

1.1 शैक्षणिक संशोधन (Educational Research)

1.1.1 अर्थ (Meaning)

- ❖ Research is a process of steps used to collect and analyze information to increase our understanding of a topic or issue. - Creswell

एखादा विषय किंवा समस्या समजून घेण्यासाठी माहिती गोळा करण्यासाठी आणि माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी ज्या पायऱ्या वापरल्या जातात त्यांना एकत्रितपणे 'संशोधन' म्हणतात. संशोधनात मूलभूत तीन पायऱ्या असतात.

1. प्रश्न शोधणे.
2. प्रश्नाचे उत्तर शोधण्यासाठी माहिती गोळा करणे.
3. प्रश्नाचे उत्तर सादर करणे.

- ❖ The systematic investigation into the study of materials, sources etc. in order to establish facts and reach new conclusions.
- ❖ An Endeavour to discover new or collate old facts etc. by the scientific study of a subject or by a course of critical investigation. - ऑक्सफर्ड इनसायक्लोपीडिया

1.1.2 स्वरूप (Nature)

शैक्षणिक क्षेत्रातील विविध विचार, तत्त्वे, प्रवाह हे जितके समृद्ध असतील तितकी यातून शिकून बाहेर पडणारी पिढी ही विचारांनी परिपूर्ण असेल. जीवनातील प्रत्येक क्षेत्र हे शिक्षणावरच अवलंबून असणार यासाठी शिक्षणक्षेत्रामध्ये मूलभूत संशोधन करून नवेनवे प्रवाह शोधून काढणे गरजेचे आहे.

संशोधनासाठी समस्या शोधून काढणे आणि त्याची उत्तरे शोधणे महत्त्वाचे आहे. संशोधनामुळे आधीच्या माहितीत भर पडते. संशोधनामुळे सध्या असलेल्या ज्ञानामध्ये सुधारणा सुचविली जाते. त्यामुळे शैक्षणिक क्षेत्रात शिक्षक हे अधिक कौशल्याने शिकवू शकतील. कौशल्यप्राप्त शिक्षकांमुळे मुलांचे शिक्षण चांगले होईल. नोकरीत असलेले शिक्षक नवनवीन कल्पना वापरून मुलांना शिकवू शकतील आणि संशोधनामुळे या नवीन पद्धतींचे मूल्यमापन करण्याची संधी शिक्षकांना मिळेल. यामुळे कोणती अध्यापन पद्धती प्रभावी आहे हे शिक्षकांना समजून येईल. शिक्षकांना प्रथम वर्गात नक्की काय राबवायचे आहे हे ठरवावे लागेल. संशोधनातील पायऱ्यानुसार त्यांची तपासणी करावी लागेल आणि शेवटी सादर राबविलेली पद्धती मुलांच्या गरजा पूर्ण करू शकते का याचा विचार करावा लागेल.

शैक्षणिक क्षेत्रातील संशोधने देशाचे शैक्षणिक धोरण ठरविण्यासाठी उपयोगी पडतात. यामध्ये अगदी सरकारी शाळेतील शिक्षकांपासून खाजगी महाविद्यालयांतील शिक्षक, संचालक या सर्वांना घेऊन चर्चा होते व अंतिम शैक्षणिक मसुदा तयार होतो. परंतु यासाठी संशोधनाचे निष्कर्ष स्पष्ट हवेत. त्याचे माहिती संकलन पुरेसे केलेले असले पाहिजे. संशोधन सुरू करताना काही प्रश्न संशोधकाने स्वतःला विचारणे गरजेचे असते.

(1) तुम्ही काय करणार आहात ? : समस्येचे शीर्षक आणि उद्दिष्टे यावरून वरील प्रश्नाचे उत्तर मिळू शकते. माझी पृच्छा काय आहे ? ती कोणत्या चलांसंबंधित आहे ? पृच्छा कोणासंबंधित व कोणत्या बाबींबाबत आहे ? अर्थात याचे स्पष्टीकरण संशोधन करताना विस्ताराने मिळतेच.

(2) तुम्ही हे का करत आहात ? : सध्या तुम्हाला कोणती समस्या भेडसावत आहे आणि तिचे उत्तर शोधणे खूप गरजेचे का आहे हे तुम्ही समजावून सांगू शकता, याची कारणे सांगणे अपेक्षित आहे.

(3) तुम्ही कशा प्रकारे समस्या सोडवणार आहात ? : समस्या सोडविण्यासाठी तुमच्याकडे कच्चा आराखडा असणे गरजेचे आहे. माहिती गोळा करण्यासाठी कोणती साधने वापरणार, तसेच मिळालेल्या माहितीचे विश्लेषण कशा प्रकारे करणार याची माहिती संशोधकाला असणे गरजेचे आहे.

(4) तुम्ही कधी संशोधन करणार आहात ? : संशोधनात वेळ ठरविणे महत्त्वाचे असते कारण वेळ थोडा असतो. अडचणीची शक्यता जास्त असते.

वरील गोष्टींवरून संशोधनाविषयी खालील महत्त्वाच्या गोष्टी कळून येतात.

1. संशोधन हे नियमबद्ध आणि नियंत्रित असते.
2. संशोधन हे सर्वांगीण आणि अनुभवजन्य असते.
3. संशोधनामध्ये निष्कर्ष तपासले जातात, तसेच संशोधन पद्धती, निष्कर्ष हे लोकांच्या चर्चेसाठी उघड केले जातात. जेणेकरून आलेले निष्कर्ष खरेपणाच्या कसोटीवर तपासले जातात.

1.1.3 महत्त्व (Importance)

ज्ञानाची निर्मिती करणे तसेच निर्माण केलेल्या ज्ञानाचा समस्या सोडविण्यासाठी उपयोग करणे हे शैक्षणिक संशोधनाचे महत्त्व आहे.

- ❖ "Educational Research is that activity which is directed towards development of a science of behaviour in Educational situation. The ultimate aim of such a science is to provide knowledge that will permit the educator to achieve his goals by the most - effective methods." - रॉबर्ट ट्रॅव्हर्स
- ❖ "शैक्षणिक संशोधन म्हणजे अशी कृती जी शैक्षणिक परिस्थितीमधील वर्तनशास्त्राच्या प्रगतीच्या दिशेने गतिमान झालेली असते. अतिशय प्रभावी पद्धतींनी आपली ध्येये प्राप्त करण्यास शिक्षकास मदत करणारे ज्ञान प्राप्त करून देणे हे या शास्त्राचे अंतिम ध्येय असते."

या व्याख्येमध्ये शैक्षणिक संशोधनाचे दोन हेतू सांगितले आहेत.

1. शैक्षणिक परिस्थितीत प्रगती साधणे
2. शिक्षकाला आपली ध्येये प्राप्त करण्यास आवश्यक असणारे ज्ञान देणाऱ्या प्रभावी पद्धती उपलब्ध करून देणे.

शैक्षणिक संशोधनामध्ये अभ्यासक्रम, अध्ययन-अध्यापन पद्धती, मूल्यमापन, विद्यार्थी, शिक्षक, त्यांच्यातील आंतरक्रिया, विविध संकल्पना, शालेय वातावरण, विद्यार्थ्यांचे मानसिक आरोग्य, शैक्षणिक साहित्य, पाठ्यपुस्तके, मुलांच्या विविध समस्या अशा अनेक शैक्षणिक घटकांचा व त्या अनुषंगाने येणाऱ्या समस्यांचा शास्त्रशुद्ध पद्धतीने अभ्यास केला जातो.

(1) प्रत्येक व्यक्तीचा वैयक्तिक व सामाजिक विकास हा शिक्षणानेच होतो. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना जास्तीत जास्त चांगले शिक्षण मिळावे, काळाच्या बरोबर विद्यार्थ्यांनी राहावे, यासाठी शिक्षकांनी शैक्षणिक क्षेत्रात नवनवीन संशोधने हाती घेतली पाहिजेत. जेणेकरून विद्यार्थ्यांचा सर्वांगीण विकास झाला पाहिजे.

(2) शैक्षणिक संशोधनामुळे देशाची धोरणे ठरतात. अभ्यासक्रम आणि संशोधन पद्धतींवरिल संशोधने राष्ट्रीय नियोजनात मोलाची भर घालतात. तसेच शिक्षकांसाठीही प्रेरणादायी ठरतात.

(3) कृती संशोधनामुळे शिक्षक स्वतःच्या अध्यापनात सुधारणा घडवून आणू शकतो. कृती संशोधन हे शिक्षक, संचालक इत्यादींसाठी आदर्श ठरते. कारण शिक्षक पूर्वीपासून चालत आलेल्या पद्धतींवरून स्वतःच्या अध्यापनाचे मूल्यमापन करू शकत नाहीत. शिक्षक जेव्हा कृती संशोधन करतात तेव्हा ते जास्तीत जास्त वैज्ञानिक दृष्टिकोन ठेवतात व समस्यांचे निदान करताना काळजी घेतात.

(4) आज आपल्या समाजामध्ये परिवर्तन होते आहे. त्या बदललेल्या समाजाला अनुकूल अशी शिक्षण पद्धती हवी. शिक्षण हे शास्त्र बनले आहे. म्हणजेच शिक्षणशास्त्राच्या अभ्यासक्रम, अध्ययन-अध्यापन पद्धती, मूल्यमापन, नियोजन, विद्यार्थी, शिक्षक, पालक, पाठ्यपुस्तके, प्रशासन, शालेय वातावरण या सर्वांमध्ये सुधारणा करण्यासाठी शास्त्रीय पद्धतीने संशोधन होणे गरजेचे आहे.

(5) नवीन ज्ञानाची जिज्ञासा, नोकरीच्या संधी, मूलभूत संकल्पना समजण्यासाठी, सामाजिक जाणीव अशा घटकांमुळेही संशोधन केले जाते. त्यामुळे व्यक्तीचा वैयक्तिक पातळीवर फायदा होतो.

1.2 वैज्ञानिक चिकित्सा (Scientific Inquiry)

प्रथम विज्ञान म्हणजे काय ते पाहू.

❖ "Science may be described as a systematized body of knowledge pertaining to an area of study and contains some general truths explaining past events or phenomena."

विज्ञानातील नियमबद्धता म्हणजे चले आणि मर्यादा यांच्यातील संबंध पडताळतात आणि त्यातील तत्त्वे शोधून काढतात.

विज्ञानामध्ये स्पष्टीकरण, समजून घेणे, भविष्यकथन करणे, संबंधित चले नियंत्रित करणे या पद्धतींचा समावेश असतो.

विज्ञानाच्या वैशिष्ट्यांमध्ये दृश्य पुराव्यावर व प्रयोगांती आलेल्या निष्कर्षांवर विश्वास ठेवणे; पुराव्याने सिद्ध केलेल्या संकल्पनांचा योग्य उपयोग करणे, एकदा केलेले संशोधन कितीही वेळा केले तरी पुनःपुन्हा सिद्ध झाले पाहिजे; संशोधक पूर्वग्रहदूषित नसावा, संशोधनाचे निष्कर्ष हे संभाव्येतर आधारित असतात.

1.2.1 वैज्ञानिक चिकित्सेची वैशिष्ट्ये (Characteristics of Scientific Inquiry)

- (1) **सुरुवात प्रश्नाने** : संशोधकाच्या मनात प्रश्न निर्माण झाले पाहिजेत. आपल्या आजूबाजूला अनेक समस्या असतात, त्या ओळखता आल्या पाहिजेत. का, कसे, केव्हा, कशासाठी गोष्टी घडतात ? त्यांची कारणे कोणती ? अशा प्रकारचे प्रश्न समस्येबाबत संशोधकाच्या मनात निर्माण झाले पाहिजेत. हे प्रश्नच संशोधन समस्या निर्माण करतात.
- (2) **स्पष्ट, निःसंदिग्ध ध्येये** : संशोधन यशस्वी होण्यासाठी स्पष्ट उद्दिष्टे आणि काय करायचे आहे हे संशोधकाला पूर्णपणे माहित हवे.
- (3) **पूर्वनियोजित आराखडा** : वैज्ञानिक पद्धतीमध्ये उद्दिष्टांपर्यंत पोहोचण्यासाठी संशोधनाचा आराखडा आधीच तयार असावा. जेणेकरून वेळ, पैसा, ऊर्जा यांची बचत होईल.
- (4) **अर्थनिर्वचन पद्धती निवड** : माहितीचे अर्थनिर्वचन करताना काही सत्य कळले पाहिजे आणि त्याच्या अर्थाविषयी निश्चित निष्कर्ष काढता आले पाहिजेत. मिळालेल्या संकल्पनेचे महत्त्व हे संशोधक मिळालेल्या माहितीचे कशा प्रकारे अर्थनिर्वचन करतो यावर अवलंबून असते.

1.3 शैक्षणिक संशोधनाची विषयक्षेत्रे (Areas of Educational Research)

शिक्षणाचा मूळ उद्देश व्यक्तीचा सर्वांगीण विकास करणे हा आहे. त्यामुळे शिक्षणाचा संबंध मानसशास्त्र, तत्त्वज्ञान, समाजशास्त्र, अर्थशास्त्र, व्यवस्थापन, मार्गदर्शन व समुपदेशन, तंत्रज्ञान, आरोग्य शिक्षण अशा अनेक विषयांशी येतो. माणूस हा समाजप्रिय प्राणी आहे. त्यामुळे व्यक्तीला समाजात राहण्यायोग्य बनविण्यासाठी या सर्व विषयांचे शिक्षण मिळणे गरजेचे असते. त्यामुळे शिक्षकाला शैक्षणिक संशोधनाची विषयक्षेत्रे माहीत असणे आवश्यक आहे. ती पुढीलप्रमाणे -

(1) **शिक्षणाचे मानसशास्त्र (Psychology of Education)** : मुलांच्या वाढ व विकासाचा संबंध मानसिक विकासाशी असतो. मानसिक विकासाचा संबंध अध्ययनाशी असतो. त्यामुळे शिक्षकाला शिक्षणाचे मानसशास्त्र माहीत असणे फार गरजेचे असते. मानसशास्त्राच्या बऱ्याच उपपत्तींचा उपयोग अध्ययन - अध्यापन करताना होतो. विशेष मुलांच्या गरजांचा अभ्यासही मानसशास्त्रात होतो. व्यक्तिमत्त्व, प्रेरणा, बुद्धिमत्ता, अभिरुची, स्वसंकल्पना अशा प्रकारच्या घटकांचा अभ्यास मानसशास्त्रात होतो.

