षण करत असताना नेमक्या बाबीचे निरीक्षण करणे व ते योग्य पद्धतीने करून नंतर ते आठवून शब्दांत मांडण्यासाठी शिक्षित व अनुभवी संशोधक असला पाहिजे.

४.२.३.२ प्रश्नावली पद्धत (Questionnaire Method) :

प्राथमिक तथ्य संकलन पद्धतीतील प्रश्नावली हा एक तथ्य संकलानाचा महत्त्वाचा प्रकार आहे. मोठ्या व विस्तृत संशोधनाच्या संदर्भात सखोल माहिती मिळविण्यासाठी प्रश्नावलीचा वापर केला जातो. प्रश्नावली ही विषयाशी सबंधित प्रश्नांचा संच असतो. प्रश्नावली ही प्रत्यक्ष व्यक्तीकडून भरून घेऊ शकतो किंवा दूरवरच्या व्यक्तीला आपण पोस्टाने पाठवू शकतो. संशोधक हा संशोधनाची उद्दिष्ट्ये गृहीतके डोळ्यासमोर ठेवून विस्तृत तथ्य संकलन करण्याच्या हेतूने तो प्रश्नांची मांडणी क्रमबद्ध रीतीने करतो. प्रत्येक प्रश्नाच्या खाली उत्तरे लिहिण्यासाठी जागा सोडलेली असते. प्रश्नावली ज्यांना पाठवलेली आहे त्यांना संशोधक प्रश्नावली पूर्ण भरून

वेळेत पाठवण्याची विनंती करतो. तसेच त्या प्रश्नावलीच्या पाकीटासोबत स्वत:च्या पत्त्याचे एक रिकामे पाकीट देखील पाठवले जाते की ज्या रिकाम्या पाकिटामध्ये प्रतिसादक प्रश्नावली भरून पाठवू शकेल.

व्याख्या :

१) बोगार्डस् : प्रश्नावली ही विविध व्यक्तींना उत्तरे देण्यासाठी तयार केलेली एक प्रश्न मालिका होय.

२) गुडी व हॅट : प्रश्नावली म्हणजे प्रश्नांची उत्तरे प्राप्त करून घेण्याचे साधन होय. यामध्ये उत्तरदात्यास प्रश्नावली दिली जाते की ज्यामध्ये उत्तरदात्याने उत्तरे लिहिणे अपेक्षित असते.

३) सिन पाओ यंग : प्रश्नावली ही प्रश्नांची एक अनुसूची असते जी निवड झालेल्या व्यक्तींना पोस्टाद्वारे पाठवली जाते.

वरील सर्व व्याख्यावरून आपणास प्रश्नावलीचा अर्थ अधिक लक्षात येतो.

प्रश्नावलीची वैशिष्ट्ये :

१) प्रश्नावली मध्ये विषयाशी संबंधित अनेक प्रश्नाची सूची क्रमबद्ध पद्धतीने मांडलेली असते.

२) प्रश्नावलीत तयार करण्यात आलेली प्रश्नाची सूची लिखित स्वरुपात असते.

३) प्रश्नावली तयार करताना प्रत्येक प्रश्नाच्या खाली रिकामी जागा सोडलेली असते. त्या ठिकाणी लिखित स्वरुपात उत्तरे द्यावयाची असतात.

४) विस्तृत क्षेत्राचे बिनचूक तथ्य संकलन करण्यासाठी प्रश्नावली उपयोगी ठरते.

५) निवेदकाने दिलेली उत्तरे ही संशोधकाकडून गोपनीय ठेवली जातात.

६) प्रश्नावलीच्या सहाय्याने केलेले तथ्य संकलन हे वस्तूनिष्ठ व हेतुनिष्ठ असते.त्याचा संशोधनात खुप फायदा होतो.

७) प्रश्नावली पद्धत ही केवळ शिक्षित लोकांसाठीच जास्त उपयोगी ठरते. अशिक्षित लोकांसाठी ती फारशी उपयोगी ठरत नाही.

८) निवेदक जर दूर असेल तर पोष्टाने प्रश्नावली पाठवून तथ्य संकलन करता येते.

९) प्रश्नावलीच्या सहाय्याने कमी वेळेत, कमी खर्चात व कमी श्रमात तथ्य संकलन करता येते.

प्रश्नावली पद्धतीचे गुण :

१) वेळेची व पैशाची बचत : प्रश्नावली पोस्टाने पाठवून दूरवरच्या व्यक्तीकडून आपण तिथे न जाता तथ्य संकलन करू शकतो. यामुळे या पद्धतीमध्ये कमी वेळेत व कमी पैशात तथ्य संकलन होते.

२) प्रतिसादाला पूर्ण स्वातंत्र्य : प्रश्नावलीमध्ये प्रश्नाच्या खाली रिकामी जागा सोडलेली असते. त्यामध्ये त्याला त्याच्या मनानुसार उत्तर लिहिण्याचे पूर्ण स्वातंत्र्य असते. त्याच्यावर कोणाचेही दडपण नसते.

त्यामुळे तो मुक्तपणे सत्य अशी उत्तरे देतो. त्याचा संशोधनात फायदा होतो.

३) विस्तृत क्षेत्राचा अभ्यास : संशोधनाचे क्षेत्र विस्तृत असेल तर त्या ठिकाणी मुलाखती ऐवजी प्रश्नावली पद्धत तथ्य संकलन करण्यासाठी उपयोगी ठरते. विस्तृत क्षेत्राचे तथ्य संकलन एका ठिकाणी थांबून करता येते.

४) माहितीमध्ये एकसारखेपणा : प्रश्नावलीच्या सहाय्याने गोळा केलेली माहिती जवळपास एकसारखीच असते. त्यामध्ये विसंगती नसते. परिणामत: त्या माहितीचे विश्लेषण करणे सोपे जाते.

५) श्रमाची बचत : प्रश्नावली पद्धतीमध्ये संशोधक स्वत: प्रश्नावली तयार करून पोस्टाद्वारे तथ्य संकलन करू शकतो. त्यामुळे या पद्धतीनुसार तथ्य संकलन करण्यासाठी जादा श्रमाची गरज भासत नाही.

६) गोपनीयता : प्रश्नावली पद्धतीमध्ये संशोधक हा उत्तरदात्याला माहिती गोपनीय ठेवण्याचे आश्वासन देतो. त्यामुळे उत्तरदाता कोणतेही दडपण मनावर न घेता प्रश्नावली भरतो त्यामुळे संशोधकाला योग्य अशी माहिती प्राप्त होते.

प्रश्नावली पद्धतीचे दोष :

१) निरक्षर व्यक्तीच्या बाबतीत लागू होत नाही : प्रश्नावली पद्धतीतील प्रश्न व उत्तरे लिखित स्वरुपात असतात. त्यामुळे निरक्षर व्यक्तीच्या बाबतीत ही पद्धत लागू होत नाही.

२) कमी प्रतिसाद : उत्तरदात्याकडून प्रश्नावली भरण्यासाठी मिळालेला प्रतिसाद कमी असतो. काही वेळा प्रश्नाची उत्तरे अपुरीच लिहिली जातात. पूर्ण काळ प्रश्न सोडवले जात नाहीत. त्यामुळे संशोधकाला पुरेशी माहिती मिळत नाही.

३) संशोधकाला शंका निरसन करण्याची संधी नसते : प्रश्नावली जर एखाद्या उत्तरदात्याला पोस्टाने पाठवली. उत्तरदात्याला त्यामधील काही प्रश्न समजत नसतील तर अशा प्रश्नांच्या बाबतीतील जादाचे विश्लेषण संशोधकाला करता येत नाही. परिणामी पुरेशी व योग्य माहिती मिळत नाही.

४) विस्तृत माहिती मिळत नाही : प्रश्नावली मध्ये केवळ दिलेल्या प्रश्नांचीच उत्तरे रिकाम्या असलेल्या जागेत लिहावी लागतात. त्या उत्तरदात्याला काही अधिकची माहिती सांगता येत नाही. काही उत्तरदाते बऱ्याच वेळा वरवरची माहिती भरून पटकन देतात. त्यामुळे सखोल तथ्य संकलन होत नाही.

५) तथ्यांची पुनरावृत्ती : प्रश्नावलीतील प्रश्न एकसारखेच असतात. त्यामुळे काही विशिष्ट भागातील लोकाकडून एकसारखीच तीच तीच उत्तरे पुन्हा मिळतात. त्यामुळे अशा तथ्यांचे विश्लेषण करणे अवघड जाते.

प्रश्नावलीचे प्रकार :

अ) पी. व्ही. यंग यांच्या मते प्रश्नावलीचे दोन प्रकार पडतात ते खालीलप्रमाणे –

१) संरचित प्रश्नावली : (Structured Questionnaire)

या प्रकारामध्ये संशोधक हा संशोधन विषय, उद्दिष्ट्ये, गृहीतके यांचा अभ्यास करून प्रश्न कोणते व किती

प्रश्न कोणत्या क्रमाने विचारावयाचे हे अगोदरच निश्चित करतो. अशा प्रश्नावलीला सरंचित प्रश्नावली असे म्हणतात. यामधील प्रश्न स्पष्ट, साधे व सोपे असतात. संशोधनाचे क्षेत्र जेव्हा व्यापक असते तेव्हा या पद्धतीचा वापर केला जातो. यामधील काही प्रश्नाची पर्यायी उत्तरे दिलेली असतात. तर काही प्रश्नांची उत्तरे मुक्तपणे उत्तरदात्याने द्यावयाची असतात.

२) असंरचित प्रश्नावली : (Unstructured Questionnaire)

ज्या प्रश्नावलीमध्ये पूर्व नियोजित प्रश्न त्या प्रश्नांची पर्यायी उत्तरे दिलेली नसतात. कोणत्याही प्रश्नांची निश्चिती नसते. त्याला असंरचित प्रश्नावली असे म्हणतात. जेव्हा एखाद्या समस्येबद्दल फारशी माहिती नसते. त्यावेळी असंरचित प्रश्नावलीचा वापर केला जातो. यामधून मिळणाऱ्या प्रश्नाची उत्तरे भिन्न भिन्न असतात. यामध्ये उत्तरदात्याला उत्तरे देण्यासाठी भरपूर वाव असतो.

ब) लुंड बर्ग यांच्या मतानुसार प्रश्नावलीचे खालील दोन प्रकार पडतात :

१) तथ्य सबंधित प्रश्नावली : सामाजिक शास्त्रातील अनेक समस्यांच्या बाबतीतील तथ्याशी सबंधित सामग्री गोळा करण्यासाठी या प्रश्नावालीचा उपयोग केला जातो. विषयाशी सबंधित जास्तीत योग्य व पुरेशी माहिती गोळा करण्याचे काम प्रश्नावलीच्या सहाय्याने केले जाते.

२) मनोवृत्तीविषयी प्रश्नावली : उत्तरदात्याच्या मनातील एखाद्या घटनेविषयी मते म्हणजेच त्याची मनोवृत्ती काय आहे हे जाणून घेण्यासाठी या प्रश्नावालीचा उपयोग केला जातो. या प्रश्नावलीमुळे सबंधित समस्येबाबत ज्यादा माहिती मिळते.

क) प्रश्नाच्या स्वरूपानुसार :

१) बंदिस्त प्रश्नावली : (Closed Questionnaire) या प्रश्नावली प्रकारामध्ये प्रत्येक प्रश्नासमोर त्याची संभाव्य पर्यायी उत्तरे दिलेली असतात. या पर्यायी उत्तरापैकी उत्तरदात्याला एका उत्तराची निवड करावयाची असते. या प्रकारामध्ये उत्तरदात्याला वेगळे उत्तर देता येत नाही किंवा जादा माहिती देता येत नाही.

२) मुक्त प्रश्नावली : या प्रकारात प्रश्नांचे उत्तर दिलेले नसते. उत्तरदात्याला त्यांच्या मनासारखे त्याला योग्य वाटेल असे उत्तर देऊ शकतो. उत्तर लिहिण्याच्या बाबतीत त्याच्यावर कोणतेही बंधन नसते. त्याला पूर्ण स्वातंत्र्य असते. म्हणून या प्रकाराला मुक्त प्रश्नावली असे म्हणतात.

३) चित्रमय प्रश्नावली : या प्रश्नावलीत प्रश्नांची उत्तरे ही चित्र स्वरुपात दिलेली असतात. प्रश्नाला अनुसरून योग्य त्या चित्रासमोर टीकमार्क करावे लागते. या प्रकारची प्रश्नावली सोडविताना उत्तरदात्याला फारसा बौद्धिक ताण द्यावा लागत नाही.

४) मिश्रित प्रश्नावली : एखाद्या जटील सामाजिक समस्येचा अभ्यास करत असताना अनेक घटनांचा वेगवेगळ्या दृष्टीकोनातून अभ्यास करावा लागतो. अशा वेळी तथ्य संकलनासाठी बंदिस्त व मुक्त अशा दोन्ही प्रश्नावलीचा वापर करावा लागतो. त्याला मिश्रित प्रश्नावली असे म्हणतात.

वरील सर्व हे प्रश्नावलीचे प्रकार आहेत. ज्या प्रश्नावलीत संशोधनासाठी आवश्यक असणारे प्राथमिक तथ्य संकलन गोळा करण्याची क्षमता असते, तिला प्रामुख्याने चांगली प्रश्नावली म्हणता येईल. मात्र ही चांगली प्रश्नावली तयार करणे संशोधकाच्या ज्ञानावर, बुद्धिमतेवर विषयाचा अभ्यास इ गोष्टीवर अवलंबून असते.

आदर्श प्रश्नावलीची लक्षणे :

प्रश्नावली जर आदर्श असेल तर संशोधक योग्य व विश्वसनीय अशी माहिती गोळा करू शकतो. त्यामुळे योग्य अशा निष्कर्षापर्यंत जाता येते.

१) प्रश्नावली ही उद्दिष्ट्ये व गृहिते याचा विचार करून तयार करावी

२) विचारलेले प्रश्न साधे, सोपे व सरळ असावेत.

३) प्रश्नांची संख्या ही किमान असावी

४) प्रश्नांचा क्रम हा तर्कसंगत असावा. सुरुवातीला सोपे प्रश्न व नंतर कठीण प्रश्न असावेत.

५) प्रश्नावलीतील प्रश्न एकमेकांना पूरक असले पाहिजेत.

६) प्रश्नावली मध्ये अवघड शब्द व संज्ञांचा वापर करू नये.

७) उत्तरदाता गोंधळात पडेल, त्यांच्या मनात संभ्रम निर्माण होईल असे प्रश्न विचारू नयेत.

८) शक्यतो प्रश्नावलीत व्यक्तिगत, भावनिक प्रश्न विचारू नयेत

९) प्रश्नावलीमध्ये प्रश्नांच्या खाली पुरेशी रिकामी जागा ठेवावी.

४.२.३.३. मुलाखत (Interview) :

संशोधनात प्राथमिक तथ्य संकलन हे महत्त्वाचे मानले जाते. ते गोळा करण्यासाठी अनेक पद्धतीचा वापर केला जातो. त्यामधील एक महत्त्वाची पद्धत म्हणजे मुलाखत तंत्र होय. यामध्ये संशोधन विषयाशी सबंधित ज्या व्यक्ती असतात, त्यांना भेटून त्यांच्याशी संवाद साधून अतिशय महत्त्वाची माहिती मिळविली जाते, त्याला मुलाखत पद्धत असे म्हणतात.

मुलाखतीमध्ये संशोधक हा समोरच्या व्यक्तीला विषयाशी सबंधित अनेक प्रश्न विचारतो व त्याला जेवढी माहिती पाहिजे असेल अशी पुरेशी माहिती संशोधक जमा करतो. मुलाखत तंत्रामध्ये जो मुलाखत घेणार असतो त्याला मुलाखतकार तर जो मुलाखत देणारा असतो त्याला मुलाखतदार असे म्हणतात. मुलाखतीच्या काही व्याख्या पाहिल्यानंतर त्याचा अर्थ अधिक चांगला समजेल.

१) गुडी व हॅट : मुलाखत म्हणजे मूलत: सामाजिक आंतर क्रियेच्या प्रक्रियेचा भाग असतो.

२) एम. एन. बसू : काही गोष्टींच्या किंवा समस्येच्या अभ्यासाबाबतीत दोन व्यक्तीनी समोरासमोर येऊन मौखिक संवाद साधणे होय.

३) एफ.आर.कर्लींगर : मुलाखत घेणारा आणि मुलाखत देणारा यांच्यामधील तथ्य संकलनाच्या दृष्टीने समोरासमोरील संवाद म्हणजे मुलाखत होय.

मुलाखत पद्धतीची वैशिष्ट्ये :

१) मुलाखतीमध्ये मुलाखतकार व मुलाखतदाता यांच्यामध्ये वैचारिक संवाद होऊन व्यक्तिगत माहितीची देवाण घेवाण होते.

२) मुलाखतीमध्ये दोन किंवा त्यापेक्षा अधिक व्यक्तीशी प्रत्यक्ष संवाद साधला जातो.

३) मुलाखत पद्धती ही तथ्य संकलनाची प्रत्यक्ष पद्धत आहे.

४) मुलाखत घेण्याची वेळ, दिनांक, ठिकाण हे पूर्व नियोजित असते.

५) मुलाखत पद्धत ही विशिष्ट उद्देशाने तथ्य संकलनासाठी वापरली जाते.

६) मुलाखतीद्वारे संशोधनाला उपयुक्त अशी माहिती मिळते.

७) मुलाखतीमध्ये समस्येच्या सर्व बाजूंचा विचार करून तथ्य संकलन करण्यासाठी प्रश्न विचारले जातात.

८) मुलाखत देणाऱ्या व्यक्तींच्या मनातील काही माहिती विविध प्रश्नांच्या सहायाने जाणून घेता येते की ज्याचा फायदा संशोधनात होतो.

९) मुलाखतीमध्ये मुलाखतकार व मुलाखतदाता या दोघांनाही समान महत्व असते .

१०)मुलाखतीमध्ये विषयाशी संबंधित दोन व्यक्तींमधील खुली अशी चर्चा असते.

मुलाखतीचे फायदे किंवा गुण :

१) व्यक्तिगत व गोपनीय माहिती मिळते : मुलाखतीच्या सहाय्याने समोरच्या व्यक्तीला विविध प्रश्न विचारून त्याच्याकडील काही महत्वपूर्ण गोपनीय माहिती जाणून घेतली जाते. ते केवळ मुलाखतीतून शक्य होते.

२) सर्वांगीण तथ्य संकलन : मुलाखतीच्या माध्यमातून सविस्तर चर्चा होऊन समस्येशी सबंधित अनेक बाजूंचे तथ्य संकलन विस्तृत पद्धतीने करता येते.

३) विश्वसनीय माहिती प्राप्त होते : मुलाखतीच्या माध्यमातून केलेल्या तथ्य संकलनातून मुलाखतदाराकडून विश्वसनीय माहिती मिळते. त्याने दिलेली माहिती सत्य आहे का नाही हे तपासता येते.

४) सर्वसमावेशक : मुलाखत पद्धत ही सर्वसमावेशक आहे. यामध्ये आपण सर्वांना समाविष्ट करून घेऊ शकतो. सुशिक्षित, अशिक्षित, स्त्री, पुरुष, मुले, मुली व वृद्ध इत्यादी

५) मुलाखतदाराच्या मनातील गैरसमज दूर करता येतो : मुलाखतीच्या वेळी एखादा न समजलेला प्रश्न

किंवा एखाद्या वैयक्तिक प्रश्नामुळे निर्माण झालेला गैरसमज वेगळ्या पद्धतीने प्रश्न विचारून दूर करता येतो.

६) मुलाखतीमध्ये गरजेनुसार बदल करता येतो : मुलाखत घेत असताना मुलाखतदाराच्या मनातील सर्व बाबी जाणून घेण्यासाठी प्रश्नांचा क्रम बदलणे, जादा एखादा प्रश्न विचारणे या पद्धतीने बदल करता येतो त्यामुळे सखोल माहिती मिळते.

मुलाखतीचे दोष :

१) पूर्वग्रह किंवा पक्षपातीपणा : मुलाखत घेणाऱ्याच्या मनात पूर्वग्रह किंवा पक्षपातीपणा असेल तर मुलाखत यशस्वी होत नाही. चुकीचे तथ्य संकलन होते.

२) अनुभवी व शिक्षित मुलाखतकाराची आवश्यकता : योग्य निष्कर्षापर्यंत जाण्यासाठी योग्य व पुरेसे तथ्य संकलन होणे गरजेचे असते. ते करण्यासाठी अनुभवी संशोधकाची गरज असते. तो जर नसेल तर योग्य असे तथ्य संकलन होणार नाही.

३) दिलेल्या माहितीबाबत साशंकता : मुलाखतदात्याने जी माहिती दिलेली असेल ती अगदी सत्य आहे हे आपण सांगू शकत नाही. त्याने जर खोटी माहिती दिली असेल तर निष्कर्ष चुकू शकतात.

४) वैचारिक मतभिन्नता : मुलाखतकार व मुलाखतदाता या दोघांचेही विचार जर भिन्न भिन्न असतील तर मुलाखतीमध्ये विचारलेले प्रश्न व त्यांची उत्तरे यामध्ये विसंगती निर्माण होऊ शकते. त्याचा विपरीत परिणाम तथ्य संकलनावर होईल.

५) वेळ, पैसा व श्रम याचा अपव्यय : मुलाखत पद्धतीमध्ये प्रत्यक्ष व्यक्तीला भेटणे, त्याची वेळ घेणे, त्या ठिकाणी जाण्यासाठी प्रवास करणे इ. गोष्टी करण्यासाठी प्रचंड वेळ, पैसा व श्रम यांचा अपव्यय होतो. बऱ्याच वेळा एका व्यक्तीची दोन ते तीन वेळा जावावे लागते .

६) चुकीच्या माहितीच्या नोंदीची शक्यता : मुलाखतकार हा मुलाखतदात्याला अनेक प्रश्न विचारून त्याच्याकडून हवी असणारी माहिती तो मिळवत असतो. अशा वेळी तो नोंदी ठेवतो व मुलाखतीनंतर स्मरणशक्तीच्या जोरावर दिलेली उत्तरे आठवून सविस्तर लिहिली जातात. त्यामध्ये चुका होण्याची शक्यता असते.

वरीलप्रमाणे काही दोष जरी या पद्धतीत असले तरी मुलाखत तंत्र हे प्राथमिक तथ्य संकलनासाठी खूप महत्वपूर्ण आहे.

मुलाखतीचे प्रकार :

मुलाखतीचे वेगवेगळ्या आधारावर प्रकार आहेत त्याची माहिती खालीलप्रमाणे पाहता येईल.

अ) उद्दिष्टानुसार प्रकार :

१) निदानात्मक मुलाखत : एखादी घटना किंवा समस्या का घडली त्याचे काय कारण आहे हे शोधणे हे या मुलाखत प्रकाराचे प्रमुख वैशिष्ट्य असते. उदा. एखादा डॉक्टर रोग्याला अनेक प्रश्न विचारून त्याचे आजारपण समजून घेतो.

२) **उपचारात्मक मुलाखत :** एखाद्या समस्येचे कारण समजल्यानंतर ती समस्या पुन्हा निर्माण होऊ नये याकरिता करावयाच्या उपाययोजनांच्या बाबतीत जी मुलाखत घेतली जाते. त्याला उपचारात्मक मुलाखत असे म्हणतात.

३) **संशोधनात्मक मुलाखत :** संशोधन समस्या गृहिते तसेच संशोधनाची उद्दिष्ट्ये या सर्वांशी सबंधित मुलाखतकार प्रश्न विचारून जो मुलाखतदात्याशी मौखिक संवाद साधतो व आवश्यक पुरेसे तथ्य संकलन करतो. त्याला संशोधनात्मक मुलाखत असे म्हणतात.

ब) औपचारिकतेनुसार प्रकार :

१) **औपचारिक मुलाखत :** या प्रकारच्या मुलाखतीत मुलाखतकार जे प्रश्न विचारावयाचे आहेत ते निश्चित करून त्याची तयारी करतो व त्याच क्रमाने एकामागोमाग एक प्रश्न विचारतो व मुलाखतदाराने दिलेल्या उत्तरांची नोंद करतो. त्या अनुसूचीतील प्रश्नाव्यतिरिक्त इतर प्रश्न विचारता येत नाहीत यालाच नियोजित मुलाखत असे म्हणतात.

२) **अनौपचारिक मुलाखत :** ही पद्धत औपचारिक मुलाखतीच्या उलट आहे. कारण या पद्धतीमध्ये प्रश्न ठरलेले नसतात. त्यांचा विचारावयाचा क्रम निश्चित असतो. मुलाखतकाराला वाटल्यास तो पर्यायी प्रश्न विचारू शकतो तसेच मुलाखतदाराला उत्तर देण्याचे पूर्ण स्वातंत्र्य असते. थोडक्यात या प्रकारची मुलाखत अनियोजित असते.

क) मुलाखतदात्याच्या संख्येनुसार प्रकार :

१) **व्यक्तिगत मुलाखत :** या प्रकारामध्ये केवळ एका व्यक्तीचीच मुलाखत घेतली जाते. मुलाखतकार व मुलाखतदाता समोरासमोर बसून संशोधन समस्येबाबत चर्चा करून माहितीची नोंद केली जाते.

२) **समूह मुलाखत :** समूह मुलाखतीमध्ये मुलाखत दोन पेक्षा जास्त लोकांची घेतली जाते. समूहातील काही लोक उत्तरे देतात; तर काही जण त्या उत्तरास संमती देतात. सामाजिक संशोधनामध्ये काही विषयाच्या बाबतीत समूह मुलाखत घ्यावी लागते.

ड) संपर्काच्या आधारावर प्रकार :

१) **अल्पकालीन संपर्क मुलाखत :** जी मुलाखत एका चर्चेमध्ये व कमी वेळात पूर्ण केली जाते तिला अल्पकालीन संपर्क मुलाखत असे म्हणतात.

२) **दीर्घकालीन संपर्क मुलाखत :** एखाद्या समस्येच्या सखोल अभ्यासासाठी विस्तृत असे तथ्य संकलन करावे लागते. त्याकरिता दीर्घकाळापर्यंत तथ्य वेळोवेळी मुलाखती घ्याव्या लागतात अशा संशोधनात दीर्घकाळापर्यंत संकलन चालते. त्याला दीर्घकालीन संपर्क मुलाखत असे म्हणतात.

इ) पद्धतीनुसार प्रकार :

१) **संरचित मुलाखत :** या प्रकारामध्ये प्रश्नाची निश्चिती केलेली असते व कोणत्या क्रमाने प्रश्न

विचारावयाचे याचा क्रम ठरलेला असतो. त्या क्रमाने मुलाखतकार प्रश्न विचारतो. यामध्ये प्रश्नांना पर्यायी उत्तरे दिलेली असतात त्यामधील योग्य उत्तराची निवड करावयाची असते.

२) असरंचित मुलाखत : यामध्ये प्रश्न विचारण्याबाबत प्रश्नांची निश्चिती किंवा प्रश्नक्रम नसतो. उत्तरेसुद्धा ठरलेले नसतात. प्रश्न विचारणे व उत्तरे देणे याबाबत कोणतेही बंधन नसते. मुलाखतकार व मुलाखतदाता या दोहोंच्यामध्ये मुक्तपणे चर्चा होते.

३) केंद्रित मुलाखत : मुलाखतकार व मुलाखतदाता यांच्यामधील मुलाखत ही जेव्हा विशिष्ट हेतूवर आधारित उद्दिष्टानुसार तसेच विशिष्ट परिणामाला जास्त महत्त्व देणारी असते, तेव्हा अशा मुलाखतीस केंद्रित मुलाखत म्हणतात. यामध्ये मुलाखतकार व मुलाखतदाता हे दोघेही मुलाखतीचा महत्त्वाचा उद्देश सोडून इतर कोणतीही चर्चा करत नाहीत.

४) फेर मुलाखत : सामाजिक, आर्थिक व राजकीय जे बदल झालेले असतात ती माहिती करून घेण्यासाठी काही मुलाखती या पुन्हा घ्याव्या लागतात. त्यालाच पुनरावृत्ती किंवा फेर मुलाखती असे म्हणतात.

५) दूरध्वनी मुलाखती : ज्या व्यक्तीची मुलाखत घेतली जाणार आहे. तो जर दूर राहत असेल तर त्याच्याशी दूरध्वनीच्या माध्यमातून संपर्क मुलाखत घेतली जाते. ही पद्धत सोपी व कमी खर्चिक व जलद आहे. मात्र या पद्धतीतील दोष असा आहे की बऱ्याच वेळा नेटवर्क समस्या असते. त्यामुळे संभाषण होत नाही. समोरील व्यक्तीला फारसा प्रश्न समजावून सांगता येत नाही.

६) ऑनलाईन मुलाखती : आजच्या आधुनिक युगात संगणक, इंटरनेट, ई मेल व बेबपेज यामुळे प्रत्येक जन एकमेकांशी कोठूनही जलद पद्धतीने संपर्क साधत आहे. यामुळे संशोधनात तर मोठी क्रांती झालेली आहे. दूरवरच्या व्यक्तीशी आपण ऑनलाईन पध्तीने संपर्क साधून त्याची मुलाखत घेऊ शकतो. वरील मार्गाबरोबर आजमितीला आपण गुगल मिट व झूम ॲप च्या सहाय्याने लाईव्ह मुलाखत घेऊ शकतो व दूरवरच्या व्यक्तीशी लाईव्ह संवाद साधून मुलाखतकाराला जी माहिती आवश्यक आहे ती तो मिळवू शकतो. मात्र या प्रकारामध्ये समोरील व्यक्तीने मुलाखतकारास प्रतिसाद देणे आवश्यक असते.

४.१ राशी पद्धत किंवा जनगणना पद्धत

(Census Method)

प्रास्ताविक :–

राशी पद्धत आणि नमुना पद्धत हया संशोधनाच्या दोन पद्धती आहेत. गणना करण्याच्या किंवा मोजणी करण्याच्या हया दोन पद्धती आहेत. राशी पद्धतीलाच जनगणना पद्धत असेही म्हणतात. दुसरी पद्धत नमुना पद्धत (Sample Method) होय. राशी पद्धतीत सर्व घटकांचा समग्र किंवा संपूर्ण अभ्यास केला जातो. तर नमुना पद्धतीत एखाद्या घटकाचा संपूर्ण अभ्यास न करता अंशत: अभ्यास केला जातो. सामाजिक शास्त्रातील संशोधनासाठी निवड केलेल्या एखाद्या विषयाशी संबधित सर्व घटकांची संख्या किंवा सर्व वस्तूंची अथवा सर्व व्यक्तींची संख्या विचारात घेऊन अभ्यास केला जातो तेंव्हा त्यास राशी पद्धत किंवा जनगणना पद्धत असे

म्हणतात. एखाद्या देशातील सर्व लोकांचा (लोकसंख्येचा) अभ्यास म्हणजे राशी पद्धतीने किंवा जणगणना पद्धतीने केलेला अभ्यास होय. शिरगणती किंवा जनगणना करण्यासाठी जनगणना पद्धत वापरली जाते. कारण शिरगणना पद्धतीत केवळ लोकांची संख्या मोजली जात नाही तर देशातील लोकांची जात, धर्म, लिंग, आयुर्मान, व्यवसाय, शिक्षण, उत्पन्न, घनता, ग्रामीण भागात व शहरी भागात राहणारे लोक इत्यादी सर्व बाबींचा अभ्यास केला जातो. म्हणजे जनगणना पद्धतीत केवळ लोकांची मोजणी न करता लोकसंख्येशी संबंधित सर्व घटकांचा संपूर्ण किंवा समग्र (आर्थिक, सामाजिक, इत्यादी) अभ्यास केला जातो. राशी पद्धतीत किंवा जनगणना पद्धतीत केवळ लोकांचा अभ्यास केला जातो असे नाही तर सजीव, निर्जीव अशा सर्व घटकांचा अभ्यास केला जातो. राशी किंवा जनगणना पद्धतीची एक सोपी व्याख्या खालील शब्दात दिली आहे.

राशी पद्धत/जनगणना पद्धत म्हणजे काय?

''संपूर्ण समूहाची/ सर्व लोकसंख्येची /एकूण एककांची /समग्राची निवड करुन अभ्यास करणे, संशोधन करणे म्हणजे राशी पद्धत किंवा जनगणना पद्धत होय.''

मनुष्य, पशु-पक्षी, वस्तू अशा सजीव, निर्जीव अशा सर्व घटकांचा अभ्यास राशी पद्धतीने केला जातो. एखाद्या कंपनीतील कामगारांचा आर्थिक व सामाजिक अभ्यास करावयाचा असेल तर सर्व कामगारांची अभ्यासासाठी निवड करावी लागेल. त्या कंपनीत एकूण दहा हजार कामगार असतील तर त्या सर्व कामगारांची निवड करावी लागेल. या सर्व दहा हजार कामगारांना राशी किंवा समूह अथवा समुच्चय असे म्हणतात. अशा प्रकारे ज्या संशोधन पद्धतीत राशीचा/समूहाचा (संपूर्ण) अभ्यास केला जातो, त्या संशोधत पद्धतीला राशी पद्धत किंवा जनगणना पद्धत असे म्हणतात. राशी पद्धत किंवा जनगणना पद्धत ही माहिती गोळा करण्यासाठी वापरली जाणारी महत्वाची सांख्यिकीय पद्धत किंवा सांख्यिकीय साधन आहे.

राशी पद्धतीचे गुण/फायदे

(Merits of Census Method)

राशी पद्धत ही संशोधनाची एक महत्वाची पद्धत आहे. या पद्धतीचे फायदे किंवा गुण थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहेत.

१. देशातील साक्षरतेचे प्रमाण समजण्यास उपयुक्त:-

राशी पद्धतीचा वापर करुन माहिती मिळवल्यास देशातील साक्षर-निरक्षर लोकांची माहिती मिळते. मागील कालखंडाच्या तुलनेत संशोधन केलेल्या वर्षात साक्षरतेचे प्रमाण किती वाढले आहे ते समजते. साक्षरतेचे प्रमाण कमी असेल तर साक्षरतेचे प्रमाण वाढविण्यासाठी उपाय योजता येतात. म्हणून राशी पद्धत उपयुक्त मानली जाते.

२. बेरोजगारीची माहिती मिळते:-

देशातील बेरोजगारीची स्थिती या संशोधन पद्धतीमुळे समजते. बेकारी वाढली आहे की घटली आहे ते समजते. स्त्री-पुरुष, कुशल, अकुशल, सुशिक्षित -अशिक्षित, ग्रामीण -शहरी बेकारीचे स्वरुप आणि सांख्यिकीय माहिती समजते. बेकारीचा प्रश्न किती गंभीर आहे ते समजते. बेकारीचा प्रश्न गंभीर स्वरुपाचा बनला असल्याचे आढळून आले तर सरकारला त्यावर उपाय योजता येतात. रोजगार वाढीसाठी धोरणे आखता येतात. म्हणून राशी पद्धत उपयुक्त आहे.

३. लष्कर मजबुतीसाठी उपयुक्त :–

देशात तरुणांची संख्या पुरेशा प्रमाणात असेल तर सरकारला लष्कराच्या मजबुतीसाठी प्रयत्न करता येतात. जनगणना संशोधन पद्धतीच्या आधारे सरकारला देशात तरुणांची संख्या किती आहे ते समजते. ती संख्या विचारात घेऊन सरकार सैन्य भरतीचे धोरण राबवते. तरुणांची संख्या पुरेशी असेल तर जास्तीत जास्त तरुणांना लष्करात भरती करुन घेणे शक्य होते.

४. पूर्वग्रहाचा अभाव :–

राशी संशोधन पद्धतीचा हा एक चांगला फायदा आहे. या पद्धतीने अभ्यास केल्यास पूर्वग्रहाचा दोष राहत नाही. कारण राशीतील (समूहातील) सर्वच घटकांचा किंवा प्रत्येक एककाचा अभ्यास केला जातो. राशीतील काही एकक सोडून दिले जात नाहीत.

५. उपयुक्त माहिती:–

राशी पद्धतीने गोळा केलेली माहिती खात्रीची आणि जास्तीत जास्त अचूक असते. कारण राशीतील सर्व घटकांचा संपूर्ण किंवा सविस्तर अभ्यास केला जातो. वरवरचा अभ्यास केला जात नाही. म्हणून राशी किंवा जनगणना पद्धतीने गोळा केलेली माहिती ही अधिक खरी, अचूक व खात्रीशीर असते. म्हणून ती सरकार, संशोधक या सर्वांच्या दृष्टीने अंत्यत उपयुक्त असते.

६. कर आकारणीसाठी सरकारला उपयुक्त:–

कर हे सरकारच्या उत्पन्नाचे महत्वाचे साधन आहे. सरकारच्या एकूण महसूलात कराचा वाटा ९० टक्के पेक्षा जास्त आहे. जगातील प्रत्येक देशाचे सरकार करचुकवेगिरी टाळण्याचा आणि करापासून ज्यास्तीत जास्त महसूल मिळवण्याचा प्रयत्न करत असते. त्यासाठी देशातील जनतेची आर्थिक स्थिती सरकारला माहित असणे आवश्यक असते. जनगणना माध्यमातून सरकारला ती माहिती मिळत असते. जनगणना किंवा राशी संशोधन पद्धतीच्या साहाय्याने सरकारला देशातील सर्व जनतेच्या उत्पन्नाची आणि उत्पन्नाच्या स्त्रोतांची माहिती होत असते. जनगणना अभ्यासात सरकारला जनतेची करदेय क्षमता समजते. त्यावरुन सरकारला सुयोग्य कर धोरण आखता येते. व जास्तीत जास्त महसूल ङ्गकरफ या साधंनापासून मिळवता येतो. अशा प्रकारे कर धोरण निश्चित करण्यासाठी सरकाला जनगणना पद्धतीचा (राशी संशोधन पद्धतीचा) उपयोग होतो. म्हणून सरकारच्या दृष्टीने या पद्धतीला खूप महत्व आहे.

७. उत्पादक लोकसंसख्येची माहिती समजते:–

देशाच्या आर्थिक विकासाच्या दृष्टीने देशात उत्पादक लोकांचे (Productive Population) किंवा कर्त्या लोकसंख्येचे प्रमाण मोठे असणे आवश्यक असते. उत्पादक लोकसंख्येलाच कार्यकारी लोकसंख्या (उत्पादनाच्या प्रक्रियेला उपयुक्त ठरणारी लोकासंख्या) असे म्हणतात. १५ ते ६० या वयोगटातील लोकसंख्येला उत्पादक लोकसंख्या असे म्हणतात. तर ० ते १४ या वयोगटातील आणि ६० वर्षापुढील लोकसंख्येला अनुत्पादक लोकसंख्या असे म्हणतात. जनगणनेच्या अभ्यासावरुन सरकाला देशात उत्पादक लोकसंख्या किती आहे ते समजते. त्यावरुन सरकारला मनुष्यबळाचे सुयोग्य धोरण ठरवता येते. उत्पादक लोकसंख्येचे प्रमाण कमी असेल तर ते वाढविण्यासाठी योग्य धोरण आखता येते. उत्पादक लोकसंख्येचा अर्थव्यवस्थेच्या विविध क्षेत्रांच्या विकासासाठी जास्तीत जास्त वापर कसा करता येईल त्याचा विचार सरकारला करता येतो. अशा प्रकारे आपल्या

देशात उत्पादक लोकसंख्या किती आहे? अणि त्या लोकसंख्येचा आर्थिक विकासासाठी कसा वापर करता येईल ते सरकारी जनगणनेच्या (शिरगणतीच्या) अभ्यासावरुन समजते. त्यासाठी जनगणना पद्धत किंवा राशी पद्धत उपयुक्त ठरते.

८. देशाची शैक्षणिक प्रगती समजण्यास उपयुक्त:–

जनगणनेच्या अभ्यासावरुन सरकारला देशभरातील लोकांची शैक्षणिक प्रगती समजते. कारण जनगणना पद्धतीच्या साहाय्याने देशातील सर्व लोकांची शैक्षणिक माहिती मिळवता येते. या पद्धतीच्या अभ्यासावरुन वाड:मयीन, यांत्रिक, तांत्रिक, वैद्यकीय शिक्षणाची माहिती मिळते. देशातील किती टक्के लोकांनी व्यावसायिक शिक्षण घेतले आहे आणि किती टक्के लोकांनी केवळ पुस्तकी शिक्षण घेतले आहे याची माहिती सरकारला राशी संशोधन पद्धतीचा वापर करुन मिळवता येते. त्यावरुन सरकारला शैक्षणिक धोरण ठरवता येते. उच्च शिक्षणाचे धोरण ठरवता येते. अशा प्रकारे देशासाठी सुयोग्य शैक्षणिक धोरण आखण्यासाठी राशी संशोधन पद्धत (जनगणना पद्धत) अत्यंत उपयुक्त असते.

९. समग्र (संपूर्ण) अभ्यास शक्य :–

काही घटक किंवा समस्या किंवा अभ्यास विषय असे असतात की, त्यांचा समग्र (संपूर्ण) अभ्यास करावा लागतो. त्याशिवाय त्या घटकांच्या विकासाची धोरणे आखता येता नाहीत. किंवा त्या समस्येच्या निराकरणासाठी उपाययोजना आखता येता नाहीत. राशी किंवा जनगणना संशोधन पद्धतीच्या साहाय्याने एखाद्या समस्येचा किंवा एखाद्या अभ्यासविषयाचा संपूर्ण (समग्र) अभ्यास करता येतो. उदाहरणार्थ शिरगणतीचा अभ्यास करावयाचा असेल तर राशी पद्धत (जनगणना पद्धत) वापरावी लागते. शिरगणतीचा अभ्यास म्हणजे जनगणतेचा अभ्यास. देशातील सर्व लोकांचा आर्थिक, सामाजिक अभ्यास म्हणजे जनगणना किंवा शिरगणती अभ्यास होय. असा अभ्यास करण्यासाठी नमुना संशोधन पद्धत उपयुक्त ठरत नाही. कारण या पद्धतीच्या साहाय्याने देशातील सर्व लोकसंखेचा अभ्यास करता येत नाही. अशा प्रकारे राशीचा (समूहाचा/समुच्चयाचा) संपूर्ण किंवा समग्र अभ्यास करता यावा यासाठी राशी पद्धत किंवा जनगणना पद्धतच उपयुक्त ठरते. काही राशींचा किंवा समूहाचा संपूर्ण अभ्यास केल्याशिवाय योग्य ते निष्कर्ष प्राप्त होत नाहीत, योग्य ती धोरणे आखता येत नाहीत. म्हणून त्या ठिकाणी राशी पद्धत किंवा जनगणना पद्धतीचाच उपयोग करावा लागतो.

१०. सामाजिक शास्त्राच्या अभ्यासकांना उपयुक्त:–

अर्थशास्त्र, राज्यशास्त्र, समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, इतिहास, भूगोल इत्यादी शास्त्रांना सामाजिक शास्त्रे असे म्हणतात. जनगणना पद्धतीच्या अभ्यासाने राशीची संपूर्ण (विस्तृत) माहिती मिळते. उदाहरणार्थ या संशोधन पद्धतीच्या अभ्यासाने देशातील लोकसंख्येचा संपूर्ण अभ्यास करता येतो. सर्व सामाजिक शास्त्रांना आवश्यक असणारी माहिती जनगणना संशोधन पद्धतीद्वारे मिळवता येते. त्यावरुन सामाजिक शास्त्राच्या अभ्यासकासांना सिद्धांत मांडता येतात. सामाजिक आर्थिक प्रश्नांची सोडवणूक करण्यासाठी उपाययोजना सुचवता येतात. म्हणून सर्व समाजशास्त्राच्या अभ्यासकांना अभ्यासासाठी या पद्धतीने केलेले संशोधन किंवा गोळा केलेली माहिती अत्यंत उपयुक्त ठरते. हा या संशोधन पद्धतीचा एक फायदा आहे.

११. आरोग्याचा दर्जा समजण्यास उपयुक्त:–

जनगणना संशोधन पद्धतीचा आणखी एक फायदा म्हणजे या पद्धतीच्याद्वारे गोळा करण्यात येणाऱ्या माहितीवरुन देशातील लोकांची आरोग्यविषयक स्थिती समजते. आरोग्याचा दर्जा समजतो. मृत्यूची कारणे समजतात. आजारपणाचे स्वरुप आणि कारणे समजतात. अपेक्षित आयुर्मान समजते. येऊन गेलेल्या रोगराईच्या साथी (उदाहरणार्थ कोरानाची साथ, स्वाईन फल्यू इत्यादी) समजतात. या साथीच्या रोगांना बळी पडलेल्या व या रोगातून वाचलेल्या लोकांची माहिती सरकारला समजते. त्यावरुन सरकारला आरोग्यविषयक सुयोग्य धोरणे आखणेस मदत होते. अशा प्रकारे जनगणना किंवा शिरगणती पद्धत म्हणजे केवळ लोकांची संख्या मोजणे नव्हे तर लोकसंख्येच्या सर्व आर्थिक, सामाजिक (संख्यात्मक व गुणात्मक) बाबींचा तपशीलवार अभ्यास होय. असा अभ्यास नमुना संशोधन पद्धतीने करता येत नाही. त्यासाठी जनगणना पद्धतच वापरावी लागते. हा या संशोधन पद्धतीचा फायदा आहे.

१२. उद्योगसंस्थांना उपयुक्त:–

राशी संशोधन पद्धत किंवा जनगणना संशोधन पद्धत वापरुन राशीबद्दल किंवा समूहाबद्दल जी माहिती प्राप्त होते, त्या माहितीचा देशातील औदयोगिक क्षेत्राला (उद्योजकांना किंवा उत्पादकांना) उपयोग होत असतो. उदयोगसंस्थांना कुशल आणि अकुशल दोन्ही प्रकारचे कामगार आवश्यक असतात. देशात कुशल कामगार किती आहेत. आणि अकुशल कामगार किती आहेत हे राशी पद्धतीच्या साहाय्याने समजते. कुशल, अकुशल कामगारांच्या पुरवठयावरुन कोणत्या उदयोगसंस्था सुरु कराव्यात? किंवा कोणते उत्पादन घ्यावे? हे उदयोगसंस्थांच्या मालकांना ठरवता येते. अशा प्रकारे राशी पद्धत किंवा जनगणना पद्धत ही उत्पादकांना किंवा उदयोगसंस्थांना उपयुक्त ठरत असते.

१३. ग्राहकांची माहिती मिळणे शक्य:–

उत्पादक, व्यापारी यांना देशातील ग्राहकांची संख्या माहित असणे आवश्यक असते. तसेच त्यांच्या उत्पन्नाचीही माहिती त्यांना असावी लागते. त्यावरुन त्यांना विक्रीचे अंदाज बांधता येतात. राशी किंवा जनगणना पद्धतीच्या साहाय्याने देशातील, राज्यातील जिल्हयातील लोकांची संख्या समजते. लोकसंख्या म्हणजेच ग्राहकांची संख्या होय. त्यावरुन कोणत्या व किती वस्तूंचे उत्पादन करावे ते उत्पादकांना समजते. राशी संशोधन पद्धतीने लोकांच्या म्हणजेच ग्राहकांच्या उत्पन्नाची/आर्थिक स्थितीचीही माहिती मिळत असते. त्यावरुन उत्पादकांना व व्यापाऱ्यांना देशातील ग्राहकांच्या मागणीचा अंदाज येत असतो. कारण लोकांची वस्तूंची मागणी ही लोकांच्या उत्पन्नावर अवलंबून असते. जनगणना पद्धतीच्या संशोधनाने लोकांच्या उत्पन्नात वाढ होत आहे का घट होत आहे ते समजते. उत्पन्नात वाढ होत असेल तर वस्तूंच्या उत्पादनात वाढ करण्याचा निर्णय उत्पादकांकडून घेतला जातो. व्यापारीही व्यापारात अधिक गुंतवणूक करण्याचा निर्णय घेतात. अशा प्रकारे राशी किंवा जनगणना संशोधन पद्धतीच्या अभ्यासाने देशातील ग्राहकांची संख्या, त्यांचे उत्पन्न या बाबींची माहिती मिळते. त्याचा फायदा उत्पादक आणि व्यापारी यांना होतो.

सारांश : अशा प्रकारे राशी संशोधन पद्धत किंवा जनगणना पद्धत ही एक संशोधन पद्धत आहे. या पद्धतीचा उत्पादकांना, व्यापाऱ्यांना, सरकारला, संशोधकांना किंवा सामाजिक शास्त्राच्या अभ्यासकांना चांगला उपयोग होत असतो. म्हणून अनेक महत्वाच्या विषयांचा अभ्यास या संशोधन पद्धतीच्या सहाय्याने केला जातो.

राशी संशोधन पद्धतीचे/जनगणना संशोधन पद्धतीचे दोष किंवा उणिवा

राशी संशोधन पद्धत किंवा जनगणना संशोधन पद्धत अनेक बाबतीत उपयुक्त असली तरी या पद्धतीचे काही दोषही आहेत. या पद्धतीच्या काही मर्यादा किंवा तोटे किंवा उणिवा थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केल्या आहेत.

१. निष्कर्ष उशीरा मिळतात.:–

निष्कर्ष उशीरा मिळणे ही या संशोधन पद्धतीची एक मर्यादा आहे. ही संशोधन पद्धत जरी उपयुक्त असली तरी या पद्धतीच्या अभ्यासाने निष्कर्ष प्राप्त होण्यासाठी खूप वेळ लागतो. म्हणून वेळेच्या दृष्टीने ही पद्धत खर्चिक आहे. तसेच उशीरा निष्कर्ष प्राप्त झाल्याने काही समस्या सोडवता येत नाहीत. काही समस्या खूप महत्वाच्या असतात. ताबडतोब किंवा कमी वेळेत निष्कर्ष हाती येणे आवश्यक असते. परंतु राशी पद्धत वापरली तर त्वरित निष्कर्ष मिळत नाहीत. त्यामुळे ज्या समस्या ताबडतोब सोडविणे आवश्यक असते. त्या समस्या त्वरित सोडवता येत नाहीत. नमुना संशोधन पद्धतीने त्वरित निष्कर्ष हाती लागू शकतात. पण राशी पद्धतीने ते शक्य होत नाही. हा या पद्धतीचा मुख्य दोष आहे.

२. पैशाच्या दृष्टीने खर्चिक पद्धत:–

राशी संशोधन पद्धतीची आणखी एक मर्यादा म्हणजे या पध्दतीने राशीचा किंवा समूहाचा विस्तृत/सविस्तर अभ्यास केला जात असल्याने त्यासाठी प्रचंड पैसा खर्च करावा लागतो. म्हणून पैशाच्या दृष्टीने ही पद्धत अत्यंत खर्चिक आहे. एकटया संशोधकाला जर त्याला अनुदान किंवा आर्थिक मदत कोठून मिळत नसेल तर या पद्धतीच्या साहाय्याने अभ्यास करणे शक्य होत नाही. केवळ सरकारच अशा प्रकारे अभ्यास करु शकते.

३. प्रशासकीय यंत्रणेवर ताण:–

राशी पद्धतीने संशोधन करुन माहिती गोळा करण्यासाठी प्रचंड मनुष्यबळ लागते. कारण राशीची/समूहाची सविस्तर बारीक सारीक माहिती गोळा करावी लागत असते. त्यासाठी मोठया प्रमाणावर कर्मचारी नियुक्त करावे लागतात. देशातील लोकसंख्येची मोजणी किंवा शिरगणती या पद्धतीने केली जाते. त्यासाठी सरकाला आपली प्रशासकीय यंत्रणा, शिक्षक इ कर्मचारी नियुक्त करावे लागतात. त्यामुळे शिरगणती होईपर्यंत या कर्मचाऱ्यांच्या मुख्य कार्यांकडे काहीसे दर्लक्ष होते. अशा प्रकारे राशी किंवा जनगणना पद्धतीचा वापर करुन जरी उपयुक्त माहिती प्राप्त होत असली तरी ही माहिती गोळा करण्यासाठी मोठया प्रमाणावर कर्मचारी नियुक्त करावे लागतात. त्यामुळे प्रशासकीय यंत्रणेवर ताण पडतो.

४. केवळ सरकारलाच उपयुक्त:–

राशी पद्धत किंवा जनगणना पद्धत ही केवळ सरकारलाच जास्त करुन उपयुक्त असते. कारण या पद्धतीने अभ्यास करण्यासाठी प्रचंड पैसा आणि भरपूर मनुष्यबळ लागते. म्हणून जनगणना किंवा शिरगणती करण्याचे काम सरकारला स्वत: करावे लागते. किंवा मोठया रिसर्च इन्स्टिटयूटस राशी पद्धतीने राशीचा किंवा समूहाचा अभ्यास करु शकतात. लहान संस्थांना ते शक्य होत नाही. ही या संशोधन पद्धतीची मर्यादा आहे.

५. गोळा केलेल्या माहितीवर प्रक्रिया करणे कठीण :–

राशी संशोधन पद्धतीच्या साहाय्याने राशीबाबत जी माहिती गोळा होत असते, ती प्रचंड असते. परंतु केवळ माहिती गोळा करुन चालत नाही. या गोळा केलेल्या माहितीवर संगणकाच्याद्वारे प्रक्रिया करण्यास आणि ह्या माहितीचे अर्थनिर्वचन करुन ती माहिती जनता, संशोधक, सरकार यांच्यापर्यंत येण्यास खूप वेळ लागतो. तसेच राशी पद्धतीने प्रचंड स्वरुपात माहिती गोळा होत असते. ही माहीती खूप मोठी विस्तृत असल्याने त्या माहितीवर प्रक्रिया करणेसुध्दा खूप कठीण आणि वेळखावू असते.

४.१ सामाजिक सर्व्हेक्षण

(Social Survey)

प्रास्ताविक:–

सर्व्हेक्षण ही एक संशोधन पद्धत आहे. सामाजिक शास्त्रात जास्त करुन ही पद्धत वापरली जाते. अर्थशास्त्र, राज्यशास्त्र, समाजशास्त्र, इतिहास, भूगोल, मानसशास्त्र इत्यादी सामाजिक शास्त्रातील तज्ञ सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीचा अवलंब करतात आणि विशिष्ट सामाजिक प्रश्नाचा किंवा सदयस्थितीचा अभ्यास करतात. सामाजिक शास्त्रात सर्व्हेक्षण पद्धती वापरली जाते. म्हणून सर्व्हेक्षणाला सामाजिक सर्व्हेक्षण असेही म्हणतात. सर्व्हेक्षण पद्धतीच्या सहाय्याने सामाजिक जीवनाचे किंवा सामाजिक परिस्थितीचे अवलोकन किंवा निरीक्षण केले जाते. समाजात घडत असलेल्या घटनांचे निरीक्षण करण्यासाठी ही पद्धत वापरतात. एखाद्या सामाजिक आर्थिक समस्येच्या मुळाशी जाणे (समस्येची कारणे शोधून काढणे) आणि या समस्येवर उपाय शोधणे ही सामाजिक सर्व्हेक्षणाची दोन महत्वाची उद्दिष्टये आहेत. सर्व्हेक्षण म्हणजे केवळ पाहणी करणे नव्हे. पाहणी करुन त्या समस्येच्या निराकरणासाठी उपाय सुचवणे या बाबी सर्व्हेक्षणात समाविष्ट असतात. अशा प्रकारे सामाजिक समस्यांचा अभ्यास करणे आणि त्या समस्या नष्ट करणे या उद्देशाने संशोधकांकडून समाजाची जी पाहणी केली जाते, जी माहिती गोळा केली जाते, त्यास सर्व्हेक्षण करणे असे म्हणतात.

सामाजिक सर्व्हेक्षण म्हणजे काय?

सर्व्हेक्षण किंवा सामाजिक सर्व्हेक्षण या संज्ञेच्या काही व्याख्या खालीलप्रमाणे दिल्या आहेत. या व्याख्या या क्षेत्रातील तज्ञांनी दिल्या आहेत.

१. प्रा. वेल्स (A.F. Wells)

''विशिष्ट क्षेत्रात राहणाऱ्या लोकांच्या सामाजिक संस्थांचा आणि त्यांच्या क्रियांचा अभ्यास करणे म्हणजे सामाजिक सर्व्हेक्षण होय.'' (The Social survey may generally be defined as a study of the social institutions and activities of a group persons living in a particular locality.)

२. मोर्स (H. N. Morse)

''सामाजिक परिस्थिती, सामाजिक समस्या आणि लोकसंख्या इत्यादींचा अभ्यास करण्याच्या उद्देशाने वापरली जाणारी वैज्ञानिक पद्धत म्हणजे सामाजिक सर्व्हेक्षण होय.'' (The social survery is, in brief, simply a method of analysis in scientific and orderly form, and far defined purposes of a given social situation or problem or population.)

३. **सिन पाओ यंग (Hisn Pao Young)**

''मानवी समाजाच्या रचनेची, त्यांच्या क्रियांची आणि लोकांच्या जीवनमानाची चौकशी करणे म्हणजे सामाजिक सर्व्हेक्षण होय.'' (A Social survey is usually an enquiry into the compositon, acitvities and living conditions a group of People)

सामाजिक सर्व्हेक्षणाची वैशिष्टये:–

(Characterstics of social survey)

सामाजिक सर्व्हेक्षणाची काही ठळक वैशिष्टये थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केली आहेत.

१. वर्तमान स्थितीचा, सामाजिक परिस्थितीचा, सामाजिक समस्यांचा अभ्यास करण्यासाठी सर्व्हेक्षण पद्धत वापरतात.

२. विशिष्ट भौगोलिक क्षेत्र निवडून त्या क्षेत्राची पाहणी केली जाते. त्यास सामाजिक सर्व्हेक्षण असे म्हणतात.

३. सर्व्हेक्षण पद्धत ही एक शास्त्रीय किंवा वैज्ञानिक पद्धत आहे. सामाजिक शास्त्राचे अभ्यासक म्हणूनच ही पद्धत वापरतात.

४. एखादया सामाजिक समस्येचे अध्ययन एकच सर्व्हेक्षक करतो असे नाही, तर अनेक सर्व्हेक्षक सर्व्हेक्षण करत असतात.

५. समाजिक प्रश्नावर उपाय योजना सुचविण्यासाठी, सामाजिक सुधारणा घडवून आणण्यासाठी सामाजिक सर्व्हेक्षण ही संशोधन पद्धत वापरली जाते.

६. सर्व्हेक्षण म्हणजे केवळ आकडेवारी किंवा माहिती गोळा करणे नव्हे. तर आकडेवारी (तथ्ये) गोळा करुन त्यावर सांख्यिकीय किंवा संगणकीय प्रक्रिया करणे, तथ्यांची क्रमबद्ध मांडणी करणे, वर्गीकरण करणे आणि तथ्यांचा योग्य अर्थ लावणे या बाबी सर्व्हेक्षणाशी संबधित असतात.

७. सर्व्हेक्षणाचे वैशिष्टय म्हणजे संशोधक किंवा सर्व्हेक्षक ज्या ठिकाणची पाहणी करावयाची आहे त्या ठिकाणी स्वत: जातो. तेथे जाऊन परिस्थितीचे/समाजाचे अवलोकन करतो आणि माहिती गोळा करतो. त्याचे अनेक फायदे मिळतात. उदाहरणार्थ समाजात फिरुन माहिती गोळा करताना लोकांच्या भाव भावना व विचार व दृष्टिकोन समजतात. पोस्टाने प्रश्नावली पाठवून लोकभावना कळत नाहीत.

८. ज्वलंत किंवा धगधगीत प्रश्नांचा अभ्यास करण्यासाठी सुध्दा सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धत वापरली जाते. उदाहणार्थ जातीय किंवा धार्मिक दंगली इत्यादी.

९. एकाच वेळी अनेक सर्व्हेक्षक सामाजिक परिस्थितीची पाहणी करत असतात. त्यामुळे अध्ययन पूर्ण होण्यासाठी फार कालावधी लागत नाही.

१०. जुने सामाजिक सिद्धांत तपासून पाहण्यासाठी, जुने सिद्धांत आजच्या परिस्थितीत लागू पडतात की नाही ते पाहण्यासाठी सुध्दा सर्व्हेक्षण पद्धत वापरली जाते.

११. सर्व्हेक्षणात किंवा पाहणीत केवळ सांख्यिकीय माहिती गोळा केली जात नाही तर समस्येशी संबधित इतरही महत्वाची माहिती संकलित केली जाते. म्हणून सर्व्हेक्षण केवळ संख्यात्मक नसते. तर ते गुणात्मक सुद्धा असते.

१२. काही प्रश्न किंवा सामाजिक समस्या अशा असतात की, त्यांचे ताबडतोब निराकरण करावे लागते. अशा स्थानिक व महत्वाच्या प्रश्नांचा अभ्यास करण्यासाठी सर्व्हेक्षण पद्धत वापरतात.

१३. सर्व्हेक्षणात नमुन्याला सुद्धा महत्व असते. योग्य पद्धतीने नमुन्याची निवड करुन संशोधक किंवा सर्व्हेक्षक सामाजिक समस्येचे अध्ययन करतात.

१४. सर्व्हेक्षणात निरीक्षणाला फार महत्व असते. कारण संशोधक किंवा सर्व्हेक्षक प्रत्यक्ष फिल्डवर जाऊन मानवी समाजात मिसळून पाहणी करुन माहिती गोळा करत असतो. त्यामुळे निरीक्षणाची क्रियासुद्धा संशोधकांकडून आपोआप घडून येते.

१५. सर्व्हेक्षण हे सतत/निरंतर चालत असते.

अशा प्रकारे सर्व्हेक्षण संज्ञेच्या वरील विविध वैशिष्टयावरुन आपणास सर्व्हेक्षण म्हणजे काय? याची कल्पना येते. सामाजिक समस्यांचा किंवा सामाजिक परिस्थितीचा अभ्यास करण्यासाठी वापरली जाणारी शास्त्रीय पद्धत म्हणजे सर्व्हेक्षण होय.

सामाजिक सर्व्हेक्षणाचे उद्देश किंवा हेतू

सामाजिक सर्व्हेक्षणाच्या उद्देशावरुन किंवा हेतूवरुन सामाजिक सर्व्हेक्षण का केले जाते? ते आपणास समजते. सामाजिक सर्व्हेक्षणाचे प्रमुख उद्देश थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहेत.

१. विविध सामाजिक समस्यांचे अध्ययन करणे. त्यासाठी तथ्ये संकलित करणे.

२. लोकांच्या जीवनमानाचा दर्जा अभ्यासणे.

३. सामाजिक समस्यांच्या निराकरणासाठी उपाययोजना सुचवणे.

४. जुने सामाजिक सिद्धांत तपासून पाहणे.

५. घटनेमागील कार्यकारण संबंध शोधून काढणे.

सामाजिक सर्व्हेक्षणाचे प्रकार

विविध तज्ञांनी सामाजिक सर्व्हेक्षणाचे विविध प्रकार सांगितले आहेत. काही प्रमुख प्रकार थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहेत.

१. प्रसंगात्मक सर्व्हेक्षण (Topical Surveys)

प्रसंगात्मक सर्व्हेक्षण पद्धतीत मानवी समाजासमोरील विविध समस्यांचा एकत्रित अभ्यास केला जात नाही. तर एक विशिष्ट समस्या निवडून त्या समस्येचांच सखोल किंवा तपशीलावर अभ्यास केला जातो. म्हणून अशा प्रकारच्या सर्व्हेक्षणाला प्रसंगात्मक सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. एखादया जातीचा किंवा एखादया आदिवासी जमातीचा अभ्यास, एखादया सरकारी (आरोग्य) योजनेचा अभ्यास ही प्रसंगात्मक सर्व्हेक्षणाची उदाहरणे आहेत.

२. सामान्य सर्व्हेक्षण (General Surveys)

जेंव्हा सामाजिक समस्यांचा एकत्रितपणे आणि सविस्तर किंवा विस्तृत असा अभ्यास केला जातो तेंव्हा अशा सर्व्हेक्षणास सामान्य सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. या पद्धतीच्या सर्व्हेक्षणात सामाजिक समस्येशी संबंधित सर्व बाजूंचा अभ्यास केला जातो. ग्रामीण जीवनाचा अभ्यास, एखाद्या विशिष्ट प्रदेशातील शेतकऱ्यांचा अभ्यास ही सामान्य सर्व्हेक्षणाची काही उदाहरणे आहेत.

३. निदानात्मक सर्व्हेक्षण (Diagonostic Surveys)

समाजात अनेक घटना घडत असतात किंवा अनेक समस्या उद्भवत असतात. या समस्यांची कारणे शोधून काढावी लागतात. कारण आजारचे निदान झाल्याशिवाय डॉक्टर रुग्णांना औषधे देऊ शकत नाही. म्हणून डॉक्टर रुग्णांची रक्त, लघवी तपासून आजाराचे कारण (निदान) शोधून काढतो आणि मग योग्य ती औषधे देतो. म्हणून सामाजिक समस्येवर उपाय सुचविण्यापूर्वी संशोधकाला अगोदर त्या समस्येची कारणे शोधावी लागतात. म्हणजेच समस्येचे निदान करावे लागते. म्हणून एखाद्या सामाजिक समस्येचे निदान करण्यासाठी जी सर्व्हेक्षण पद्धत वापरली जाते, त्या पद्धतीला निदानात्मक सर्व्हेक्षण पद्धती असे म्हणतात.

४. प्रचार सर्व्हेक्षण (Publicity Surveys)

एखाद्या योजनेची माहिती लोकांच्यापर्यंत पोहचवण्यासाठी किंवा एखाद्या योजनेबाबत जनजागृती घडविण्यासाठी जे सर्व्हेक्षण केले जाते, त्या सर्व्हेक्षणाला प्रचार सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. प्रचार सर्व्हेक्षणामुळे एखाद्या सरकारी योजनेबद्ल (मोफत घर योजना इत्यादी) लोकांना काय वाटते? सरकारी योजनेबद्ल लोकांची मते काय आहेत? याची माहिती मिळत असते.

५. जनगणना सर्व्हेक्षण (Censys Surveys)

जनगणना सर्व्हेक्षण हे विस्तृत किंवा मोठया प्रमाणावरचे सर्व्हेक्षण असते. शिरगणती हे त्याचे उत्तम उदाहरण आहे. राज्यातील किंवा देशातील लोकसंख्येची आर्थिक, सामाजिक पाहणी म्हणजे जनगणना सर्व्हेक्षण होय. या सर्व्हेक्षण पद्धतीत लोकांची जात, धर्म, वय, लिंग व्यवसाय, वैवाहिक दर्जा, उत्पन्न या सर्व बाबींची माहिती गोळा केली जाते.

६. नड्डुना सर्व्हेक्षण (Sample Surveys)

जनगणना सर्व्हेक्षण आणि नमुना सर्व्हेक्षण यामध्ये फरक आहे. जनगणना पद्धतीत संपूर्ण राशीचे किंवा राशीतील सर्व एककांचे सर्व्हेक्षण केले जाते. परंतु नमुना सर्व्हेक्षण पद्धतीत राशीतील निवडक एककांचे सर्व्हेक्षण केले जाते. राशीतील एककामधून योग्य आकाराचा नमुना निवडून सर्व्हेक्षण केले जाते. म्हणजे राशीतील एकूण एककापैकी २० टक्के किंवा २५ टक्के एककांची निवड करुन पाहणी केली जाते. म्हणून त्यास नमुना सर्व्हेक्षण पद्धत असे म्हणतात.

७. सार्वजनिक सर्व्हेक्षण (Public Surveys)

ज्या सर्व्हेक्षणातील माहिती लपवून ठेवली जात नाही तर माहिती प्रसिध्द् केली जाते. त्या सर्व्हेक्षणाला सार्वजनिक सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. सरकार अशा प्रकारची अनेक सर्व्हेक्षणे करत असते. लोकहितासाठी अशी सर्व्हेक्षणे केली जातात आणि जनतेसाठी ती उघड केली जातात. या सर्व्हेक्षणातील माहिती ही राष्ट्रीय सुरक्षेशी

संबंधित नसते. त्यामुळे ती उघड केली तरी प्रश्न निर्माण होत नाहीत. म्हणून ही माहिती उघड केली जाते. शैक्षणिक सर्व्हे, कुटुंब सर्व्हे यातून मिळालेली माहिती सरकार लपवून ठेवत नाही. ती प्रसिद्ध करते. म्हणजेच माहिती सार्वजनिक करते. म्हणून अशा प्रकारच्या सर्व्हेक्षणाला सार्वजनिक सर्व्हेक्षण असे म्हणतात.

८. गोपनीय सर्व्हेक्षण (Sample Surveys)

गोपनीय सर्व्हेक्षणातून प्राप्त झालेली माहिती उघड केली जात नाही. माहिती गुप्त ठेवली जाते. म्हणून अशा सर्व्हेक्षणाला गोपनीय सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. सार्वजनिक हिताच्या दृष्टीने किंवा राष्ट्रहिताच्या दृष्टीने सर्व्हेक्षण अहवाल गुप्त ठेवला जातो. तो प्रसिद्ध केला जात नाही.

९. तदर्थ सर्व्हेक्षण (Adhoc Surveys)

तदर्थ सर्व्हेक्षणाला अस्थायी सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. काही समस्या या तात्कालिक स्वरुपाच्या असतात. त्या ताबडतोब सोडवाव्या लागतात. त्यासाठी जे सर्व्हेक्षण केले जाते, त्या सर्व्हेक्षणाला तदर्थ सर्व्हेक्षण किंवा तात्कालिक सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. सरकारकडून अशा प्रकारचे सर्व्हेक्षण केले जाते. उदाहरणार्थ अतिवृष्टीने किंवा चक्रीवादळाने प्रचंड नुकसान होत असते. अशा वेळी नुकससानग्रस्त लोकांना नुकसान भरपाई दयावी लागत असते. ती योग्य प्रकारे देता यावी यासाठी नुकसान झालेल्या भागात जाऊन पाहणी केली जाते. म्हणून अशा प्रकारच्या सर्व्हेक्षणाला तदर्थ सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. तात्कालिक परिस्थितीमुळे हे सर्व्हेक्षण करावे लागते.

१०. नियमित सर्व्हेक्षण (Regular Surveys)

जे सर्व्हेक्षण नियमित रुपात केले जाते, त्या सर्व्हेक्षणाला नियमित सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. सरकारच्या विविध खात्यांकडून किंवा बँकांकडून विविध प्रकारची माहिती जाणून घेण्यासाठी अशा प्रकारचे सर्व्हेक्षण केले जाते. लोकसंख्या, दरडोई उत्पन्न अशा प्रकारची माहिती गोळा करण्यासाठी नियमित सर्व्हेक्षण केले जाते.

११. पुनरावृत्ती सर्व्हेक्षण (Rpetitive Surveys)

काही विषयांचे किंवा समस्यांचे पुन्हा पुन्हा सर्व्हेक्षण करावे लागते. अशा समस्यांचा एकदाच अभ्यास करुन चालत नाही. कारण सामाजिक परिस्थिती सतत बदलत असते. आर्थिक, सामाजिक, शैक्षणिक, आरोग्यविषयक, राजकीय परिस्थिती कालानुरुप बदलत असते. सामाजिक स्थलांतरे होत असतात. सामाजिक परिवर्तन होत असते. सामाजिक समस्यांचे स्वरुप, कारणे परिणाम यात बदल होत असतो. म्हणून सामाजिक समस्यांचे किंवा विषयाचे एकदाच अध्ययन करुन चालत नाही. पुन्हा पुन्हा सतत अभ्यास करावा लागतो. म्हणून या सर्व्हेक्षणाला पुनरावृत्ती सर्व्हेक्षण असे म्हणतात.

१२. अंतिम सर्व्हेक्षण (Final Surveys)

काही प्रश्न किंवा समस्या अशा असतात की, त्यांचे पुन्हा पुन्हा अध्ययन करण्याची आवश्यकता नसते. एकदा अभ्यास केला तरी चालतो. समस्येची व्याप्ती खूप लहान असेल किंवा अभ्यास क्षेत्राचा आकार लहान असेल तर त्या समस्येचा एकदाच अभ्यास करुन निष्कर्ष व उपाययोजना मांडल्या जातात. पुन्हा सर्व्हेक्षण केले जात नाही. म्हणून अशा सर्व्हेक्षणाला अंतिम सर्व्हेक्षण असे म्हणतात.

१३. संख्यात्मक/परिमाणात्मक सर्व्हेक्षण (Quantitative Surveys)

ज्या विषयांची किंवा आर्थिक, सामाजिक, राजकीय समस्यांची माहिती ही संख्येत किंवा आकडयात गोळा केली जाते, त्या सर्व्हेक्षणाला संख्यात्मक सर्व्हेक्षण असे म्हणतात. जात, धर्म, उत्पन्न, शिक्षण अशी माहिती गोळा करण्यासाठी या पद्धतीचे सर्व्हेक्षण केले जाते. माहिती किंवा तथ्ये संख्येत किंवा आकडयात गोळा करतात.