(2) **शिक्षणाचे तत्त्वज्ञान (Philosophy of Education)** : तत्त्वज्ञान हे जीवनाचे महत्त्वाचे अंग आहे. शिक्षण व तत्त्वज्ञान हे वेगळेवेगळे असूच शकत नाहीत. त्या एकाच नाण्याच्या दोन बाजू आहेत. शैक्षणिक संकल्पना या तत्त्वज्ञानावर अवलंबून असतात. तर्कशास्त्रामुळे अध्ययन - अध्यापन पद्धतीला मदत होते. नीतिमूल्ये हे तर शिक्षणाचे अविभाज्य अंग आहे. भारतामध्ये फार पूर्वीपासून व्यास, बुद्ध, स्वामी विवेकानंद, सर अरविंद घोष, रवींद्रनाथ टागोर, महात्मा गांधी असे अनेक संतमहात्मे होऊन गेले ज्यांनी शिक्षण आणि तत्त्वज्ञान यांची सांगड घातली.

शिस्त, प्रेम, आवड, बेशिस्त यांचा संदर्भ तत्त्वज्ञानातूनच आपल्याला मिळतो. मूल्यशिक्षण वेगळे द्यायची वेळ आली आहे म्हणजेच आपल्या शैक्षणिक धोरणांची तपासणी आणि पुनर्बांधणी करण्याचा विचार केला पाहिजे, असे धाडसाने म्हणावे लागेल.

(3) **शिक्षणाचे समाजशास्त्र (Sociology of Education)** : शिक्षणाच्या समाजशास्त्रात शिक्षणावरील समाजाचा दबाव, शैक्षणिक उद्दिष्टे, अभ्यासक्रम, सामाजिक स्तरीकरण, सामाजिक पार्श्वभूमी, कुटुंबसंस्था अशा विविध घटकांचा शिक्षणशास्त्राशी असणाऱ्या संबंधाचा अभ्यास हा संशोधनाचा भाग आहे. समाजबदलातील शिक्षकाचा सहभाग, लोकसंख्यावाढीचा मुलांच्या प्रवेशाशी असलेला संबंध, शाळेचा दर्जा, लोकसंख्या शिक्षणात शाळेचा सहभाग, लोकशाही मूल्यांची रुजवणूक अशा सर्व गोष्टींचे संशोधनही या क्षेत्रात येते.

(4) **शिक्षणाचे अर्थशास्त्र (Economics of Education)** : शिक्षणावरील खर्च, शिक्षणाचा उत्पादन क्षमतेशी असलेला संबंध, शिक्षणसंस्थांचा अर्थपुरवठा, शाळांना मिळणारे अनुदान असे विषय शिक्षणाच्या अर्थशास्त्रात येतात.

(5) **शिक्षणाचे व्यवस्थापन (Management of Education)** : शिक्षणाचे व्यवस्थापन यात नियम, कायदे, सत्यतेचे केंद्रीकरण होणे, पर्यवेक्षण - तपासणी, स्थगन - गळतीची समस्या, शिक्षणक्षेत्रातील विविध समस्या, शैक्षणिक नियोजन या घटकांचा समावेश होतो. मुख्याध्यापक, शिक्षणाधिकारी, उपशिक्षणाधिकारी, शिक्षण संचालक, शिक्षण उपसंचालक यांच्या पर्यवेक्षणाचा दर्जा हाही संशोधनाचा विषय होऊ शकेल.

(6) **तुलनात्मक शिक्षण (Comparative Education)** : आज जग हे इंटरनेट, वाहतूक सुविधा यांच्यामुळे जवळ आले आहे. विविध देशांमधील शिक्षणपद्धतींचा अभ्यास करणे हा एक संशोधनाचा विषय आहे. शिक्षण, अर्थशास्त्रीयदृष्ट्या वाढ, शैक्षणिक नियंत्रण, विद्यापीठांचा दर्जा व त्यांचे महत्त्व असे विषय तुलनात्मक शिक्षणाच्या संशोधनासाठी घेता येतील.

(7) **शैक्षणिक संख्याशास्त्र (Statistic of Education)** : शिक्षणातील अध्ययन-अध्यापन पद्धती, विद्यार्थी - शिक्षक यांच्यातील आंतरक्रिया, व्यक्तिमत्त्व, अभिरुची व प्रेरणा अशा विषयांवर संशोधन केल्यानंतर त्याचे निष्कर्ष संख्याशास्त्रीय पद्धतीने तपासले जातात.

(8) **अभ्यासक्रम व पाठ्यपुस्तके तयार करणे (Curriculum of Education)** : काळानुसार अभ्यासक्रमाचे मूल्यमापन होणे गरजेचे आहे. बदलत्या काळाशी सुसंगत असा अभ्यासक्रम तयार केला गेला पाहिजे. विद्यार्थ्यांच्या गरजा, कौशल्य यांच्याशी निगडित पाठ्यपुस्तके असली पाहिजेत. परंतु हे बदल वेळोवेळी अपेक्षित संशोधन प्रक्रियेवर आधारित वेगवेगळ्या संमित्या नेमून केले गेले आहेत. जसे की कोठारी आयोग, यशपाल आयोग इत्यादी. राष्ट्रीय धोरणे ही अभ्यासक्रमातून प्रतिबिंबित झाली आहेत. संपूर्ण देशात समान अभ्यासक्रम राबविला पाहिजे. जेणेकरून देशातील प्रत्येक व्यक्तीला जगण्यासाठी आवश्यक कौशल्ये समान पातळीवर शिकवली गेली पाहिजेत.

(9) **शिक्षक प्रशिक्षण (Teacher Training)** : शाळांमध्ये शिकविणाऱ्या शिक्षकांना प्रशिक्षित केले जाते. शिक्षणासाठीच्या पद्धती, मानसशास्त्र याविषयी माहिती दिली जाते. यात सेवापूर्व आणि सेवांतर्गत प्रशिक्षण असे भाग येतात. नोकरी लागण्यापूर्वी शिक्षक विशिष्ट डिग्री घेऊन शिक्षक म्हणून काम करू लागतो. परंतु पुढे-पुढे बदलत्या काळाबरोबर नवनवीन पद्धती, तंत्रे विकसित झालेली असतात. त्याची माहिती सेवांतर्गत प्रशिक्षणाद्वारे शिक्षकांना देण्यात येते.

(10) **मार्गदर्शन आणि समुपदेशन (Guidance & Counselling)** : माध्यमिक शिक्षण आयोगाने सदर विषयाची गरज सुचविली. यासाठी बी.एड. स्तरावर हा विषय ऐच्छिक म्हणून स्वीकारला गेला. परंतु खाजगी स्तरावर विविध मानसशास्त्रीय संस्थांद्वारे समुपदेशन करणाऱ्या संस्था अस्तित्वात आल्या. उदाहरणार्थ ज्ञानप्रबोधिनी, परिवर्तन इत्यादी संस्थांमधूनही समुपदेशन करण्यात येत आहेत. वेगळी वर्तणूक असलेल्या मुलांचे तसेच पालकांचे समुपदेशन करण्याचा प्रवाह शालेय पातळीवर सुरू झाला आहे. समाजातील बदल पाहता याची गरज वैयक्तिक पातळीवरही आवश्यक झाली आहे.

(11) **शैक्षणिक तंत्रविज्ञान (Educational Technology)** : दृक्-श्राव्य साधने, दूरशिक्षण, संगणक, समूहसंपर्क साधने, इंटरनेट, अध्यापनाची प्रतिमाने अशा अनेक घटकांवर संशोधने चालू झाली आहेत.

(12) **अनौपचारिक शिक्षण (Non- Formal Education)** : पूर्वप्राथमिक शिक्षणापासून विद्यापीठीय शिक्षणापर्यंत पारंपरिक पद्धतीशिवाय जे शिक्षण मिळते ते अनौपचारिक शिक्षण होय. यामध्ये प्रौढ शिक्षण, साखरशाळांतील मुलांचे शिक्षण, रात्रशाळा, विविध व्यवसायांसाठी दिलेले शिक्षण हे घटक येतात.

(13) **व्यावसायिक व तांत्रिक शिक्षण (Vocational & Technical Education)** : या विषयक्षेत्रात, प्रवेश कसोट्या, जीवनाभिमुख व्यावसायिक शिक्षण, प्रशासकीय प्रश्न, मूल्यमापन, कृषिशिक्षण, विधिशिक्षण, वैद्यकीय शिक्षण, इंजिनियरिंगचे शिक्षण, उच्च माध्यमिक शिक्षणाची सद्यःस्थिती असे विषय येतात.

(14) **वंचित गटांचे शिक्षण (Education of the Disadvantaged)** : यामध्ये मागासवर्गीय जाती - जमाती, शारीरिकदृष्ट्या अपंग, आर्थिक - सामाजिकदृष्ट्या मागासलेले या उपगटांचा समावेश होतो.

(15) **कसोट्या आणि मापन (Tests and Measurement)** : अभिवृत्ती, वर्तन आणि कौशल्य तपासण्यासाठी विविध चाचण्यांचा उपयोग केला जातो. यासाठी मानसशास्त्रीय चाचण्या तयार करणे आणि त्या प्रमाणित करणे या प्रकारचे संशोधन या क्षेत्रात येते. वाचनक्षमता, लेखनक्षमता यांच्या मापनाचे संशोधनही या क्षेत्रात येते. बुद्धिगुणांकांचे मापनही या क्षेत्रात येते.

(16) स्त्रियांचे शिक्षण (Women's Education) : ग्रामीण भागातील मुर्लीच्या शिक्षणाचे कमी प्रमाण, त्यांच्या अडचणी, शहरी भागातील नोकरदार महिलांच्या अडचणी, स्त्री-शिक्षणातील गळती, मागासवर्गीय विद्यार्थिनींना येणाऱ्या अडचणी असे विषय संशोधनासाठी घेतले जातात.

(17) अध्ययनशास्त्र (Science of Education) : शास्त्र हा शब्द 'Scientia' या लॅटिन शब्दापासून बनला आहे. याचा अर्थ ज्ञान आहे. जाणण्यासारखे जे-जे असेल ते ज्ञान म्हणजे शास्त्र. विद्यार्थ्यांना शिकविताना विविध अध्यापन पद्धती, शैक्षणिक साहित्य, मानसशास्त्र अशा विविध गोष्टी समजून घेणे अध्ययनशास्त्रात महत्वाचे असते.

(18) सर्वसमावेशित शिक्षण (Inclusive Education) : सर्वसमावेशित शिक्षणामध्ये शारीरिक, मानसिक, सामाजिक, सांस्कृतिक व शैक्षणिकदृष्ट्या, अपंग विद्यार्थ्यांना नेहमीच्या विद्यार्थ्यांबरोबर मुख्य प्रवाहात आणणे अपेक्षित आहे.

(19) शैक्षणिक धोरण (Educational Policy) : शिक्षणाच्या उद्दिष्टांचे राष्ट्रीय अभ्यासक्रमात प्रतिबिंब पडलेले असते त्यावरून देशाचे शैक्षणिक धोरण ठरत असते.

(20) शैक्षणिक भविष्यवेध (Educational Futurology) : शिक्षणातून भविष्यातील संधीचा शोध घेता यावा यासाठी विविध प्रयोग शिक्षणखात्यातर्फे केले जातात. विविध देशांमधील शैक्षणिक पद्धतींचा अभ्यास केला जातो.

(21) आरोग्य व शारीरिक शिक्षण (Health and Physical Education) : विद्यार्थ्यांच्या आयुष्यातील आरोग्याचे महत्त्व जाणून शारीरिक शिक्षणाच्या तासिकांना महत्त्व दिले गेले आहे. याविषयी बी.पी.एड. पदवी पर्यंतच्या शिक्षणाची सोय केली आहे.

(22) कौशल्य विकास (Skill Development) : आजकाल पुस्तकी ज्ञानाचा उपयोग फारसा होताना दिसत नाही. त्यासाठी रोजगार संधी मिळण्यासाठी विद्यार्थ्यांना कौशल्यावर भर देणारे विविध अभ्यासक्रम आयोजित केले आहेत.

(23) मूल्यशिक्षण (Value Education) : समाजातील चंगळवाद बघता आज मूल्यशिक्षणाची गरज प्रकर्षाने जाणवते. यासाठी प्राथमिक स्तरावर मूल्यशिक्षण तासिकांचा समावेश केला गेला आहे.

(24) पर्यावरण शिक्षण (Environmental Education) : जागतिकीकरणाच्या रेट्यात पर्यावरणाचा न्हास होत आहे. विद्यार्थ्यांना लहान वयातच पर्यावरणाचे नुकसान केल्याने काय दुष्परिणाम होतात याची जाणीव होण्यासाठी पर्यावरण शिक्षण देणे गरजेचे आहे. यासाठी इयत्ता नववीपासून पर्यावरण शिक्षण विषय अभ्यासक्रमात समाविष्ट केला आहे.

(25) लोकसंख्या शिक्षण (Population Education) : जगाची वाढती लोकसंख्या लक्षात घेऊन त्याच्या होणाऱ्या दुष्परिणामांची जाणीव करून देणे आवश्यक आहे. अपुरी जागा, पिण्याच्या पाण्याची कमतरता, अन्नधान्याचा तुटवडा अशा अनेक कारणांची विद्यार्थ्यांना माहिती देणे आवश्यक आहे. यासाठी लोकसंख्या शिक्षणाचा अभ्यासक्रमात समावेश केला आहे.

(26) मानवी हक्क शिक्षण (Human Rights Education) : विद्यार्थ्यांना व्यक्तींच्या हक्कांची जाणीव करून देणे आवश्यक आहे. स्वतःचे आयुष्य चांगल्या प्रकारे घालविण्यासाठी मानवी हक्क शिक्षणाचा अभ्यासक्रमात समावेश केला आहे.

1.4 शैक्षणिक संशोधनातील एकात्मिता (Interdisciplinarity in Educational Research)

शैक्षणिक संशोधनामध्ये दोन किंवा अधिक विषयांच्या वैशिष्ट्यांचा समावेश होतो. उदाहरणार्थ, शालेय विद्यार्थ्यांवर जेव्हा अध्यापन पद्धतींचा, शिक्षकांचा, शालेय वातावरणाचा प्रभाव तपासला जातो तेव्हा मानसशास्त्राचा अभ्यास

अपरिहार्य ठरतो. कुटुंबाचा, सामाजिक परिवर्तनाचा विद्यार्थ्यांवर होणारा परिणाम तपासताना समाजशास्त्राची वैशिष्ट्ये लक्षात घेतली जातात. भारतीय शिक्षणाला फार प्राचीन ऐतिहासिक परंपरा आहे. याचा संदर्भ इतिहासातून आपल्याला मिळतो. शिक्षणावरील खर्च व राष्ट्रीय अर्थसंकल्प, आर्थिक विकासातील योगदान, शासकीय धोरणे याविषयीचे संशोधन अर्थशास्त्राशी संबंधित क्षेत्रात येते. राज्यशास्त्रामध्येही राष्ट्रीय ध्येयधोरणांचे प्रतिबिंब शैक्षणिक उद्दिष्टांतून व अभ्यासक्रमातून दिसून येते. अशा प्रकारे शिक्षणाचा संबंध जीवनातील जवळजवळ सर्व विषयांशी दिसून येतो.