१४. गुणात्मक सर्व्हेक्षण (Qualitative Surveys)

संख्यात्मक सर्व्हेक्षणात तथ्य संकलनात आकडेवारीला किंवा सांख्यिकीय माहिती गोळा करण्याला महत्व असते. परंतु गुणात्मक सर्व्हेक्षणात तथ्यांच्या गुणविशेषांच्या अध्ययनाला अधिक महत्व असते. मानसशास्त्रातील संशोधन हे प्रामुख्याने अशा प्रकारचे असते. व्यक्तीच्या भाव भावना, प्रवृत्ती, विचार, संस्कार, वृत्ती किंवा स्वभाव या बाबींचा अभ्यास करण्यासाठी गुणात्मक सर्व्हेक्षण पद्धत वापरली जाते.

सर्व्हेक्षणाच्या पायऱ्या किंवा टप्पे (Satges of Surveys)

सामाजिक सर्व्हेक्षण ही एक संशोधनाची पद्धत आहे. ती शास्त्रीय किंवा वैज्ञानिक पद्धत आहे. सर्व्हेक्षण योग्य पद्धतीने झाले तर तथ्य संकलन योग्य आणि पुरेशा प्रमाणात करणे शक्य होते. आणि तथ्यसंकलनावरच निष्कर्ष अवलंबून असतात. निष्कर्ष अचूक प्राप्त व्हावेत यासाठी सर्व्हेक्षणाचे काम सुरवातीपासून शेवटपर्यंत योग्य प्रकारे होणे आवश्यक असते. सर्व्हेक्षण यशस्वी व्हावे यासाठी सर्व्हेक्षणाच्या काही पायऱ्या सांगितल्या जातात. या पायरीप्रमाणे जर सर्व्हेक्षण कार्यक्रम आखला व राबवला तर तो यशस्वी होतो. म्हणून सर्व्हेक्षणाच्या पायऱ्यांप्रमाणे सर्व्हेक्षण करणे आवश्यक असते. सर्व्हेक्षणाच्या पायऱ्या किंवा टप्पे खालीलप्रमाणे सांगितले आहेत.

१. समस्येची निवड करणे: (Selection of the problem or Topic)

समस्येची निवड ही सर्व्हेक्षणाची पूर्वअट आहे. सर्व्हेक्षणाच्या कामाला सुरवात करण्यापूर्वी समस्येची किंवा समस्या विषयाची निवड केली पाहिजे. विविध प्रकारच्या समस्यांना मानवी समाजाला तोंड दयावे लागत असते. म्हणून कोणत्या समस्येचा किंवा कोणत्या विषयाचा आपण अभ्यास करणार आहोत ते अगोदर ठरवावे लागते. समस्येची निवड करुन सर्व्हेक्षण कामाला सुरवात केली तर सर्व्हेक्षण यशस्वी होते. म्हणून सर्व्हेक्षण सुरू करण्यापूर्वी योग्य/अचूक समस्येची/विषयाची निवड संशोधकाने केली पाहिजे. समस्येची किंवा विषयाची निवड करताना संशोधकाने काही गोष्टीकडे लक्ष दिले पाहिजे. उदाहरणार्थ आपणाला झेपेल असाच अभ्यास विषय निवडावा, आपल्याला आवडेल असाच विषय निवडावा. म्हणजे सर्व्हेक्षणाचे काम अडखळत चालणार नाही किंवा सर्व्हेक्षण मध्येच रखडणार नाही. जो समस्या विषय संशोधक निवडणार आहे, त्याचे पूर्वज्ञान त्याला असले पहिजे. त्याविषयाची थोडी तरी माहिती त्याला असली पाहिजे आणि सर्व्हेक्षण किंवा संशोधन हे समाजाच्या हिताचे असले पाहिजे. केवळ स्वत:च्या आनंदासाठी/बौद्धिक आनंदासाठी सर्व्हेक्षण नसावे. समाजाला सुद्धा त्याचा उपयोग झाला पाहिजे.

२. सर्व्हेक्षणाचे उद्देश निश्चित करणे: (Determination of purpose)

आपल्या सर्व्हेक्षणाचे मुख्य उद्देश काय आहेत? ते संशोधकाला ठरवावे लागते. उद्देश निश्चित केल्याशिवाय सर्व्हेक्षणाच्या कामाला सुरवात करु नये. कारण सर्व्हेक्षण पद्धतीने संशोधन करण्याचे काही हेतू असावे

लागतात. सर्व्हेक्षणामागचे हेतू निश्चित केल्यानंतर सर्व्हेक्षणाचे काम करणे शक्य होते. सर्व्हेक्षणाचा हेतू किंवा उद्देश निश्चित केला नसेल तर सर्व्हेक्षणाचे काम कठीण होते. किंवा सर्व्हेक्षण दिशाहीन होते. म्हणून संशोधकाने सर्व्हेक्षणाचे उद्देश किंवा हेतू ठरवले पाहिजेत/निश्चित केले पाहिजेत.

३. अभ्यास क्षेत्र निश्चित करणे (To decide field of study)

सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीची तिसरी पायरी म्हणजे अभ्यास क्षेत्राची निवड करणे होय. तालुका, जिल्हा, अशा प्रकारे अध्ययन क्षेत्र निवडतात. जातीच्या, धर्माच्या, प्रदेशाच्या, वर्गाच्या (गरीब,श्रीमंत) आणि कुशल, अकुशल मजूर अशा प्रकारे एकक निवडून अभ्यास करतात.

४. प्रारंभिक तयारी (Preliminary Preparations)

सर्व्हेक्षणाच्या विविध टप्प्यामध्ये हा टप्पाही महत्वाचा आहे. सर्व्हेक्षणाला सुरवात करण्यापूर्वी सर्व्हेक्षकाला (संशोधकाला) काही गोष्टींची काळजी घ्यावी लागते. अध्ययनासाठी जी संशोधन समस्या निवडली आहे त्या समस्येचा सखोल अभ्यास अगोदर संशोधकाने केला पाहिजे. अभ्यास विषयाशी संबधित काही माहिती जर उपलब्ध असेल तर तिचा अभ्यास करावा लागतो. काही माहिती प्रत्यक्ष स्वरूपात तर काही माहिती अप्रत्यक्ष स्वरूपात असते. ती माहिती मिळवून तिचा अभ्यास संशोधकाने केला पाहिजे. त्यामुळे सर्व्हेक्षण भरकटत नाही. सर्व्हेक्षणाला व सर्व्हेक्षकाला या अभ्यासामुळे चांगली दिशा मिळते. या अभ्यासामुळे सर्व्हेक्षण करताना आपणास कोणत्या अडचणींना तोंड दयावे लागेल याची माहिती संशोधकाला मिळते. तसेच अशा प्रकारच्या वाचनामूळे कोणती पद्धत किंवा तंत्र सर्व्हेक्षणासाठी वापरावे याचे ज्ञान संशोधकाला होते. म्हणून विषय निवडून लगेच सर्व्हेक्षणाला सुरवात करण्यापूर्वी संशोधकाने निवडलेल्या विषयाशी संबंधित प्रकाशित, अप्रकाशित साहित्याचे सखोल अध्ययन केले पाहिजे.

५. अभ्यास पद्धतीची निवड (Selection of study method)

सर्व्हेक्षण करण्याच्या विविध पद्धती किंवा तंत्रे असतात. उदाहरणार्थ प्रश्नावली पद्धत, निरीक्षण पद्धत, मुलाखत पद्धत, अनुसूची पद्धत यापैकी एका पद्धतीची निवड करावी लागते. आणि सर्व्हेक्षणाचे काम पूर्ण करावे लागते. सव्हेक्षणाच्या विविध पद्धतीपैकी कोणती पद्धत योग्य ते संशोधकाला ठरवावे लागते. निवडलेला अभ्यास विषय, अभ्यास क्षेत्र, उत्तरादात्यांची शैक्षणिक स्थिती इत्यादी विविध बाबींचा विचार करुन संशोधकाला योग्य त्या संशोधन पद्धतीची व तंत्राची निवड करावी लागते. संशोधनाचे यश अनेक गोष्टीवर अवलंबून असते. त्यामध्ये अध्ययन पद्धतीची निवड हा एक महत्वाचा घटक आहे. म्हणून सर्व्हेक्षणाच्या पायऱ्यामध्ये अभ्यास पद्धतीची व तंत्राची निवड ही महत्वाची पायरी मानली जाते.

६. राशीची किंवा नमुन्याची निवड (Selection of Census or sample)

सर्व्हेक्षणाला सुरवात करण्यापूर्वी संशोधकाला राशीची (समग्राची/समूहाची) निवड करावयाची की राशीतील १०टक्के, २०टक्के एककांची (म्हणजे नमुन्याची) निवड करावयाची ते ठरवावे लागते. राशीची निवड म्हणजे संपूर्ण किवा सर्व एककांची निवड होय. आणि नमुन्याची निवड म्हणजे राशीतील/समग्रातील थोडया किंवा निवडक एककांची निवड होय. नमुना पद्धतीने अध्ययन करावयाचे ठरवले असेल तर नमुना निवड पद्धतींचा अभ्यास करुन त्यापैकी योग्य पद्धत अवलंबून आदर्श/चांगला नमुना निवडावा लागतो.

७. सर्व्हेक्षण संघटन (Organization of Survey)

सर्व्हेक्षण जर विस्तृत स्वरूपाचे किंवा मोठया प्रमाणावरील असेल तर ते व्यवस्थित, काटेकोर, वेळच्यावेळी व्हावे यासाठी एका मुख्य कार्यालयाची स्थापना केली पाहिजे. सर्व्हेक्षण संघटन उत्तम प्रकारचे असले पाहिजे. मुख्य सर्व्हेक्षक, इतर सर्व्हेक्षक, मार्गदर्शक इत्यादीना सर्व्हेक्षणाचे काम करावयाचे असते. त्यासाठी सर्व्हेक्षण संघटन उत्तम हवे असते. मुख्य कार्यालय स्थापन करुन त्यामार्फत सर्व्हेक्षण कार्याचे नियोजन व संयोजन करावे लागते. सर्व्हेक्षणाचा हा अंत्यत महत्वाचा टप्पा आहे.

८. सर्व्हेक्षकांची निवड व प्रशिक्षण

सर्व्हेक्षण कार्यक्रम जर विस्तृत स्वरूपात राबवायचा असेल तर हे सर्व्हेक्षणाचे काम एकटा सर्व्हेक्षक करु शकत नाही. उदाहरणार्थ जनगणना सर्व्हेक्षण असेल किंवा एखाद्या राज्यातील मागासवर्गीयांचा सर्व्हे असेल तर हे सर्व्हेक्षण काम करण्यासाठी हजारो सर्व्हेक्षक किंवा अन्वेशक नेमावे लागतात. योग्य सर्व्हेक्षकांची निवड करुन त्यांना सर्व्हेक्षणाच्या कामाचे पुरेसे प्रशिक्षण दयावे लागते. सर्व्हेक्षण यशस्वी व्हावे यासाठी सर्व्हेक्षकांची निवड आणि प्रशिक्षण या बाबी अत्यंत महत्वाच्या असतात. म्हणून सव्हेक्षणाच्या पायऱ्यामध्ये या बाबींना महत्व दिले गेले आहे.

९. खर्चाचे अंदाजपत्रक तयार करणे

सर्व्हेक्षण कार्यक्रमावार खर्च करावा लागतो. हा खर्च किती करावा लागेल हे अभ्यास विषयाच्या व्याप्तीवर अवलंबून असते. सर्व्हेक्षणासाठी लागणारे फॉर्म्स तयार करणे, सर्व्हेक्षकांचा पगार, कार्यालयाचे भाडे, गोळा केलेल्या माहितीवर सांख्यिकीय प्रक्रिया करणे, संशोधन अहवाल तयार करणे इत्यादी बाबींवर मोठा खर्च करावा लागतो. सर्व्हेक्षणाला सुरवात करण्यापूर्वीच अंदाजपत्रक तयार करावे लागते. त्यामुळे संशोधकाला सर्व्हेक्षणाचा अंदाजे किती खर्च येणार आहे ते समजते. त्याप्रमाणे संशोधकाला खर्चाची/पैशाची तजवीज करता येते. खर्चाचे अंदाजपत्रक तयार केल्यामुळे आणि पैशाची तजवीज केल्यामुळे सर्व्हेक्षण कार्यात अडचणी येत नाहीत. सर्व्हेक्षण कार्य यशस्वीपणे पूर्ण होण्यास मदत होते. म्हणून सर्व्हेक्षणाच्या पायऱ्यामध्ये अंदाजपत्रकाला महत्वाचे स्थान आहे.

१०. सर्व्हेक्षणाच्या कालावधीचे पत्रक (वेळपत्रक) तयार करणे

सर्व्हेक्षणाला सुरवात करण्यापूर्वी सर्व्हेक्षणाच्या संपूर्ण कार्यक्रमाचे वेळापत्रक अगोदर तयार केले पाहिजे. सर्व्हेक्षणाचे कामकाज वेळेत पूर्ण झाले पाहिजे. सर्व्हेक्षण कामाला उशीर झाला तर अशा सर्व्हेक्षणातून काढले जाणारे निष्कर्ष समाजाच्या दृष्टीने फारसे उपयोगी ठरत नाहीत. सर्व्हेक्षणाचे काम पूर्ण होण्यास किती कालावधी लागेल हे संशोधकाला अगोदर माहित असले पाहजे. रोज किती कुटुबांचा सर्व्हे करावा लागेल हे ठरवावे लागते. ठरवलेल्या वेळेतच सर्व्हेक्षणाचे काम संपले पाहिजे. तरच सर्व्हेक्षण समाजोपयोगी राहील. उदाहरणार्थ गारपीट, चक्रीवादळ, अतिवृष्टीमुळे झालेले नुकसान भरुन देण्यासाठी सरकार नुकसानग्रस्तांचा सर्व्हे करते. सर्व्हेक्षणाचे हे काम वेळेतच पूर्ण झाले पाहिजे. तरच त्याचा लाभधारकांना वेळेत लाभ मिळू शकेल.

११. सर्व्हेक्षणपूर्व सर्व्हेक्षण (Pre-Test and Pilot Survey)

सर्व्हेक्षण कार्य यशस्वीपणे पूर्ण व्हावे यासाठी मुख्य सर्व्हेक्षणापूवी छोटेसे सर्व्हेक्षण घेतले जाते. त्याला सर्व्हेक्षणपूर्व सर्व्हेक्षण किंवा पायलट सर्व्हे असे म्हणतात. यालाच सर्व्हेक्षणाची रंगीत तालीम असे म्हणतात.

नाटकातील कलाकार ज्याप्रमाणे प्रेक्षकांच्या समोर नाटक सादर करण्यापूर्वी अगोदर दहा वीस प्रेक्षकांसमोर नाटक सादर करतात आणि काही त्रुटी असतील किंवा उणिवा असतील तर त्या दुरुस्त करुन मग थिएटरमध्ये सर्व प्रेक्षकांसमोर नाटक सादर करतात. त्याप्रमाणे सर्व्हेक्षणाच्या व्यापक कार्यक्रमाला सुरवात करण्यापूर्वी चाचणी म्हणून थोडया लोकांचा सर्व्हे केला जातो. यामुळे सर्व्हेक्षण करताना कोणत्या अडचणी येतात ते समजते. या अडचणी दूर करुन मग जे अभ्यासक्षेत्र निवडले आहे, त्या क्षेत्रात सर्व्हेक्षकांना पाठवून संपूर्ण सर्व्हेक्षण केले जाते.

१२. अभ्यास साधनांची निवड (Selection of Study tools)

संशोधन समस्येचा अभ्यास करण्यासाठी सर्व्हेक्षण करावे लागते. अनुसूची, मुलाखत पत्रकांच्या साहाय्याने माहिती मिळवण्याबरोबरच इतरही महत्वाची अभ्यास साधने वापरावी लागतात. संशोधकाने कोणता अभ्यास विषय निवडला आहे? अभ्यासक्षेत्र लहान आहे की मोठे आहे? उत्तरदाते राजकरणी आहेत की समाजकारणी की शिक्षक की शेतमजूर किंवा सुशिक्षित आहेत की अशिक्षित? याचा विचार करुन सर्व्हेक्षण करताना जवळ अभ्यास साधने बाळगली पहिजेत. टेपरेकॉर्डर, मोबाईलमधील ऑडिओ, व्हिडिओ रेकॉडींग, इतर प्रकारचे रेकॉडिंग या साधनांचा वापर करता येतो. गंभीर किंवा संवेदनक्षम विषयावर सर्व्हेक्षणाच्या माध्यमातून माहिती मिळवायची असेल तर ऑडिओ, व्हिडीओ रेकॉर्ड, कॅमेरा साधने वापरावी लागतात. त्यामुळे मुलाखत देणाऱ्याला नंतर आपली मते बदलता येत नाहीत. आणि सर्व्हेक्षण करणारे (मुलाखतकार) सुद्धा अडचणीत येत नाहीत. म्हणून योग्य अभ्यास साधनांच्या निवडीला सर्व्हेक्षणाच्या पायरीमध्ये महत्वाचे स्थान दिले गेले आहे.

१३. जागृती निर्माण करणे

सर्व्हेक्षण करणाऱ्यांनी ज्यांचे सर्व्हेक्षण करावयाचे आहे त्यांना कोणतीही पूर्वकल्पना न देता सर्व्हेक्षणासाठी जाऊ नये. मुख्य सर्व्हेक्षकाने किंवा सर्व्हेक्षणाशी संबंधित जबाबदार व्यक्तींनी ज्या भागाचे किंवा समाजाचे (जातीचे किंवा जमातीचे) सर्व्हेक्षण केले जाणार आहे, तेथे जाऊन सर्व्हेक्षणाबद्दल लोकांना माहिती दिली पाहिजे. रेडिओ, टीव्ही, मोबाईल, यू टयूब इत्यादी साधनांचा वापर करुन सर्व्हेक्षणाबदल लोकांच्यात जागृती निर्माण केली पाहिजे. सर्व्हेक्षण कशासाठी व का केले जाणार आहे? याबाबतची माहिती सर्व्हेक्षणापूर्वी लोकांच्यापर्यंत पोहचवली पाहिजे. त्याशिवाय लोकांचा सर्व्हेक्षणाला अपेक्षित (चांगला) प्रतिसाद मिळणार नाही. म्हणून सर्व्हेक्षक फिल्डवर पोहचण्यापूर्वी तेथील लोकांच्यात सर्व्हेक्षणाबद्ल जागृती निर्माण केली पाहिजे.

१४. सर्व्हेक्षकानां अभ्यासक्षेत्रात पाठविणे

सर्व्हेक्षकांना सर्व्हेक्षणाचे पुरेसे प्रशिक्षण दिल्यानंतर, त्यांच्याकडे सर्व्हेक्षणाची साधने (ऑडिओ, व्हिडिओ रेकॉर्डर इत्यादी) दिल्यानंतर, पायलट सर्व्हे केल्यानंतर आणि सर्व्हेक्षणाबाबत अभ्यासक्षेत्रातील लोकांच्या मध्ये जागृती निर्माण केल्यानंतर मगच सर्व्हेक्षकांना अभ्यासक्षेत्रात सर्व्हेक्षणासाठी पाठविण्यात यावे. तरच सर्व्हेक्षणाचे कार्य यशस्वीपणे पूर्ण होऊ शकेल.

१५. सर्व्हेक्षकांची निवास व इतर व्यवस्था

सर्व्हेक्षणाचे काम विस्तृत किंवा मोठया प्रमाणावर असेल तर सर्व्हेक्षकांच्या निवास, भोजन आणि त्यांच्या वाहतूकीची व्यवस्था करावी लागते. सर्व्हेक्षणाच्या पायऱ्यामध्ये या बाबीला खूप महत्व आहे. कारण या बाबीवरच सर्व्हेक्षणाचे यश अवलंबून असते. सर्व्हेक्षकांची निवास, भोजन व इतर व्यवस्था चांगली असेल तर सर्व्हेक्षण कमी वेळेत, कमी खर्चात आणि चांगले होते. सर्व्हेक्षणात फारशा त्रुटी राहत नाहीत.

१६. तथ्य संकलन (Data collection)

सर्व्हेक्षणात तथ्य संकलनाला अंत्यत महत्व असते. तथ्य संकलनासाठीच सर्व्हेक्षण केले जाते. सर्व्हेक्षणाच्या माध्यमातून प्राथमिक आणि द्वितीय अशा दोन्ही प्रकारच्या तथ्यांचे संकलन करण्याचे काम सर्व्हेक्षकांना/ संशोधकांना करावे लागते. प्राथमिक आणि द्वितीय माहिती तथ्ये गोळा करताना सर्व्हेक्षकांनी विशेष काळजी घेतली पाहिजे. माहिती देणारे (उत्तरदाते) योग्य माहिती देतात की नाही हे समजण्याची क्षमता सर्व्हेक्षकाजवळ असली पाहिजे. तरच योग्य तथ्य संकलन होते.

१७. तथ्यांचे संपादन (Editing of Data)

तथ्य संकलनाचे कार्य पूर्ण झाल्यानंतर गोळा केलेल्या तथ्यांचे संपादन करण्याचे काम करावे लागते. सर्व्हेक्षणाच्या अनेक पायऱ्यामध्ये ही पायरी सुद्धा महत्वाची आहे, अनूसूची अपूर्ण असेल तर त्या पूर्ण करुन घेणे, अनुसूचींचा क्रम लावून घेणे, उत्तरे बरोबर क्रमाने (त्या त्या प्रश्नाच्या पुढे) लिहिली आहेत. की नाहीत ते पाहणे या बाबींना तथ्यांचे संपादन करणे असे म्हणतात. यामुळे संशोधन दर्जेदार होते. म्हणून तथ्यसंकलनाला खूप महत्व आहे.

१८. तथ्यांचे वर्गीकरण (Classification of Data)

तथ्य संपादनाच्या कामानंतर पुढचे महत्वाचे कार्य म्हणजे गोळा केलेल्या तथ्यांचे वर्गीकरण करणे होय. तथ्ये वेगवेगळया प्रकारची असतात. वेगवेगळया गुणधर्मांची असतात. त्यामुळे त्यांचे वर्गीकरण करावे लागते. उदाहरणार्थ पुरुष लोकसंख्या, स्त्री लोकसंख्या इत्यादी किंवा शेतकरी, शेतमजूर, नोकरदार इत्यादी अशा प्रकारे तथ्यांचे वर्गीकरण करावे लागते. तथ्यांचे वर्गीकरण खूप महत्वाचे असते. वर्गीकरणामुळे तथ्यांना संक्षिप्त स्वरूपात मांडता येते.

१९. तथ्यांचे सारणीकरण (Tabulation of Data)

तथ्यांचे वर्गीकरण केल्याशिवाय तथ्यांचे सारणीकरण करता येत नाही. सारणीकरण ही वर्गीकरणानंतरची पायरी आहे. सारणीकरण म्हणजे गोळा केलेली तथ्ये सांख्यिकीय स्वरूपात तक्ते किंवा कोष्टकांच्या (tables) स्वरूपात मांडणे होय. वर्गीकरण केलेली तथ्ये संख्यात्मक भाषेत (tables) स्वरूपात मांडणे म्हणजे तथ्यांचे सारणीकरण होय.

२०. तथ्यांचे विश्लेषण आणि अर्थनिर्वचन (Analysis and Interpritation of Data)

तथ्यांचे वर्गीकरण आणि सारणीकरण केल्यानंतरची पायरी म्हणजे तथ्यांचे विश्लेषण करणे आणि त्यांचे अर्थनिर्वचन करणे होय. गोळा केलेली तथ्ये केवळ कोष्टकाच्या (tables) स्वरूपात मांडून चालत नाही. कारण त्यावरुन तथ्यांबाबत काहीच अर्थबोध होत नाही. म्हणून प्रत्येक सारणीचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन आवश्यक असते. दोन चलामध्ये किंवा दोन घटकामध्ये कोणते संबंध आहेत ते शोधून काढावे लागते.

२१. तथ्यांचे सामान्यीकरण करणे (Generalization of Data)

संशोधनात तथ्यांच्या सामान्यीकरणाला खूप महत्व आहे. तथ्यांचे सामान्यीकरण म्हणजे तथ्यावरुन निष्कर्ष मांडणे होय. तथ्यांची व्यवस्थित, शास्त्रीय पद्धतीने मांडणी केल्यास त्या तथ्यावरुन योग्य ते निष्कर्ष काढता

येतात. तथ्यावरुन निष्कर्ष काढणे म्हणजेच तथ्यांचे सामान्यीकरण करणे होय. सामाजिक समस्यांवार उपाय योजना सुचविण्यासाठी तथ्यांचे सामान्यीकरण आवश्यक असते.

२२. अहवाल लेखन व प्रकाशन (Report writing and publication)

अहवाल लेखन आणि अहवाल प्रकाशित करणे ही सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीची शेवटची पायरी आहे. तथ्यांचे विश्लेषण, अर्थनिर्वचन, सामान्यीकरण हया प्रक्रिया पार पडल्यानंतर संशोधक अहवाल लेखन करतो. या अहवालात ज्या संशोधन विषयावर किंवा समस्येवर संशोधन केले आहे, त्या समस्येच्या निराकरणासाठी संशोधकाने सुचवलेल्या उपायांचा समावेश असतो. अशा प्रकारे संशोधन अहवालात निष्कर्ष, शिफारशी किंवा उपाययोजना यांचा समावेश असतो. काही संशोधन अहवाल समाजातील सामान्य लोकांच्या हिताचे असतात. अशा अहवालातील भाषा साधी, सोपी असावी, अनाकलनीय असू नये. तसेच समाजहितासाठी सर्व्हेक्षण केले असेल तर असे अहवाल प्रसिध्द कले जातात. त्याचा इतर संशोधक आणि समाजातील विविध घटकांना उपयोग होत असतो.

सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीने गुण/महत्व/फायदे:–

सर्व्हेक्षण ही तथ्य संकलनासाठी वापरली जाणारी एक महत्वाची संशोधन पद्धत आहे. अलीकडच्या काळात हया पद्धतीचा खूप विकास झाला असल्याने, या पद्धतीत खूप सुधारणा झाल्या असल्याने या पद्धतीचा वापर मोठया प्रमाणावर केला जात आहे. यावरुन सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीचे महत्व आपल्या लक्षात येते. या पद्धतीचे गुण/महत्व किंवा फायदे थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहेत.

१. सामाजिक शास्त्रातील जुने सिद्धांत तपासता येतात :–

सामाजिक शास्त्रात शेकडो वर्षापूर्वीचे सिद्धांत आढळतात. मानवी समाजाचा अभ्यास करून हे सिद्धांत मांडले आहेत. हे सिद्धांत आजच्या परिस्थितीत कितपत लागू पडतात.? ते सर्व्हेक्षणाच्या आधारे तपासता येते. जुन्या सिद्धांतांची तपासणी करुन नवीन सिद्धांत मांडता येतात. हा सर्व्हेक्षणाचा एक फायदा आहे.

२. आर्थिक व सामाजिक प्रश्नांचा अभ्यास करण्यासाठी उपयुक्त:–

आर्थिक व सामाजिक प्रश्नांचा अभ्यास करण्यासाठी सर्व्हेक्षण पद्धत वापरली जाते. एखादया समस्येच्या मुळात जायचे असेल तर सर्व्हेक्षण पद्धत वापरतात. उदाहरणार्थ जातीय, धार्मिक दंगली ही उग्र सामाजिक समस्या आहे. महागाई , भ्रष्टाचार, व्याभिचार या गंभीर सामाजिक समस्या आहेत. या समस्यांची कारणे शोधण्यासाठी मानवी समाजात फिरुन घरोघरी जाऊन माहिती (तथ्ये) गोळा करावी लागतात. त्यासाठी सर्व्हेक्षण ही पद्धत खूप महत्वाची मानली जाते.

३. आर्थिक व सामाजिक प्रश्नावर उपाय सुचवता येतात:–

सर्व्हेक्षण हे केवळ आर्थिक व सामाजिक प्रश्नांचा अभ्यास करण्यासाठी केले जात नाही तर सर्व्हेक्षणाच्या हेतूच आर्थिक व सामाजिक प्रश्नावर उपाय सुचवणे हा असतो. सर्व्हेक्षण पद्धतीच्या साहाय्याने तथ्य संकलन केल्यानंतर दोन घटनामधील कार्यकारण संबध शोधता येतो. निष्कर्ष काढता येतात आणि आर्थिक व सामाजिक प्रश्नावर उपायही सुचवता येतात. म्हणून सर्व्हेक्षण ही पद्धत अंत्यत उपयुक्त अशी सर्व्हेक्षण पद्धत मानली जाते.

४. गृहीतकृत्यांचा शोध:–

सर्व्हेक्षण पद्धतीचा आणखी एक गुण म्हणजे या पद्धतीच्या वापराने संशोधकाला काही नवीन गृहीते गवसतात. प्रत्यक्ष सर्व्हेक्षणाला सुरवात करण्यापूर्वी संशोधक किंवा मुख्य सर्व्हेक्षक यांच्याकडून रंगीत तालीम या स्वरुपात थोडया कुटुंबाचे सर्व्हेक्षण केले जाते. त्याला पायलट सर्व्हेक्षण (सर्व्हेक्षणपूर्व सर्व्हेक्षण) असे म्हणतात. या पायलट सर्व्हेवरून काही गृहीतके सापडतात. ती समस्येचा अभ्यास करण्यासाठी अत्यंत उपयुक्त असतात. हा संशोधन पद्धतीचा एक फायदा आहे.

५. शास्त्रीय /वैज्ञानिक पद्धत:–

सर्व्हेक्षण ही एक शास्त्रीय किंवा वैज्ञानिक पद्धत आहे. त्यामुळे सामाजिक शास्त्रातील तज्ञ लोक या पद्धतीला पसंती देतात. सर्व्हेक्षण ही शास्त्रीय पद्धत असल्याने आणि या पद्धतीत सतत सुधारणा होत असल्याने, सर्व्हेक्षणासाठी अत्याधुनिक साधने (कॅमेरा, व्हिडीओ, रेकॉर्डर इत्यादी) वापरली जात असल्याने ही पद्धत विश्वासार्ह मानली जाते. त्यामुळे ही पद्धत अधिकाधिक लोकप्रिय होत आहे.

६. शिरगणती करण्यासाठी उपयुक्त:–

विविध कारणासाठी जगातील प्रत्येक देश शिरगणती करत असतो. म्हणजेच लोकसंख्येची मोजणी करत असतो. त्यासाठी सर्व्हेक्षण ही अंत्यत उपयुक्त पद्धत आहे. सरकार सर्व्हेक्षकांची नेमणूक करुन त्यांना घरोघरी पाठवून जात, धर्म, वय, लिंग, व्यवसाय, उत्पन्न, अपंगत्व इत्यादी बाबींची माहिती मिळवत असते. अशी माहिती मिळवण्यासाठी सर्व्हेक्षण ही पद्धत योग्य मानली जाते. जगातील अनेक देश शिरगणती करण्यासाठी या पद्धतीचा वापर अनेक वर्षापासून करत आहेत.

७. जनतेला उपयुक्त:–

राष्ट्रीय सुरक्षेशी निगडित सर्व्हेक्षण सोडून इतर आर्थिक – सामाजिक समस्यांशी संबधित केलेले सर्व्हेक्षण अहवाल प्रसिद्ध करुन ते जनतेपर्यंत पोहचवले जातात. त्यामुळे जनतेलाही सर्व्हेक्षण अहवालातून अर्थिक–सामाजिक परिस्थितीची माहिती मिळण्यास मदत होते.

८. व्यवहारोपयोगी संशोधन पद्धत:–

सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धत ही व्यवहारोपयोगी संशोधन पद्धत मानली जाते. ही पद्धत संशोधकाकडून समाजाचे प्रश्न सोडवण्याच्या इरादयाने वापरली जाते. केवळ पदव्या मिळवण्यासाठी किंवा बौद्धिक समाधान मिळण्यासाठी ही पद्धत वापरली जात नाही. सामाजिक प्रश्नावरील उत्तरे शोधण्यासाठी संशोधक मानवी समाजात मिसळतात. घरोघरी जातात व माहिती गोळा करतात. अशा सर्व्हेक्षणाचा समाजाला खूप उपयोग होतो. सामाजिक स्वास्थ्य राखण्यासाठी निष्कर्ष व उपाय उपयोगी पडतात. म्हणून ही पद्धत व्यवहारोपयोगी मानली जाते.

९. वस्तुनिष्ठता:–

सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीमध्ये वस्तुनिष्ठता हा एक गुणधर्म आहे. या पद्धतीच्या साहाय्याने वस्तुनिष्ठ अभ्यास शक्य होतो. कारण सर्व्हेक्षक किंवा संशोधक प्रत्यक्ष अभ्यासक्षेत्रात (मानवी समजात) फिरुन माहिती (तथ्ये) गोळा करत असतो. उत्तरादात्यांकडून प्राप्त झालेली माहिती नोंदवून घेण्याचे काम करत असतो.

उत्तरदात्यावर कोणत्याही प्रकारची छाप तो टाकत नाही. आपली मते त्यांच्यावर लादत नाही. त्यामुळे सर्व्हेक्षण आणि संशोधन वस्तुनिष्ठ होते. हा सर्व्हेक्षण पद्धतीचा एक गुण आहे.

१०. विश्वसनीय निष्कर्ष:–

सर्व्हेक्षण पद्धतीचा आणखी एक गुण म्हणजे सर्व्हेक्षण पद्धतीच्या अभ्यासाने जे निष्कर्ष प्राप्त होतात, ते अधिक विश्वसनीय असतात. कारण संशोधक स्वत: मानवी वस्तीत फिरुन माहिती गोळा करत असतो. खरी, अचूक माहिती (तथ्ये) गोळा करण्याचा प्रयत्न तो करत असतो. त्यामुळे या पद्धतीने येणारे निष्कर्ष अधिक वास्तव, विश्वसनीय व वस्तुनिष्ठ येतात. हा या संशोधन पद्धतीचा फायदा आहे.

११. सामाजिक बदल समजून घेण्यासाठी उपयुक्त:–

मानवी समाजात विविध कारणामुळे बदल होत असतो. शास्त्रीय शोधामुळे, संशोधनामुळे तर हे बदल झपाटयाने होत असतात. १०० वर्षापूर्वीचा समाज आज दिसत नाही ५० वर्षापूर्वीचा समाज थोडा फार दिसतो. २० वर्षापूर्वीचा समाज आणि आजचा समाज यात थोडा फार बदल दिसतो. हे सामाजिक बदल कशामुळे झाले? या बदलांचे काय परिणाम झाले? याची माहिती सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीच्या साहाय्याने मिळवता येते. सामाजिक बदलाची (परिवर्तनाची) कारणे, परिणाम इत्यादी बाबी समजून घेण्यासाठी सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धत उपयुक्त मानली जाते.

सर्व्हेक्षण पद्धतीचे दोष/मर्यादा/उणिवा/तोटे

सर्व्हेक्षण पद्धतीचे जसे काही गुण आहेत तसेच या पद्धतीचे काही दोष सुद्धा आहेत. त्याचाही विचार करणे आवश्यक आहे. सर्व्हेक्षण पद्धतीचे तोटे/उणिवा किंवा मर्यादा थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केल्या आहेत.

१. आर्थिकदृष्टया खर्चिक बाब:–

सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीची एक मर्यादा म्हणजे सर्व्हेक्षण कार्यक्रम हा खूप खर्चिक असतो. आर्थिक दृष्टया सर्व्हेक्षण परवडत नाही. सरकारला फक्त ते परवडते. एकटया दुकटया संशोधकाला सर्व्हेक्षण परवडत नाही. सर्व्हेक्षणसाठी अनेक सर्व्हेक्षक नेमावे लागतात. त्यांच्या राहण्या जेवणाची, वाहतूकीची व्यवस्था करावी लागते. त्यासाठी मोठा खर्च येतो. सर्व्हेक्षणासाठी स्टेशनरीवर मोठा खर्च करावा लागतो. सर्व्हेक्षकांच्या पगारावरील खर्च करावा लागतो. म्हणून ही पद्धत पैशाच्या दृष्टीने खूप खर्चिक आहे.

२. वेळेच्या दृष्टीने खर्चिक पद्धत:–

सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धत खर्चाच्या दृष्टीने परवडत नाही. त्याप्रमाणे वेळेच्या दृष्टीने ही पद्धत वेळखावू आहे. सर्व्हेक्षणासाठी खूप वेळ लागतो. अनेक सर्व्हेक्षक अनेक माहिने सर्व्हेक्षण करत असतात. त्यामुळे वेळेच्या दृष्टीने सुद्धा ही पद्धत खर्चिक मानली जाते.

३. सर्व्हेक्षकांची वाणवा:–

सर्व्हेक्षणासाठी हुशार, कामसू, प्रशिक्षित सर्व्हेक्षकांची गरज असते. त्याशिवाय सर्व्हेक्षणाचा कार्यक्रम यशस्वी होत नाही. परंतु अशा हुशार, कष्टाळू, उच्च शिक्षित सर्व्हेक्षकांची खूपच कमतरता असते. त्यामुळे सर्व्हेक्षण वेळेत पूर्ण होत नाही.

४. यांत्रिकपणा:–

सर्व्हेक्षणात यांत्रिकीपणाचा एक दोष आढळतो. सर्व्हेक्षकांना सर्व्हेक्षणाचा पूर्ण कार्यक्रम ठरवून दिलेला असतो. त्यांना सर्व प्रकारच्या सूचना दिलेल्या असतात. स्वत:च्या बुद्धीचा वापर करुन फारसे कार्य करता येत नाही. म्हणून सर्व्हेक्षणात काहीसा यांत्रिकपणाचा दोष राहतो.

५. पूर्वग्रह व पक्षपातीपणाचा दोष:–

सर्व्हेक्षक किंवा संशोधक सर्व्हेक्षण करत असताना तटस्थ राहील असे सांगता येत नाही. त्याच्याकडून पक्षपातीपणाचा धोका राहतो. त्याच्या आवडी निवडीचा उत्तरदात्यावर परिणाम होण्याची शक्यता असते.

६. निश्चित निष्कर्ष काढणे कठीण:–

सर्व्हेक्षणाचे कार्य खूप विस्तृत क्षेत्रात मोठया प्रमाणावर चालत असते. त्यामुळे गुंतागुंतीचे प्रश्न सोडवता येत नाहीत. त्यामुळे सर्व्हेक्षण पद्धतीच्या साहाय्याने योग्य निष्कर्ष काढणे खूप कठीण होते. ही या पद्धतीची मर्यादा आहे.

७. मर्यादित अभ्यास:–

सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीची ठळक मर्यादा म्हणजे समाज जीवनाचा संपूर्ण अभ्यास एकाच वेळी करता येत नाही. सामाजिक जीवनाचा यामुळे एकांगी अभ्यास होतो. सर्व्हेक्षणाने सामाजिक जीवनाचा मर्यादित अभ्यास करता येतो. ही या अभ्यास विषयाची मर्यादा आहे.

८. अदृश्य घटनांचा अभ्यास अशक्य :–

सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धतीची आणखी एक मर्यादा म्हणजे या पद्धतीच्या साहाय्याने फक्त दृष्य घटना अभ्यासल्या जातात. अदृश्य घटना किंवा भावनात्मक घटनांचा अभ्यास केला जात नाही.

९. उत्तरदात्यांच्या उत्तरावर अवलंबून राहणे धोक्याचे:–

उत्तरदाते जी उत्तरे (माहिती) देतात त्यावरुन निष्कर्ष काढावे लागतात. परंतु उत्तरादात्यांनी दिलेली उत्तरे खरी, अचूक असतीलच असे सांगाता येत नाही. त्यामुळे निष्कर्षाच्या बाबतीत उत्तरदात्यांच्या उत्तरावर अलंबून राहणे धोक्याचे ठरु शकते.

१०. अल्पशिक्षित व निरक्षर लोकांकडून माहिती मिळवणे कठीण:–

सर्व्हेक्षण जर अशिक्षित व निरक्षर लोकांचे करावयाचे असेल तर त्यांच्याकडून खरी व अचूक माहिती मिळत नाही. हे लोक खरी माहिती लपवून ठेवतात. त्यामुळे अचूक निष्कर्ष काढता येत नाहीत व योग्य उपाय सुचवता येत नाहीत.

सारांश : अशा प्रकारे सर्व्हेक्षण पद्धतीच्या जरी काही मर्यादा असल्या तरी सदयस्थितीचा किंवा आर्थिक व सामाजिक समस्यांचा अभ्यास करण्यासाठी आणि शिरगणतीसाठी सर्व्हेक्षण संशोधन पद्धत वापरली जाते. ही पद्धत जगात सर्वत्र वापरली जाते. सामाजिक शास्त्रात ही पद्धत लोकप्रिय झाली आहे.

४.२ व्यष्टी अध्ययन पद्धती (Case study method)

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीला 'वैयक्तिक अध्ययन पद्धती', 'विशिष्टाभ्यास पद्धती'आणि 'घटकाभ्यास' पद्धती असेही म्हणतात. व्यष्टी अध्ययन पद्धत ही सामाजिक शास्त्रातील समस्यांचा अभ्यास करण्यासाठी वापरली जाणारी एक अभ्यास पद्धत आहे. व्यष्टी अध्ययन पद्धत ही अध्ययनाची गुणात्मक पद्धत आहे. सामाजिक तथ्ये गोळा करण्यासाठी ही पद्धत वापरली जाते. ज्या तथ्यांना संख्येत व्यक्त करता येत नाही, त्याचा अभ्यास व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने केला जातो. समाजशास्त्रात, मानसशास्त्रात या पद्धतीचा वापर मोठया प्रमाणात केला जातो. व्यष्टी अध्ययन पद्धत ही तथ्य संकल्पनाची एक महत्वाची पद्धत आहे. प्रश्नावली, निरीक्षण, मुलाखत, अनुसूची हया जशा तथ्यसंकलनाच्या पद्धती आहेत, त्याप्रमाणे व्यष्टी अध्ययन पद्धत ही सुद्धा तथ्यसंकलनाची एक पद्धत आहे. व्यष्टी अध्ययन पद्धतीची व्याख्या खालील शब्दात सांगता येईल.

''एका विशिष्ट घटकाचा किंवा एखाद्या एककाचा सूक्ष्म किंवा सखोल अभ्यास म्हणजे विशिष्टाभ्यास होय.

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत एक घटक किंवा एखादा एकक निवडून त्याचा तपशीलवार, बारीक सारीक अभ्यास केला जातो. उदाहरणार्थ एखादया जातीचा अभ्यास, समूहाचा अभ्यास, एखादया जमातीचा अभ्यास, एखादया व्यक्तीचा अभ्यास, एखादया संस्थेचा अभ्यास व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने करता येतो. उदाहरणार्थ वारली अदिवासी जमातीचा अभ्यास व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने करता येतो. संशोधक अभ्यासासाठी एखादी जात किंवा जमात निवडतो किंवा एखादी सामाजिक संस्था निवडतो आणि त्या जातीचा किंवा जमातीचा सूक्ष्म अभ्यास करतो. म्हणून या पद्धतीला विशिष्टाभ्यास पद्धती असेही म्हणतात. एखाद्या विशिष्ट व्यक्तीचा सुद्धा तपशीलवार अभ्यास केला जातो. म्हणून व्यष्टी अध्ययन पद्धतीला वैयक्तिक अभ्यास पद्धती असे म्हणतात. एक विशिष्ट गाव निवडून त्या गावाचा सूक्ष्म अभ्यास करणे हे व्यष्टी अध्ययन पद्धतीचे उदाहरण आहे. थोडक्यात मानवी समाजातील विविध घटकांचा एकत्रित अभ्यास न करता त्यापैकी एका घटकाची किंवा एककाची निवड करुन त्या घटकाचा संगोपांग अभ्यास करण्याच्या पद्धतीला ङ्कव्यष्टी अध्ययन पद्धतफ असे म्हणतात. या पद्धतीत सर्व घटकांचा अभ्यास न करता एका घटकाचा किंवा एका एककाचा वारकाईने, सखोल तपशीलवार अभ्यास केला जातो.

हर्बट स्पेन्सर (Hebert Spencer) या इंग्रज समाजशास्त्रज्ञाने सर्वप्रथम व्यष्टी अध्ययन पद्धतीचा वापर करुन वेगवेगळया संस्कृतींचा अभ्यास केला. फ्रेडरिक लेप्ले (Fredric Lepley) यांनी सामाजिक संशोधनासाठी या पद्धतीचा वापर केला. बर्जेस (Burges) यांनी या पद्धतीला ङ्कसामाजिक सूक्ष्मदर्शक यंत्रफ (Social micorsope) असे म्हटले आहे. कारण या पद्धतीत एखादया घटकाचा सूक्ष्म किंवा बारीक-सारीक अभ्यास केला जातो. पूर्वीच्या काळात सुद्धा ही पद्धत वापरली जात होती. आजही अनेक समाजशास्त्रज्ञ, मानववंशशास्त्रज्ञ व्यष्टी अध्ययन पद्धतीचा वापर करुन अध्ययन करतात.

श्रीमती पॉलिन यंग (Pauline Young) यांनी व्यष्टी अध्ययन पद्धतीची व्याख्या खालील शब्दात दिली आहे.

''व्यक्ती, कुटुंब संस्था, सांस्कृतिक वर्ग किंवा समूह या सामाजिक एककांच्या जीवनाचे संशोधन आणि विवेचन करण्याची एक पद्धत म्हणजे व्यष्टी अध्ययन पद्धत होय'' (Case study is a method of exploring

and analysing life of a social unit, be that Unit a Perosn, a family instituion, cultural group or even entire community)

बिसेंज आणि बिसेंज यांनी व्यष्टी अध्ययन पद्‌तीची व्याख्या खालील शब्दात दिली आहे.

''एखादी व्यक्ती, परिस्थिती किंवा संस्था याचे काळजीपूर्वक आणि संपूर्ण निरीक्षण ज्या पद्‌धतीत केले जाते. त्या पद्‌धतीला व्यष्टी अध्ययन पद्‌धत असे म्हणतात.'' (The case study is form of qualitative analysis involving the very cardful and complete observation of a person, a situation or an institution. – Biesanz and Biesanz)

अल्फेड मार्शल यांनी व्यष्टी अध्ययनाची व्याख्या खालील शब्दात दिली आहे.

''काळजीपूर्वक निवडलेल्या काही कुटूंबांच्या घरगुती जीवनाचा अभ्यास म्हणजे व्यष्टी अध्ययन होय'' (It is the intensive study of the domestic life of a few carefully chosen families)

व्यष्टी अध्ययन पद्‌धतीची ठळक वैशिष्टये:–

एखादया घटकाचा सखोल किंवा सूक्ष्म अभ्यास म्हणजे व्यष्टी अध्ययन होय. सामाजिक शास्त्राचे अभ्यासक या पद्‌धतीचा अवलंब करुन अध्ययन करतात. ही पद्‌धती लोकप्रिय पद्‌धत आहे या पद्‌धतीची काही ठळक वैशिष्टये खालीलप्रमाणे स्पष्ट केली आहेत.

१. सूक्ष्म/तपशीलवार अभ्यास:–

व्यष्टी अभ्यास पद्‌धतीने ठळक वैशिष्टय म्हणजे या पद्‌धतीत एककाचा सूक्ष्म किंवा तपशीलवार अभ्यास केला जातो. एककाचा संपूर्ण अभ्यास म्हणजे व्यष्टी अध्ययन किंवा विशिष्टाभ्यास होय. एखादया सहकारी संस्थेचा अभ्यास किंवा एखादया सहकारी ग्राहक भांडाराचा अभ्यास हे या पद्‌धतीचे एक उदाहरण सांगता येईल. किंवा एखाद्या जमातीचा तपशीलवार, सूक्ष्म अभ्यास या पद्‌धतीने करता येतो. जो घटक किंवा जी समस्या निवडली जाते तिचा सांगोपांग अभ्यास करुन विस्तृत स्वरुपात माहिती संकलित केली जाते.

२. एकावेळी एकाच एककाचा अभ्यास :–

व्यष्टी अध्ययन पद्‌धतीने दुसरे वैशिष्टय म्हणजे या पद्‌धतीत सर्व घटकांचा एकत्रित अभ्यास केला जात नाही. एक घटक किंवा एक एकक निवडून अभ्यास केला जातो. एकावेळी एकाच घटकाचा किंवा एकाच विषयाचा अभ्यास या पद्‌धतीत केला जातो.

३. तथ्यसंकलनाची एक महत्वाची पद्‌धत:–

सामाजिक शास्त्रात तथ्य संकलनाच्या विविध पद्‌धती आहेत. प्रश्नावली, मुलाखत, निरीक्षण, अनुसूची या पद्‌धतींनी सामाजिक शास्त्रातील समस्यांचे, घटकांचे संशोधन केले जाते. व्यष्टी अध्ययन पद्‌धत ही सुद्‌धा सामाजिक शास्त्रातील तथ्यसंकलनाची एक महत्वाची पद्‌धत आहे. एखादा विषय निवडून त्या विषयाच्या अनुषंगाने संशोधक मोठया प्रमाणावर माहिती किंवा तथ्ये गोळा करतो. अशा प्रकारे व्यष्टी अध्ययन पद्‌धत ही तथ्य संकलनाची एक पद्‌धत आहे.

४. वर्तमान स्थितीबरोबर भूतकाळाचाही अभ्यास:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीचे वैशिष्टय असे की, या पद्धतीत एककाच्या किंवा एखादया घटकाच्या केवळ वर्तमान परिस्थितीचा अभ्यास केला जात नाही तर त्या व्यक्तीच्या किंवा घटकाच्या भूतकाळातील परिस्थितीचाही अभ्यास केला जातो. अशा प्रकारे सामाजिक शास्त्रातील एखादया विषयाचा किंवा एककाचा वर्तमान आणि भूतकाळातील स्थितीचा सखोल आणि परिपूर्ण ;प्दजमदेपअम ंदक ूीवसमद्ध अभ्यास म्हणजे व्यष्टी अध्ययन होय.

५. गुणात्मक पद्धत:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धत ही तथ्यसंकलनाची एक गुणात्मक पद्धत आहे. काही सामाजिक तथ्ये संख्येत किंवा आकडयात मांडता येत नाहीत. त्यांचा अभ्यास गुणात्मक पद्धतीने म्हणजे व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने केला जातो.

६. मानवी समाजाशी संबंधित घटकांचा अभ्यास:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीचे ठळक वैशिष्टय म्हणजे या पद्धतीत मानवी समाजाशी संबधित विविध घटकांचा तपशीलवार अभ्यास केला जातो. व्यक्ती, समूह, संस्था या एककांचा सखोल अभ्यास केला जातो. हे एकक किंवा घटक मानवी समाजाशी/सामाजिक शास्त्राशी संबंधित असतात.

७. समस्येच्या निराकरणासाठी उपाय:–

या पद्धतीच्या साहाय्याने केवळ समस्येचा अभ्यास केला जात नाही किंवा समस्येच्या कारणांचा अभ्यास केला जात नाही. तर समस्येच्या मुळाशी जाऊन, समस्येची कारणे शोधून त्या समस्येच्या निराकरणासाठी उपाय सुद्धा सुचवले जातात. म्हणून व्यष्टी अध्ययन पद्धत ही सामाजिक समस्यांच्या अभ्यासाची महत्वपूर्ण पद्धत आहे.

८. दुय्यम सामग्रीचाही आधार:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने अध्ययन करताना संशोधक दुय्यम आकडेवारीचाही आधार घेतो. ऐतिहासिक कागदपत्रे, दैनंदिनी, पत्रव्यवहार, चरित्रे, आत्मचरित्रे यांचाही तो अभ्यास करत असतो. व त्यातील माहिती आधार म्हणून, संदर्भ म्हणून तो घेत असतो.

९. दीर्घकाळ अभ्यास:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने चालणारे अध्ययन बराच काळ चालते. कारण या पद्धतीत सामाजिक घटकाचा किंवा एककाचा अभ्यास सखोल व सूक्ष्म केला जात असतो. त्यामूळे इतर पद्धतीपेक्षा या पद्धतीचा अभ्यास बराच काळ चालतो. प्रश्नावली पद्धतीपेक्षा व्यष्टी अध्ययन पद्धतीस खूप काळ लागतो. पण अभ्यास चांगला व तपशीलवार होतो.

१०. निरीक्षण पद्धतीला महत्व:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीचे आणखी एक ठळक वैशिष्टय म्हणजे या पद्धतीने अभ्यास करताना संशोधक निरीक्षण तंत्राचाही अवलंब करत असतो. एखादया जमातीचा व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने अभ्यास करताना संशोधक प्रत्यक्ष तिथे उपस्थित असतो. त्यामूळे समूहाचे/जमातीतील लोकांचे, त्यांच्या वर्तनाचे, व्यवहारांचे, रूढी, परंपरांचे, सुख दु:खाचे निरीक्षण करत असतो व त्याच्या नोंदी जवळच्या कागदपत्रात करत असतो. अशा प्रकारे सहभागी निरीक्षण तंत्राला व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत महत्व आहे.

सारांश : अशा प्रकारे व्यष्टी अध्ययन पद्धतीची काही ठळक वैशिष्टये वरीलप्रमाणे स्पष्ट केली आहेत. एखादया समस्येचा सूक्ष्म, तपशीलवार, परिपूर्ण अभ्यास करण्यासाठी ही पद्धत अंत्यत उपयोगी आहे. म्हणून सामाजिक शास्त्रात या पद्धतीचा वापर करुन अध्ययन केले जाते.

व्यष्टी अध्ययनाचे प्रकार (Types of case study)

व्यष्टी अध्ययनाचे प्रमुख दोन प्रकार खालीलप्रमाणे आहेत.

१. **व्यक्ती व्यष्टी अध्ययन :** (Case study of an individual)

व्यक्ती व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत एखादया व्यक्तीचा तपशीलवार, बारीक सारीक अभ्यास केला जातो. त्या व्यक्तीशी संबंध आलेल्या व्यक्तींच्याकडून देखील त्या व्यक्तीबाबत चौकशी केली जाते आणि त्यांच्याकडून माहिती (तथ्ये) गोळा केली जाते. त्या व्यक्तीबाबत वृत्तपत्रात, मासिकात, त्याच्या दैनंदिनीमध्ये, चरित्रामध्ये काही माहिती छापून आली असेल तर त्या माहितीचाही अभ्यास केला जातो. त्या व्यक्तीने स्वत:चे आत्मचरित्र लिहले असेल तर त्या आत्मचरित्राचाही अभ्यास केला जातो. अशा प्रकारे व्यक्ती व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत एखादया व्यक्तीचा संपूर्ण अभ्यास केला जातो. त्या व्यक्तीच्या जीवनात असलेल्या गोष्टींचा किंवा घटनांचा तपशीलवार अभ्यास केला जातो. म्हणून या पद्धतीला व्यक्ती अध्ययन पद्धत असे म्हणतात.

२. **समुदाय व्यष्टी अध्ययन** (Case study of community)

एखादा जातीचा (जातीतील लोकांचा) अभ्यास, एखादया आदिवासी जमातीचा अभ्यास, एखादया समुदायाचा अभ्यास ही समुदाय व्यष्टी अध्ययनाची उदाहरणे सांगता येतील. एखादया जात समूहाचा किंवा एखादया समुदायाचा (समाजाचा) अभ्यास समुदाय व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने केला जातो. समुदायाचा सखोल आणि सविस्तर अभ्यास केला जातो. या पद्धतीने अभ्यास करणारा संशोधक हुषार आणि बुद्धिमान असावा लागतो. अनुभवी असावा लागतो. विशेष कौशल्य आणि परिश्रम करण्याची तयारी त्याच्याजवळ असावी लागते.

अशा प्रकारे व्यष्टी अध्ययनाचे (१.) व्यक्ती व्यष्टी अध्ययन (Case study of an individual) आणि (२.) समुदाय व्यष्टी अध्ययन (Case study of community) असे दोन प्रकार आहेत. व्यक्ती आणि समाजाचा अभ्यास करण्यासाठी या दोन पद्धती वापरल्या जातात.

व्यष्टी अध्ययन तथ्य संकल्पाच्या पद्धती किंवा स्त्रोत

व्यष्टी अध्ययन पद्धती तथ्य संकलनाच्या पद्धती किंवा तथ्यसंकलनाचे स्त्रोत खालीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहेत. तथ्यसंकलनाच्या प्राथमिक आणि द्वितीय पद्धतीचा वापर करुन व्यष्टी अध्ययन केले जाते.

१. **प्राथमिक तथ्ये:–**

संशोधक स्वत: जी तथ्ये संकलित करतो त्याला प्राथमिक तथ्ये किंवा प्राथमिक सामग्री असे म्हणतात. व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत अध्ययनासाठी व्यक्ती, समाजाची किंवा संस्थेची निवड केल्यानंतर संशोधक त्या व्यक्तींच्या मुलाखती घेतो. त्यांच्या वर्तनाचे, व्यवहाराचे निरीक्षण करतो. अशा प्रकारे मुलाखती आणि निरीक्षण पद्धतीचा अवलंब करुन संशोधक एखादया समस्येचा, घटकाचा, व्यक्तीचा किंवा समुदायाचा सखोल व तपशीलवार अभ्यास करतो. म्हणजे मुलाखत, निरीक्षण या प्राथमिक तथ्य संकलनाच्या पद्धती वापरुन

तथ्यसंकलन करतो. अशा प्रकारे व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत प्राथमिक तथ्य संकलनाच्या पद्धती वापरुन तथ्य संकलन केले जाते किंवा एखादया विषयाचे अध्ययन केले जाते.

२. द्वितीय सामग्री:–

तथ्यसंकलनाच्या द्वितीय पद्धतीचा वापर करुन संशोधक तथ्ये गोळा करतो. व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत तथ्यसंकलनाच्या प्राथमिक पद्धती जशा वापरल्या जातात त्याप्रमाणे द्वितीय पद्धती सुद्धा वापरल्या जातात. द्वितीय सामग्री गोळा करण्याचे अनेक मार्ग आहेत. व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने अध्ययन करताना खालील द्वितीय सामग्रीचे मार्ग संशोधकांकडून वापरले जातात.

१. संबंधित व्यक्तीने लिहलेले आत्मचरित्र, डायरी, इतर लेखन

२. व्यक्तीचा पत्रव्यवहार, वैयक्तिक कागदपत्रे

३. व्यक्तीशी संबंध आलेल्या इतर व्यक्तींनी, संस्थांनी ठेवलेली लेखी माहिती.

४. संबंधित व्यक्तीबाबतचे शासकीय रेकॉर्ड इ.

अशा प्रकारे प्राथमिक आणि दुय्यम सामग्री व्यष्टी अध्ययनात खूप उपयोगाची असते. मुलाखत, निरीक्षण या प्राथमिक माहिती स्त्रोताबरोबर चरित्रे, आत्मचरित्रे, दैनंदिनी, शासकीय रेकॉर्ड या दुय्यम माहिती स्त्रोतांच्या माध्यमातून माहिती/तथ्ये यांचे संकलन केले जाते. आणि व्यक्तीचा, विषयाचा किंवा एखादया समाजाचा सूक्ष्म, तपशीलवार अभ्यास केला जातो.

व्यष्टी अध्ययनाचे महत्व/गुण/फायदे/उपयोग

(Importance or Merits of Case study)

व्यष्टी अध्ययन पद्धत ही तथ्य संकलनाची एक महत्वाची पद्धत आहे. या पद्धतीचे फायदे किंवा गुण थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहेत.

१ ७. विश्वसनीय निष्कर्ष:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत एखादया विषयाचा तपशीलवार, बारीक सारीक किंवा सूक्ष्म अभ्यास केला जातो. संपूर्ण, सर्वांगीण, परिपूर्ण अभ्यास केला जातो. म्हणून या पद्धतीने निघणारे निष्कर्ष विश्वसनीय, वास्तव असतात. निष्कर्ष सर्वत्र लागू पडणारे असतात. म्हणून व्यष्टी अध्ययन पद्धती उपयुक्त आहे.

८. नवीन गृहीतकृत्यांचा शोध:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीच्या साहाय्याने अभ्यास केला असता अनेक नवीन गृहीतकृत्ये तयार करता येतात. या पद्धतीत एखादया घटाकाचा सखोल सूक्ष्म अभ्यास केला जातो. त्या अभ्यासातून काही निष्कर्ष प्राप्त होतात. या निष्कर्षाच्या आधारावर काही नवीन महत्वपूर्ण गृहितकृत्ये मांडता येतात. अशा प्रकारे व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत समाजिक एककांचा सखोल व विस्तृत अभ्यास करता येत असल्याने ही पद्धत अत्यंत उपयुक्त मानली जाते.

९. नमुना निवडीच्या दोषापासून मुक्त:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीद्वारा अध्ययन करताना नमुना निवडावा लागत नाही. एका एककाचा तपशीलवार, समग्र अभ्यास केला जातो. नमुना निवडताना त्यावर संशोधकाच्या पूर्वग्रहदूषित दृष्टिकोनाचा प्रभाव पडण्याची शक्यता असते. हा दोष या पद्धतीत राहत नाही.

१०. तथ्यसंकलनाच्या दोन्ही पद्धतींचा वापर:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत प्राथमिक सामग्री आणि द्वितीय सामग्री अशा दोन्ही पद्धतींचा वापर केला जातो. प्रश्नावली, मुलाखत, निरीक्षण, अनुसूची या पद्धती बरोबरच रेकॉर्ड, चरित्र, आत्मचरित्र, डायरी इत्यादी स्त्रोतांचा सुद्धा विचार केला जातो. म्हणून ही पद्धत खूप चांगली मानली जाते.

११. पुरेसे आणि परिपूर्ण तथ्यसंकलन:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीच्या साहय्याने जे तथ्य संकलन केले जाते किंवा जी सामग्री गोळा केली जाते ती पुरेशी आणि परिपूर्ण असते. इतर पद्धतीपेक्षा व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने गोळा केली जाणारी आकडेवारी, माहिती ही परिपूर्ण आणि पुरेशा प्रमाणात असते.

१२. एककाचे विभाजन करणे शक्य:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत एखादया घटकाचा सूक्ष्म, तपशीलवार अभ्यास केला जातो. त्यामुळे एखादया घटकातील किंवा समूहातील वेगवेगळया एककांची माहिती मिळते. त्यामुळे त्यांचे वेगवेगळया गटात विभाजन किंवा वर्गीकरण करता येते.

१३. संशोधकांना उपयुक्त:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत एखादया विषयाचा किंवा एखादया घटकाचा सूक्ष्म, तपशीलवार अभ्यास करता येतो. समस्येचा सांगोपांग, परिपूर्ण अभ्यास करता येतो. त्यामुळे संशोधकाच्या ज्ञानात आणि अनुभवात भर पडते.

सारांश : अशा प्रकारे व्यष्टी अध्ययन पद्धतीचे काही गुण किंवा फायदे वरीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहेत. या पद्धतीने विशिष्ट घटकाचा सखोल अभ्यास केला जातो. व्यक्तीच्या जीवनाचा सर्वांगीण अभ्यास केला जातो. सामाजिक विषयाच्या संशोधनासाठी ही पद्धत अत्यंत उपयुक्त आहे.

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीच्या मर्यादा/उणिवा

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीचे काही गुण असले तरी या पद्धतीचे काही दोष सुद्धा आहेत. हे दोष किंवा या पद्धतीच्या मर्यादा थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केल्या आहेत.

१. वेळखाऊ पद्धत:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धत चांगली असली तरी या पद्धतीने अभ्यास करण्यासाठी खूप कालावधी लागतो. कारण घटनेचा किंवा एखादया विषयाचा सूक्ष्म, विस्तृत, तपशीलवार अभ्यास केला जातो. त्यामुळे अध्ययनाला वेळ लागतो. वेळेच्या दृष्टीने ही खर्चिक पद्धत आहे.

२. खर्चिक पद्धत:–

पैशाच्या दृष्टीने सुद्धा व्यष्टी अध्ययन पद्धत खर्चिक आहे या पद्धतीने दीर्धकाळ अभ्यास करावा लागतो. समग्र, विस्तृत अभ्यास करावा लागतो. त्यामुळे आर्थिक दृष्टया ही पद्धत खर्चिक आहे.

३. मर्यादित अभ्यास क्षेत्र:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत एखादा घटक निवडून त्याचा परिपूर्ण अभ्यास केला जातो. एका वेळी सर्व घटकांचा किंवा सर्व विषयांचा एकत्रित अभ्यास केला जात नाही. एखादया सामाजिक एककाचा सविस्तर अभ्यास केला जातो. अभ्यासाचे क्षेत्र मर्यादित असते.

४. व्यक्तिनिष्ठता:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीची आणखी एक मर्यादा म्हणजे या पद्धतीत व्यक्तीनिष्ठतेचा दोष आढळून येतो. त्यामुळे या पद्धतीने अभ्यास करण्यावर मर्यादा पडतात.

५. कागदपत्रातील दोष:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीने अध्ययन करताना संशोधकाला कागदपत्रे, चरित्र, आत्मचरित्र इत्यादींचा अभ्यास करावा लागतो. पण या कागदपत्रामध्ये ज्यांचे संशोधन करावयाचे आहे त्यांच्याबदल असत्य, चुकीची, निव्वळ स्तुतीपर माहिती असेल तर योग्य व वस्तुनिष्ठ निष्कर्ष प्राप्त होत नाहीत. कागदपत्रे निर्दोष असतील तरच निष्कर्ष चांगले निघतात. परंतु कागदपत्रे दोषपूर्ण असण्याची शक्यता असते.

६. शास्त्रीय पद्धतीच्या वापराचा अभ्यास:–

व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत एककाची किंवा घटकाची निवड करताना शास्त्रीय पद्धतीचा अवलंब केला जात नाही. एककाची निवड शास्त्रीय पद्धतीने केली जात नाही.

सारांश : अशा प्रकारे व्यष्टी अध्ययन पद्धतीत वरीलप्रमाणे काही उणिवा असल्या तरी सामाजिक शास्त्रातील संशोधनासाठी ही पद्धत अंत्यत उपयुक्त मानली जाते.

४.२.४ दुय्यम माहितीचे स्रोत (Sources of Secondary Data) :

संशोधनामध्ये प्राथमिक तथ्य संकलनाप्रमाणेच दुय्यम तथ्य संकलनाला देखील फार महत्व आहे. दुय्यम माहिती ही कोणीतरी दुसऱ्याने संकलित केलेली असते. ती प्रकाशित किंवा अप्रकाशित असते. त्या माहितीचा वापर संशोधनात केला असेल तर त्याला दुय्यम तथ्य असे म्हणतात. त्यामध्ये पुस्तक, संदर्भ ग्रंथ, आत्मचरित्रे, संस्थांचे अहवाल, एम फील, पीएच.डी प्रबंध, संशोधन प्रकल्प, वर्तमान पत्रे नियतकालिक लेख इ. स्रोतामधून दुय्यम तथ्य संकलन केले जाते. रिझर्व्ह बँकेचा अहवाल, जनगणना अहवाल, नाबार्ड अहवाल इ. प्राथमिक तथ्य संकलनाला जर दुय्यम तथ्य संकलनाची जोड दिली तर संशोधन अधिक बळकट होते.

अ) व्यक्तिगत दस्तऐवज : व्यक्तिगत दस्तऐवज म्हणजे व्यक्तीने अभ्यासपूर्ण स्वतः विषयी किंवा एखाद्या घटनेबाबत केलेल्या स्पष्टीकरणाची किंवा वर्णनाची लिखित स्वरूपातील नोंद म्हणजे व्यक्तिगत दस्तऐवज होय. यामध्ये आत्मचरित्रे, जीवन चरित्रे, दैनंदिनी, पत्रव्यवहार इ. साधनांचा समावेश होतो. व्यक्तिगत दस्तऐवज संशोधनात वापरताना ती विश्वसनिय आहेत. याची खात्री करून त्यांचा वापर केला पाहिजे. या सर्व

साधनांची माहिती खालीलप्रमाणे पाहता येईल.

१) आत्मचरित्रे : आत्मचरित्रामध्ये सबंधित व्यक्तीच्या जीवनातील प्रसंग अनुभव व भोवतालीची परिस्थिती याचे चित्र रेखाटलेले असते अनेक महापुरुषांनी आत्मचरित्रे लिहिली आहेत त्यामध्ये त्यांनी स्वतः विषयीची वैयक्तिक माहिती तसेच त्या काळातील आर्थिक, राजकीय, सामजिक, धार्मिक परिस्थिती त्यामधील बदल यांच्याही नोंदी केल्या आहेत त्याचा उपयोग सामाजिक संशोधनामध्ये मोठ्या प्रमाणात होतो.

२) दैनंदिनी : दैनंदिनीला रोजनिशी असे देखील म्हटले जाते दैनदिनीमध्ये स्वताच्या बाबतीत दिवसभर घडलेल्या घटना, प्रसंग इत्यादी गोष्टी रोज सायंकाळी शांतपणे बसून त्याची नोंदी केल्या जातात. रोजनिशीमध्ये संबधित व्यक्तीच्या जीवनातील व्यक्तिगत बाबी, सुख दु:खे मन:स्थिती इ. बाबींच्या नोंदी असतात. त्यामुळे दैनदिनी हा दुय्यम तथ्य संकलनाचा महत्वाचा स्रोत मानला जातो. अनेक सामाजिक समस्यांचा उलगडा करण्यासाठी रोजनिशीचा उपयोग होतो.

३) पत्रे (Letters) : पत्र हे संवाद साधण्याचे सर्वात जुने साधन आहे. पत्रे ही दोन व्यक्तीमधील लिखित संवाद असतो या पत्रातून व्यक्तींची मते भाव, भावना, सुख दु:खे काही प्रसंग घटना इ गोष्टी व्यक्त केल्या जातात. पूर्वी राजे महाराजे पत्रांच्या सहाय्याने माहितीची देवाण घेवाण करत होते.अशी जुनी पत्रे संशोधनामध्ये दुय्यम स्रोत म्हणून वापरली जात आहेत.

४) संस्मरणे किंवा आठवणी : काही लोकांना जीवनात घडलेले प्रसंग, अनुभव, प्रवास अनेक महान व्यक्ती बरोबरच्या भेटी, तीर्थस्थळांना भेटी इ गोष्टी लिहून ठेवण्याची सवय असते. त्यामध्ये अनेक आर्थिक सामाजिक राजकीय परिस्थिती धार्मिक रूढी परंपरा इत्यादीचे वर्णन केलेले असते. अशा संस्मरणाचा आठवणीचा फायदा हा संशोधनात होतो. उदा. महापुरुषांनी लिहून ठेवलेल्या आठवणी आज संशोधनात महत्वाचा आधार म्हणून वापरल्या जात आहेत.

व्यक्तिगत दस्तऐवज मर्यादा :

१. वैयक्तिक कागद पत्रे दुर्मिळ असल्याने ती मिळवणे अवघड असते.

२. व्यक्तिगत दस्तऐवज लिहित असताना ते त्या व्यक्तीचे वैयक्तिक मत असते.

३. आत्मचरित्रे, पत्रे लिहिताना संबधित व्यक्ती जर कुणाच्या तरी विचाराने प्रभावित झालेला असेल तर त्याचे लिखाण पूर्वग्रह दुषित बनते.

४. वैयक्तिक दस्तऐवजामध्ये वस्तूनिष्ठता आढळत नाही.

५. काही व्यक्तिगत लिखाणे ही प्रतिष्ठा वाढविण्यासाठी अतिशयोक्तीपणे लिहिली जातात अशा दस्तऐवजाचा वापर संशोधनात चुकीचा असतो.

व्यक्तिगत दस्तऐवज महत्त्व :

१) व्यक्तिगत कागदपत्रातून व्यक्तीचे जीवन, विचार – भावना समजतात.

२) व्यक्तिगत दस्तऐवजातून आर्थिक, सामाजिक राजकीय तत्कालीन परिस्थिती रूढी, परंपरा समजतात.

३) वैयक्तिक कागदपत्रातून विश्वसनीय माहिती मिळते

४) या दस्तऐवजामधून महत्वाची ऐतिहासिक तथ्ये प्राप्त होतात.

५) व्यक्तीची वैयक्तिक गोपनीय माहिती मिळते.

ब) सार्वजिनक दस्तऐवज :

सार्वजिनक दस्तऐवजामध्ये दोन प्रकार आहेत

१) प्रकाशित सार्वजनिक दस्तऐवज २) अप्रकाशित सार्वजिनक दस्तऐवज

१) प्रकाशित सार्वजनिक दस्तऐवज (Published Public Documents) :

यामध्ये खालील बाबींचा समावेश होतो.

अ) शासकीय प्रकाशन : केंद्र सरकार, राज्य सरकार, जिल्हा परिषद इ. सार्वजिनीक संस्था या वेळोवेळी विविध विभागाच्या बाबतीत प्रत्येक वर्षी आकडेवारी प्रकाशित करत असतात. उदा. केंद्र सरकार, आर्थिक सर्वेक्षण अहवाल, राज्य सरकार सर्वेक्षण अहवाल, जलसिंचन विभाग अहवाल इ. प्रकाशित केले जातात. तसेच जिल्हा परिषदाकडून जिल्हा आर्थिक व सामाजिक समालोचन प्रकाशित केले जाते. यामधील माहितीचा संशोधनात फायदा होतो.