1.5 शैक्षणिक संशोधनातील विविध पायऱ्यांचा हेतू व गरज (Purpose and Need at Different Stage of Research)

संशोधक जेव्हा संशोधनास सुरुवात करतो तेव्हा त्याला विविध पायऱ्या पार करून अंतिम ध्येय गाठावे लागते. प्रत्येक संशोधन पद्धतीमध्ये ठरावीक पायऱ्या असतात.

संशोधन प्रक्रियेच्या पायऱ्या

(1) **संशोधन समस्या ओळखणे (Identifying a Research Problem)** : संशोधकाला शैक्षणिक क्षेत्रात काम करताना एखादी समस्या भेडसावते व ती समस्या सोडवण्यासाठी संशोधक प्रवृत्त होतो. संशोधन समस्येच्या कोणत्या पैलूचे संशोधन करणार आहोत, समस्या सोडवण्याची गरज का आहे याची कारणे, हे संशोधन कोणाकोणाला उपयोगी पडणार आहे या सर्वांचा समावेश संशोधन समस्या ओळखण्यात असतो. विशिष्ट चलाविषयी संशोधन करण्याचे स्पष्ट झाले की विषयाची मर्यादा ठरते.

- ▶ समस्या निश्चित करणे.
- ▶ त्याची कारणे देणे.
- ▶ निवडलेल्या नमुन्यासाठी त्याची गरज स्पष्ट करणे.

(2) **संबंधित साहित्याचा आढावा घेणे (Reviewing the Literature)** : संशोधन समस्या निश्चित केल्यावर सदरच्या समस्येवर आधी झालेली संशोधने तपासणे गरजेचे असते. त्यामुळे संशोधन समस्येची पुनरावृत्ती होत नाही ना हे कळते. समस्येविषयी आधी झालेल्या संशोधनामुळे पूर्वी काय अस्तित्वात आहे याची माहिती मिळते. पूर्व संशोधनामुळे संशोधन पद्धती, नमुना निवड पद्धती, माहितीचे विविध स्रोत यांचीही माहिती मिळते.

संबंधित साहित्याचा आढावा घेणे म्हणजे समस्येशी निगडित जे-जे साहित्य आपण वाचले असेल त्या सर्वांचा उल्लेख करणे. यामध्ये पुस्तके, लेख, सारांश, ऑनलाइन माहिती, वृत्तपत्रे, चित्रपट या सर्वांचा समावेश होतो. यासाठी संशोधक ग्रंथालये, संगणकावरील डाटाबेस वापरू शकतो व त्याचा सारांश संशोधनात लिहू शकतो.

- ▶ स्रोतांची माहिती करून घेणे.
- ▶ स्रोतांची निवड करणे.
- ▶ स्रोतांचे सारांशलेखन करणे.

(3) **संशोधनाचा हेतू (Specifying purpose for Research)** : संशोधन समस्येवर लक्ष केंद्रित करून जे विधान मांडले जाते ते समस्या विधान असते. या विधानात समस्येची गरज स्पष्ट होते. समस्या विधान समस्येची ओळख करून देते, माहिती गोळा करण्यासाठी कोणती पद्धती वापरावी याची दिशा दाखविते. तसेच तुम्हाला कोणते निष्कर्ष मिळणार आहेत हे दर्शविते.

समस्या विधानावरून उद्दिष्टे आणि परिकल्पना स्पष्ट होते. त्याचप्रमाणे संशोधनातील नमुना निवड तसेच संशोधनाचे स्थळ कळून येते.

- ▶ समस्या विधान ओळखणे.
- ▶ परिकल्पना मांडणे.

(4) माहिती गोळा करणे (Collecting Data) : संशोधन प्रश्नाचे व परिकल्पनेचे उत्तर मिळविण्यासाठी पुरावे गोळा करावे लागतात. पुरावे गोळा करण्यासाठी माहिती गोळा करावी लागते. संशोधनाची माहिती गोळा करण्यामध्ये नमुना निवडीविषयी माहिती, त्याविषयी लागणारी परवानगी, प्रश्नावलीद्वारे मिळालेली उत्तरे, प्रतिसादकांच्या वर्तनाचे निरीक्षण यांचा समावेश होतो. संशोधनाच्या या टप्प्यावर चाचणीचे गुणांक, वर्तनाची वारंवारिता, प्रतिसाद याही गोष्टी गोळा केल्या जातात. सांख्यिकी वर्णन व संशोधनाची कार्यपद्धती याविषयी माहिती कळते.

- ▶ नमुना निवड करणे.
- ▶ प्रतिसादकांची परवानगी घेणे.

(5) माहितीचे विश्लेषण आणि अर्थनिर्वचन करणे : (Analyzing & Interpreting the Data) : माहितीचे विश्लेषण आणि अर्थनिर्वचनामध्ये मिळालेल्या सांख्यिकी माहितीवरून निष्कर्ष काढणे, त्याचे आलेख किंवा सांख्यिकी चित्ररूपात सादरीकरण करणे, निष्कर्षांचे स्पष्टीकरण हे संशोधन प्रश्नाला धरून करणे यांचा समावेश होतो.

- ▶ माहितीचे वर्गीकरण करणे.
- ▶ माहितीचे पुनर्सादरीकरण करणे.
- ▶ माहितीचे स्पष्टीकरण देणे.

(6) संशोधनाचे मूल्यमापन व अहवाल लेखन करणे (Reporting and Evaluating Research) : संशोधनाचा अहवाल विद्यापीठाला ज्या पद्धतीने अपेक्षित आहे त्याच पद्धतीने लिहिणे. अहवाल हा सुस्पष्ट व निःसंदिग्ध असला पाहिजे. जेणेकरून वाचणाऱ्याला समस्येची व त्याच्या उत्तराची स्पष्ट कल्पना यावी. अहवाल लेखन कोणत्याही जात, धर्म, लिंग, सामाजिक दर्जा यावर टीका करणारे असू नये. संशोधनाचे मूल्यमापन हे शैक्षणिक क्षेत्रातील तज्ज्ञ व्यक्तींकडून केले जाते.

- ▶ अहवाल लेखन काळजीपूर्वक करणे.
- ▶ मूल्यमापन हे तज्ज्ञ लोकांवर तसेच वाचणाऱ्यांवर अवलंबून असते.

1.6 संबंधित साहित्याचा आढावा घेण्यासाठीचे स्रोत

(Sources of Literature Review)

संशोधकाने समस्या निश्चित केल्यानंतर त्या विषयाशी संबंधित माहिती मिळविणे अपेक्षित असते. सदर विषयामध्ये आधी झालेली संशोधने, ग्रंथ, लेख इत्यादींतून माहिती मिळवून स्वतःच्या ज्ञानात संशोधक भर टाकत असतो. यामुळे पूर्वी झालेल्या संशोधनावरून संशोधन पद्धती, चले, मर्यादा व व्याप्ती, उद्दिष्टे, गृहीतके, कार्यपद्धती यांची माहिती मिळते. यासाठीचे संबंधित साहित्य कोणकोणत्या ठिकाणी मिळेल याची माहिती खाली दिली आहे.

(1) विद्यापीठ ग्रंथालय : संशोधक प्रत्यक्ष जाऊन पुस्तके पाहू शकतो, मायक्रोफाइक वाचू शकतो, डाटाबेसशी जोडू शकतो. मायक्रोफाइक (Microfiche) म्हणजे चित्राची एक पट्टी असते. त्यात हाताने काढलेल्या अथवा पुस्तकरूपाने

सूक्ष्म प्रतिमा तयार केलेल्या असतात. ग्रंथालयात वार्षिक पुस्तके, निवेदिका, संशोधन नियतकालिके, शोधप्रबंध, लघुशोध प्रबंध, संशोधनांचा सारांश, सरकारी वस्तुऐवज अशा सर्व प्रकारचे साहित्य पाहायला मिळतो.

(2) **प्राथमिक स्रोत (Primary Source)** : यामध्ये संशोधक स्वतःच्या संशोधन कार्याची माहिती लेख, पुस्तके, लघुशोध प्रबंध अथवा शोधप्रबंध इत्यादींच्या मार्गातून स्वतः प्रकाशित करू शकतो. प्राथमिक स्रोतातील प्रबंध हे मूळ स्वरूपात पाहायला मिळतात आणि मूळ संशोधकाचे मत यातून कळू शकते.

(3) **द्वितीयक स्रोत (Secondary Source)** : संशोधक स्वतःच्या संशोधन कार्याची माहिती संक्षिप्त रूपात करतो. यासाठी माहिती गोळा करण्यासाठी संशोधक विश्वकोश (Encyclopedia) शिक्षण निर्देश सूची (Index), सारांश (Abstracts), संदर्भ ग्रंथ सूची इत्यादींचा वापर करतो. ज्या क्षेत्रात संशोधन करण्यात येत आहे अशा क्षेत्रात अल्प प्रमाणात संशोधन झालेले असेल तर द्वितीयक स्रोताचा वापर करावा लागतो.

(4) **विश्वकोश (Encyclopedia)** : Encyclopedia of Educational Research यासारखे विश्वकोश येथून संशोधक विषयाशी संबंधित माहिती शोधायला सुरुवात करू शकतो. विश्वकोशात 16 विषयांशी संबंधित संशोधने मिळू शकतात. उदाहरणार्थ प्राथमिक व माध्यमिक शिक्षण अभ्यासक्रम, विशेष मुलांचे शिक्षण, शैक्षणिक धोरण इत्यादी.

(5) **शब्दकोश (Dictionary and Glossaries)** : Dictionary of Education, New York, MC Grow Hill Book Co. 1973 The SAGE Dictionary of Qualitative Inquiry (Schwandt 2007).

अशा प्रकारे विविध शब्दकोश हे तांत्रिक, शैक्षणिक, व्यावसायिक शब्दांचे स्पष्टीकरण देतात.

(6) **हस्तपुस्तिका (Handbooks)** : चालू घडामोडी व समस्या यांची माहिती व ती समस्या सोडविण्यासाठी केलेले प्रयत्न यांची माहिती हस्तपुस्तिकेतून होते.

(7) **सांख्यिकी निर्देश सूची (Statistical Indexes)** : यामध्ये समस्या विधान किंवा संबंधित साहित्य लिहिण्याचे नवे प्रवाह सांगितले आहेत.

(8) **पुस्तके (Books)** : महाविद्यालयीन वा विद्यापीठीय ग्रंथालयात जाऊन संशोधन विषयाशी संबंधित पुस्तकांची यादी करणे व सोईनुसार पुस्तके वाचणे हे संशोधनासाठी उपयुक्त आहे.

(9) **लेख, नियतकालिके (Articles, Periodicals)** : अनेक व्यावसायिक नियतकालिके आणि वार्षिक पुस्तके भारतात आणि परदेशातही प्रकाशित होतात. त्यात संशोधनाचा आढावा घेतलेला असून तांत्रिक विषयावर व शैक्षणिक समस्यांवर चर्चा करण्यात येत असते. उदाहरणार्थ, जीवनशिक्षण.

(10) **संशोधनाचा सारांश (Abstract)** : ग्रंथालयात ऑनलाइन कॅटलॉगमध्ये Abstract शब्द वापरून, संशोधन समस्या टाईप करून संबंधित विषयावर पूर्वी झालेल्या संशोधनांचे सारांश पाहायला मिळतात. बूच.एम.बी. (संपा.) शिक्षणातील पाचवे संशोधन सर्वेक्षण 1988 - 1992 नवी दिल्ली, एन सी ई आर टी 1988-92 खंड 1

अशा प्रकारे 1 ते 5 खंड प्रसिद्ध झाले असून त्यात संशोधकांची नावे, त्यांच्या समस्या, विद्यापीठाचे नाव, संशोधनाची उद्दिष्टे, माहिती गोळा करण्याची साधने, संशोधनाच्या परिणामांची थोडक्यात चर्चा करण्यात आली आहे.

इंटरनेटवर 'शोधगंगा' या सॉफ्टवेअरद्वारे भारतातील सर्व पीएच. डी. धारकांच्या संशोधनाविषयी माहिती मिळू शकते.

(11) **ERIC Data base** : ERIC database ही 1966 साली अमेरिकेच्या शिक्षणखात्याने एक पद्धती इंटरनेटवर निर्माण केली आहे. या डाटाबेसवर 16 उपविभागात माहिती विभागली आहे. उदाहरणार्थ, प्रौढ, व्यावसायिक शिक्षण, मूल्यमापन, वैयक्तिक, सारांश : या डाटाबेसचे दोन भाग पडतात.

(अ) **लेख (Journals)** : हे Current Index to Journals in Education या विभागात पाहता येतात.

(ब) **दस्तऐवज (Documents)** : हे Resources in Education या विभागात पाहता येतात.

(12) इंटरनेट (Internet) : संशोधक गुगलवर जाऊन वेबसाईट पाहू शकतो. इंटरनेटवर माहितीचा प्रचंड खजिना पाहायला मिळतो. परंतु संशोधनासाठी त्यातील माहितीची सत्यता तपासणे गरजेचे असते.

1.7 संदर्भ साहित्याची नोंद (Note - Taking)

संशोधक संदर्भ साहित्याचे वाचन करत असताना, संशोधकाने त्यावरील माहितीच्या नोंदी करून ठेवणे अपेक्षित आहे. संशोधकाला पुढे ज्या-ज्या वेळी माहितीची आवश्यकता लागेल त्या-त्या वेळेस कोणत्या ठिकाणी संदर्भ पाहिला हे या नोंदीवरून ताबडतोब समजेल. अशी माहितीची नोंद ठेवणे ही अनौपचारिक गोष्ट आहे. यामध्ये लेखाचे अवतरण चिन्हात नाव घालून त्यातील मुख्य मुद्दे लिहून सारांश लिहिला जातो. यामध्ये साधारणतः संशोधन प्रश्न, तथ्य संकलन, निष्कर्षाविषयी मुद्दे गोळा केले जातात.

ज्यातून संदर्भ गोळा केले आहेत अशा प्रत्येक साहित्याचा संशोधक 350 शब्दांमध्ये सारांश (Abstract) तयार करून ठेवू शकतो.

संदर्भ सूचनांचे संलेखन (Recording of Various References)

संबंधित साहित्याचे व्यापक प्रमाणात सर्वेक्षण केल्यावर त्याचे योग्य रूपात एकत्रीकरण करणे आवश्यक असते. त्यास संशोधनासाठी ठरलेल्या रूपरेषेनुसार व्यवस्थित मांडणी करणे आवश्यक असते. यासाठी संदर्भ सूची काढी तयार करावीत यावर खालीलप्रमाणे माहिती लिहावी.

1. लेखकाचे आडनाव, नाव, वडिलांचे / पतीचे नाव
2. पुस्तकाचे नाव
3. प्रकाशनाचे नाव
4. प्रकाशकाचे नाव
5. प्रकाशनाची तारीख
6. खंड क्रमांक
7. पान क्रमांक

संशोधन करीत असताना काही माहिती टेलिव्हिजन व इंटरनेट या माध्यमातूनही प्राप्त होते. अहवाल लेखन करताना या माहितीचा विसर पडण्याची शक्यता राहते. यासाठी या माहितीचे लेखन करणे गरजेचे असते.