ब) आंतरराष्ट्रीय संस्थांची प्रकाशने : आजमितीला जागतिक बँक, आंतरराष्ट्रीय नाणेनिधी , युनो व युनेस्को या आंतरराष्ट्रीय संस्थांकडून विविध प्रश्नांशी संबधित जगातील सर्व देशांची आकडेवारी प्रसिद्ध केली जाते. दुय्यम तथ्य म्हणून अशा माहितीचा संशोधनात खूप फायदा होतो.

क) खाजगी संस्थांची प्रकाशने : काही उद्योगसंस्था, कारखाने, व्यापारी संघटना, बँका, सहकारी संस्था, व्यापारी संस्था आपल्या प्रश्नाबाबत वार्षिक अहवाल तसेच ताळेबंद प्रसिद्ध करतात. त्याचा फायदा देखील संशोधनात होतो.

ड) मासिके व नियतकालिके : विविध मासिके व नियतकालिके, साप्ताहिक देखील दुय्यम तथ्य संकलनामध्ये महत्वाची मानली जातात. कारण यामध्ये आर्थिक, सामाजिक राजकीय घटना व त्यामधील बदलाविषयी माहिती व आकडेवारी दिलेली असते.

ई) शैक्षणिक संस्थांची प्रकाशने : काही शैक्षणिक संस्था ज्या प्रदेशातील, राज्यातील शिक्षण व्यवस्था सांभाळत असतात. त्यामध्ये यू.जी.सी., विद्यापीठे, अभिमत विद्यापीठे विविध प्रश्नावर अभ्यास करून अहवाल प्रसिद्ध करत असतात. याचा देखील संशोधनामध्ये उपयोग होतो.

फ) वर्तमान पत्रे : वर्तमान पत्रामध्ये देखील बऱ्याच तज्ज्ञांचे लेख हे आकडेवारीसह विविध विषयावरती विशेष करून सद्य आर्थिक, सामाजिक व राजकीय परिस्थितीवर प्रकाशित झालेले असतात. ही माहिती

संशोधनामध्ये दुय्यम तथ्य म्हणून वापरली जाते. उदा. Business Standard, Economics of Times, लोकसत्ता इ.

ख) ग्रंथ : अनेक थोर विचारवंत सभोवतालच्या विविध विषयाला अनुसरून ग्रंथांचे लेखन करतात त्यामध्ये विविध घटना, अनुभव, प्रसंग, संख्याशास्त्रीय माहिती असते याचा ही उपयोग संशोधनात होतो.

अप्रकाशित सार्वजनिक दस्तऐवज (Unpublished Public Documents) :

काही शासकीय अहवालातील माहिती ही प्रकाशित केली जात नाही. मात्र ती संशोधनामध्ये उपयोगी ठरू शकते ती खालीलप्रमाणे

१) शासकीय रेकॉर्ड : देशाचे संरक्षण, समाजाचे हित, सुरक्षा म्हणून काही संस्थाचे अहवाल, शास्त्रज्ञांची माहिती, संरक्षण विभागाची माहिती प्रकाशित केली जात नाही. ही माहिती गोपनीय ठेवावी लागते. संशोधनासाठी या माहितीची आवश्यकता असेल तर संबधित विभागाची परवानगी घेऊन त्या माहितीचा वापर केला जातो.

२) दुर्मिळ दस्तऐवज : अनेक विचारवंत, लेखक, तज्ज्ञ यांचे बरेचसे साहित्य हे प्रकाशित झालेले नसते. ते साहित्य विद्यापीठाच्या ग्रंथालयात किंवा सरकारी संग्रहालयामध्ये पाहवयास मिळते. संशोधनामध्ये ही माहिती महत्त्वपूर्ण असते.

३) संशोधन अहवाल : एम.फील., पीएच.डी. पदवी संपादन करण्यासाठी संशोधन प्रबंध विद्यापीठास सादर करावा लागतो. असे संशोधन प्रबंध खर्चामुळे, आर्थिक कारणामुळे प्रकाशित केले जात नाहीत. मात्र अशा प्रबंधातून संशोधनासाठी उपयुक्त माहिती मिळते.

दुय्यम सामग्रीचे महत्त्व :

१) सांख्यिकीय माहितीची उपलब्धता : दुय्यम तथ्याच्या विविध साधनांच्या सहाय्याने सांख्यकीय माहिती जलद गतीने मिळवता येते. यामध्ये उदा. RBI चे अहवाल, Economic Survey याचा समावेश होतो.

२) नमुना निवड करण्यासाठी : संशोधनामध्ये समस्येशी संबधित विस्तृत क्षेत्राचे तथ्य संकलन करण्यासाठी नमुना निवड करावी लागते. त्याकरिता त्या क्षेत्राची आकडेवारी, माहिती दुय्यम तथ्य सामग्रीतून मिळते. त्यामुळे नमुना निवड करणे सोपे जाते.

३) प्राथमिक सामग्रीला पुष्टी मिळते : संशोधकाने जमा केलेल्या प्राथमिक तथ्य संकलनाला दुय्यम तथ्य संकलन हे पूरक ठरतात. त्याच विषयाशी संबंधित दुसरा संशोधकाने जी दुय्यम तथ्ये संकलित केली जातात ती एकमेकास उपयुक्त ठरू शकतात.

४) विविध क्षेत्रातील बदलांचा अभ्यास : संशोधन करत असताना विविध क्षेत्रात जे आर्थिक व सामाजिक बदल झालेले असतात. त्याची आकडेवारी मिळवून त्याचे विश्लेषण करण्यासाठी दुय्यम तथ्य संकलन महत्त्वपूर्ण ठरते.

५) कमी श्रम, पैसा व वेळेची बचत : दुय्यम तथ्य संकलन हे जलद गतीने व सहज उपलब्ध होते.

त्यामुळे प्रचंड वेळ, पैसा व श्रमाची बचत होते.

दुय्यम तथ्य संकलन तोटे :

१) दुय्यम माहिती ही विश्वसनीय असेलच असे नाही

२) दुय्यम तथ्य हे फार पूर्वी संकलित केले असल्यास त्याचा वापर चालू संशोधानामध्ये करणे चुकीचे ठरू शकते.

३) दुय्यम माहिती जर समस्येशी संबधित निष्कर्ष काढण्यासाठी पुरेशी नसेल तर निष्कर्ष चुकीचे निघतात.

४) जुनाट दस्तऐवजामधील माहितीचा बऱ्याच वेळा अर्थ लावणे अवघड जाते. काही वेळा चुकीचे अर्थ लावले जातात. त्यामुळे चुकीचे तथ्य संकलन होण्याची शक्यता असते.

४.२.५ माहिती संकलनाचे महत्त्व :

संशोधन यशस्वीरीत्या पूर्ण करून योग्य त्या निष्कर्षापर्यंत जाण्यासाठी अचूक अशा सांख्यिकीय माहितीची आवश्यकता असते. पुरेशी, योग्य व समस्येशी संबंधित माहिती ही संशोधनाचा मूळ आधार असतो. त्याखेरीज संशोधक संशोधन पुढे करू शकत नाही. अशा या तथ्य संकलनाचे महत्त्व खालीलप्रमाणे :

१) अचूक निष्कर्ष : योग्य अशा माहिती संकलनामुळे त्या माहितीचे सारणीकरण करून त्याच्यावरती प्रक्रिया करून त्याच्या विश्लेषणाच्या सहाय्याने अचूक निष्कर्ष काढणे सोपे जाते. जर माहिती चुकीची मिळाली तर निष्कर्ष सुद्धा चुकू शकतात.

२) संशोधनाला दिशा मिळते : प्राथमिक व दुय्यम तथ्य संकलनामुळे गृहीतके तपासता येतात. तसेच संशोधनाची उद्दिष्ट्ये साध्य करता येतात. त्यामुळे संशोधनाला योग्य दिशा मिळते. थोडक्यात संशोधन यशस्वी होण्यासाठी तथ्यांची गरज आहे.

३) सिद्धांताचा विकास : संकलित आकडेवारीच्या साहाय्याने दोन चलामधील संबंध अभ्यासू शकतो व त्याच्या सहाय्याने भविष्यात उपयोगी होतील असे सिद्धांत मांडता येतील व त्या सिद्धांतांची तपासणी सुद्धा करता येईल.

४) वेळेची बचत : आपण संकलित केलेली जर माहिती योग्य असेल, तसेच ती सतत गोळा करण्याचे काम विशिष्ट पद्धतीने केले जात असेल तर आपल्या वेळेची बचत होते व संशोधन कमी वेळेत पूर्ण करता येते.

५) गुणवत्तापूर्ण संशोधन : संशोधकाने गोळा केलेली माहिती जर योग्य व पुरेशी असेल तर त्या माहितीच्या आधारे संशोधक योग्य प्रकारचे निष्कर्ष काढून उत्तम संशोधन करतो. जर माहिती चुकीची असेल तर गुणवत्तापूर्ण संशोधन होऊ शकत नाही.

थोडक्यात संशोधनात ज्ञानी संशोधकाबरोबर जर संकलित माहिती विषयाशी सबंधित व विश्वासपूर्ण असेल तर संशोधक वेळेत व योग्य असे संशोधन पूर्ण करू शकतो.

४.३ सारांश :

तथ्य संकलन हे संशोधनात महत्वपूर्ण आहे. कारण संशोधनाची यशस्वीता पूर्णपणे गोळा केलेल्या माहितीवर अवलंबून असते. संशोधक हा ही माहिती प्राथमिक किंवा दुय्यम मार्गाने गोळा करीत असतो. त्यामध्ये मुलाखत, निरीक्षण व प्रश्नावली या साधनांचा वापर केला जातो. संशोधकाने जर गोळा केलेली माहिती परिपूर्ण व विश्वसनीय असेल तर संशोधक योग्य त्या निष्कर्षापर्यंत जाऊ शकतो.

४.४ पारिभाषिक शब्द :

तथ्य = माहिती

संकलन = गोळा करणे

प्राथमिक सामग्री = स्वत: माहिती जमा करणे

दुय्यम सामग्री = अप्रकाशीत / प्रकाशित साहित्यातून माहिती जमा करणे

गणना = मोजणे

सर्वेक्षण = पाहणी करणे

मुलाखत = दोन व्यक्तीमधील संवाद

प्रश्नावली = प्रश्नसंच

निवेदक = मुलाखत

मुलाखतकार = मुलाखत घेणारा

रोजनिशी = दैनदिन घटनांची लिखित नोंद

संस्मरण = जुन्या आठवणी

आत्मचरित्रे = व्यक्तीने स्वत: लिहिले

दप्तरे = कागदोपत्री नोंद असणे

गोपनीय अभिलेख = गुप्त माहिती

४.५ स्वयं अध्ययनासाठी प्रश्न :

अ) एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

१) प्राथमिक सामग्री म्हणजे काय ?

२) दुय्यम सामग्री म्हणजे काय ?

३) गणना म्हणजे काय ?

४) सर्वेक्षण म्हणजे काय ?

५) मुलाखत म्हणजे काय ?

६) प्रश्नावली म्हणजे काय ?

७) निरीक्षण म्हणजे काय ?

ब) चूक की बरोबर ते सांगा

१) प्रकाशित साहित्य हे प्राथमिक सामग्रीचे साधन आहे.

२) अप्रकाशित साहित्य हे दुय्यम सामग्रीचे साधन आहे.

३) प्रश्नावली हे दुय्यम सामग्रीचे साधन आहे.

४) गणना पद्धती राष्ट्रीय पातळीवर उपयोगी पडते.

५) मुलाखत हे अप्रत्यक्ष माहिती गोळा करण्याचे साधन आहे.

६) सर्वेक्षण हे दुय्यम सामग्रीचे साधन आहे.

क) योग्य पर्याय निवडा.

१) घटनास्थळावर जाऊन तेथील व्यक्तीसमूहाकडून मिळविलेली माहिती म्हणजे ------- तथ्य होय.

अ) प्राथमिक ब) दुय्यम क) वस्तुनिष्ठ ड) विश्वसनीयता

२) जनगणना ही ------- प्रकारचे तथ्य होय.

अ) दुय्यम ब) लिखित क) प्राथमिक ड) सर्वेक्षण

३) विशिष्ट हेतूने, जिज्ञासू वृतीने जाणीवपूर्वक घडणाऱ्या घटनाकडे पाहणे म्हणजे ------ होय.

अ) निरीक्षण ब) मुलाखत क) तथ्य संकलन ड) संकल्पना

४) --------- यांची निरीक्षण तंत्राची व्याख्या लोकप्रिय आहे.

अ) रॉबिन्स ब) मार्शल क) पी.व्ही.यंग ड) चॅपेल

५) योग्य प्रश्नांची सूची म्हणजे -------- होय.

अ) प्रश्नावली ब) मुलाखत क) निरीक्षण ड) संकल्पना

६) --------- हे प्रश्नावलीचे वैशिष्ट्य होय.

अ) लिखित प्रश्न ब) लिखित उत्तर क) सुशिक्षितांसाठी उपयुक्त ड) वरील सर्व

७) संरचित प्रश्नावलीला ---------- असे म्हणतात.

अ) बंदिस्त प्रश्नावली ब) तथ्य संबधित प्रश्नावली क) असंरचीत प्रश्नावली ड) वरीलपैकी नाही

८) मुलाखतकार निवेद्काशी अभ्यास विषयासंबधी विचारांची देवाण घेवाण करतो, तेव्हा त्याला ---- --असे म्हणतात.

अ) मुलाखत ब) प्रश्नांवली क) निरीक्षण ड) यापैकी नाही

९) ज्या मुलाखतीत अनुसुचीचा वापर केलेला असतो, तिला ------- म्हणतात.

अ) औपचारिक मुलाखत ब) अनौपचारिक मुलाखत क) व्यक्तिगत मुलाखत ड) सामुहिक मुलाखत

१०) इतरांनी जमा केलेली सामग्री म्हणजे --------- होय.

अ) प्राथमिक तथ्य ब) दुय्यम तथ्य क) गोपनीय ड) अगोपनीय

११) दुय्यम सामग्री ही --------- स्वरुपात असते

अ) लिखित ब) मौखिक क) गोपनीय ड) शिरगणती

१२) आयोगाच्या अहवालातून मिळणारी माहिती ही ----- सामग्री होय.

अ) लिखित ब) प्रकाशित क) अप्रकाशित ड) दुय्यम

ड) जोड्या लावा.

अ	**ब**
१) सामाजिक सर्वेक्षण	१) मिलिटरिचा अहवाल
२) गणना पद्धती	२) सरकारचे अंदाज पत्रक
३) प्रश्नावली पद्धती	३) मुलाखतकार व निवेदक
४) मुलाखत पद्धती	४) प्रश्नकर्ता व उत्तरदाता
५) प्रकाशित सामग्री	५) कृषी व गणना अहवाल
६) अप्रकाशित सामग्री	६) सामाजिक बचतीची पाहणी

४.६ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

अ) एका वाक्यात उत्तरे लिहा.

१) संशोधक जेव्हा संशोधनासाठी लागणारी माहिती स्वत: प्रत्यक्षपणे गोळा करतो, त्यास प्राथमिक सामग्री असे म्हणतात.

२) संशोधक जेव्हा संशोधनासाठी लागणारी माहिती उपलब्ध असलेल्या प्रकाशित व अप्रकाशित स्रोताद्वारे करतो, त्यास दुय्यम सामग्री असे म्हणतात.

३) समाज गटातील सर्व घटकांची संपूर्ण माहिती मिळविणे म्हणजे गणना पद्धती होय.

४) एखाद्या सामाजिक, आर्थिक घटनेचे सूक्ष्म व सखोल निरीक्षण करणे आणि अभ्यास करणे म्हणजे सामजिक सर्वेक्षण होय.

५) संशोधन विषयाशी संबधित प्रश्नकर्ता व उत्तरदाता या दोहोमधील संवाद म्हणजे मुलाखत होय.

६) संशोधकाने समस्येशी संबधित माहिती गोळा करण्यासाठी तयार केलेल्या प्रश्नाच्या संचास प्रश्नावली असे म्हणतात.

७) निरीक्षण म्हणजे निसर्गात घडणाऱ्या घटनामधील कार्यकारण संबंध जाणून घेण्याच्या हेतूने काळजीपूर्वक केलेले अवलोकन होय.

ब) चूक की बरोबर

१) चूक २) बरोबर ३) चूक ४) बरोबर ५) चूक ६) चूक

क) योग्य पर्याय निवडा.

१) प्राथमिक २) प्राथमिक ३)निरीक्षण ४) पी.व्ही.यंग ५) प्रश्नावली ६) वरील सर्व

७) बंदिस्त ८) मुलाखत ९) औपचारिक मुलाखत १०) दुय्यम तथ्य ११) लिखित १२) दुय्यम

ड) जोड्या लावा

१) १-६ २) २-५ ३) ३-४ ४) ४-३ ५) ५-२ ६) ६-१

४.६ सरावासाठी स्वाध्याय.

अ) दीर्घोत्तरी प्रश्न :

१) प्राथमिक सामग्री गोळा करण्याच्या पद्धती सविस्तर स्पष्ट करा.

२) दुय्यम सामग्री म्हणजे काय ? त्याच्या विविध स्त्रोतांची चर्चा करा.

३) जनगणना पद्धतीची सविस्तर माहिती लिहा.

४) सर्वेक्षण पद्धतीची माहिती थोडक्यात लिहा.

५) मुलाखत पद्धतीचे फायदे तोटे लिहा.

६) प्रश्ननावली पद्धतीचे फायदे तोटे लिहा.

७) प्रश्नावली पद्धतीचे प्रकार सविस्तर लिहा.

८) निरीक्षण म्हणजे काय ? निरीक्षणाचे प्रकार स्पष्ट करा.

९) निरीक्षणाचे गुण दोष स्पष्ट करा.

१०) मुलाखत म्हणजे काय ? मुलाखतीचे प्रकार स्पष्ट करा.

टीपा लिहा :

१) तथ्य संकलन

२) प्राथमिक सामग्री

३) दुय्यम सामग्री

४) निरीक्षण तंत्राचे स्वरूप

५) अनियंत्रित निरीक्षण

६) प्रश्नावली

७) बंदिस्त प्रश्नावली

८) मुलाखत

९) केंद्रित मुलाखत

१०) मुलाखत तंत्राचे दोष

११) दुय्यम तथ्ये

१२) अप्रकाशित सार्वजनिक प्रलेख

१३) तथ्य संकलनाचे महत्व

४.७ अधिक वाचनासाठी पुस्तके :

*** इंग्रजी पुस्तके**

1) Kothari C. R. (2006) - Research Methodology and Techniques, New Age International Publishers.

2) Herekar P.M. (2004) Research Methodology and Project work, Phadke Prakashan, Kolhapur

3) Misra R. D - (1989) Research Methodology, Concept Publishing Company, New Delhi

4) Sharma J. N (2007) - Research Methodology, Deep Deep Publication Pvt. Ltd, New Delhi

5) Borse M. N. (2005) - Hand Book of Research Methodology, Shreeniwas Publication, Jaipur

6) Triputhi P.C (2005) Text Book of Research Methodology in Social Science, S. Chand Publication

मराठी पुस्तके :

१) पाटील ज. फा. , के. जी. पठाण आणि प्रा. पी. जे. ताम्हणकर, एस. बी. यादव – (२०११) अर्थशास्त्रीय संशोधनाची तोंडओळख, कॉन्टिनेन्टल प्रकाशन, पुणे.

२) भांडारकर पु. ल.(१९८१)– सामजिक संशोधन पद्धती, म. वि. णी. मं., नागपूर

३) आगलावे प्रदीप (२००७) – सामजिक संशोधन पद्धती , श्री साईनाथ प्रकाशन नागपूर

४) पाटील वा. भा. (२००६) – संशोधन पद्धती, प्रशांत पब्लिकेशन पुणे

५) कुलकर्णी डी. बी., ढमढमरे एस. व्ही. – अर्थशास्त्रीय संशोधन पद्धती, डायमंड पब्लिकेशन, पुणे

६) मायी सुनील (२००८) सामजिक संशोधन पद्धती, डायमंड पब्लिकेशन, पुणे

७) कुंभोजकर ग. वि. (१९८९) संशोधन पद्धती व संख्याशास्त्र, फडके प्रकाशन, कोल्हापूर

८) घोटाळे रा. ना. (१९८३) समाजशास्त्रीय संशोधन, तत्त्व आणि पद्धती, श्री मंगेश प्रकाशन, नागपूर.

❑❑❑

घटक – १

नमुना निवड

(Sampling)

अनुक्रमणिका

१.० उद्दिष्ट्ये

१.१ प्रस्तावना

१.२ विषय विवेचन

१.२.१ नमुना निवड : अर्थ व स्वरुप

१.२.२ नमुना निवडीचे प्रकार

१.२.३ चांगल्या नमुना निवडीचे निकष

१.२.४ नमुन्याचे पर्याप्त आकारमान

१.३ सारांश

१.४ पारिभाषीक शब्द

१.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

१.६ सरावासाठी स्वाध्याय

१.७ अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके

१.० उद्दिष्ट्ये (Objectives) :

प्रस्तुत घटकाच्या अभ्यासानंतर आपणास पुढील बाबी समजून येतील.

१) नमुना निवडीचा अर्थ व स्वरुप समजून येईल.

२) नमुना निवडीचे विविध प्रकार स्पष्ट करता येतील.

३) चांगल्या किंवा योग्य नमुना निवडीचे निकष समजून घेता येतील.

४) नमुन्याचे पर्याप्त आकारमान समजून येईल.

१.१ प्रस्तावना (Introduction) :

नमुना हा एका लोकसंख्येतील काही घटकांची आकडेवारी, गुणवत्ता, विश्वसनीयता या आधारावर निवड केली जाते. नमुना हा एकूण लोकसंख्येचा अभ्यास न करता प्रातिनिधीक स्वरुपात वैशिष्ट्ये विचारात घेवून ते निष्कर्ष एकूण लोकसंख्येला किंवा राशीला लागू केले जातात. संपूर्ण राशीचा अभ्यास करण्यासाठी पैसा, वेळ व श्रम यांचा मोठ्या प्रमाणात वापर केला जातो. भारत सरकार दर दहा वर्षांनी जनगणना करते. संपूर्ण राशीचा अभ्यास करणे संशोधकाला अडचणीचे होते. कारण वेळ, श्रमशक्ती व पैसा यांचा विचार करता प्रत्येक वस्तूंचे किंवा घटनेचे परीक्षण करणे कठीण असते.

जेव्हा संख्येने कमी असलेल्या राशीचा अभ्यास करावयाचा असतो. तेव्हा नमुन्याची आवश्यकता नसते. मात्र राशी किंवा लोकसंख्या मोठी असते तेव्हा नमुना आवश्यक उदा. समजा महाराष्ट्रातील शेतकऱ्यांचा सामाजिक – आर्थिक अभ्यास करावयाचा असेल तर महाराष्ट्रातील सर्व शेतकऱ्यांचा समूह म्हणजे या अभ्यासासाठीची राशी होय. या अभ्यासासाठी संपूर्ण शेतकऱ्याचा अभ्यास करणे कठीण जाते. तेव्हा या राशीपैकी प्रातिनिधीक स्वरुपात विविध निकषांच्या आधारे काही शेतकऱ्यांचा अभ्यास करण्यासाठी निवड करणे यास नमुना निवड असे म्हणतात.

१.२.१ नमुना निवड अर्थ व स्वरुप (Meaning & Nature) :

संपूर्ण राशीऐवजी, राशीतील काही निवडक घटकांकडून माहिती व आकडेवारी जमा केली तर त्यास नमुना पद्धती म्हणतात. ज्या घटकाची माहिती जमा करण्यासाठी निवड केली जाते, त्या घटकांना नमुना म्हणतात. उदा. महाराष्ट्रातील सर्व शेतकऱ्याचा अभ्यास करण्याऐवजी शास्त्रीय पद्धतीने प्रातिनिधीक स्वरुपात काही शेतकऱ्यांची निवड करणे म्हणजे नमुना निवड होय. संशोधनाच्या दृष्टीने एक नमुना हा लोकांचा, वस्तूंचा किंवा घटकांचा समूह आहे, जो अभ्यासासाठी मोठ्या राशीमधून घेतला जातो. आपण संपूर्ण राशीमधून नमुना निवड करुन त्यापासून प्राप्त झालेले निष्कर्ष संपूर्ण राशीला लागू करु शकतो. हे निश्चित करण्यासाठी नमुना राशीचा प्रातिनिधीक असावा.

नमुना म्हणजे संशोधन पूर्व, निश्चित निवड पद्धतीच्या सहाय्याने एकूण राशीतून माहितीचा लहान संच निवडणे होय. एक नमुना निवडणे ही संशोधन करण्याची एक प्रभावी पद्धती आहे. अनेक संशोधनामध्ये संपूर्ण राशीविषयी संशोधन करणे कठीण, खर्चिक व वेळखाऊ असते म्हणून नमुना निवडीचा वापर केला जातो. त्यामधून मिळणारे निष्कर्ष संपूर्ण राशीला लागू केले जातात.

नमुना निवडीचे स्वरुप :

नमुना हा अनुमान काढण्यासाठी राशीतील काही निवडक घटकाविषयीची सांख्यिकिय प्रक्रिया आहे. सामाजिक शास्त्रातील संशोधन हे विशिष्ट राशीमधील वर्तनाच्या अनुमानित पद्धतीबद्दल असते. व्यावहारिकता व खर्चांच्या मर्यादांमुळे आपण संपूर्ण राशीचा अभ्यास करु शकत नाही, म्हणूनच निरीक्षण आणि विश्लेषणासाठी आपण प्रातिनिधीक नमुना निवडणे आवश्यक आहे. राशीचा अचूक प्रातिनिधीक

नमुना निवडणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे; जेणेकरुन नमुन्यातून निघालेल्या निष्कर्षाचे सामान्यीकरण करुन ते राशीला लागू केले जातात. नमुना निवडीच्या प्रक्रियेमध्ये अनेक टप्प्यांचा समावेश होतो. पहिल्या टप्प्यात निश्चित राशी ठरविणे महत्त्वाचे असते. ज्या घटकांचा अभ्यास करण्याची इच्छा आहे अशा वैशिष्ट्यासह राशी निश्चित केली जावू शकते. विश्लेषणाचे घटक एखादी व्यक्ती, गट, संस्था, देश, वस्तू किंवा कोणतेही अस्तित्व असो, ज्याचा आपणास शास्त्रीय अभ्यास करावयाचा आहे. काही वेळा राशी निश्चित असते. उदा. जर एखाद्या उत्पादकास हे ठरवायचे असेल की उत्पादन रेषेत उत्पादन केलेला माल काही विशिष्ट गुणवेत्तेची अट पूर्ण करतो की भंग करुन पुन्हा तयार करणे आवश्यक असेल तर राशी त्या उत्पादनातील घटकांच्या पूर्ण वस्तू पुन्हा बनवते. इतर वेळी निश्चित राशी समजणे थोडे कठिण असते.

जर आपणास हायस्कूलमधील विद्यार्थ्यांची शैक्षणिक प्रगती अभ्यासावयाची असेल तर आपली निश्चित राशी ही कोण असेल, हायस्कूलचे विद्यार्थी, त्यांचे शिक्षक, शाळेचा मुख्याध्यापक किंवा पालक ? याबाबतीत योग्य उत्तर हायस्कूलचे विद्यार्थी आहे. कारण आपण विद्यार्थ्यांच्या कामगिरीचा किंवा प्रगतीचा अभ्यास करणार आहोत. त्याचे शिक्षक, पालक किंवा शाळा यांच्या कामगिरींचा अभ्यास करणार नाही.

नमुना निवड प्रक्रियेची दुसरी पायरी म्हणजे एक नमुना आराखडा ठरविणे. हा राशीचा प्रवेश योग्य भाग आहे. येथूनच नमुना निवडला जातो. जर समजा तुमची निश्चित राशी कामावरील व्यावसायिक कर्मचाऱ्यांचा अभ्यास करु शकत नाही, तेव्हा वास्तवादी नमुना आराखडा तयार करावा लागतो. त्यामध्ये आपल्या अभ्यासासाठी सहमती दर्शवतील अशा एक किंवा दोन कंपन्यांची निवड करणे.

नमुना निवडीचा शेवटचा टप्पा म्हणजे नमुना आराखडयामधून नमुना निवडणे. हे एक शास्त्रीय नमुना तंत्र आहे. नमुना तंत्र दोन विस्तृत गटात विभागले जावू शकते. एक संभाव्यता नमुना व दुसरा गैर संभाव्यता नमुना, संशोधकाला अभ्यासासाठी निष्कर्षाचे सामान्यीकरण आवश्यक असेल तर संभाव्यता नमुना महत्त्वाचा ठरतो; परंतु अशी काही अनोखी परिस्थिती असू शकते की जेंव्हा गैर संभाव्यता नमुना योग्य असू शकतो.

स्वयंअध्ययन प्रश्न १ :

रिकाम्या जागी योग्य पर्याय निवडा.:

१) नमुना म्हणजे एकूण राशीचा.....भाग असतो.

अ) मोठा ब) प्रातिनिधीक क) संभाव्यता ड) सर्व

२) भारत सरकार दर १० वर्षांनी .....करते.

अ) मतदान ब) अंदाजपत्रक क) जनगणना ड) हिशोब

३) राशीऐवजी काही निवडक घटकांकडून माहिती जमा केली जाते यास .....असे म्हणतात.

अ) लोकसंख्या ब) प्रदेश क) नमुना ड) राशी समूह

४) नमुना निवड प्रक्रियेतील दुसरी पायरी म्हणजे.....ठरविणे.

अ) राशी ब) नमुना आराखडा क) घटक ड) ग्रहितके

५) नमुना निवडीच्या पहिल्या टप्प्यात .....महत्त्वाचे असते.

अ) राशी ठरविणे ब) गृहीतके क) आराखडा ड) वरील सर्व

१.२.२ नमुना निवडीचे प्रकार :

संशोधक राशीमधून नमुन्याची निवड करीत असताना संभाव्यता किंवा गैर संभाव्यता पद्धतीचा वापर करतात. संभाव्यता नमुना निवड करीत असताना राशीतील प्रत्येक घटकास नमुना म्हणून निवड होण्यासाठी समान संधी असते. नमुना निवड यादृच्छिक असते. त्यास संभाव्यता नमुना असे म्हणतात. या नमुना निवडीमध्ये नमुन्याची निवड काही विशिष्ट पद्धतीनुसार व निकषानुसार केली जाते. व्यक्तिगत मतांचा प्रभाव या पद्धतीत नसतो. संशोधकाच्या मताचा, स्वभावाचा किंवा संबंधाचा कोणताही परिणाम नमुना निवडीवर होत नाही. नमुना हा राशीचा प्रातिनिधीक भाग अचूकपणे राहतो.

अ) संभाव्यता नमुना :

संभाव्यता नमुना निवडीचे प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत.

१. साधा यादृच्छिक नमुना (Simple Random Sampling) :

साध्या यादृच्छिक नमुना प्रकारास संधी नमुना म्हणूनही ओळखले जाते. या नमुना निवडीत कोणत्याही घटकाची निवड होण्याची समान शक्यता असते. नमुना निवड करण्यासाठी येथे वापरल्या जाणाऱ्या संभाव्यतेच्या यादृच्छिक क्रमांकाद्वारे नियंत्रित केले जातात. या पद्धतीमध्ये राशीतील सर्व घटकाची क्रमाने यादी तयार केली जाते व त्यामधून योग्य निकषांच्या आधारे नमुना निवड केली जाते. साधा यादृच्छिक नमुना निवडण्यासाठी पुढील विविध पद्धती अभ्यासाच्या स्वरूपावरून वापरल्या जातात.

१) लॉटरी पद्धती

२) यादृच्छिक सारणी पद्धती

३) नाणेफेक पद्धती

४) कार्ड किंवा तिकीट पद्धती

५) क्रम पद्धती

साधा यादृच्छिक नमुना निवड करीत असताना वरील पद्धती अभ्यासाचे स्वरूप व राशीची व्याप्ती यानुसार वापरतात उदा. राशीची व्याप्ती मोठी असल्यास लॉटरी पद्धती वापरतात. लॉटरी पद्धतीमध्ये सर्व घटकाच्या नावाच्या चिठ्ठ्या तयार करून मोठ्या बाऊलमध्ये टाकून विशिष्ट पद्धतीने नमुना निवड म्हणून चिठ्ठ्या काढल्या जातात. उदा. महाविद्यालयातील १०,००० विद्यार्थ्यांचा अभ्यास करावयाचा असल्यास त्यामधून १०० नमुना विद्यार्थी निवडावयाचे असल्यास एकूण १०,००० विद्यार्थ्यांच्या नावाच्या किंवा क्रमांकाच्या रंग, आकार या दृष्टीने समान चिठ्ठ्या तयार करून बाऊलमध्ये टाकल्या जातील व त्यापैकी १०० विद्यार्थी नमुना म्हणून निवडले जातील. येथे प्रयेक विद्यार्थ्यांना नमुना निवडीसाठी समान संधी असते.

यादृच्छिक संख्या सारणी ही राशी अधिक मोठी असल्यास वापरली जाते. या पद्धतीत राशीतील सर्व घटकांना क्रमांक दिले जातात. त्याद्वारे यादृच्छिक संख्या सारणी तयार केली जाते. तसेच सारणी पुस्तकांचा वापर करून या पद्धतीने नमुना निवड करता येते. या बरोबरच राशीची संख्या अगदी कमी असल्यास नाणेफेक करून नमुना निवडला जातो. कार्ड किंवा तिकटी पद्धतीचा वापर करून नमुना निवड करता येते. क्रम पद्धतीद्वारेही यादृच्छिक नमुना निवडता येतो. राशीतील सर्व घटक एका क्रमाने लावून प्रत्येक टप्प्या-टप्प्याने नमुना क्रमांक ठरवून तो निवडला जातो. यामध्ये निवडीवर संशोधकाच्या पसंतीचा किंवा कलाचा कोणताही परिणाम होत नसल्यामुळे नमुना निवड नि:पक्षपाती होते.

२. व्यवस्थाबद्ध नमुना (Systematic Sampling) :

नमुना निवडीसाठी व्यवस्थाबद्ध किंवा पद्धतशीर नमुना हा सर्वात तर्कसंगत व व्यवहारिक मार्ग आहे. ही निवड विशिष्ट नियमानुसार, विशिष्ट व्यवस्थेनुसार किंवा विशिष्ट निकषांच्या आधारे होत असते म्हणून यास व्यवस्थाबद्ध नमुना असे म्हणतात. उदा राशीतील सर्व घटकांची मांडणी क्रमाने करून घटक यादृच्छिकपणे निवडावा व त्यानंतर ठराविक अंतरावर येणारा घटक नमुना म्हणून निवडावा. उदा. ५००० शेतकऱ्यांमधून आपणास २५% नमुना निवडावयाचा असल्यास ५००० शेतकऱ्यांची नावे व गावानुसार क्रमाने लावून त्यापैकी १२५० शेतकरी निवडावयाचे असल्यामुळे प्रत्येक चौथा घटक निवडला जातो. या पद्धतीत शेतकऱ्यांची यादी यादृच्छिक रितीने तयार केली असेल तर हा निवडलेला नमुना यादृच्छिक नमुना होऊ शकतो. म्हणून राशीची यादी अद्याक्षरानुसार तयार करणे महत्त्वाचे आहे. तसेच अभ्यासासाठी निवडलेली राशी मोठी असेल तर त्याची यादृच्छिक यादी तयार करणे कठीण असते.

३. स्तरीय यादृच्छिक नमुना (Stratified Random Sampling) :

जेव्हा राशीमध्ये एकसमान गट नसतात तेव्हा नमुन्यांची निवड करण्यासाठी ही पद्धती वापरली जाते. भिन्न स्तरातील नमुना निवड करून राशी संबंधी निष्कर्ष काढणे योग्य असते. प्रथम वर्गीकरण केले जाते आणि त्यांचे संधीचे नमुने तयार केले आहेत. राशीची रचना भिन्न असेल तर संशोधकास भिन्न गटातील प्रतिनिधी नमुना निवड करावी लागते. उदा. मागणीतील वाढ आणि उत्पन्नातील वाढ यांच्यातील सहसंबंध अभ्यासावयाचा असल्यास व भिन्न उत्पन्न गटातील लोक असल्यामुळे उत्पन्नाच्या

पातळीनुसार उच्च, मध्यम व निम्न उत्पन्न पातळी असे स्तर करावे लागतात. स्तरीय यादृच्छिक नमुना निवडीत राशीतील प्रत्येक स्तराच्या प्रमाणात नमुन्यात घटकांना स्थान मिळत असल्याने प्रत्येक स्तराला योग्य ते प्रतिनिधित्व मिळते. त्यामुळे अशा नमुन्यावरून राशीबद्दल केलेली अनुमाने अधिक विश्वसनीय असतात. प्रत्येक स्तरातील नमुन्याची वैशिष्ट्ये पाहून इतर स्तरातील नमुन्याशी तुलना करता येते. स्तरीय नमुना हा समप्रमाणी स्तरीय नमुना व विषमप्रणाणी स्तरीय नमुना अशा दोन पद्धतीने केला जातो.

४. गट नमुना (Cluster Sampling) :

राशीचे वर्गीकरण गटांमध्ये केले जाते त्यास क्लस्टर नमुना असे म्हणतात. समजा बँकेला आपल्या क्रेडीट कार्ड वापरणाऱ्या १००० ग्राहकांना एटीएम कार्ड जारी करावयाचे आहे . एक हजार कार्डधारक २० गटामध्ये विभागले जातील. त्या सर्वांचा २० गटामध्ये समावेश होतो. त्यामुळे यादृच्छिकपणे त्या गटातील नमुना निवडला जाईल. संशोधकास जेव्हा वैयक्तिक पातळीवर निष्कर्ष काढावयाचे नसतात. म्हणजेच एखाद्या विशिष्ट गटाबद्दल किंवा समुच्चयाबद्दल निष्कर्ष मांडावयाचे असतात. तेव्हा नमुना निवड करण्यासाठी वैयक्तिक व्यक्तिची निवड न करता एखाद्या गटाची निवड करतो व त्या गटातील सर्व घटकांचा अभ्यास केला जातो.

५. क्षेत्र नमुना (Area Sampling) :

या पद्धतीमध्ये नमुन्याची निवड भौगोलिक क्षेत्रासंबंधीत असते. एकूण क्षेत्र लहान भागांमध्ये विभागले जाते आणि यापैकी काही भाग यादृच्छिक पद्धतीने अभ्यासासाठी निवडले जातात. काही क्षेत्र नमुना निवड पद्धती भौगोलिक क्षेत्रातील सर्व भागांविषयी माहिती उपलब्ध होत असल्यास वापरणे योग्य ठरते. क्षेत्र नमुना घेत असताना देशातील विविध राज्ये, राज्यातील जिल्हे, जिल्ह्यातील तालुके व तालुक्यातील गावांमध्ये व गावांचे प्रभागानुसार विभाग करता येतात. त्यामुळे संशोधकास तपशिलवार माहिती उपलब्ध होते.

६. बहुस्तरीय नमुना (Multi Stage Sampling) :

क्षेत्र किंवा गट नमुना निवडीचा विस्तार म्हणजे बहूस्तरीय नमुना निवड होय. जेव्हा देशपातळीवरील व्यापक अभ्यास करावयाचा असतो त्यावेळी संशोधक देश, राज्य, जिल्हे, तालुका व गाव पातळीवर यादृच्छिक नमुना निवडताना विभागणी करतात.

संख्याशास्त्रात बहुस्तरीय नमुना म्हणजे एखाद्या मोठ्या प्रदेशाचे प्रत्येक स्तरावर लहान लहान घटकातून नमुना निवड करणे. गट नमुना निवडीचा एक जटिल प्रकार म्हणजे बहुस्तरीय नमुना निवड होय, ज्यामध्ये राशी गटांमध्ये किंवा समूहांमध्ये विभाजित करणे समाविष्ट आहे. नंतर यादृच्छिकपणे एक किंवा अधिक गट निवडले जातात आणि निवडलेल्या गटांमधील प्रत्येक घटकाचा नमुना घेतला जातो. अभ्यासासाठीच्या क्षेत्रातील सर्व गटाच्या किंवा प्रभागांची निवड करणे खर्चिक, वेळखाऊ असल्यामुळे संशोधक बहुस्तरीय नमुना निवड करतात. अशा वेळी बहुस्तरीय नमुना निवड अत्यंत उपयुक्त ठरते. निवडलेल्या गटांमध्ये असलेले सर्व घटक वापरण्याऐवजी, संशोधक यादृच्छिकपणे प्रत्येक गटामधील कोणते घटक घ्यावयाचे

हा दुसरा टप्पा आहे. जेव्हा संशोधनासाठी निवडलेल्या राशीतील घटकांची पूर्ण यादी उपलब्ध नसल्यास ही पद्धती योग्य वाटते.

ब) गैर–संभाव्यता नमुना (Non-Probability Sampling) :

गैर संभाव्यता नमुना हा यादृच्छिक निकषावर आधारित निवडला जातो. यामध्ये राशीतील प्रत्येक सदस्याला निवडला जातो. यामध्ये राशीतील प्रत्येक सदस्याला समाविष्ट होण्याची शक्यता नसते. गैर संभाव्यता नमुना पद्धतीत प्रत्येक घटकाला नमुन्यात समाविष्ट करण्याची संभाव्यता कमी असल्याने त्यास गैर संभाव्यता म्हणतात. यामध्ये सोईस्कर नमुना, सहेतुक नमुना, जजमेंटल नमुना, कोटा पद्धती इत्यादीचा समावेश होतो. संशोधनासाठी गैर संभाव्यता नमुना निवडीमध्ये पुढील पाच प्रकार येतात.

१) कोटा पद्धती

२) सोईस्कर नमुना

३) सहेतुक नमुना

४) जजमेंटल नमुना

१. कोटा पद्धती (Quota Sampling) :

गैर संभाव्यता नमुना निवडीत राशी जर विविध स्तरात विभागलेली असेल तर कोटा पद्धतीने नमुना निवडणे अधिक शास्त्रशुद्ध आहे. राशी एकजिनसी नसल्यास ही पद्धती अत्यंत योग्य आहे. या पद्धतीत प्रथम स्तर किती आहेत हे निश्चित करावे लागते. स्तरातील घटकांच्या संख्येचे एकूण राशीशी प्रमाण पाहून नमुना निवड केली जाते. या पद्धतीत संशोधक प्रत्येक स्तरातून किती घटक निवडावयाचे तो कोटा ठरवून दिलेला असतो. म्हणून या पद्धतीस कोटा नमुना पद्धती असे म्हणतात. उदा. महाविद्यालयातील विद्यार्थ्यांच्या शैक्षणिक प्रगतीचा त्याच्या कौटुंबिक उत्पन्नाशी असणाऱ्या सहसंबंधांचा अभ्यास करावयाचा असल्यास विद्यार्थी मुले आणि मुली असे गट करून त्यातून प्रमाणशीर पद्धतीने नमुना निवडला जातो. मुले आणि मुली यांची संख्या निश्चित करून अभ्यास केला जातो. कोटा नमुना तयार करण्यासाठी तीन पायऱ्या आहेत.

अ) संबंधित स्तरीकरण निवडणे व त्यानुसार राशी विभागणे.

ब) प्रत्येक स्तरातील कोटा मोजणे.

क) प्रत्येक स्तराचा कोटा पूर्ण होईपर्यंत घटक घेणे सुरू ठेवणे.

२. सोईस्कर नमुना (Convenience Sampling) :

संशोधक संशोधनाच्या अभ्यासासाठी आपल्या सोईनुसार घटकांची संख्या, आकार निवडतो. त्यास सोईस्कर नमुना म्हणतात. या पद्धतीत व्यक्तिच्या वैयक्तिक मतांचा प्रभाव असतो. संशोधक उद्दिष्ट्ये,

गृहितके व संशोधनाचा हेतू विचारात घेऊन नमुना निवडतो. परंतु हा नमुना संशोधकाच्या सोईने असतो. यामध्ये कोणत्याही शास्त्रीय निकषांचा वापर केला जात नाही. त्यामुळे सोईस्कर नमुना पद्धती शास्त्रशुद्ध नाही. अशा नमुन्यावरून काढलेले निष्कर्ष कमी अचूक व कमी विश्वसनीय असतात. उदा– महाविद्यालयातील विद्यार्थ्याचा अभ्यास करावयाचा आहे. तेव्हा महाविद्यालयाच्या प्रवेशद्वारावर थांबून येणाऱ्या काही विद्यार्थ्यांची माहिती गोळा करणे व त्यावरून काढलेले निष्कर्ष सर्व महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांना लागू करणे होय.

३. सहेतुक नमुना (Purposive Sampling) :

सहेतुक नमुना पद्धतीमध्ये संशोधक योग्य प्रतिनिधित्व करतील असे वाटते अशांचीच निवड नमुन्यात करतो. या नमुना निवडीवर संशोधकाच्या पूर्वग्रहाचा परिणाम होतो. त्याचा परिणाम होऊन मिळालेले निष्कर्ष कमी विश्वसनीय असतात. या पद्धतीत संशोधकाच्या मनोवृत्तीचा परिणाम नमुना निवडीवर होतो. संशोधकास संपूर्ण राशीबद्दल माहिती नसल्यास निष्कर्ष एकांगी निघण्याची शक्यता असते. सामान्यतः विशेष प्रकारच्या संशोधन कार्यासाठी ही पद्धती वापरली जाते. सहेतुक नमुना पद्धतीमध्ये पुढील प्रकार पडतात.

अ) महत्तम फरक नमुना ब) एकजिन्सी नमुना

क) नमुनेदार केस नमुना ड) अत्यंत केस नमुना

इ) गंभीर प्रकरण नमुना फ) एकूण राशी नमुना

ग) तज्ञ नमुना

४. जजमेंटल सॅम्पलिंग (Judgemental Sampling) :

जेव्हा संशोधकांच्या व्यावसायिक निर्णयावर आधारित अभ्यासात समावेशासाठी घटकाची निवड केली जाते तेव्हा जजमेंटल सॅम्पलिंग होते. हे संभाव्यता नमुना तंत्राच्या विरोधी आहे. मात्र सहेतूक नमुना पद्धतीमध्ये विशेष हेतूने नमुन्याची निवड केलेली असते. संशोधन नेहमीच्या संशोधनाच्या आधारे अनुभवाद्वारे नमुन्याची निवड करतात. संशोधक स्वतःच्या ज्ञान व कौशल्याच्या आधारे जजमेंटद्वारे एकूण राशीतील नमुना निवडतो. या पद्धतीत नमुना निवडीचे संपूर्ण स्वातंत्र्य संशोधकाला असते. योग्य घटक निवडीची जबाबदारी संशोधकावर असते. त्यासाठी राशी बद्दलची संपूर्ण माहिती असावी लागते.

स्वयंअध्ययन प्रश्न २ :

२. रिकाम्या जागा भरा.

१) नमुना निवडीचे वर्गीकरण.....प्रकारात केले जाते.

अ) संभाव्यता ब) गैर संभाव्यता क) दोन्ही ड) दोन्ही नाही

२) संभाव्यता नमुना पद्धतीत.....चा समावेश होतो.

अ) यादृच्छिक नमुना ब) व्यवस्थाबद्ध नमुना क) स्तरीय नमुना ड) वरील सर्व

३) लॉटरी पद्धतीचा समावेश.....नमुना पद्धतीत होतो.

अ) गैर संभाव्यता ब) बहुस्तरीय क) जजमेंटल ड) संभाव्यता

४) जजमेंटल सॅम्पलिंग हा प्रकार.....नमुना पद्धतीत येतो.

अ) संभाव्यता ब) लॉटरी पद्धत क) स्तरीय ड) यापैकी नाही.

५) कोटा पद्धती ही.....नमुना पद्धती आहे.

अ) संभाव्यता ब) गैर संभाव्यता क) दोन्ही ड) दोन्हीही नाही.

१.२.३ योग्य (चांगल्या) नमुना निवडीचे निकष (Criteria of Good Sampling) :

संशोधक एखाद्या विषयाच्या अभ्यासासाठी राशीतील प्रातिनिधीक नमुना निवडतो व नमुन्याच्या अभ्यासाचे निष्कर्ष सर्व राशीला लागू केले जातात. त्यामुळे वेळ, पैसा व श्रमाची बचत होते, मात्र अशा वेळी राशीवरून तयार केलेला नमुना योग्य पद्धतीचा असावा. नमुना जर सदोष असेल तर साहजिकच ही अनुमाने चुकीची निघणार हे उघड आहे. म्हणून नमुना कसा निवडावा हा प्रश्न अत्यंत महत्त्वाचा ठरतो.

१) ध्येय पूर्ण करणारा (Goal Oriented) :

नमुना निवड करताना संशोधनाची उद्दिष्ट्ये पूर्ण करणारा असावा. नमुना निवडीनंतर केलेले संशोधन आणि त्यापासून मिळणारे निष्कर्ष परिस्थितीशी जुळले पाहिजेत. संशोधकाने अभ्यासाची जी उद्दिष्ट्ये ठरविली आहेत ती नमुनाद्वारे प्राप्त निष्कर्षातून पूर्ण झाली पाहिजेत.

२) राशीचा अचूक प्रतिनिधी (Accurate Representative) :

संशोधकाने संशोधनासाठी ज्या राशीमधून नमुना निवडला आहे तो नमुना राशीचे अचूक प्रतिनिधित्व करणारा असावा. नमुना निवडीच्या वेगवेगळ्या पद्धती आहेत. नमुना सामान्य प्रमाणात एकूण राशीमध्ये सर्व प्रकारच्या गटांचे प्रतिनिधित्व करतो तेव्हा तो नमुना अचूक प्रतिनिधित्व करतो. थोडक्यात, नमुना काळजीपूर्वक निवडला जाणे आवश्यक आहे. अन्यथा सर्वेक्षणात अयोग्य नमुन्याची त्रुटी राहते. नमुन्याच्या गुणवैशिष्ट्यांवरून गटाच्या गुणवैशिष्ट्यांचा बोध झाला पाहिजे. राशीतून निवडलेल्या नमुन्यामधील एखादा नमुना हा राशीपेक्षा वेगळा असू नये किंवा त्यामध्ये महत्त्वाच्या वैशिष्ट्यांचा अभावही नसावा.

३) प्रमाणशीर (Proportional) :

राशीमधून अभ्यासासाठी निवडला जाणारा नमुना प्रमाणशीर असावा. राशीचे योग्य प्रतिनिधित्व

करण्याएवढा मोठा नमुन्याचा आकार असावा. तसेच सांख्यिकिय स्थिरता व विश्वासार्हता प्रदान करण्यासाठी नमुन्याचा आकार पुरेसा मोठा असावा. नमुन्याच्या आकाराने विशिष्ट अभ्यासाच्या उद्देशाने आवश्यक अचूकता दिली पाहिजे. नमुना निवड तेव्हाच चांगली किंवा योग्य असते जेव्हा विविध गटांतून नमुना निवडला जातो आणि तो मूळ राशीशी किंवा गटाशी प्रमाणशीर निवडला जातो. राशी किंवा गटाशी प्रतिनिधित्व करणारा नमुना प्रमाणशीर नसल्यास प्राप्त होणारे निष्कर्ष असमतोल प्रमाणात प्राप्त होतील, संशोधनाचा हेतू पूर्ण होणार नाही. त्यामुळे राशीमधून नमुना निवड असताना तो राशीशी प्रमाणशीर असावा.

४) यादृच्छिक निवड (Random Selection) :

शास्त्रीय संशोधनासाठी संशोधकाने यादृच्छिकपणे नमुना निवडावा. याचा अर्थ असा आहे की गटातील किंवा राशीतून कोणत्याही घटकाची निवड करण्याची आणि नमुन्यात समाविष्ट होण्याची पूर्ण व समान संधी असावी. यामुळे निवडलेला नमुना खऱ्या अर्थाने प्रतिनिधी बनतो.

५) वास्तविक माहिती प्रदाता (Actual Information Provider) :

वास्तव माहिती देणारा नमुना हा योग्य किंवा चांगला नमुना गणला जातो. संशोधकाला अभ्यासासाठी आवश्यक असलेली वास्तविक माहिती जर निवडलेल्या नमुन्याद्वारे प्राप्त होत असल्यास त्यास योग्य नमुना म्हणतात. राशीविषयी विश्वसनीय व वास्तव माहिती नमुन्यातून मिळणे संशोधकाला अपेक्षित असते.

६) पर्याप्त आकार (Optimum Size) :

राशीमधून संशोधनासाठी निवडला जाणारा नमुना पर्याप्त आकाराचा असावा हा महत्त्वाचा निकष नमुना निवडीमध्ये असावा. राशीतील स्वरूप, वैशिष्ट्ये, समस्या समजून घेण्यासाठी आवश्यक एवढा नमुन्याचा आकार असावा. संशोधन करताना संशोधक सर्व निकषांचा विचार करून नमुना मात्र आकाराने अल्प घेणे योग्य नसते. नमुन्यापासून प्राप्त होणारे निष्कर्ष संपूर्ण राशीला लागू केले जातात. म्हणून नमुन्याचे आकारमान अति लहान असू नये, तर ते पर्याप्त असावे.

७) प्रभाव विरहित (Influance Free) :

संशोधन कार्यासाठी निवडलेल्या नमुन्याच्या पर्याप्त आकारमानाबरोबरच नमुना हा प्रभाव विरहित असावा. नमुना निवडीवर कोणत्याही घटकाचा प्रभाव पडता कामा नये. नमुना निवडीवर एखाद्या घटकाचा प्रभाव पडल्यास प्राप्त होणारे निष्कर्ष सदोष एकांगी राहतात. त्यामुळे निवडलेला नमुना हा प्रभाव विहरित असावा. संशोधकाने नमुना निवडीमध्ये आपल्या ज्ञान व कौशल्याचा वापर करून एखाद्या घटकाचा प्रभाव कमी करावा.

८) सर्वसमावेशक (Inclusive) :

सहसा कोणत्याही संशोधनामध्ये राशीतील सर्वच घटकांचा समावेश होत नाही म्हणून अभ्यासाचा नमुना राशीतून प्रातिनिधिक घेतला जातो अशा वेळी राशीतील सर्व घटकांच्या लक्षणांचा किंवा वेगळेपणाचा

समावेश नमुन्यामध्ये होणे आवश्यक आहे. नमुना स्वतंत्रपणे तयार केला पाहिजे म्हणजेच एखाद्याची निवड केल्याने दुसऱ्याचा समावेश किंवा वगळण्यात प्रभाव पडत नाही. सर्व घटकांनी युक्त असा सर्व समावेशक नमुना उत्कृष्ट ठरतो.

९) वस्तुनिष्ठता (Objectivity) :

संशोधनासाठी राशीमधून नमुना निवडताना नमुना वस्तुनिष्ठ असावा. नमुना निवडीमध्ये व्यक्तिगत मतांचा प्रभाव असू नये. नमुना आकडेवारी संकलन करताना मुख्य उद्दिष्ट्य लक्षात घेवून निःपक्षपातीपणे निवडला पाहिजे.

१०) नमुन्याचा आकार लहान (Smallness Size) :

राशीच्या तुलनेत नमुन्याचे आकारमान लहान असावे. जेवढा नमुना लहान तेवढा तो चांगला असतो. मात्र तो शास्त्रीय पद्धती निवडलेला असावा. जेव्हा संशोधनाची राशी अंदाजे ५००० पेक्षा कमी असेल किंवा नमुना आकार २०% किंवा त्याहून अधिक राशीच्या आकाराचे महत्त्वपूर्ण प्रमाण असेल तर मानक नमुना आणि सांख्यिकी विश्लेषण तंत्र बदलण्याची आवश्यकता असते.

११) स्वतंत्र नमुना (Independent) :

नमुना निवड करीत असताना नमुना यादृच्छिकपणे निवडला गेला, स्वतंत्र नमुना घेतला तर ती नमुना निवड उत्कृष्ट असते. नमुन्याची निरीक्षणे अन्य कोणत्याही नमुन्यावर अवलंबून असू नयेत. नमुन्याची निवड दुसऱ्या एखाद्या घटकावर अवलंबून असल्यास नमुना निवड योग्य होईलच असे नाही.

स्वयंअध्ययन प्रश्न ३ :

रिकाम्या जागा भरा.

१) .....हे उत्कृष्ट नमुन्याचे वैशिष्ट्ये आहे.

अ) वस्तुनिष्ठता ब) पर्याप्तता क) अचूकता ड) वरील सर्व

२) वेगवेगळ्या गटातून नमुना निवडताना नमुन्याचे गटाशी असणारे.....अचूक ठेवावे लागते.

अ) नाते ब) व्यवहार क) प्रमाण ड) पर्याय

३) संशोधक एखाद्या विशिष्ठ हेतूने प्रभावित असल्यास नमुना निवड .....होते.

अ) अचूक ब) सदोष क) योग्य ड) अधिक

४) .....हा राशीचे प्रतिनिधित्व करतो.

अ) संशोधक ब) प्रयोग क) नमुना ड) कालावधी

५) .....माहिती देणारा नमुना योग्य नमुना समजला जातो.

अ) सामाजिक ब) सदोष क) वास्तव ड) अपुरी

१.२.४ नमुन्याचे पर्याप्त आकारमान (Optimum Size of Sampling) :

संशोधनासाठी एकूण राशीतून नमुना आकार निर्धारण करणे म्हणजे एखाद्या आकडेवारीच्या नमुन्यात समाविष्ट करण्यासाठी निरीक्षणांची संख्या निवडण्याचे कार्य होय. नमुना आकार कोणत्याही अनुभवजन्य अभ्यासाचे एक महत्त्वाचे वैशिष्ट्य आहे. त्या एका नमुन्यामधील लोकसंख्येबद्दल अनुमान काढण्याचे लक्ष्य असते. संशोधनामध्ये नमुना आकार ठरविताना सामान्यतः वेळ, खर्च व आकडेवारी संकलित करण्यासाठीच्या सुविधा आणि त्यासाठी पुरेशी सांख्यिकीय शक्ती प्रदान करण्याची आवश्यकता यावर निर्णय आधारित असतो. गुंतागुंतीच्या संशोधनामध्ये विविध प्रकारचे नमुना आकारमान असते. उदा. स्तरीय सर्वेक्षणामध्ये प्रत्येक स्तरासाठी वेगवेगळे आकार असू शकतात.

नमुना आकार अनेक मार्गांनी निवडला जाऊ शकतो.

अनुभव वापरून – लहान नमुने, कधीकधी अपरिहार्य नसले तरी त्यामध्ये व्यापक आत्मविश्वासाच्या अंतराने व सांख्यिकीय गृहीतक चाचणीत त्रुटीचा धोका उद्‌भवू शकतो.

संशोधनासाठी आवश्यक नमुन्याचा आकार किती असावा, पर्याप्त नमुना आकारमान किती असावे याबाबत संशोधकांमध्ये एकवाक्यता नाही, परंतु वास्तवात ३० किंवा ३० पेक्षा कमी नमुना संख्या असल्यास त्यास लहान नमुना म्हणतात. तर ३० पेक्षा अधिक नमुना संख्या असल्यास तो मोठा नमुना असतो. नमुना निवडताना आकार महत्त्वाचा नसून राशीचे प्रतिनिधित्व करणारा नमुना निवडणे आवश्यक असते. नमुन्याचे आकारमान राशीतील घटकाच्या एकजिनसीपणा व भिन्नता यावर अवलंबून असते. नमुना आकारमान हे राशीच्या वैशिष्टयांवर अवलंबून असते. नमुना आकारमान निश्चित करण्यासाठी प्रा. टरो यामने (Taro Yamane) यांनी निश्चित राशीच्या संख्येतून नमुना संख्या निवडण्यासाठी पुढील सूत्र सांगितले आहे.

$$n = \frac{N}{1 + N (e)^2}$$

n = नमुना आकारमान

N = एकूण राशी

e = स्वीकारण्यायोग्य नमुना त्रुटी

९५% आत्मविश्वास पातळी

सांगली जिल्ह्यातील शेतकऱ्याची संख्या २०११ च्या जनगणनेनुसार ४,३२,०५८ आहे. तेव्हा एखाद्या संशोधकाला शेतकऱ्याचा अभ्यास करावयाचा असल्यास प्रा. टरो यामने यांच्या सूत्रानुसार नमुना आकारमान

पुढीलप्रमाणे–

$n = 4,32,058$

$1+432058(0.05)^2 = 399.65$ – 400

एकूण शेतकऱ्यांच्या संख्येपैकी नमुना आकारमान ४०० शेतकरी असे राहील.

नमुना आकारमान ठरविणारे घटक :

एकूण राशीपैकी नमुना संख्या किती असावी यावर पुढील घटकांचा प्रभाव राहतो.

१) राशीचा एकजिनसीपणा व बहुजिनसीपणा :

संशोधन करीत असताना अभ्यासासाठी निवडलेली राशी एकजिनसी असल्यास नमुना आकारमान लहान असले तरी पुरेसे होते, परंतु राशीतील घटक बहुजिनसी असल्यास राशीचे प्रतिनिधित्व देण्यासाठी नमुना आकारमान अधिक राहते.

२) प्रस्तावित वर्गांची संख्या (Number of Classes Proposed) :

मोठ्या संख्येने वर्ग निर्माण केले असल्यास नमुना पुरेसा मोठा असला पाहिजे, जेणेकरून प्रत्येक वर्ग सांख्यिकीय प्रक्रियेसाठी योग्य आकाराचा असावा. नमुन्याचे आकार लहान असल्यास काही वर्ग असू शकतात ज्यात फक्त एक किंवा दोन घटक असू शकतात. काही कधीच प्रतिनिधित्व करू शकत नाहीत. याचा परिणाम असा आहे की योग्य होऊ शकत नाहीत. अशा प्रकारे मोठ्या संख्येने प्रस्तावित वर्गास नमुन्याचा आकार मोठा असेल.

३) अभ्यासाचे स्वरूप (Nature of Study) :

नमुन्याचे आकारमान हे संशोधन अभ्यासाच्या स्वरूपावर अवलंबून असते. एखाद्या विषयाचा अभ्यास सखोल व दीर्घकालावधीसाठी करावयाचा असल्यास नमुना आकार मोठा असतो. जर एखाद्या विषयाचे सर्वेक्षण करावयाचे असेल त्यासाठीची मुलाखत अल्प कालावधीची असल्यास नमुन्याचा आकार मोठा घेतला जातो.

४) व्यावहारिक विचार (Practical Consideration) :

नमुन्याचा आकार ठरविण्यामध्ये प्रत्यक्ष संशोधनासाठीच्या व्यावहारिक बाबीचा विचार केला जातो. संशोधनासाठी पैशाची उपलब्धता, वेळीची उपलब्धता, कौशल्यपूर्ण कर्मचारी इत्यादी बाबींच्या घटकाचा नमुना आकारावर परिणाम होतो. या घटकांच्या मर्यादांचा प्रभाव नमुना आकारमानावर होतो. निरुपयोगी नमुन्यावर कितीही पैसे खर्च केले तरी वाया जातात.

५) अचूकतेचे प्रमाण (Standard of Accuracy) :

सर्वसाधारणपणे नमुन्याचा आकार जेवढा मोठा राहील तेवढे अचूकतेचे प्रमाण अधिक असते.

परंतु सर्वच बाबतीत हे नेहमी सत्य असतेच असे नाही कारण मोठा नमुना असेल म्हणून नमुना प्रातिनिधिक असेल असे नाही. याउलट लहान आकाराचा नमुना असेल परंतु शास्त्रीय दृष्टीने निवडल्यास अविचारी निवडलेल्या मोठ्या आकाराच्या नमुन्यापेक्षा अधिक चांगला असतो. अमेरिकेतील प्रमुख मत सर्वेक्षण एजन्सी राष्ट्रीय मत संशोधन केंद्र अलिकडे मोठ्या नमुना आकाराकडून लहान नमुना आकाराकडे जात आहे. या संघटनेने १९४६ ला प्रामाणिक मतसाठी २५०० केसेस निवडल्या होत्या. परंतु १९४८ ला त्यांनी नमुन्याचा आकार लहान करून तो १३०० केसेसपर्यंत आणला. नमुना निवडीमध्ये अचूकतेचे प्रमाण अधिक असल्यास लहान नमुनाही वैज्ञानिक निष्कर्षासाठी योग्य ठरतो.

६) प्रश्नावलीचा आकार (Size of Questionnaire) :

नमुन्याचे आकारमान ठरविण्यामध्ये प्रश्नावलीचा व विचारल्या जाणाऱ्या प्रश्नाचे स्वरूप या घटकांचा मोठा प्रभाव पडतो. प्रश्नावली अधिक प्रश्नांची असेल तसेच प्रश्न अधिक गुंतागुंतीचे असतील तर नमुन्याचा आकार लहान असला तरी पुरेसा असतो.

७) संपर्क करण्याच्या प्रकरणांचे / घटकाचे स्वरूप (Nature of Cases to be Contacted) :

संपर्क करावयाच्या घटकाच्या स्वरूपाचा प्रभाव नमुना आकार निवडीवर होतो. जर राशी भौगोलिकदृष्ट्या विखुरलेला असेल तर नमुन्याचा लहान आकार योग्य असतो. याउलट नकाराचा दर अधिक असल्यास नमुन्याचा आकार मोठा ठेवावा लागतो, नकार दिलेल्या घटकाला पर्याय देण्यासाठी नमुना अकारमान मोठे ठेवणे योग्य असते.

८) नमुना वापराचा प्रकार :

नमुन्याचे आकारमान निवडलेल्या संशोधन आराखड्यावर अवलंबून राहते. निष्कर्षातील विश्वासाची पातळी, अचुकता व राशीच्या वैशिष्ट्याचे स्वरूप इत्यादी बाबींचा प्रभाव नमुना आकारमानावर होतो.

नमुन्याच्या आकारमानावर वरील घटकांचा प्रभाव पडत असला तरी हे लक्षात ठेवले पाहिजे की नमुन्याचे आकारमान ठरविणे अधिक व्यापक आहे. नमुन्याच्या पर्याप्त आकारासाठी कोणतीही ठराविक संख्या निश्चित के ली जाऊ शकत नाही. संशोधन प्रश्नाचे स्वरूप, संशोधकाचा अनुभव, सर्वसाधारण विचार (Common Sense) इत्यादी बाबीचा प्रभाव नमुना आकारमानावर होतो.

स्वयं अध्ययन प्रश्न ४ :

रिकाम्या जागी योग्य पर्याय निवडा

१) सामान्यतः संशोधनासाठी नमुना आकारमान निवडताना .....घटकांचा प्रभाव पडतो.

अ) खर्च ब) वेळ क) आकडेवारी संकलन ड) वरील सर्व

२) प्रस्तावित वर्गाची संख्या अधिक असल्यास नमुना आकार .....असतो.

अ) मध्यम ब) मोठा क) गुंतागुंतीचा ड) लहान

३) राशीतील सर्व घटक एकजिनसी असल्यास नमुना आकार.....असतो.

अ) लहान ब) मोठा क) व्यापक ड) दीर्घकाळ

४) राशीतील घटक .....असल्यास नमुना आकारमान मोठे घ्यावे लागते.

अ) एकजिनसी ब) बहुजिनसी क) एकरूप ड) वरील सर्व

५) नमुना निवडीमध्ये अचूकतेचे प्रमाण अधिक असल्यास नमुना .....असतो.

अ) लहान ब) मोठा क) अनियमित ड) खर्चिक

१.३ सारांश (Summary) :

संशोधन कार्यामध्ये नमुना हा घटक अत्यंत महत्त्वाचा आहे. राशीच्या वैशिष्ट्यानुसार नमुना आकारमान ठरविले जाते. संपूर्ण राशीचा अभ्यास करणे पैसा, वेळ व श्रमाचा विचार करता कठीण असते तेव्हा नमुना निश्चित करून संशोधन कार्य पार पाडले जाते. नमुन्यावरून काढलेले निष्कर्ष राशीला लागू केले जातात. ज्या घटकाची माहिती जमा करण्यासाठी निवड केली जाते, त्या घटकास नमुना म्हणतात. राशीचा अचूक प्रतिनिधी म्हणून नमुना निवडणे आवश्यक आहे. नमुना निवडीसाठी संपूर्ण राशीच्या वैशिष्ट्यांचा अभ्यास करावा लागतो. राशीमध्ये विविधता असेल तर नमुना आकार अधिक राहतो. याउलट घटक एकजिनसी असतील तर नमुना आकारमान लहान असणे योग्य ठरते.

नमुना निवडीच्या प्रकारामध्ये संभाव्यता नमुना व गैर संभाव्यता असे प्रमुख दोन प्रकार पडतात. संभाव्यता नमुना हा अधिक शास्त्रीय नमुना असतो तर गैर संभाव्यता नमुना निवड सोईनुसार केली जात असल्याने वैज्ञानिकता कमी राहते. संभाव्यता नमुनामध्ये राशीतील सर्व घटकांना निवडीची समान संधी असते. साधा यादृच्छिक नमुना, व्यवस्थाबद्ध नमुना, स्तरीय यादृच्छिक नमुना, गट नमुना, क्षेत्र नमुना व बहुस्तरीय नमुना या प्रकाराचा समावेश होतो. याउलट गैर संभाव्यता पद्धतीमध्ये कोटा पद्धती, सोईस्कर नमुना, सहेतूक नमुना व जजमेंटल नमुना या प्रकारांचा समावेश होतो.

संशोधनामध्ये नमुना निवड हा अत्यंत महत्त्वाचा प्रश्न राहतो. राशीतील कोणता घटक निवडताना व नमुना निवडीचे आकारमान किती असावे याबाबत निर्धारक घटक महत्त्वाची जबाबदारी पार पाडतात. नमुना हा संशोधनाचे उद्दिष्ट पूर्ण करणारा असावा, तो राशीचा अचूक प्रतिनिधी असावा लागतो. तसेच नमुना एकूण राशीशी प्रमाणशीर असावा, वास्तविक माहिती प्रदाता असावा. नमुन्यासाठी घटकांची निवड यादृच्छिक पद्धतीने केली गेली पाहिजे. त्याचबरोबर नमुन्याचा आकार पर्याप्त असावा. नमुन्यामध्ये, वस्तुनिष्टता व सर्वसमावेशकता ही वैशिष्ट्ये असावीत. तेव्हाच नमुना उत्कृष्ट राहतो.

नमुन्याचे आकारमान राशीचे स्वरूप, राशीतील एकरूपता व विविधता, अभ्यासाचे स्वरूप, अचूकतेचे प्रमाण, प्रश्नावलीचा आकार व प्रश्नावलीतील प्रश्नाची सखोलता इत्यादी बाबीवर अवलंबून असते.

१.४ पारिभाषिक शब्द :

* **जनगणना** : दिलेल्या लोकसंख्यातील सर्व घटकाची मोजणी करणे.

* **पर्याप्त नमुना आकारमान** : अभ्यासासाठी पर्याप्त नमुना म्हणून जो परिभाषित केला जातो तो कार्यक्षमता, प्रतिनिधित्व, विश्वासार्हता व लवचिकतेची आवश्यकता पूर्ण करतो.

* **सर्वसमावेशकता** : सर्व गटातील लोकांना संधी आणि संसाधनांमध्ये समान प्रवेश प्रदान करण्याचे धोरण होय.

१.५ स्वयं-अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे :

स्वयं-अध्ययन प्रश्न - १ :

१) (ब) प्रातिनिधिक २) (क) जणगणना ३) (क) नमुना

४) (ब) नमुना आराखडा ५) (अ) राशी ठरविणे

स्वयं-अध्ययन प्रश्न - २ :

१) (क) दोन्ही २) (ड) वरील सर्व ३) (ड) संभाव्यता

४) (ड) यापैकी नाही ५) (ब) गैरसंभाव्यता

स्वयं-अध्ययन प्रश्न - ३ :

१) (ड) वरील सर्व २) (क) प्रमाण ३) (ब) सदोष

४) (क) नमुना ५) (क) वास्तव

स्वयं-अध्ययन प्रश्न - ४ :

१) (ड) वरील सर्व २) (ब) मोठा ३) (अ) लहान

४) (ब) बहुजिनसी ५) (अ) लहान

१.६ सरावासाठी स्वाध्याय :

अ) टीपा लिहा.

१) नमुना निवडीचा अर्थ

२) संभाव्यता नमुना निवड

३) गैर संभाव्यता नमुना निवड

४) कोटा पद्धती

५) नमुन्याचे आकारमान

ब) दीर्घोत्तरी प्रश्न

१) नमुना निवडीचे स्वरूप स्पष्ट करा.

२) नमुना निवडीचे प्रकार स्पष्ट करा.

३) योग्य नमुना निवडीचे निकष सांगा

४) नमुन्याचे पर्याप्त आकारमान स्पष्ट करा.

५) नमुन्याचे पर्याप्त आकारमान ठरविणारे घटक सांगा.

१.७ अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके

1) Upagade Vijay and Shende Arvind (2010) : Research Methodology, S. Chand & Publishers, New Delhi.

2) Kothari C. R. (1990), Research Methodology : Methods and Techniques, Vishnu Prakashan, New Delhi

3) David Creswell and John W. Creswell, Research Design : Qualitative, Quantitative and Mixed Methods, Sage Publications, New Delhi.

4) Kumar Ranjit (1996) Research Methodology : A Step by Step Guide for Beginners, Sage Publications.

5) Kothari C. R. and Garg Gaurav (2019) - Research Methodology : Methods and Techniques (multi colour Edition) New Age International Publishers.

❑❑❑

घटक २
आकडेवारीवरील प्रक्रिया आणि सादरीकरण
PROCESSSING & REPRESENTATION OF DATA

२.० उद्दिष्ट्ये

२.१ प्रस्तावना

२.२ विषय विवेचन

२.२.१ आकडेवारीचे वर्गीकरण

२.२.२ आकडेवारीचे सारणीकरण

२.२.३ शेकडेवारी

२.२.४ आलेख व आकृत्या

२.३ सारांश

२.४ पारिभाषिक शब्द

२.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

२.६ सरावासाठी स्वाध्याय

२.७ अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके

२.० उद्दिष्ट्ये :

या घटकाच्या अभ्यासानंतर आपणांस पुढील बाबी समजून येतील.

१. आकडेवारीचे सादरीकरण कसे करावे?

२. आकडेवारीच्या वर्गीकरणासंबंधी माहिती घेता येईल.

३. आकडेवारीच्या सारणीकरणाविषयी माहिती घेता येईल.

४. आकडेवारीवरील शेकडेवारीची गणितीय क्रिया करता येईल.

५. आकडेवारीवरून आलेख व आकृत्या काढता येतील.

२.१ प्रस्तावना :

मागील घटकामध्ये आपण नमुना निवडीसंदर्भात अभ्यास केला आहे. त्यामध्ये आपण नमुना म्हणजे काय, त्याचे स्वरूप कसे असते, नमुना निवडीचे प्रकार, चांगल्या नमुना निवडीचे निकष, नमुन्याचा युक्ततम आकार या बाबींचा अभ्यास केला आहे. या घटकामध्ये संकलित केलेल्या आकडेवारीचे वर्गीकरण कसे करावयाचे, त्याचे सारणीकरण कसे करावयाचे, त्यावरून टक्केवारी कशी काढावयाची, त्या आकडेवारीच्या सहाय्याने आलेख व आकृत्या कशा तयार करावयाच्या या बाबींचा अभ्यास करणार आहोत. आकडेवारीचे वर्गीकरण हे संकलित केलेल्या आकडेवारीचे योग्य विश्लेषण करण्यासाठी आवश्यक असते.

२.२ विषय विवेचन :

२.२.१ आकडेवारीचे वर्गीकरण (Classification of Data) :

संशोधक आपल्या संशोधन विषयासंदर्भात आकडेवारीचे संकलन करत असतो. ही आकडेवारी मोठ्या प्रमाणात तसेच विखुरलेली असते. अशा आकडेवारीचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन सहज व सोपे बनविण्यासाठी ती आकडेवारी समानता, भिन्नता किंवा इतर आधारावर काही गटांमध्ये वर्गीकृत करावी लागते. समानता किंवा भिन्नतेच्या आधारे सामग्रीचे गटांमध्ये विभाजन करण्याची प्रक्रिया म्हणजेच आकडेवारीचे वर्गीकरण होय.

आकडेवारीचे वर्गीकरण म्हणजे काय?

आकडेवारीचे वर्गीकरण ही अशी प्रक्रिया आहे ज्यामध्ये एकत्रित केलेल्या आकडेवारीस त्यांच्या विविध वैशिष्ट्ये व गुणांच्या आधारे वेग-वेगळ्या वर्गामध्ये विभाजित केले जाते. वर्गीकरण म्हणजे काय याच्या काही व्याख्या पुढीलप्रमाणे आहेत.

एलहान्स यांच्या मते, ''सादृष्यता आणि समानतेनुसार आकडेवारीस गट किंवा वर्गामध्ये व्यवस्थित किंवा विभाजित करण्याची तांत्रिक प्रक्रिया म्हणजे वर्गीकरण होय.''

कोन्नोर यांच्या मते, ''आकडेवारीस त्यांच्या समानता आणि जवळच्या आधारावर गट किंवा वर्गात क्रमबध्द करण्याची आणि व्यक्तिगत एककांच्या भिन्नतेमध्ये आढळून येणाऱ्या गुणांची एकरूपता प्रकट करण्याची वर्गीकरण ही एक प्रक्रिया आहे.''

होरेस सिक्राइस्ट यांच्या मते, ''वर्गीकरण जमा केलेल्या आकडेवारीस त्यांच्या सामान्य वैशिष्ट्यांनुसार श्रेणीमध्ये आणि वर्गामध्ये क्रमबध्द करण्याची किंवा त्यांना वेगवेगळ्या परंतु संबंधित हिश्यांमध्ये विभाजित करण्याची एक क्रिया आहे.''

वरील व्याख्यांवरून हे स्पष्ट होते की वर्गीकरण ही एक प्रक्रिया असून त्यामध्ये आकडेवारीचे समानता व भिन्नतेच्या आधारे विशिष्ट गटांमध्ये किंवा वर्गामध्ये विभाजन केले जाते.

वर्गीकरणाची वैशिष्ट्ये (Characteristics of Classification) :

१. **स्पष्टपणा :** वेगवेगळ्या वर्गाची रचना अशा प्रकारे केली पाहिजे की त्यामध्ये कोणतीही संदिग्धता,

अस्पष्टता किंवा गुंतागुंत असू नये.

२. **लवचिकता :** चांगल्या वर्गीकरणाचा गुण म्हणजे ते लवचिक असले पाहिजे. म्हणजेच आवश्यकतेनुसार वेगवेगळ्या वर्गामध्ये सुधारणा करता येतील.

३. **स्थिरता :** वर्गीकरणासाठी अशा आधाराची निवड केली पाहिजे त्यामध्ये पुढील संशोधन प्रक्रियेमध्ये त्या आधारामध्ये बदल करण्याची आवश्यकता येणार नाही.

४. **एक आधार :** पूर्ण वर्गीकरणासाठी एकच आधार असला पाहिजे आणि तो स्पष्ट असला पाहिजे.

५. **एकजिनसीपणा :** प्रत्येक वर्गातील किंवा गटातील एकके एकजिनसी असली पाहिजेत.

६. **व्यापकता :** वर्गीकरण इतके व्यापक असले पाहिजे की जमा केलेल्या आकडेवारीतील प्रत्येक आवश्यक अंक कोणत्या ना कोणत्या वर्गामध्ये समाविष्ट होऊ शकला पाहिजे.

७. **संशोधनाच्या उद्देशास अनुकूल :** जमा केलेल्या आकडेवारीचे केलेले वर्गीकरण संशोधनाच्या उद्देशास अनुकूल असले पाहिजे.

८. **एकूण बेरीज :** वर्गीकरण पूर्ण झाल्यानंतर सर्व गटांची बेरीज एकूण बेरजेबरोबर असली पाहिजे.

वर्गीकरणाचे उद्देश : (Objectives of Classification)

वर्गीकरणाचे उद्देश पुढीलप्रमाणे आहेत.

१. संशोधकाने संकलित केलेली आकडेवारी संक्षिप्त, सोप्या, साध्या व सरळ रूपात मांडणे.

२. संकलित केलेल्या आकडेवारीतील समानता व विषमतेचे अध्ययन करणे.

३. संशोधकाने संकलित केलेल्या आकडेवारीचे तुलनात्मक अध्ययन करणे.

४. संकलित केलेल्या आकडेवारीतील घटकांची परस्परपूरक व विरोधी संबंधाची उकल करणे.

५. संकलित केलेल्या आकडेवारीचे वर्गीकरण केल्यानंतर सारणीकरण करणे.

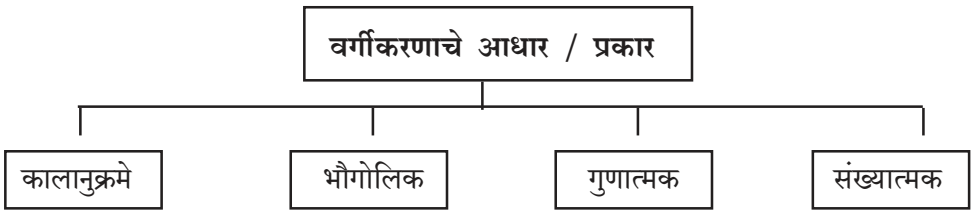
६. संकलित आकडेवारीस संघटीत व नियंत्रित स्वरूप देणे.

७. संकलित आकडेवारीस योग्य दिशा व स्वरूप देणे.

८. संकलित आकडेवारीचे वर्गीकरण करून त्यांना विश्लेषण व अर्थनिर्वचन योग्य बनविणे.

वर्गीकरणाचे आधार किंवा प्रकार :

वर्गीकरणाचे प्रमुख आधार किंवा प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत. त्यांचा अभ्यास पुढीलप्रमाणे करता येईल.



अ) काळाचा आधार / कालानुसार वर्गीकरण / कालानुक्रमे वर्गीकरण :

आकडेवारीचे काळानुसार जसे तास, दिवस, आठवडा, महिना, वर्ष इ. वर्गामध्ये विभाजन करणे म्हणजे आकडेवारीचे कालानुक्रमे वर्गीकरण होय. उदा. एका विशिष्ट ठिकाणाचे एका महिन्यासाठी/प्रत्येक दिवसाचे तापमान किंवा वेगवेगळ्या वर्षासाठी राष्ट्रीय उत्पन्न किंवा वेगवेगळ्या दशकांसाठी जनगणना इ. कालानुक्रमे वर्गीकरण आहेत. कालानुसार वर्गीकरणाचे उदाहरण पुढीलप्रमाणे देता येईल.

तक्ता क्र. १ – भारताची लोकसंख्या (कोटी)

वर्ष	लोकसंख्या
1931	28
1941	31
1951	36
1961	44
1971	55
1981	68
1991	84
2001	102
2011	121

ब) स्थानानुसार / भौगोलिक आधार किंवा भौगोलिक वर्गीकरण :

या पध्दतीमध्ये आकडेवारी ठिकाण किंवा स्थान किंवा भौगोलिक प्रदेशानुसार वर्गीकृत केली जाते. उदा. भारतातील वेगवेगळ्या राज्यांची लोकसंख्या, वेगवेगळ्या महाविद्यालयातील विद्यार्थ्यांची संख्या, वेगवेगळ्या राज्यांचे उत्पन्न आदी. हे आकडेवारीचे भौगोलिक वर्गीकरण होय. भौगोलिक वर्गीकरणाचे उदाहरण पुढीलप्रमाणे आहे.

तक्ता क्र. २ : स्त्री–पुरूष प्रमाण (प्रति हजार पुरूषांमागे स्त्रियांची संख्या)

राज्य	**स्त्री–पुरूष प्रमाण**
केरळ	1084
तामिळनाडू	996
कर्नाटक	973
महाराष्ट्र	929

क) गुणात्मक आधार किंवा वर्गीकरण

अशा प्रकारच्या आकडेवारीस गुण वैशिष्ट्यांच्या आधारावर वर्गीकृत केले जाते. एखादा विशिष्ट गुण असलेला घटक एका गटामध्ये समाविष्ट केला जातो व इतर घटक इतर गटांमध्ये त्यांच्या गुणानुसार विभाजित केले जातात. लोकसंख्येचे विभाजन स्त्री व पुरूष या वैशिष्ट्यांच्या आधारावर, पुरूषांची विभागणी विवाहित व अविवाहित या आधारावर, एखाद्या ठिकाणी राहणाऱ्या लोकांची विभागणी शिक्षित व अशिक्षित या आधारावर करणे असे गुणात्मक वर्गीकरणाचे आधार असतात. याचे उदाहरण पुढीलप्रमाणे आहे.

तक्ता क्र. ३ : भारतातील ग्रामीण–शहरी लोकसंख्या (दशलक्ष)

वर्ष	ग्रामीण लोकसंख्या	शहरी लोकसंख्या
1951	299	62
1991	938	217
2011	949	377

गुणात्मक वर्गीकरणाचे दोन प्रकार आहेत, साधे गुणात्मक वर्गीकरण आणि बहु गुणात्मक वर्गीकरण त्याचा अभ्यास पुढीलप्रमाणे करता येईल.

१. साधे गुणात्मक वर्गीकरण : साध्या वर्गीकरणांतर्गत एका गटास फक्त दोन भागांमध्ये विभाजित केले जाते. याठिकाणी फक्त एक गुण विचारात घेतला जातो आणि त्या एका गुणाचे दोन उपगट बनविले जातात. एका गटामध्ये त्या गुणाशी संबंधित घटकांचा व दुसऱ्या गटामध्ये ते गुण नसलेल्या घटकांचा समावेश केला जातो. उदा. शिक्षण हा एक गुण आहे. या गुणांशी संबंधित म्हणजेच शिक्षित व्यक्तींचा एक गट आणि हा गुण नसलेले म्हणजेच अशिक्षित व्यक्तींचा दुसरा गट बनविला जातो. विवाहित–अविवाहित, श्रीमंत–गरिब, निरोगी–रोगी, बुध्दीमान–मुर्ख, सुंदर–कुरूप ही सर्व उदाहरणे साध्या गुणात्मक वर्गीकरणाची आहेत याचे उदाहरण पुढीलप्रमाणे–

तक्ता क्र. ४ : महाविद्यालयातील विद्यार्थी

वर्ष	मुले	मुली

२. बहु–गुणात्मक वर्गीकरण : बहु गुणात्मकआकडेवारीचे वर्गीकरण साध्या पध्दतीने होत नाही. कारण एखाद्या गटामध्ये एकापेक्षा अधिक गुण दिसून येतात. अशा स्थितीमध्ये एखादा गट अनेक उपगटांमध्ये विभाजित केला जातो. यालाच बहु–गुणात्मक वर्गीकरण असे म्हणतात.

तक्ता क्र. ५ : भारतातील लोकसंख्या

वर्ष	ग्रामीण				शहरी			
	स्त्री		पुरूष		स्त्री		पुरूष	
	साक्षर	निरक्षर	साक्षर	निरक्षर	साक्षर	निरक्षर	साक्षर	निरक्षर

ड) संख्यात्मक आधार किंवा वर्गीकरण :

घटकांच्या आकारानुसार आणि प्रमाणानुसार केलेली आकडेवारीची मांडणी संख्यात्मक वर्गीकरण होय. वस्तूची किंमत, श्रमिक संख्या, पावसाचे प्रमाण, उंची, वय, आयात-निर्यात, जन्म-मृत्यू, परीक्षेतील गुण अशी आकडेवारी, ज्यांना संख्येमध्ये व्यक्त करता येते. याचे उदाहरण पुढीलप्रमाणे दर्शविता येते.

तक्ता क्र. ६ – इयत्ता १० वीच्या वर्गातील विद्यार्थ्यांचे वय

विद्यार्थी	वय
1	15 वर्षे 15 महिने
2	15 वर्षे 10 महिने
3	15 वर्षे 5 महिने

आकडेवारीच्या संख्यात्मक वर्गीकरणाची पारिभाषिक शब्दावली :

आकडेवारीचे संख्यात्मक वर्गीकरण करताना पुढील संज्ञा व त्यांचे अर्थ माहीत असणे आवश्यक असते.

१. **वर्ग सीमा** : प्रत्येक वर्गाच्या दोन सीमा असतात. १. न्यूनतम सीमा आणि २. उच्चतम सीमा. समजा १०-20 हा एक वर्ग आहे. या वर्गाची न्यूनतम सीमा 10 आणि उच्चतम सीमा 20 आहे.

२. **वर्ग विस्तार :** वर्गाच्या उच्चतम व न्यूनतम सीमेतील अंतराला वर्ग विस्तार म्हणतात. वरील उदाहरणामध्ये वर्ग विस्तार 20-10 = 10 आहे. प्रत्येक गटाचा वर्ग विस्तार समान किंवा भिन्न असू शकतो.

वर्ग विस्तार = उच्चतम सीमा – न्यूनतम सीमा

३. **मध्य बिंदू :** वर्गाच्या दोन सीमांच्या केंद्रस्थानी असलेल्या मूल्यास मध्य बिंदू म्हणतात. मध्य बिंदू माहीत करण्यासाठी वर्गाची उच्चतम सीमा व न्यूनतम सीमा यांची बेरीज करून त्यांना २ ने भाग दिला जातो. वरील उदाहरणामध्ये मध्य बिंदू पुढीलप्रमाणे असेल.

$$\text{मध्य बिंदू} = \frac{\text{न्यूनतम सीमा} + \text{उच्चतम सीमा}}{2} \qquad \text{मध्य बिंदू} = \frac{10 + 20}{2} = \frac{30}{2} = 15$$

४. **वर्गाची वारंवारिता :** एखाद्या विशिष्ट वर्गाच्या सीमेअंतर्गत असणाऱ्या पदांची संख्या त्या वर्गाची वारंवारिता असते. समजा 10-20 या गटामध्ये 5 पदे असतील तर या गटाची वारंवारिता ५ असते.

वारंवारिता वितरण (Frequency Distribution) :

वारंवारिता वितरणाचा संबंध एखाद्या चलाच्या आधारे आकडेवारीच्या वर्गीकरणाशी आहे. मॉरिस हम्बर्ग यांच्या मते, ''एखादे वारंवारिता वितरण किंवा वारंवारिता तक्ता केवळ एक तक्ता असून त्यामध्ये आकडेवारीस वर्गाच्या/गटाच्या रूपात एकत्रित केले जाते आणि प्रत्येक वर्गामध्ये/गटामध्ये समाविष्ट असणाऱ्या पदांची संख्या

लिहिली जाते, ज्याला त्या वर्गाची/गटाची वारंवारिता म्हणतात.'' थोडक्यात पदमूल्यांचे वर्ग/गट आणि त्यांची वारंवारिता यांच्या क्रमबध्द मांडणीस वारंवारिता वितरण म्हणतात. वारंवारिता वितरणासाठी दोन घटक आवश्यक असतात. १ चल आणि २. वारंवारिता.

चल : चल असे संख्यात्मक घटक आहे ज्याच्या संख्येमध्ये किंवा आकारामध्ये वाढ किंवा घट होत राहते. जसे व्यक्तीचे वय, उंची, वजन, उत्पन्न, किंमत, मजूरी, इ. वरील चलांचे मापन वेगवेगळ्या एककामध्ये केले जाते. जसे. उंची – सेमी, वजन – किलोग्रॅम, उत्पन्न – रूपये, वय– वर्षे आदी.

चल दोन प्रकारचे आहेत– १. संतत किंवा अखंडित चल २. खंडित चल

१. अखंडित / संतत चल :

संतत चल असे चल असते जे निश्चित असत नाही, म्हणजेच ज्याचे मूल्य एखाद्या विशिष्ट सीमांच्या दरम्यान कोणतेही असू शकते. दुसऱ्या शब्दांत असे चल जे एखाद्या निश्चित सीमे दरम्यान सर्व संभाव्य मूल्य (पूर्णांक किंवा अपूर्णांक) धारण करू शकते त्याला संतत चल म्हणतात. उदा. एखाद्या शाळेतील विद्यार्थ्यांचे वय संतत चल आहे. कारण हे एक निश्चित सीमेअंतर्गत कोणतेही मूल्य असू शकते. समजा ३–१५ वर्षे या गटातील विद्यार्थी – या गटातील विद्यार्थ्यांचे वय ३ ते १५ या दरम्यान कोणतेही वर्ष, महिना व दिवस असू शकते.

२. खंडित चल

खंडित चल असे चल आहे, ज्याचे मूल्य निश्चित आणि खंडित असते. म्हणजेच यामध्ये विस्तार असत नाही, तर दोन मूल्यांदरम्यान अंतर असते. अशा प्रकारचे चल विभाज्य असत नाही. उदा. कुटुंबातील मुलांची संख्या पूर्ण अंक असेल.

संतत चल व खंडित चल पुढील उदाहरणावरून अधिक स्पष्ट होईल.

तक्ता क्र. ७

संतत वारंवारिता वितरण		खंडित वारंवारिता वितरण	
वजन (किलो ग्रॅम)	व्यक्तींची संख्या	मुलांची संख्या	कुटुंबांची संख्या
40-50	30	0	10
50-60	150	1	25
60-70	200	2	72
70-80	55	3	155
80-90	10	4	135
90-100	5	5	18
एकूण	450	एकूण	415

टीप : संतत चलावरून तयार होणाऱ्या पदमालेस संतत पदमाला म्हणतात. तर खंडित चलांवरून तयार होणाऱ्या पदमालेस खंडित पदमाला म्हणतात.

वारंवारिता वितरणाची रचना

वारंवारिता वितरणाची रचना वारंवारिता वितरणातील चलाच्या प्रकारावरून तयार केली जाते. ज्याप्रमाणे चल संतत व खंडित असतात, त्याचप्रमाणे वारंवारिता वितरणाची रचनासुध्दा खंडित वारंवारिता वितरण आणि संतत वारंवारिता वितरण या दोन स्वरूपात केली जाते.

१. खंडित वारंवारिता वितरण :

खंडित चलाच्या आधारावर वारंवारिता तक्ता तयार केला जातो. याची रचना करणे सहज व सोपे आहे. त्याची पध्दती पुढीलप्रमाणे– १. सर्व आकडेवारी किंवा पदमूल्यांची चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने मांडणी करणे. २. यानंतर प्रत्येक पदमूल्याची वारंवारिता माहीत केली जाते. म्हणजेच एखाद्या पदमूल्याची पुनरावृत्ती माहीत केली जाते. हे पुढील उदाहरणावरून स्पष्ट होईल.

उदा. मुंबईतील एका कापड दुकानातील २५ सदऱ्यांचा आकार (सेमी) पुढीलप्रमाणे आहे.

34 32 32 36 34 38 38 40 44 40 34 36 36

40 36 44 36 38 40 32 34 38 44 38 36

वरील आकडेवारीच्या आधारे खंडित वारंवारिता तयार करा

उत्तर : वरील आकडेवारीची चढत्या क्रमाने मांडणी करून प्रत्येक पदमूल्याची वारंवारिता त्या पुढे लिहिली जाईल

सदऱ्याचा आकार सेमी	**वारंवारिता**
32	3
34	4
36	6
38	5
40	4
44	3
एकूण	**25**

२. संतत वारंवारिता वितरण :

हे वारंवारिता वितरण वर्गांतर वर्गीकरणावर आधारित आहे. याची रचना संतत चलांच्या मदतीने केली जाते. सर्व प्रथम चल मूल्यांची चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने मांडणी केली जाते. चढत्या क्रमाने मांडणी केली असेल

तर सर्वात लहान पदमूल्यापासून संख्यांना समान वर्गांतरामध्ये विभाजित केले जाते. त्यानंतर प्रत्येक वर्गामध्ये येणाऱ्या संख्या म्हणजेच वारंवारिता माहीत केली जाते. संतत वारंवारिता वितरणाची रचना पुढील उदाहरणाच्या साहाय्याने समजून घेऊ.

उदा : एखाद्या कंपनीमध्ये काम करणाऱ्या ५० कर्मचाऱ्यांचे दैनिक उत्पन्न (रूपयामध्ये) पुढीलप्रमाणे आहे.

200	150	250	300	500	600	500	400	300	250
200	250	400	500	300	250	400	600	300	400
250	300	350	300	400	330	270	290	350	400
450	490	480	370	380	280	480	500	550	600
600	400	450	470	390	570	390	400	280	470

वरील आकडेवारीचे वर्गीकरण करून संतत वारंवारिता सारणी पुढीलप्रमाणे तयार करता येईल. वर्गातील अंतर 100 घेऊ.

उत्पन्न रू.	**कामगारांची संख्या**
200-300	11
300-400	14
400-500	15
500-600	10
एकूण	**50**

वर्गांतर किंवा संतत वर्गीकरणाच्या पध्दती :

वर्गांतर आकडेवारीच्या वर्गीकरणाच्या पुढील दोन पध्दती आहेत. १. अपवर्जी पध्दती आणि २. समावेशी पध्दती. या पध्दतींचा अभ्यास पुढीलप्रमाणे करता येईल.

१. अपवर्जी पध्दती :

वर्गांतराच्या या पध्दतीमध्ये एका वर्गाची उच्चतम सीमा त्याच्या पुढील वर्गाच्या न्यूनतम सीमेबरोबर असते. दुसऱ्या शब्दांत, एका वर्गाची उच्चतम सीमा त्याच्या पुढील वर्गाची न्यूनतम सीमा असते. या पध्दतीस अपवर्जी पध्दती असे म्हणतात. कारण एखादे पद एखाद्या वर्गाच्या उच्चतम सीमेबरोबर असेल तर त्या पदाचा समावेश त्या गटामध्ये न होता त्यापुढील गटामध्ये केला जातो. जसे, २० गुण प्राप्त करणाऱ्या विद्यार्थ्यास १०-२० या गटामध्ये समाविष्ट न करता त्याचा समावेश २०-३० या गटामध्ये केला जातो. उदाहरण पुढीलप्रमाणे पाहता येईल.

गुण	विद्यार्थी संख्या
10-20	4
20-30	8
30-40	15
40-50	20
50-60	18
60-70	5
एकूण	**70**

वरील उदाहरणामध्ये 10-20 या गटातील 20 गुण असलेल्या विद्यार्थ्यांचा समावेश याच गटामध्ये केलेला नसून त्याचा समावेश 20-30 या गटामध्ये केलेला आहे. त्याचप्रमाणे 60 गुण असलेल्या विद्यार्थ्यांचा समावेश 50-60 या गटामध्ये न करता 60-70 या गटामध्ये केला आहे.

२. समावेशी पध्दती :

समावेशी पध्दतीमध्ये एखाद्या वर्गाची न्यूनतम सीमा व उच्चतम सीमा त्याच गटामध्ये समाविष्ट असते. एखाद्या वर्गाची न्यूनतम सीमा एवढे पदमूल्य त्याच गटामध्ये समाविष्ट असते आणि उच्चतम सीमा एवढे पदमूल्याचा समावेशसुध्दा त्याच गटामध्ये केला जातो. उदाहरण:

वर्ग	विद्यार्थी संख्या
11-20	8
21-30	15
31-40	28
41-50	37
51-60	45
61-70	26
71-80	11
एकूण	**170**

आदर्श वर्गीकरणाची वैशिष्ट्ये :

आदर्श वर्गीकरणाची वैशिष्ट्ये पुढीलप्रमाणे अभ्यासता येतील.

१. वर्गीकरण स्पष्ट, संदेहरहित असावे.

२. वर्गीकरण स्थिर असावे.

३. वर्गीकरणातील वर्ग स्पष्ट व निश्चित असावेत.

४. एका वर्गीकरणातील घटक सजातीय असावेत.

५. वर्गीकरणामुळे आकडेवारीची परस्पर तुलना करता यावी.

६. वर्गीकरणामध्ये लवचिकता असावी.

७. वर्गीकरण उद्दिष्टांनुसार असावे.

८. वर्गीकरणाचा आधार कायम असावा.

९. वर्गीकरण सांख्यिकीयदृष्ट्या बिनचूक असावे.

१०. वर्गीकरणातील वर्गाचा आकार योग्य असावा.

स्वयं अध्ययन प्रश्न–१

१. आकडेवारीची समानता आणि भिन्नतेच्या आधारे विशिष्ट गटांत विभागणी म्हणजे ----- होय.

अ) सारणीकरण ब) वर्गीकरण क) संकलन ड) विश्लेषण

२. वर्गीकरणाची पुढीलपैकी -------- वैशिष्ट्ये आहेत.

अ) लवचिकता ब) व्यापकता क) एकजिनसीपणा ड) वरील सर्व

३. वर्गीकरणाचे पुढीलपैकी ------- प्रकार आहेत.

अ) कालानुक्रमे ब) भौगोलिक क) गुणात्मक ड) वरील सर्व

४. आकडेवारीचे महिना व वर्षामध्ये केलेले वर्गीकरण ---------- वर्गीकरण होय.

अ) कालानुक्रमे ब) भौगोलिक क) गुणात्मक ड) संख्यात्मक

५. आकडेवारीचे स्थानानुसार केलेले वर्गीकरण ---------- वर्गीकरण होय.

अ) कालानुक्रमे ब) भौगोलिक क) गुणात्मक ड) संख्यात्मक

६. ज्यावेळी एका चलाचे दोन गटात विभाजन केले जाते, त्यास -------- वर्गीकरण म्हणतात.

अ) साधे गुणात्मक ब) बहुगुणात्मक क) संख्यात्मक ड) यापैकी नाही

७. चलाचे पुढीलपैकी ---------- प्रकार आहेत.

अ) खंडित चल ब) संतत चल क) अ व ब दोन्ही ड) अ व ब दोन्ही नाही

८. गटाच्या उच्चतम व न्यूनतम सीमेतील अंतराला --- म्हणतात.

अ) वर्ग सीमा ब) वर्ग विस्तार क) मध्य बिंदू ड) वारंवारिता

९. वर्गाच्या दोन सीमांच्या केंद्रस्थानी असलेल्या मूल्यास --- म्हणतात.

अ) वर्ग सीमा ब) वर्ग विस्तार क) मध्य बिंदू ड) वारंवारिता

१०. वर्गामध्ये समाविष्ट असलेल्या पदांची संख्या म्हणजे त्या वर्गाची ---- होय.

अ) वर्ग सीमा ब) वर्ग विस्तार क) मध्य बिंदू ड) वारंवारिता

२.२.२ आकडेवारीचे सारणीकरण (Tabulation of Data) :

संशोधनासाठी संकलित केलेली आकडेवारी मोठी व विस्कळीत असते. संकलित केलेल्या आकडेवारीची तुलना, विश्लेषण व अर्थनिर्वचन करण्यासाठी त्याची व्यवस्थित मांडणी करावी लागते. त्याचे वेगवेगळ्या वैशिष्ट्यांनुसार वर्गीकरण केले जाते. ही वर्गीकृत आकडेवारी सोपी व संक्षिप्त करण्यासाठी सारणीमध्ये दर्शविण्याच्या क्रियेला 'सारणीकरण' असे म्हणतात.

क्राक्सटन व काऊडेन यांच्या मते, ''स्वत: स्वत:च्या उपयोगासाठी किंवा इतर व्यक्तींद्वारे वापर करण्याच्या हेतूने आकडेवारीचे एखाद्या उपयुक्त रूपामध्ये दर्शविणे आवश्यक असते. सामान्यत: आकडेवारी सारणीमध्ये क्रमबध्द केली जाते किंवा आलेखाद्वारे त्याचे चित्रीकरण केले जाते.''

ब्लेयर यांच्या मते, ''विस्तृत अर्थाने आकडेवारीस स्तंभ व पंक्तीमध्ये एखाद्या क्रमबध्द करण्याच्या व्यवस्थेस सारणीकरण म्हणतात.''

कोन्नर यांच्या मते, ''संशोधन समस्येला अधिक स्पष्ट करण्यासाठी उपलब्ध आकडेवारीची नियमित व व्यवस्थित मांडणी करणे म्हणजे सारणीकरण होय.''

सॅक्राइस्ट यांच्या मते, ''वर्गीकरणाच्या सहाय्याने केलेल्या विश्लेषणाला स्थायी नमुन्यामध्ये भरण्याचे तसेच समान घटकांना योग्य स्थितीत मांडून तुलना - योग्य करण्याच्या प्रक्रियेला सारणीकरण म्हणतात.''

जे. सी चतुर्वेदी यांच्या मते, ''दोन दिशामध्ये वाचता येईल अशा स्वरूपात काही ओळी व स्तंभात आकडेवारीस एका क्रमाने व्यवस्थित करण्याच्या प्रक्रियेला सारणीकरण म्हणतात.''

थोडक्यात आकडेवारीस स्तंभ व पंक्तीमध्ये मांडण्याच्या क्रियेस आकडेवारीचे सारणीकरण म्हणतात.

सारणीकरणाचे उद्देश :

वरील व्याख्यांवरून असे स्पष्ट होते की, सारणीकरणाचा संबंध आकडेवारीस अशा सोप्या स्वरूपात संक्षिप्त करणे आहे की ज्याच्या मदतीने सहजतेने विश्लेषण आणि अर्थनिर्वचन करता येईल. सारणीकरणाचे पुढील उद्देश आहेत.

१. **गुंतागुंतीच्या आकडेवारीमध्ये सरलता आणणे :** आकडेवारीच्या सारणीकरणाच्या प्रक्रियेमुळे अनावश्यक व विस्तृत आकडेवारीचे संक्षिप्त स्तंभ व पंक्तीमध्ये व्यवस्थित मांडणी केली जाते.

२. **तुलना योग्य बनवणे :** स्तंभ व पंक्तीमध्ये आकडेवारीची केलेली मांडणी तुलना करण्यासाठी अधिक सुलभ असते. सारणीतील विविध पदांच्या दरम्यान असलेल्या संबंधाचे सहजतेने आकलन होते.

३. **जागेमध्ये बचत :** सारणीकरणामुळे जागेची बचत होते. कारण आकडेवारीची गुणवत्ता आणि उपयोगिता संपुष्टात न येता अनावश्यकता, विस्तृतता आणि पुनरावृत्ती सारणीकरणामुळे दूर केली जाते.

४. **आकडेवारीची प्रवृत्ती व आकृतीबंधाचे चित्रण :** आकडेवारीचे सारणीकरण अध्ययनाच्या उद्देशाचे प्रतिबिंब असते. अध्ययनाची प्रवृत्ती सारणीकरणामुळे स्पष्ट होते. त्याचप्रमाणे आकडेवारीचा आकृतीबंध सारणीकरण स्पष्ट करते. वर्णनात्मक विश्लेषण असेल तर आकडेवारीची प्रवृत्ती व त्याचा आकृतीबंध लक्षात येत नाही.

५. **संदर्भामध्ये सहाय्यक :** या आकडेवारीचा पुढील संशोधनासाठी, अध्ययनासाठी संदर्भ स्रोत म्हणून उपयोग केला जाऊ शकतो.

६. **सांख्यिकीय विश्लेषणास सुलभ बनविणे :** वर्गीकरण आणि सारणीकरणानंतर आकडेवारी विश्लेषण आणि अर्थनिर्वचनासाठी उपयुक्त होते. वेगवेगळी सांख्यिकीय मापके जसे समांतर माध्य, विचरण, सहसंबंध इ. ची गणना या सारणीकृत आकडेवारीवरून सहजतेने करता येते.

७. **आकडेवारीच्या वैशिष्ट्यांना प्रदर्शित करणे :** आकडेवारीच्या गुणवैशिष्ट्यांनुसार मांडणी सारणीकरणामध्ये केली जाते. म्हणजेच आकडेवारीची वैशिष्ट्ये दर्शविणे हा सारणीकरणाचा उद्देश आहे.

चांगल्या सारणीची आवश्यक लक्षणे / गुण / वैशिष्ट्ये :

१. **योग्य आकार :** सारणीचा आकार खूप मोठा असू नये. आकडेवारी जास्त असेल तर त्यांना एकाच सारणीमध्ये समाविष्ट न करता त्यांना विविध सारण्यांमध्ये विभाजित केले पाहिजे.

२. **उद्देशानुसार मांडणी :** सारणीची मांडणी संशोधनाच्या उद्देशानुसार असली पाहिजे.

३. **स्पष्टपणा** : सारणीमध्ये आकडेवारीची मांडणी क्रमाने आणि व्यवस्थित असली पाहिजे.

४. **तुलनात्मक :** सारणीमधील आकडेवारीची मांडणी अशा पध्दतीने असली पाहिजे की त्याचा उपयोग पारस्परिक तुलना करण्यासाठी करता येईल.

५. **आकर्षक :** सारणीचे प्रदर्शन आकर्षक असले पाहिजे. सारणीला आकर्षक बनविण्यासाठी त्याचा आकार, स्तंभ व पंक्तीची संख्या व त्याचे प्रमाण याकडे विशेष लक्ष दिले पाहिजे.

सारणीचे प्रमुख अंग/भाग

१. **सारणी क्रमांक :** सारणीमध्ये सर्वप्रथम सारणीचा क्रमांक लिहिला जातो. सारणी शोधून काढण्यासाठी

या क्रमांकाचा उपयोग होतो. यामुळे सारणीचे शीर्षक पुन्हा पुन्हा सांगण्याची आवश्यकता नसते. सारणीचा क्रमांक सारणी शीर्षकाच्या डाव्या बाजूला सुरूवातीस दिला जातो.

२. **सारणीचे नाव/शीर्षक :** प्रत्येक सारणीचे एक नाव किंवा शीर्षक असले पाहिजे. शीर्षक संक्षिप्त व स्वयंस्पष्ट असले पाहिजे. यामुळे अभ्यासकाचे श्रम व वेळ वाया जाणार नाहीत.

३. **शीर्षक टीप :** सारणीचे मुख्य शीर्षक अपुरे असेल तर सारणीच्या खाली टीप दिली जाते. यामध्ये सारणीविषयी सविस्तर माहिती दिलेली असते. उदा. शीर्षक जर आंतरराष्ट्रीय व्यापार लाभ असे असेल तर शीर्षक टीप मध्ये कोणत्या देशाचा व कोणत्या कालखंडाचा व्यापार याचा उल्लेख असतो.

४. **स्तंभ मथळा :** सारणीच्या स्तंभामध्ये कोणत्या प्रकारची आकडेवारी मांडलेली आहे हे स्तंभ मथळ्यावरून स्पष्ट होते. स्तंभ मथळ्यामध्ये साधारणत: एक मुख्य शीर्षक आणि अनेक लहान उपशीर्षक असू शकतात. उदा.

वर्ष	लोकसंख्या (कोटीमध्ये)

स्तंभ मथळा

५. **लघूस्तंभ मथळा :** सारणीच्या पहिल्या स्तंभाला लघू स्तंभ मथळा म्हणतात. या स्तंभातील माहिती संक्षिप्त स्वरूपात लिहिली जाते. उदा.

लघूस्तंभ मथळा

वर्ष	लोकसंख्या (कोटीमध्ये)

६. **बहूस्तंभ जोड मथळा :** सारणीमध्ये एकापेक्षा अधिक स्तंभांना जोडणाऱ्या रकान्याचे शीर्षक बहूस्तंभ जोड मथळा असते.

वर्ष	लोकसंख्या (कोटीमध्ये)		
	स्त्री	पुरूष	एकूण

बहूस्तंभ जोड मथळा

७. **पंक्ती मथळा :** पंक्ती मथळा पंक्तीच्या डाव्या बाजूस लिहिले जाते. पंक्ती मथळे किती असावेत हे आकडेवारीच्या रचनेवर अवलंबून असते. पंक्ती मथळा छोटा आणि स्पष्ट असावा.

८. **सारणी कप्पा :** हा सारणीचा महत्त्वाचा भाग असतो. या मुख्य भागामध्ये समाविष्ट आकडेवारी स्तंभमथळा व पंक्तीमथळा यांच्यानुसार मांडणी केलेली असते.

९. **शीर्षटीप :** सारणीमध्ये एक शीर्ष टीप असते जी सारणीच्या मुख्य भागामध्ये समाविष्ट आकडेवारीचे एकक दर्शविते. जसे लाखात किंवा मेट्रीक टन इ.

१०. **तळटीप :** तळटीप सारणीच्या खाली दिली जाते. याचा संबंध सारणीच्या शीर्षक, उपशीर्षक, स्तंभमथळा, पंक्तीमथळा यांच्या स्पष्टीकरणाशी असतो. उदा. एखाद्या कंपनीचा फायदा दर्शविला असेल तर तळटीपमध्ये तो फायदा करपूर्व आहे की करपश्चात आहे हे स्पष्ट केले जाते.

११. **आकडेवारीचा स्त्रोत :** प्रत्येक सारणीच्या शेवटी आकडेवारीचा स्त्रोत दिला जातो. यामध्ये पुस्तक असेल तर लेखकाचे नाव, पुस्तकाचे नाव, प्रकाशकाचे नाव, प्रकाशन ठिकाण, वर्ष, पृष्ठ क्रमांक आदींचा उल्लेख असतो. अहवाल असेल तर अहवालाचे नाव, प्रकाशन संस्था, प्रकाशन वर्ष आदींचा उल्लेख असतो.

सारणीकरणाचे नियम किंवा तत्त्वे :

सारणीकरणाच्या नियमांचे साधारणत : दोन भागात वर्गीकरण केले जाते. १. सारणीच्या रचनेसंबंधी नियम आणि २. सामान्य नियम. हे नियम पुढीलप्रमाणे अभ्यासता येतील.

अ) सारणीच्या रचनेसंबंधी नियम :

१. **क्रमांक :** प्रत्येक सारणीचा क्रमांक सारणीच्या वर सर्वप्रथम लिहिला पाहिजे. ज्यामुळे सारणीचे ठिकाण सहजतेने माहीत करून घेता येते.

२. **शीर्षक** : प्रत्येक सारणीचे शीर्षक सारणीच्या वर लिहिले पाहिजे. शीर्षक अशा प्रकारे असले पाहिजे की त्यावरून सारणीशी संबंधित माहिती मिळू शकेल.

३. **स्तंभ व पंक्तींची संख्या :** सारणीतील स्तंभ व पंक्तींची संख्या सारणीकरणाच्या उद्देशानुसार आणि आकडेवारचे वर्गीकरण आणि आकार विचारात घेऊन निश्चित केली पाहिजे.

४. **स्तंभ व पंक्तींचे शीर्षक** : स्तंभाचे आणि पंक्तींचे शीर्षक हे लहान आणि स्वयं परिचयात्मक असले पाहिजे.

५. **रेषा ओढणे आणि रिकामी जागा सोडणे :** सारणी स्वच्छ आणि स्पष्ट दिसण्यासाठी रेषा ओढणे आणि रिकामी जागा सोडण्याची योग्य व्यवस्था असली पाहिजे.

६. **स्तंभाचा आकार :** स्तंभ तयार करतेवेळी त्यांचा आकार योग्य राहील अशा पध्दतीने त्याची मांडणी केली पाहिजे. स्तंभामध्ये मांडावयाच्या माहितीच्या आकारानुसार स्तंभाचा आकार लहान किंवा मोठा केला पाहिजे.

७. **पदांची व्यवस्था :** पदांची व्यवस्था वर्णमाला, वेळ, आकार, महत्त्व अशा क्रमाने असू शकते. ज्या आकडेवारीची तुलना करावयाची आहे अशा पदांची सोबत मांडणी करावी.

८. **व्याख्यात्मक टीप :** आकडेवारीविषयी एखादी विशेष सूचना देणे अनिवार्य असेल तर टीपेच्या स्वरूपात सारणीच्या खाली दिली पाहिजे.

९. **एकक आणि व्युत्पन्न आकडेवारी :** आकडेवारीच्या एककास संबंधित स्तंभामध्ये वरील बाजूस लिहिले पाहिजे. त्याचप्रमाणे शेकडेवारी, गुणोत्तर, गुणांक व समांतर माध्य इत्यादी व्युत्पन्न आकडेवारी मूळ

आकडेवारीसोबत दिली पाहिजे.

१०. स्रोत : आकडेवारीच्या स्रोताचा उल्लेख सारणीच्या खाली दिला पाहिजे.

११. एकूण बेरीज : प्रत्येक स्तंभ व पंक्ती यांच्या बेरजेची व्यवस्था केली पाहिजे. जर काही उपविभाग असतील तर त्यांची वेगवेगळी बेरीज करणे आणि शेवटी सर्वांच्या बेरजेची व्यवस्था असावी.

ब. सामान्य नियम :

१. सरलता : सारणीच्या सरलतेसाठी / साधेपणासाठी सारणीमध्ये खूप जास्त आकडेवारीचा समावेश केला नाही पाहिजे.

२. आकर्षक रूप : सारणीचे आकर्षक दिसणे आवश्यक आहे. यासाठी शब्द व आकड्यांचा आकार, रेषा याकडे विषेश लक्ष देणे आवश्यक असते.

३. मापनाचे एकक : संख्यांचे मापन कशा स्वरूपात केले आहे त्याचे एकक दर्शविणे आवश्यक असते.

४. अप्राप्त आकडेवारी : जर काही संख्या काही कारणामुळे उपलब्ध झाल्या नसतील त्या ठिकाणी आडवी रेषा किंवा अप्राप्त किंवा गुणाकाराचे चिन्ह दिले पाहिजे. या चिन्हांचे स्पष्टीकरण टीपेच्या स्वरूपात दिले पाहिजे.

सारणीचे प्रकार :

सारणीचे प्रामुख्याने उद्देशानुसार, मूळ/प्राथमिकता आणि रचनेच्या आधारावर वर्गीकरण केले जाते.

१. सारणीचे उद्दिष्टानुसार प्रकार :

उद्देशानुसार सारणीचे दोन प्रकार आहेत. ते पुढीलप्रमाणे स्पष्ट करता येईल.

अ) सामान्य उद्देशानुसार सारणी : सामान्य उद्देशानुसार सारणी किंवा संदर्भ सारणीमध्ये प्राथमिक आकडेवारीची मांडणी विस्तृतपणे केली जाते. सारणी तयार करताना संशोधकाकडे उपलब्ध असलेली सर्व माहिती व आकडेवारी उद्दिष्टानुसार समाविष्ट केली जाते. ही सारणी खूप विस्तृत असल्यामुळे अधिक उपयुक्त समजली जात नाही. या सारणीचा वापर शासकीय अहवालामध्ये मोठ्या प्रमाणात केला जातो.

ब) विशेष उद्देशानुसार सारणी : विशेष उद्देशानुसार सारणी किंवा सारांश सारणी एखाद्या विशिष्ट उद्देशानुसार तयार केली जाते. याचा आकार सामान्य सारणीपेक्षा छोटा असतो.

२. मूळतेच्या/प्राथमिकतेच्या आधारावर प्रकार :

मूळतेच्या आधारावर सारणी दोन प्रकारची असते. १. मूळ किंवा प्राथमिक सारणी आणि २. व्युत्पन्न सारणी. मूळ सारणीमध्ये आकडेवारीची मांडणी त्यांच्या मूळ स्वरूपात केली जाते, तर व्युत्पन्न सारणीमध्ये आकडेवारीची बेरीज, शेकडेवारी, गुणोत्तर, गुणांक, समांतर माध्य इत्यादी संख्या दर्शविल्या जातात.

३. सारणीचे स्वरूपानुसार / रचनेनुसार प्रकार :

सारणीच्या रचनेनुसार सारणीचे दोन प्रकार पडतात. १. साधी सारणी आणि २. संयुक्त सारणी त्याचा अभ्यास पुढीलप्रमाणे करता येईल.

अ) साधी सारणी : जेव्हा आकडेवारीची मांडणी फक्त एकाच गुणाच्या किंवा वैशिष्ट्याच्या आधारावर केली जाते त्यावेळी त्यास साधी सारणी म्हणतात. उदा. लोकसंख्या वय किंवा लिंग किंवा राज्यांनुसार मांडणी करणे. उदा.

लोकसंख्येची वयानुसार विभागणी

वय गट	संख्या (दशलक्ष)
0-20	---
20-50	---
50 पेक्षा अधिक	---
एकूण	---

ब) संमिश्र सारणी : जेंव्हा आकडेवारीची एकापेक्षा अधिक वैशिष्ट्यांच्या आधारे मांडणी केली जाते. त्यावेळी ती संयुक्त सारणी असते. संयुक्त सारणी तीन भागांमध्ये विभाजित केली जाते.

१. द्विगुण सारणी : ज्या सारणीमध्ये आकडेवारीच्या फक्त दोन गुणांचा किंवा वैशिष्ट्यांचा समावेश केला जातो अशी सारणी द्विगुण सारणी होय. जसे. लोकसंख्येचे वय आणि लिंग यानुसार वितरण. याचे उदाहरण पुढीप्रमाणे :

लोकसंख्येची वय आणि लिंगनुसार विभागणी

वय गट	पुरूष	स्त्रीया	एकूण
0-20	–	–	–
20-50	–	–	–
50 पेक्षा अधिक	–	–	–
एकूण	–	–	–

२. त्रिगुण सारणी :

त्रिगुण सारणीची मांडणी आकडेवारीच्या तीन गुणांच्या आधारावर केली जाते. उदा. लोकसंख्येची वय, लिंग आणि साक्षरतेनुसार विभाजन

लोकसंख्येची वय, लिंग आणि साक्षरतेनुसार विभागणी

वय गट	लोकसंख्या (दशलक्ष)					
	पुरूष			स्त्रीया		
	साक्षर	निरक्षर	एकूण	साक्षर	निरक्षर	एकूण
0-20	-	-	-	-	-	-
20-50	-	-	-	-	-	-
50 पेक्षा अधिक	-	-	-	-	-	-
एकूण	-	-	-	-	-	-

३. बहुगुण सारणी :

जेव्हा आकडेवारीची मांडणी तीन किंवा अधिक वैशिष्ट्यांच्या आधारे केली जाते, त्यावेळी ती बहुगुणी सारणी असते. उदा. लोकसंख्येचे वय, लिंग, साक्षरता आणि राज्य यानुसार विभाजन करणे

राज्य	वय गट	लोकसंख्या (दशलक्ष)					
		पुरूष			स्त्रिया		
		साक्षर	निरक्षर	एकूण	साक्षर	निरक्षर	एकूण
महाराष्ट्र	0-20 20-50 50 पेक्षा अधिक						
	एकूण						

सारणीकरणाचे लाभ / फायदे :

१. सारणीकरणामुळे संपूर्ण माहिती सुसंगतपणे अभ्यासता येते.

२. सारणीमध्ये गुंतागुंतीची व विस्तृत माहिती सरळ, सोपी आणि संघटित दिलेली असते.

३. सारणीमध्ये आकडेवारी संक्षिप्त दिलेली असते. त्यामुळे श्रम व वेळेची बचत होते.

४. सारणीमध्ये माहितीचे आकर्षक स्वरूपात मांडणी केलेली असते.

५. सारणीमध्ये माहिती व्यवस्थित मांडणी केल्यामुळे तुलना करण्यास सुलभता निर्माण होते.

६. सारणीमध्ये आकडेवारीची संक्षिप्त, व्यवस्थित मांडणी केल्यामुळे विश्लेषण व अर्थनिर्वचनाचे काम सुलभ बनते.

७. सारणीकरणामुळे आवश्यक त्या सांख्यिकीय प्रक्रिया सहजतेने करता येतात.

स्वयं अध्ययन प्रश्न – २

१. वर्गीकृत आकडेवारीस कोष्टकामध्ये दर्शविण्याच्या क्रियेला ---- म्हणतात.

अ) वर्गीकरण ब) विश्लेषण क) सारणीकरण ड) आलेखीकरण

२. सारणीकरणाचे पुढीलपैकी ---- उद्देश आहेत.

अ) सांख्यिकीय विश्लेषणास सुलभीकरण ब) संदर्भामध्ये सहाय्यक

क) आकडेवारीस तुलना योग्य बनविणे ड) वरील सर्व

३. चांगल्या सारणीचे आवश्यक गुण ---- आहेत.

अ) योग्य आकार ब) स्पष्टपणा क) तुलनात्मकता ड) वरील सर्व

४. सारणीकरणाचे सर्वात पहिले अंग--- आहे.

अ) संदर्भस्रोत ब) तळटीप क) सारणीचा क्रमांक ड) पंक्ती मथळा

५. आकडेवारीचा स्रोत सारणीच्या---- ठिकाणी लिहिला जातो.

अ) सुरूवातीस ब) मध्यभागी क) शेवटी ड) यापैकी नाही

६. सारणीमध्ये आकडेवारीची बेरीज, शेकडेवारी, गुणोत्तर अशा संख्या दर्शविल्या असतील तर ती सारणी --- सारणी असते.

अ) मूळ सारणी ब) व्युत्पन्न सारणी क) साधी सारणी ड) संयुक्त सारणी

७. आकडेवारीची एकाच वैशिष्ट्याच्या आधारे सारणीमध्ये मांडणी केली असेल तर ती --- सारणी असते.

अ) साधी ब) संमिश्र क) द्विगुण ड) यापैकी नाही

२.३ शेकडेवारी / शतमान /टक्केवारी (Percentage) :

आकडेवारीचे वर्गीकरण आणि सारणीकरण या दोन क्रिया महत्वाच्या आहेत. त्याचप्रमाणे आकडेवारीवरील शेकडेवारी ही गणितीय प्रक्रियादेखील खूप महत्त्वाची आहे. दोन चलांच्या आकडेवारीची तुलना करण्यासाठी ज्या सांख्यिकीय मापकांचा उपयोग केला जातो त्यापैकी शेकडेवारी हे एक महत्त्वाचे साधन आहे. ज्यावेळी एकाच चलातील प्रवृत्ती–वाढ, घट किंवा दोन चलांची तुलना, बदलाचे प्रमाण स्पष्ट करावयाचे असते त्यावेळी शेकडेवारीचा उपयोग मोठ्या प्रमाणात केला जातो.

शेकडेवारीचा उपयोग केवळ गणितामध्येच केला जातो असे नाही तर अनेक क्षेत्रामध्ये याचा उपयोग केला जातो. जसे शेतीतील उत्पादनातील वाढ व घट, राष्ट्रीय उत्पन्नातील वाढ व घट, औद्योगिक उत्पादनातील वाढ व घट अशा अनेक बाबींची तुलना करण्यासाठी शेकडेवारीचा वापर केला जातो. बेरोजगारीचा दर, आरोग्य व कल्याण विषयक आकडेवारी, सरकारी संसाधनांची वाटणी, शिक्षण, शासकीय खर्च व त्यातील वाढ, कर्जावरील

व्याज, वेतनवाढ, भत्ते, बाजारातील सवलती यासारख्या बाबींसाठी शेकडेवारीचा उपयोग केला जातो.

शेकडा (Percent) हा शब्द लॅटीन भाषेतील Percentum शब्दापासून तयार झाला आहे. याचा अर्थ आहे प्रति शंभर किंवा प्रति शेकडा. शेकडा म्हणजे १००. शेकडा हा % या चिन्हाने दर्शविला जातो. याचा अर्थ आहे शंभरावा. १ : म्हणजे शंभरपैकी एक. यास १: किंवा १/१००किंवा ०.०१ अशा वेगवेगळ्या पध्दतीने दर्शविले जाते. एखाद्या संख्येचा शेकडा म्हणजे त्या संख्येच्या छेदस्थानी १०० हा अंक असतो. दोन संख्यांची तुलना करावयाची असेल तर त्या संख्येचे शेकड्यामध्ये रूपांतरण केले असता त्यांची तुलना करणे सहज शक्य होते. शेकडेवारीचे उदाहरणाच्या सहाय्याने स्पष्टीकरण पुढीलप्रमाणे करता येईल.

समजा, कमलेशने खोलीमध्ये एकूण १०० टाईल्सचा वापर केला आहे. या टाईल्सचा रंग पिवळा, हिरवा, लाल व निळा आहे. त्यांची संख्या व शेकडेवारी पुढीलप्रमाणे आहे.

रंग	टाईल्सची संख्या	शेकडा दर	लिहिले जाते			वाचले जाते
पिवळा	14	14	14/100	14%	0.14	14 टक्के
हिरवा	26	26	26/100	26%	0.26	26 टक्के
लाल	35	35	35/100	35%	0.35	35 टक्के
निळा	25	25	25/100	25%	0.25	25 टक्के
एकूण	100	100				

एकूण बेरीज 100 **नसताना शेकडेवारी :**

वरील उदाहरणामध्ये संख्यांची एकूण बेरीज १०० आहे. जर संख्यांची एकूण बेरीज १०० नसेल त्यावेळी प्रत्येक संख्येला शेकड्यामध्ये कसे व्यक्त केले जाते? अशा वेळी प्रत्येक संख्येला अशा संख्येमध्ये बदलले जाते ज्याचा छेद १०० असेल. हे पुढील उदाहरणावरून समजावून घेऊ.

समजा एक माळ आहे. त्यामध्ये २० मणी आहेत. ८ लाल व १२ निळे

रंग	मण्यांची संख्या	अपूर्णांक	१०० छेद असणारा अपूर्णांक	शेकडा
लाल	8	8/20	8/20 x 100/100 x 40/100	40 टक्के
निळा	12	12/20	12/20 x 100/100 x 60/100	60 टक्के
एकूण	**20**			

वरील तक्त्यामध्ये एकूण बेरीज १०० नाही. शेकडेवारी माहीत करून घेण्यासाठी अपूर्णांकास १००/१०० ने गुणले. त्यामुळे अपूर्णांकाचा मूळ अर्थ बदलला नाही. त्यावरून छेद १०० असणारी संख्या म्हणजेच शेकडेवारी तयार केली.

शेकडेवारीचे साधा अपूर्णांक किंवा दशांश अपूर्णांकात रूपांतरण :

वरील उदाहरणामध्ये आपण अपूर्णांकास शेकडेवारीमध्ये रूपांतरीत केले आहे. आपण शेकडेवारीचे रूपांतरण अपूर्णाकामध्ये करू शकतो. ते पुढीलप्रमाणे

शेकडा	1%	10%	25%	50%	90%	125%	250%
साधा अपूर्णांक	1/100	1/100	25/100	50/100	90/100	125/100	250/100
दशांश अपूर्णांक	0.01	0.1	0.25	0.50	0.90	1.25	2.50

एका भागावरून दुसरा भाग माहीत करणे :

एखादी संख्या किंवा वस्तू पूर्ण असते म्हणजे ती १०० टक्के असते. वस्तूच्या किंवा संख्येच्या दोन भागांपैकी एक भाग दिलेला असतो त्यावेळी आपण दुसरा भाग माहीत करू शकतो.

उदा. एका वर्गात ३० टक्के मुली आहेत. म्हणजेच त्या वर्गामध्ये १०० विद्यार्थी आहेत, त्यापैकी ३० विद्यार्थीनी आहेत आणि उर्वरित मुले असतील.

१००% – ३०% = ७०%

म्हणजेच ७० टक्के मुले आहेत.

शेकडेवारीवरून संख्या माहीत करणे :

समजा, ४० मुलांच्या सर्वेक्षणावरून असे दिसून आले की २५% मुले फुटबॉल खेळणे पसंत करतात. यावरून किती मुले फुटबॉल खेळेणे पसंत करतात हे काढा.

याठिकाणी मुलांची एकूण संख्या ४० आहे. यापैकी २५% फुटबॉल खेळणे पसंत करतात.

४० चे २५% (४० x २५/१००) = १०००/१०० = १०

म्हणजेच १० मुले फुटबॉल खेळणे पसंत करतात.

गुणोत्तर व शेकडेवारी :

कधी कधी एखादी वस्तू किंवा संख्येचे भाग गुणोत्तराच्या स्वरूपात दिलेले असतात. त्यांना तुलना करण्यासाठी शेकडेवारीमध्ये रूपांतरीत करता येते.

उदा. १) हीनाच्या आईने असे सांगीतले की, इडली बनविण्यासाठी १ हिस्सा उडीद डाळ व २ हिस्से तांदूळ असणे आवश्यक आहे. या मिश्रणामध्ये उडीद डाळ व तांदूळ यांचे शेकडा प्रमाण माहीत करा.

तांदूळ : उडीद डाळ --- २ : १ एकूण २ + १ = ३

म्हणजेच एकूण मिश्रणामध्ये तांदूळ २/३ आणि उडीद डाळ १/३ आहे.

अशा वेळी तांदळाचे शेकडा प्रमाण २/३ x १००% = २००/३% = ६६.६७%

उडीद डाळीचे शेकडा प्रमाण १/३ x १००% = १००/३% = ३३.३३%

उदा. २) रवी, राजू व संदीप यांच्यामध्ये रू. २५० अशा प्रकारे वाटले की रवीला २ भाग, राजूला ३ भाग व संदीपला ५ भाग मिळाले. तर प्रत्येकाला किती रूपये मिळाले व त्यांचे शेकडा प्रमाण किती होते?

रवी २ + राजू ३ + संदीप ५ = १० २+३+५=१०

एकूण रकमेतील प्रत्येकाचे प्रमाण	प्रत्येकाला मिळालेली रक्कम
रवी २/१० x १००% = २००/१०% = २०%	२५० x २०/१०० = ५० रू.
राजू ३/१० x १००% = ३००/१०% = २०%	२५० x ३०/ १०० = ७५ रू.
संदीप ५/१०x १००% = ५००/१०% = ५०%	२५० x ५०/ १०० = १२५ रू.

शेकडा वाढ व घट

अनेक वेळा एखाद्या संख्येमध्ये झालेली वाढ किंवा घट शेकड्यामध्ये माहीत करणे आवश्यक असते. उदा. लोकसंख्येतील शेकडा वाढ किंवा घट, राष्ट्रीय उत्पन्नातील वाढ किंवा घट आदी.

उदा. १) समजा एका महाविद्यालयातील गटाने चालू वर्षामध्ये ६ खेळांमध्ये विजय मिळविला. मागील वर्षामध्ये ४ वेळा विजय मिळविला होता. मागील वर्षाच्या तुलनेत यावर्षी विजयामध्ये किती टक्क्यांनी वाढ झाली?

जिंकण्याच्या संख्येतील वाढ ६ - ४ = २

$$\text{शेकडा वाढ} = \frac{\text{वाढ}}{\text{मूळ वर्षातील विजय}} \times १००$$

$$= \frac{\text{जिंकण्याच्या संख्येतली वाढ}}{\text{मागील वर्षातील जिंकण्याची संख्या}} \times १००$$

$$= \frac{२}{४} \times १००$$

$$= ५०\%$$

उदा. २) एका गावामधील निरक्षर लोकांची संख्या मागील १० वर्षामध्ये १५० लाखावरून १०० लाख राहिली. निरक्षरतेच्या घटीचा दर किती होता?

मूळ संख्या = सुरूवातीची निरक्षर लोकांची संख्या = १५० लाख

संख्येतील बदल = मूळ निरक्षर लोकांची संख्या – नंतरची निरक्षर लोकांची संख्या

= १५० लाख – १०० लाख = ५० लाख

$$\text{शेकडा घट} = \frac{\text{संख्येतील बदल}}{\text{सुरूवातीची संख्या}} \times १००$$

$$= \frac{५०}{१५०} \times १००$$

$$= ३३.३३\%$$

वस्तूची किंमत, शेकडा नफा आणि तोटा :

ज्या किंमतीवर एखादी वस्तू खरेदी केली जाते ती त्या वस्तूची खरेदी किंमत आणि ज्या किंमतीवर वस्तू विकली जाते ती त्या वस्तूची विक्री किंमत असते. खरेदी किंमत व विक्री किंमतीच्या आधारे आपण एखाद्या विक्रीतून विक्रेत्याला नफा मिळाला किंवा नाही हे माहीत करू शकतो.

जर खरेदी किंमत < विक्री किंमत = नफा

खरेदी किंमत > विक्री किंमत = तोटा

खरेदी किंमत = विक्री किंमत = नफाही नाही आणि तोटाही नाही

नफा किंवा तोटा हे आपण शेकडेवारीच्या स्वरूपात दर्शवू शकतो. म्हणजेच शेकडा नफा किंवा किती टक्के नफा झाला, शेकडा तोटा किंवा किती टक्के तोटा झाला हे माहीत करू शकतो.

उदा. १) एका वस्तुची खरेदी किंमत ७२ रू. व विक्री किंमत ८० रू. आहे. यावरून त्या विक्रेत्याला किती टक्के नफा मिळाला?

खरेदी किंमत = ७२ रू, विक्री किंमत = ८० रू

नफा = विक्री किंमत–खरेदी किंमत= ८० रू – ७२ रू = ८ रू.

$$\text{शेकडा नफा} = \frac{\text{नफा}}{\text{खरेदी किंमत}} \times १००$$

$$= \frac{८}{७२} \times १००$$

$$= ११.११\%$$

उदा. २) एका वस्तुची खरेदी किंमत रू. १२० आणि विक्री किंमत रू १०० आहे. किती टक्के तोटा झाला?

खरेदी किंमत = १२० रू, विक्री किंमत = १०० रू

तोटा = खरेदी किंमत – विक्री किंमत = १२० रू – १०० रू = २० रू.

$$\text{शेकडा तोटा} = \frac{\text{तोटा}}{\text{खरेदी किंमत}} \times १००$$

$$= \frac{२०}{१२०} \times १००$$

$$= १६.६७\%$$

सरळ व्याज :

व्यक्ती कर्जाऊ रक्कम घेतात व काही कालावधी नंतर सव्याज परत करतात. अशा वेळी कर्जाऊ घेतलेली रक्कम असते तिला मुद्दल म्हणतात. काही कालावधीसाठी व्यक्ती त्या रकमेचा वापर करते त्याला मुदत म्हणतात. रक्कम वापरल्याबद्दल काही अतिरिक्त रक्कम द्यावी लागते त्याला व्याज म्हणतात.

एका निश्चित मुदतीनंतर मुद्दल व व्याज दोन्ही मिळून दिलेली रक्कम ही एकूण रक्कम असते.

एकूण रक्कम = मुद्दल + व्याज

व्याजाची आकारणी एका निश्चित दराने केली जाते. हे व्याज दर १०० रूपयासाठी एका वर्षासाठी निश्चित असतात. जर व्याज १० टक्के असेल तर त्याला दर साल दर शेकडा १० किंवा प्रत्येक वर्षी १० टक्के किंवा १० टक्के वार्षिक असे संबोधले जाते. याचा अर्थ, प्रत्येक वर्षाच्या शेवटी रू. १० व्याजरूपी रक्कम अतिरिक्त द्यावी लागेल. हे पुढील उदाहरणाद्वारे समाजावून घेऊ.

अमितने रू. ५००० चे कर्ज १५ टक्के वार्षिक व्याज दराने घेतले. एका वर्षानंतर किती एकूण रक्कम परत करावी लागेल?

या ठिकाणी आपण सरळव्याजाच्या सूत्राचा वापर करू

सरळ व्याज = $\frac{PNR}{100}$ येथे P = मुद्दल, N = मुदत, R = व्याजदर

$P = 5000$ रू. $N = 1$ वर्ष $R = 15\%$

सरळ व्याज = $\frac{5000 \times 1 \times 15}{100} = \frac{75000}{100} = 750$ रू.

अमितला वर्षाअखेरीस द्यावी लागणारी रक्कम = मुद्दल + व्याज

= रू. 5000 + रू. 750 = रू. 5750

अमितने वरील रक्कम 3 वर्षासाठी 15 टक्के व्याजदराने घेतली तर

सरळ व्याज = $\frac{5000 \times 3 \times 15}{100} = \frac{225000}{100}$ = 2250 रू.

अमितला तीन वर्षाअखेरीस द्यावी लागणारी रक्कम = मुद्दल + व्याज

= रू. 5000 + रू. 2250 = रू. 7250

सूट/सवलत/कमिशन माहीत करणे : (Discount Rate)

एखाद्या वस्तूच्या छापील किंमतीवर देण्यात येणारी सवलत म्हणजे सूट होय. ग्राहकांना खरेदीसाठी आकर्षित करण्यासाठी किंवा विक्रीमध्ये वाढ करण्यासाठी सवलत दिली जाते. एखाद्या वस्तूवर किती टक्के सूट दिली जाते हे शेकडेवारीच्या सहाय्याने माहीत करता येते.

सवलत = छापील किंमत – विक्री किंमत

उदा. रू. 840 छापील किंमत असणारी वस्तू रू. 714 ला विकली. तर सूट किती टक्के दिली?

सूट = छापील किंमत – विक्री किंमत = रू. 840 – रू. 714 = रू. 126

शेकडा सूट

840 रू. ना 126 तर 100 रू किती सूट

शेकडा सूट = $\frac{126}{840} \times 100 = 15\%$

जर शेकडा सूट दिलेली असेल तर सूट रक्कम माहीत करू शकतो.

उदा. एका वस्तूची छापील किंमत 220 रू. आहे त्यावर सूट 20 टक्के आहे. तर विक्री किंमत किती?

छापील किंमत 220 आणि सूट 20 टक्के

100 रू. ला 20 तर 220 ला किती

= $\frac{20 \times 220}{100}$ = 44 रू.

विक्री किंमत = छापील किंमत – सूट = रू. 220 – रू. 44 = रू. 176

विक्री कर :

शासनाद्वारे वस्तूच्या विक्रीवर विक्री कर आकारला जातो. विक्रेता हा कर ग्राहकाकडून वसूल करतो आणि शासनाकडे जमा करतो. विक्रीकर नेहमी वस्तूच्या विक्री किंमतीवर लावला जातो (काही वेळेस नगाप्रमाणे कर बसविला जातो) व एकूण बिलाच्या रकमेमध्ये जोडला जातो. भारतामध्ये 4 जुलै 2017 पासून वस्तू व सेवा कर लागू केला आहे.

उदा. एका वस्तूची किंमत रू. 450 होती. विक्री कराची रक्कम 5 टक्के असेल तर वस्तूची विक्री किंमत किती?

वस्तूची किंमत रू. 450 आणि विक्री कर 5 टक्के

विक्री कराची रक्कम

रू. 100 ला 5 तर रू. 450 ला किती

विक्री कराची रक्कम $\frac{5x450}{100}$ = 22.5 रू.

वस्तूची किंमत = मूळ किंमत + विक्री कराची रक्कम = रू. 450 + रू. 22.5 = रू. 472.5

चक्रवाढ व्याज

ज्यावेळी वर्षाअखेरीस व्याजाची रक्कम मूळ रकमेमध्ये समाविष्ट करून त्या रकमेवरसुध्दा व्याज आकारणी केली जाते त्यावेळी तो व्याजदर चक्रवाढ व्याजदर असतो. पुढील उदाहरणाच्या साहाय्याने समजावून घेऊ.

उदा. 12600 रू. चे 2 वर्षासाठी 10 टक्के वार्षिक दराचे चक्रवाढ व्याज माहीत करा.

चक्रवाढ व्याजाचे सूत्र $A = P\left[1 + \frac{R}{100}\right]^n$

येथे A = एकूण रक्कम, P = मुद्दल, R = व्याजदर, n = मुदत

मुद्दल = रू. 12600, मुदत = 2 वर्षे, व्याजदर = 10 टक्के

$$A = 12600\left[1 + \frac{10}{100}\right]^2 = 12600\left[1 + \frac{1}{10}\right]^2 = 12600\left[\frac{11}{10}\right]^2 = 12600 \times \frac{11}{10} \times \frac{11}{10}$$

$$A = 15246$$

चक्रवाढ व्याज = एकूण रक्कम – मुद्दल = 15246 – 12600 = रू. 2646

चक्रवाढ व्याज व वृध्दीदर :

चक्रवाढ व्याज सूत्राचा उपयोग वृध्दीदर माहीत करून घेण्यासाठी करता येतो. लोकसंख्या, राष्ट्रीय उत्पन्न हीचा वृध्दीदर माहीत करण्यासाठी या सूत्राचा उपयोग केला जातो.

उदा. समजा 2019 या वर्षाच्या सुरूवातीस एका गावची लोकसंख्या 20000 होती. त्यामध्ये 4 टक्के वार्षिक दराने वाढ झाली. 2022 च्या सुरूवातीस त्या गावची लोकसंख्या किती असेल?

2019 च्या सुरूवातीची लोकसंख्या 20,000, दरवर्षी यामध्ये 4 टक्के वाढ, एकूण 3 वर्षे

2022 च्या सुरूवातीस लोकसंख्या

$$A = P\left[1 + \frac{R}{100}\right]^n$$

येथे

येथे A = 2022 च्या सुरूवातीची लोकसंख्या, P = मूळ लोकसंख्या, R = लोकसंख्या वाढीचा दर, n = वर्षाची संख्या

$$A = 20000\left[1+\frac{4}{100}\right]^3 = 20000\left[1+\frac{1}{25}\right]^3 = 20000\left[\frac{26}{25}\right]^2$$

$$= 20000 \times \frac{17575}{15625} = 20000 \times 1.1248 \quad A = 22496$$

2022 च्या सुरूवातीस त्या गावची लोकसंख्या 22496 होईल

या चक्रवाढ व्याजदराच्या सूत्राचा उपयोग करून वृध्दीदराचे मापन करू शकतो

समजा 2018 वर्षाचे उत्पन्न रू.10000 आहे. 2020 मध्ये हे उत्पन्न रू. 15000 झाले. तर उत्पन्न वाढीचा दर किती?

$$A = P\left[1+\frac{R}{100}\right]^n$$

येथे A = 2020 चे उत्पन्न रू. 15000, P= 2018 चे उत्पन्न 10000, n = वर्षाची संख्या 2

R = ?

$$15000 = 10000\left[1+\frac{R}{100}\right]^2$$

$$\frac{15000}{10000} = \left[1+\frac{R}{100}\right]^2$$

$$1.5 = \left[1+\frac{R}{100}\right]^2$$

दोन्ही बाजूचे वर्गमूळ काढून

$$1.225 = 1+\frac{R}{100}$$

$$0.225 = \frac{R}{100}$$

$$0.225 \times 100 = R$$

$$R = 22.5\%$$

उत्पन्नामध्ये 22.5 टक्क्यांनी वाढ झाली.

शेकडेवारीचे उपयोग व महत्त्व :

शेकडेवारीचा उपयोग प्रत्येक क्षेत्रामध्ये केला जातो. याचा उपयोग पुढीप्रमाणे स्पष्ट करता येईल.