संदर्भ साहित्यात कधी-कधी लेखकाच्या भाषेतील वाक्ये अवतरण चिन्हात जशीच्या तशी देता येतात. परंतु याचा उल्लेख पुस्तकाचे नाव, प्रकाशन स्थळ, प्रकाशन वर्ष, आवृत्ती यासकट संदर्भ ग्रंथसूचीत करावा.

भाषांतर करताना संशोधकाने स्वतःच्या भाषेत माहिती लिहिणे सोईचे असते. येथे पुस्तक क्रमांक व पान क्रमांक लिहून नंतर अनुवाद (Translation) हा शब्द लिहावा.

अशी सर्व काढी अनुक्रमांक देऊन एकत्र ठेवावीत. अहवाल लिहिताना किंवा संदर्भ साहित्यांची यादी तयार करताना या काढीचा वापर करावा. यामुळे संदर्भ ग्रंथ तयार करताना संशोधकाला सर्व साहित्य लक्षात ठेवणे सोपे जाणार आहे.

1.8 संशोधनाची नीतितत्त्वे (Ethical Principles of Research)

नीतितत्त्वे म्हणजे नैतिकदृष्ट्या चांगले किंवा वाईट, चूक किंवा बरोबर असणे. प्रत्येकाला सामान्य नीतितत्त्वे असतात. पण प्रत्येक जण त्याचा अर्थ स्वतःच्या मूल्यांवर व अनुभवांवर तपासून लावत असतो. त्यामुळे नीतितत्त्वे म्हणजे वागण्याची तत्त्वे ज्यामध्ये तत्त्वज्ञान, कायदा, मानसशास्त्र, समाजशास्त्र या सर्वांचा समावेश होतो. थोडक्यात, कसे वागावे आणि समस्येचे विश्लेषण कसे करावे याविषयीचे शास्त्र म्हणजे नीतितत्त्वे. ती पुढीलप्रमाणे

2.1 संकल्पनात्मक रचना (Conceptual Framework)

संशोधक प्रथम संशोधनाचे क्षेत्र निवडतो. त्यातील संशोधन समस्या ओळखतो आणि त्याची व्याख्या स्पष्ट करतो. संशोधन विषयाशी संबंधित साहित्याचा अभ्यास करतो. जेणेकरून त्याला संशोधन समस्येची पूर्वी झालेल्या संशोधनाविषयी सर्वांगीण माहिती मिळते. यानंतर संशोधक परिकल्पना सांगतो व संशोधनाची उद्दिष्टे स्पष्ट करतो. शेवटी संशोधक संशोधनाचा आराखडा करतो आणि त्यानुसार समस्येवर काम करण्यास सुरुवात करतो. आराखडा करताना संशोधकाला संशोधन पद्धतींविषयी कथन करावे लागते.

संशोधनात प्रस्तावनेपासून सुरुवात होते. यामध्ये संशोधनासाठी सदर विषय का निवडला, त्याची गरज, संबंधित साहित्य व संशोधनाचे परिशीलन इत्यादी बाबींचा समावेश असतो. यानंतर शीर्षक, उद्दिष्टे, परिकल्पना, गृहीतके, व्याप्ती व मर्यादा, गरज व महत्त्व, संशोधन पद्धती, मापनसाधने व संख्याशास्त्र, कालावधी, संदर्भ ग्रंथसूची इत्यादींचा क्रमाने समावेश असतो.

संशोधनासाठी विशिष्ट चाकोरीतून जावे लागते. संपूर्ण संशोधनाची दिशा, कार्यपद्धती, खर्च, कालावधी इत्यादी गोष्टींचे नियोजन आधीच केले असेल तर कार्यवाही योग्य प्रकारे व संशोधन वेळेत पूर्ण होण्यास मदत होते.

2.2 शैक्षणिक संशोधनाचा आराखडा (Research Proposal)

संशोधन हे माणसाला प्रगतीकडे नेणारे महत्त्वाचे साधन आहे. संशोधनात सूत्रबद्ध मांडणी आणि त्याचे उपयोजन याला खूप महत्त्व आहे. संशोधनातून आपल्याला अडचणींवर मात करता येते. कोणत्याही क्षेत्रातील संशोधनाचे ध्येय प्रगती आणि व्यक्तीचे चांगले आयुष्य हेच असते. मग ते संशोधन हे शैक्षणिक, सामाजिक, वैद्यकीय कोणत्याही क्षेत्रातील असो.

संशोधन करताना संशोधनाचा आराखडा नक्की करणे सर्वात महत्त्वाचे असते. संशोधकाला संशोधन समस्या ओळखणे, ती योग्य शब्दांत मांडणे, संशोधन विषयाचा योग्य दिशेने विकास करणे खूप महत्त्वाचे असते. यामध्ये संशोधकाची बौद्धिक क्षमता, चिकित्सक व स्वतंत्र विचार करण्याची वृत्ती, स्वतःचे मत योग्य शब्दांत सांगण्याची क्षमता, संशोधनाचे उपयोजन, अहवाल लेखन कौशल्य अशा सर्व बाबींचा कस लागतो.

संशोधन करताना काही मूलभूत प्रश्नांचा संशोधकाला विचार करणे आवश्यक ठरते.

1. संशोधनासाठी कोणती समस्या तुम्ही घेणार आहात?
2. सदर समस्या तुम्हाला का घ्यावीशी वाटली ?
3. सदर समस्या सोडविण्यासाठी तुमचे पूर्वनियोजन काय आहे?
4. कोणत्या व किती कालावधीत संशोधन पूर्ण करणार आहात?

शैक्षणिक संशोधनाच्या आराखड्याचा उपयोग : संशोधन हाती घेण्यापूर्वी संशोधकाला एखादी समस्या जाणवत असते, त्या समस्येवर मात करण्याची उर्मी संशोधकाच्या मनात असते. त्याविषयी संशोधकाने विविध पुस्तके, इंटरनेट यावर वाचनही केलेले असते. त्यामुळे त्याला संशोधनासाठी योग्य दिशा सापडते व समस्येची निश्चिती होते.

समस्या निश्चित झाल्यावर संशोधनाचा आराखडा तयार करावा व नियोजित आराखड्यानुसार संशोधन प्रक्रिया संशोधकाने वेळेत पूर्ण करावी.

1. आराखडा निश्चित केल्यामुळे संशोधकाला संशोधनाचे क्षेत्र, स्वरूप, कार्यपद्धती, कालावधी, न्यादर्श यांची आधीच माहिती असते. नियोजनामुळे वेळ, पैसा, कष्ट यांची बचत होते आणि संशोधन प्रक्रिया वेळेत पूर्ण होण्यासाठी मदत होते.

2. संबंधित संशोधनाची नोंदणी विद्यापीठामध्ये होण्यासाठी संशोधनाचा आराखडा विद्यापीठाकडे मान्यतेसाठी पाठवावा लागतो. त्यावर मार्गदर्शकाची व संशोधकाची स्वाक्षरी लागते व मान्य झाल्यानंतरच संशोधन कार्य सुरू होण्यास कायदेशीर मान्यता मिळते.
3. संशोधन कार्यातील संभाव्य अडचणींचा अंदाज येतो व त्या अडचणी दूर करण्याची सोय करता येते.
4. नियोजनाच्या अभावी येणारे अपयश व त्यामुळे होणारी निराशा यावर मात करता येते.
5. संशोधनासाठी शिष्यवृत्ती अथवा अनुदान मिळणार असेल तर संबंधित संस्था त्या विषयाचे महत्त्व व संशोधन आराखडा पाहूनच शिष्यवृत्ती किंवा अनुदान देते.
6. आराखड्यामुळे संशोधन प्रक्रियेच्या शेवटी आपण कोणती उद्दिष्टे पूर्ण करणार आहोत हे माहीत असते. उद्दिष्टाप्रत जाणारे संशोधन हे समस्येचे नेमकेपण दाखविते.

संशोधन आराखडा करताना ज्या संस्थेकडे आराखडा पाठवायचा आहे त्या संस्थेचा या संबंधित जो विशिष्ट नमुना दिला असेल तर त्या नमुन्यात आराखडा तयार करावा. आराखडा करताना मार्गदर्शकाच्या सांगण्यानुसार त्यात बदल करावेत. खालील संशोधनाचा आराखडा हा सर्वसाधारण नियमानुसार दिला आहे.

संशोधनाचा विषय :
 विद्यापीठाचे नाव :
 संशोधक :
 मार्गदर्शक :
 संशोधन केंद्र :
 वर्ष :
 सही : संशोधक मार्गदर्शक परीक्षक

1. प्रस्तावना : सदर विषयाची पार्श्वभूमी प्रस्तावनेत थोडक्यात सांगावी.
2. संशोधनाची गरज व महत्त्व : सदर संशोधन करणे गरजेचे का वाटले याची कारणे सांगावीत. तसेच या संशोधनाचा फायदा कोणाकोणाला आहे हे सांगावे.
3. संबंधित साहित्याचा आढावा
 (अ) संदर्भ साहित्याचा आढावा
 (ब) पूर्वसंशोधनाचा आढावा
4. समस्या विधान
5. शीर्षक
6. कार्यात्मक व्याख्या व संकल्पनात्मक व्याख्या.
7. संशोधनाची उद्दिष्टे
8. संशोधनाची गृहीतके
9. परिकल्पना
10. चल
11. संशोधनाची व्याप्ती, मर्यादा, परिमर्यादा

12. जनसंख्या व न्यादर्श
13. माहिती संकलनाची साधने
14. संशोधन पद्धती
15. संख्याशास्त्रीय तंत्र
16. संशोधनाची प्रत्यक्ष कार्यवाही
17. संशोधन अहवालाची प्रकरण मांडणी
18. परिशिष्ट योजना
19. वेळापत्रक
20. खर्चाचे अंदाजपत्रक
21. संदर्भ ग्रंथसूची

सूचना : शैक्षणिक संशोधन आराखडा नमुना या प्रकरणाच्या शेवटी दिला आहे.

2.3 संशोधन समस्येची निवड (Selection of Research Problem)

समस्या निवड करताना काही प्रश्न संशोधकाने स्वतःला विचारावेत.

1. समस्या खरोखरच महत्त्वाची आहे का ?
2. समस्या तुमच्या आवडीच्या क्षेत्रातील आहे का ?
3. समस्या इतरांनाही महत्त्वाची वाटते का ?
4. समस्या मूलभूत स्वरूपाची आहे का आणि त्यातून नावीन्यपूर्ण निष्कर्ष मिळू शकतात का ?
5. समस्येविषयी योग्य व पुरेशी माहिती मिळेल का ?
6. समस्येविषयी माहिती संकलन पुरेसे होऊ शकेल का ?
7. सदर समस्येतून मला नवीन काय शिकता येईल ?
8. वापरलेल्या माहिती संकलनाच्या साधनांतून संशोधकाला हवी तीच माहिती मिळू शकेल का ?
9. ज्या गोष्टीसाठी संशोधकाने संशोधन हातात घेतले त्याचे योग्य उत्तर मिळू शकेल का ?

समस्या निवडल्यानंतर योग्य शब्दांत ती मांडता आली पाहिजे. योग्य शब्दांत समस्या मांडल्यामुळे संशोधनाला निश्चित दिशा मिळते व मिळालेल्या निष्कर्षांचा योग्य अन्वयार्थ लावणे सोपे जाते.

समस्या विधान हे प्रश्नरूपात किंवा विधानात्मक रूपात उत्तर मिळेल असे विधान असते.

2.4 कार्यात्मक व संकल्पनात्मक व्याख्या (Operational and Functional Conceptual Term)

संकल्पनात्मक व्याख्या

❖ “एखाद्या संकल्पनेचा मूळ अर्थ, मूळ आशय स्पष्ट करणे म्हणजे संकल्पनात्मक व्याख्या करणे.”

शब्दाची संकल्पनात्मक व्याख्या देण्यासाठी त्याच्याशी संबंधित विषयांवर जास्तीत जास्त वाचन करणे गरजेचे असते. त्या शब्दाच्या संकल्पनेत येणारे विविध घटक कोणते याची यादी करावी लागते. संशोधक अशा प्रकारच्या संकल्पनात्मक व्याख्या स्वतः तयार करू शकतो. तसेच विविध पुस्तके, ग्रंथ, शब्दकोश इत्यादींतून इतर शिक्षणतज्ज्ञांनी, संशोधकांनी केलेल्या व्याख्या आपल्या संशोधनात वापरू शकतो.

कार्यात्मक व्याख्या

- ❖ "शैक्षणिक संशोधनामध्ये एखाद्या चलाचा, संज्ञेचा सर्वसामान्य अर्थ न घेता, त्या विशिष्ट संशोधन प्रक्रिये एखादा निश्चित व विशिष्ट अर्थ घेतला जातो."

संशोधन विषयातील संज्ञांचा अर्थ कार्यात्मक व्याख्येत कळतो. त्यामुळे संशोधकाला विशिष्ट शब्दातून जो अपेक्षित आहे तो इतरांना समजतो. संशोधन समस्या थोडक्यात मांडली जाते. वास्तवाला सोडून संशोधकाला कार्यात्मक व्याख्या करता येणार नाही. तसेच चलाचे व्यवस्थित निरीक्षण व मापन करता येते.

2.5 संबंधित साहित्याचे व संशोधन अहवालांचे परिशीलन (Review of Related Literature)

निवडलेल्या संशोधन विषयाशी संबंधित पुस्तके, लेख, इतर साहित्य संशोधनाविषयी भूतकाळातील वर्तमानकाळातील माहिती पुरविते अशा पुस्तकांचा, लेखांचा, पूर्वसंशोधनाचा थोडक्यात आढावा म्हणजे संबंधित साहित्य व संशोधन अहवालांचे परिशीलन होय. संबंधित साहित्याचा मागोवा घेताना काही गुणात्मक व संख्यात्मक अभ्यास लेखही अभ्यासावेत.

संशोधन करताना संबंधित साहित्य अभ्यासणे अतिशय गरजेचे असते. पूर्वी केलेल्या संशोधनामध्ये संशोधनाची भर पडते. पूर्वी केलेल्या संशोधनाची पुनरावृत्ती होत नाही. तुम्ही करत असलेल्या संशोधनाला पुरावा व संबंधित साहित्य बळकटी देते. संबंधित साहित्य शोधताना संशोधक म्हणून तुम्ही चिकित्सक बनता व तुमच्यात ग्रंथ वापरण्याचे संशोधन कौशल्यही प्राप्ती होते. आधीचे पूर्वसंशोधन वाचल्याने कोणती संशोधन पद्धती वापरली, त्याचा न्यादर्श वापरला, कार्यपद्धती कशी होती, अहवाल लेखन कसे केले, कोणती सांख्यिकी पद्धत वापरली याविषयी मार्गदर्शन होते. त्यावरून संशोधक स्वतःच्या संशोधनाविषयी योग्य मार्गाची निवड करू शकेल.