१. अर्थव्यवस्थेची आर्थिक प्रगती शेकडेवारीमध्ये दर्शविली जाते. उदा. विकास दर ७.५ टक्के.

२. बाजारातील सूट किंवा सवलती शेकडेवारीमध्ये दर्शविल्या जातात.

३. शेतीचा विकास दर शेकड्यामध्ये दर्शविला जातो.

४. विद्यार्थ्यांची शैक्षणिक प्रगती टक्केवारीमध्ये दर्शविली जाते.

५. अर्थसंकल्पामध्ये विविध घटकांवर करण्यात येणारा खर्च टक्केवारीच्या स्वरूपात दर्शविला जातो.

६. करारोपण टक्केवारीमध्येच दर्शविले जाते.

७. उद्योग क्षेत्राची प्रगती दर्शविण्यासाठी शेकडेवारीचा उपयोग केला जातो.

८. बँकिंग व्यवसायातील व्याजदर टक्केवारीमध्ये दर्शविले जातात.

९. चालू वर्षाच्या पर्जन्यमानाची तुलना मागील वर्षाशी करत असताना टक्केवारीचा उपयोग केला जातो. याशिवाय मानवी जीवनाशी संबंधित प्रत्येक घटकाचा उल्लेख टक्केवारीमध्ये केला जातो. यावरून शेकडेवारी हे मानवी व्यवहाराचे अभिन्न अंग बनले आहे. सर्व मापनक्षम बदल % मध्ये व्यक्त करता येतात.

स्वयं अध्ययन प्रश्न–३

१. शेकडेवारी पुढीलपैकी ---- चिन्हाने दर्शविली जाते.

अ) % ब) - क) # ड) X

२. शेकडा म्हणजे प्रति ----

अ) 1000 ब) 500 क) 300 ड) 100

३. शेकडेवारीचा उपयोग ---- साठी केला जातो.

अ) शेकडा नफा ब) वृध्दी दर क) शेकडा घट ड) वरील सर्व

४. विक्री कर 10 टक्के असेल तर 100 रू. छापील किंमत असलेली वस्तूची विक्री किंमत ---- असेल.

अ) 100 ब) 110 क) 112 ड) १३०

५. पुढीलपैकी शेकडेवारीचा उपयोग ---- साठी केला जातो.

अ) वृध्दी दर ब) सवलत दर क) व्याज दर ड) यापैकी सर्व

२.२.४ आलेख व आकृत्या (Graphs and Diagrams) :

संशोधकाने संकलित केलेल्या आकडेवारीचे विवेचन आलेख व आकृत्यांच्या साहाय्याने केले जाते. हे विवेचन सारणीकरणाच्या तुलनेत अधिक सहजतेने समजून घेता येते. आलेख व आकृत्या या आकडेवारीचे दृश्यमान रूप असून ते समजण्यास सोपे असते. आकडेवारीचे दृश्यमान प्रदर्शन करण्याच्या दोन पध्दती आहेत.

१. आलेखीय प्रदर्शन व २ आकृती रूपात प्रदर्शन

आलेख व आकृतीच्या रूपात आकडेवारीचे प्रदर्शन म्हणजे आकडेवारीस सोपे, मनोरंजक व आकर्षक भूमितीय आकृत्यांच्या जसे दंडाकृती, आयत, वर्तुळ किंवा नकाशाच्या रूपात मांडणी करणे होय. आलेख व आकृत्या आकडेवारीला अधिक मनोरंजक व सोपे बनविण्याची प्रक्रिया आहे.

आलेख व आकृतीकरणाची उपयोगिता व लाभ :

आकडेवारीच्या आलेख व आकृतीच्या रूपात प्रदर्शनाचे प्रमुख लाभ पुढीलप्रमाणे आहेत.

१. **आकर्षक व प्रभावी साधन :** आकृतीच्या साहाय्याने आकडेवारीचे प्रदर्शन केले असता ते समजणे अधिक सोपे बनते. तसेच ते आकर्षकही दिसते.

२. **सोपे आणि सुगम सादरीकरण :** आकृतीच्या साहाय्याने गुंतागुंतीची आकडेवारी सोपी बनविली जाते. आकृती समजून घेणे आकडेवारी समजून घेण्याच्या तुलनेत अधिक सोपे असते.

३. **वेळ व श्रमाची बचत :** आकृतीमुळे वेळ व श्रमाची बचत होते, कारण आकडेवारी समजून घेणे व त्यावरून निष्कर्ष काढणे यासाठी अधिक वेळ व श्रम लागतो.

४. **तुलना करण्यात सहाय्यक :** आकृतीच्या सहाय्याने वेगवेगळ्या आकडेवारीची तुलना करणे सहज शक्य होते.

५. **व्यापक उपयोग :** आकृतीचे उपयोग व्यापक आहेत. व्यापार, जाहिराती यासारख्या अनेक ठिकाणी आकृतीचा उपयोग केला जातो.

६. **मनोरंजन आणि माहितीचे साधन :** आकृती आकडेवारीची माहिती देण्यासोबतच मनोरंजनाचे साधनसुध्दा आहे. आकृतीच्या माध्यमातून गंभीर बाब सहजतेने दर्शविता येते.

आलेख व आकृतीच्या रचनेचे सामान्य नियम :

१. **आकर्षक आणि स्वच्छ :** आलेख व आकृती स्वच्छ व आकर्षक असली पाहिजे.

२. **अचूकता :** आलेख व आकृती तयार करतेवेळी अचूकतेकडे विशेष लक्ष दिले पाहिजे.

३. **योग्य आकार :** आकडेवारीवरून आलेख व आकृती उपलब्ध जागेचा विचार करून तयार केली पाहिजे.

४. **शीर्षक आणि तळटीप :** आलेख व आकृतीच्या वरच्या भागात एक योग्य शीर्षक दिले पाहिजे. शीर्षक अपुरे असेल तर त्याचे स्पष्टीकरण तळटीपेच्या रूपात खालील भागात दिले पाहिजे.

५. **प्रमाणाची निवड :** आलेख व आकृती तयार करताना जागेची उपलब्धता, आकडेवारीचे स्वरूप प्रमाणाची निवड करावी.

६. **आलेखाचे रेखाटन :** आलेख व आकृती नेहमी भूमितीय उपकरणांच्या मदतीने काढावी.

७. **सूची :** आलेख व आकृतीमध्ये समाविष्ट बिंदू, रेषा, चिन्ह यांचे स्पष्टीकरण एका बाजूस दिले पाहिजे.

८. **स्रोत टीप :** ज्या आकडेवारीचे आलेख किंवा आकृतीकरण केले आहे त्या आकडेवारीचा स्त्रोत आकृतीच्या खाली दिला असता त्याची विश्वसनीयता वाढते.

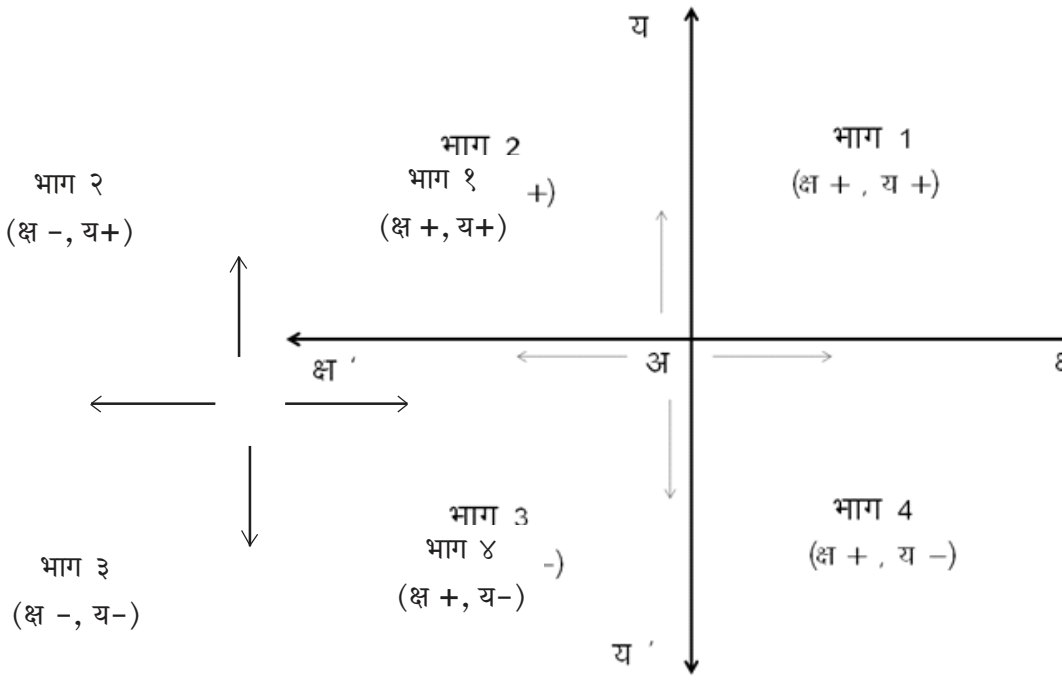
९. **साधेपणा :** सामान्य व्यक्ती समजू शकेल अशा स्वरूपात आलेख व आकृती तयार करण्यात यावी.

१०. **योग्य आलेखाची निवड :** आकडेवारीचे स्वरूप, त्याचा विस्तार, त्याचे क्षेत्र याचा विचार करून आलेख व आकृतीची निवड करावी.

अ. आलेख (Graphs) :

आलेख तयार करण्याचे तंत्र

आलेख तयार करण्यासाठी आलेख कागदाचा वापर केला जातो. आलेखामध्ये लंब अक्ष आणि क्षितीजसमांतर असे दोन अक्ष असतात. लंब अक्षास 'अ य' अक्ष तर क्षीतीजसमांतर अक्षाला 'अ क्ष' अक्ष असे म्हणतात. हे दोन अक्ष एकमेकांना ज्या ठिकाणी छेदतात त्याला मूळ बिंदू किंवा उगम बिंदू किंवा प्रारंभ बिंदू किंवा ० बिंदू असेही म्हणतात. हे पुढील आलेखामध्ये दर्शविले आहे.



वरील आकृतीमध्ये 'अ' हा मूळ बिंदू आहे. क्ष अ क्ष ' हा 'क्ष' अक्ष तर य अ य ' हा 'य' अक्ष आहे. क्ष अक्षावर अ बिंदूपासून उजवीकडे धनात्मक चिन्ह असणारी मूल्ये तर डावीकडे ऋणात्मक चिन्ह असणारी मूल्ये दर्शविली जातात. तसेच य अक्षावर अ बिंदूपासून वरच्या दिशेला धनात्मक चिन्ह असणारी मूल्ये तर खालच्या दिशेला ऋणात्मक चिन्ह असलेली मूल्ये दर्शविली जातात. या आलेखाचे चार भाग आहेत. यापैकी सर्वाधिक वापर पहिल्या भागाचाच केला जातो. अक्षावर संख्यांची मांडणी करतेवेळी दोन संख्येमधील अंतर विशिष्ट प्रमाणात असणे आवश्यक आहे. दोन चलांची मूल्ये आलेखावर आलेखित करून ती जोडली असता त्यावरून आपणास एक वक्र मिळतो. हा वक्र सरळ रेषा किंवा वक्राकार असू शकतो.

आलेखाचे प्रकार :

आलेख दोन प्रकारे तयार करता येतात. १ कालमालेवरून तयार केलेले आलेख आणि २. वारंवारितेवरून तयार केलेले आलेख.

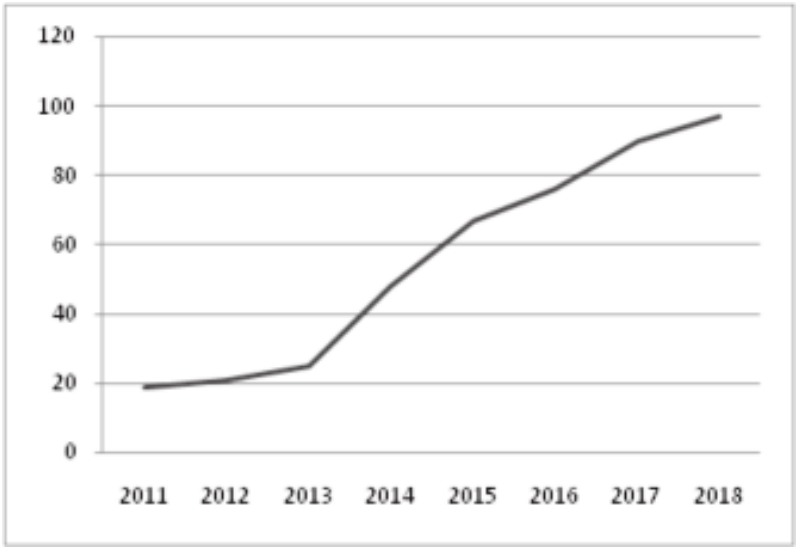
अ) कालमाला आलेख :

जेव्हा कालावधीशी संबंधित जसे महिना, वर्ष इ. आकडेवारी वक्राच्या रूपात मांडली जाते त्या आलेखांना कालमाला आलेख म्हणतात. अशा स्वरूपाच्या आलेखावर कालावधी नेहमी क्षीतिजसमांतर अक्षावर दर्शविला जातो.

उदा. पुढील तक्त्यामध्ये एका वस्तूचे उत्पादन दर्शविले आहे. त्यावरून कालमाला आलेख तयार करा.

वर्ष	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
उत्पादन (000 टनामध्ये)	19	21	25	48	67	76	90	97

वस्तूचे उत्पादन (000 टनामध्ये)



कालमाला आलेख

ब. वारंवारिता विभाजन आलेख :

यामध्ये आयत चित्र, वारंवारिता बहुभूज, वारंवारिता वक्र, संचित वारंवारिता वक्र या आलेखांचा समावेश होतो.

१) आयत चित्र/ स्तंभालेख :

आलेखाच्या मदतीने वारंवारिता विभाजन दर्शविण्याच्या विविध पध्दती आहेत. त्यापैकी स्तंभालेख किंवा आयत चित्र ही एक सोपी व सर्वत्र उपयोगात येणारी पध्दती आहे. यामध्ये वारंवारितेचे उभे स्तंभ किंवा दंड काढले जातात. हे स्तंभ एकमेकांना जोडून असतात. हे स्तंभ एकूण वारंवारितेच्या प्रमाणाएवढे क्षेत्रफळ व्यापतात.

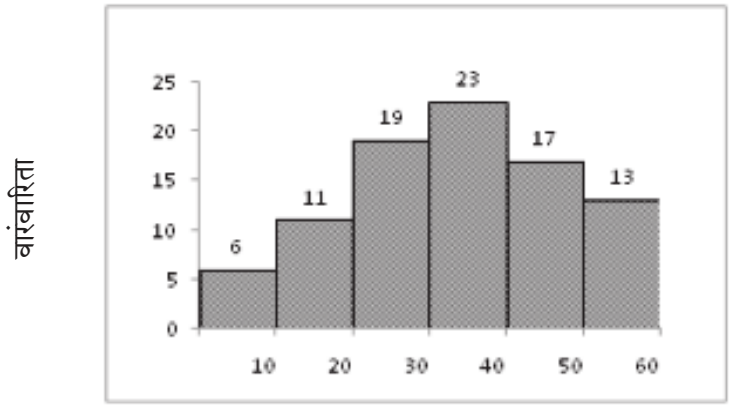
स्तंभालेख काढताना अक्ष अक्षावर चलाचे मूल्य; तर अय अक्षावर वारंवारिता घेतली जाते. चलाच्या मूल्यातील अंतर निश्चित प्रमाणात घेतले जाते. विशिष्ट स्तंभाची उंची ही त्या चलाची वारंवारिता असते. म्हणजेच वारंवारितेचे मूल्य जेवढे अधिक तेवढी स्तंभाची उंची अधिक असते.

आयत चित्राची मर्यादा अशी आहे की हे चित्र खुल्या शेवट (open-end) पदमालेला लागू पडत नाही. कारण या पदमालेमध्ये शेवटचा गट दिलेला नसतो. त्याचबरोबर दोन गटातील अंतर सारखे नसेल तर स्तंभालेख काढताना अडचणी निर्माण होतात.

संतत पदमालेतील दोन गटातील अंतर समान दिले असताना स्तंभालेख पुढीलप्रमाणे काढला जातो

मूल्य गट	वारंवारिता
0-10	6
10-20	11
20-30	19
30-40	23
40-50	17
50-60	13

स्तंभालेख



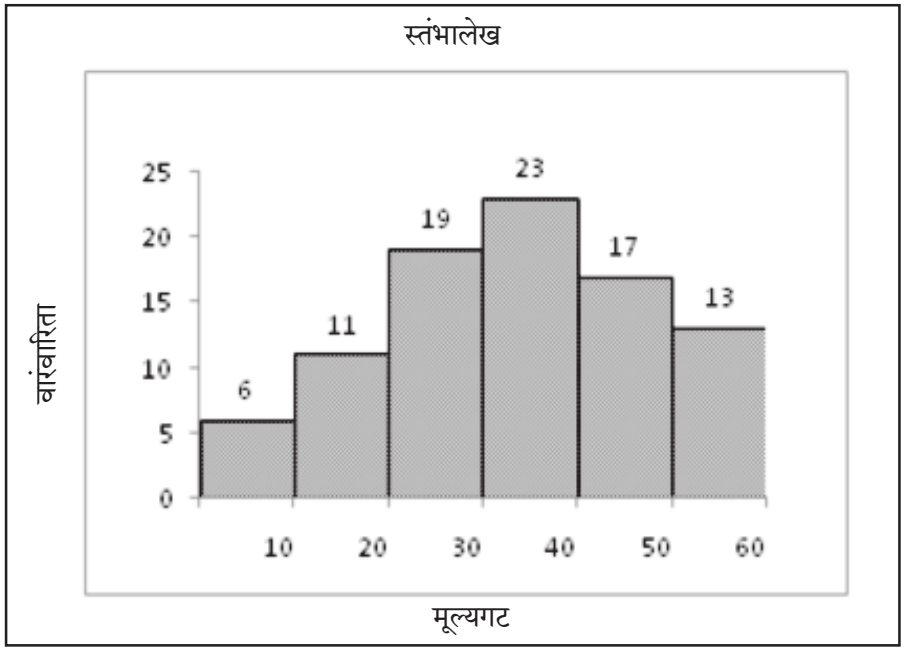
मध्यमूल्य दिलेले असताना स्तंभालेख काढणे

ज्यावेळी चलगटाचे मध्य मूल्य दिलेले असते त्यावेळी प्रथम त्यांचे मूल्यगट माहीत करून घ्यावे. त्यांनतर वरीलप्रमाणेच प्रक्रिया करावी. उदा.

मध्यमूल्य	210	230	250	270	290
वारंवारिता	12	35	75	40	15

मध्यमूल्याच्या मदतीने मूल्यगट पुढीलप्रमाणे शोधणे आणि त्यावरून स्तंभालेख तयार करावा.

मूल्यगट	वारंवारिता
200-220	12
220-240	35
240-260	75
260-280	40
280-300	15

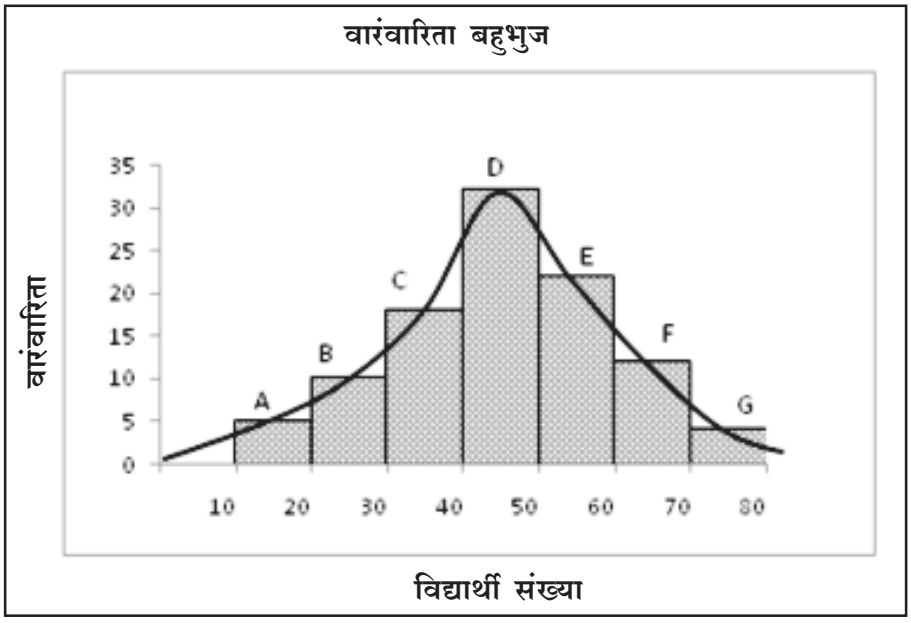


२) वारंवारिता बहुभुज

वारंवारिता बहुभुज या आकृतीचा उपयोगसुध्दा वारंवारिता विभाजन दर्शविण्यासाठी केला जातो. अशा आकृतीचा उपयोग दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक वारंवारिता विभाजनाच्या तुलनेसाठी केला जातो. वारंवारिता बहुभुज आलेख काढताना प्रथम दिलेल्या माहितीवरून स्तंभालेख काढला जातो आणि त्यानंतर जे वारंवारिता स्तंभ मिळतात त्या स्तंभाचा मध्यबिंदू विचारात घेऊन ते मध्य बिंदू एका रेषेच्या साहाय्याने जोडले जातात. हे बिंदू जोडल्यानंतर जो वक्र मिळतो त्याला वारंवारिता बहुभुज म्हणतात. अशा बहुभुजाच्या मदतीने बहुलकाचे मूल्य माहीत करता येते. या वक्राच्या महत्तम उंचीच्या बिंदूतून अक्ष अक्षावर लंब टाकला असता अक्ष अक्षावर जे मूल्य मिळते तो बहुलक असतो.

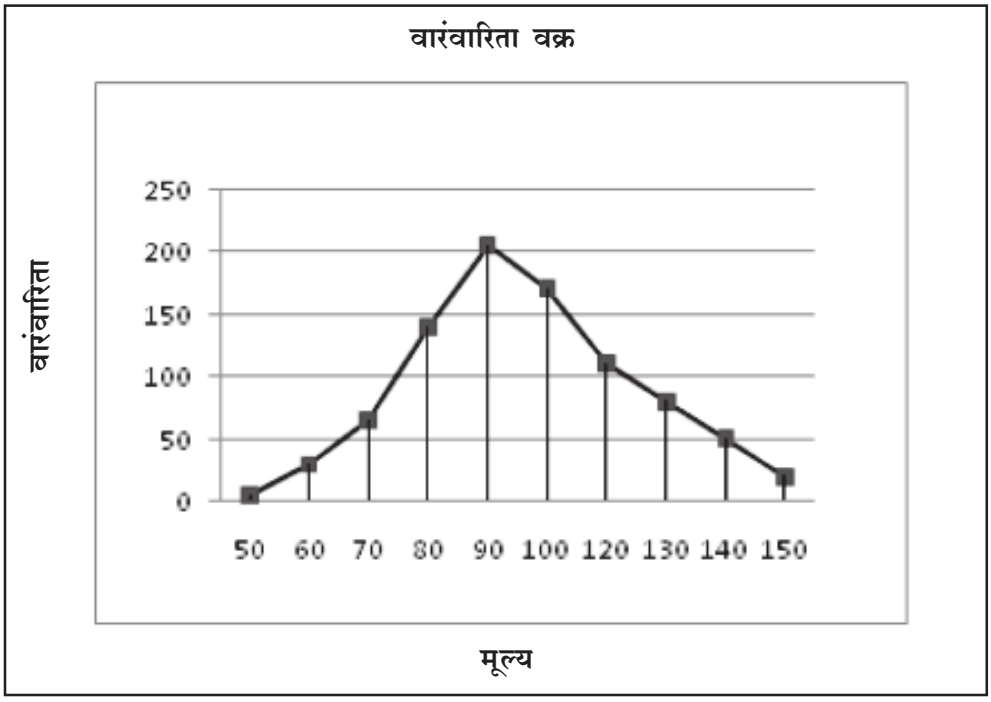
उदा. खालील माहितीच्या मदतीने वारंवारिता बहुभुज काढा

गुण (मूल्यगट)	विद्यार्थी संख्या (वारंवारिता)
10-20	5
20-30	10
30-40	18
40-50	32
50-60	22
60-70	12
70-80	4



३) वारंवारिता वक्र

वारंवारिता वक्र वारंवारिता बहुभुजचे सरळ रूप आहे. जर वारंवारिता बहुभुज आकृतीतील आयत न काढता मुक्त हस्त पध्दतीद्वारे फक्त बिंदू काढून त्यांना जोडले असता वारंवारिता वक्र मिळतो.



४) संचित वारंवारिता वक्र

संचित वारंवारिता म्हणजे वारंवारितेचा संचय करत जाणे म्हणजेच बेरीज करत जाणे होय. संचित वारंवारिता काढण्यासाठी दुसऱ्या पदाच्या वारंवारितेमध्ये पहिल्या पदाची वारंवारिता, तिसऱ्या पदाच्या वारंवारितेमध्ये दुसऱ्या पदाची वारंवारिता मिळविली जाते. उदा.

पदमूल्य	10	20	30	40	50
वारंवारिता	5	8	12	15	7
संचित वारंवारिता	5	13	25	40	47

अशा पध्दतीने संचित वारंवारीता वारंवारितेची बेरीज असते. या संचित वारंवारितेवरून काढलेल्या वक्रास संचित वारंवारिता वक्र म्हणतात.

संचित वारंवारिता वक्र दोन पध्दतीने काढला जातो

१. च्यापेक्षा कमी पध्दत : या पध्दतीमध्ये चढत्या क्रमाने वारंवारितेची बेरीज असते. शेवटच्या गटाची वारंवारिता सर्व वारंवारितेची बेरीज असते. या पध्दतीमध्ये संचित वारंवारिता चढत्या क्रमाने असते. अशा

वारंवारितेवरून तयार केलेला वक्र सातत्याने वर सरकणारा असतो.

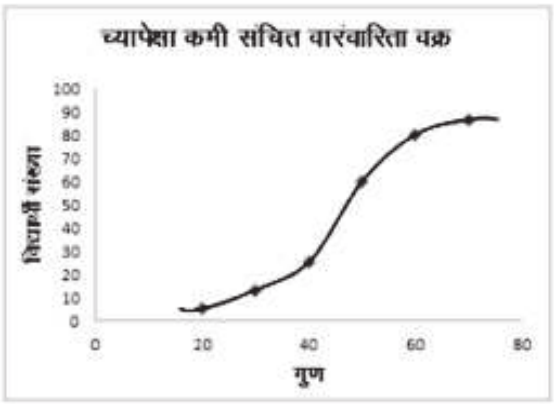
२. च्यापेक्षा जास्त पध्दत : या पध्दतीमध्ये खालून वर वारंवारितेची बेरीज असते. म्हणजेच पहिल्या गटाची वारंवारिता ही सर्व वारंवारितेची बेरिज असते. या पध्दतीमध्ये वारंवारितेचा क्रम उतरता असतो. अशा वारंवारितेवरून तयार केलेला वक्र सातत्याने घटत जाणारा असतो. हे पुढील उदाहरणावरुन समजून घेता येईल.

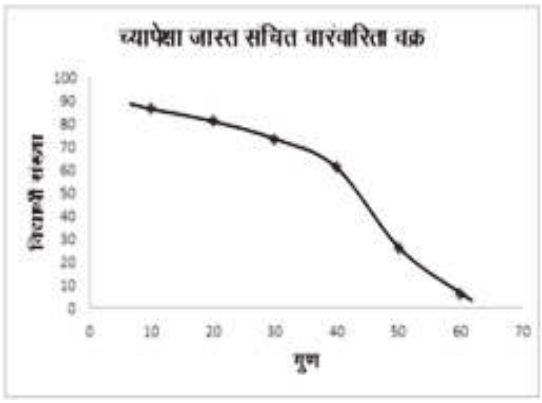
गुण	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
विद्यार्थी संख्या	5	8	12	35	20	6

च्यापेक्षा कमी	विद्यार्थी संख्या (संचित वारंवारिता)	च्यापेक्षा जास्त	विद्यार्थी संख्या (संचित वारंवारिता)
20	5	10	86
30	13	20	81
40	25	30	73
50	60	40	61
60	80	50	26
70	86	60	6

वरिल तक्त्यामधील च्यापेक्षा कमी वारंवारिता असलेल्या स्तंभावरून हे स्पष्ट होते की 20 पेक्षा कमी गुण असलेले विद्यार्थी 5 आहेत. म्हणजेच 10-20 या दरम्यान गुण असलेले विद्यार्थी 5 आहेत. तसेच 30 पेक्षा कमी गुण असलेले विद्यार्थी 13 आहेत. म्हणजेच 20-30 या दरम्यान गुण असलेले विद्यार्थी 8 आहेत. कारण 20 पेक्षा कमी गुण असलेले विद्यार्थी 5 आहेत. त्यामुळे 13 मधून 5 वजा करावे लागतील.

त्याचप्रमाणे च्यापेक्षा जास्त स्तंभावरून हे स्पष्ट होते की, 10 पेक्षा जास्त गुण असलेले विद्यार्थी 86 आहेत आणि 20 पेक्षा जास्त गुण असलेले विद्यार्थी 81 आहेत. त्यामुळे 10-20 या दरम्यान गुण असलेले विद्यार्थी 86-81 = 5 असणार आहेत. वरील माहितीचे वक्र पुढीलप्रमाणे असतील.





ब) आकृती : (Diagrams)

संकलित आकडेवारीस सोप्या, आकर्षक व मनोरंजक पध्दतीने भूमितीय आकृत्यांमध्ये मांडणे जसे दंडाकृती, आयत, चौरस, वर्तुळ अशा चित्ररूपात दर्शविण्याची पध्दती म्हणजे आकडेवारीचे आकृतीकरण होय

आकृत्यांचे प्रकार :

१) एक मितीय आकृती :- दंडाकृती

२) द्विमितीय आकृती :- आयताकृती, चौरसाकृती

३) वर्तुळाकृती

४) चित्राकृती

वरील प्रकारांची माहिती पुढीलप्रमाणे अभ्यासता येईल.

१) दंडाकृती – एकभूजाकृती

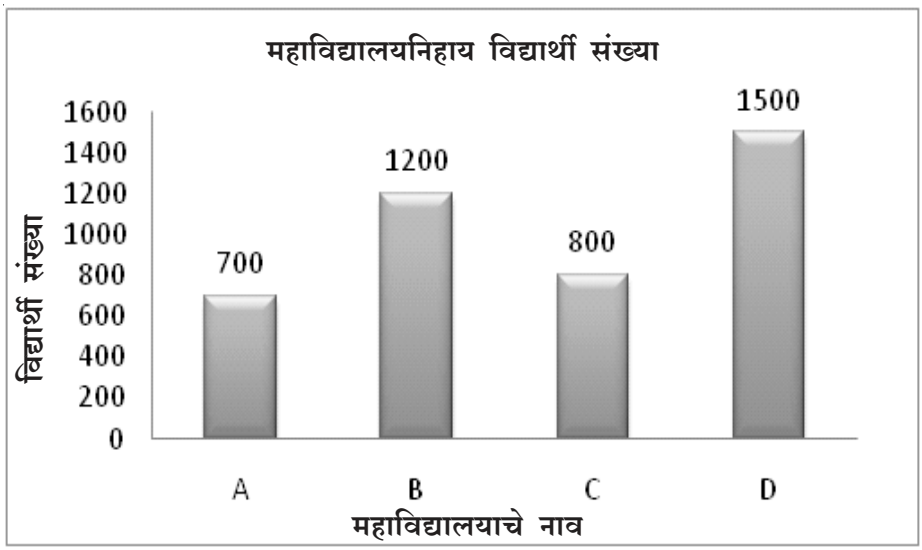
दंडाकृती दिलेल्या आकडेवारीवरून आडव्या किंवा उभ्या रेषांनी तयार केली जाते. यामध्ये दंडाकृतीच्या उंचीला महत्त्व असते. म्हणजेच यामध्ये फक्त एकाच मितीला अर्थ असतो त्यामुळे याला एकमितीय आकृती म्हणतात.

दंडाकृतीचे प्रकार : दंडाकृतीचे साधी दंडाकृती, विभाजित दंडाकृती, बहु दंडाकृती, प्रमाण दंडाकृती, विचलन दंडाकृती हे प्रकार आहेत.

अ. साधी दंडाकृती

जेव्हा एकाच चलाची माहिती आकृतीमध्ये दर्शवावयाची असेल त्यावेळी या साध्या दंडाकृतीचा उपयोग केला जातो. अशा दंडाकृतीची उंची चलाच्या मूल्यानुसार बदलते. या दंडाकृतीमध्ये चलाच्या एकाच गुणधर्माचा विचार केला जातो. उदा.

महाविद्यालयनिहाय विद्यार्थी संख्या	
महाविद्यालय	**विद्यार्थी संख्या**
A	700
B	1200
C	800
D	1500



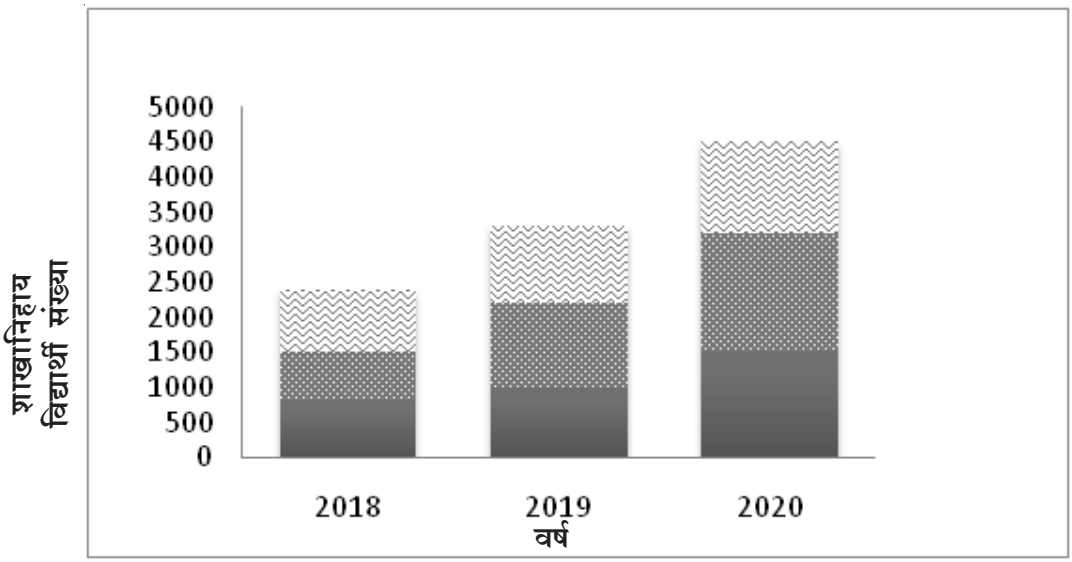
साधी दंडाकृती

ब) विभाजित दंडाकृती

एका चलाची वेगवेगळी वैशिष्ट्ये दर्शवावयाची असतील तर या दंडाकृतीचा उपयोग केला जातो. जसे. एखाद्या महाविद्यालयातील विद्यार्थी संख्या हे एक चल झाले. या चलाची विभागणी कला, विज्ञान व वाणिज्य शाखेतील विद्यार्थी संख्या असे करता येते. विभाजित दंडाकृतीमध्ये सर्व प्रथम एकूण संख्येचा दंड काढून नंतर त्याचे विभाजन केले जाते. उदा.

महाविद्यालयातील शाखनिहाय विद्यार्थी संख्या

वर्ष	**कला**	**विज्ञान**	**वाणिज्य**	**एकूण**
2018	800	700	900	2400
2019	1000	1200	1100	3300
2020	1500	1700	1300	4500



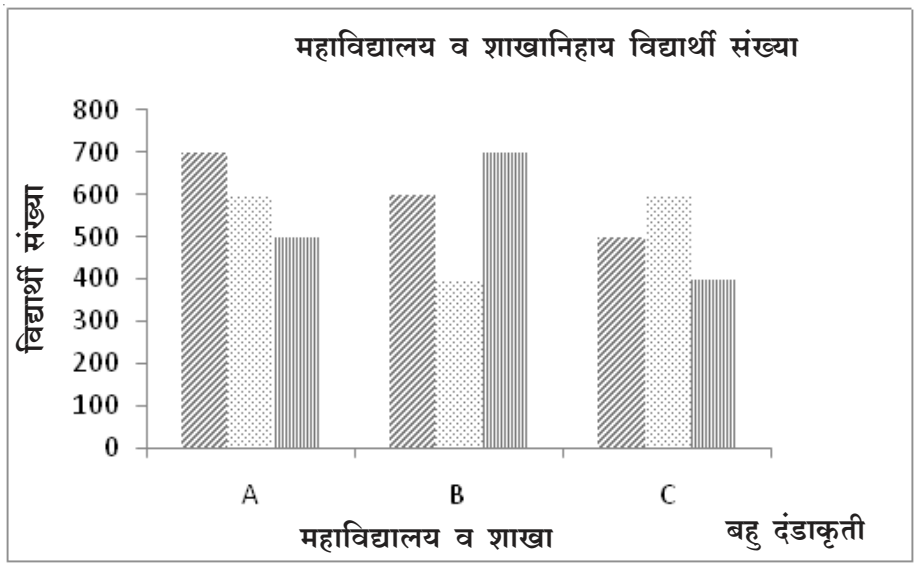
विभाजित दंडाकृती

क. बहु दंडाकृती

अशा आकृतीमध्ये दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक दंड किंवा स्तंभ एकमेकांना जोडून काढले जातात. एकाचवेळी चलाच्या विभिन्न गुणधर्माची माहिती दर्शविण्यासाठी या दंडाकृतीचा उपयोग केला जातो. उदा.

महाविद्यालय व शाखानिहाय विद्यार्थी संख्या

महाविद्यालय	कला	वाणिज्य	विज्ञान
A	700	600	500
B	600	400	700
C	500	600	400

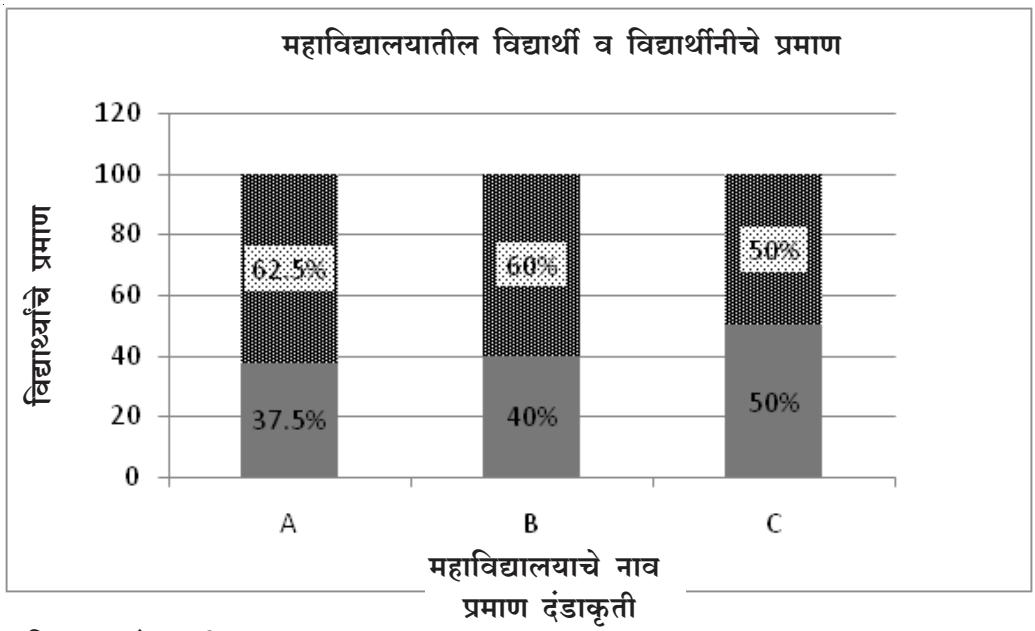


ड. प्रमाण दंडाकृती

प्रमाण दंडाकृतीमध्ये प्रथम आकडेवारीचे प्रमाण/शेकडा काढून त्यावरून दंडाकृती तयार केली जाते. या दंडाकृतीचे वैशिष्ट्य म्हणजे सर्व दंडांची उंची समान असते. परंतु प्रत्येक स्तंभ/दंड चलाच्या मूल्याच्या प्रमाणात विभागला जातो. उदा.

महाविद्यालयातील विद्यार्थी व विद्यार्थीनींचे प्रमाण

महाविद्यालय	मुले		मुली		एकूण	
	संख्या	प्रमाण	संख्या	प्रमाण	संख्या	प्रमाण
A	450	37.5	750	62.5	1200	100
B	600	40	900	60	1500	100
C	800	50	800	50	1600	100

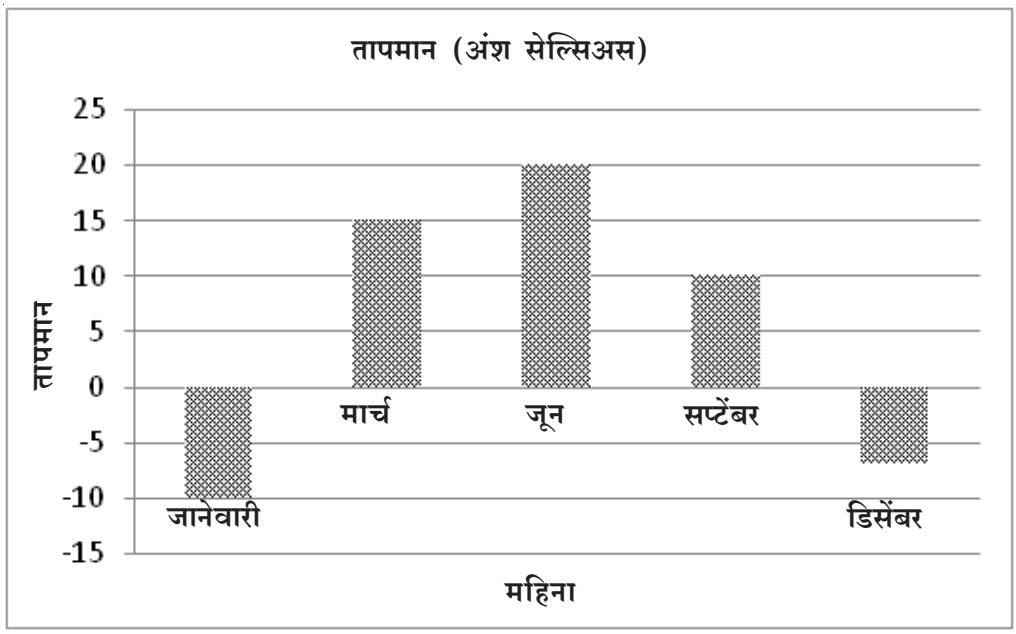


प्रमाण दंडाकृती

इ. विचलन दंडाकृती

जेव्हा परस्पर विरूध्द आकडेवारी आकृतीच्या साहाय्याने दर्शविली जाते त्यावेळी त्यास विचलित दंडाकृती म्हणतात. उदा. नफा-तोटा, तापमान (+, -) आदी. ज्यावेळी आकडेवारीचे बीजगणितीय चिन्ह धन आणि ऋण असते त्यावेळी त्या माहितीतील काही आकडेवारी मध्यरेषेच्या वर; तर काही आकडेवारी मध्यरेषेच्या खालच्या बाजूस येते. आकडेवारी आडव्या पध्दतीने आकृती काढली असता धनात्मक मूल्य उजव्या बाजूस; तर ऋणात्मक मूल्ये डाव्या बाजूस येतात. उदा.

महिना	तापमान (अंश)
जानेवारी	-7
मार्च	15
जून	25
सप्टेंबर	10
डिसेंबर	-9



विचलन दंडाकृती

२) द्विभूजाकृती

अ) आयाताकृती :

ज्यावेळी एखादा घटक दर्शविण्यासाठी त्या घटकाची लांबी व रूंदी दोन्हींचा वापर केला जातो त्यावेळी या आकृतीचा उपयोग केला जातो. जसे एखाद्या जमिनीचे क्षेत्रफळ लांबी व रूंदी यांच्या गुणाकाराएवढे असते. उदा. एका जमिनीचे क्षेत्रफळ 1000 स्केअर फुट आहे. त्याची लांबी 40 फुट व रूंदी 25 फुट असेल तर त्याची आयाताकृती पुढीलप्रमाणे असेल.

लांबी 40 फुट



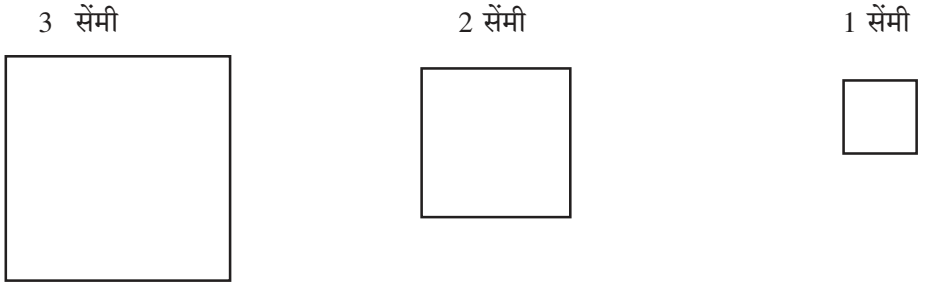
आयताकृती

ब) चौरसाकृती :

चौरसाकृतीमध्ये लांबी व रूंदी दोन्ही समान असतात. चौरसाकृती तयार करतेवेळी दिलेल्या मूल्यांचे वर्गमूळ काढले जाते आणि त्या वर्गमूळाच्या मूल्यावरून लांबी व रूंदीचे प्रमाण निश्चित केले जाते. उदा.

राज्य	उत्पादन (टन)	वर्गमूळ
महाराष्ट्र	90000	300
कर्नाटक	22500	150
तामिळनाडू	5625	75

सर्वप्रथम दिलेल्या संख्यांचे वर्गमूळ काढले आहे. वर्गमूळाच्या संख्यांचे प्रमाण पुढीलप्रमाणे निच्चित केले आहे. 1 सेंमी = 57



चौरसाकृती

३) वर्तूळाकृती :

वर्तूळाकृतीचा उपयोग अनेक ठिकाणी केला जातो. उदा. उत्पन्नाचे वेगवेगळे मार्ग, वेगवेगळ्या घटकांवर होणारा खर्च, एखाद्या उद्योगसंस्थेचा खर्च, लोकसंख्येचे विभाजन आदी विविध ठिकाणी वर्तूळाकृतीचा उपयोग केला जातो.

उदा. एखाद्या व्यक्तीचे एकूण उत्पन्न 20 हजार रू. आहे. हे उत्पन्न ती व्यक्ती अन्नधान्ये, घरभाडे आदी घटकांवर होणारा खर्च पुढील तक्त्यामध्ये दर्शविला आहे. वर्तुळाकृती तयार करतेवेळी सर्वप्रथम दिलेल्या संख्यांचे अंशामध्ये रूपांतर करावे लागते. त्याची प्रक्रिया पुढीलप्रमाणे आहे.

एकूण खर्च 20,000 रू आहे. म्हणजेच हे 360 अंश आहे.

१) अन्नधान्यावरील खर्चाचे अंशामध्ये रूपांतरण

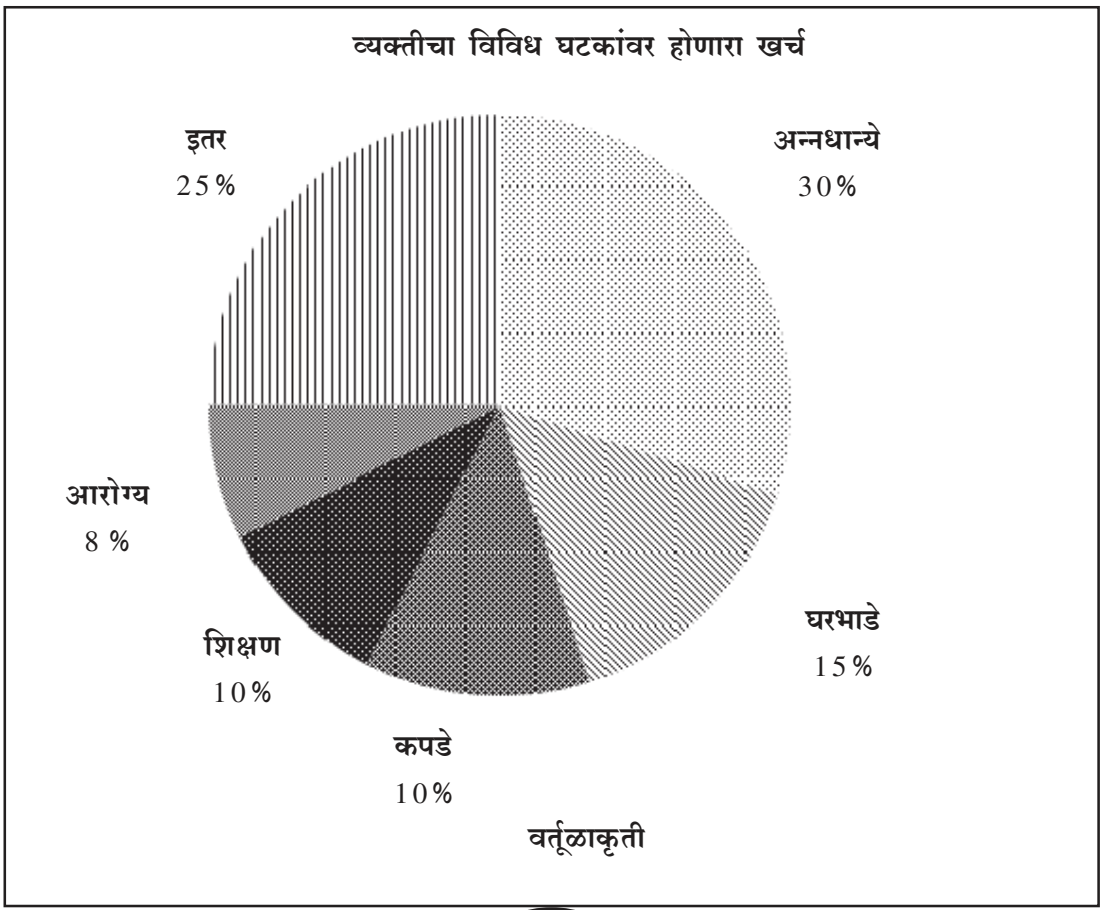
20,000 = 360 ; तर 6,000 = ?

तिरकस गुणाकार पध्दतीचा वापर करून याचे अंशामध्ये रूपांतरण पुढीलप्रमाणे करता येते.

$$= \frac{360 \times 6000}{20000} = \frac{2160000}{20000} = 108$$

अशा पध्दतीने इतर संख्यांचे अंशात रूपांतरण करून त्यानंतर त्यावरून वर्तुळाकृती तयार केली जाते.

खर्चाची बाब	खर्च रू.	अंश
अन्नधान्य	6000	108
घरभाडे	3000	54
कपडे	2500	45
षिक्षण	2000	36
आरोग्य	1500	27
इतर	5000	90
एकूण	20000	360



४) चित्राद्वारे प्रदर्शन :

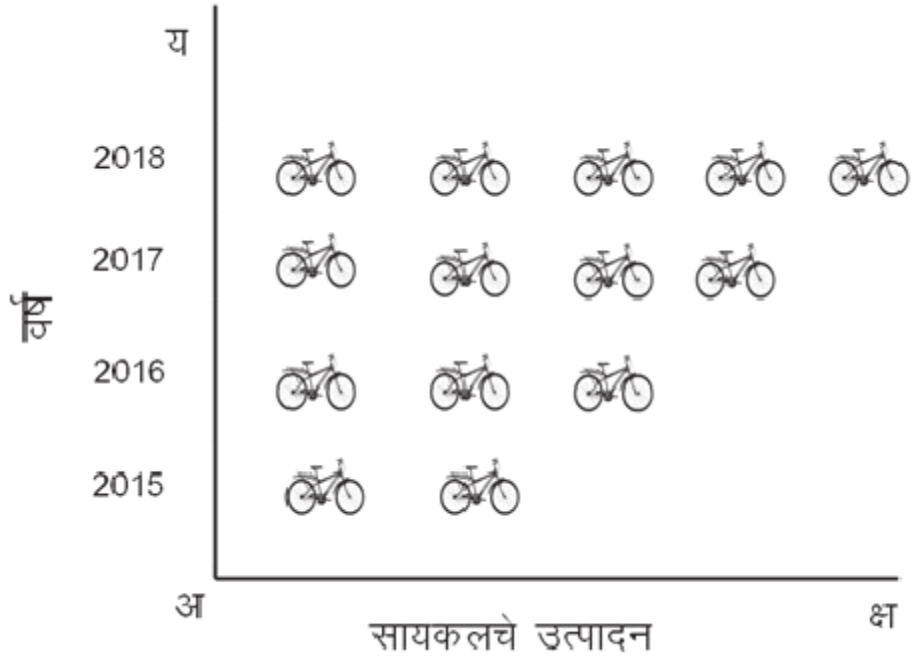
चित्राकृतीमध्ये संबंधित आकडेवारीस चित्ररूप दिले जाते. उदा. कारचे उत्पादन दर्शविण्यासाठी कारचे चित्र, लोकसंख्येतील स्त्री-पुरूष दर्शविण्यासाठी स्त्री व पुरूषांची चित्रे. चित्ररूपाने आकडेवारी दर्शविण्यासाठी चित्र व त्या आकडेवारीचे प्रमाण निश्चित केले जाते. उदा. १ पुरूष चित्र = १ लाख पुरूष इ.

उदा. पुढील तक्त्यामध्ये सायकल उत्पादन दर्शविले आहे. त्यावरून चित्राकृती तयार करणे.

सायकलचे उत्पादन

वर्ष	उत्पादन
2015	4000
2016	6000
2017	8000
2018	10000

1 सायकल चित्र = 2000 सायकल असे प्रमाण घेऊ. याची चित्राकृती पुढीलप्रमाणे तयार करता येईल.



चित्राद्वारे प्रदर्शन

स्वयं अध्ययन प्रश्न – 4

१. आलेख व आकृतीच्या साहाय्याने आकडेवारीच्या प्रदर्शनाची उपयोगिता------ आहे.

अ) आकर्षकता ब) समजण्यास सोपे क) वेळेची बचत ड) वरील सर्व

२. स्तंभालेख हे -------- च्या प्रमाणाएवढे क्षेत्रफळ व्यापतात.

अ)आकडेवारीच्या ब) वारंवारितेच्या क) सारणीच्या ड) यापैकी नाही

३. वारंवारितेवरून मिळालेल्या स्तंभाचा मध्यबिंदू जोडणाऱ्या वक्रास -------- म्हणतात.

अ) वारंवारिता बहुभुज ब) वारंवारिता वक्र क) स्तंभालेख ड) संचित वारंवारिता वक्र

४. च्यापेक्षा कमी संचित वारंवारिता वक्र -------- असतो.

अ) डावीकडून उजवीकडे खाली येणारा ब) डावीकडून उजवीकडे वर जाणारा

क) क्षितीज समांतर ड) उर्ध्व

५. दंडाकृती ही ------ मितीय आकृती आहे.

अ) एक मितीय ब) द्विमितीय क) त्रिमितीय ड) यापैकी नाही

६. पुढीलपैकी ------ द्विमितीय आकृती आहे.

अ) दंडाकृती ब) आयताकृती क) वर्तुळाकृती ड) चित्राकृती

७. तापमानातील अंतर दर्शविण्यासाठी पुढीलपैकी ------ आकृतीचा उपयोग केला जातो.

अ) विचलन दंडाकृती ब) आयताकृती क) वर्तुळाकृती ड) चित्राकृती

२.३ सारांश

संशोधकाने संकलित केलेल्या आकडेवारीवरील वर्गीकरण व सारणीकरण या प्रक्रिया आहेत. आकडेवारीचे वर्गीकरण म्हणजे आकडेवारीस त्यांच्या विविध वैशिष्ट्ये व गुणांच्या अधारे वेग-वेगळ्या वर्गामध्ये विभाजित करण्याची प्रक्रिया होय. वर्गीकरणामध्ये स्पष्टपणा, लवचिकता, स्थिरता, एक आधार, एकजीनसीपणा, व्यापकता, संशोधनाच्या उद्देशास अनुकूल ही वैशिष्ट्ये असावी लागतात.

वर्गीकरणाचे संक्षिप्त व प्रत्यक्ष सामूहीकरण, समानता व भिन्नतेचे वर्गीकरण, पारस्पारिक संबंध स्पष्ट करणे, तुलनात्मक अध्ययनाची सोय, सारणीकरणाचा आधार, तर्कपूर्ण व्यवस्था निर्माण करणे हे उद्देश आहेत. वर्गीकरणाचे कालानुक्रमे, भौगोलिक, गुणात्मक व संख्यात्मक हे आधार किंवा प्रकार आहेत.

कालानुक्रमे वर्गीकरण म्हणजे आकडेवारीची काळानुसार मांडणी करणे. भौगोलिक वर्गीकरणामध्ये स्थानानुसार, गुणात्मक वर्गीकरणामध्ये गुण वैशिष्ट्यांनुसार; तर संख्यात्मक वर्गीकरणामध्ये आकार किंवा प्रमाणानुसार

आकडेवारीचे वर्गीकरण केले जाते. संख्यात्मक वर्गीकरणामध्ये चलाच्या स्वरूपानुसार खंडित चल व संतत चल व त्यानुसार पदमालांची मांडणी अपवर्जी व समावेशी पध्दतीने केली जाते.

आकडेवारीचे स्तंभ व पंक्तीमध्ये मांडणी करण्याच्या क्रियेला सारणीकरण म्हणतात. सारणीकरणाचे गुंतागुंत कमी करणे, तुलनायोग्य बनविणे, जागेमध्ये बचत, आकडेवारीच्या प्रवृत्तीचे चित्रण, संदर्भामध्ये सहाय्यक, सांख्यिकीय विश्लेषणात सुलभता ही उद्देश आहेत. चांगल्या सारणीसाठी योग्य आकार, उद्देशानुसार मांडणी, स्पष्टपणा, तुलनात्मक, आकर्षक हे आवश्यक गुण असावेत. सारणी क्रमांक, सारणीचे शीर्षक, स्तंभ मथळा, पंक्ती मथळा, सारणी कप्पा, तळटीप, स्त्रोत हे सारणीचे प्रमुख भाग आहेत.

सारणीकरणाच्या रचनेसंबंधी व सामान्य नियम किंवा तत्वे लक्षात घेऊन सारणीची रचना करावी. सारणीचे उद्दिष्टानुसार, मूळतेनुसार व रचनेच्या आधारे विविध प्रकार पडतात. उद्दिष्टानुसार सारणीचे सामान्य उद्देशानुसार सारणी व विशेष उद्देशानुसार सारणी, मूळतेच्या आधारावर प्राथमिक सारणी व व्युत्पन्न सारणी आणि स्वरूपानुसार साधी सारणी व संमिश्र सारणी असे सारणीचे प्रकार पडतात.

शेकडा म्हणजे प्रति शंभर. % या चिन्हाने शेकडेवारी दर्शविली जाते. १% म्हणजे शंभर पैकी १. शेकडेवारीचा उपयोग गुणोत्तर प्रमाण, वाढ किंवा घट, नफा-तोटा, सरळ व्याज, सवलतीचा दर, विक्री कर, चक्रवाढ व्याज यासारख्या घटकांमध्ये केला जातो. चक्रवाढ व्याज सूत्राचा उपयोग वृध्दीदर दर्शविण्यासाठी केला जातो.

आकडेवारीचे चित्र रूपातील प्रदर्शन म्हणजे आलेख व आकृत्या होत. आलेख व आकृतीमुळे आकडेवारी आकर्षक व प्रभावीपणे मांडता येते. तसेच सोपे व सुगम सादरीकरण, वेळ व श्रमाची बचत, तुलना करण्यामध्ये सहाय्यक, व्यापक उपयोग, मनोरंजन व माहितीचे साधन हे आकडेवारीचे आलेख व आकृतीद्वारे प्रदर्शनाचे लाभ आहेत.

आकृती व आलेख तयार करतेवेळी आकर्षक व स्वच्छ, अचूकता, योग्य आकार, शीर्षक व तळटीप, प्रमाणाची निवड, आलेखाचे रेखाटन, सूची, स्रोतटीप, साधेपणा, योग्य आलेखाची निवड ही तत्वे लक्षात ठेवणे आवश्यक असते. आलेखाचे दोन प्रकार आहेत. १ कालमालेचे आलेख आणि वारंवारिता विभाजन आलेख. कालमाला आलेखामध्ये काळानुसार मांडलेल्या आकडेवारीचे आलेख तयार केले जातात. वारंवारिता विभाजन आलेख तयार करतेवेळी आकडेवारीच्या वारंवारितेचा उपयोग केला जातो. वारंवारितेवरून आयत चित्र, वारंवारिता बहुभुज, वारंवारिता वक्र व संचित वारंवारिता वक्र असे आलेख तयार करता येतात.

आकडेवारीचे आकृत्यांच्या मदतीने एकमितीय आकृती, द्विमितीय आकृत्या, वृत्ताकृती, चित्राकृती या स्वरूपात प्रदर्शन करता येते. एकमितीय आकृत्यांमध्ये आकडेवारीच्या एकाच मितीचा विचार केला जातो. जसे उंची. या अंतर्गत दंडाकृती ही सर्वात प्रचलित आकृती आहे. दंडाकृतीचे साधी दंडाकृती, विभाजित दंडाकृती, बहु दंडाकृती, प्रमाण दंडाकृती व विचलन दंडाकृती हे उपप्रकार आहेत. द्विमितीय आकृतीमध्ये लांबी व रूंदी या दोन मितींचा विचार केला जातो. या अंतर्गत आयताकृती व चौरसाकृती यांचा वापर केला जातो.

त्याचप्रमाणे आकडेवारीचे वर्तुळाकृती व चित्राकृती याद्वारेही प्रदर्शन केले जाते.

२.४ पारिभाषिक शब्द

संग्रहण – संकलन, गोळा करणे

वर्गीकरण – विभागणी

सारणी – कोष्टक/ तक्ता

शेकडा – प्रति शंभर

क्रमबध्द – क्रमाने

द्वि – दोन

बहू – दोन पेक्षा जास्त

चल – बदलणारा

वारंवारिता – पुनरावृत्ती

आलेख – आकडेवारीच्या सहाय्याने काढलेला वक्र

२.५ स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

स्वयं अध्ययन प्रश्न–१

१) ब २) ड ३) ड ४) अ ५) ब ६) अ ७) क ८) ब ९) क १०) ड

स्वयं अध्ययन प्रश्न–२

१) क २) ड ३) ड ४) क ५) क ६) ब ७) अ

स्वयं अध्ययन प्रश्न–३

१) अ २) ड ३) ड ४) ब ५) ड

स्वयं अध्ययन प्रश्न–४

१) ड २) ब ३) अ ४) ब ५) अ ६) ब ७) अ

२.६ सरावासाठी स्वाध्याय

अ. दीर्घोत्तरी प्रश्न

१. आकडेवारीचे वर्गीकरण म्हणजे काय? आकडेवारीच्या वर्गीकरणाची वैशिष्ट्ये व उद्देश स्पष्ट करा.

२. आकडेवारीचे वर्गीकरण म्हणजे काय? वर्गीकरणाचे प्रकार स्पष्ट करा.

३. आकडेवारीचे सारणीकरण म्हणजे काय? सारणीकरणाचे उद्देश व वैशिष्ट्ये स्पष्ट करा.

४. आकडेवारीचे सारणीकरण म्हणजे काय? सारणीचे प्रमुख अंग व सारणीकरणाचे नियम स्पष्ट करा.

५. सारणीकरण म्हणजे काय? सारणीकरणाचे प्रकार स्पष्ट करा.

६. शेकडेवारी म्हणजे काय? गुणोत्तर प्रमाण, सरळव्याज, चक्रवाढ व्याज, नफा-तोटा आणि शेकडेवारी यांचा संबंध स्पष्ट करा.

७. आकडेवारीचे आलेखीय प्रदर्शन यावर चर्चा करा.

८. आकडेवारीचे आकृतीद्वारे प्रदर्शन यावर चर्चा करा.

ब. टीपा लिहा.

१) आकडेवारीचे वर्गीकरण

२) आकडेवारीच्या वर्गीकरणाची वैशिष्ट्ये

३) आकडेवारीच्या वर्गीकरणाचे उद्देश

४) आकडेवारीच्या वर्गीकरणाचे प्रकार

५) आकडेवारीच्या सारणीकरणाचे उद्देश

६) चांगल्या सारणीची आवश्यक वैशिष्ट्ये

७) सारणीचे प्रमुख अंग

८) सारणीकरणाचे प्रकार

९) सारणीकरणाचे नियम

१०) शेकडेवारी

११) स्तंभालेख

१२) दंडाकृती

१३) संचित वारंवारिता वक्र

१४) वर्तुळाकृती व चित्राद्वारे प्रदर्शन

१५) द्विमितीय आकृत्या

१६) वारंवारिता बहुभुज

२.७ अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके

१. पाटील ज. फा., के. जी. पठाण, पी. जे. ताम्हणकर आणि एस्. बी. यादव (२०११), अर्थशास्त्रीय संशोधनाची तोंडओळख, कॉन्टिनेन्टल प्रकाशन, पुणे.

२. भांडारकर पु. ल., (जानेवारी, १९८१), सामाजिक संशोधन पध्दती, म. वि. ग. नि. मं. नागपूर.

३. घाटोळे रा. ना. (मे, १९८३), समाजशास्त्रीय संशोधन पध्दती, तत्त्व आणि पध्दती, श्री मंगेश प्रकाशन, नागपूर.

४. नाडगोंडे गु. द. (जानेवारी, १९८६), सामाजिक संशोधन पध्दती, फडके प्रकाशन, कोल्हापूर.

५. कायदेपाटील ग. वि. (२००६), संशोधन पध्दती, चैतन्य पब्लिकेशन, नाशिक.

६. आगलावे प्रदिप (जानेवारी, २०००), सामाजिक संशोधन पध्दती, विद्या प्रकाशन, नागपूर.

7. Kothari, C.R., (2006), Research Methodology, Methods and Techique, New Age International Publishers, New Delhi.

8. Pannerseevam R. (2004), Research Methodology, Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi.

9. Herekar P. M. (2018), Research Methodology and Project Work, Phadke Prakashan, Kolhapur.

10. Singh Yogesh Kumar, (2006), Fundamental of Research Methodology and Statistics, New Age International Publishers, New Delhi.

11. Sharma J. N. (2007), Research Methodology, Deep & Deep Publication Pvt. Ltd., New Delhi.

12. Borse M. N.(2005), Hand Book of Research Methodology, Shreeniwas Publications, Jaipur.

13. Triputhi P. C. (2005), Text Book of Research Methodology in Social Science, Sultan and Chand & Sons, New Delhi.

❑❑❑

घटक ३
आकडेवारी विश्लेषणाची तंत्रे
Techniques of Data Analysis

३.० उद्दिष्ट्ये

३.१ प्रस्तावना

३.२ विषय विवेचन

३.२.१ आकडेवारीच्या विश्लेषणाची आवश्यकता व महत्त्व

३.२.२ केंद्रीय प्रवृत्तीची मापके : समांतर माध्य, बहुलक, मध्यगा

३.२.३ विचरणाची मापके : विस्तार, प्रमाप विचलन

३.२.४ सहसंबंध : अर्थ आणि महत्त्व, कार्ल पिअरसनचा सहसंबंध गुणांक

३.३ सारांश

३.४ पारिभाषिक शब्द

३.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

३.६ सरावासाठी स्वाध्याय

३.७ अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके

३.० उद्दिष्ट्ये :

या घटकाच्या अभ्यासानंतर आपणांस पुढील बाबी समजून येतील.

१. आकडेवारीच्या विश्लेषणाची आवश्यकता व महत्त्व समजून येईल.

२. केंद्रीय प्रवृत्तीचा अर्थ, केंद्रीय प्रवृत्तीची मापके उदा. समांतर माध्य, मध्यगा व बहुलक यांची गणनक्रिया करता येईल.

३. विचरणाचा अर्थ, विचरणाची मापके उदा. विस्तार व प्रमाप विचलन यांची गणनक्रिया करता येईल.

४. सहसंबंधाचा अर्थ, सहसंबंधाचे महत्व, सहसंबंधाचे प्रकार आणि कार्ल पिअरसन यांचा सहसंबंध गुणांक घेता येईल.

३.१ प्रस्तावना :

मागील घटकामध्ये आपण संकलित केलेल्या आकडेवारीच्या सादरीकरणाचा अभ्यास केला. त्याअंतर्गत संकलित केलेल्या आकडेवारीचे वर्गीकरण, सारणीकरण, आकडेवारीवरील गणितीय प्रक्रिया शेकडेवारी यांचा अभ्यास केला. त्याचप्रमाणे आकडेवारीचे आलेख व आकृत्यांच्या सहाय्याने प्रदर्शन कशा पध्दतीने केले जाते याचाही अभ्यास केला.

या घटकामध्ये आपण संकलित केलेल्या आकडेवारीचे विश्लेषण, विश्लेषणाची आवश्यकता व महत्त्व याचा अभ्यास करणार आहोत. त्याचप्रमाणे संकलित केलेल्या आकडेवारीवर करण्यात येणारी सांख्यिकीय प्रक्रिया म्हणजेच समांतर माध्य, मध्यगा व बहुलक या केंद्रीय प्रवृत्ती मापकांचा तसेच विस्तार व प्रमाप विचलन या अपकिरण मापकांचा अभ्यास करणार आहोत. त्याचप्रमाणे दोन पदमालांमधील सहसंबंधाचा अर्थ, त्याचे महत्त्व, प्रकार आणि कार्ल पिअरसनचा सहसंबंध गुणांक या घटकांचा अभ्यास करणार आहोत.

३.२ विषय विवेचन

३.२ संख्याशास्त्र : अर्थ, व्याप्ती, महत्व, मर्यादा.

Statistics : Meaning, Scope, Importance, Limitations

प्रास्ताविक:–

इंग्रजी भाषेत संख्याशास्त्र या शब्दास 'Statistics' असा शब्द आहे. हा शब्द 'Status' या लॅटीन शब्दापासून आणि Statista या इटालियन शब्दापासून तयार झाला आहे. Status आणि Statista म्हणजे शासन किंवा सरकार किंवा राज्य होय. राजकीय परिस्थिती किंवा राजकीय धोरण असाही या शब्दांचा अर्थ होतो. सरकारच्या राजकीय, आर्थिक स्थितीचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे संख्याशास्त्र असा या दोन्ही शब्दांचा अर्थ होतो. जुन्या काळात संख्याशास्त्र म्हणजे शासनाच्या स्थितीचा (आर्थिक व्यवहारांचा) अभ्यास करणारे शास्त्र असा मर्यादित अर्थ संख्याशास्त्राचा होता. सन १७७० मध्ये सर्व प्रथम हुपर एम. डी. या शास्त्रज्ञाने हा शब्द वापरला.

संख्याशास्त्र : अर्थ आणि व्याख्या :–

संख्याशास्त्राला 'सांख्यिकी' असेही म्हणतात. ज्या वाक्यात संख्या किंवा आकडे येतात. त्या वाक्यांना सांख्यिकी विधाने असे म्हणतात. उदाहणार्थ सन २०११ साठी भारताची लोकसंख्या १२१ कोटी होती. सन २०२४ साली भारताची लोकसंख्या १४२ कोटी झाली आहे. सन २०५० साली भारताची लोकसंख्या १६० कोटींपेक्षा अधिक होईल. या सर्व विधानांना सांख्यिकी विधाने असे म्हणतात. कारण या प्रत्येक विधानात १२१ कोटी, १४२ कोटी, १६०कोटी अशी संख्या आलेली आहे. या सांख्यिकी विधानावरुन आपणास भारतात लोकसंख्या वाढीची समस्या किती गंभीर झाली आहे, याची माहिती कळते. या विधानावरुन भारताच्या लोकसंख्येचा आकार (Size of Indian Population) किती प्रचंड आहे याची माहिती मिळते. इतर देशांच्या लोकसंख्येची आकडेवारी मिळवून त्या आकडेवारीच्या आधारे आपल्या देशाच्या लोकसंख्येचा आकार किती

आहे ते आपणास समजते. लोकसंख्या वाढीची समस्या गंभीर स्वरुपाची असेल तर लोकसंख्या वाढीचा वेग कमी करण्यासाठी उपाय योजणे सरकारला शक्य होते. संख्याशास्त्र किंवा सांख्यिकी या शब्दाच्या काही व्याख्या खालीलप्रमाणे स्पष्ट केल्या आहेत.

''जे शास्त्र संख्येशी संबंधित असते, त्या शास्त्राला सांख्यिकी किंवा संख्याशास्त्र असे म्हणतात.''

वरील व्याख्येचा अर्थ असा की, असे अनेक विषय असतात, त्यामध्ये संख्या किंवा आकडेवारी आलेली असते. उदाहरणार्थ राष्ट्रीय उत्पन्न संख्येत किंवा आकडेवारीत सांगतात. भारताचे सध्याचे राष्ट्रीय उत्पन्न अमूक लाख कोटी रुपये आहे दरडोई उत्पन्न आकडयात सांगतात. बचत, गुंतवणूक, व्याजदर, नफयाचा दर, देशाची लोकसख्या, जन्म व मृत्यूविषयक माहिती इत्यादी सर्व माहिती संख्येत किंवा आकडयात सांगितली जाते. अशा प्रकारे ज्या विधानात किंवा अभ्यास विषयात संख्या आलेली असते, त्या विधानांचा किंवा विषयांचा अभ्यास संख्याशास्त्र करते. म्हणून संख्येशी संबधित शास्त्राला किंवा ज्या अभ्यासविषयात संख्या किंवा आकडेवारी आलेली असते. त्या विषयांचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्राला संख्याशास्त्र किंवा सांख्यिकी असे म्हणतात.

ए. एल. बावले यांनी संख्याशास्त्राच्या खालील तीन व्याख्या दिल्या आहेत.

१. मोजणी करणारे शास्त्र म्हणजे संख्याशास्त्र होय. किंवा संख्या मोजणारे शास्त्र म्हणजे संख्याशास्त्र होय. किंवा आकडे मोजमाप करणारे शास्त्र म्हणजे संख्याशास्त्र होय. (Statistics may be called the science of counting)

२. सरासरीचा किंवा मध्याचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे संख्याशास्त्र होय. (Statistics may rightly be called the science of average)

३. मानवी जीवनाचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे संख्याशास्त्र होय. किंवा मानवी जीवनाच्या सर्व भागांचे व अंगांचे मोजमाप जे शास्त्र करते, त्या शास्त्राला संख्याशास्त्र असे म्हणतात.

बोडींग्टन यांनी संख्याशास्त्राची व्याख्या खालीलप्रमाणे दिली आहे.

''जे शास्त्र अंदाज वर्तवण्याचे आणि संभाव्यता सांगण्याचे कार्य करते, त्या शास्त्राला संख्याशास्त्र असे म्हणतात. (Statistics is the science of estimates and probabilities)

क्राउडेन यांनी संख्याशास्त्राची व्याख्या खालील शब्दात दिली आहे.

''जे शास्त्र सांख्यिकीय माहिती गोळा करते, तिची व्यवस्थित मांडणी करते, गोळा केलेल्या माहितीचे विश्लेषण आणि अर्थनिर्वचन करते, त्या शास्त्राला संख्याशास्त्र असे म्हणतात. (Statistics may be defined as the science of collection, presentation analysis and interpretation of numerical of data). थोडक्यात माहितीचे संग्रहण (collection of data) माहितीची मांडणी (Presentation of data) माहितीचे विश्लेषण (analysis of data) आणि माहितीचे अर्थनिर्वचन (interprentaion of numerical data) करणारे शास्त्र म्हणजे संख्याशास्त्र होय.

सेलिगमन यांनी संख्याशास्त्राची व्याख्या खालीलप्रमाणे दिली आहे.

''जे शास्त्र कोणत्याही विषयाचा अभ्यास करण्यासाठी सांख्यिकीय माहितीचे (numerical data) संग्रहण करणे, वर्गीकरण करणे, मांडणी करणे, तुलना करणे, अर्थनिर्वचन करणे (अर्थ शोधून काढणे) या बाबीशी संबंधित असते, त्या शास्त्रास संख्याशास्त्र असे म्हणतात.''

होरास सॉक्रीस्ट यांनी संख्याशास्त्राची व्याख्या खालीलप्रमाणे दिली आहे. जी माहिती पूर्वनियोजित उद्देशाने व शास्त्रीय पद्धतीने गोळा केलेली असते, जी माहिती संख्येत किंवा आकडयात मांडलेली असते, अचूकपणे तपासता येते आणि विविध संख्यामधील परस्पर संबंधांचा विचार करुन त्यांची मांडणी केलेली असते अशा सांख्यिकीय माहितीचा अभ्यास करणारे शास्त्र म्हणजे संख्याशास्त्र होय'' (By statistics we mean aggregate of facts, affected to a marked extend by multiplicity of causes, numerically espressed, enumerated or estimated regarding to reasonable standard of accuracy collected in systematic manner for a predetermined purpose and placed in relation to each other)

प्रा. किंग यांनी संख्याशास्त्राची व्याख्या खालील शब्दात दिली आहे.

''गोळा केलेल्या सांख्यिकीय माहितीचे विश्लेषण केल्यानंतर जे निष्कर्ष प्राप्त होतात, त्यांच्या आधारावर सामाजिक घटना, नैसर्गिक घटनासंबधी निर्णय घेण्याची पद्धत म्हणजे संख्याशास्त्र होय''

अशा प्रकारे बावले, बोडींग्टन, क्राउडेन, सेलिगमन, सॉक्रीस्ट, किंग या विविध संख्याशास्त्रज्ञांनी संख्याशास्त्राच्या दिलेल्या काही व्याख्या वरीलप्रमाणे स्पष्ट केल्या आहेत. या विविध व्याख्यावरुन आपल्या असे लक्षात येत की, संख्याशास्त्र म्हणजे केवळ एखादया विषयाची सांख्यिकीय माहिती किंवा आकडेवारी गोळा करणे नव्हे तर शास्त्रीय पद्धतीने सांख्यिकीय माहिती गोळा करुन तिची व्यवस्थित मांडणी व वर्गीकरण करुन, विश्लेषण करुन त्या माहितीच्या आधारे निष्कर्ष काढणे या बाबीशी संख्याशास्त्र संबंधित असते. संख्याशास्त्र केवळ मोजणी करत नाही किंवा सांख्यिकीय माहिती गोळा करत नाही.

संख्याशास्त्राचे स्वरुप

संख्याशास्त्र म्हणजे काय? हे केवळ संख्याशास्त्राच्या व्याख्यावरुन लक्षात येत नाही. त्यासाठी संख्याशास्त्राचे स्वरुप लक्षात घ्यावे लागते. संख्याशास्त्राचे स्वरुप समजून येण्यासाठी खालील मुद्दे विचारात घेतले आहेत.

१. एखादया विषयाची आकडेवारी गोळा करताना काही निश्चित उद्दिष्टये मनात ठेवून आकडेवारी गोळा केली जाते. आकडेवारी गोळा करण्यामागे काही हेतू किंवा उद्देश असतात. उद्देश किंवा हेतू नसताना आकडेवारी गोळा केली जात नाही किंवा अशा प्रकारे गोळा केलेल्या सांख्यिकीय माहितीचा किंवा आकडेवारीचा काही उपयोगही होत नाही. म्हणून संख्याशास्त्रात अशीच सांख्यिकीय माहिती गोळा केली जाते, जी माहिती काही उद्देशाने गोळा केलेली असते. उदाहरणार्थ शेतकऱ्यांच्या आत्महत्या. ही माहिती गोळा करण्यामागे निश्चित काही उद्देश असावे लागतात. आणि हे उद्देश माहिती गोळा करण्यापूर्वी अगोदरच ठरवावे लागतात.

२. संख्याशास्त्रात केवळ संख्येचे संग्रहण करण्याला महत्व नसते. संख्याशास्त्रात संख्येबरोबर संख्येच्या सरासरीला महत्व असते. नुसत्या संख्येवरुन निश्चित विधान करता येत नाही किवां नुसत्या संख्येवरुन निष्कर्ष काढता येत नाहीत. त्यासाठी संख्येची सरासरी महत्वाची असते. सरासरीवरुन आपण निश्चित विधान करु शकतो. उदाहरणार्थ सरासरी उत्पन्न किंवा दरडोई उत्पन्न. सरासरी उत्पन्नावरुन आपण लोक गरीब आहेत की श्रीमंत ते सांगू शकतो.

३. ज्या सांख्यिकीय माहितीवर इतर घटकांचा परिणाम होत असतो, त्याच संख्यांचा किंवा सांख्यिकीय माहितीचा अभ्यास संख्याशास्त्रात केला जातो. कारण अशाच संख्यांना किंवा सांख्यिकीय माहितीला संख्याशास्त्रात महत्व असते. उदाहरणार्थ वस्तूच्या मागणीचा अभ्यास. मागणी वाढली आहे की घटली आहे? ते मोजणी केल्याने समजते. लोकांच्याकडून (समाजाकडून) वस्तूला जी मागणी येत असते, ती मागणी अनेक घटकावर अवलंबून असते. उदाहरणार्थ लोकांचे उत्पन्न, वस्तूंची किंमत, आवड-निवड किंवा वस्तूची गरज या विविध बाबीवर लोकांची वस्तूची मागणी अवलंबून असते.

४. मोघम विधानांना संख्यात्मक विधान म्हटले जात नाही. उदाहरणार्थ भारतात महागाई खूप आढळते. या विधानात महागाईचा निर्देशांक सांगितलेला नाही. मूळ वर्षाच्या तुलनेत चालू वर्षात महागाईचा निर्देशांक ३५० आला तर याचा अर्थ मूळ वर्षाच्या तुलनेत (१००निर्देशांक मानून) चालू वर्षात महागाई साडेतीन पटीने वाढली आहे असा निष्कर्ष काढता येतो. म्हणून ज्या विधानात संख्या नसते, जी विधाने मोघम स्वरुपाची असतात, त्या विधानांना संख्यात्मक विधान म्हटले जात नाही व अशा विधानांचा अभ्यास संख्याशास्त्रात केला जात नाही व करताही येत नाही. सांख्यिकीय विधानांचा किंवा संख्याचाच अभ्यास फक्त संख्याशास्त्रात केला जातो. हे संख्याशास्त्राचे ठळक वैशिष्टय आहे.

५. एखादया विषयाची केवळ आकडेवारी जमा करणे किंवा सांख्यिकीय माहिती गोळा करणे हे संख्याशास्त्रात अभिप्रेत नाही. शास्त्रीय पद्धतीने आकडेवारी गोळा करणे याला संख्याशास्त्रात महत्व असते. चुकीच्या पद्धतीने माहिती गोळा केली तर त्यावरुन काढले जाणारे निष्कर्ष चुकीचे येतात. त्याला संख्याशास्त्रास जबाबदार धरता येणार नाही. शास्त्रीय पद्धतीने एखादया विषयाची आकडेकवारी गोळा केली पाहिजे. संख्याशास्त्र अशाच पद्धतीने माहिती गोळा करते.

६. काही बाबींची सांख्यिकीय माहिती अचूक मिळत नाही. उदाहरणार्थ वादळी वाऱ्याचा ताशी वेग अगदी अचूक मोजता येत नाही. थोडासा फरक पडतो. वेग कमी किंवा जास्त मोजला जातो. पण हा वेग फारच कमी किंवा फारच जास्त मोजला जाऊ नये. फार चूक राहणार नाही, कमीत कमी चूक राहील याची काळजी घेतली पाहिजे. संख्याशास्त्र तशी काळजी घेऊन आकडेवारी गोळा करते आणि अंदाज बांधते.

७. संख्याशास्त्रात केवळ संख्येला किंवा संख्या गोळा करण्याला महत्व नसते. गोळा केलेली किंवा गोळा केली जाणारी सांख्यिकीय माहिती अथवा आकडेवारी अशी असली पाहिजे, की त्या संख्येच्या आधारे दोन घटनामधील परस्पर संबंध सांगता आला पाहिजे, उदाहरणार्थ भारताची २०११ची जन्म दराची माहिती गोळा केली असेत तर आपणास त्यावरुन १९९१ साली किती जन्मदर होता? जन्मदर वाढला की कमी झाला आहे ते सांगता येते. भारताच्या जन्मदराशी इतर देशांच्या जन्मदराशी तुलना करता येते. म्हणून ज्या

संख्येच्या किंवा आकडेवारीच्या आधारे आपण दोन घटकांची तुलना करु शकतो, परस्पर संबंध सांगू शकतो त्या आकडेवारीला संख्याशास्त्रात महत्व असते. अशीच आकडेवारी किंवा संख्या गोळा केली पाहिजे.

८. संख्याशास्त्रात केवळ संख्या किंवा आकडेवारी गोळा करण्यासाठी महत्व नसते. या गोळा केलेल्या माहितीवर प्रक्रिया केली जाते. सारणीकरण व इतर प्रक्रिया करुन विश्लेषण व अर्थनिर्वचन केले जाते.

संख्याशास्त्राची व्याप्ती (Scope of statistics)

संख्याशास्त्राची व्याप्ती म्हणजे संख्याशास्त्र कोण कोणत्या बाबींचा किंवा घटकांचा अभ्यास करते? त्याला संख्याशास्त्राची व्याप्ती असे म्हणतात. प्रत्येक शास्त्र विषयाची व्याप्ती असते. संख्याशास्त्र विषयाची व्याप्ती मात्र खूप मोठी आहे. कारण हे शास्त्र सामाजिक व नैसर्गिक अशा दोन्ही शास्त्रांना उपयोगी पडते. म्हणून इतर विषयापेक्षा संख्याशास्त्राची व्याप्ती खूप मोठी आहे संख्याशास्त्राची व्याप्ती थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केली आहे.

१. संख्याशास्त्र आणि अर्थशास्त्र:–

अर्थशास्त्राच्या अभ्यासासाठी संख्याशास्त्र अत्यंत उपयुक्त ठरले आहे.

संख्याशास्त्र आणि अर्थशास्त्र हे परस्परांना पूरक आहेत. उत्पादन, उपभोग, वितरण, बचत गुंतवणूक, आंतरराष्ट्रीय व्यापार अशा अर्थशास्त्रातील अनेक घटकांचा अभ्यास करण्यासाठी संख्याशास्त्र उपयुक्त आहे. संख्याशास्त्र अर्थशास्त्रातील जवळ जवळ सर्व घटकांचा अभ्यास करते. आर्थिक घटकातील बदल मोजण्यासाठी संख्याशास्त्राचा उपयोग होतो.

२. संख्याशास्त्र आणि राज्यशास्त्र:–

संख्याशास्त्र आणि राज्यशास्त्र या दोन शास्त्रांचाही एकमेकांशी अत्यंत जवळचा संबंध आहे. राज्यशास्त्राला संख्याशास्त्राचा खूप उपयोग होतो. उदाहरणार्थ राजकीय पक्षांना पडलेल्या मतांची टक्केवारी काढण्यासाठी, मतदानाची सरासरी काढण्यासाठी संख्याशास्त्राचा उपयोग होतो. अशा प्रकारे संख्याशास्त्रात राज्यशास्त्राशी संबंधित घटकांचा (मतदानाची टक्केवारी, मतदानाची सरासरी) अभ्यास केला जातो.

३. संख्याशास्त्र आणि समाजशास्त्र:–

संख्याशास्त्र आणि समाजशास्त्राचाही जवळचा संबंध आहे. संख्याशास्त्राच्या अभ्यासाच्या साहाय्याने समाजातील जाती, जमातीची प्रगती कितपत झाली ते मोजता येते. आकडेवारी गोळा करुन सामाजिक बदल किंवा सामाजिक परिवर्तन कितपत झाले आहे, ते सांगता येते.

४. संख्याशास्त्र आणि मानसशास्त्र:–

संख्याशास्त्र हे मानसशास्त्राशी सुद्धा संबंधित आहे मानसशास्त्रातील अनेक घटकांचा अभ्यास करण्यासाठी संख्याशास्त्र उपयोगी पडते. मानसशास्त्रात बुदिधमापन चाचण्या केल्या जातात. त्यासाठी संख्याशास्त्राचा उपयोग

होतो. मानसशास्त्रातील विविध घटकांचा अभ्यास करण्यासाठी सांख्यिकी माहिती गोळा करावी लागते. त्यासाठी संख्याशास्त्र उपयोगी पडते.

५. संख्याशास्त्र व इतिहास:–

घडून गेलेल्या घटनांचा अभ्यास इतिहासात केला जातो. भूतकाळातील घटनांचा अभ्यास इतिहासात केला जातो. तरीही इतिहासाला संख्याशास्त्राचा उपयोग होतो. कोणत्या लढाईत किती माणसे मारली गेली? कोणत्या साली किती लढाया झाल्या? अशा अनेक बाबी संख्याशास्त्राशी संबंधित असतात. म्हणून संख्याशास्त्र आणि इतिहास चा दोहोमध्ये अत्यंत जवळचे संबंध असतात.

६. संख्याशास्त्र व भूगोलशास्त्र:–

संख्याशास्त्र हे भूगोलशास्त्राशी संबंधित आहे. हवामानातील बदल मोजण्यासाठी, वाऱ्यांचा ताशी वेग मोजण्यासाठी, भूकंपाच्या घटनातील बदल मोजण्यासाठी संख्याशास्त्राचा उपयोग होतो. भूगोलशास्त्रातील अनेक उपविषयांचा अभ्यास करण्यासाठी संख्याशास्त्र उपयोगी पडते.

७. संख्याशास्त्र आणि गणित:–

गणित विषयात सुद्धा अंकांचा किंवा संख्यांचा अभ्यास केला जात असल्याने गणिताला संख्याशास्त्राचा खूप उपयोग होतो. संख्याशास्त्र गणित विषयाचाच एक भाग मानला जातो. हे दोन्ही विषय परपस्परांशी संबंधित आहेत किंवा परस्पर पूरक आहेत.

८. संख्याशास्त्र आणि विज्ञान किंवा नैसर्गिक शास्त्रे:–

जीवशास्त्र, भौतिकशास्त्र, रसायनशास्त्र, खगोलशास्त्र इत्यादी नैसर्गिक शास्त्रांचा अभ्यास करण्यासाठी सुद्धा संख्याशास्त्राचा उपयोग होतो. विविध नैसर्गिक शास्त्रात अभ्यासासाठी संख्या किंवा आकडेवारीचा आधार घेतला जातो. नियम, सूत्रे मांडण्यासाठी नैसर्गिक शास्त्रांना संख्याशास्त्राचा खूप उपयोग होतो. व वनस्पतीशास्त्र, प्राणिशास्त्र आणि वैदयकीय शास्त्राला संख्याशास्त्राचा खूप उपयोग होतो. पेशंटला नाडी मोजणे, ताप मोजणे, रक्तदाब मोजणे, रुग्णांचे वनज करणे इत्यादी बाबी डॉक्टरांना कराव्या लागतात. या बाबी संख्येशी किंवा संख्याशास्त्राशी संबंधित आहेत. नाडी, ताप, रक्तदाब, वजन मोजून पेशंट गंभीर आजारी आहे की कमी गंभीर आजारी आहे ते डॉक्टरांना निदान करता येते. शेतजमिनीत पिकांना सेंद्रिय खते, रासायनिक खते दिली जातात. त्यांचा पिकांवर, उत्पादन वाढीवर झालेला परिणाम मोजण्यासाठी संख्याशास्त्र उपयुक्त ठरते.

९. संख्याशास्त्र आणि व्यापार किंवा व्यवसाय:–

संख्याशास्त्र व्यापार किंवा व्यवसायाशी सुद्धा संबंधित आहे. मालाची साठेबाजी व सट्टेबाजी करुन व्यापारी प्रचंड नफा मिळत असतात. त्यासाठी त्यांना संख्याशास्त्राचा उपयोग होतो. ग्राहकांची वस्तूला किती मागणी आहे? वर्तमानात किती मागणी आहे? भविष्यात आपल्या वस्तूला किती मागणी राहणार आहे? मागणी वाढणार आहे की घटणार आहे? याचा विचार व्यापारी, उदयोग संस्थांना सतत करावा लागतो. त्यावरच त्यांच्या व्यवसायाचे यश अवलंबून असते. या सर्व बाबींचा अभ्यास संख्याशास्त्रात केला जातो. व्यापार किंवा व्यवसायाशी संबंधित अनेक घटकांचा अभ्यास संख्याशास्त्रात केला जातो.

१० संख्याशास्त्र व औदयोगिक क्षेत्र:–

औदयोगिक क्षेत्राशी संबंधित अनेक बाबींचा अभ्यास संख्याशास्त्रात केला जातो. औदयोगिक क्षेत्रात सतत नवनवीन तंत्रज्ञानाचा, उत्पादन पद्धतीचा अवलंब केला जात असतो. त्याचे उत्पादनावर, नफयावर होणारे परिणाम अभ्यासणे महत्वाचे असते. या सर्व बाबींचा समावेश संख्याशास्त्रात होतो.

सारांश: वरील विवेचनावरुन आपणास संख्याशास्त्राची व्याप्ती किती मोठी आहे, याची कल्पना येते. संख्याशास्त्र सामाजिक शास्त्राशी आणि नैसर्गिक शास्त्राशी सुद्धा संबंधित आहे. इतिहास, राज्यशास्त्र, समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, भूगोल, अर्थशास्त्र, तर्कशास्त्र या सामाजिक शास्त्राबरोबर जीवशास्त्र, भौतिकशास्त्र, रसायनशास्त्र, औषधिनिर्मितीशास्त्र, प्राणिशास्त्र इत्यादी शास्त्रांना सुद्धा संख्याशास्त्र उपयुक्त आहे. थोडक्यात, संख्याशास्त्राला कोणताही विषय वर्ज्य नाही. म्हणून संख्याशास्त्राची व्याप्ती खूप मोठी आहे.

संख्याशास्त्राचे महत्व किंवा उपयोग किंवा फायदे:–

संख्याशास्त्राच्या व्याप्तीवरुन आपणास संख्याशास्त्राचे महत्व किती अनन्यसाधारण आहे याची कल्पना येते. वर आपण पाहिले की संख्याशास्त्राचा उपयोग सर्वच सामाजिक व नैसर्गिक शास्त्रांना होतो. या ठिकाणी आपण संख्याशास्त्राचे महत्व पाहणार आहोत. हे महत्व विविध मुद्दयांच्या आधारे थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केले आहे.

१. राष्ट्रीय उत्पन्नाचे मापन करण्यासाठी:–

विविध कारणासाठी जगातील प्रत्येक देश राष्ट्रीय उत्पन्नाचे मापन करत असतो. उत्पादन पद्धत, उत्पन्न पद्धत आणि खर्च पद्धत अशा तीन पद्धतीचा त्यासाठी वापर केला जातो. या तिन्ही पद्धती संख्याशास्त्राशी संबंधित आहेत. दोन कालखंडाशी तुलना करण्यासाठी (मागील वर्षाच्या तुलनेत या वर्षी राष्ट्रीय उत्पन्नात वाढ झाली आहे की घट झाली आहे? ते पाहण्यासाठी आणि दोन देशांच्या राष्ट्रीय उत्पन्नाची तुलना करण्यासाठी) राष्ट्रीय उत्पन्नाचे मापन करावे लागते. राष्ट्रीय उत्पन्नाचे वाटप भूमी, श्रम, भांडवल व संयोजन या घटकात योग्य प्रकारे झाले आहे की नाही हे पाहण्यासाठी संख्याशास्त्र विषयाचा खूप उपयोग होतो. म्हणून राष्ट्रीय उत्पन्नाचा अभ्यास करण्यासाठी संख्याशास्त्र उपयोगी पडते.

२. देशाचे आर्थिक नियोजन करण्यासाठी उपयुक्त:–

भारतासारखे अनेक देश पंचवार्षिक योजनांच्या किंवा त्रैवार्षिक अथवा वार्षिक योजनांच्या माध्यमातून विकास कार्यक्रम राबवत असतात. त्यासाठी अगोदर साधनसंपत्तीचे, पैशाचे किंवा भांडवलाचे जे नियोजन केले जाते, त्यास आर्थिक नियोजन असे म्हणतात. ज्या देशांचे आर्थिक नियोजन उत्तम असते, ते देश वेगाने प्रगती करतात. रशिया, चीन, भारत या देशांनी ही बाब सिद्ध करुन दाखवली आहे. अशा प्रकारे आर्थिक नियोजनाशी संबंधित ज्या अनेक बाबी आहेत, त्या संख्याशास्त्राशी संबंधित असल्याने संख्याशास्त्राचा सरकारला किंवा नियोजनकारांना आर्थिक नियोजन करण्यासाठी, पंचवार्षिक योजनांची व्यूवरचना ठरविण्याासाठी खूप उपयोग होतो. कारण देशाचे आर्थिक नियोजन करण्यासाठी सरकारला प्रचंड आकडेवारी गोळा करावी लागते. त्या आकडेवारीवर प्रक्रिया करावी लागते. त्यासाठी संख्याशास्त्राचा खूप उपयोग होतो.

३. लोकसंख्येशी संबंधित बाबींचा अभ्यास करण्यासाठी उपयुक्त:–

संख्याशास्त्राचा लोकसंख्याशास्त्राला खूप उपयोग होतो. संख्याशास्त्र आणि लोकसंख्याशास्त्र (Demography) यांच्यात जवळचे संबंध आहेत. जगातील प्रत्येक देश विशिष्ट लोकसंख्येची मोजणी करत असतो. भारतासारख्या देशात तर हे काम खूप अवाढव्य आणि वर्षांनी बराच काळ चालते. देशाची एकूण लोकसंख्या, स्त्री–पुरुष लोकसंख्या, बालकांची, वृध्दांची, तरुणांची संख्या मोजावी लागते. जन्मदर, मृत्यूदर, स्त्री–पुरुष प्रमाण (१००० पुरुषामागे स्त्रियांची संख्या) इत्यादी बाबींचे मोजमाप करण्यासाठी संख्याशास्त्राचा आधार घ्यावा लागतो. संख्याशास्त्राच्या साहाय्याने लोकसंख्या वाढ झाली आहे की घट झाली आहे ते समजते. लोकसंख्या वाढीचा दर समजतो. तरुणांची संख्या समजते. त्यावरुन सरकारला धोरणे आखता येतात. लोकसंख्या प्रचंड वेगाने वाढत असेल तर सरकारला लोकसंख्या वाढीचा दर नियंत्रित करण्यासाठी उपाय योजता येतात. म्हणून लोकसंसख्याशास्त्रात संख्याशास्त्राला खूप महत्व आहे.

४. आर्थिक प्रश्नांच्या अभ्यासासाठी उपयुक्त:–

दारिद्र्य, बेकारी, आर्थिक विषमता, महागाई (भाववाढ किंवा तेजी) मंदी या आर्थिक प्रश्नांचा अभ्यास करण्यासाठी संख्याशास्त्राचा खूप उपयोग होतो. संख्याशास्त्र केवळ सांख्यिकीय माहिती किंवा आकडेवारी गोळा करत नाही. तर या आर्थिक प्रश्नांशी संबंधित विविध प्रकारची आकडेवारी गोळी करुन त्या आकडेवारीची व्यवस्थित मांडणी, विश्लेषण, अर्थनिर्वचन करुन उपायही सुचवते.

५. सामाजिक प्रश्नांच्या अभ्यासासाठी उपयुक्त:–

संख्याशास्त्र केवळ आर्थिक प्रश्नांचा अभ्यास करत नाही. तर सामाजिक प्रश्नांचा सुद्धा अभ्यास करते. सामाजिक विषमता, व्यसनाधिनता इत्यादी सामाजिक प्रश्नांचा अभ्यास करुन या सामाजिक समस्यांच्या निर्मूलनासाठी संख्याशास्त्र विषयाच्या आधारे उपाय सुचवता येतात. तंबाखू, दारु, गर्द इ. व्यसनांच्या आहारी गेलेल्या लोकांचे समाजात किंवा देशात काय प्रमाण आहे? तरुणांची संख्या वाढली आहे का कमी झाली आहे? लहान मुलांच्यात व्यसनाधिनता वाढत आहे का? या बाबींचा अभ्यास करण्यासाठी संख्याशास्त्राचा उपयोग होतो. तसेच त्यावर उपायही सुचवता येतात.

६. नवीन नियम व सिद्धांत मांडणे, जुन्या नियमांची तपासणी इ.

अर्थशास्त्रात नवीन नियम व सिद्धांत मांडण्यासाठी संख्याशास्त्राचा खूप उपयोग होतो. तसेच अर्थशास्त्रात आतपर्यंत जे जुने नियम मांडण्यात आले आहेत, त्यांचे परीक्षण करण्यासाठी सुद्धा संख्याशास्त्राचा उपयोग होतो. मागणीचा व पुरवठयाचा नियम, घटत्या सीमांत उपयोगितेचा सिद्धांत, खंडाचे, वेतनाचे किंवा घटक किंमत सिद्धांत अशा सारखे विविध सिद्धांत मांडण्यासाठी म्हणजे नवीन नियम किंवा नवीन सिद्धांत मांडण्यासाठी संख्याशास्त्राचा अर्थशास्त्राला खूप उपयोग होतो.

७. सरकारला उपयुक्त:–

सरकारच्या उत्पन्न आणि खर्चाचा अभ्यास करण्यासाठी अर्थशास्त्राची जी शाखा उपलब्ध आहे, त्या शाखेला सार्वजनिक आयव्यय (Public Finance) असे म्हणतात. सरकारच्या उत्पन्न आणि खर्चाच्या अभ्यास करणारे

शास्त्र म्हणजे सार्वजनिक आयव्यय किंवा राजस्व होय. सरकारच्या उत्पन्न आणि खर्चाची प्रचंड आकडेवारी असते. या आकडेवारीची व्यवस्थित शास्त्रीय पद्धतीने मांडणी करणे आणि त्यावरुन निष्कर्ष काढणे या कामी संख्याशास्त्राचा सरकारला खूप उपयोग होतो. उत्पन्न-खर्चाच्या आकडेवारीवरुन उत्पन्नाची साधने समजतात. कोणत्या साधनापासून किती उत्पन्न मिळाले आहे? उत्पन्न कमी मिळाले की जास्त? उत्पन्नात किंवा करमहसूलात वाढ झाली आहे की घट झाली आहे? यांची माहिती मिळते. त्यासाठी संख्याशास्त्र खूप उपयुक्त आहे.

८. कृषी अर्थशास्त्राला उपयुक्त:-

संख्याशास्त्र आणि कृषी अर्थशास्त्र एकमेकास पूरक आहेत. संख्याशास्त्राचा कृषी क्षेत्राच्या विकासासाठी खूप उपयोग होतो. शेतीची उत्पादकता वाढत आहे की घटत आहे? कृषी विकासाचा दर वाढत आहे का घटत आहे? कोणत्या पिकांच्या उत्पादन वाढीचा काय दर आहे? याची माहिती घेणे किंवा अभ्यास करणे खूप महत्वाचे असते. संख्याशास्त्राच्या साहाय्याने कृषी उत्पादकता, कृषी विकासाचा दर मोजता येतो. त्यावरुन कृषी विकासासाठी सरकारला पावले उचलता येतात. किंवा कृषी धोरणे आखता येतात.

९. इतर सामाजिक शास्त्रांना उपयुक्त:-

अर्थशास्त्राप्रमाणे संख्याशास्त्राचा उपयोग इतिहास, राज्यशास्त्र, समाजशास्त्र, मानसशास्त्र, भूगोल, तर्कशास्त्र इत्यादी सामाजिक शास्त्राच्या अभ्यासकानांही होतो. सामजिकशास्त्रातील अनेक अभ्यास विषयांचा अभ्यास करण्यासाठी संख्याशास्त्र अत्यंत उपयुक्त ठरले आहे व ठरत आहे.

१०. विज्ञानाच्या विकासासाठी उपयुक्त:-

विज्ञान (Scence) किंवा नैसर्गिक शास्त्रांच्या अभ्यासासाठी संख्याशास्त्र उपयुक्त आहे. संख्याशास्त्र हे सामाजिक शास्त्राप्रमणे जीवशास्त्र, भौतिकशास्त्र, रसायनशस्त्र, प्राणिशास्त्र, औषधिनिर्मिती शास्त्र इत्यादी नैसर्गिक शास्त्रांतील विविध घटकांच्या अभ्यासासाठी उपयुक्त ठरले आहे. विज्ञानाच्या विकासासाठी संख्याशास्त्र अत्यंत उपयुक्त ठरत आहे व ते मोलाची कामगिरी बजावत आहे.

११. संशोधन अहवाल तयार करण्यासाठी उपयुक्त:-

संख्याशास्त्रांचे वैशिष्टय म्हणजे संख्याशास्त्र केवळ सांख्यिकी माहिती गोळा करण्याचे काम करत नाही. तर त्या माहितीवर प्रक्रिया करण्याचे देखील कार्य करते. सांख्यिकीय माहितीचे संग्रहण, वर्गीकरण तालिकीकरण, विश्लेषण आणि अर्थनिर्वचन करण्याचे काम संख्याशास्त्र करते. या सर्व बाबी संशोधन अहवालात अंतर्भूत असतात. त्यासाठी संख्याशास्त्राचा खूप उपयोग होतो. संशोधकाला संशोधन अहवाल तयार करण्यासाठी संख्याशास्त्र उपयुक्त आहे.

संख्याशास्त्राची कार्ये (Functions of statistics)

संख्याशास्त्राची ठळक कार्ये थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केली आहेत.

१. एखादया समस्येचे/प्रश्नाचे किंवा बाबीचे निश्चित स्वरुप स्पष्ट करणे:–

याचा अर्थ संख्याशास्त्र संदिग्ध किंवा मोघम विधाने करत नाही. उदाहरणार्थ संख्याशास्त्रात बेकारी वाढली आहे असे विधान केले जात नाही. बेकारी किती टक्क्यांनी वाढली? किंवा बेकारी किती हजारांनी वाढली? ते स्पष्टपणे सांगितले जाते. अनिश्चित किंवा ढोबळ विधाने केली जात नाहीत.

२. गृहीतके तयार करणे

गोळा केलेल्या सांख्यिकीय माहितीच्या आधारे संशोधकाला एक किंवा काही गृहीतके मांडता येतात. गृहीतके तयार करण्यासाठी आणि त्या गृहीतकांची चाचणी घेण्यासाठी संख्याशास्त्र विषयाचा अभ्यासकांना उपयोग होतो.

३. तुलना करणे

संख्याशास्त्राचे ठळक वैशिष्टय म्हणजे संख्याशास्त्र केवळ आकडे गोळा करत नाही. गोळा केलेल्या आकडेवारीच्या आधारे दोन कालखंडातील सांख्यिकीय माहितीच्या आधारे मागच्या वर्षीच्या तुलनेत या वर्षी किती प्रगती झाली आहे? किंवा किती अधोगती झाली आहे? ते स्पष्ट करते.

४. सांख्यिकीय माहितीचे वर्गीकरण, विश्लेषण इत्यादी

एका किंवा काही विशिष्ट उद्देशाने केलेल्या सांख्यिकीय माहितीचे वर्गीकरण, तालिकीकरण करावे लागते. त्याशिवाय सांख्यिकीय माहितीच्या आधारे संशोधकाला विश्लेषण व अर्थनिर्वचन करता येत नाही. म्हणून संख्याशास्त्रात केवळ आकडेवारी गोळा करण्याला महत्व नसते. तर गोळा केलेल्या आकडेवारीची पद्धतशीर मांडणी करणे किंवा वर्गीकरण करणे, तालिकीकरण करणे (कोष्टके तयार करणे) याला महत्व असते. ते कार्य संख्याशास्त्राला करावे लागते.

५. गोळा केलेल्या आकडेवारीच्या आधारे तुलना करणे

संख्याशास्त्राचे आणखी एक कार्य म्हणजे संख्याशास्त्राला संख्येच्या किंवा आकडेवारीच्या आधारे तुलना करावी लागते. तुलना करण्याच्या उद्देशाने आकडेवारी गोळा करावी लागते. नाहीतर त्या आकडेवारीला काही अर्थ राहत नाही. उदाहरणार्थ दर १००० पुरुषामागे २०११ साली स्त्रियांची संख्या ९३३ होती. अशी आकडेवारी तुलना करण्यासाठी उपयोगी पडते. २००१ साली १००० पुरुषामागे स्त्रियांची संख्या ९२५ असेल तर याचा अर्थ २००१ च्या तुलनेत २०११ मध्ये १००० पुरुषाच्या तुलनेत स्त्रियांची संख्या वाढली असा निष्कर्ष काढता येतो. हा निष्कर्ष २००१ आणि २०११ च्या स्त्रियांच्या संख्येचा विचार करुन (तुलना करुन) काढला आहे. अशा प्रकारे संख्याशास्त्र केवळ आकडेवारी गोळा करत नाही तर दोन संख्या किंवा दोन कालखंडातील आकडेवारी समोर ठेवून तुलना करुन निष्कर्ष काढण्याचे सुद्धा कार्य करते.

६. अंदाज वर्तविणे

संख्याशास्त्र गोळा केलेल्या आकडेवारीच्या आधारे अंदाज वर्तवण्याचे सुद्धा कार्य करते. मागील काही महिन्यांची किंवा मागील काही वर्षांची आकडेवारी उपलब्ध असेल तर त्याच्याआधारे पुढे भविष्यात काय घडू शकेल? भविष्यात काय परिस्थती असेल? ते संख्याशास्त्रात सांगता येते. उदाहरणार्थ प्रत्येक उदयोगसंस्थेला आपल्या वस्तूच्या मागणीत सतत वाढ व्हावी असे वाटत असते. त्यासाठी मागच्या वर्षी ग्राहकांनी आपल्या वस्तू किती खरेदी केल्या याची आकडेवारी पाहून पुढच्या वर्षी आपल्या वस्तू किती खपतील? मागणी वाढेल की घटेल? याचा अंदाज उत्पादक बंधू शकतात. मागील काही वर्षांच्या आकडेवारीवरुन जन्मदर सतत घटत असल्याचे आढळले तर पुढे भविष्यात सुद्धा जन्मदर घटेल असा अंदाज बांधता येतो. थोडक्यात, संख्याशास्त्राच्या साहाय्याने भविष्यात काय घडू शकेल? या संबंधी सुद्धा अंदाज बांधता येतात. हे संख्याशास्त्राचे कार्य आहे आणि हा संख्याशास्त्राचा महत्वाचा फायदा आहे.

सारांश: अशा प्रकारे संख्याशास्त्राचे ठळक वैशिष्टय म्हणजे संख्याशास्त्र केवळ सांख्यिकीय माहिती किंवा आकडेवारी गोळा करत नाही. तर गोळा केलेल्या माहितीचे वर्गीकरण, तालिकीकरण, विश्लेषण करते. आकडेवारीवरुन तुलना करण्याचे आणि अंदाज वर्तवण्याचे सुद्धा कार्य करते.

संख्याशास्त्राच्या मर्यादा (Limitations of statistics)

संख्याशास्त्राचे अनेक उपयोग असले तरी या शास्त्राच्या काही मर्यादा सुद्धा आहेत. संख्याशास्त्र हे सांख्यिकीय माहिती किंवा आकडेवारी गोळा करण्याचे एक साधन आहे. या साधनाच्या म्हणजे संख्याशास्त्राच्या काही मर्यादा किंवा उणिवा थोडक्यात खालीलप्रमाणे स्पष्ट केल्या आहेत.

१. निष्कर्ष सदासर्वकाळ लागू पडत नाहीत:-

संख्याशास्त्र सांख्यिकीय माहिती गोळा करुन त्याच्या आधारे काही नियम किंवा निष्कर्ष काढत असते. विशिष्ट परिस्थतीचा अभ्यास करुन संख्याशास्त्र जे निष्कर्ष काढते, ते निष्कर्ष कायमपणे सत्य किंवा खरे नसतात. कारण परिस्थिती बदलली की, पूर्वी काढलेले निष्कर्ष खरे ठरत नाहीत. निष्कर्ष बदलत असतात. व्यक्तीचा किंवा समाजाचा अभ्यास करुन निष्कर्ष काढले जात असल्याने नैसर्गिक शास्त्राप्रमाणे संख्याशास्त्रातील निष्कर्ष सदासर्वकाळ लागू पडत नाहीत. अशा प्रकारे विशिष्ट परिस्थतीचा अभ्यास करुन संख्याशास्त्र जे निष्कर्ष काढते ते निष्कर्ष ती परिस्थती बदलली की लागू पडत नाहीत. समाज बदलत असतो. लोकांच्या गरजा, इच्छा आवडी-निवडी बदलत असल्याने एका समाजाचा किंवा एका परिस्थितीचा अभ्यास करुन काढलेले निष्कर्ष तो समाज किंवा ती परिस्थिती बदलली की लागू पडत नाहीत.

२. माहितीची अपूर्णता:-

संख्याशास्त्राच्या उपयुक्ततेला मर्यादा पडण्याचे आणखी एक महत्वाचे कारण म्हणजे संख्याशास्त्र जी आकडेवारी किंवा सांख्यिकीय माहिती गोळा करते, ती चुकीची किंवा अपूर्ण असेल तर अशा अपूर्ण व चुकीच्या माहितीच्या आधारावर काढले जाणारे निष्कर्ष सुद्धा चुकीचे निघतात. निष्कर्ष काढण्यासाठी आकडेवारी किंवा संख्या गोळा करावी लागते. परंतु ही आकडेवारी जर चुकीची, अपूर्ण प्राप्त झाली तर संख्याशास्त्र जे निष्कर्ष काढते, ते निष्कर्ष सुद्धा चुकीचे निघतात.

३. चुकीचा वापर

संख्याशास्त्र हे सांख्यिकीय माहिती गोळा करण्याचे व त्याच्या आधारे निष्कर्ष काढण्याचे एक महत्वाचे साधन आहे. परंतु या साधनाचा वापरकर्त्याकडून चुकीचा वापर होऊ शकतो किंवा दुरुपयोग होऊ शकतो. उदाहरणार्थ एखादी जात मागासलेली असूनही ती मागासलेली नाही असे संख्याशास्त्राच्या आधारे सिद्ध केले जाऊ शकते. गोळा केलेली आकडेवारी चुकीच्या पद्धतीने मांडून, आकडेवारीमध्ये बदल करुन पाहिजे तसे निष्कर्ष काढता येतात. सरकारकडून काही वेळी असे घडत असते. त्यामुळे संबंधितावर अन्याय होतो. अर्थात हा दोष संख्याशास्त्राचा नसून संख्याशास्त्राचा वापर करणाऱ्यांचा आहे. अशा प्रकारे एखादी सत्य गोष्ट असत्य ठरवण्यासाठी किवा असत्य गोष्ट सत्य ठरविण्यासाठी संख्याशास्त्र विषयाचा दुरुपयोग केला जाऊ शकतो. ही संख्याशास्त्राची एक मर्यादा आहे.

४. संख्याशास्त्र गुणवैशिष्टयांचा अभ्यास करत नाही.:

संख्याशास्त्राची आणखी एक मर्यादा म्हणजे संख्याशास्त्र केवळ संख्याचा किंवा आकडेवारीचा अभ्यास करते. उदाहरणार्थ एखादा विदयार्थी हुषार आहे. हे वाक्य सांख्यिकी विधान होऊ शकत नाही. जर त्या विदयाथ्याला ९५ टक्के गुण मिळाले आहेत, असे विधान केले तर ते संख्यात्मक विधान होऊ शकते. कारण एखादया विदयार्थ्याला शेकडा ९५ टक्के गुण मिळतात याचा अर्थ तो हुषार आहे असे आपण म्हणू शकतो. एखादा मनुष्य हुषार असणे, प्रामाणिक असणे, कुशल असणे, कार्यक्षम असणे ही मनुष्याची गुणवैशिष्टये आहेत. परंतु अशा गुणवैशिष्टयांचा अभ्यास संख्याशास्त्र करत नाही. ज्या विधानात संख्या किंवा आकडेवारी असते, अशाच सांख्यिकी विधानांचा अभ्यास संख्याशास्त्र करते. ही संख्याशास्त्राची मर्यादा आहे.

५. स्वतंत्र संख्मेचा अभ्यास संख्याशास्त्र करत नाही:–

संख्याशास्त्राची आणखी एक मर्यादा म्हणजे संख्याशास्त्र एका संख्येचा किंवा स्वंतत्र संख्येचा अभ्यास करत नाही. म्हणजे संख्याशास्त्र विषय व्यक्तीचा अभ्यास करत नाही तर अनेक व्यक्तींच्या उत्पन्नाच्या खर्चाच्या सरासरीचा अभ्यास करते. उदाहरणार्थ भारतीय लोकांचा वार्षिक सरासरी खर्च २ लाख रुपये आहे. या सांख्यिकी विधानाचा अभ्यास संख्याशास्त्र करते. परंतु भारतातील एका व्यक्तीचा वार्षिक सरासरी खर्च ३ लाख रुपये आहे अशा बाबींचा अभ्यास संख्याशास्त्र करत नाही.

अशा प्रकारे संख्याशास्त्र गावातील, जिल्हयातील, देशातील लोकांच्या सरासरी उत्पन्नाचा सरासरी बचतीचा, सरासरी खर्चाचा अभ्यास करते. एका संख्येवरुन अर्थबोध होत नाही. किंवा तुलना करता येत नाही.

सारांश

अशा प्रकारे संख्याशास्त्र या विषयाच्या काही मर्यादा असल्यातरी संख्याशास्त्राचे महत्व किंवा उपयुक्तता कमी होत नाही संख्याशास्त्राचे महत्व दिवसेदिवस वाढत आहे. कारण हे शास्त्र सामाजिक शास्त्रे आणि नैसिर्गिक शास्त्रे यांच्या अभ्यासासाठी अत्यंत उपयुक्त असल्याचे सिध्द झाले आहे.

३.२.१ आकडेवारीचे विश्लेषण : (Analysis of Data)

सामाजिक संशोधनामध्ये आकडेवारीचे संकलन, वर्गीकरण, सारणीकरण केल्यानंतर त्यांचे विश्लेषण व त्यातून अर्थनिर्वचन करणे आवश्यक असते. अर्थनिर्वचन करण्यासाठी विश्लेषण करणे महत्त्वाचे असते. कारण विश्लेषण व अर्थनिर्वचनामुळे संकलित केलेल्या आकडेवारीला अर्थ प्राप्त होतो. या संदर्भात जे. एच. पाइनकर यांचे विधान मार्मिक आहे. त्यांच्या मते, ''ज्या प्रकारे एका घराची निर्मिती ही दगडापासून केली जाते. त्याचप्रमाणे शास्त्राची निर्मिती तथ्यांपासून होते. केवळ दगडांच्या ढीगास घर म्हणता येत नाही. त्याप्रमाणे केवळ तथ्यांच्या संकलनामुळे शास्त्राची निर्मिती होत नाही''. यावरून असे स्पष्ट होते की केवळ आकडेवारीचे संकलन महत्त्वाचे नसून त्याचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन महत्त्वाचे असते.

संशोधन समस्या किंवा एखाद्या सिध्दांताबाबत संकलित आकडेवारीवर किंवा तथ्यांवर विचार करून त्यांचे विश्लेषण केले जाते. आकडेवारीचे विशिष्ट प्रकारे संघटन करून सिध्दांताची किंवा गृहितकृत्याची पडताळणी करता यावी किंवा नवीन सिध्दांत मांडता यावा यासाठी विश्लेषण करणे आवष्यक असते.

विश्लेषणाचे प्रकार :

विश्लेषणाचे दोन प्रकार आहेत. १) वर्णनात्क विश्लेषण आणि २) निष्कर्षात्मक, त्याचा अभ्यास पुढीलप्रमाणे करता येईल.

अ. वर्णनात्मक विश्लेषण : (Descriptive Analysis)

वर्णनात्मक विश्लेषणामध्ये सांख्यिकीय मापकांचा वापर आकडेवारीच्या वैशिष्ट्यांचे विवेचन करण्यासाठी केला जातो. या मापकांमध्ये केंद्रीय प्रवृत्तीची मापके व विचलन मापकांचा समावेश होतो. आकडेवारीचे सारणीकरण तसेच आलेख व आकृतीच्या साहाय्याने सादरीकरण यांचा सुध्दा समावेश वर्णनात्मक विश्लेषणामध्ये होतो.

ब. निष्कर्षात्मक विश्लेषण : (Inferential Analysis)

निष्कर्षात्मक विश्लेषणाचा संबंध नमुना निवडून विश्लेषण करणे आणि त्याच्या वैशिष्ट्यांच्या आधारे समग्र आकडेवारीशी संबंधित निष्कर्ष काढण्याच्या प्रक्रियेशी आहे. समग्र किंवा विश्व याचा अर्थ एखाद्या अध्ययन क्षेत्राशी संबंधीत सर्व आकडेवारीशी आहे. उदा. १०००० विद्यार्थ्यांपैकी १०० विद्यार्थ्यांची निवड करणे त्यांचा अभ्यास करणे व त्यावरून १०००० विद्यार्थ्यांसंदर्भात निष्कर्ष काढणे हे निष्कर्षात्मक विश्लेषण होय. याठिकाणी १०००० विद्यार्थी हे विश्व किंवा समग्र; तर १०० विद्यार्थी हा नमुना आहे.

आकडेवारी विश्लेषणाची आवश्यकता व महत्त्व :

संकलित केलेल्या आकडेवारीचे विश्लेषण करून त्यावरून निष्कर्ष काढणे महत्त्वाचे असते. नाहीतर संकलित आकडेवारीस अर्थ प्राप्त होणार नाही. म्हणजेच विश्लेषण व अर्थनिर्वचनाशिवाय संशोधन अपूर्ण असते. संशोधनामध्ये विश्लेषणाचे महत्त्व पुढील मुद्द्यांवरून स्पष्ट होईल.

(१) संशोधन उद्देशाची पूर्तता करणे : जुन्या संकल्पना व जुन्या सिध्दांताचे पुनर्परीक्षण करणे आणि नवीन नियम, सिध्दांत किंवा संकल्पना शोधून काढणे हे संशोधनाचे उद्देश असतात. संशोधनाच्या या उद्देशांची पूर्तता

करण्यासाठी आकडेवारीचे किंवा तथ्यांचे विश्लेषण करणे आवश्यक असते.

(२) कार्यकारण संबंध स्पष्ट करणे : संशोधन विषयाशी संबंधित संकलित केलेल्या आकडेवारीमधील वेगवेगळ्या घटकांमधील कार्यकारण संबंध स्पष्ट करण्यासाठी विश्लेषण आवश्यक असते. विश्लेषणाशिवाय कार्यकारण संबंध स्पष्ट करणे अशक्य असते.

(३) तुलना करणे : संशोधनासाठी संकलित आकडेवारीमधील दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक चल किंवा घटकांमध्ये तुलना करून निष्कर्ष काढण्यासाठी विश्लेषण आवश्यक असते. संकलित केलेल्या आकडेवारीचे विश्लेषण केले नाही तर दोन किंवा दोनपक्षा अधिक घटकांची तुलना करणे शक्य होणार नाही.

(४) सिध्दांत किंवा नियम प्रतिपादन करणे : संशोधन कार्याचा मुख्य उद्देश संशोधन विषयासंबंधी सिध्दांत किंवा नियमांची मांडणी करणे हा असतो. जोपर्यंत आकडेवारीचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन होत नाही, तोपर्यंत सिध्दांत किंवा नियम मांडणी किंवा त्यांचे प्रतिपादन करता येत नाही.

(५) वस्तुनिष्ठ ज्ञान प्राप्त करणे : प्रत्येक संशोधन वस्तुनिष्ठ ज्ञान प्राप्त करण्यासाठी केले जाते. संशोधनाच्या उद्दिष्टांपैकी विशिष्ट विषय किंवा घटनेसंबंधी वस्तुनिष्ठ ज्ञान प्राप्त करणे हे एक उद्दिष्ट आहे. त्यासाठी केवळ आकडेवारीचे किंवा तथ्यांचे संकलन करणे पर्याप्त नसून त्या तथ्यांचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन करणे आवश्यक असते. विश्लेषण व अर्थनिर्वचन केल्यानंतरच त्या विषयाच्या वस्तुनिष्ठतेविषयी स्पष्टीकरण करता येते.

थोडक्यात आकडेवारीचे संकलन केले म्हणजे संशोधन पूर्ण होत नाही. विश्लेषण व अर्थनिर्वचन केल्यानंतरच आकडेवारीस अर्थ प्राप्त होतो.

स्वयं अध्ययन प्रश्न – १

१) आकडेवारीचे विश्लेषण ---------- साठी महत्त्वाचे आहे.

अ) अर्थनिर्वचन ब) वर्गीकरण क) सारणीकरण ड) यापैकी नाही

२) आकडेवारीच्या विश्लेषणाचे ---- प्रकार आहेत.

अ) ६ ब) ५ क) ३ ड) २

३) निष्कर्षात्मक विश्लेषणामध्ये -------- चा अभ्यास केला जातो.

अ) विश्व ब) नमुना क) सिध्दांत ड) आलेख

४) गृहीतकृत्याची पडताळणी करण्यासाठी आकडेवारीचे -------- महत्त्वाचे आहे.

अ) संकलन ब) विश्लेषण क) प्रमाणीकरण ड) यापैकी नाही

५) आकडेवारीच्या विश्लेषणाची आवश्यकता ------- साठी असते.

अ) संशोधन उद्देशाची पूर्तता ब) कार्यकारण संबंधाची पडताळणी

क) वस्तूनिष्ठ ज्ञान प्राप्त करणे ड) वरील सर्व

६) आकडेवारीचे संकलन, वर्गीकरण व सारणीकरणानंतर -------- केले जाते.

अ) नमुना निवड ब) विश्लेषण क) प्रमाणीकरण ड) यापैकी नाही

७) केंद्रीय प्रवृत्ती मापकांचा उपयोग ---- विश्लेषणामध्ये केला जातो.

अ) वर्णनात्मक ब) निष्कर्षात्मक क) वर्गीकरणात्मक ड) सारणीकरणात्मक

३.२.२ केंद्रीय प्रवृत्तीची मापके : समांतर माध्य, मध्यगा आणि बहुलक

केंद्रीय प्रवृत्ती (Central Tendency) :

संकलित केलेल्या आकडेवारीवरून निष्कर्ष काढण्यासाठी त्या आकडेवारीची योग्य स्वरूपामध्ये मांडणी करून त्यामधून अशी एखादी संख्या शोधणे जी संख्या संपूर्ण साधनसामग्रीचे प्रतिनिधीत्व करेल आणि संपूर्ण माहितीच्या गुणधर्माचे विवेचन करेल, त्यालाच मध्यवर्ती किंवा केंद्रीय मूल्य किंवा सरासरी म्हणतात. सरासरी ही दिलेल्या सामग्रीतील मूल्याच्या मध्यभागी असते. त्यामुळे त्या मूल्याला केंद्रीय/मध्यवर्ती मूल्य म्हणतात.

सांख्यिकीय माध्याच्या व्याख्या :

मध्यवर्ती मूल्य किंवा सरासरी ही अशी संख्या होय जी संपूर्ण आकडेवारीची वैशिष्ट्ये स्पष्ट करते. सांख्यिकीय माध्याच्या काही व्याख्या पुढीलप्रमाणे.

१) क्लार्क यांच्या मते, ''माध्य पदमालेच्या संपूर्ण समूहाचे वर्णन करण्याच्या हेतूने एक अंक मिळविण्याचा प्रयत्न आहे.''

२) क्राक्सटन व काऊडेन यांच्या मते, ''माध्य पदमालेच्या विस्तारांतर्गत असलेला असा एक अंक/पद/मूल्य आहे ज्याचा उपयोग पदमालेतील सर्व पदांचे प्रतिनिधित्व करण्यासाठी केला जातो. कारण माध्य पदमालेच्या विस्तारादरम्यान असते. त्यामुळे त्याला केंद्रिय मूल्याचे मापसुध्दा म्हणतात.''

३) सिम्पसन व काका यांच्या मते, ''केंद्रीय प्रवृत्तीचे माप एक असे प्रतिरूप मूल्य किंवा संख्या आहे ज्याच्या चारी बाजूस इतर संख्या/पदे केंद्रित होतात.''

४) या-लुन चाऊ यांच्या मते, ''माध्य अशा अर्थाने एक विशिष्ट मूल्य आहे ज्याला कधी कधी त्याच्या पदमालेचे किंवा चलाच्या सर्व वैयक्तिक पदांचे प्रतिनिधित्व करण्यासाठी उपयोगात आणले जाते.''

५) लीबो यांच्या मते, ''माध्याचे वर्णन एका अशा संख्येच्या रूपात केले जाते जो पूर्ण समूहाचा प्रतिनिधी असतो.''

वरील व्याख्यांवरून हे स्पष्ट होते की एखादी अशी संख्या जी पदमालेतील सर्व पदांचे प्रतिनिधीत्व करते तिला माध्य म्हणतात.

माध्याचे / सरासरीचे उद्देश :

१) संपूर्ण आकडेवारीचे प्रतिनिधीत्व करणारी संख्या षोधणे.

२) सरासरीच्या आधारे माहितीच्या एका घटकाची दुसऱ्या घटकाशी तुलना करणे.

चांगल्या सरासरीचे गुण :

१) सरासरी निश्चित असावी.

२) समजण्यासाठी सोपी असावी.

३) मापन करण्यासाठी सोपी असावी.

४) सरासरी सर्व सामग्रीवर आधारीत असावी.

५) तुलनात्मक अभ्यासासाठी सक्षम असावी.

६) पुढील गणितीय प्रक्रिया करण्यासाठी सक्षम असावी.

७) पदमालेतील फार मोठ्या किंवा फार लहान संख्येने प्रभावित होणारी नसावी.

८) सरासरीवर आकडेवारीच्या मूल्यातील बदलाचा अधिक परिणाम होऊ नये.

सरासरीचे फायदे आणि तोटे :

अ. फायदे :

१) सरासरीमुळे आकडेवारीतील गुंतागुंत सोपी होते.

२) सरासरी तुलनात्मक अभ्यासासाठी उपयुक्त असते.

३) सरासरी लक्षात ठेवण्यासाठी सोपी असते.

ब. तोटे :

१) सरासरीचे मूल्य अशी संख्या येऊ शकते जे त्या पदमालेतील नसू शकते.

२) सरासरीचे निष्कर्ष असे असू शकतात जे वास्तवात अशक्य असतात.

३) यामुळे धोकादायक निष्कर्ष निघू शकतात.

४) सरासरीमुळे पूर्ण माहिती मिळू शकत नाही.

सरासरीचे / माध्याचे प्रकार :

अ. गणितीय माध्य	:	समांतर माध्य
ब. स्थितीदर्शक माध्ये	:	मध्यगा, बहुलक

अ) समांतर माध्य/माध्य

समांतर माध्य सर्वाधिक प्रचलित माध्य आहे. गणितीय माध्यांपैकी समांतर माध्य सर्वोत्कृष्ट समजले जाते. समांतर माध्य अशी संख्या असते जे पदमालेतील सर्व पदांच्या बेरजेला पदांच्या एकूण संख्येने भाग दिल्यावर मिळते.

क्राक्सटन आणि काउडेन यांच्या मते, '' एखाद्या पदमालेचे समांतर माध्य पदमालेच्या पदमूल्यांची बेरीज करून पदांच्या एकूण संख्येने भाग दिल्यावर प्राप्त होते.''

टेट यांच्या मते, ''एखाद्या पदमालेचे समांतर माध्य असे मूल्य असते जे त्या पदमालेच्या सर्व पदांच्या बेरजेस पदांच्या संख्येने भाग दिल्यावर मिळते.''

समांतर माध्य इंग्रजी a अक्षराने किंवा X ने दर्शवितात.

समांतर माध्याचे सूत्र

$$X = \frac{X_1 + X_2 + ... + X_n}{N}$$

येथे

X = समांतर माध्य

$X_1 + X_2 + ... + X_n$ = अवलोकनांची बेरीज

N = अवलोकनांची संख्या

समांतर माध्याचे मापन :

समांतर माध्याचे साधी/वैयक्तिक पदमाला, खंडित पदमाला आणि संतत पदमालेमध्ये मापन पुढीलप्रमाणे केले जाते. याठिकाणी समांतर माध्याचे मापन करण्यासाठी फक्त प्रत्यक्ष पध्दतीचा उपयोग केला आहे.

१) साध्या पदमालेमध्ये समांतर माध्य : (प्रत्यक्ष/दीर्घ पध्दती)

रीत $\overline{X} = \frac{\Sigma x}{N}$

१) दिलेल्या पदमालेची बेरीज करणे.

२) आलेल्या बेरजेला एकूण अवलोकनांच्या संख्येने भाग देणे.

सूत्र $\overline{X} = \frac{\Sigma x}{N}$

येथे X = समांतर माध्य, Σ x = अवलोकनांची बेरीज, N = अवलोकनांची एकूण संख्या

उदाहरण : पुढील आकडेवारीचे समांतर माध्य काढा.

याठिकाणी N = 8 and $\Sigma x = 160$

या किंमती सूत्रामध्ये ठेवून

$$\overline{X} = \frac{160}{8}$$

$$\overline{X} = 20$$

N	5	9	15	18	20	25	31	38

उत्तर

समांतर माध्याचे सूत्र

समांतर माध्य = 20 $\boxed{\overline{X} = 20}$

२) खंडित पदमालेमध्ये समांतर माध्य काढणे (प्रत्यक्ष/दीर्घ पध्दती) :

या पदमालेमध्ये अवलोकने व त्यांची वारंवारिता दिलेली असते.

रीत

१) दिलेली आकडेवारीची व्यवस्थित मांडणी करणे.

२) पदमाला व वारंवारिता यांचा गुणाकार करणे. fx

३) आलेल्या गुणाकाराची बेरीज करणे. Σfx

४) अवलोकनांची एकूण संख्या माहीत करणे. N

पुढील सूत्राचा उपयोग करून समांतर माध्य शोधणे.

येथे

X = समांतर माध्य,

Σfx = पदमाला व वारंवारीता यांच्या गुणाकारातून आलेल्या संख्यांची बेरीज,

N = अवलोकनांची एकूण संख्या

उदाहरण : पुढील आकडेवारीवरून समांतर माध्य काढा

X	1	2	3	4	5
f	2	4	7	5	3

उत्तर :

X	f	fX
1	2	2
2	4	8
3	7	21
4	5	20

5 $\overline{X} = 3 \frac{\Sigma fx}{N}$ 15

N = 21 $\Sigma fx = 66$

समांतर माध्याचे सूत्र $X = \frac{66}{21}$

याठिकाणी N = 21, $\Sigma fx = 66$ या किंमती सूत्रामध्ये ठेवून

$X = 3.14$

$X = 3.14$

समांतर माध्य = 3.14

३) संतत पदमालेमध्ये समांतर माध्य: (प्रत्यक्ष/दीर्घ पध्दती) :

या पदमालेमध्ये मूल्यांचे गट व त्यांची वारंवारिता दिलेली असते.

रीत :

१) दिलेल्या आकडेवारीची तक्त्यामध्ये व्यवस्थित मांडणी करणे.

२) दिलेल्या गटाचे मध्य बिंदू काढणे. (mid-value)

३) मध्यबिंदू व वारंवारिता यांचा गुणाकार करणे fx आणि आलेल्या गुणाकाराची बेरीज करणे Σfx

४) वारंवारीतेची बेरीज करणे. $\Sigma f = N$

५) पुढील सूत्राचा उपयोग करणे.

किंवा

येथे, $\overline{X} = \frac{\Sigma f\, m}{\Sigma f}$ $\overline{X} = \frac{\Sigma f\, m}{N}$

X = समांतर माध्य,

$\Sigma f\, m$ = मध्यबिंदू व वारंवारितेच्या गुणाकारातून आलेल्या संख्यांची बेरीज,

Σf = वारंवारितेची बेरीज / एकूण अवलोकनांची संख्या

उदाहरण: पुढील आकडेवारीवरून समांतर माध्य काढा.

Y	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
X	6	10	15	25	34	18	7

उत्तर

X	f	m	fm
0-10	6	5	30
10-20	10	15	150
20-30	15	25	375
30-40	25	35	875
40-50	34	45	1530
50-60	18	55	990
60-70	7	65	455
	N = 115		$\Sigma f\ m$ = 4405

समांतर माध्याचे सूत्र $\overline{X} = \dfrac{\Sigma f\ m}{N}$

याठिकाणी, N = 115, $\Sigma f\ m$ = 4405 ही मूल्ये वरील सूत्रामध्ये ठेवून

$$\overline{X} = \frac{4405}{115}$$

$$\overline{X} = 38.30$$

$$\boxed{\overline{X} = 38.30}$$

समांतर माध्य = **38.30**

समांतर माध्याचे गुण

१) **सोपी पध्दती :** समांतर माध्याची गणना करण्याची पध्दती सोपी आहे. बेरीज, गुणाकार आणि भागाकार यांचे प्रारंभिक ज्ञान याची गणना करण्यासाठी पुरेसे आहे.

२) **सर्व पदांवर आधारित :** समांतर माध्य पदमालेतील सर्व पदांवर आधारित आहे.

३) **सुस्पष्ट व्याख्या :** समांतर माध्याची व्याख्या स्पष्ट असून त्यावरून गणितीय सूत्र तयार करता येते.

कोणत्याही व्यक्तीने या सूत्राचा उपयोग करून समांतर माध्य काढले तर त्याचे उत्तर सारखेच येते.

४) **पुढील गणितीय क्रियांसाठी उपयोग :** समांतर माध्याचा उपयोग पुढील गणितीय क्रिया जसे सहसंबंध, विचरण गुणांक, प्रतिपगमन विश्लेषण यासारख्या क्रियांसाठी होतो.

५) **गणितीय माध्य मध्यवर्ती मूल्य दर्शविते :** समांतर माध्य हे आकडेवारीतील मध्यवर्ती मूल्य असते. ते संपूर्ण आकडेवारीचे प्रतिनिधीत्व करते.

६) **तुलना करणे :** समांतर माध्याचा उपयोग दोन पदमालांची तुलना करण्यासाठी केला जातो.

समांतर माध्याचे दोष :

१) **अवास्तविक :** अनेक स्थितींमध्ये समांतर माध्य अवास्तविक असते. काही वेळा समांतर माध्य पदमालेतीलच संख्या असेल असे नाही.

२) **सर्व पदांची मूल्ये आवश्यक :** समांतर माध्याची गणना करतेवेळी सर्व पदांची मूल्ये माहीत असणे आवश्यक असते. खुली-शेवट पदमालेमध्ये याची गणना सहज करता येत नाही.

३) **अंत्य पदांचा प्रभाव :** समांतर माध्यावर अंत्य पदाचा म्हणजे सर्वात मोठी व सर्वात लहान पदांचा जास्त प्रभाव पडतो.

४) फक्त अवलोकन करून समांतर माध्य काढता येत नाही. त्यासाठी सूत्राचा वापर करावा लागतो.

ब) मध्यगा/मध्यका/मध्यमा (Median) :

एखाद्या पदमालेमध्ये मध्यगा अशा पदाचे मूल्य असते जे पदमालेचे समान दोन भागात विभाजन करते. एका भागामध्ये त्या मूल्यापेक्षा कमी मूल्याची पदे; तर दुसऱ्या भागात त्यापेक्षा जास्त मूल्याची पदे असतात. एखाद्या पदमालेची चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने मांडणी केली असता मध्यभागी येणारे मूल्य मध्यगा असते. मध्यगाच्या काही व्याख्या पुढीलप्रमाणे आहेत.

प्रो. एच. सेक्राइस्ट यांच्या मते, ''मध्यगा एखाद्या पदमालेचे अनुमानित किंवा वास्तविक असे पदमूल्य असते जे त्या वितरणास क्रमाने मांडणी केली असता दोन भागांमध्ये विभाजित करते.''

प्रा. बाउले यांच्या मते, ''जर एखाद्या समूहाच्या पदांना त्यांच्या मूल्यानुसार क्रमाने मांडले असता मध्यभागी असलेले पदमूल्य मध्यगा असते.''

प्रो. कॉनर यांच्या मते, ''मध्यगा पदमालेचे असे पदमूल्य आहे, जे पदमालेस दोन भागात अषाप्रकारे विभक्त किंवा विभाजीत करते की एका भागात सर्व पदमूल्ये मध्यगापेक्षा मोठी आणि दुसऱ्या भागात सर्व पदमूल्ये मध्यगापेक्षा लहान असतात.''

मध्यगाचे मापन

१) वैयक्तिक/साधी पदमाला (Individual / Simple Series)

रीत

१) पदमालेची चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने मांडणी करणे.

२) पुढील सूत्राचा उपयोग करणे.

$$\text{मध्यगा } (M) = \left(\frac{N+1}{2}\right)^{th} \text{ वा घटक}$$

येथे,

2 M = Median मध्यगा

N = Number of Items पदांची/अवलोकनांची एकूण संख्या 2

टीप :- वैयक्तिक पदमालेमध्ये एकूण पदांची संख्या विषम असेल जसे, 3, 5, 7, 9..... इ. तर मध्यपदाचे मूल्य $\frac{N+1}{}$ पूर्णांक असेल. त्यामुळे मध्यगाचे मूल्य सहज मिळू शकते. अशा वेळी मध्यगा निश्चित संख्या असते. परंतु पदमालेतील एकूण पदांची संख्या सम असेल जसे 2, 4, 6, 8 .... अशा वेळी $\frac{N+1}{}$ चे मूल्य मध्यगा पदाच्या जवळ असेल, ते अनिश्चित असेल. ज्यावेळी पदसंख्या सम असेल त्यावेळी मध्यगा मध्यभागी असणाऱ्या दोन पदांचे समांतर माध्य/सरासरी असते.

उदा. समजा एकूण पदांची संख्या १० आहे. अशा वेळी मध्यका $\frac{10+1}{2} = 5.5$ वे पद असेल. 5.5 वे पद माहीत करण्यासाठी या पदाच्या दोन्ही बाजूस असलेल्या पदांची सरासरी काढून मध्यकेचे मूल्य माहीत केले जाते.

जेव्हा N = 10, 5.5 व्या घटकाचे मूल्य

$$\text{मध्यगा } (M) = \frac{1}{2} \text{ (पाचव्या घटकाचे मूल्य + ६ व्या घटकाचे मूल्य)}$$

जेव्हा N = 12, 6.5 व्या घटकाचे मूल्य

$$\text{M} = \frac{1}{2} \text{ (पाचव्या घटकाचे मूल्य + ७ व्या घटकाचे मूल्य)}$$

उदाहरण:

१. पुढील पदमालेची मध्यगा काढा.

X	23	13	17	19	18	20	21	16	15

उत्तर : मध्यगाची गणना

दिलेल्या पदमालेची चढत्या क्रमाने मांडणी करू

X
13
15
16
17
18
19
20
21
23

मध्यगा $(M) = \left(\frac{9+1}{2}\right)^{th}$ वा घटक

मध्यगा $(M) = \left(\frac{10}{2}\right)^{th}$ वा घटक

मध्यगा (M) = 5 व्या घटकाचे मूल्य

याठिकाणी 5 व्या घटकाचे मूल्य 18 आहे.

मध्यगा = 18

मध्यगा = 18

२. पुढील पदमालेवरून मध्यगा काढा.

X : 20 25 35 18 15 19 16 14 28 25 29 23

उत्तर : मध्यगाची गणना

दिलेल्या पदमालेची चढत्या क्रमाने मांडणी करू.

X
14
15
16
18
19
20
23
25
25
28
29
35

येथे N = 12

मध्यगा $(M) = \left(\frac{N+1}{2}\right)^{th}$ वा घटक

मध्यगा $(M) = \left(\frac{12+1}{2}\right)^{th}$ वा घटक

$= \left(\frac{13}{2}\right)^{th}$ वा घटक

= 6.5 व्या घटकाचे मूल्य

मध्यगा $(M) = \frac{1}{2}$ 6 व्या घटकाचे मूल्य + 7 व्या घटकाचे मूल्य

मध्यगा $(M) = \frac{1}{2}(20 + 23)$

मध्यगा $(M) = \frac{1}{2}(43)$

मध्यगा (M) = 21.5

मध्यगा = 21.5

२) खंडित पदमाला :

रीत

१) दिलेली पदमाला चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने मांडणे आणि त्या-त्या पदाची वारंवारिता वारंवारिता स्तंभामध्ये लिहिणे.

२) संचित वारंवारिता काढणे. (cf - Cumulative Frequency)

३) एकूण पदसंख्या किंवा अवलोकन संख्या काढणे. (N)

४) पुढील सुत्राचा उपयोग करून मध्यगाचे मूल्य संचित वारंवारितेच्या साहाय्याने पद स्तंभामध्ये षोधणे.

$$\text{मध्यगा } (M) = \left(\frac{N+1}{2}\right) \text{ वा घटक}$$

उदाहरण : पुढील आकडेवारीवरून मध्यगा काढा.

X :	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Y :	2	8	18	28	35	22	19	11	5

उत्तर : मध्यगाची गणना

या ठिकाणी पदमाला चढत्या क्रमाने दिलेली आहे.

X	f	c.f.
2	2	2
3	8	10
4	18	28
5	28	56
6	35	91
7	22	113
8	19	132
9	11	143
10	5	148
	N = 148	

येथे N = 148

$$\text{मध्यगा } (M) = \left(\frac{N+1}{2}\right) \text{ वा घटक}$$

$$\left(\frac{148+1}{2}\right) \text{ वा घटक}$$

$$\left(\frac{149}{2}\right) \text{ व्या घटकाचे मूल्य}$$

$(M) = 74.5^{th}$ व्या घटकाचे मूल्य

मध्यगाचे मूल्य संचित वारंवारितेत सर्वप्रथम मोठे किंवा समान असते. यात 74.5 च्या जवळ व मोठे मूल्य 91 येते. त्याचे X मधील मूल्य 6 आहे.