संबंधित साहित्य शोधण्यासाठी सर्वप्रथम तुमच्या संशोधनाचा विषय नक्की करा. सदर विषयाशी संबंधित ग्रंथालयात किंवा इंटरनेटवर शोधा. संबंधित माहिती डाटाबेसवरही मिळू शकते. त्यातून आपल्या विषयाचे अचूक माहिती करणारी पुस्तके चिकित्सक दृष्टीने निवडा. तुम्ही निवडलेल्या पुस्तकांची यादी तयार करा व त्यातून आवश्यक त्या काढा. संबंधित साहित्याची यादी संशोधकाला संशोधन अहवालात लिहिणे आवश्यक असते.

कोणकोणत्या ठिकाणी संशोधक संबंधित साहित्य पाहू शकतो :

(1) महाविद्यालयीन ग्रंथालये : तुम्ही संबंधित साहित्य शोधण्याची सुरुवात महाविद्यालयापासून करू शकत पुस्तके शोधून तसेच संगणकावरही माहिती घेऊ शकता.

शैक्षणिक ग्रंथालये इंटरनेटवरील लेख वाचण्यासाठी संगणक उपलब्ध करून देतात. उदाहरणार्थ, संगणकीय ERIB Data (Educational Resources Information Centre, 1991 www. erib. ed.gov.). ERIB तुम्हाला 1.2 लक्ष लेखांचे संदर्भ सूचीनुसार रेकॉर्ड केले आहे. ERIB Database ही साईट अमेरिकेच्या शिक्षण संशोधनासाठी उपलब्ध करून दिली आहे. ही साईट आपल्याकडील विद्यापीठांतील ग्रंथालयांमधूनही उघडता येते.

(2) प्राथमिक व दुय्यम स्रोतांचा वापर करणे : संशोधकाने स्वतः अनुभव घेतला असेल, प्रत्यक्ष माहिती असेल, समक्ष ते ठिकाण पाहिले असेल व त्याचा उल्लेख संशोधनात केला असेल तर त्या आधारास 'प्राथमिक असेल' म्हणतात.

संशोधकाने जर दुसऱ्याचा अनुभव, विचार, माहिती यांचा उल्लेख आपल्या अहवालात केला असेल आधारास 'दुय्यम आधार' असे म्हणतात.

अशा प्रकारच्या स्रोतांचा विचार विशेषकरून इतिहास व विधीविषयांमध्ये केला जातो.

(3) विश्वकोष, शब्दकोष, संदर्भ सूचीतील व्याख्या, हस्तलिखित, इतर पुस्तकांच्या संदर्भ सूची, इतर मासिकांतील लेख अशा साहित्याचाही वापर संशोधनविषयाची माहिती शोधण्यासाठी होतो.

(4) इंटरनेट : इंटरनेट वापरण्याचे काही फायदे आहेत जसे की कोणत्याही वेळेत सहज माहिती उपलब्ध होऊ शकते. संशोधनाविषयी वर्तमानस्थिती कळू शकते. लिखित स्वरूपात ताबडतोब माहिती मिळू शकते. तसेच इंटरनेट वापरण्याचे काही तोटेही आहेत. जसे संशोधनाविषयी असलेली माहिती तज्ज्ञांकडून तपासली नसण्याची शक्यता जास्त आहे. इंटरनेटवरून घेतलेल्या माहितीस वाङ्मयचौर्य म्हटले जाण्याची शक्यता असते. वेबसाईटवरील माहिती उपयुक्त असेलच असे नाही.

संबंधित साहित्याचे परिशीलन करताना काही गोष्टी संशोधकाने लक्षात ठेवाव्यात : (1) विषय, व्यक्ती, संशोधन समस्या योग्य आहे का ? (2) संशोधन विषयाशी संबंधित साहित्य ग्रंथालयात, इंटरनेटवर उपलब्ध आहेत का ?

2.6 उद्दिष्टे, गृहीतके, परिकल्पना (Objective, Assumption, Hypothesis)

उद्दिष्टे (Objectives)

संशोधक संशोधनामध्ये कशाचा अभ्यास करणार आहे, त्याला सदर संशोधनातून काय साध्य होणार आहे या सर्व प्रश्नांची उत्तरे म्हणजे संशोधनाची उद्दिष्टे होय. संशोधनातील उद्दिष्टे निश्चित झाल्यावरच संशोधनातील महत्त्वाचे प्रश्न आपल्या लक्षात येतात. संशोधक या प्रश्नांची संभाव्य उत्तरे निश्चित करण्याचा प्रयत्न करतो. त्यासाठी संशोधन कार्यपद्धतीविषयी काही निर्णय घ्यावे लागतात. यावरूनच उद्दिष्टांचे संशोधनातील महत्त्व लक्षात येते. उद्दिष्टे नक्की माहित नसतील तर संशोधन भलत्या दिशेकडे भरकटण्याचा संभव राहतो.

उद्दिष्टे वेगवेगळ्या प्रकारची असतात. उदा., नवीन संकल्पनेचा शोध घेणे, जुन्या संकल्पनांचा नव्याने अर्थ लावणे, ज्ञानाचा व्यवहारात उपयोग करून घेणे, भविष्यातील घटनांचा वेध घेणे.

गृहीतके (Assumption)

गृहीतके म्हणजे सत्य म्हणून स्वीकारलेली वस्तुस्थिती होय. ही गृहीतके संशोधनामध्ये पायाभूत तत्त्वे म्हणून मानली जातात. पूर्वी केलेल्या संशोधनातून काही निष्कर्ष संशोधकांनी काढलेले असतात. ही सत्य विधाने सर्वमान्य असतात. संशोधकाचे संशोधन यापैकी काही निष्कर्षांवर आधारलेले असते. संशोधक ही विधाने स्वतःच्या संशोधनात तपासून पाहणार नसतो. अशी विधाने म्हणजे गृहीतके होय. बऱ्याच संशोधनात संशोधकाने विषयाशी संबंधित काही नियम, तत्त्वे, पद्धती गृहीत धरलेल्या असतात. काही गोष्टी आधीच अस्तित्वात आहेत हे गृहीत धरल्याशिवाय संशोधक स्वतःचे संशोधन पुढे नेऊ शकत नाही.

परिकल्पना (Hypothesis)

संशोधकाच्या संशोधन समस्येचे संभाव्य उत्तर म्हणजे परिकल्पना होय. परिकल्पना तयार करण्यासाठी संदर्भ साहित्यातून माहिती एकत्रित करता येईल. तसेच समस्येबाबत मर्मदृष्टीने संभाव्य उत्तरे तयार करून तज्ज्ञ मार्गदर्शकांशी चर्चा करूनही परिकल्पना निश्चित करता येईल.

परिकल्पनेमुळे समस्येचे स्वरूप कळण्यास मदत होते. तसेच तथ्य संकलन कशा प्रकारे करावे याविषयी दिशा मिळते. तथ्य संकलन करण्याआधी परिकल्पना मांडावी लागते. तथ्यांचे अर्थनिर्वचन केल्यानंतर परिकल्पना ही स्वीकृत किंवा अस्वीकृत होते. परिकल्पना कधीही सिद्ध होत नाही. परिकल्पनेविषयी सविस्तर चर्चा पुढील प्रकरणात केली आहे.

2.7 संशोधन पद्धती, न्यादर्श व मापन साधने यांची निवड (Selection of Research Method, Sample and Tools of Educational Research)

संशोधन पद्धती (Research Methods)

संशोधक आपल्या समस्येनुसार संशोधन पद्धतीची निवड करतो. शैक्षणिक संशोधन पद्धतीची काळानुसार भागात विभागणी होते.

1. भूतकाळाशी संबंधित समस्यांचे संशोधन - ऐतिहासिक संशोधन पद्धती.
2. वर्तमानकाळाशी संबंधित समस्यांचे संशोधन - वर्णनात्मक/सर्वेक्षण पद्धती.
3. भविष्यकाळाशी संबंधित समस्यांचे संशोधन - प्रायोगिक पद्धती.

कोणत्याही काळातील समस्यांचे संशोधन असले तरी संशोधनाच्या मूलभूत पायऱ्या सारख्याच आहेत. र निवड, समस्येतील विविध संज्ञांच्या व्याख्या, समस्या विधान, उद्दिष्टे, परिकल्पना, व्याप्ती व मर्यादा, गरज व नमुना निवड, संदर्भ साहित्याचे परिशीलन, संशोधन पद्धती, कार्यपद्धती, माहिती गोळा करणे, मापन साधने, अर्थनिर्वचन करणे, संदर्भ सूची, अहवाल लेखन या पायऱ्या सर्व प्रकारच्या संशोधनामध्ये येतात.

वरील संशोधन पद्धतींची सविस्तर माहिती याच प्रकरणामध्ये दिली आहे.

न्यादर्शन (Sampling)

न्यादर्शालाच 'प्रतिदर्शन' / नमुना निवड असे म्हणतात. न्यादर्शनाच्या निवड प्रक्रियेलाच 'न्यादर्शन' म्हणतात. गट पाडून त्या गटातील जे प्रतिसादक असतात त्या सर्वांना 'जनसंख्या' (Population) असे म्हणतात.

❖ "Sampling is the selection of certain percentage of a group items according to a predetermined plan."

"नमुना निवड म्हणजे एका पूर्वनियोजित योजनेनुसार एकाच्या समूहामधून एक ठरावीक टक्के घ्यावेत." - बोगार्डस

नमुना निवड पद्धतीमुळे वेळेची, पैशाची, ऊर्जेची बचत होते. संशोधकाने सहज शक्य असेल अशा केल्याने माहिती मिळविणे सोपे जाते. जनसंख्येतील सर्व घटकांमध्ये काही बाबतीत फरक असला तरी गुणवैशिष्ट्यांमध्ये सारखेपणा असतो. नमुना निवड करताना दोन महत्वाच्या गोष्टी लक्षात ठेवाव्यात. जनसंख्येतील प्रत्येक एककाला नमुन्यामध्ये येण्याची शक्यता असणारी नमुना निवड पद्धती वापरणे. एकाच्या निवडीचा दुसऱ्या कोणाच्याही निवडीवर विपरीत परिणाम होता कामा नये.

नमुना निवडीचे प्रकार याच पुस्तकातील प्रकरण तीनमध्ये विस्ताराने सांगितले आहेत.

मापन साधने (Tools)

संशोधन करताना माहिती गोळा करण्यासाठी काही मापनसाधने वापरावी लागतात. ही साधने सतत असणे गरजेचे आहे

तथ्य संकलनाची मुख्य साधने (Tools) :

1. प्रश्नावली (Questionnaire)
2. निरीक्षण (Observation)
3. मुलाखत (Interview)
4. प्रासंगिक नोंदी (Anecdotal Records)
5. पडताळा सूची (Check list)

6. पदनिश्चयन श्रेणी (Rating scale)

7. कसोट्या (Tests)

मापन साधनांविषयी विस्तृत माहिती पुढील प्रकरण चार मध्ये दिली आहे.

2.8 व्याप्ती व मर्यादा (Scope and Limitations)

सदर संशोधन कोणत्या भौगोलिक विभागाशी संबंधित आहे, त्यातील कोणत्या लोकांशी घटकांशी, कालखंडाशी संबंधित आहे याची माहिती देणे आणि या संशोधनाचे निष्कर्ष कोणाला लागू पडतील हे कथन करणे म्हणजे संशोधनाची व्याप्ती स्पष्ट करणे होय.

संशोधनातील ज्या घटकांवर संशोधकाचे नियंत्रण नसते, परंतु ते घटक निष्कर्षांवर मर्यादा घालतात अशा घटकांची माहिती देणे म्हणजे संशोधनाची मर्यादा स्पष्ट करणे होय.

2.9 तथ्यांचे विश्लेषण (Data Analysis Method)

मिळालेल्या सांख्यिकी माहितीचे संख्याशास्त्रानुसार जे निष्कर्ष मिळतात त्या आधारे परिकल्पना सार्थ आहे किंवा त्याज्य आहे हे ठरविले जाते. शैक्षणिक क्षेत्रात विद्यार्थ्यांवर केलेल्या प्रयोगामध्ये, त्यांच्या गुणांमध्ये पडलेला फरक खरोखरच आहे का ? किंवा तो योगायोगाने आलेला आहे हे पाहण्यासाठी सांख्यिकी तंत्राचा वापर करावा लागतो. यासाठी मध्यमान प्रमाण विचलन, t - परीक्षिका, F - परीक्षिका या सांख्यिकी तंत्रांचा वापर करावा लागतो.

सांख्यिकी तंत्राबाबत अधिक माहिती प्रकरण सात व प्रकरण आठमध्ये दिली आहे.

2.10 वेळापत्रक व खर्चाचे अंदाजपत्रक (Time Schedule and Financial Budget)

संशोधनाचे वेळापत्रक (Time Schedule)

संशोधन प्रक्रिया संशोधन आराखडा तयार करण्यापासून सुरू होते. परंतु प्रत्यक्ष संशोधनाला संशोधनाचा आराखडा मान्य झाल्यावर सुरुवात होते. संशोधन आराखड्याचे कचे काम झाल्यावर संशोधकाने कोणते टप्पे किती कालावधीत पूर्ण करणार आहे याचे सविस्तर नियोजन वेळापत्रकात विद्यापीठाला सादर करावे लागते. यामुळे संशोधकाला स्वतःची प्रगती तपासून पाहता येते.

पुढे वेळापत्रकाचे एक उदाहरण दिले आहे. संशोधक त्यात आपल्या सोईप्रमाणे बदल करू शकतो.

	संशोधन कार्यपद्धतीतील पायऱ्या	महिना	मार्गदर्शकाची सही
1.	संशोधन आराखडा अंतिम करणे		
2.	संदर्भ साहित्याचे वाचन व लेखन करणे		
3.	नमुना निवड निश्चित करणे		
4.	प्रश्नावली, मुलाखत, इतर मापनसाधनांची तयारी करणे		
5.	प्रतिसादकांकडून माहिती गोळा करणे		
6.	सांख्यिकीचा वापर करून माहितीचे अर्थनिर्वचन करणे		
7.	संशोधन अहवाल लेखन		
8.	संशोधन अहवाल सादरीकरण		

खर्चाचे अंदाजपत्रक (Financial Budget)

विद्यापीठाला संशोधनाचे वेळापत्रक लिहून दिल्यामुळे संशोधन वेळेत पूर्ण करण्याचे बंधन संशोधकावर राहते. यामुळे संशोधकाला संशोधन पूर्ण करण्यास एकप्रकारचे प्रोत्साहन मिळते.

संशोधकाला संशोधनासाठी शिष्यवृत्ती किंवा अनुदान आवश्यक असेल तर संबंधित संस्थेकडे आराखडा व इतर आवश्यक कागदपत्रे पाठवावी लागतात. वेळापत्रकामुळे खर्चाचे अंदाजपत्रक देणे सोपे जाते. जेणेकरून संशोधन पैशाअभावी अडणार नाही. विषयाचे महत्त्व व आराखडा पाहूनच ही शिष्यवृत्ती अथवा अनुदान दिले जाते.

2.11 शैक्षणिक संशोधनाचे प्रकार (Types of Education Research)

शैक्षणिक संशोधनाचे प्रकार हे मूलतः संशोधनाच्या हेतूवरून पडले. शैक्षणिक संशोधनात कृती संशोधनावर जास्त भर असतो. तुमच्या संशोधनातून कशा प्रकारे स्पष्टीकरण होते हे कळणे सर्वात महत्त्वाचे असते. शैक्षणिक संशोधन करताना निरीक्षण, वर्णन, त्याचे स्पष्टीकरण, संशोधन कोणत्या परिस्थितीत केले हे प्रत्येक संशोधन प्रकारामध्ये समाविष्ट असणारे घटक आहेत. समस्येनुसार त्याचे वर्णन बदलत जाते एवढेच.

शैक्षणिक संशोधनाचे हेतुनुसार पुढील प्रकार पडतात.

(1) मूलभूत संशोधन (Pure Research) : 'Knowledge for knowledge's sake.' याचा अर्थ 'ज्ञानासाठी ज्ञान म्हणजेच मूलभूत संशोधन' म्हणता येईल. या संशोधनातून काही समस्या सोडविण्याचा प्रयत्न केला असेलच असे नाही. प्रत्यक्ष संशोधन करणाऱ्यापेक्षा दुसऱ्यांना या संशोधनाचा फायदा होऊ शकतो. कारण संशोधकाने वेगळे काहीतरी शोधण्याचा प्रयत्न केलेला असतो. त्यातून काही फायदा मिळेल हा उद्देश ठेवलेला नसतो. यामध्ये एखादी उपपत्ती विकसित करून त्याचे सामान्यीकरण (Generalization) करण्यात येते. या संशोधनाचा उपयोग प्रत्यक्ष व्यवहारात लगेचच केला जात नाही. काही काळानंतर बऱ्याच प्रयोगांती व्यवहारात आणले जाते. यामध्ये तात्त्विक चर्चेला प्राधान्य देण्यात येते.

मूलभूत संशोधनात निर्दोष नमुना निवडीला अत्यंत महत्त्व आहे. कारण मिळवलेले ज्ञान हेही निर्दोष, परिपूर्ण, सर्वसमावेशक असणे गरजेचे आहे. संबंधित विषयाची ज्ञानप्राप्ती अधिक विस्तृत व्हावी हा या संशोधनाचा मूळ हेतू आहे. शिक्षणशास्त्र विषयामधील मूलभूत संशोधनामध्ये सूक्ष्म अध्यापन, अध्यापन पद्धती, अध्यापन प्रतिमाने इत्यादी बाबींचा समावेश होतो. दर्जेदार अध्यापन होण्यासाठी शिक्षणशास्त्र क्षेत्रात मूलभूत संशोधन होणे गरजेचे आहे जेणेकरून विद्यार्थ्यांची अध्ययनाची आवड वाढली पाहिजे. जीवनातील प्रत्येक क्षेत्रात मूलभूत संशोधनाने संबंधित क्षेत्रातील मूलतत्त्वे व नियम यांची सत्यता पडताळणी होऊन नवीन ज्ञाननिर्मिती होते.

(2) उपयोजित संशोधन (Applied Research) : उपयोजित संशोधनास मूलभूत संशोधनाचे गुणधर्म लागू पडतात. परंतु उपयोजित संशोधन हे व्यवहारामध्ये प्रत्यक्ष वापरले जाते. शैक्षणिक संशोधनामध्येही उपयोजित संशोधन वापरले जाते. उदा., नवीन अध्ययन - अध्यापन पद्धती शोधणे, अध्ययन साहित्य, अध्यापन साहित्य, प्रकार शोधणे, शिक्षक वर्तन, विद्यार्थी वर्तन यांचे परीक्षण करणे, विकास करणे.

❖ "Applied research is undertaken to solve an immediate problem and the goal of adding to scientific knowledge is secondary. "

म्हणजेच काही विशिष्ट व्यक्ती, संस्था, शहर, विभाग किंवा राज्य, राष्ट्र असे बंधन उपयोजित संशोधनास असते त्यामुळे उद्दिष्टे, कार्यपद्धती, निष्कर्ष यांनाही मर्यादा येतात. सतत येणाऱ्या विशिष्ट समस्येचे निराकरण करणे हे उपयोजित संशोधनाचे उद्दिष्ट असते.

(3) **धोरणात्मक संशोधन (Policy Research)** : शैक्षणिक धोरणांनुसार अभ्यासक्रमाची रचना केली जाते. एखादे शैक्षणिक धोरण राबवायचे ठरविल्यावर त्यावर तज्ज्ञांची व शिक्षकांची मते घेतली जातात व नंतरच ते शैक्षणिक धोरण राबविले जाते. अशा शैक्षणिक धोरणांवर संशोधन केल्याने त्याची उपयुक्तता सिद्ध होते तसेच त्यातील दोष कळून येऊ शकतात व त्यामध्ये सुधारणा केल्या जातात.

(4) **कृती संशोधन (Action Research)** : कृती संशोधन हा उपयोजित संशोधनाचाच एक प्रकार आहे. कृती संशोधन म्हणजे शिक्षकाने किंवा शिक्षणक्षेत्रातील कोणत्याही व्यक्तीने विशिष्ट परिस्थितीत अध्ययन आणि अध्यापन सुधारण्यासाठी त्याविषयी माहिती मिळवून त्यामध्ये सुधारणा घडवून आणण्यासाठी नियोजनपूर्वक केलेली कृती होय.

दैनंदिन जीवनामध्ये शिक्षकांना तसेच मुख्याध्यापकांना कितीतरी समस्यांना तोंड द्यावे लागते. यामध्ये सुधारणा घडवून आणण्यासाठी विशिष्ट वेळेची मर्यादा घालून कृती कार्यक्रमाची आखणी करून आपली समस्या शिक्षक सोडवित असतो. यामधून येणारे निष्कर्ष अगदी सर्वसमावेशक नसले तरी त्या वर्गाची समस्या सोडवू शकतात.

कृती संशोधन हे शिक्षकाला स्वतःमध्ये सुधारणा घडवून आणण्याची संधी देते. कृती संशोधन हे शिक्षकाला कृती करून त्यांचे अध्यापन सुधारण्यासाठी आणि संशोधनाच्या नव्या वाटा उपलब्ध करण्यासाठी मदत करते.

कृती संशोधनाचे महत्त्व (Significance of Action Research)

1. शाळेमध्ये / वर्गामध्ये निश्चित वैशिष्ट्यपूर्ण बदल घडवून आणण्यास मदत होते.
2. प्रत्येकाला प्रकल्प / उपक्रम यामध्ये भाग घेण्यास प्रोत्साहन दिले जाते.
3. शिक्षक / मुख्याध्यापक यांना पुस्तकी ज्ञान आणि वास्तवता यांच्यामधील दरी भरून काढण्यास मदत करते. अध्यापन पद्धतींची परिणामकारकता तपासता येते.
4. शिक्षक/मुख्याध्यापक यांना स्वतःमध्ये पर्यायाने वर्गामध्ये/ शाळेमध्ये सुधारणा घडवून आणण्यास मदत होते. विविध घटकांमध्ये सहकार्याची भावना वाढीस लागते.
5. नवीन विचारांना, नवीन संशोधनाला प्रोत्साहन दिले जाते. त्यामुळे शिक्षकांमध्ये आत्मविश्वास निर्माण होतो.
6. अध्ययनामधील विद्यार्थ्यांची अभिरुची व कौशल्य वाढविण्यासाठी कृती संशोधनाद्वारे प्रयत्न केला जातो व योग्य दृष्टिकोन निर्माण केला जातो.
7. समस्येकडे संशोधकाच्या नजरेतून पाहिल्याने अधिक वस्तुनिष्ठ उत्तर काढण्यास मदत होते.

कृती संशोधन म्हणजे संशोधनात्मक पृच्छा पद्धतीचे उपयोजित रूप होय. शिक्षक स्वतःच्या संशोधनाविषयी आपल्या शाळेमध्ये इतरांना सांगून त्यांची उपयुक्तता तपासू शकतो. मुख्याध्यापक शाळेमध्ये एखादा सामाजिक विषय छोट्या प्रमाणात हाताळू शकते.

कृती संशोधनाची वैशिष्ट्ये (Characteristics of Action Research)

(1) **दैनंदिन शालेय समस्येवर भर** : कृती संशोधनाने शालेय समस्येवर भर दिल्याने त्याचा शिक्षणासाठी चांगला फायदा होतो. उदा., अध्ययन-अध्यापन प्रक्रिया, वर्गव्यवस्थापन, शिस्त, वाचन-लेखन वगैरे. समस्या निराकरण एवढाच हेतू नसून गुणवत्ता उंचविण्यासाठी कृती संशोधनाचा उपयोग होतो.

(2) **शिक्षक** : संशोधक स्वतः शिकत असतो. शिक्षकाने बनविलेला कृती कार्यक्रम हा प्रत्यक्ष राबविताना शिक्षकाला येणाऱ्या अडचणी, कार्यक्रमाची उपयुक्तता, प्रत्यक्ष विद्यार्थ्यांना होणारा फायदा किंवा तोटा किंवा काहीही फरक पडत नाही यातून शिक्षक संशोधक स्वतः खूप काही शिकत असतो. याचा अप्रत्यक्षरीत्या अध्यापनासाठी उपयोग होतो.

(3) **कृती संशोधन हे गतिमान असते** : कृती संशोधनात बऱ्याच पायऱ्या अपेक्षित असतात. यामध्ये संशोधन समस्या निश्चित करणे, कृती कार्यक्रम निश्चित करणे, कृती कार्यक्रम ठरविणे, तथ्य संकलन करणे, त्यावरून निष्कर्ष काढणे हे सर्व करत असताना शिक्षक-विद्यार्थी यांच्यामध्ये आंतरक्रिया घडत असते.

(4) कृती संशोधनात समस्येचा निश्चित आराखडा असतो : समस्येच्या निश्चित आराखड्यामुळे समस्येचे निश्चित स्वरूप समजते, समस्या कोणत्या प्रकारे सोडविण्याचा प्रयत्न केला जाणार आहे हे सर्वांना समजते. यामध्ये शिक्षक, विद्यार्थी, मुख्याध्यापक, इतर सहकारी, पालक या सर्वांमध्ये सहकार्याची भावना असणे गरजेचे आहे.

कृती संशोधन ही संज्ञा प्रथम 1944 साली कर्टलेविनने वापरली.

- ❖ “आपले निर्णय व उपक्रम यांच्या बाबतीत मार्गदर्शन मिळावे, त्यात सुधारणा व्हाव्यात व त्यांचे मूल्यांकन व्हावे म्हणून शिक्षकांनी आपल्या समस्यांचा शास्त्रीय पद्धतीने स्वतः अभ्यास करण्याची प्रक्रिया म्हणजे कृती संशोधन होय.”

- कृती संशोधनाचे प्रवर्तक डॉ. स्टीफन कोरे

कृती संशोधनाचा प्रमुख पायऱ्या (Steps in Conducting an Action Research)

(1) समस्या ओळखणे (Identifying Problem) : सर्वप्रथम स्वतःला येणारी समस्या ओळखा, प्रत्यक्ष कागदावर प्रश्नरूपात लिहून काढा. शिक्षक संशोधकास येणारी समस्या नक्की कोणत्या क्षेत्रात येते हे ठरविले केले पाहिजे जसे अभ्यासक्रम, शिस्त, परीक्षा, सहशालेय कार्यक्रम इत्यादी.

(2) समस्येच्या संभाव्य कारणांची नोंद (Locate Resources) : संशोधकाच्या समस्येविषयी इतर साहित्यामधून माहिती काढावी लागेल. संदर्भ साहित्य हाताळावे लागेल आणि संबंधित समस्येशी निगडित आधी काही संशोधन झाले आहे का हे शोधावे लागेल. यातून समस्येच्या संभाव्य कारणांची यादी संशोधकाने तयार करावी. यातून वस्तुस्थितीवर आधारलेली कारणे संशोधकाने निश्चित करावीत.

(3) कृती परिकल्पना निश्चिती (Action Hypothesis) : परिकल्पना म्हणजे आपल्या संशोधनाचे संभाव्य उत्तर. कृती परिकल्पनेत पहिला भाग म्हणजे प्रायोगिक उपाययोजना व दुसरा भाग म्हणजे त्याचा दिसून येणारा परिणाम.

(4) कृती परिकल्पनेचे परीक्षण : परिकल्पनेचे परीक्षण केल्यामुळे तिचा स्वीकार करावा की त्याग करावा हे ठरवावे लागते. यासाठी प्रथम कृती कार्यक्रम राबवून त्यावरून योग्य ते पुरावे गोळा करून त्यावरून निर्णय घ्यावा.

(अ) पुरावे गोळा करताना प्रश्नावली, वेळ, स्रोत, व्यक्तींची उपलब्धता, माहितीचे स्रोत विचारात घ्यावे लागते. कृती संशोधनामध्ये परीक्षणासाठी पुरेशी माहिती गोळा करणे महत्त्वाचे ठरते.

(ब) कृती कार्यक्रम म्हणजे नवीन बदल घडवून आणण्यासाठी ठरविलेली योजना. प्रथम संशोधकाने ती लिहून काढली पाहिजे. त्यानंतर ती इतरांच्या साहाय्याने किंवा स्वतः विकसित केली पाहिजे.

(5) कृती कार्यक्रमाची अंमलबजावणी (Implementation of the Plan) : कृती कार्यक्रम राबविल्यानंतर तुम्हाला काय बदल दिसला यावरून संशोधकाने योग्य निष्कर्ष काढावा. चांगल्या प्रकारे बदल झाल्यास इतरांनाही सांगावा. जेणेकरून इतर शिक्षकांना त्यापासून प्रेरणा मिळेल. जर तुम्हाला अपेक्षित बदल आढळला नाही तर दुसरा कार्यक्रम राबवावा लागेल आणि पुन्हा त्यातील फरक तपासावा लागेल.

(6) पाठपुरावा (Follow-up) : प्रयोगातील निर्णयाच्या आधारे इतर वर्गातील विद्यार्थ्यांसाठीही हा उपक्रम उपयुक्त ठरू शकतो.

कृती संशोधनाच्या मर्यादा

1. शिक्षकाला संशोधन तंत्र माहित असणे आवश्यक ठरते.
2. शिक्षकाला दैनंदिन कामाव्यतिरिक्त अधिक वेळ द्यावा लागतो.
3. कृती संशोधनाचा नमुना गट लहान असतो जसे एखादा वर्ग -
4. कृती संशोधनाची उद्दिष्टे मर्यादित असतात.
5. सामान्यीकरणाचा अभाव असतो.