M = 6

मध्यगा = 6

३) संतत पदमाला :

रीत

१) पदमालेची चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने मांडणी करणे आणि त्या-त्या गटाची वारंवारिता त्या गटासमोर वारंवारिता स्तंभामध्ये लिहिणे.

२) संचयी वारंवारिता काढणे. (cf - Cumulative Frequency)

३) एकूण पदांची संख्या काढणे. (N)

४) मध्यगा $= \frac{N}{2}$ वा घटक या सूत्राचा उपयोग करून मध्यगा गट शोधणे.

५) आंतरगणन सूत्राचा (Interpolation Formula) उपयोग करून मध्यगा काढणे.

आंतरगणन सूत्र **(Interpolation Formula)** :

मध्यगा $M = L_1 + \frac{L_2 - L_1}{f_1}(m - c)$ किंवा $M = L_1 + \frac{i}{f_1}(m - c)$

किंवा $M = L_1 + \frac{i}{f_1}(\frac{N}{2} - c)$ किंवा $M = L_1 + \frac{(\frac{N}{2} - c)}{f_1} \times i$

येथे **M = Median** मध्यगा

L_1 = lower limit of median class मध्यगा गटाची न्यूनतम सीमा

L_2 = upper limit of median class मध्यगा गटाची उच्चतम सीमा

L_3 = frequency of median class मध्यगा गटाची वारंवारिता

मध्यगा = $\frac{N}{2}$ वा घटक

c = अगोदरच्या गटाची संचित वारंवारिता

उदाहरण : पुढील पदमालेची मध्यगा माहीत करा.

X :	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
f :	5	8	11	12	9	4	3

उत्तर : मध्यगाची गणना

X	f	c.f.
0.10	5	5
10.20	8	13
20.30	11	24
30.40	12	36
40.50	9	45
50.60	4	49
60.70	3	52
N = 52		

सर्वप्रथम मध्यगाचा गट शोधणे.

$$\text{मध्यगा (m)} = \frac{N}{2} \quad \text{वा घटक}$$

$$\text{(m)} = \frac{52}{2} \quad \text{वा घटक}$$

$$\text{(m)} = 26 \text{ व्या घटकाचे मूल्य}$$

मध्यगाची किंमत 26वा घटक आहे. त्यामुळे त्यापेक्षा मोठे किंवा समान येणारे मूल्य संचित वारंवारितेत 36 इतके आहे. म्हणून 30–40 हा मध्यगा गट मिळतो. येते.

B) मध्यगा

$$\text{मध्यगा}(M) = L_1 + \frac{L_2 - L_1}{f_1}(m - c)$$

$$\text{येथे, } L_1 = 30, L_2 = 40, f_1 = 12, m = 26, c = 24$$

$$\text{मध्यगा } (M) = 30 + \frac{40 - 30}{12}(26 - 24)$$

$$\text{मध्यगा } (M) = 30 + \frac{10}{12}(2)$$

$$\text{मध्यगा } (M) = 20 + 0.83\ (2)$$

$$(M) = 20 + 1.66$$

$$(M) = 21..66$$

$$\boxed{\text{मध्यगा } (M) = 21..66}$$

मध्यमाचे गुण

१. **आकड्यांचा अभाव असेल तरी गणना करता येते :** तथ्य अपूर्ण असले तरी मध्यमाचे मूल्य काढता येते.

२. **सरलता :** मध्यगा समजणे आणि त्याचे मूल्य काढणे सहज शक्य व सोपे आहे.

३. **बिंदूरेखीय प्रदर्शन :** मध्यगाचे मूल्य रेखाकृतीच्या साहाय्याने आलेखावर निर्धारित करता येते.

४. **निश्चितता :** मध्यगाचे मूल्य निश्चित असते. याचे मूल्य नेहमी काढता येते.

५. **खुल्या शेवट पदमालेत उपयुक्त :** खुल्या शेवट पदमालेमध्ये मध्यगा मूल्य सहजपणे माहीत करता येते. अशा पदमालेमध्ये मध्यगाचे मूल्य काढण्यासाठी उच्चतम व न्यूनतम गट माहीत असणे आवश्यक नाही.

६. **अंत्य पदांचा प्रभाव नाही** : मध्यगावर अंत्य पदांच्या बदलाचा कोणताही परिणाम होत नाही.

७. **गुणात्मक तथ्यांमध्ये उपयुक्त :** गुणात्मक तथ्य ज्यांची प्रत्यक्ष गणना करता येत नाही जसे. सुंदरता, इमानदारी, बुध्दीमत्ता, क्षमता इ. घटकांच्या अध्ययनासाठी मध्यगा सर्वाधिक उपयुक्त माध्य आहे.

८. **प्रतिनिधित्व :** मध्यगा मूल्य पदमालेतीलच असल्यामुळे हे प्रतिनिधित्वाच्या दृष्टीने सर्वाधिक चांगले माध्य आहे.

दोष :

१. **बीजगणितीय विवेचन शक्य नाही :** मध्यगाचे समांतर माध्याप्रमाणे बीजगणितीय विवेचन शक्य नाही.

२. **अंत्य पदांकडे दुर्लक्ष :** मध्यगावर अंत्य पदांतील बदलाचा काहीच परिणाम होत नाही. त्यामुळे ज्या ठिकाणी अंत्यपदांना महत्त्व असते अशा ठिकाणी मध्यगा उपयुक्त नसते.

३. **पदांचा क्रम :** मध्यगा मूल्य काढण्यासाठी पदमालेतील पदे चढत्या किंवा उतरत्या क्रमाने मांडणी करावी लागतात.

४. **स्थिती संबंधी माध्य :** मध्यगा पदमालेतील सर्व पदांवर आधारित नसल्यामुळे हे केवळ स्थितीसंबंधी माध्य आहे.

५. **प्रतिनिधित्वाचा अभाव :** ज्यावेळी पदांची एकूण संख्या सम असते अशा वेळी मध्यगा मूल्य पदमालेतील मूल्य नसते. ते दोन संख्यांच्या मध्यभागी असते, तेव्हा मध्यका मूल्य फक्त संभावित माप असते प्रत्यक्ष माप नसते.

क) बहुलक : (Mode)

बहुलक एखाद्या पदमालेतील सर्वाधिक वारंवारिता असलेले पद असते. बहुलक असा बिंदू आहे ज्याठिकाणी सर्वाधिक पदे केंद्रित झालेली असतात. अशा प्रकारे बहुलक सर्वात जास्त घनत्वाची स्थिती, सर्वाधिक पुनरावृत्ती असणारे पद किंवा पदमूल्ये सर्वाधिक केंद्रित होणारा बिंदू आहे. यामुळे बहुलकास स्थिती/स्थानदर्शक माध्य म्हणतात.

केनी आणि कीपिंग यांच्या मते, ''बहुलक असे मूल्य आहे जे पदमालेमध्ये सर्वाधिक वेळा असेल, म्हणजेच ज्याची सर्वाधिक पुनरावृत्ती असेल.''

जिजेक यांच्या मते, ''बहुलक असे मूल्य आहे जे समूहामध्ये अधिक वेळा येते आणि ज्याच्या चारी बाजूस सर्वाधिक घनत्व असणारी पदे जमा असतात.''

क्राक्सटन आणि काउडेन यांच्या मते, ''एखाद्या वितरणाचे बहुलक असे मूल्य आहे ज्याच्या जवळ पदमालेतील अधिकाधिक पदे केंद्रित असतात. त्याला त्या पदमालेचे सर्वाधिक प्रातिनिधीक मूल्य किंवा विशिष्ट मूल्य समजले जाते.''

प्रो. टुटले यांच्या मते, ''बहुलक असे मूल्य आहे ज्याच्या जवळ वारंवारिता घनत्व सर्वाधिक असते.''

बहुलकाची गणना किंवा मापन

१) वैयक्तिक/साधी पदमाला :

वैयक्तिक बहुलकाचे मापन निरिक्षणाद्वारे करता येते.

उदा. पुढील पदमालेचे बहुलक माहीत करा.

7 8 9 9 7 6 9 4 10 5 9 9

वरील पदमालेमध्ये ९ या संख्येची पुनरावृत्ती सर्वाधिक वेळा झालेली आहे. त्यामुळे बहुलक ९ आहे.

बहुलक = ९

एखाद्या पदमालेमध्ये दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक बहुलक असू शकतात. अशा पदमालेस द्वि-बहुलक पदमाला किंवा बहु-बहुलक पदमाला म्हणतात.

२) खंडित पदमाला :

उदा. खालील आकडेवारीवरून बहुलक काढा.

X :	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Y :	2	9	3	4	8	7	8	5	3

वरील पदमालेचे निरिक्षणावरून असे दिसून येते की ४१ हे पद बहुलक आहे. कारण याची वारंवारिता इतर पदांच्या तुलनेत सर्वाधिक आहे. परंतु हा निष्कर्ष चुकीचा असू शकतो. त्यासाठी खंडित पदमालेमध्ये बहुलकाचे मापन करतेवेळी गट पध्दतीचा वापर करावा.

गट पध्दतीद्वारे बहुलक काढण्याची प्रक्रिया :

गट तक्ता तयार करणे.

गट पध्दतीमध्ये एक सारणी तयार केली जाते. यामध्ये पदमूल्यांव्यतिरिक्त वारंवारितेवर करण्यात येणाऱ्या प्रक्रियेसाठी ६ स्तंभ तयार केले जातात. याठिकणी उल्लेखनीय बाब म्हणजे गट प्रक्रिया करतेवेळी फक्त वारंवारितेचाच वापर केला जातो, पदमूल्यांचा वापर केला जात नाही. वरील उदाहरणाच्या साहाय्याने गट प्रक्रिया समजावून घेऊ.

गट तक्ता

X	$f(1)$	दोन गटात विभागणी		तीन गटात विभागणी		
		2	3	4	5	6
40	2	11		14	16	15
41	9		12			
42	3	7				
43	4		12			
44	8	15		19	23	20
45	7		15			
46	8	13		16		
47	5		8			
48	3					

१) स्तंभ १ मध्ये पदमूल्ये लिहीली जातात. उदा. 40, 41, 42, ...

२) स्तंभ २ ला स्तंभ क्र.१ देऊन त्यामध्ये वारंवारिता लिहीली जाते. उदा. 2, 9, 3 .....

३) स्तंभ क्र. २ – या स्तंभामध्ये वारंवारिता स्तंभातील वारंवारितेचे दोन-दोनचे गट तयार करून त्याची बेरीज लिहीली जाते. अशाच प्रकारे पुढील वारंवारितेचे दोन-दोनचे गट तयार करून त्यांची बेरीज त्या-त्या गटाच्या समोर मध्यभागी लिहिली जाते. उदा. 2+9 = 11, 3+4 = 7 .....

४) स्तंभ क्र. ३ – यामध्ये वारंवारिता स्तंभातील पहिल्या क्रमांकाची वारंवारिता वगळून नंतरच्या वारंवारितेचे दोन-दोनचे गट तयार करून त्यांची बेरीज करून त्या-त्या गटाच्या समोर मध्यभागी लिहिली जाते. उदा. 9+3 = 12, 4+8 = 12 .....

५) स्तंभ क्र. ४ – यामध्ये वारंवारिता स्तंभातील प्रथम वारंवारितेपासून तीन-तीनचे गट तयार करून त्यांची बेरीज करून त्या-त्या गटाच्या समोर मध्यभागी लिहिली जाते. उदा. 2+9+3 = 14, 4+8+7 = 19 .....

६) स्तंभ क्र. ५ – यामध्ये वारंवारिता स्तंभातील पहिल्या क्रमांकाची वारंवारिता वगळून नंतरच्या वारंवारितेचे तीन-तीनचे गट तयार करून त्यांची बेरीज करून त्या-त्या गटाच्या समोर मध्यभागी लिहिली जाते. उदा. 9+3+4 = 16, 8+7+8 = 23 .....

७) स्तंभ क्र. ६ – यामध्ये वारंवारिता स्तंभातील पहिल्या व दुसऱ्या क्रमांकाची म्हणजेच पहिल्या दोन वारंवारिता वगळून नंतरच्या वारंवारितेचे तीन-तीनचे गट तयार करून त्यांची बेरीज त्या-त्या गटाच्या समोर मध्यभागी लिहिली जाते. उदा. 3+4+8 = 15, 7+8+5 = 20 .....

प्रत्येक स्तंभामध्ये गट तयार केल्यानंतर अंक शिल्लक राहत असतील तर ते अंक सोडून दिले जातात.यानंतर स्तंभ क्र. १ ते स्तंभ क्र. ६ यामध्ये सर्वात मोठा अंक असेल त्या अंकाभोवती वर्तूळ काढणे किंवा विशिष्ट खूण केली जाते.

२. विश्लेषण तक्ता तयार करणे :

विश्लेषण तक्ता गट तक्त्यावरून तयार केला जातो. गट तक्त्यामध्ये स्तंभ क्र. १ ते स्तंभ क्र. ६ यामध्ये

सर्वात मोठा अंक विचारात घेतला जातो. सर्वात मोठा अंक ज्या वारंवारितेची बेरीज आहे त्यासमोरील पदाच्या रकान्यात ताळ्याच्या खुणांच्या रूपात विश्लेषण तक्त्यामध्ये लिहिला जातो. स्तंभ क्र. १ मधील जो अंक सर्वात मोठा आहे त्या समोरील जे पद (X पदमालेतील) आहे त्या पदाच्या स्तंभात ताळ्याची खूण केली जाते. त्याचप्रमाणे दुसऱ्या पदमालेतील जो अंक सर्वात मोठा आहे, तो अंक ज्या दोन अंकांची बेरीज आहे त्या पदांच्या समोर ताळ्याच्या खूणा केल्या जातात. अशाच प्रकारे पुढील स्तंभातील सर्वात मोठा अंक व तो अंक ज्या दोन किंवा तीन अंकांची बेरीज आहे त्या पदासमोर ताळ्याच्या खुणा केल्या जातात. शेवटी ज्या पदासमोरील ताळ्याच्या खुणांची बेरीज सर्वात जास्त असेल ते पद बहुलक असते. हे पुढील तक्त्यावरून समजेल.

X	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1		I							
2					I	I			
3						I	I		
4				I	I	I			
5					I	I	I		
6						I	I	I	
Total	0	1	0	1	3	5	3	1	0

वरील विश्लेषण तक्त्यावरून बहुलक ४५ आहे, कारण त्या समोरील ताळ्याच्या खुणांची बेरीज इतर पदांसमोरील ताळ्याच्या खुणांच्या तुलनेत सर्वात जास्त आहे.

३) संतत पदमालेतील बहुलक

रीत

१. दिलेल्या आकडेवारीची मांडणी करणे.

२. गट तक्ता व विश्लेषण तक्त्याचा उपयोग करून बहुलक गट शोधणे. (खंडित पदमालेमध्ये ज्या पध्दतीने गट तक्ता व विश्लेषण तक्ता तयार केला तीच पध्दती या पदमालेमध्ये वापरावी)

३. आंतरगणन सूत्राचा उपयोग करून बहूलकाचे मूल्य षोधने.

आंतरगणन सूत्र (Interpolation Formula)

$$Z = L_1 + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2} (L_2 - L_1)$$

येथे,

Z = Mode बहुलक

L_1 = Lower limit of modal class बहुलक गटाची न्यूनतम सीमा

L_2 = Upper limit of modal class बहुलक गटाची उच्चतम सीमा

f_1 = frequency of modal class बहुलक गटाची वारंवारिता

f_0 = frequency of the class preceding the model class बहुलक गटाच्या पूर्वीच्या गटाची वारंवारिता

f_0 = frequency of the class preceding the model class बहुलक गटाच्या नंतरच्या गटाची वारंवारिता

उदाहरण : पुढील आकडेवारीवरून बहुलक काढा.

X : 0-10 10-20 20-30 30-40 40-50 50-60 60-70

f : 4 7 9 3 7 2 6

उत्तर :

X	*f*
0-10	4
10-20	7
20-30	9
30-40	3
40-50	7
50-60	2
60-70	6

गट तक्ता

X	f (1)	2	3	4	5	6
0-10	4	11		**20**		
10-20	7		**16**		**19**	
20-30	**9**	**12**				**19**
30-40	3		10	12		
40-50	7	9			15	
50-60	2		8			
60-70	6					

ब) विश्लेषण तक्ता

वरील तक्त्यावरून असे दिसून येते की २०-३० या गटासमोरील वारंवारिता एकूण सर्वाधिक म्हणजे ९

आहे. त्यामुळे बहुलक गट २०–३० हा आहे.

बहुलक गट = 20 - 30

आंतरगणन सूत्र :

$$Z = L_1 + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}\ (L_2 - L_1)$$

या ठिकाणी, $L_1 = 20, L_2 = 30, f_1 = 9, f_0 = 7, f_2 = 3$

$$Z = L_1 + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}\ (L_2 - L_1)$$

$$Z = 20 + \frac{9 - 7}{2(9) - 7 - 3}\ (30 - 20)$$

$$Z = 20 + \frac{2}{18 - 7 - 3}\ (10)$$

$$Z = 20 + \frac{2}{8}\ (10)$$

$$Z = 20 + \frac{20}{8}$$

$$Z = 20 + 2.5$$

$$Z = 22.5$$

बहुलक $= \mathbf{22.5}$

बहुलकाचे गुण :

१) **बिंदूरेषा पध्दतीने निर्धारण :** बहुलकाचे निर्धारण बिंदू रेषा पध्दतीने सहजतेने करता येते.

२) **सरलता :** हे माध्य समजण्यासाठी व त्याची गणना करण्यासाठी सरळ व सोपे आहे. केवळ निरिक्षणावरून बहुलकाचे निर्धारण करता येऊ शकते.

३) **सर्वोत्तम प्रतिनिधित्त्व :** बहुलक पदमालेतील असे पद असते ज्याची पुनरावृत्ती सर्वाधिक वेळा झालेली असते. या आधारे बहुलक पदमालेचे प्रतिनिधित्व करणारे सर्वात चांगले किंवा सर्वोत्तम मूल्य आहे असे म्हटले जाते.

४) **अंत्य पदांचा कमी प्रभाव :** बहुलकावर पदमालेतील अंत्य पदांचा खूपच कमी प्रभाव पडतो. बहुलकाचे निर्धारण करण्यासाठी पदमालेतील सर्व पदांची माहिती असणे आवष्यक नाही. कारण एखाद्या नियमित वारंवारिता पदमालेतील बहुलकाचे निर्धारण सर्वाधिक वारंवारितेपासून करता येते.

बहुलकाचे दोष :

१) **पुढील गणितीय विवेचनासाठी अनुपयुक्त :** बहुलक बीजगणितीय विवेचनासाठी उपयुक्त नाही. अनेक

बहुलक माहीत असूनही आपण संयुक्त बहुलकाची गणना करू शकत नाही.

२) **अंत्य पदांकडे दुर्लक्ष :** या पध्दतीमध्ये सर्वात प्रथम आणि शेवटच्या पदांना काहीच महत्त्व दिले जात नाही. तसेच ज्या ठिकाणी अंत्य पदांना भार देण्याची आवश्यकता असते त्या ठिकाणी सुध्दा हे साधन उपयुक्त नाही.

३) **कधी–कधी गणना करणे कठीण :** साधारण अंकगणितीय क्रियेद्वारा बहुलक काढता येत नाही. तसेच काही स्थितीमध्ये म्हणजेच वारंवारिता वितरण अनियमित असेल त्यावेळी कोणत्याच पध्दतीने शुध्द बहुलक काढणे कठीण जाते.

४) **वर्ग विस्ताराचा प्रभाव :** वर्ग विस्तार बदलला तर बहुलकाचे मूल्य सुध्दा बदलते.

५) **अनिश्चित व अस्पष्ट :** बहुलक अनिश्चित व अस्पष्ट असतो. कधी कधी दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक पद बहुलक असतात. तसेच अनियमित वारंवारिता असणाऱ्या पदमालेचे बहुलक काढण्यासाठी गट पध्दतीचा वापर करावा लागतो. जर पदमालेतील सर्व पदांची वारंवारिता समान असेल त्यावेळी बहुलकाचे निर्धारण करता येऊ शकत नाही.

६) **संभ्रमात्मक प्रतिनिधित्व :** बहुलक पदमालेतील सर्व पदांवर आधारित नसते. त्यामुळे पदमालेचे पूर्ण प्रतिनिधित्व करू शकत नाही. उदा. जर १००० व्यक्तींमधील ५ व्यक्तींचे उत्पन्न प्रत्येकी १०० रू. आहे आणि इतर व्यक्तींचे उत्पन्न १०० रूपयांपेक्षा अधिक आहे. परंतु त्यापैकी ५ व्यक्तींचे उत्पन्न समान नाही. अशा वेळी बहुलक १०० असेल. परंतु या ठिकाणी ही संख्या त्या समूहाचे पूर्ण प्रतिनिधित्व करू शकत नाही.

स्वयं अध्ययन प्रश्न : २

१) पुढीलपैकी ---------- हे स्थितीदर्शक माध्य आहे.

अ) सरासरी ब) समांतर माध्य क) बहुलक ड) यापैकी नाही

२) माध्य हे पदमालेची -------- प्रवृत्ती दर्शविणारी संख्या असते.

अ) केंद्रीकरणाची ब) विचरणाची क) सहसंबंधाची ड) यापैकी नाही

३) चांगल्या माध्याचे --------- गुण आहेत.

अ) सोपेपणा ब) निश्चितता क) तौलनिकता ड) वरील सर्व

४) समांतर माध्य म्हणजे----------.

अ) एकूण संख्येने त्या संख्यांच्या बेरजेला भाग देणे ब) पदमोलेचे दोन समान भाग करणारी संख्या क) सर्वाधिक वारंवारिता असलेली संख्या ड) वरील सर्व

५) $\frac{\sum X}{N}$ हे -------- चे सूत्र आहे.

अ) मध्यगा ब) समांतर माध्य क) बहुलक ड) यापैकी नाही

६) १ आणि १० संख्यांचे समांतर माध्य -------- आहे.

अ) ५ ब) ५.५ क) ६ ड) ६.५

७) 1, 2, 3, 4, 5 या संख्यांची मध्यगा ------- आहे.

अ) २ ब) ३ क) ४ ड) ५

८) पदमालेचे समान दोन भागामध्ये विभाजन करणाऱ्या संख्येस ------- म्हणतात.

अ) मध्यगा ब) समांतर माध्य क) बहुलक ड) यापैकी नाही

९) सर्वाधिक पुनरावृत्ती असलेले पद ------- असते.

अ) सरासरी ब) समांतर माध्य क) बहुलक ड) यापैकी नाही

१०) $Ex = 15$, $\overline{X} = 3$, तर $N = ?$

अ) ८ ब) ७ क) ५ ड) ३

३.२.३ विचरणाची मापके विस्तार व प्रमाप विचलन

(Measures of Variation - Range and Standard Deviation)

विचरणाचा अर्थ व व्याख्या :

विचरणास अपकिरण असेही म्हटले जाते. अपकिरण किंवा विचरणाचे कार्य माध्यापासून पदमूल्यांचा विस्तार किंवा विखुरण्याचे मापन करणे हे आहे.

१) डॉ. बाउले यांच्या मते, ''विचरण म्हणजे चलांतील बदलांचे मोजमाप करण्याचे साधन होय''

२) ब्रुक्स आणि डिक, ''विचरण म्हणजे मध्यवर्ती मूल्यापासून चलातील अंतर किंवा चलांतील बदल होय''

थोडक्यात निरनिराळ्या पदांच्या मूल्यात पडणाऱ्या तफावतीच्या विस्ताराच्या मापाला विचरण असे म्हणतात. विचरण हे पदांच्या विचलनाचे माप आहे.

विचरण किंवा अपकिरणाचे महत्त्व व उद्दिष्ट्ये :

१) माध्याची विश्वासार्हता माहीत करणे :

विचरणावरून आपण माध्याची विश्वासार्हता माहीत करून घेऊ शकतो. म्हणजेच माध्य पूर्ण पदमालेचे प्रतिनिधित्व करते की नाही याची माहिती होते. जर विचरणाची मात्रा किंवा परिमाण किंवा मूल्य कमी असेल तर माध्य पूर्ण पदमालेचे प्रतिनिधित्व करत आहे व ते विश्वसनीय आहे. याउलट विचरणाचे मूल्य अधिक असेल तर माध्य त्या पदमालेचे प्रतिनिधित्व कमी करते आणि त्याची विश्वसनियता कमी असते.

२) दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक पदमालेतील विचरणाची तुलना करणे :

विचरण मूल्याच्या आधारे दोन किंवा त्यापेक्षा अधिक पदमालेतील विचरणाची तुलना सहजतेने करता येते. विचरण एखाद्या समूहाची एकरूपता आणि सुसंगततेचे मापन करण्यासाठी उपयुक्त साधन आहे. ज्या पदमालेतील विचरणाचे परिमाण कमी ती पदमाला एकरूप आणि सुसंगत, याउलट विचरणाचे परिमाण अधिक असेल तर एकरूपता आणि सुसंगता कमी असते.

३) विचरणाच्या नियंत्रणात साहाय्यक :

विचरणामुळे पदमालेची रचना आणि विचरणतेची कारणे समजतात. त्याचा उपयोग पदमालेतील विचरण कमी करण्यासाठी करता येतो. उदा. आरोग्य परिक्षणांतर्गत शरीराचे तापमान, नाडी परीक्षण, रक्तदाब आदी घटकांचे सामान्य पातळीपासूनचे विचरण माहीत करून ते नियंत्रित करण्यासाठी उपचार केले जाऊ शकतात. याचप्रकारे आर्थिक घटकांच्या बाबतीत उत्पन्न व संपत्ती वितरणाची वैशिष्ट्ये माहीत करून घेण्यासाठी विचरण महत्वाचे आहे ज्यावरून त्यावर नियंत्रणात्मक उपाय योजिता येतील.

४) इतर सांख्यिकीय मापनामध्ये उपयुक्त :

काही महत्त्वाच्या सांख्यिकीय तंत्रामध्ये विचरणाचा उपयोग केला जातो. उदा. सहसंबंध, प्रतिपगमन विश्लेषण, परिकल्पना चाचणी, उत्पादन तंत्र, खर्च नियंत्रण इ. यासाठी अपकिरणाचा वापर केला जातो.

विचरण / अपकिरण मापन करण्याच्या पध्दती :

अ) विस्तार व विस्तार गुणांक : (Range and Coefficient of Range) :

विस्तार हे अपकिरणाचे सर्वात सरळ व सोपे माप आहे. हे पदमालेतील अंतिम मूल्यांच्या दरम्यानचे अंतर आहे. थोडक्यात ''पदमालेतील पदांच्या मोठ्यात मोठ्या व लहानात लहान मूल्यातील अंतराला विस्तार असे म्हणतात.'' हे अपकिरणाचे निरपेक्ष माप आहे.

विस्तारचे सूत्र :

$$R = L_2 - L_1$$

येथे L_2 = Largest Number in the series

पदमालेतील सर्वात मोठे मूल्य

L_1 = Smallest Number in the series

पदमालेतील सर्वात लहान मूल्य

विस्तार गुणांक :

विस्तार गुणांक हे अपकिरणाचे सापेक्ष माप असून त्याचा उपयोग अपकिरणाच्या तुलनात्मक मापनासाठी होत नाही. दोन वेगवेगळ्या पदमालांची तुलना करण्यासाठी सापेक्ष मापाचा उपयोग होतो. विस्ताराचे सापेक्ष माप विस्तार गुणांक आहे

''विस्ताराला म्हणजेच अंत्य पदांच्या वजाबाकीला अंत्य पदांच्या बेरजेने भाग दिल्यास येणाऱ्या संख्येला विस्तार गुणांक म्हणतात.''

विस्तार गुणांकाचे सूत्र :

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{L_2 - L_1}{L_{2+} L_1}$$

टीप : पदमाला कोणतीही असो विस्ताराचे मापन करण्यासाठी पदमालेतील फक्त पदमूल्ये विचारात घेतली जातात त्यांची वारंवारिता विचारात घेतली जात नाही.

विस्तार व विस्तार गुणांकाचे मापन :

१) वैयक्तिक/साधी पदमाला :

पुढील आकडेवारीवरून विस्तार व विस्तार गुणांक काढा.

अ.क्र. :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
पदमूल्ये :	391	384	591	407	672	522	777	733	2488	1490

उत्तर : विस्तार व विस्तार गुणांकाचे मापन

पदमालेतील सर्वात मोठे मूल्य $L_2 = 2488$

पदमालेतील सर्वात लहान मूल्य $L_1 = 384$

अ) विस्तार :

$$\text{विस्तार (R)} = L_2 - L_1$$
$$= 2488 - 384$$
$$= 2104$$

ब) विस्तार गुणांक :

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{L_2 - L_1}{L_{2+} L_1}$$

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{2488 - 384}{2488 + 384}$$

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{2104}{2872}$$

$$\text{विस्तार गुणांक} = 0.733$$

२) खंडित पदमाला

पुढील आकडेवारीवरून विस्तार व विस्तार गुणांक काढा.

पदमूल्ये	25	20	23	32	38	42	50
वारंवारिता	5	3	7	9	3	7	4

उत्तर : विस्तार व विस्तार गुणांकाचे मापन

पदमालेतील सर्वात मोठे मूल्य $L_2 = 50$

पदमालेतील सर्वात लहान मूल्य $L_1 = 20$

अ) विस्तार :

$$\text{विस्तार (R)} = L_2 - L_1$$
$$= 50 - 20$$
$$= 30$$

ब) विस्तार गुणांक :

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{L_2 - L_1}{L_{2+} L_1}$$

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{50 - 20}{50 + 20}$$

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{30}{70}$$

$$\text{विस्तार गुणांक} \equiv 0.43$$

३) संतत पदमाला

पुढील आकडेवारीवरून विस्तार व विस्तार गुणांक काढा.

X	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30
f	5	15	20	22	8

उत्तर : विस्तार व विस्तार गुणांकाचे मापन

पदमालेतील सर्वात मोठे मूल्य $L_2 = 30$

पदमालेतील सर्वात लहान मूल्य $L_1 = 5$

अ) विस्तार :

$$\text{विस्तार (R)} = L_2 - L_1$$
$$= 30 - 5$$
$$= 25$$

ब) विस्तार गुणांक :

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{L_2 - L_1}{L_2 + L_1}$$

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{30 - 5}{30 + 5}$$

$$\text{विस्तार गुणांक} = \frac{25}{35}$$

$$\text{विस्तार गुणांक} = 0.71$$

विस्ताराचे गुण व मर्यादा :

गुण :

विस्तार हे विचरणाच्या मापकांपैकी सर्वात सरळ व समजण्यासाठी सोपे माप आहे. जीवनातील वेगवेगळ्या क्षेत्रात याचा उपयोग केला जातो. उदा. तापमानातील अंतर

मर्यादा :

पदमालेतील सर्व पदांवर आधारित नाही : विस्तार पदमालेतील फक्त अंत्य पदांवर आधारित आहे. त्यामुळे हे विचरणाचे अपूर्ण व अविश्वसनीय माप आहे.

पदमालेची रचना माहीत होत नाही : विचरणाच्या या साधनावरून पदमालेच्या रचनेची माहिती होत नाही. अंत्य पदांदरम्यानच्या मूल्यांच्या विचरणाची माहिती मिळत नाही. सममित व असममित वारंवारिता वितरणांचा विस्तार समान असू शकतो, परंतु त्यांचे अपकिरण वेगवेगळे असू शकते. हे पुढील उदाहरणांवरून स्पष्ट होते.

पदमाला	पदमूल्ये							विस्तार
अ	5	10	15	20	25	30	35	30
ब	5	13	6	20	22	28	35	30
क	35	7	5	9	15	20	25	30

वरील तीन वारंवारिता वितरणावरून असे दिसून येते की विस्तार समान असला तरी त्यांची रचना भिन्न आहे.

३) **पुढील गणितीय प्रक्रियांसाठी उपयुक्त नाही :** विस्तार या अपकिरणाच्या मापाचा उपयोग पुढील गणितीय परिगणनेसाठी केला जात नाही.

४) **चलाच्या मूल्यातील बदलाचा अधिक प्रभाव :** हे अपकिरणाचे स्थिर माप नाही. कारण नमुना निवडीतील बदलाचा विस्ताराच्या मूल्यावर अधिक प्रभाव पडतो. समजा एका वर्गातील विद्यार्थ्यांची उंची १०६ ते १२० सेमी यांच्या दरम्यान आहे. जर त्या वर्गात १३५ सेमी उंची असलेला एक विद्यार्थी समाविष्ट केला तर त्या वर्गातील उंचीच्या विस्तारामध्ये खूप मोठा फरक पडतो. त्यामुळे अंत्य पदांच्या मूल्यातील बदलाचा विस्तारावर खूप मोठा प्रभाव पडतो.

५) **खुली–शेवट : (Open-end)** पदमालेसाठी उपयुक्त नाही. खुली–शेवट असलेल्या पदमालेतील अंत्य पदे दिलेली नसतात. त्यामुळे त्या पदमालेचा विस्तार माहीत करता येत नाही.

ब) प्रमाप विचलन/ प्रमाण विचलन (Standard Deviation) :

प्रमाप विचलन या सांख्यिकीय साधनाचा सर्व प्रथम वापर सन १८९३ मध्ये कार्ल पिअरसन यांनी केला होता. प्रमाप विचलन हे विचरणाचे आदर्श आणि शास्त्रीय साधन आहे. सांख्यिकीय विश्लेषणासाठी या साधनाचा सर्वात जास्त उपयोग केला जातो.

प्रमाप विचलनाचा अर्थ :

प्रमाप विचलनाचे मापन करतेवेळी समांतर माध्यापासून घेतलेल्या विचलनांचे वर्ग केले जातात. त्यानंतर मिळालेच्या वर्गाचे माध्य काढून त्याचे वर्गमूळ काढले जाते. हे जे वर्गमूळ आहे त्यालाच प्रमाप विचलन असे म्हणतात. म्हणजेच ''एखाद्या पदमालेचे समांतर माध्यापासून काढलेल्या विचलनाच्या वर्गाच्या बेरजेला पदांच्या संख्येने भागून आलेल्या संख्येच्या वर्गमूळाला प्रमाप विचलन असे म्हणतात.''

प्रमाप विचलन दर्शविण्यासाठी ग्रीक वर्णमालेतील *(Sigma)* या अक्षराचा उपयोग केला जातो.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$$

येथे $x = (X - \overline{X})$ प्रत्यक्ष समांतर माध्यापासूनची विचलने

$\sum x^2$ = प्रत्यक्ष समांतर माध्यापसून घेतलेल्या विचलनांच्या वर्गाची बेरीज

N = एकूण अवलोकन संख्या

प्रमाप विचलनाचे सूत्र– प्रत्यक्ष पध्दती

Simple Series साधी पदमाला	**Discrete Series** खंडित पदमाला	**Continuous Series** सतत पदमाला
$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fm^2}{N} - \left(\frac{\sum fm}{N}\right)^2}$
	fdaok	
$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \bar{X}^2}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \bar{X}^2}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fm^2}{N} - \bar{X}^2}$
$Co - efficient\ of\ S.D. = \frac{\sigma}{\bar{X}}$		

विचरण व विचरण गुणांक :

विचरण व विचरण गुणांक या साधनाचा उपयोग विचरणशीलतेची तुलना करण्यासाठी केला जातो. एका चलातील पदांमध्ये किंवा दोन चलांतील पदांमधील विचरणतेचे मापन विचरण व विचरण गुणांकाच्या साहाय्याने केले जाते. विचरण गुणांकाचा उपयोग सर्वप्रथम कार्ल पिअरसन यांनी केला होता. त्याचे सूत्र पुढीलप्रमाणे.

$$\text{विचरण} = \sigma^2$$

$$\text{विचरण गुणांक} = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

विचरण गुणांकाचे मूल्य जेवढे जास्त तेवढी त्या पदमालेतील पदमूल्यांमध्ये असमानता/विचरणता अधिक; याउलट विचरण गुणांकाचे मूल्य जेवढे कमी तेवढी त्या पदमूल्यांमध्ये समानता अधिक असते.

प्रमाप विचलन, प्रमाप विचलन गुणांक, विचरण व विचरण गुणांक यांचे मापन :

वैयक्तिक/साधी पदमाला, खंडित पदमाला आणि संतत पदमाले अंतर्गत प्रमाप विचलन, प्रमाप विचलन गुणांक, विचरण व विचरण गुणांक यांचे मापन पुढीलप्रमाणे केले जाते.

१) वैयक्तिक / साधी पदमाला :

रीत

१. पदमालेतील पदांची बेरीज करणे. Σx

२. पदमालेतील पदांचे वर्ग करून त्यांची बेरीज करणे. Σx^2

३. पदांची एकूण संख्या/अवलोकनांची एकूण संख्या काढणे. N

४. पुढील सूत्राचा वापर करून प्रमाप विचलन काढणे.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

उदाहरण : पुढील पदमालेचे प्रमाप विचलन, प्रमाप विचलन गुणांक, विचरण आणि विचरण गुणांक काढा.

X : 11 15 19 22 28 30 37 45 53 90

उत्तर : प्रमाप विचलन, प्रमाप विचलन गुणांक, विचरण व विचरण गुणांक यांचे मापन

२) **खंडित पदमाला :**

X	X^2
11	121
15	169
19	361
22	484
28	784
30	900
37	1369
45	2025
53	2809
90	8100
$\sum X = 350$	$\sum X^2 = 17122$

We have N= 10, $\sum X = 350$, $\sum X^2 = 17122$

A) प्रमाण विचलन

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{17122}{10} - \left(\frac{350}{10}\right)^2}$$

$$\sigma = \sqrt{1712.2 - 35^2}$$

$$\sigma = \sqrt{1712.2 - 1225}$$

$$\sigma = \sqrt{487.2}$$

$$\sigma = 22.07$$

B) प्रमाण विचलन गुणांक

$$\text{प्रमाण विचलन गुणांक} = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} = \frac{350}{10} = 35$$

$$\text{प्रमाण विचलन गुणांक} = \frac{22.0726}{35}$$

$$= 0.63$$

C) विचरण :

$$\text{विचरण} = \sigma^2$$

$$= 22.0726^2$$

$$e = 487.2$$

D) विचरण गुणांक :

$$\text{विचरण गुणांक} = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

$$\text{विचरण गुणांक} = \frac{22.0726}{35} \times 100$$

$$\text{विचरण गुणांक} = 0.63 \times 100$$

$$\text{विचरण गुणांक} = 63\%$$

रीत:

१. दिलेली आकडवारीची मांडणी व्यवस्थित करणे.

२. पदे व वारंवारिता यांचा गुणाकार करून बेरीज करणे. Σfx

३. पदांचा वर्ग करणे. X^2

४. पदांचा वर्ग व वारंवारिता यांचा गुणाकार करून बेरीज करणे. Σfx^2

५. एकूण अवलोकने माहीत करणे. वारंवारितेची बेरीज म्हणजे एकूण अवलोकने होय. $\Sigma f = N$

६. पुढील सूत्राचा उपयोग करून प्रमाप विचलन काढणे.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2}$$

उदाहरण : पुढील आकडेवारीवरून प्रमाप विचलन, प्रमाप विचलन गुणांक, विचरण व विचरण गुणांक काढा.

X	1	2	3	4	5	6	7
f	7	8	9	10	12	4	3

उत्तर : प्रमाप विचलन, प्रमाप विचलन गुणांक, विचरण व विचरण गुणांक यांचे मापन

X	f	fX	X^2	fX^2
1	7	7	1	7
2	8	16	4	32
3	9	27	9	81
4	10	40	16	160
5	12	60	25	300
6	4	24	36	144
7	3	21	49	147
	N=53	$\sum fX$=195		$\sum fX^2 = 871$

प्रमाप विचलन :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2}$$

या ठिकाणी, N=53, $\sum fX$=195, $\sum fX^2$ =871 ही मूल्ये वरील समीकरणामध्ये ठेवून.

$$\sigma = \sqrt{\frac{871}{53} - \left(\frac{195}{53}\right)^2}$$

$$\sigma = \sqrt{16.43 - (3.68)^2}$$

$$\sigma = \sqrt{16.43 - 13.54}$$

$$\sigma = \sqrt{2.89}$$

$$\sigma = 1.7$$

B) प्रमाप विचलन गुणांक :

$$\text{प्रमाप विचलन गुणांक} = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N} = \frac{195}{53} = 3.68$$

$$\text{प्रमाप विचलन गुणांक} = \frac{1.7}{3.68} = 0.46$$

C) विचरण :

$$\text{विचरण} = \sigma^2$$

$$\text{विचरण} = 1.7^2$$

$$\text{विचरण} = 2.89$$

D) विचरण गुणांक :

$$\text{विचरण गुणांक} = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

$$\text{विचरण गुणांक} = \frac{1.7}{3.68} \times 100$$

$$\text{विचरण गुणांक} = 0.46 \times 100$$

$$\text{विचरण गुणांक} = 46\ \%$$

३) संतत/अखंडित पदमाला :

रीत :

१. दिलेली आकडेवारी व्यवस्थित मांडून घेणे.

२. मध्यबिंदू काढणे. (m)

३. मध्यबिंदू व वारंवारिता यांचा गुणाकार करून बेरीज करणे. (Σfm)

४. मध्यबिंदूचा वर्ग करणे. (m^2)

५. मध्यबिंदूचा वर्ग व वारंवारिता यांचा गुणाकार करून बेरीज करणे. (Σfm^2)

६. एकूण अवलोकनांची संख्या काढणे. $(\Sigma f = N)$

७. पुढील सूत्राचा उपयोग करून प्रमाप विचलन काढणे.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fm^2}{N} - \left(\frac{\sum fm}{N}\right)^2}$$

उदाहरण : पुढील पदमालेवरून प्रमाप विचलन, प्रमाप विचलन गुणांक, विचरण व विचरण गुणांक काढा.

X	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
f	5	12	18	29	37	15	7

उत्तर : प्रमाप विचलन, प्रमाप विचलन गुणांक, विचरण व विचरण गुणांक यांचे मापन

X	f	m	fm	m^2	fm^2
0-10	3	5	15	25	75
10-20	5	15	75	225	1125
20-30	8	25	200	625	5000
30-40	11	35	385	1225	13475
40-50	9	45	405	2025	18225
50-60	7	55	385	3025	21175
60-70	4	65	260	4225	16900
	N=47		$\sum fm$=1725		$\sum fm^2$=75975

A) प्रमाप विचलन

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fm^2}{N} - \left(\frac{\sum fm}{N}\right)^2}$$

या ठिकाणी $N=47, \sum fm=1725, \sum fm^2 =75975$ ही मुल्ये वरील समीकरणामध्ये ठेवून

$$\sigma = \sqrt{\frac{75975}{47} - \left(\frac{1725}{47}\right)^2}$$

$$\sigma = \sqrt{1616.49 - (36.70)^2}$$

$$\sigma = \sqrt{1616.49 - 1346.89}$$

$$\sigma = \sqrt{269.6}$$

$$\sigma = 16.42$$

B) प्रमाप विचलन गुणांक :

$$\text{प्रमाप विचलन गुणांक} = \frac{\sigma}{\bar{X}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum fm}{N} = \frac{1725}{47} = 36.70$$

$$\text{प्रमाप विचलन गुणांक} = \frac{16.42}{36.70} = 0.45$$

C) विचरण :

$$\text{विचरण} = \sigma^2$$

$$\text{विचरण} = 16.42^2$$

$$\text{विचरण} = 269.62$$

D) विचरण गुणांक :

$$\text{विचरण गुणांक} = \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$$

$$\text{विचरण गुणांक} = \frac{16.42}{36.70} \times 100$$

$$\text{विचरण गुणांक} = 0.45 \times 100$$

$$\text{विचरण गुणांक} = 45\ \%$$

स्वयं अध्ययन प्रश्न – ३

१. विस्तार हे विचरणाचे ---- माप आहे.

अ) निरपेक्ष ब) सापेक्ष क) केंद्रीय प्रवृत्ती ड) यापैकी नाही

२. पदमालेतील सर्वात मोठे व सर्वात लहान मूल्यातील अंतरास ---- म्हणतात.

अ) विस्तार गुणांक ब) विस्तार क) प्रमाप विचलन ड) विचरण

३. विस्तार गुणांकाचे सूत्र ---------- आहे.

अ) $\frac{L_2-L_1}{L_2+L_1}$ ब) $\frac{L_2+L_1}{L_2-L_1}$ क) $\frac{L_2 \div L_1}{L_2 \times L_1}$ ड) यापैकी नाही

४. प्रमाप विचलनाचा उपयोग सर्वप्रथम ---------- यांनी केला.

अ) कार्ल पिअरसन ब) स्पिअरमन क) डाल्टन ड) ब्लेअर

५. समांतर माध्यापासून घेतलेल्या विचलनाच्या वर्गाच्या समांतर माध्याचे वर्गमूळ म्हणजे ------ होय.

अ) विस्तार गुणांक ब) विस्तार क) प्रमाप विचलन ड) विचरण

६. प्रमाप विचलनाचे सूत्र ------- आहे.

अ) $\sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$ ब) $\sqrt{\frac{\sum X}{N}}$ क) $\frac{\sum X}{N}$ ड) $\frac{\sum x^2}{N}$

७. एका पदमालेतील सर्वात मोठे पदमूल्य 80 व सर्वात लहान पदमूल्य 40 आहे, विस्तार गुणांक --- असेल.

अ) 0.33 ब) 3 क) 4 ड) 8

८. कार्ल पिअरसन यांनी प्रमाप विचलनाचा वापर ---- या वर्षी केला.

अ) 1891 ब) 1893 क) 1895 ड) 1899

९. $\Sigma x^2 = 27$, N = 3 तर 6 = ?

अ) 27 ब) 9 क) 3 ड) यापैकी नाही

१०. 6 = 0.25, x =10 तर विचरण गुणांक = ?

अ) 2.5% ब) 25% क) 1% ड) 10%

३.२.४ सहसंबंध : अर्थ आणि महत्त्व, कार्ल पिअरसनचा सहसंबंध गुणांक

(Correlation - Meaning and Importance, Karl Pearson's Coefficient of Correlation)

अ) सहसंबंध (Correlation) :

केंद्रीय प्रवृत्ती आणि विचरण यामध्ये एका चलाची/पदमालेची रचना व त्याचे स्वरूप या बाबींची माहिती होते. परंतु वास्तवात अनेक अशा बाबी असतात ज्या ठिकाणी दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक चले महत्त्वाची असतात. दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक चले एकमेकांवर अवलंबून असतात, म्हणजेच एका चलात बदल झाला की दुसऱ्या चलामध्ये सुध्दा बदल होतो. उदा. उंची वाढल्यामुळे वजनामध्ये वाढ होते. त्यामुळे उंच व्यक्तीचे वजन कमी उंच व्यक्तींच्या तुलनेत अधिक असते. उंच पित्यांची मुले उंच असतात. वस्तूची किंमत वाढल्यामुळे त्या वस्तूची मागणी कमी होते. मुद्रेची मात्रा वाढल्यामुळे सामान्य किंमत पातळी वाढते परंतु मुद्रेचे मूल्य घटते. चांगल्या पावसामुळे कृषी उत्पादनात वाढ होते, परंतु अधिक पाऊस पडला तर कृषी उत्पादनात घट होते. अशा प्रकारे दोन किंवा दोन पेक्षा अधिक चलांमध्ये संबंध दिसून येतो. या परस्पर अवलंबित्वाच्या प्रवृत्तीस संख्या शास्त्रामध्ये सहसंबंध या नावाने ओळखले जाते.

सहसंबंध या संकल्पनेचे सर्वप्रथम प्रतिपादन फ्रान्समधील खगोलशास्त्रज्ञ ब्रावेस (Bravais) यांनी केले होते. परंतु याचे शास्त्रीय विवेचन करण्याचे श्रेय प्रसिध्द प्राणीशास्त्रज्ञ फ्रांसिस गाल्टन (Francis Galton) आणि कार्ल पिअरसन (Karl Pearson) यांना दिले जाते.

सहसंबंधाच्या व्याख्या :

१. या लुन चाऊ यांच्या मते, ''सहसंबंध विश्लेषण चलांच्या दरम्यान संबंधाची मात्रा निर्धारित करण्याचा प्रयत्न करतो.''

२. कॉनर यांच्या मते, ''जर दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक पदमालांमध्ये बदल होत असेल तसेच एका पदमालेत होणाऱ्या बदलामुळे दुसऱ्या पदमालेमध्ये बदल होण्याची प्रवृत्ती दिसून येत असेल तर त्या पदमालांमध्ये सहसंबंध आहे असे म्हणतात.''

बॉडिंगटन यांच्या मते, ''जेव्हा दोन किंवा दोन पेक्षा अधिक समूह, वर्ग किंवा पदमालांमध्ये एक निश्चित संबंध असतो, त्यास सहसंबंध म्हणतात.''

क्रॉक्सटन आणि काउडेन यांच्या मते, ''जेव्हा संबंध सांख्यिकीय स्वरूपाचा असतो, तो संबंध शोधणे, त्याचे मापन करणे किंवा संक्षिप्त सूत्रामध्ये व्यक्त करण्याच्या सांख्यिकीय पध्दतीला सहसंबंध म्हणतात.''

वरील व्याख्यांवरून हे स्पष्ट होते की, सहसंबंधामध्ये दोन किंवा दोन पेक्षा अधिक चलांमध्ये परस्पर अवलंबित्व आणि त्यामुळे बदलाच्या स्थितीचे अध्ययन केले जाते.

सहसंबंध विश्लेषणाचे महत्व व उपयुक्तता :

सहसंबंध विश्लेषणाचे सर्व शास्त्रांमध्ये महत्त्व आहे. सामाजिक शास्त्रामध्ये या विश्लेषणाचे महत्त्व व उपयुक्तता पुढीलप्रमाणे आहे.

१. सहसंबंधाच्या मापनामुळे अनिश्चितता कमी करून निर्णय प्रक्रियेमध्ये सुधारणा करता येते. प्रो. टिप्पेट यांच्या मते, सहसंबंधाचा उपयोग अनुमान किंवा अंदाज व्यक्त करण्यातील अनिश्चितता कमी करणे हा आहे. अनिश्चितता कमी झाल्यामुळे अचूक निर्णय घेतले जाऊ शकतात.

२. सामाजिक शास्त्रामध्ये विशेषत: व्यावसायिक क्षेत्रामध्ये पूर्वानुमानास (Forecasting) महत्त्वाचे स्थान आहे. सहसंबंध विश्लेषणाच्या आधारे पूर्वानुमान तुलनेने अधिक विश्वसनीय, शुध्द आणि निश्चित केले जाऊ शकते.

३. सहसंबंध विश्लेषण आर्थिक व्यवहार/वर्तणूक समजण्यासाठी महत्त्वाचे साधन आहे. याअंतर्गत आपणांस अशा चलांची माहिती मिळते ज्यावर इतर चले अवलंबून असतात. त्याचबरोबर सहसंबंध विश्लेषण आर्थिक घटना प्रभावित होणाऱ्या घटकांच्या अभ्यासासाठी उपयुक्त आहे .

४. सहसंबंध विश्लेषणाच्या माध्यमातून अर्थव्यवस्थेवर दुष्परिणाम करणाऱ्या घटकांची माहिती मिळते. यामुळे या घटकांवर वेळेवर उपाय योजना करून अर्थव्यवस्थेस योग्य दिशा देता येते.

५. सहसंबंध विश्लेषणावर आधारित असलेले प्रतिपगमन विश्लेषण, या प्रतिपगमन विश्लेषणाच्या सहाय्याने दोन पदमालापैकी एका पदमालेतील एखादे मूल्य दिले असेल तर त्यावरून दुसऱ्या पदमालेतील त्यासंबंधी चलाचे मूल्य अनुमानित करता येते.

६. वेगवेगळ्या चलातील आंतरसंबंधाचे अध्ययन व संशोधन यांना चालना देणे आणि नवीन ज्ञान शोधणे यासाठी सहसंबंध विश्लेषण उपयुक्त उपकरण आहे.

सहसंबंधाचे प्रकार :

सहसंबंधाचे पुढील प्रकार आहेत.

१. धनात्मक व ऋणात्मक सहसंबंध (Positive and Negative Correlation)

२. रेषीय व अरेषीय सहसंबंध (Linear and Non Linear Correlation)

३. साधा, बहु व आंशिक सहसंबंध (Simple, Multiple and Partial Correlation)

१. धनात्मक व ऋणात्मक सहसंबंध (Positive and Negative Correlation)

दोन चलातील बदल एकाच दिशेने होत असेल तर त्या दोन चलामध्ये किंवा पदमालांमध्ये धनात्मक सहसंबंध असतो. उदा. वस्तूची किंमत वाढली असता त्या वस्तूचा पुरवठा वाढतो. याउलट वस्तूची किंमत कमी झाली असता पुरवठा कमी होतो. याठिकाणी वस्तूची किंमत आणि वस्तूचा पुरवठा या दोन चलांमध्ये बदलाची दिशा समान आहे.

एका चलामध्ये वाढ झाली असता दुसऱ्या चलामध्ये घट होत असेल किंवा एका चलामध्ये घट झाली असता दुसऱ्या चलामध्ये वाढ होत असेल तर त्या दोन चलामध्ये किंवा पदमालांमध्ये ऋणात्मक सहसंबंध असतो. उदा. वस्तूची किंमत वाढली असता त्या वस्तूची मागणी कमी होते, याउलट वस्तूची किंमत कमी झाली असता त्या वस्तूची मागणी वाढते.

२. रेषीय व अरेषीय सहसंबंध :

जर एका चलामध्ये बदल झाल्यानंतर दुसऱ्या चलामध्ये होणारा बदल स्थिर स्वरूपात त्याच प्रमाणात होत असेल तर त्या दोन चलामध्ये रेषीय सहसंबंध असतो. उदा. पैशाच्या पुरवठ्यात २० टक्के वाढ झाल्यामुळे पैशाच्या मूल्यामध्ये स्थिर दराने १५ टक्के घट होत असेल तर सहसंबंध रेषीय असतो. अशा वेळी दोन चलाचा आलेख काढला असता मिळणारा वक्र एक सरळ रेषेच्या स्वरूपात असतो. ज्यावेळी हा वक्र डावीकडून उजवीकडे वर जाणारा असतो त्यावेळी धनात्मक सहसंबंध तर हा वक्र डावीकडून उजवीकडे खाली जाणारा असतो त्यावेळी ऋणात्मक सहसंबंध असतो.

ज्यावेळी दोन चलातील होणाऱ्या बदलाचे गुणोत्तर अस्थिर किंवा बदलणारे असेल तर त्या दोन चलातील सहसंबंध अरेषीय असतो. उदा. मुद्रेच्या पुरवठ्यात २० टक्के वाढ झाल्यामुळे मुद्रेच्या मूल्यात कधी १० टक्के, कधी १५ टक्के, तर कधी २० टक्के घट होत असेल तर तो सहसंबंध अरेषीय असतो. अशा चलांचा आलेख काढला असता त्यावरून मिळणारा वक्र सरळ रेषा नसून वक्राकार असतो.

३. साधा, बहु व आंशिक सहसंबंध :

ज्यावेळी फक्त दोन चलातील सहसंबंधाचे मापन केले जाते त्यावेळी तो साधा सहसंबंध होय. उदा. किंमत व मागणी यातील सहसंबंध. ज्यावेळी तीन किंवा त्यापेक्षा अधिक चलातील सहसंबंध दर्शविला जातो तो बहु सहसंबंध होय. उदा. उत्पादन, पाऊस व खते यातील सहसंबंध. आंशिक सहसंबंधामध्ये दोन पेक्षा अधिक चलांचा समावेश असतो, परंतु सहसंबंधाचे मापन केवळ दोनच चलातील केले जाते आणि इतर चले स्थिर गृहित धरली जातात. उदा. उत्पादन, पाऊस, खते, किटकनाशके, सिंचन यामधील सहसंबंधाचे मापन करतेवेळी उत्पादन व पाऊस या दोन चलातील सहसंबंधाचे मापन करतेवेळी इतर घटक स्थिर गृहित धरली जातात.

सहसंबंधाचे परिमाण/मात्रा/श्रेणी (Degrees of Correlation)

सहसंबंधाची मात्रा किती आहे याचे निर्धारण सहसंबंध गुणांकावरून केले जाते. सहसंबंधाच्या मात्रा किंवा श्रेणी पुढीलप्रमाणे आहेत.

१. पूर्ण सहसंबंध (Perfect Correlation)

जेव्हा दोन चलामधील बदलाची दिशा समान असते आणि त्यातील बदल समान प्रमाणात होत असतील तर त्या दोन चलामधील सहसंबंध पूर्ण धनात्मक असतो. अशा वेळी सहसंबंध गुणांक +१ असतो. याउलट दोन चलामधील होणारा बदल समान प्रमाणात परंतु विरूध्द दिशेने होत असेल तर तो पूर्ण ऋणात्मक सहसंबंध असतो. अशा वेळी सहसंबंध गुणांक –१ असतो.

२. सहसंबंधाचा अभाव (Absence of Correlation)

जर दोन पदमालांमध्ये कोणत्याही प्रकारचे परस्परावलंबित्व नसेल, म्हणजेच एका चलातील बदलाचा प्रभाव दुसऱ्या चलावर होत नसेल त्यावेळी त्या दोन चलामध्ये सहसंबंध असत नाही. अशा स्थितीत सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य शून्य (०) असते.

३. सहसंबंधाची सीमित मात्रा (Limited Degree of Correlation)

ही स्थिती सहसंबंधाचा अभाव आणि पूर्ण सहसंबंध या दरम्यानची असते. अशा वेळी सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य शून्यापेक्षा जास्त परंतु १ पेक्षा कमी (>0 आणि <1) असते. सीमित सहसंबंधाचे परिमाण पुढीलप्रमाणे आहेत.

अ) उच्चस्तरीय सहसंबंध (High Degrees of Correlation) :

जेव्हा दोन पदमालांमध्ये किंवा चलांमध्ये सहसंबंध जास्त असतो परंतु पूर्ण नसतो तो उच्चस्तरीय सहसंबंध होय. या स्थितीत सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य ± 0.75 ते ± 1 या दरम्यान असते.

ब. मध्यम स्तरीय सहसंबंध (Moderate Degrees of Correlation) :

जेव्हा सहसंबंध उच्चस्तरीय सहसंबंधापेक्षा कमी परंतु जास्त कमी असत नाही. त्यावेळी सहसंबंध मध्यम स्तरीय असतो. अशा वेळी सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य ± 0.25 ते ± 0.75 या दरम्यान असते.

क. निम्नस्तरीय सहसंबंध (Low Degrees of Correlation) :

ज्यावेळी दोन चलातील सहसंबंध खूपच कमी असतो त्यावेळी सहसंबंध निम्नस्तरीय असतो. अशा वेळी सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य ० पेक्षा अधिक परंतु ± 0.25 पेक्षा कमी असते.

सहसंबंधाची मात्रा (Degrees of Correlation)

सहसंबंध परिमाण	धनात्मक सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य	ऋणात्मक सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य
पूर्ण	+१	-१
उच्च पातळी	+०.७५ ते +१ या दरम्यान	-१ ते -०.७५ या दरम्यान
मध्यम पातळी	+ ०.२५ ते + ०.७५ या दरम्यान	-०.७५ ते -०.२५ या दरम्यान
निम्न पातळी	० ते + ०.२५ या दरम्यान	- ०.२५ ते ० या दरम्यान
सहसंबंधाचा अभाव	०	०

ब) कार्ल पिअर्सन यांचा सहसंबंध गुणांक (Karl Pearson's Coefficient of Correlation)

सहसंबंध मापन करण्याची कार्ल पिअरसन यांची पध्दती सर्वश्रेष्ठ मानली जाते. या पध्दतीद्वारे सहसंबंधाचे अचूक व संख्यात्मक मापन करून सहसंबंधाची मात्रा व दिशा माहीत करता येते. या पध्दतीचे सर्वात महत्त्वाचे वैशिष्ट्य म्हणजे ही पध्दती गणितीय विवेचनासाठी उपयुक्त पध्दती आहे.

प्रमुख वैषिश्ट्ये :

अ) सहसंबंधाची दिशा समजते :

सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य धनात्मक असेल तर त्या दोन चलामधील सहसंबंध धनात्मक असतो. याउलट सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य ऋणात्मक असेल तर त्या दोन चलामधील सहसंबंध ऋणात्मक असतो.

ब. सहसंबंधाची मात्रा व सीमा :

या सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य नेहमी +१ आणि −१ या दरम्यान असते. गुणांक +१ असेल तर पूर्ण धनात्मक सहसंबंध आणि −१ मूल्य असेल तर पूर्ण ऋणात्मक सहसंबंध असतो. गुणांक ० असेल तर त्या दोन चलामध्ये सहसंबंध नसतो. सहसंबंधाचे मूल्य शून्याच्या जितक्या जवळ असेल तितकी सहसंबंधाची मात्रा कमी आणि १ च्या जितक्या जवळ असेल तितकी सहसंबंधाची मात्रा अधिक असते. परंतु हा सहसंबंध १ पेक्षा जास्त कधीही नसतो.

क. आदर्श माप :

कार्ल पिअरसनचा हा सहसंबंध गुणांक सहसंबंधाचे एक आदर्श माप आहे. कारण हा गुणांक समांतर माध्य आणि प्रमाप विचलनावर आधारित आहे. त्यामुळे पुढील सांख्यिकीय प्रक्रियेसाठी हे सर्वात जास्त उपयुक्त माप आहे.

कार्ल पिअर्सनच्या सहसंबंध गुणांकाचे मापन

१) प्रत्यक्ष पध्दती– दिलेल्या मूल्यांवर आधारित (Direct Method (Based on Values)

सूत्र

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2}\ \sqrt{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

येथे

r = सहसंबंध गुणांक (Correlation co-efficient)

N = जोड्यांची एकूण संख्या (Total Number of Pairs)

ΣXY = X व Y च्या गुणाकारांची बेरीज (Sum of Multiplicatin of X and Y)

$\Sigma X \Sigma Y$ = दोन चलाच्या बेरजांचा गुणाकार (Multiplicatin of ΣX and ΣY)

ΣX^2 = X चलाच्या वर्गाची बेरीज (Sums of Square of X)

ΣY^2 = Y चलाच्या वर्गाची बेरीज (Sums of Square of Y)

रीत

१. N म्हणजेच एकूण जोड्यांची संख्या माहीत करणे

२. प्रत्येक पदमालेची बेरीज घेणे (ΣX व ΣY)

३. प्रत्येक पदमालेतील संख्यांचा वर्ग घेऊन त्याची बेरीज घेणे (ΣX^2 व ΣY^2)

४. दोन पदमालांचा गुणाकार करून त्याची बेरीज घेणे (ΣXY)

५. वरील सूत्राचा उपयोग करून सहसंबंध शोधणे

उदा. खालील आकडेवारीवरून कार्ल पिअरसनचा सहसंबंध गुणांक काढा.

इंग्रजी विषयातील गुण	1	2	3	4	5
संख्याशास्त्र विषयातील गुण	6	7	8	9	10

उत्तर : कार्ल पिअर्सन यांच्या सहसंबंध गुणांकाचे मापन

इंग्रजी विषयातील गुण	संख्याशास्त्र विषयातील गुण	X^2	Y^2	XY
1	6	1	36	6
2	7	4	49	14
3	8	9	64	24
4	9	16	81	36
5	10	25	100	50
$\sum X = 15$	$\sum Y = 40$	$\sum X^2 = 25$	$\sum Y^2 = 330$	$\sum X \sum Y = 130$

या ठिकाणी N=5, $\sum X = 15$, $\sum Y = 40$, $\sum X^2 = 25$, $\sum Y^2 = 330$, $\sum X \sum Y = 130$

$$r = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2}\ \sqrt{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$r = \frac{5 \times 130 - 15 \times 40}{\sqrt{5 \times 55 - 15^2}\ \sqrt{5 \times 330 - 40^2}}$$

$$r = \frac{650 - 600}{\sqrt{275 - 225}\ \sqrt{1650 - 1600}}$$

$$r = \frac{50}{\sqrt{50}\ \sqrt{50}}$$

$$r = \frac{50}{\sqrt{50 \times 50}}$$

$$r = \frac{50}{50}$$

$$\boldsymbol{r = 1}$$

निष्कर्ष : सहसंबंध गुणाकावरून असे दिसून येते की इंग्रजी आणि संख्याशास्त्र यांच्या गुणांमध्ये पूर्ण धनात्मक सहसंबंध आहे.

२) प्रत्यक्ष पध्दती–विचलनांवर आधारित (Direct Method based on Deviations) :

या पध्दतीअंतर्गत दोन चलातील सहसंबंध गुणांकाचे मापन प्रत्यक्ष समांतर माध्यापासून घेतलेल्या विचलनांवर आधारित आहे. ज्यावेळी चलाची मूल्ये खूप मोठी असतात त्यावेळी या पध्दतीचा उपयोग करणे सोयीचे जाते.

$$r = \frac{\sum xy}{N\sigma_x\sigma_y}$$

येथे

$x = X - \bar{X}$

$y = Y - \bar{Y}$

σ_x= X चलाचे प्रमाप विचलन

σ_y = Y चलाचे प्रमाप विचलन

वरील सूत्र आकडेमोड करण्याच्या दृष्टीने सोयीचे होण्यासाठी पुढीलप्रमाणे रूपांतरीत करता येते.

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

या ठिकाणी $N\sigma_x\sigma_y = N\sqrt{\frac{\sum x^2}{N}\frac{\sum y^2}{N}}$

$$= \sqrt{\sum x^2 \sum y^2}$$

रीत :

१. X पदमालेचे समांतर माध्य काढणे. $\left(\bar{X} = \frac{\sum X}{N}\right)$

२. Y पदमालेचे समांतर माध्य काढणे. $\left(\bar{Y} = \frac{\sum Y}{N}\right)$

३. X पदमालेच्या समांतर माध्यापासून विचलन घेणे $(x = X - \bar{X})$ व त्यांचा वर्ग घेऊन त्याची बेरीज घेणे (Σx^2)

४. Y पदमालेच्या समांतर माध्यापासून विचलन घेणे $(y = \bar{Y} - Y)$ व त्यांचा वर्ग घेऊन त्याची बेरीज घेणे (Σy^2)

५. सूत्राचा उपयोग करून सहसंबंध गुणांक काढणे.

उदा. खालील आकडेवारीवरून कार्ल पिअरसनचा सहसंबंध गुणांक काढा.

X	8	4	10	2	6
Y	9	11	5	8	7

उत्तर : कार्ल पिअर्सन यांच्या सहसंबंध गुणांकाचे मापन

X	x (X-6)	x^2	Y	y (Y-8)	y^2	xy
8	2	4	9	1	1	2
4	-2	4	11	3	9	-6
10	4	16	5	-3	9	-12
2	-4	16	8	0	0	0
6	0	0	7	-1	1	0
$\sum X$= 30		$\sum x^2$ =40	$\sum Y$= 40		$\sum y^2$= 20	$\sum xy$= -16

A) X चा मध्य गणित= $\frac{\sum X}{N} = \frac{30}{5} = 6$

B) Y चा मध्य गणित= $\frac{\sum Y}{N} = \frac{40}{5} = 8$

या ठिकाणी $\sum x^2$ =40, $\sum y^2$= 20, $\sum xy$= -16

कार्ल पिअर्सनचा सहसंबंध गुणांक :

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

$$r = \frac{-16}{\sqrt{40 \times 20}}$$

$$r = \frac{-16}{\sqrt{800}}$$

$$r = \frac{-16}{28.3}$$

$$\boldsymbol{r = -0.57}$$

निष्कर्ष : सहसंबंध गुणांकावरून असे दिसून येते की दोन चलातील सहसंबंध ऋणात्मक असून तो मध्यम स्तरीय आहे.

स्वयं अध्ययन प्रश्न – ४

१. सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य -------- दरम्यान असते.

अ) ± १ ब) ० ते १ क) १ ते १०० ड)० ते १००

२. पूर्ण धनात्मक रेषीय सहसंबंध असेल तर सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य --- असते.

अ) १०० ब) १ क) -१ ड) ०

३. साधा सहसंबंधामध्ये ------- चलांमधील सहसंबंधाचा अभ्यास केला जातो.

अ) एक ब) दोन क) दोन पेक्षा जास्त ड) यापैकी नाही

४. ज्यावेळी दोन चलामधील बदल एकाच दिशेने होतात त्यावेळी त्या दोन चलामधील सहसंबंध --- असतो.

अ) धनात्मक ब) ऋणात्मक क) शून्य ड) यापैकी नाही

५. जेव्हा दोन पेक्षा अधिक चले असतील आणि सहसंबंधाचे मापन करतेवेळी इतर चले स्थिर ठेवून फक्त दोनच चलामधील सहसंबंधाचे मापन केले जाते त्यावेळी तो सहसंबंध --- असतो.

अ) साधा ब) बहू क) आंशिक ड) यापैकी नाही

६. मागणीच्या नियमानुसार किंमत व मागणी या दोन चलातील सहसंबंध --- असतो.

अ) धनात्मक ब) ऋणात्मक क) शून्य ड) यापैकी नाही

७. ज्यावेळी दोन चलामध्ये कोणताही सहसंबंध नसतो त्यावेळी सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य---- असतो.

अ) १ ब) -१ क) ० ड) १००

८. ज्यावेळी सहसंबंध रेषा डावीकडून उजवीकडे जाणारी असते त्यावेळी त्या दोन चलामध्ये --- सहसंबंध असतो.

अ) धनात्मक ब) ऋणात्मक क) शून्य ड) यापैकी नाही

३.३ सारांश :

संशोधकाने संकलित केलेल्या आकडेवारीचे वर्गीकरण, सारणीकरण केल्यानंतर त्या आकडेवारीवरून अर्थनिर्वचन करण्यासाठी विश्लेषण महत्वाचे आहे. आकडेवारीचे विश्लेषण गृहीतकृत्याची पडताळणी करण्यासाठी आवश्यक असते. विश्लेषणाचे दोन प्रकार आहेत, वर्णानात्मक आणि निष्कर्षात्मक विश्लेषण. आकडेवारीच्या विश्लेषणाची आवश्यकता संशोधन उद्देशाची पूर्तता करणे, कार्यकारण संबंध स्पष्ट करणे, तुलना करणे, सिध्दांत किंवा नियम प्रतिपादन करणे आणि वस्तुनिष्ठ ज्ञान प्राप्त करण्यासाठी असते.

अशी संख्या जी संपूर्ण आकडेवारीचे प्रतिनिधीत्व करते. त्या संख्येला केंद्रीय मूल्य किंवा माध्य

म्हणतात. केंद्रीय मूल्य माहित करण्याच्या अनेक पध्दती आहेत. त्यामध्ये समांतर माध्य, मध्यगा व बहुलक यांचा समावेश होतो.

समांतर माध्य : सर्व पदांच्या मूल्यांच्या बेरजेला पदांच्या एकूण संख्येने भागून येणाऱ्या संख्येला समांतर माध्य म्हणतात. तीन पदमालांमध्ये समांतर माध्याचे मापन पुढील सूत्राच्या मदतीने केले जाते.

साधी पदमाला	$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$
खंडित पदमाला	$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$
संतत पदमाला	$\bar{X} = \frac{\sum fm}{N}$

मध्यगा : पदमालेचे समान दोन भाग करणाऱ्या संख्येस मध्यगा म्हणतात. याचे मूल्य पुढील सूत्राच्या मदतीने माहित केले जाते.

साधी पदमाला	$M =$ $\left(\frac{N+1}{2}\right)$ वा घटक
खंडित पदमाला	$M =$ $\left(\frac{N+1}{2}\right)$ वा घटक
संतत पदमाला	मध्यगा गट शोधण्यासाठी $M =$ $\left(\frac{N}{2}\right)$ चे मूल्य आंतरगणन सूत्र $M = L_1 + \frac{L_2 - L_1}{f_1}(m - c)$

बहुलक : सर्वाधिक पुनरावृत्ती झालेली संख्या म्हणजे बहुलक होय.

साधी पदमाला – सर्वाधिक वारंवारिता

खंडित पदमाला – १) गट तक्ता

२) विश्लेषण तक्ता

संतत पदमाला – बहुलक गट षोधणे

१) गट तक्ता

२) विश्लेषण तक्ता

बहुलक मूल्य काढण्यासाठी आंतरगणन सूत्र पुढीलप्रमाणे :

$$Z = L_1 + \frac{f_1 - f_0}{2f_1 - f_0 - f_2}(L_2 - L_1)$$

विचरण म्हणजे संख्यांचे विखुरणे. यांची विस्तार व प्रमाप विचलन ही मापके आहेत. ''पदमालेतील पदांच्या मोठ्यात मोठ्या व लहानात लहान मूल्यातील अंतराला विस्तार असे म्हणतात.'' हे अपकिरणाचे निरपेक्ष माप आहे.