2.12 शैक्षणिक संशोधनाच्या पद्धती (Methods of Educational Research)

2.12.1 ऐतिहासिक संशोधन पद्धती (Historical Research Method)

इतिहासाचा संबंध हा भूतकाळातील व्यक्ती, प्रसंग, स्थल-कालाचे वर्णन यांचा एकमेकांशी असलेला संबंध हा काळानुसार सुसंगत प्रसंगवर्णन असा असतो. भूतकाळातील प्रसंगावरून माणसांनी वर्तमानकाळामध्ये काही गोष्टी समजून घेऊन नव्याने बदल घडविणे अपेक्षित असते.

शिक्षणाशास्त्रालाही एक स्वतःचा इतिहास आहे. शिक्षणशास्त्रातील मागील घटनांचा मागोवा घेऊन त्यातील शैक्षणिक धोरणांचा अर्थ समजून घेणे आवश्यक आहे. कारण त्याशिवाय वर्तमानकाळातील शैक्षणिक बाबींचा, राष्ट्रीय धोरणाचा उलगाडा होऊ शकत नाही.

महत्त्व (Importance of Historical Research)

ऐतिहासिक संशोधन हे प्रामुख्याने भूतकाळातील घटनांचा अभ्यास करून त्याचा वर्तमानकाळातील गोष्टींशी संबंध लावून मागील घटनांपासून काहीतरी नवीन शिकण्यासाठी केले जाते. अशा प्रकारे मिळविलेले ज्ञान कधी-कधी भविष्यातील गोष्टी सूचित करण्यासाठीही वापरले जाते.

❖ "The historian must depend upon the reported observations of others, often witnesses of doubtful competence and sometimes of doubtful objectivity." - बेस्ट

(1) शाळेचा इतिहास आणि त्यातील परंपरेने चालत आलेले उपक्रम, कार्यक्रम यांची शिक्षकांना तसेच मुख्याध्यापक, शाळा व्यवस्थापन यांना माहिती असणे गरजेचे असते जेणेकरून मागील चांगल्या गोष्टींचे अनुकरण करून नवीन गोष्टींची भर त्यात पडत राहते.

(2) प्रत्येक गोष्ट ही परंपरेने आहे म्हणून केलीच पाहिजे असे नाही. तर सद्यःस्थितीतील शिक्षणाची परिस्थिती लक्षात घेऊन त्यावर निःपक्षपातीपणे विचार करणे आवश्यक असते.

(3) शैक्षणिक इतिहासावरून कोणत्या परिस्थितीत निर्णय घेतले याचा विचार केला जातो. त्यामुळे नवीन शैक्षणिक धोरण राबविताना त्यातले बारकावे समजून घेऊन नवीन सुधारित धोरण योग्य प्रकारे राबविण्यास मदत होते.

(4) पूर्वीच्या शैक्षणिक समस्यांचे मूळ कशात आहे हे लक्षात घेतले जाते. त्यावरून कोणताही पूर्वग्रह न बाळगता वर्तमानकाळातील समस्या सहानुभूतिपूर्वक सोडविण्याकडे शिक्षक व मुख्याध्यापक यांचा कल राहतो.

(5) शैक्षणिक इतिहासावरून पूर्वीची सामाजिक माहिती मिळते. त्यामुळे शिक्षणामध्ये कोणकोणते नवीन बदल झाले आहेत याची माहिती होते व शिक्षणाचे प्रवाह कशा प्रकारे बदलत गेले आणि पुढे काय घडू शकेल याविषयी भविष्यकथन होऊ शकते.

(6) शैक्षणिक इतिहास हा सुद्धा शिक्षणशास्त्रातील संशोधनाचा भाग आहे ज्यावरून मागील चुका लक्षात घेऊन त्या आपण टाळू शकतो.

(7) थोर समाजसेवक महर्षी कर्वे, महात्मा फुले यांच्यासारख्या शिक्षणक्षेत्रातील विभूतींकडून शिक्षकांना प्रेरणा मिळत असते. या दृष्टिकोनातूनही ऐतिहासिक संशोधन पद्धती महत्त्वाची ठरते.

ऐतिहासिक संशोधनाचे प्रकार (Types of Historical Research)

(1) **संदर्भ ग्रंथ संशोधन (Bibliographical Research)** : संदर्भ ग्रंथ संशोधनामुळे विशिष्ट कालखंडात झालेल्या शिक्षणमहर्षींच्या जीवनप्रवासाविषयी, त्यांच्या थोर कार्याची खरीखुरी माहिती मिळण्यास मदत होते. संदर्भ ग्रंथांशिवाय ऐतिहासिक संशोधन करणे अशक्य आहे. उदा., महात्मा फुले यांचे स्त्री-शिक्षणविषयक विचार.

(2) **वैधानिक संशोधन (Legal Research)** : राज्य सरकार तसेच केंद्र सरकारतर्फे काही कायदेशीर तरतुदी शिक्षणसंस्थांसाठी केलेल्या असतात. वेळोवेळी त्यात गरजेनुसार बदल केले जातात. धार्मिक संघटनांना त्यांच्या धर्मानुसार शिक्षणसंस्था चालविण्यास परवानगी दिली जाते. त्याविषयी कायदेशीर तरतुदी केलेल्या असतात. अशा तरतुदींचा अभ्यास वैधानिक संशोधनात येतो. विद्यापीठ कायदा, अनुदान पद्धती याविषयीचे कायदेही यामध्ये अंतर्भूत असतात. उदाहरणार्थ, अल्पसंख्याक समाजाला त्यांच्या भाषेतून शिक्षण देण्यासाठी शिक्षणसंस्था काढायला भारतीय संविधानाने परवानगी दिली आहे.

(3) **शैक्षणिक विचारप्रवाहांचा इतिहास (Studying the History of Ideas)** : गुरुकुल पद्धतीची प्राचीन भारतीय शिक्षणपद्धती, विनोबा भावे यांची वर्धा शिक्षणपद्धती, महात्मा गांधीजींची मूलोद्योगावर आधारित शिक्षणपद्धती अशा विविध शैक्षणिक पद्धतींचा अभ्यास या संशोधनात होतो. या विचारप्रवाहातील गुण व मर्यादा यांचा तौलनिक अभ्यास करता येतो.

(4) **संस्था व संघटना यांचा इतिहास (Studying the History of Institution and Organisation)** : पूर्वीच्या शैक्षणिक संस्था, संघटना यांचा बारकाईने अभ्यास केला तर काही गुण व मर्यादा दिसून येतात. त्यातील सद्यःस्थितीत काय उपयुक्त आहे तसेच काय करता येणे शक्य आहे या गोष्टींचा विचार करून तसेच सामाजिक भावना मनात ठेवून संस्थेचा विस्तार चांगल्या प्रकारे करता येऊ शकतो. उदाहरणार्थ, कर्मवीर डॉ. भाऊराव पाटील यांची रयत शिक्षणसंस्था.

(5) **जीवनचरित्रे (Autobiography and Biography)** : शिक्षणक्षेत्रात बऱ्याच नामवंत लोकांनी काम केले आहे. इंग्रज काळाच्या पुढे गेले ते फक्त शिक्षणामुळे हे ओळखणारे महात्मा फुले, राजा राममोहन रॉय, आगरकर, स्वामी विवेकानंद, राजर्षी शाहू महाराज अशांची जीवनचरित्रे स्फूर्तिदायक तर आहेतच पण समाजाला कायम प्रकाशाच्या वाटेवर ठेवणारी आहेत.

ऐतिहासिक संशोधनाच्या पायऱ्या (Steps in Historical Research)

(1) **समस्येची निवड (Selection of the Problem)** : संशोधक एखाद्या व्यक्तीच्या कार्याविषयी संशोधन करू शकतो तसेच संस्था, अभ्यासक्रम, पुस्तके, अध्ययन साधने, शिक्षक शिक्षण, शैक्षणिक विचार अशा प्रकारचे विषय ऐतिहासिक संशोधनासाठी होऊ शकतात. संशोधकाने समस्येचे ऐतिहासिक व वर्तमान महत्त्व ओळखले पाहिजे तसेच त्याविषयी पुरेसे पुरावे उपलब्ध आहेत का याची माहिती घेतली पाहिजे. जर पुरेशी माहिती उपलब्ध नसेल तर त्याविषयीचे संशोधन थांबवावे लागेल. म्हणून समस्येची निवड काळजीपूर्वक केली पाहिजे.

(2) **परिकल्पना मांडणे (Formulation of Hypothesis)** : ऐतिहासिक संशोधनात परिकल्पना मांडल्याने प्रसंग, त्यावेळची परिस्थिती, ऐतिहासिक काळ याविषयी प्रश्नरूपात थोडक्यात स्पष्टीकरण होते. इतिहासतज्ज्ञांनी पुरावे काळजीपूर्वक गोळा केलेले असतात आणि त्यांचा खरेपणाही तपासलेला असतो. जर पुरावा तुमच्या परिकल्पनेला योग्य असेल तर परिकल्पना धन ठरते. जर पुरावा तुमच्या परिकल्पनेला सुसंगत नसेल तर परिकल्पना ऋण ठरते. अशा प्रकारे पृथक्करण केल्याने ऐतिहासिक पुराव्याचे सामान्यीकरण होते.

(3) **माहिती गोळा करणे (Collection of Data)** : समस्या ठरविल्यानंतर व परिकल्पना मांडल्यानंतर संशोधकाला परिकल्पनेचे योग्य उत्तर देणारी व स्पष्टीकरण देणारी माहिती गोळा करावी लागते. ऐतिहासिक संशोधनात ही माहिती गोळा करणे अतिशय वेळखाऊ व जिकिरीचे असते. खूप मोठ्या माहितीतून संशोधनास योग्य माहिती मिळवायची असते. ही माहिती गोळा करण्याचे पुढील दोन स्रोत आहेत.

(अ) **प्राथमिक स्रोत (Primary Sources)** : यामध्ये प्रत्यक्ष अनुभवलेल्या किंवा पाहिलेल्या घटनांचा समावेश होतो. थोडक्यात घटनेचे प्रत्यक्ष साक्षीदार म्हणजे प्राथमिक स्रोत होय. मूळची कागदपत्रे किंवा अवशेष यांचा यामध्ये समावेश होतो. ते लिखित स्वरूपात, चित्र स्वरूपात किंवा वस्तू स्वरूपात असतात. ते पुढीलप्रमाणे -

- (i) **वैयक्तिक अभिलेख (Personal Records)** : यामध्ये डायरी, प्रमाणपत्रे, आत्मचरित्र, स्मरणपत्रे, मृत्युपत्रे, विविध करार, लेख, पुस्तके, पत्रके यांचा समावेश होतो.
- (ii) **कार्यालयीन अभिलेख (Official Records)** : कायदेशीर कागदपत्रे, सरकारी कागदपत्रे, संस्थेची कागदपत्रे धार्मिक संस्थांचे अभिलेख, शाळांच्या नोंदी, कलाविषयक नोंदी अशा प्रकारच्या नोंदी कार्यालयीन अभिलेखांमध्ये येतात.
- (iii) **मौखिक अभिलेख (Oral Testimony of Traditional Events)** : लोककथा, कौटुंबिक कथा, सामाजिक सण, मुलाखती अशा प्रकारचे प्रसंग जे एका पिढीकडून दुसऱ्या पिढीला सांगितले जातात.
- (iv) **चित्रफिती (Pictorial Records)** : फोटो, सिनेमा, चित्र, शिल्प अशा प्रकारचे साहित्य चित्रफितीत येते.
- (v) **अवशेष (Relics or Remains)** : यामध्ये शस्त्रे, वस्त्रे, हत्यारे, नाणी, कलात्मक अथवा सामान्य वस्तूंचा समावेश होतो. यामध्ये भौतिक अवशेष (Physical Relics) जसे किल्ले, उत्खननात सापडलेली प्राचीन नगरे यांचा समावेश होतो. मुद्रित साहित्यात बखर, पाठ्यपुस्तके, ग्रंथ यांचा समावेश होतो.
- (ब) **दुय्यम स्रोत (Secondary Sources)** : प्रत्यक्ष घटना घडली तेव्हा तेथे हजर असलेल्या व्यक्तीकडून तिसऱ्या व्यक्तीला त्या प्रसंगाची माहिती मिळते. अशा ऐकीव माहिती सादर केलेल्या अहवालाला दुय्यम स्रोत असे म्हणतात. परंतु ही माहिती विश्वासाह मानली जात नाही. कारण प्रत्यक्ष घडलेल्या प्रसंगापेक्षा जास्त रंगवून सांगितल्याचा धोका यामध्ये असतो. दुय्यम स्रोत काळजीपूर्वक वापरले तर जास्त उपयुक्त ठरू शकतात.
- (क) **संकलित माहितीची चिकित्सा (Criticism of Data)** : योग्य विश्वासाह माहिती ही ऐतिहासिक संशोधनात ऐतिहासिक पुरावा म्हणून धरली जाते. ऐतिहासिक माहितीची सत्यता दोन प्रकारांनी तपासली जाते, त्यानंतर ती माहिती ऐतिहासिक पुरावा म्हणून धरली जाते.
- (i) **बाह्य चिकित्सा (External Criticism)** : मिळविलेल्या माहितीच्या खरेपणाविषयी खात्री करून घेणे म्हणजे बाह्य चिकित्सा होय. कागदपत्रांची शाई, रंग, मजकूर यांची शास्त्रशुद्ध पद्धतीने चिकित्सा करता येते. यामध्ये शाई, रंग, कागद, कपडे, दंगड, धातू यांचे भौतिक व रासायनिक परीक्षण करता येते.
- (ii) **आंतरिक चिकित्सा (Internal Criticism)** : मिळविलेल्या माहितीचा खरेपणा कळूनही आपण ती माहिती कधी-कधी विश्वासाह धरू शकत नाही, कारण ती लिहिताना घटनाक्रम चुकला असण्याची शक्यता असते. घटना बऱ्याच दिवसांनी लिहिली गेली असेल तर, लिहिणाऱ्या व्यक्तीने परिस्थितीचे पूर्ण आकलन न करता लिहिली असेल तर म्हणजेच संबंधित मजकूर काळजीपूर्वक संशोधन कार्यात वापरला जावा.
- (ड) **संकलित माहितीचे अर्थनिर्वचन (Interpretation of Data)** : मिळविलेल्या माहितीची बाह्य व आंतरिक चिकित्सा केली आहे अशा माहितीचे वर्गीकरण करावे व ही माहिती कालमानानुसार क्रमाने लावावी. संशोधन विषयाच्या संदर्भात मिळविलेल्या माहितीतून योग्य अर्थ शोधणे, नवीन विचारप्रवाह शोधणे, वर्तमान परिस्थितीमध्ये पूर्वीच्या संदर्भाचा अर्थ विशद करणे म्हणजेच संकलित माहितीचे अर्थनिर्वचन करणे.
- (ई) **अहवाल लेखन (Writing of Research Report)** : ऐतिहासिक संशोधनात अहवाल लिहिताना नियोजनबद्ध लेखन त्यातील खरेपणाला पूर्ण मान देऊन, स्वतःची कल्पनाशक्ती वापरून केले पाहिजे. अहवाल लेखन हे वस्तुनिष्ठपणे झाले पाहिजे. ऐतिहासिक संशोधन अहवाल हा तर्कशुद्ध, घटनांचा योग्य क्रम वर्षानुसार क्रमाने लिहिला गेला पाहिजे. त्यातील राजकीय, सामाजिक, भौगोलिक, सांस्कृतिक, धर्म, नैसर्गिक स्रोत यांची मांडणी कालानुक्रमे व योग्य टप्प्यांनी झाली पाहिजे. थोडक्यात, मुद्देसूद, आकर्षक मांडणी, वाक्यांची सुसूत्रता, संपूर्ण अहवालाचे समग्र लेखन हे वाचनीय असले पाहिजे.