विस्तारचे सूत्र :

$$\text{विस्तार } (R) = L_2 - L_1$$

''विस्ताराला म्हणजेच अंत्य पदांच्या वजाबाकीला अंत्य पदांच्या बेरजेने भाग दिल्यास येणाऱ्या संख्येला विस्तार गुणांक म्हणतात.''

विस्तार गुणांकाचे सूत्र

$$\text{विस्तार गुणांक } = \frac{L_2 - L_1}{L_{2+} L_1}$$

प्रमाप विचलन : ''एखाद्या पदमालेचे समांतर माध्यापासून काढलेल्या विचलनाच्या वर्गाच्या बेरजेला पदांच्या संख्येने भागून आलेल्या संख्येच्या वर्गमूळाला प्रमाप विचलन असे म्हणतात.''

प्रमाप विचलन दर्शविण्यासाठी ग्रीक वर्णमालेतील $\sigma\ (Sigma)$ या अक्षराचा उपयोग केला जातो.

प्रमाप विचलनाचे मापन

Simple Series **साधी पदमाला**	**Discrete Series** **खंडित पदमाला**	**Continuous Series** **संतत पदमाला**
$\sigma = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N}\right)^2}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fm^2}{N} - \left(\frac{\sum fm}{N}\right)^2}$
प्रमाप विचलन गुणांक $= \frac{\sigma}{\bar{X}}$ विचरण $= \sigma^2$ विचरण गुणांक $= \frac{\sigma}{\bar{X}} \times 100$		

सहसंबंध विश्लेषण दोन किंवा दोनपेक्षा अधिक चलांचे परस्पर अवलंबित्वाचे मापन आहे. सहसंबंधाचे प्रकार पुढीलप्रमाणे आहेत. धनात्मक व ऋणात्मक, रेषीय व अरेषीय आणि साधा, बहु व आंशिक सहसंबंध

सहसंबंधाची मात्रा

सहसंबंध परिमाण	धनात्मक सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य	ऋणात्मक सहसंबंध गुणांकाचे मूल्य
पूर्ण	+ 1	-1
उच्च पातळी	+0.75 ते +1 या दरम्यान	−1 ते −0.75 या दरम्यान
मध्यम पातळी	+ 0.25 ते + 0.75 या दरम्यान	− 0.75 ते −0.25 या दरम्यान
निम्न पातळी	0 ते + 0.25 या दरम्यान	− 0.25 ते 0 या दरम्यान
सहसंबंधाचा अभाव	0	0

कार्ल पिअर्सनचा सहसंबंध गुणांक :

दिलेल्या मूल्यावर आधारित $$r = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2}\ \sqrt{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

समांतर माध्यापासूनच्या विचलनावर आधारित $$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}}$$

३.४ पारिभाषिक शब्द

केंद्रीय मूल्य : मध्यवर्ती मूल्य

समांतर माध्य : सरासरी काढण्याची गणितीय पध्दत

मध्यगा : मध्यभागी असलेला अंक

बहुलक : सर्वाधिक पुनरावृत्ती अंक

विचरण : दूर जाण्याची प्रवृत्ती

विस्तार : दोन संख्यांमधील अंतर

सहसंबंध : चलांचे एकमेकांवरील अवलंबित्व

३.५ स्वयंअध्ययन प्रश्नांची उत्तरे

स्वयं अध्ययन प्रश्न – १

१) अ २) ड ३) ब ४) ब ५) ड ६) ब ७) अ

स्वयं अध्ययन प्रश्न – २

१) क २) अ ३) ड ४) अ ५) ब ६) ब ७) ब ८) अ ९) क १०) क

स्वयं अध्ययन प्रश्न – ३

१) अ २) ब ३) अ ४) अ ५) क ६) अ ७) अ ८) ब ९) क १०) अ

स्वयं अध्ययन प्रश्न – ४

१) अ २) ब ३) ब ४) अ ५) क ६) ब ७) क ८) अ

३.६ सरावासाठी स्वाध्याय

अ) दीर्घोत्तरी प्रश्न:

१) समांतर माध्य म्हणजे काय? पुढील आकडेवारीवरून समांतर माध्य काढा.

X	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
f	10	15	28	35	48	38	22	8

२) मध्यगा म्हणजे काय ? पुढील आकडेवारीवरून मध्यगा काढा.

X	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80
f	2	18	30	45	20	6	3

३) बहुलक म्हणजे काय ? पुढील आकडेवारीवरून बहुलक काढा.

X	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60
f	50	7	100	180	150	120	70	60

४) प्रमाप विचलन म्हणजे काय? पुढील आकडेवारीवरून प्रमाप विचलन, प्रमाप विचलन गुणांक माहित करा.

X	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
f	10	15	25	25	10	10	5

५) सहसंबंध म्हणजे काय? पुढील आकडेवारीवरून कार्ल पिअरसनचा सहसंबंध गुणांक काढा.

X	45	56	39	54	45	40	56	60	30	36
Y	40	36	30	44	36	32	45	42	20	36

६) पुढील तक्त्यामध्ये विद्यार्थ्यांना परिक्षेमध्ये मिळालेले गुण दर्शविले आहेत. त्यावरून सरासरी गुण काढा.

गुण 15 18 21 25 28 30 35

७) पुढील आकडेवारीचे समांतर माध्य काढा.

वेतन : 15 18 21 25 28 30 35

कामगारांची संख्या : 2 9 15 25 8 5 3

८) पुढील आकडेवारीवरून मध्यगा काढा.

X :	25	30	15	10	19	24	22	21	12	9

९) पुढील आकडेवारीवरून मध्यगा काढा.

X :	25	30	15	10	19	24	22	21	12	9
X :	5	9	11	15	21	26	23	14	8	4

११) पुढील आकडेवारीवरून विस्तार व विस्तार गुणांक काढा.

X :	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
Y :	5	9	11	15	13	8

टीपा लिहा.

१) आकडेवारीचे विष्लेशण

२) समांतर माध्य

३) मध्यगा

४) बहुलक

५) विस्तार ६)प्रमाप विचलन,

७) सहसंबंधाचे महत्व

८) सहसंबंधाचे प्रकार

३.७ अधिक वाचनासाठी संदर्भ पुस्तके

१. पाटील ज.फा., के. जी. पठाण, पी. जे. ताम्हणकर आणि एस. बी. यादव (२०११) : अर्थशास्त्रीय संशोधनाची तोंडओळख, कॉन्टिनेन्टल प्रकाशन, पुणे.

२. प्रदिप आगलावे, (जानेवारी, २०००), सामाजिक संशोधन पध्दती, विद्या प्रकाशन, नागपूर.

३. बोधनकर सुधीर व विवेक अलोणी (२००७), सामाजिक संशोधन पध्दती, श्री साईनाथ प्रकाशन नागपूर.

४. कायंदे पाटील, ग. वि. (२००६), संशोधन पध्दती, चैतन्य पब्लिकेशन, नाशिक.

५. Patri Digambar, (2001), Stastical Methods, Kalyani Publications, Delhi.

६. Sinh S. P. (2017), Stastics : Theory and Practice S. Chand and Co.Ltd., New Delhi.

७. Elhance D. N. Elhance V. and Daga H. (2015), Theories of Stastics, Kitab Mahal, Allahabad.

८. Gupta S. P. (2010), Stastical Methods in Behavioural Sciences, Sharada Pustak Bhavan, Allahabad.

❑❑❑

घटक ४
तथ्यांचे निर्वचन आणि अहवाल लेखन
INTERPRETATION OF DATA AND REPORT WRITING

अनुक्रमणिका :

४.० उदिष्ट्ये (Objectives)

४.१ प्रास्ताविक (Introduction)

४.२ अभ्यास विषय (Subject Matter)

४.२.१ तथ्यांचे निर्वचन : अर्थ (Interpretation of Data, Meaning)

४.२.२ अहवाल लेखन : अर्थ , टप्पे ,दक्षता (Report Writing : Meaning Steps, Precautions)

४.२ .३ चांगल्या संशोधन अहवालाची गुणवैशिष्ट्ये (Properties of Good Report Writing)

४.२.४ चांगल्या संशोधन आराखड्याचे लेखन (Writing Good Research Proposal)

४.३ सारांश

४.४ पारिभाषिक शब्द

४.५ स्वयं – अध्ययनासाठी प्रश्न

४.६ स्वयं – अध्ययनासाठी प्रश्नाची उत्तरे

४.७ सरावासाठीचे स्वाध्याय

४.८ अधिक वाचनासाठी संदर्थ ग्रंथ

४.० उदिष्ट्ये :

प्रस्तुत घटकाच्या अभ्यासानंतर आपणास पुढील बाबी लक्षात येतील .

१. तथ्य निर्वचनाचा अर्थ लक्षात येईल.

२. अहवाल लेखन म्हणजे काय हे समजेल.

३. अहवाल लेखनाचे विविध टप्पे व घ्यावयाच्या दक्षता समजून घेता येतील.

४. चांगल्या संशोधन आराखड्याची गुण वैशिष्ट्ये कळतील.

५. चांगला संशोधन आराखडा कसा लिहावा हे लक्षात येईल .

४.१ प्रास्ताविक :

विद्यार्थी मित्रांनो, मागील तीन घटकांद्वारे आपण संशोधनाकरता संशोधकाद्वारे होणारी नमुना निवड, साधन सामुग्रीवरील प्रक्रिया, त्याचे विश्लेषण या बाबी पाहिल्या. संशोधक आपल्या संशोधन विषयानुसार तर्कशास्त्र व संख्याशास्त्राद्वारे आपल्या संशोधन उद्दिष्टाच्या पूर्ततेसाठी माहिती जमा करतो. त्याच्या विश्लेषणासाठी काही पध्दती वापरून त्याचे विश्लेषण करतो. संशोधकाने इथपर्यंत केलेले सर्व संशोधन हे बऱ्यापैकी तांत्रिक असते. मात्र यानंतर या संपूर्ण संशोधन सामग्रीचे अर्थनिर्वचन करणे, त्याचे अहवाल लेखन करणे हे काम खूप बुद्धिमत्तेचे असते, कौशल्याचे असते. तसेच ते काम तारतम्याने करावे लागते. कारण या शेवटच्या दोन पायऱ्यांद्वारे संशोधकाला आपल्या संशोधन कार्याची फलनिष्पती काढून तिची योग्य प्रकारे मांडणी करावयाची असते . त्यासाठी प्रस्तुत घटकामध्ये आपण तथ्याचे निर्वचन (Interpretation of data) आणि अहवाल लेखन (Report writing) या दोन घटकाचे सविस्तर अध्ययन करणार आहोत .

४.२ अभ्यास विषय (Subject Matter)

संशोधकाने विषयाची निवड केल्यापासून तथ्यांची निवड करून ते गोळा करण्यापासून अगदी त्यावरील विविध प्रक्रियांद्वारे त्याचे केलेले विश्लेषण या सर्व तांत्रिक बाबीनंतर संशोधनाचा जो सर्वात महत्वाचा भाग असतो, तो म्हणजे त्या तथ्यांचे अर्थनिर्वचन करणे, त्या संशोधनाचा अहवाल तयार करणे. उत्तम संशोधना करता या बाबी खूप महत्वपूर्ण असतात. म्हणूनच आपण तथ्य निर्वचनाचा अर्थ, अहवाल लेखनाचा अर्थ, त्याचे विविध टप्पे, त्याची गुणवैशिष्ट्ये, अहवाल लेखनातील घ्यावयाच्या दक्षता व उत्तम दर्जाचा संशोधन आराखडा कसा तयार करावा याचा सविस्तर अभ्यास पुढील प्रमाणे पाहूयात.

४.२.१ तथ्य निर्वचन : अर्थ (Interpretation of data: Meaning)

तथ्य निर्वचन म्हणजे संशोधक आपल्या संशोधनाकरता जी माहिती व आकडेवारी जमा करतो त्या द्वारे त्याने काढलेले निष्कर्ष व त्याचे स्पष्टीकरण करणे होय. थोडक्यात तो एक प्रकारे संपूर्ण संशोधन कार्याचा अन्वयार्थ असतो. संशोधनाअंती त्याद्वारे निष्कर्ष दिले जातात. त्या सोबतच काही शिफारशी देखील दिल्या जातात.

संशोधनाकरता जमा केलेल्या माहितीचे जे तक्ते, आलेख यांचे अशा प्रकारे तथ्यनिर्वचनाद्वारे स्पष्टीकरण व त्यातील परस्परसंबंध स्पष्ट केला जातो. प्रत्येक संशोधनाचा विषय उदिष्ट्ये यानुसार त्यांच्या तथ्य निर्वचनाची व स्पष्टीकरणाची पद्धतही भिन्न असते. संशोधन सामग्रीचे तथ्य निर्वाचन करणे ही एक कलाच असते. त्यामध्ये गोळा केलेल्या माहितीचे पृथक्करण स्पष्टीकरण याद्वारे काही संख्याशास्त्रीय निष्कर्ष काढले जातात. या निष्कर्षाद्वारे संशोधन कार्याचा सारस्वरुपात व्यापक अर्थ सांगणे म्हणजेच अर्थनिर्वचन होय. या सर्वांसाठी संशोधन कर्ता प्रशिक्षित व अनुभवी असणे गरजेचे असते. कारण त्याला जमा केलेल्या आकडेवारीचे पृथक्करण, विश्लेषण करून त्यातील परस्पर व सहसंबंध स्पष्ट करावयाचा असतो . थोडक्यात, तथ्यनिर्वचन हा संशोधन कार्यातील शेवटचा व महत्वपूर्ण टप्पा असतो.

तथ्य निर्वचनाद्वारेच निश्चित होते की, संशोधन कर्त्यानी काढलेले निष्कर्ष किती व्यवहार्य व पडताळून पाहण्या योग्य आहेत. त्यामुळे हे काम अत्यंत काळजीपूर्वक व जागरूकपणे करणे गरजेचे असते. तथ्य निर्वचनाची प्रक्रिया, तिचे स्वरूप कार्ल पिअर्सन यांनी पुढील शब्दांत सांगितले आहे. त्याच्या मते, एखाद्या विशिष्ट बाबीचे वा त्याच्याशी संबंधित घटकांचे कोणतेही विशिष्ट असे एकच एक कारण असत नाही. कारण त्या गोष्टीमागील विविध पार्श्वभूमी यांचा त्यांच्याशी परस्पर संबंध असतो.त्यामुळे जेव्हा आपण तथ्यांचा शास्त्रीय अर्थ स्पष्ट करत असतो.तेव्हा त्यामागील विविध पार्श्वभूमीचा परस्पर संबंध स्पष्ट करीत असतो. तथ्य निर्वचनातील कारण परिणामाचे महत्व सांगताना थूल व कोल्हाळ म्हणतात की, तथ्यावर जे असंख्य घटक परिणाम करतात त्याचा सांख्यिकीय अन्वयार्थ लावताना प्राधान्याने विचार करावा लागतो. अशा घटकाचे महत्व व परिणाम व त्याची प्रायोगिक पडताळणी करून अनुभवसिद्ध निष्कर्षापर्यंत पोहोचणे गरजेचे असते.

थोडक्यात, संशोधनाद्वारे निघालेल्या अनुमानांच्या आधारे संशोधकाने व्यापक अर्थाचा घेतलेला शोध म्हणजेच तथ्य निर्वचन होय. या निष्कर्षाची उपयोगिता ही असते की , प्रचलित सैद्धांतिक ज्ञानाच्या कसोटीवर पुर्नपरीक्षण करता येते. संशोधनातील निष्कर्ष ज्या अमूर्त तत्त्वाचे दिग्दर्शन करतात त्याचे व्यावहार्य विश्लेषण देखील निर्वचनाद्वारे होते.निर्वचनाच्या प्रक्रियेद्वारे संशोधनादरम्यान आकडेवारीतून पुढे आलेल्या सर्वसाधारण घटकांना अधोरेखित करून त्याद्वारे निघणारे निष्कर्ष सैद्धांतिक आधार देऊन सिद्ध केले जातात. त्यातूनच संबंधित विषयातील भावी संशोधनाचा पाया घातला जातो. ज्याद्वारे विविध समस्या,त्यामधील परस्परसंबंध व गुंतागुंत यांचा उलगडा होणे शक्य होते.

४.२.१.१ तथ्य निर्वचनाचे महत्व (Importance of Interpretation of Data)

"Interpretation' या शब्दाचा सर्वसाधारण अर्थ हा ''एखाद्या गोष्टीचा अर्थ स्पष्ट करणे'' असा होतो. कारण संशोधक जेव्हा तथ्यांचे विश्लेषण करून विशिष्ट अशा निष्कर्षापर्यंत पोहोचत असतो. तेव्हा तो त्या घटकाविषयी समस्येविषयी त्याने संशोधिलेला नवा अर्थच स्पष्ट करीत असतो. कारण त्यामध्ये तथ्यांचे विश्लेषण करून व प्रयोगांती जे निष्कर्ष काढले जातात त्याची मांडणी केलेली असते. म्हणूनच तथ्य निर्वचनाची भूमिका महत्वपूर्ण असते. त्यातून संशोधनाची उपयुक्तता लक्षात येते. या अनुषंगाने तथ्य निर्वचनाचे महत्त्व पुढील प्रमाणे स्पष्ट करता येते.

१) अमूर्त तथ्यांच्या परिचयासाठी उपयुक्त :

अर्थनिर्वचनाची प्रक्रिया पार पाडत असताना संशोधक त्याद्वारे अमूर्त तत्वांचा परिचय करून देतो. त्यातून इतर घटकांशी त्या अभ्यास विषयाचा असलेला सहसंबंध स्पष्ट होतो. या अमूर्त घटकाद्वारे चालू काळातील व भविष्यातील घटनांशी तथ्यांची व त्याच्या निष्कर्षांची सत्यता पडताळून पाहता येते.

२) संकल्पनांचे सविस्तर स्पष्टीकरण केले जाते.

संशोधकाने संशोधन कार्यादरम्यान तथ्य, आकडेवारी, विविध माहिती यांचे पृथक्करण, विश्लेषण केलेले असते. त्याचे अर्थनिर्वचन करताना मूळ संकल्पनेचे सविस्तर स्पष्टीकरण केले जाते. त्यातून त्या संकल्पनांची व्याप्ती बृहद स्वरुपात वाढते. ज्यातून भावी काळातील संशोधनाचा भक्कम पाया निर्माण होतो. ज्ञानाच्या क्षेत्रातील

संशोधनाला, शोधाला त्यातून अधिक बळकटी व प्रोत्साहन मिळते.

३) संशोधनाची योग्यता स्पष्ट करते.

तथ्य निर्वचन हे संशोधकाने केलेल्या संशोधनाचे महत्त्व काय आहे. त्याची व्यवहार्य उपयुक्तता किती आहे, त्याची पडताळणी करून त्याची माहिती करून देण्याचे काम करते. त्यातून संबंधित संशोधनाची उपयुक्तता, व्यावहारिक उपयोजन स्पष्ट होते.

४) अन्वेषणात्मक संशोधनातून प्रयोगात्मक संशोधानाकडील वाटचालीसाठी उपयुक्त

तथ्य निर्वचनाच्या प्रक्रियेद्वारे संशोधन विषयातील अन्वेषणात्मक तथ्यांचे विश्लेषण करताना जे निष्कर्ष प्राप्त होतात. त्यांच्या व्यावहारिक स्तरावरील प्रयोजनासाठी काही प्रयोग, चाचण्या करण्यासाठी उपयुक्त स्थिती निर्माण होते. त्यातून अमूर्त व अन्वेषणात्मक संशोधनाला प्रायोगिक संशोधनाकडे वळविता येते.

४.२.१.२ तथ्य निर्वचनाच्या पद्धती (Methods of Interpretation of Data)

तथ्य निर्वचन ही संशोधन कार्यातील महत्वपूर्ण बाब असते, शिवाय त्याकरिता संशोधक हा प्रशिक्षित असणे, त्याच्याकडे तर्कसंगत विचारदृष्टी असणे, शास्त्रीय वैचारिक क्षमता असणे गरजेचे असते. त्याकरिता तज्ञ मार्गदर्शकांची देखील गरज असते. अशा तथ्य निर्वचनाचे कार्य पुढील पद्धतीद्वारे केले जाते.

१) तथ्य स्पष्टीकरण

संशोधकाने आपल्या तथ्याचे, उपलब्ध माहितीचे परस्पर संबंध , परिणाम सविस्तर स्पष्ट करणे अर्थनिर्वचनात अभिप्रेत असते. त्याद्वारे त्यांची पार्श्वभूमी, इतर घटकांवरील प्रभाव स्पष्ट होणे सोपे होते. कार्यकारणभावाची तटस्थपणे पाहणी करणे हा या मागील स्पष्टीकरणाचा मुख्य हेतू असतो. सर्वप्रथम अर्थनिर्वचनाद्वारे हा हेतू साध्य होणे गरजेचे असते.

२) बाह्य माहितीचे विश्लेषण व उपयोजन

संशोधकांनी आपल्या संशोधन कार्यादरम्यान विषयाशी संबंधित बाहेरून जी माहिती जमा केलेली असते. त्याचा अंतिम निष्कर्षासाठी अन्वयार्थ लावण्यासाठी अंतर्भाव करणे गरजेचे असते. त्याचे उपयोजन करून त्या आधारे तथ्यांचा अर्थ लावला तर संशोधनाला तत्कालीन चालू घटना परिस्थिती संदर्भ देता येतात . परिणामी येणारे निष्कर्ष हे वस्तुस्थितीसापेक्ष असतात.

३) तज्ज्ञाद्वारे पुनर्परीक्षण व सल्ला

अर्थनिर्वचन हा वास्तवात संशोधन कार्याचा अंतिम टप्पाच असतो. त्याद्वारे अंतिम अनुमापनाप्रत पोहोचण्यापूर्वी संबंधित विषयातील एखादी तज्ज्ञ व्यक्ती वा मार्गदर्शक निवडून त्यांच्याद्वारे संबंधित संशोधनाचे तटस्थपणे व दूरस्थ पूर्नपरिक्षण करणे गरजेचे असते. त्याद्वारे संशोधनातील उपयुक्त बाबीचे अधिक सखोल विवेचन व मांडणी अनुपयुक्त व नको असलेल्या बाबी वगळणे या गोष्टी शक्य होतात. अनुभवी तज्ज्ञ अशा व्यक्तीद्वारे झालेले

असे परीक्षण व प्राप्त झालेला सल्ला संशोधन व त्याची फलनिष्पती अधिक अचूक होते.

४) अंतिम व योग्य निर्वचन

संशोधकाने आपल्या शोधकार्यातील तथ्य व निष्कर्षांचे निर्वचन करण्याचा निर्णय घेतल्यानंतर हे कार्य त्याने अतिशय सावधपणे, तारतम्याने आणि काटेकोरपणे करणे गरजेचे असते. कारण अर्थनिर्वचनापूर्वी जी तथ्य अचूक व ग्राह्य वाटतात, जे निष्कर्ष योग्य व प्रमाणित असतात तेच निष्कर्ष व तथ्य अर्थ निर्वचनानंतर चुकीचे व सदोष ठरण्याची शक्यता असते. म्हणूनच अंतिम अर्थनिर्वचन हे अतिशय दक्षता पूर्वक कोणतीही घाई- गडबड न करता होणे गरजेचे असते.

४.२.१.३. तथ्य निर्वचनातील दक्षता (Precautions in Interpretation of Data)

संशोधकाने आपल्या संशोधनकार्यादरम्यान 'तथ्य संकलन' कितीही अचूकपणे केले तरी देखील त्याचे अर्थनिर्वचनकरीत असताना व त्याद्वारे निष्कर्ष काढताना मात्र चुका होऊ शकतात म्हणूनच अर्थनिर्वचन हा संशोधनाचा महत्वाचा टप्पा पूर्ण करत असताना योग्य त्या दक्षता व सावधगिरी घेणे खूप गरजेचे आहे. त्यासाठी हे काम करताना संयम, तारतम्य बाळगणे, आपली भूमिका ही निष्पक्षपाती ठेवणे, योग्य अन्वयार्थापर्यंत पोहोचणे या गोष्टी खूप महत्त्वपूर्ण असतात. त्या अनुषंगाने तथ्यांचे अर्थनिर्वचन करताना संशोधकाने पुढील दक्षता वा सावधगिरी बाळगणे गरजेचे आहे.

१) संशोधनाच्या प्राथमिक बाबींची पूर्तता

शोधकर्त्यांनी अंतिम निष्कर्षाप्रत अचूकपणे जाण्याकरता काही बाबींची सुरुवातीलाच प्रतिपूर्ती करणे गरजेचे असते. त्यात अशा संशोधनांती जी अनुमाने प्राप्त करावयाची आहेत त्यासाठी लागणारी अपार सामग्री म्हणजे तथ्ये ही योग्य विश्वसनीय व पुरेशी असणे गरजेचे असते. सर्व तथ्यांमध्ये उत्तम तऱ्हेचा एकजिनसीपणा आढळून यावा, संख्याशास्त्रीय तंत्राद्वारे केलेले विश्लेषण हे अचूक असावे. अशा प्रकारे शोध कार्याच्या प्रारंभीच वरील प्राथमिक बाबींची योग्य पूर्तता होईल याची दक्षता घेणे गरजेचे असते.

२) चुकीच्या सामान्यीकरणाचा धोका

अर्थनिर्वचनाच्या प्रक्रियेत काही चुका होण्याचा धोका संभवतो. यामध्ये जे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण केलेले असते, त्याचा चुकीचा अर्थ लावला जाऊ शकतो. तसेच तथ्य व निष्कर्षाचे चुकीचे सामान्यीकरण होण्याचा संभव असतो, शोधकर्त्याला निरीक्षणाद्वारे या बाबी लक्षात येणे अवघड असते. बऱ्याचदा अर्थनिर्वचना दरम्यान सहसंबंधाची ओळख न पटण्याचा वा ती पुढे चुकीचा ठरण्याचा धोका उद्भवतो. कारण सुरूवातीला आढळून आलेली गृहीतकाबाबतची सकारात्मकता पुढे तशीच राहील असे नसते. त्याकरता विश्लेषणासाठी शोध कर्त्याजवळ योग्य ती संख्याशास्त्रीय साधने व त्याच्या वापराचे कौशल्य असणे गरजेचे असते .

३) विश्लेषण व निर्वचन यांना एकत्रपणे मांडताना घ्यावयाची काळजी

संशोधकांना आपल्या संशोधन कार्यातील अंतिम टप्पा पार पडत असताना तथ्ये व सांख्यिकीय माहितीचे विश्लेषण करत असतानाच त्याचे अर्थनिर्वचन करावे लागते. कारण या दोन्ही प्रक्रिया या परस्परपूरक व

परस्परावलंबी असतात. त्याच्यातील फरक दाखविणारी सीमारेषा काढावयाची झाली तर ती खूप धूसर असणार आहे. कारण सांख्यिकीय विश्लेषणाचे विशेष अशा दृष्टिकोनातून काढलेले निष्कर्ष म्हणजेच अर्थनिर्वाचन होय. मात्र हे करत असताना गणना तपासणी, परिणामाची सत्यता व तुलना, तथ्यांची विश्वासार्हता या बाबीसंबंधी विशेष काळजी घेणे गरजेचे असते.

४) विशिष्ट अटी मर्यादेमध्ये दृश्य परिणामासह अदृश्य परिणामांवर प्रकाश टाकणे:

आपल्या तथ्यांचे, निष्कर्ष व अनुमानांचे स्पष्टीकरण करत असताना त्याचे सामान्यीकरण फार विस्तृत होणार नाही, याची दक्षता घ्यावी. संशोधकाने दृश्य वा मूर्त स्वरूपातील कारण परिणामांवर, संशोधनातील महत्वपूर्ण बाबींवर प्रकाश टाकतानाच ज्या बाबी पडद्याआड, अदृश्य राहण्याचा संभव असतो त्याकडेही लक्ष द्यावे. अर्थात हे सर्व काम शोधकर्त्याने त्याला दिलेल्या कालमर्यादेतच पूर्ण करणे गरजेचे असते.

५) संशोधनकार्याच्या आदर्श प्रणालीचे अनुसरण :

संशोधन कार्याला सुरुवात केल्यापासून अगदी त्याच्या अर्थनिर्वचनापर्यंत शोधकर्त्यांनी संशोधन कार्याची जी आदर्श प्रणाली असते, तिचे अनुपालन करणे गरजेचे असते. त्याच सातत्याने सुरुवातीची गृहीतके, अनुभवाद्वारे सिद्ध झालेली निरीक्षणे, विविध प्रकारच्या सैद्धांतिक संकल्पना या सर्वांमधील घडून येणाऱ्या क्रिया-प्रक्रियांचा सतत आढावा घेतला पाहिजे. संशोधनातील सैद्धांतिक मांडणी व त्यासाठीची अनुभवावर आधारलेली निरीक्षणे यातील परस्पर संबंध व क्रिया-परिणामांचा साकल्याने विचार करायला हवा, कारण त्यामध्येच अनेक अशा नवनिर्मितीच्या व सृजनशीलतेच्या गोष्टी आढळून येणाच्या शक्यता दडलेल्या असतात.

अशा प्रकारे अर्थनिर्वचनाचे कार्य पार पडत असताना त्याचा प्रभाव ठरण्यासाठी त्यातील अचूकपणे शोधकर्त्यांनी वरील धोके टाळणे व दक्षता पाळणे गरजेचे असते .

४.२.२ अहवाल लेखन : अर्थ, टप्पे, दक्षता (Report writing : Meaning, Steps, Precaution)

संशोधनाचे सर्व टप्पे पूर्ण झाल्यानंतर त्या शोध कार्याचा अहवाल लिहिणे हे अंतिम व महत्वाचे काम करावे लागते. संशोधक व समाज यांना जोडणारा संशोधन अहवाल हा महत्त्वपूर्ण दुवा असतो. कारण त्याद्वारेच संशोधकाच्या संशोधनाचे निष्कर्ष, त्यातील ज्ञान समाजापर्यंत पोहचविणे शक्य होते. कारण संशोधन अहवाल हा संबंधित संशोधन विषयाचे गृहीतक, तथ्ये, त्या आधारावर मांडलेले सिद्धांत, तो सिद्धांत पडताळून पहाण्याची पध्दती, संशोधनासाठीचा आराखडा, संशोधनाचे निष्कर्ष इत्यादी सर्व बाबी त्या विषयातील तज्ञांसाठी, समाजातील इतर घटकांशी एवढेच नव्हे तर त्या संशोधनाचा व्यावहारिक वापर होण्यासाठी व संशोधनाची अनुभवसिध्द प्रचिती येण्यासाठी संशोधन अहवाल खूप गरजेचा व महत्त्वपूर्ण असतो. त्यासाठीच या संशोधन अहवालाचा अर्थ, त्याचे टप्पे, तो तयार करत असताना घ्यावयाची दक्षता या बाबी समजून घेणे गरजेचे आहे.

४.२.२.१. अहवाल लेखनाचा अर्थ : (Meaning of report writing)

शोधकार्याकरीता संशोधक जेंव्हा एखादी समस्या निवडतो तेंव्हा त्याला सर्वप्रथम त्यासाठी तथ्य संकलन करावे लागते व त्यांच्या मांडणी व विश्लेषणाद्वारे अर्थशोधन करावे लागते. या सर्व प्रक्रिया पार पाडल्यानंतर जी

संशोधन सामग्री हाती येते ती काहीशी विस्कळीत स्वरूपात असते. ती सर्व शोध सामग्री एकत्र करुन, त्याची वर्गवारी, वर्गीकरण करून त्याची सुसूत्रपणे केलेली मांडणी म्हणजे 'अहवाल लेखन'होय .

'संशोधन अहवाल' या संकल्पनेचा नेमका अर्थ स्पष्ट करत असताना 'गुडी व हाट' यांनी त्याची एक सविस्तर अशी व्याख्या दिली ती पुढीलप्रमाणे:

संशोधन कार्याशी संबंधित विषयामध्ये रुची असणारे अभ्यासक, वाचक यांना त्यातील तथ्ये समजतील, त्याना त्यातील निष्कर्षांची पडताळणी करता येईल याकरता त्या शोध सामग्रीचे निष्कर्ष सविस्तरपणे व लिखित स्वरूपात सर्व समाजासमोर मांडणे म्हणजे 'अहवाल लेखन' (Report writing) होय.

या अहवाल लेखनामध्ये संशोधक आपल्या शोध कार्यामागील उद्दिष्टये ती साध्य करण्याकरीता वापरलेल्या विविध संकल्पना, तथ्यांची मांडणी व संकल्पनाकरता कोणती पद्धती व तंत्रे वापरलीत, या सर्वाद्वारे कोणकोणती अनुमाने काढलीत व ती कशी काढलीत, त्याची सत्यासत्यता सिद्ध कशी केली इत्यादी सर्वांची सविस्तर मांडणी करतो. संशोधन अहवाल म्हणजे संशोधकाने व्यक्तिगत ज्ञान प्राप्तीच्याही पुढे जाऊन ते प्राप्त केलेले ज्ञान समाजासाठीही खुले करुन देण्याचा मार्ग असतो. थोडक्यात अहवाल लेखन ही जशी एक कला आहे. त्याहुनही ते एक शास्त्र सुद्धा आहे. कारण आपले संशोधन इतरांना सहज सोप्या भाषेत मांडणे यासाठी एक प्रकारचे कौशल्य असावे लागते. त्याकरता संशोधकाला अहवालाद्वारे संशोधलेली सामग्री, ज्ञान यांची मांडणी कशी करावी, अगदी त्या शोधकार्याचा प्रारंभ कसा करावा, अंगीकारलेल्या शोधकार्याच्या मांडणीचे टप्पे काय ? व कसे असतील, या शोधकार्याचा शेवट नेमका कसा केला पाहीजे. या सर्व बाबींचा साकल्याने विचार करून ते सर्व ज्ञान विशिष्ट अशा धाटणीमध्ये मांडणे गरजेचे असते.

संशोधन अहवालामध्ये संशोधनामागील उद्देश, त्या उद्देशपूर्तीसाठी वापरलेल्या संज्ञा, त्याद्वारे तथ्यांचे जे संकलन केलेले आहे. त्याची पद्धती व तंत्रे कोणती आहेत. या सर्व बाबींच्या विश्लेषण व स्पष्टीकरणासाठी कोणकोणत्या व कशा प्रकारचे तक्ते, आलेख, आकृत्या वापरलेल्या आहेत, त्या आधारे कसे व कोणते निष्कर्ष प्राप्त झाले, त्याची विश्वासाहर्ता कशी सिध्द झालेली आहे, या सर्व बाबी सविस्तर दिलेल्या असतात.

थोडक्यात, संशोधन अहवाल म्हणजे संशोधकाने आपले संशोधन समाजापर्यंत जाण्यासाठी , त्याची उदिष्ट्ये पूर्ण करण्यासाठी, त्या शोधकार्याची परिणामकारकता सिद्ध होण्यासाठी आपल्या संशोधन सामग्रीची त्याच्या निष्कर्षासह केलेली क्रमबद्ध अशी लिखित स्वरूपातील मांडणी होय.

४.२.२.२ अहवाल लेखनाचे विविध टप्पे : (Various steps in Report Writing)

संशोधकांनी त्यांच्या शोधसामग्रीची मांडणी अहवालाद्वारे अर्थपूर्णरीत्या करणे गरजेचे असते, मात्र हे अहवाल लेखन तितकेच आटोपशीर व मर्यादेत राहून व्हावे लागते, त्यासाठी उत्तम दर्जाच्या, अर्थगर्भ, अहवाल लेखनासाठी क्रमबध्द अशा टप्प्याद्वारे त्याची मांडणी करणे गरजेचे असते. त्यादृष्टीने दर्जेदार व गुणवत्तापूर्ण अहवाल लेखन हे पुढील टप्प्याद्वारे करावे लागते .

१) अभ्यास विषयाचे विश्लेषण :

संशोधनाचे सादरीकरण करणे हा पहिला टप्पा असून त्याद्वारा संशोधन कार्याचा, त्यातील विषयाचा विकास कसा होत गेला याची मांडणी अभिप्रेत असते. या विश्लेषणादवारे साध्या सामग्रीचे इतर घटकांशी असलेले समान सहसंबंध व त्याचे तर्काधिष्ठित विवेचन यामध्ये करावयाचे असते.

२) शोधकार्याच्या अंतिम मांडणीची पूर्वतयारी करणे :

संशोधनाची अंतिम मांडणी करण्यापूर्वी सविस्तर विश्लेषणाद्वारे त्याचा सर्वसाधारण आराखडा वा रूपरेषा तयार करावी लागते. त्यामध्ये विषय विवेचन व मांडणीतील तांत्रिक बाबींची पूर्तता केलेली असते. महत्त्वाच्या कोणत्या बाबींवर अहवालामध्ये विशेष भर देणे गरजेचे आहे, याची निवड केली जाते. संशोधकाने शोधकार्यासंबंधी दिलेली माहिती, ती माहिती संकलीत करण्याकरता वापरलेली पद्धती व तंत्रे, हे सर्व करीत असताना आलेल्या मर्यादा, विश्लेषणासाठीची तंत्र, पद्धती, निर्णय प्रक्रिया, सिद्धांतांचे केलेले सामान्यीकरण, शोध समस्येशी संबंधित प्रश्न अशा सर्व बाबींचे सविस्तर विवेचन या दुसऱ्या टप्प्यामध्ये करावे लागते.

३) अहवाल लेखनाचा कच्चा आराखडा बनविणे :

संशोधकाच्या शोधकार्याची सुरुवात ही समस्येची निवड करण्यापासून होते. त्याच्या अभ्यासाकरता तो प्राथमिक व दुय्यम साधनांची जमवाजमव करतो व तेथूनच मग अहवाल लेखनाचा कच्चा आराखडा तयार करण्यास सुरूवात होते. त्याद्वारे शोध प्रक्रियेच्या विवेचनांची सविस्तर मांडणी केली जाते. त्या संबंधित शोध कार्यामागील हेतु, त्या संशोधनाचे महत्त्व आराखडयाद्वारे ठळकपणे दिले जाते. हे सर्व काम अतिशय पद्धतशीरपणे व विश्लेषीत स्वरूपात केले जाणे अभिप्रेत असते.

४) कच्च्या आराखड्याचे पुनर्परीक्षण व पुनर्रावलोकन :

आराखड्यांचा कच्चा मसुदा तयार झाल्यानंतर त्यांचे पुणर्रावलोकन व पुर्नपरीक्षण हे काम खूप जिकरीचे आणि वेळखाऊ असते. बाहेरील दुसऱ्या तज्ञ व माहीतगार व्यक्तीकडून या शोधकार्याचे पुर्नपरीक्षण व अवलोकन या टप्प्यावर केले जाते व त्याद्वारे यातील दोष, उणिवा शोधल्या जातात. विषयाची आकर्षक मांडणी झाली आहे का? त्यातील विविध घटकांच्या विषय विवेचनामध्ये सुसूत्रता आहे का? या बाबीचे अवलोकन केले जाते. अहवालाची पायाभूत रचना, अभ्यास पध्दतीची शास्त्रशुद्धता पडताळली जाते. कच्च्या मसुद्यातील सर्व घटकांचा अंतर्भाव झाल्याची खात्री या टप्प्यावर करुन घेतली जाते.

५) संदर्भ साहित्याचे अंतिम विवरण :

शोध कार्याच्या अहवालाअंती हा अभ्यास करताना ज्या ज्या संदर्भाचा आधार घेतला गेला त्याची सविस्तर यादी पुरवणी स्वरूपात दिली जाते. यामध्ये लोकांच्या घेतलेल्या मुलाखती, विविध ग्रंथ, मासिके, लेख, संकेत स्थळे यांची त्यांचा शीर्षकासह लेखक, प्रकाशन संस्था, प्रकाशन वर्ष, ठिकाण, आवृतीचा क्रमांक ही सर्व माहिती वर्णानुक्रमानुसार दिलेली असते.

६) संशोधन आराखडयाची अंतिम सिद्धता :

संशोधनाच्या आराखड्यांची अंतिम सिद्धता करीत असताना तो संक्षिप्त स्वरुपात, वस्तुनिष्ठपणे व साध्या व सोप्या शैलीत मांडणे गरजेचे असते. तसेच त्याची मांडणी व स्पष्टीकरणामध्ये संदिग्धता टाळणे गरजेचे असते. तांत्रिक परिभाषा न वापरतात तथ्य व निष्कर्षाचे स्पष्टीकरण शक्यतो. सर्वसामान्य व अनुभवाधिष्ठित उदाहरणांद्वारे करावे, ज्यायोगे यातील निष्कर्ष, अनुमान, सिद्धांताचा व्यवहारी प्रत्यय परिणामकारकपणे मांडला जाणे शक्य होते. थोडक्यात संशोधन कार्याचा अंतिम आराखडा तयार करताना संशोधकाच्या मनामध्ये आपले शोधकार्य हे एका विशिष्ट समस्येचे निराकरण करण्यासाठी केलेले आहे व त्याचा अंतिम उद्देश हा समाजाच्या ज्ञानात भर घालणे हा आहे, ही दृढ भावना असणे गरजेचे असते.

अशा प्रकारे संशोधकाने आपल्या शोधकार्यांचा आराखडा तयार करीत असताना त्याच्या दोष-रहीत, परिपूर्ण अशा सिद्धतेकरिता वरील टप्प्यानुसार त्याची मांडणी करणे गरजेचे असते

४.२.२.३. अहवाल लेखनातील दक्षता (Precautions in Report writing)

संशोधन कार्यातील अहवाल लेखनाला जसी शास्त्रीय बैठक असावी लागते. तसेच त्याच्या लिखाणासाठीची एक कलात्मक शैली देखील असावी लागते. एकूण संशोधन कार्यातील अहवाल लेखनाचे महत्त्व पाहता तो तयार करीत असताना काही बाबतीत सावधगिरी बाळगणे गरजेचे असते. यासंबंधीची काही पथ्ये पाळली गेली, दक्षता घेतली तरच त्या अहवाल लेखनाचा दर्जा उत्तम राखला जातो. त्या दृष्टीने प्रत्येक शोधकार्याच्या अहवाल लेखनामध्ये काही विशिष्ट तत्त्वांचे अनुपालन करुन ज्या दक्षता घेणे गरजेचे असते त्यांचे विवेचन पुढीलप्रमाणे –

१) गृहीतकांच्या उद्दिष्टांची सुस्पष्ट व निःसंदिग्ध मांडणी :

गृहीतक ही कोणत्याही संशोधनाची पायाभूत गोष्ट असते. त्यामुळे त्या गृहीतकांची मांडणी व त्याच्या उदिष्टाचे विश्लेषण हे अत्यंत सुस्पष्टपणे व निःसंदिग्धपणे होणे गरजेचे असते. तसे नसल्यास संशोधनाचा अभ्यास विषय व त्यासंबंधीचा संशोधकांचा दृष्टिकोन याबाबत गोंधळाची स्थिती निर्माण होऊ शकते.

२) गृहीतक निवडीच्या पार्श्वभूमीची माहिती :

शोधकार्याकरिता जे गृहीतक निवडलेले असते ते नेमक्या कोणत्या घटकांच्या, घटनांच्या व परिस्थितीच्या आधारावर निवडले गेले, त्याकरता एखादया शोध कार्याचा सर्वसाधारण आधार घेतला असेल तर त्याची माहिती देणे गरजेचे असते. त्यामुळे विषयवस्तुचे सखोल दिग्दर्शन होते.

३) शास्त्रीय स्वरूपातील गृहीतकांची मांडणी :

संशोधनासाठीच्या गृहीतकाची मांडणी करीत असताना त्यासाठीचे शब्दप्रयोग हे सोपे व सुबोध असावेत. मात्र त्याची मांडणी प्रचलित व प्रमाणित अशा शास्त्रीय परिभाषेत करावी, त्यासाठी जर नव पारिभाषिक शब्द योजले असतील तर न विसरता यांचे अर्थ देणे गरजेचे असते.

४) अहवाल लेखनाची सुबोध, ओघवती व सोप्या भाषा शैलीतील मांडणी :

शोधकर्त्याच्या संशोधन कार्याच्या गुणवत्तेइतकेच त्या शोधकार्याच्या मांडणीची भाषाशैली कशी आहे. ही

बाब अत्यंत महत्वाची ठरते. कारण या संशोधनाचा वापर करू पाहणाऱ्या प्रत्येकाला ती सोपी वाटली पाहिजे. ते संशोधन जर सर्वसामान्य वाचक व अभ्यासकांना समोर ठेऊन केलेले असेल तर त्याची परिभाषा शास्त्रीय व मांडणी सोपी असावी, त्यामध्ये शक्यतो शास्त्रीय संज्ञा, संकल्पना थोड्या प्रमाणात वापराव्यात. याउलट जर संशोधन विषय तज्ज्ञ व उच्च शिक्षीत वर्गासाठी असेल तर त्याचे विश्लेषण, त्याची परिभाषा ही मुख्यत्वे शास्त्रीय असावी. त्यातील प्रत्येक बाब सैद्धांतिक दृष्टीने संकल्पनांवर आधारलेली व संज्ञांच्या आधारे मांडणे गरजेचे असते. त्याच्या मांडणीमध्ये बिनचूकपणा असावा लागतो. थोडक्यात संशोधनाचा वापरकर्ता वर्ग ज्या पद्धतीचा असेल त्यानुसारच त्याची मांडणी होणे गरजेचे असते. कारण त्यामुळेच त्या संशोधनाद्वारे अभ्यासकांच्या व समाजाच्या ज्ञानात भर पडू शकते.

५) अहवाल लेखनातील सुस्पष्टपणा

अहवाल लेखनाची एकशैली असते. त्यांची स्वतःची एक शास्त्रीय बैठक असते. त्यानुसार त्यांची सुस्पष्टपणे मांडणी होणे गरजेचे असते. त्यासाठी योग्य तेथे तळटीपणे, शीर्षके व उपशीर्षके, सुबक आकृत्या, माहितीपर नकाशे सांख्यिकीय तक्ते, या बाबींची योग्य त्या ठिकाणी मांडणी केलेली असावी. प्रत्येक पानांवर जी महत्त्वपूर्ण माहिती दिलेली असते. त्याबाबतची अधिकची माहिती तळटीपणांदूवारे देणे गरजेचे असते. ठिकठिकाणी जर शीर्षक व उपशीर्षके याची योजना केली गेली तर तो शोध अहवाल सुसुत्र व एकसंघ होतो. शिवाय जर शोधकर्त्याला आपली मांडणी विश्लेषण यात जर काही फेरबदल जरी करावासा वाटला तरी तो शीर्षक, उपशिर्षकांच्या योजनांद्वारे शक्य होते. संशोधकाने केलेले शोधकार्य उपयुक्त होण्यासाठी त्याच्या सामग्रीचे विश्लेषण योग्य तेथे सुबक आकृत्या, आलेख व तक्त्यांद्वारे केले जाणे गरजेचे असते.त्यातून संशोधनातील माहिती, आकडेवारी याची माहिती होते. त्याची तुलना करता येते. संशोधनाचा उद्देश त्यातील निष्कर्ष या सर्वांची पडताळणी करता येते. अशा प्रकारे अहवाल लेखनात दक्षता पूर्वक वरील बाबींचा अंतर्भाव केला गेला तर अहवाल लेखनाचे स्वरूप, मांडणी सुस्पष्ट होते.

६) संशोधन तंत्राची माहिती :

कोणत्याही संशोधनामध्ये त्या संशोधन कार्यासाठी वापरण्यात आलेल्या तंत्रांची सविस्तरपणे माहिती देणे गरजेचे असते. उदा. जर शोधकार्यासाठी आकडेवारी जमा करण्याकरता 'नमुना निवड' या तंत्राचा अवलंब केला असेल तर सदर 'नमुना' कसा निश्चित केला गेला. त्याचे स्वरूप जर यादृच्छिक असेल तर त्याचा आधार काय आहे . यासोबतच दिलेली आकडेवारी वापरलेली प्रश्नावली, नोंदविलेली निरीक्षणे अशा बाबींची वैशिष्ट्ये कोणती आहेत, अशा वापरल्या गेलेल्या सर्व तंत्रांची खुलासेवार, पुरेशी व योग्य माहिती देणे गरजेचे असते.

७) अहवालाची तर्कशुद्धता :

संशोधकाने केलेले संशोधन, त्याद्वारे दिलेले निष्कर्ष, काढलेली अनुमाने जर एखादया व्यक्तीला तपासावी वाटली, ती पडताळून पाहायची असतील तर त्याच तंत्राद्वारे वा साधनाद्वारे ते शक्य असले पाहिजे म्हणजे संशोधकांची मांडणी तर्कशुद्ध व तर्कसंगत असली पाहिजे. त्यासाठी मांडणी देखील तेवढी पुरेपूर व नि:संदिग्ध असली पाहिजे, यासाठी शक्यतो सारणी, आलेख, तक्ते , आकृत्या यांचे दिलेले विश्लेषण हे शाब्दिक स्वरूपात

मांडणे गरजेचे असते.

८) अभ्यास विषयाची व्याप्तीमर्यादा यातील स्पष्टता :

संशोधनाकरता केलेली विषयाची निवड, त्यासाठी दिलेले आधार जर स्पष्टपणे नमूद केले तर संशोधनातील विषयाची व्याप्ती काढलेले निष्कर्ष समजण्यास मदत होते. एकुण विषयवस्तूचा आवाका लक्षात येतो. विषयाची रूपरेषा एकसंघपणे कळण्यास मदत होते. शोधकार्यामध्ये आलेल्या मर्यादा जर स्पष्टपणे समजल्या व मांडल्या गेल्या तर त्यातून संशोधनातील अडथळे व केलेल्या कामाचे महत्त्व लक्षात येते.

९) संख्याशास्त्रीय तंत्राचा सुयोग्य वापर :

शोध कार्याकरता त्यातील आकडेवारी/माहिती यांवर प्रक्रिया करून त्याच्या सविस्तर विवेचनासाठी संख्याशास्त्रीय तंत्रांचा वापर करणे खूप गरजेचे असते. मात्र या तंत्रपद्धतींचा वापर तितकाच काटेकोर व काळजीपूर्वक करणे गरजेचे असते. उदा. नमुन्याची निवड करत असताना तो विषयवस्तूचे यथार्थ प्रतिनिधित्व करत आहे याची खात्री करणे महत्वाचे असते. काही घटकांमध्ये जर सहसंबंध आढळून आले असतील तर त्याच्यातील सत्यता पडताळून पाहण्याकरता त्या चलांतील कार्यकारण भाव तपासून पाहता आला पाहिजे, संशोधनाअंती दिलेले निष्कर्ष अचूक ठरण्याची शक्यता किती आहे. त्याची विश्वासार्हता कितपत आहे, अशा गोष्टी दर्शवण्यासाठी योग्य तेथे व योग्य त्या सांख्यिकीय तंत्र पद्धतीचा वापर करता आला पाहिजे.

१०) संशोधकाची तटस्थ भूमिका :

संशोधकाने शोधकार्याचे अहवाल लेखन करताना त्याकडे तटस्थ भूमिकेतून पाहणे खूप गरजेचे असते. परिणामी यांची स्वतःची मते, विचार व पूर्वग्रहांचा त्याच्या शोधकार्यातील निरीक्षणांवर, विवेचनावर, निष्कर्षांवर कोणताही प्रभाव पडणार नाही. यासोबतच विश्लेषण निरीक्षण याद्वारे प्राप्त होणारे निष्कर्ष जसेच्या तसे स्वीकारण्याची त्याची तयारी असावी लागते, मात्र शोधकर्त्याला अशी तटस्थता बाळगणे सहज शक्य नसते. त्यासाठी त्याच्याकडे उत्तम मनोधैर्य असणे गरजेचे असते,

अहवाल लेखकांनी आग्रही असलेच पाहिजे, मात्र तो दुराग्रह नसावा. त्याने आपल्या शोधाप्रती आलेल्या अनुभवांबाबत, निरीक्षणासंदर्भात, तर्कशुद्ध दृष्टीने विचाराबाबत स्वतःचा पूर्वग्रह न मानणारा, निष्कर्षांकडे पाहण्याचा तटस्थपणा या सर्व बाबतींत तो जरूर आग्रही असावा, पारा जसा नितळ असतो तसा संशोधकाचा दृष्टिकोण असावा.

४.२.३ उत्तम दर्जाच्या अहवाल लेखनाची गुणवैशिष्ट्ये (Properties of good report writing)

प्रा. हंसराज यांनी उत्तम दर्जाच्या अहवाल लेखनाची गुणवैशिष्टये पुढीलप्रमाणे दिली आहेत.

१) सुस्पष्ट वैचारिक मांडणी :

अहवाल हा संशोधन कार्याचा असा दस्ताऐवज असतो. की ज्यामध्ये संशोधन विषयक विचार व भाषेची स्पष्टता असते. परिणामी सर्वसामान्य वाचकांनाही त्याचे स्वरूप व निष्कर्ष समजतात. त्यातून ज्ञानाचे/विचाराचे

आदान-प्रदान शक्य होते व संशोधनाचा जो अंतिम हेतू असता, ज्ञान संपादनाचा, तो साध्य होतो.

२) संकल्पनांचे सुस्पष्ट आकलन :

शोधकर्ता निर्धारित विषय व समस्येच्या मांडणी व विश्लेषणाकरता काही शास्त्रीय संकल्पनांचा वापर करतो, त्यामध्ये काही प्रचलित तर काही नव्या संकल्पनांचा त्याने उपयोग केलेला असतो. त्यामध्ये त्याने, त्याच्या व्याख्या, स्वरुप व उपयोजन दिलेले असते. परिणामी अभ्यासकांना संकल्पनांचे सुस्पष्ट आकलन होते,

३) तांत्रिक परिभाषेची ओळख :

संशोधन ज्या विषयाशी संबंधित असते, त्या विषयाची अशी एक तांत्रिक परिभाषा असते. संशोधन अहवालाची, मांडणी त्या तांत्रिक परिभाषित केलेली असल्याने अभ्यासकांना त्या शोध अहवालाचा अभ्यास करताना ती संबंधीत शास्त्रीय व तांत्रिक परिभाषा ओळखीची होते, तसेच या तांत्रिक परिभाषेमुळे अहवाल काळजीपूर्वक व दक्षतेने पाहणे व वाचणे गरजेचे असते.

४) शोध समस्येचे सुस्पष्ट विधान :

संशोधन कार्याचा जो अंतिम अहवाल असतो त्यामध्ये सदर संशोधन ज्या विषयाच्या अनुषंगाने केलेले आहे त्या मुळ शोध समस्येचे सुस्पष्ट विधान केलेले असते. त्यातुनच शोध कार्याचा अंतिम हेतू साध्य होतो.

५) शोधकार्याची यथार्थ मांडणी :

अहवाल लेखनाद्वारे शोधकार्याची मांडणी उपयुक्त ठरेल, आकर्षक वाटेल अशा रीतीने केलेली असते. भाषा स्पष्ट, प्रासंगिक व ओघवती असते. ती विशिष्ट व पर्याप्त प्रमाणात विषय विवेचन करते. एकूण अभ्यास विषयांचे सविस्तर वर्णन करणारी उप-विषयांची विविध प्रकरणे दिलेली असतात. त्यासाठी योग्य ती संख्याशास्त्रीय, तथ्ये व इतर आधार दिलेले असतात. आवश्यक ते सर्व संदर्भ देखील दिलेले असतात. अहवाल पर्याप्त मर्यादेत आदर्श माहिती देणारा दस्ताऐवज असतो.

६) अभ्यासविषय वा समस्येची विश्वसनीय माहिती :

कोणताही संशोधन अहवाल विषय हा त्या विषयासंबंधी व समस्येप्रती विश्वसनीय माहिती देणारा खात्रीशीर व विश्वासार्ह दस्ताऐवज असतो. किंबहुना तीच त्याची पूर्व अट व अंतिम लक्ष्य असते, त्याकरता सदर अहवाल संदर्भ, विश्लेषण पध्दती, संख्याशास्त्रीय बाबी, सैद्धांतिक आधार सामग्रींनी परिपूर्ण असणे गरजेचे असते. काढलेले निष्कर्ष ज्या ज्या बाबींच्या आधारे काढलेले असतील त्याचे तंतोतंत पुरावे देणे गरजेचे असते. कारण या सर्व बाबींची पूर्तता करणारा अहवालच विश्वसनीय असतो.

७) शोधकार्यातील मर्यादांचा स्वीकार :

संशोधक कोणीही असो व त्याने कोणत्याही विषयावर जरी संशोधन केलेले असले तरी त्याला देश कालस्थिती परत्वे काही मर्यादा येतातच, त्या सर्वांचा स्वीकार संशोधन अहवालात केलेलाच असतो. कारण त्यातील ज्ञान हे उतरोत्तर व्यापक होत जाणार असते, शिवाय त्याचा पडताळाही घेता येतो. त्याद्वारे स्वत:

शोधकर्ता व इतर सर्वच व्यक्तिगत, सामूहीकच नव्हे तर अगदी स्थानिक पातळीपासून ते राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय पातळीपर्यंतच्या मानव्य व्यवहारांच्या भावी दिशा निर्धारीत होत असतात, मात्र याकरता संशोधनावरील अपरिहार्यपणे येणाऱ्या मर्यादा अहवालात स्पष्ट व नि:संदिग्धपणे मांडून यांचा स्वीकार केलेला असतो.

८) अहवाल लेखन म्हणजे शोध कार्याच्या श्रमाचे साफल्य

शोध कार्यादरम्यान सुरूवातीस त्या संशोधन कार्याची रुपरेषा आखणे, प्रश्नावली व इतर पद्धतीद्वारे तथ्यांचे संकलन केले जाते, यातून टिपणे काढली जातात. संकलित सामग्रीचे वर्गीकरण करून त्याचे सारणीकरण केले जाते, पुढे आलेख, आकृत्याद्वारे देखील त्यांचे विश्लेषण करण्यात येते, सिद्धांत, आधार, निष्कर्ष, अनुमान काढण्याकरता काही आधारभूत संदर्भ शोधणे, सामग्रीचे केवळ विश्लेषण करून न थांबता त्यातील परस्पर कार्यकारणभाव पडताळून पाहणे अशा सर्व कामांमध्ये संशोधक प्रदीर्घ काळ व्यस्त असतो. यामध्ये त्याला अनेकांचे सहकार्य लाभलेले असते, त्या सर्वांचा निर्देशपर उल्लेख अहवालात असतो. थोडक्यात तयार झालेला अंतिम अहवाल म्हणजे स्वतः शोधकर्त्यानी व त्याला सहाय्य करणाऱ्या सर्वांच्या श्रमाचे साफल्य असते.

अशा प्रकारे उत्तम व दर्जेदार अहवाल लेखनाची गुणवैशिष्ट्ये वर दिल्याप्रमाणे पहावयास मिळतात.

४.२.४ चांगला संशोधन प्रस्ताव कसा लिहावा (Writing Good Research Proposal)

संशोधन कर्त्याला जरा त्याच्या शोध कार्यासाठी विद्यापीठ, संशोधन संस्था वा सरकार कडून अनुदान (Grant) साठी मागणी करावयाची असेल तर सर्वसाधारपणे त्यासाठीचा 'संशोधन प्रस्ताव' (Research Proposal) सादर करावा लागतो. यामध्ये शोधकार्याचा एकूण आवाका व तुमचे शोधकार्य कशा प्रकारे विकसीत होणार आहे व त्याची मुलभूत उद्दिष्ट्ये कोणती आहेत, याची जुजबी व तांत्रिक रूपरेषा म्हणजे संशोधन प्रस्ताव होय.

शोधन प्रस्ताव म्हणजे काय ?

संशोधन प्रस्तावामागील भूमिका ही मुख्यत्वे शोधकर्त्यानी संबंधित संशोधन विषयातील प्राथमिक वाचन व संशोधन कितपत केले आहे व त्याची त्या विषयातील अभिरुची किती आहे, हे जाणून घेण्याची असते, तो करीत असलेल्या संशोधन विषयाशी संबंधित विविध बाबी व त्यांचे सविस्तर विवेचन करणारे मुद्दे त्याला कितपत मांडता येतात, हा प्रस्ताव म्हणजे शोध कार्याचा जुजबी आराखडा असतो. ती काही त्याची कायम स्वरूपीची रुपरेषा नसते. त्यात दिलेल्या बाबी या शोधकार्य जसजसे विकसित होत जाईल त्याप्रमाणे अधिक सुधारत व बदलत जातात, शिवाय संशोधन प्रस्ताव लिहिण्यासाठीचा ठरलेला असा नमुना वा ढाचा असू शकत नाही, थोडक्यात संशोधकाने सादर केलेला संशोधनाचा प्रस्ताव म्हणजे संबंधित शोधकार्याला मान्यता देणाऱ्या, अनुदान देणाऱ्या शैक्षणिक संस्थेला, त्याच्या निवड समितीला तुम्ही एक विशिष्ट असा शास्त्रीय प्रश्न वा समस्या शोधून काढली आहे व तुम्हाला तो प्रश्न वा समस्या सोडविण्याकरता योग्य ती शास्त्रीय पध्दती वापरून योग्य वेळेत व किफायतशीर किंमतीत सोडवणार आहात याची दिलेली हमी असतो.

संशोधन प्रस्ताव लिहित असताना तो उतम होण्याकरता पुढील बाबी अंतर्भूत असणे गरजेचे असते.

१) संशोधन प्रस्तावाचा हेतु व महत्त्व :

संशोधन प्रस्ताव हा कुशलता पूर्वक संशोधन विषयाची मांडणी करणारा दस्ताऐवज असतो. संशोधकाच्या संशोधन विषयाच्या मागणीची तपासणी करण्यासाठी त्याचा उपयोग होतो, शोधकर्त्याचे संशोधन सुरु होण्यापूर्वीचा संशोधन प्रस्ताव हा आरंभ बिंदू असतो.

२) संशोधन प्रस्तावाची मर्यादा :

कोणताही संशोधन प्रस्ताव हा किमान ४ ते कमाल ७ पानांच्या मर्यादेत असावा. तो २००० ते ३५००० एवढया शब्द मर्यादित असावा, तो आटोपशीर व मुद्देसूद असावा.

३) संशोधन प्रस्तावातील अंतर्भुत बाबी

संशोधन प्रस्ताव कोणताही असो त्यात पुढील सर्वसाधारण बाबी असणे अपेक्षित असते.

i) शीर्षक (Title)

संशोधन विषयाचे शीर्षक हे समस्या संशोधनाचा भावी आराखडा स्पष्टपणे सांगणारे असावे. त्यातून संशोधनाची मध्यवर्ती कल्पना स्पष्टपणे ध्वनीत व्हायला हवा.

ii) संशोधनाची रूपरेषा, पार्श्वभूमी यांची स्पष्ट कल्पना

संशोधन प्रस्तावामध्ये संशोधन कार्याची भावी रूपरेषा, त्याचा आराखडा त्याच्या कामाचा आढावा, महत्त्वपूर्ण बाबींचा सारांश आणि संशोधनाच्या विषयाचा विकास याची रुपरेषा असली पाहिजे.

iii) संशोधन समस्या

शोधकार्यातून ज्या समस्या निर्माण होणाऱ्या मांडल्या जाणार आहेत, त्याची मांडणी, रुपरेषा, महत्त्व स्पष्टपणे लक्षात येण्यासाठी संशोधन प्रस्तावात त्याचा स्पष्ट उल्लेख असावा.

iv) संशोधन पद्धती

संशोधनाची सैद्धांतिक मांडणी ही संशोधनाचा दृष्टिकोण, संशोधनाची भावी पद्धती, मांडणारी असावी, त्यामध्ये या संशोधनाचे गुण व मर्यादा दिलेल्या असाव्यात.

v) शोधकार्याची योजना व वेळापत्रक

संशोधन प्रस्तावामध्ये संशोधनाच्या प्रत्येक टप्प्याची कालमर्यादा दिलेली असावी, शोधप्रबंध लिहून पूर्ण करण्याची योजना ही किमान तीन वर्षापर्यंतची असावी. नोंदणी केल्यापासून त्याचा प्रबंध पूर्ण होई पर्यंत किमान चार वर्षांचा कालखंड अपेक्षित घरलेला असावा.

vi) संदर्भ सूची :

संशोधन प्रस्तावामध्ये शोध कार्यामध्ये वापरलेल्या संदर्भ ग्रंथाची, लेखांची सविस्तर यादी दिलेली असावी,

यामध्ये माहितीसाठी निवडलेले स्रोत, साधने ही संशोधन विषयाशी पूरक असावीत.

अशा प्रकारे संशोधन प्रस्ताव तयार करत असताना त्यामध्ये वरील बाबी समाविष्ट असणे गरजेचे असते.

४.३. सारांश : (Summary)

अशा प्रकारे आपण या घटकामध्ये तथ्यांचे निर्वचन आणि अहवाल लेखन याची माहिती घेतली. यामध्ये आपण तथ्य निर्वचनाचा अर्थ, अहवाल लेखनाचा अर्थ, त्यातील टप्पे, घ्यावयाच्या दक्षता, यांचे सविस्तर विवेचन पाहिले. चांगल्या संशोधन आराखडयाची गुणवैशिष्ट्ये कोणती हे पाहिले व शेवटी चांगल्या प्रतीचा शोध प्रस्ताव कसा लिहावा याची देखील माहिती घेतली. या चार घटकामध्ये आपण पुढील बाबी पाहिल्या.

शोधकर्त्याने जमा केलेली माहिती, आकडेवारी यांचे केलेले विश्लेषण वा स्पष्टीकरण म्हणजे अर्थ निर्वचन होय. याचा उपयोग अमूर्त तथ्यांचा परिचय होण्याकरिता, संकल्पनाच्या स्पष्टीकरणकरिता, संशोधनाची योग्यता समजण्याकरिता होतो. तसेच याद्वारे शोधकर्त्याला अन्वेषणात्मक शोधाकडून आपले संशोधन प्रयोगात्मक संशोधनाकडे नेता येते.

तथ्य निर्वचनाकरता स्पष्टीकरण बाह्य माहितीचे उपयोजन व विश्लेषण तज्ज्ञांद्वारे पुर्नपरीक्षण अशा पद्धतीचा वापर केला जातो. मात्र असे तथ्य निर्वचन करत असताना काही दक्षता घ्याव्या लागतात. त्यामध्ये संशोधनाच्या प्राथमिक बाबींची पूर्तता, योग्य सामान्यीकरण, विश्लेषण व निर्वचनाच्या एकत्रित मांडणीतील काळजी, संशोधकाच्या आदर्श प्रणालीचा वापर अशा दक्षता घ्याव्या लागतात.

यानंतर आपण अहवाल लेखन म्हणजे काय? हे पाहीले. त्यामध्ये अभ्यास विषयाचे विश्लेषण, मांडणीची पूर्वतयारी, कच्चा आराखडा तयार करणे, त्याचे पुनर्परीक्षण, अंतिम विवरण, अंतिम सिद्धता अशा टप्प्यामध्ये अहवाल लेखन केले जाते. गृहीतकाची, उद्दिष्टांची सुस्पष्ट व नि:संदिग्ध मांडणी, गृहीतकांची निवड ज्या पार्श्वभूमीवर केली असेल त्याची माहीती, गृहीतकांची शास्त्रीय स्वरूपातील मांडणी अहवाल सुबोध, ओघवत्या व सोप्या भाषेत मांडणे, लेखनातील सुसष्टपणा, संशोधन तंत्राची माहिती, अहवालाची शुद्धता, अभ्यास विषयाची व्याप्ती, मर्यादा यांमधील स्पष्टता, योग्य तेथे संख्याशास्त्रीय तंत्राचा वापर, तटस्थ भूमिका या दक्षता घ्याव्या लागतात.

यानंतर आपण उत्तम दर्जाचा शोध आराखड्याची गुणवैशिष्ट्ये पाहिली, ज्यामध्ये सुस्पष्ट वैचारिक मांडणी, संकल्पनाचे सुस्पष्ट आकलन, तांत्रिक परिभाषेची ओळख, शोध समस्येचे सुस्पष्ट विधान, शोध कार्याची यथार्थ मांडणी, विश्वसनीय माहिती, मर्यादेचा अंगीकार अशी त्याची गुणवैशिष्टये आपण पाहीली.

सर्वात शेवटी आपण चांगला संशोधन प्रस्ताव कसा लिहावा याची माहिती पाहिली. ज्यामध्ये शोधन प्रस्तावाचा हेतु व महत्त्व, त्याचे शीर्षक, शोधकार्याची रूपरेषा – पार्श्वभूमी, संशोधनाची समस्या, शोधकार्याची योजना व वेळापत्रक, संदर्भ सुची यांचा अंतर्भाव असतो.

अशा प्रकारे वरील चार उप–घटकांद्वारे आपण अर्थनिर्वचन, अहवाल लेखन व संशोधन प्रस्ताव या बाबींची माहिती घेतली.

४.४ पारिभाषिक शब्द : (Glossography)

१. **तथ्य निर्वचन** : (Interpretation of Data) आकडेवारी व माहितीचे विश्लेषण

२ **अहवाल लेखन** : (Report writing) –शोधकार्याचा सविस्तर वृतांत

३. **संशोधन प्रस्ताव** : (Research Proposal) संशोधनाची भावी रूपरेषा

४.५ स्वयं अध्ययनासाठीचे प्रश्न (Questions for Self Learning)

१. संशोधनाची----------ही अंतिम पायरी आहे.

अ) संशोधन आराखडा ब) तथ्य संकलन क) अहवाल लेखन ड) वरील सर्व

२. संशोधनातून निघालेल्या निष्कर्षातून व्यापक अर्थाचा शोध घेणे म्हणजे---------- होय.

अ) निर्वचन ब) वर्गीकरण क) सारणीकरण ड) नमुना

३. स्पष्टीकरणात्मक निर्वचनाद्वारे---------- ची स्थापना करता येते.

अ) व्यवस्थेची ब) संकल्पनेची क) तथ्यांची ड) कल्पनेची

४. अनुमान काढण्यासाठी आधारसामग्री योग्य, विश्वसनीय व---------- असावी.

अ) अल्प ब) लहान क) पुरेशी ड) मोठी

५. केवळ ज्ञानासाठी ज्ञान या हेतुने केलेल्या संशोधनाला ----------संशोधन म्हणतात.

अ) सैद्धांतिक ब) उपयोजीत क) शास्त्रीय ड) अनियोजीत

६. अहवाल लेखन हे जसे शास्त्र आहे तशी ती एक---------- आहे.

अ) पध्दत ब) कला क) व्यवसाय ड) संधी

७. अहवाल लेखकाने आपल्या संशोधनाबाबत---------- वृत्ती बाळगली पाहिजे.

अ) अशास्त्रीय ब) संशोधक क) तटस्थ ड) यापैकी नाही

८. अहवालाचे शीर्षक छोटेसे पण ---------- असावे.

अ) उपयुक्त ब) आकर्षक क) योग्य ड) वरील सर्व

४.६. स्वयं अध्ययन प्रश्नांची उत्तरे (Answers of Self Learning Question)

१.	क	२.	अ
३.	क	४.	क
५.	अ	६.	ब
७	क	८.	ब

४.७. सरावासाठी स्वाध्याय (Assignment for Practice)

अ) दीर्घोत्तरी प्रश्न

१) अहवाल लेखन म्हणजे काय? अहवाल लेखनातील विविध टप्पे स्पष्ट करा.

२) अहवाल लेखनाची व्याख्या देऊन अहवाल लेखनामध्ये घ्यावयाच्या दक्षता सांगा.

३) अहवाल लेखन म्हणजे काय? चांगल्या अहवाल लेखनाची गुणवैशिष्ट्ये सांगा.

४) संशोधन प्रस्ताव म्हणजे काय? ते सांगुन त्याचे महत्त्व स्पष्ट करा.

५) तथ्य निर्वचनाचा अर्थ सांगून त्याची तंत्रे स्पष्ट करा.

६) निर्वचनाची आवश्यकता स्पष्ट करून त्यासाठी कोणत्या दक्षता घ्याव्यात ते सांगा.

ब) टीपा लिहा :

१. तथ्य निर्वचनाचा अर्थ

२. निर्वचनाची आवश्यकता

३. अहवालाचे उद्देश

४. अहवाल लेखनातील दक्षता

५. आदर्श संशोधन अहवालाची लक्षणे

४.८ अधिक वाचनासाठी संदर्भ ग्रंथ (References for Extra Reading)

१) Methods in Social Research - Goode & Hatt.

२) Scientific Social Survey and Research- Young P.V.

३) Research Methodology - Methods and Techniques - Kothari C.R.

४) Social Research- Lundgborg Cast.

५) An Introduction to Methods - Gupta C.B.

६) Research Methodology - P. M. Herekar

७) मुलभूत सांख्यिकी– देशमुख राम

८) अर्थशास्त्रीय संशोधनाची तोंड ओळख – पाटील ज. फा. ताम्हणकर, पठाण, यादव.

९) संशोधन पध्दतीशास्त्रे व तंत्रे – आगलावे प्रदीप

१०) संशोधन पध्दती व संख्याशास्त्र – ग. वी. कुंभोजकर

११) संशोधन पध्दती, प्रक्रिया व अंतरंग – दु. का .संत

१२) सामाजिक संशोधन पध्दती – पु. ल.भांडारकर

❑❑❑