ज्या प्राथमिक व दुय्यम स्रोतांचा उपयोग संशोधनात केला आहे त्यांचे फोटो, आलेख, नकाशे यांचा वापर अहवाल लेखनात करावा. इतर सर्व संशोधनातील पुढील पायऱ्या याही अहवालात वापराव्यात. (i) समस्या कथन, (ii) संदर्भ साहित्याचे व संशोधनाचे परिशीलन, (iii) संशोधन पद्धती व साधने, (iv) माहिती संकलन, अर्थनिर्वचन, निष्कर्ष व शिफारश, (v) अहवाल लेखन.

2.12.2 वर्णनात्मक संशोधन पद्धती (Descriptive Research Method)

वर्णनात्मक संशोधनातून 'काय आहे ?' याबद्दल माहिती मिळते. हे संशोधन बहुतेक वेळा वर्तमान परिस्थितीशी निगडित असते. वर्णनात्मक संशोधनामध्ये खालील संशोधन प्रकार येतात.

1. सर्वेक्षण (Survey)
2. व्यक्तिअभ्यास (Case- Study)
3. तुलनात्मक कार्यकरण पद्धती (Ex Post Facto Research or Causal Comparative Method)
4. सहसंबंध पद्धती (Correlational Studies Method)
5. विकासात्मक पद्धती (Developmental Method)

वरील सर्व संशोधनामध्ये सामान्यीकरणावर भर दिला आहे आणि सर्व वर्तमान परिस्थितीशी संबंधित पद्धती आहेत. यामध्ये प्रसंगाचे निरीक्षण केले जाते आणि त्यावरून काय घडू शकेल याचा निष्कर्ष काढला जातो. वर्णनात्मक संशोधनामध्ये आधी घडलेल्या घटनांचासुद्धा समावेश होतो कारण त्या घटना वर्तमान परिस्थितीशी संबंधित असतात.

वर्णनात्मक संशोधनाचे महत्त्व (Importance of Descriptive Research) :

1. वर्णनात्मक संशोधनामुळे विद्यार्थी, शिक्षक, पालक, तज्ज्ञ यांचे विचार शैक्षणिक घटकांमधील संबंध, विविध प्रसंगांचा परिणाम, विकसित होत असलेले नवीन प्रवाह यांची माहिती मिळते.
2. या प्रश्नावलीद्वारे संशोधनामुळे एखाद्या समस्येवर तज्ज्ञांचे मत सहजरीत्या मिळू शकते.
3. वर्णनात्मक संशोधनातून तज्ज्ञांची मते, दृष्टिकोन, शैक्षणिक क्षेत्रामध्ये विकास होण्यासाठी सूचना व इतर माहिती आपण मिळवू शकतो.
4. विद्यार्थी, शाळा, शालेय प्रशासन, अभ्यासक्रम, अध्यापन पद्धती, मूल्यमापन पद्धती यामधील समस्या सोडविण्यासाठी वर्णनात्मक संशोधनामुळे मदत होते. शिक्षणक्षेत्रातील अनेक समस्या वर्णनात्मक संशोधनाद्वारे सोडवता येऊ शकतात.
5. वर्णनात्मक संशोधनामुळे माहिती गोळा करण्याच्या साधनांचा विकास केला जातो, उदा. परीक्षा, पडताळा सूची (Check List), प्रश्नावली, शेड्यूल (Schedule), पदनिश्चयन श्रेणी (Rating Scale).
6. तौलनिक संबंधातील अभ्यासामागील भूमिका व माहिती वर्णनात्मक संशोधनामुळे मिळू शकते.

वर्णनात्मक संशोधन पद्धतीचे प्रकार

(1) सर्वेक्षण (Survey) : सर्वेक्षण पद्धत म्हणजे संख्याशास्त्रीय संशोधनाची पद्धत. ज्यामध्ये संशोधक एका मोठ्या जनसंख्येची मते, वर्तन, वैशिष्ट्ये संदर्भात माहिती गोळा करण्यासाठी सर्वेक्षण करतो. यामध्ये संशोधक संख्याशास्त्रीय माहिती गोळा करण्यासाठी प्रश्नावली, मुलाखती यांचा वापर करतो. मिळालेली माहिती अर्थनिर्वचन करून परिकल्पना सार्थ वा त्याज्य ठरवितो.

सर्वेक्षणावरून जनसंख्येचा कल कळून येतो. सर्वेक्षणावरून एखाद्या सामाजिक समस्येविषयी व्यक्तिगत मतेही कळू शकतात. व्यक्तींचा विश्वास व अभिवृत्ती कळून येते. शाळेतील कार्यक्रमांविषयी उपयुक्त माहिती काढू शकतो. एकूणच सर्वेक्षण हे शैक्षणिक समस्येपासून ते वर्गातील मुलांच्या समस्येपर्यंत अशा विविध कारणांसाठी करू शकतो.

शैक्षणिक

सर्वेक्ष

(1)

ज्याच्या

न्यादर्श

कमीत

प्रकार

(2)

भरून

अशा

(3)

जनसं

कमी

माहि

छेद

एक

क

य

य

सर्वेक्षणाची वैशिष्ट्ये (Characteristic of Survey Research)

(1) मोठ्या जनसंख्येतून न्यादर्श घेतला जातो : जनसंख्या म्हणजे संशोधकाने निवडलेल्या नमुन्याची गुणवैशिष्ट्ये ज्याच्याशी समान आहेत अशा व्यक्ती किंवा वस्तू होय. या जनसंख्येतील व्यक्ती किंवा वस्तू यांचे छोटे प्रमाण म्हणजे न्यादर्श होय. विशिष्ट संस्था, व्यक्ती किंवा घटना यातील वैशिष्ट्यांची माहिती संकलित करणे हा सर्वेक्षणाचा हेतू असतो. कमीत कमी त्रुटी येण्यासाठी जनसंख्येतून मोठा न्यादर्श निवडणे चांगले असते. मापनातील त्रुटी टाळण्यासाठी चांगल्या प्रकारची प्रश्नावली तयार करा.

(2) माहिती गोळा करण्यासाठी प्रश्नावली व मुलाखत यांचा वापर : प्रश्नावलीमध्ये भाग घेणारे संशोधकाला उत्तरे भरून देतात. मुलाखतीमध्ये संशोधक विविध मुक्त प्रश्न विचारतो. मुलाखत देणाऱ्याच्या वर्तनाचे निरीक्षण केले जाते, अशा प्रकारे गुणात्मक सर्वेक्षण केले जाते. संख्यात्मक सर्वेक्षणात संरचित मुलाखत घेऊन प्रश्न विचारले जातात.

(3) कमी वेळात जास्त माहिती उपलब्ध (Obtaining High Response Rate) : जास्तीत जास्त जनसंख्येकडून माहिती उपलब्ध झाल्याने त्याचे सामान्यीकरण करणे सोपे जाते. प्रश्नावली आणि मुलाखती घेऊन कमीत कमी वेळात जास्त माहिती गोळा करता येते. प्रश्नावली भरणारा प्रतिसादक हा पूर्वग्रहदूषित नसावा. नाहीतर मिळालेली माहिती पुरेशी असणार नाही.

(4) तिर्यक छेदात्मक पद्धतीचा वापर केला जातो (Use of Cross Sectional Survey Design) : तिर्यक छेदात्मक पद्धती म्हणजे विविध इयत्ता गटातील, वयोगटातील व विकासाच्या विविध अवस्थांमधील योग्य नमुना घेऊन, एकाच वेळी या सर्व अवस्थांमधील घटकांचा विकासाच्या संदर्भात अभ्यास केला जातो.

(5) शाब्दिक वर्णनाबरोबर गणितीय चिन्हांचाही वापर केला जातो.

(6) स्थानिक समस्या लवकर सुटण्यास मदत होते

(7) समस्येचे स्वरूप स्पष्ट असते. त्यानुसार उद्दिष्टे ठरवून माहिती संकलन केली जाते. त्याचे योग्य अर्थनिर्वचन करून अनुमान काढले जाते.

सर्वेक्षणाचे प्रकार :

(1) सर्वेक्षण परीक्षण (Survey Testing) : विद्यार्थ्यांची प्रगती, बुद्धिमत्ता, व्यक्तिमत्त्व, अभिरुची, कल, अभिवृत्ती या घटकांचे मापन करून वर्तमानातील घटनांविषयी प्रकाश पाडणे हा असतो.

(2) शालेय सर्वेक्षण (School Survey) : विद्यार्थ्यांची प्रगती, शालेय परिसर, अध्यापन पद्धती, शालेय कार्यक्रम यांचे सर्वेक्षण करणे. गरज असल्यास त्यात सुधारणा सुचविणे.

(3) सामाजिक सर्वेक्षण (Social Survey) : एकाच प्रकारच्या समाजातील प्रवृत्तींचे सर्वेक्षण यामध्ये केले जाते.

सामाजिक सर्वेक्षण विशेषकरून आरोग्यविषयक, घरगुती, नोकरीविषयक, जातीविषयक केले जाते. हे सर्वेक्षण विशेषकरून सरकारतर्फे केले जाते. प्रश्नावली, शेड्यूल, मुलाखती पदनिश्चयन श्रेणी, निरीक्षण यासारखी साधने माहिती संकलित करण्यासाठी केले जातात.

(4) लोकमत सर्वेक्षण (Public Opinion Survey) : लोकशाही पद्धतीमध्ये लोकांच्या मताला जास्त महत्त्व आहे. शिक्षणक्षेत्रातील एखाद्या समस्येविषयी शिक्षणतज्ज्ञ, राजकारणी, नेतेमंडळी, पालक यांची मते घेऊन त्यावर चर्चा घडवून योग्य निर्णय घेऊ शकतो. यामध्येही प्रश्नावली, शेड्यूल, मुलाखती या साधनांचा उपयोग करून ही माहिती जमा केली जाते. परंतु अशा प्रकारच्या सर्वेक्षणामध्ये उत्तराची तीव्रता तपासणे अशक्य असते.

(5) पाठपुरावा अभ्यास (Follow-up Studies) : शालेय अभ्यासक्रम, अभ्यासपूरक कार्यक्रम, शिक्षकांचे व्यक्तिमत्त्व यांचा विद्यार्थ्यांवर कोणता परिणाम झाला हे पाहण्यासाठी पाठपुरावा अभ्यासाची गरज असते.

(6) नमुना सर्वेक्षण (Sample Survey) : जनसंख्येतील एका लहान गटाचे सर्वेक्षण करून सर्व जनसंख्येविषयी अनुमान काढले जाते.

(7) व्यवसाय पृथक्करण (Job Analysis) : ही पद्धत विशेषकरून व्यवसाय निवडीमध्ये वापरली जाते. शिक्षणक्षेत्रामध्ये शिक्षक, शिक्षकेतर कर्मचारी, प्रशासक यांच्या जबाबदाऱ्या, कर्तव्य यांचा अभ्यास केला जातो.

सर्वेक्षण पद्धतीच्या पायऱ्या (Steps in Conducting Survey Research) :

1. परिकल्पना मांडणे : जनसंख्येमधून न्यादर्श घेतल्याने परिकल्पना तपासणे योग्य ठरते.
2. जनसंख्या, न्यादर्श ठरविणे : कोणत्या जनसंख्येचा सर्व्हे करणार आहोत, किती व्यक्ती यामध्ये समाविष्ट असणार आहेत. न्यादर्शनातील व्यक्तींच्या नावांची यादी तयार करावी. पुरेसा न्यादर्श घ्यावा.
3. माहिती संकलनासाठी प्रश्नावली, मुलाखत, शेड्यूल यासारखी साधने तयार करावीत.
4. मिळविलेल्या माहितीचे पृथक्करण करावे व त्यावरून निष्कर्ष काढून परिकल्पना स्वीकारायची किंवा नाही ते ठरवावे.
5. यानंतर अहवाल लेखन करावे.

सर्वेक्षण पद्धतीचे महत्त्व (Significance of Survey) :

1. वर्तमानकाळातील समस्यांचा शोध घेतला जातो. त्याच्याशी संबंधित भूतकाळातील गोष्टींचा अभ्यास करून भविष्यासाठी योग्य निर्णय घेतले जातात.
2. माहिती गोळा करण्यासाठी प्रश्नावली, मुलाखत, पदनिश्चयन श्रेणी यासारख्या चांगल्या प्रकारची साधने गोळा केली जातात.
3. सर्वेक्षणातून मूलभूत संशोधनासाठी माहिती पुरवली जाते. तसेच विशिष्ट विषयक्षेत्रात ज्ञानवृद्धी होते.
4. शालेय सर्वेक्षणामध्ये शालेय परिसर, सहशालेय उपक्रम, शिक्षकांची अध्यापन पद्धती यावर केलेल्या सर्वेक्षणांमुळे शालेय दर्जा उंचविण्यास मदत होते.
5. सर्वेक्षणातील समस्यांचे वस्तुनिष्ठपणे संशोधन करण्यात येते.

(2) व्यक्तिअभ्यास (Case -Study) : व्यक्तिअभ्यास म्हणजे एखाद्या सामाजिक घटकाचा केलेला सर्वांगीण अभ्यास. या सामाजिक घटकात व्यक्ती, कुटुंब, समाजातील घटक, शाळा, किशोरवयीन मुले, शाळेत न जाणारी मुले, व्यसनाधीन मुले असे कोणीही असू शकतो.

व्यक्तिअभ्यासामध्ये संशोधकाला व्यक्ती किंवा त्या घटकाचा बारकाईने विचार करावा लागतो. संशोधकाला त्याविषयीची वर्तमानकाळातील, तसेच भूतकाळातील माहिती प्रश्नावली, शेड्यूल, मुलाखत याद्वारे मिळवावी लागते. मिळालेल्या घटकांचा एकमेकांशी संबंध काय आहे हे शोधावे लागते. मिळालेल्या माहितीचे पृथक्करण केल्याने, तसेच त्यांचे एकमेकांबरोबरचे संबंध स्पष्ट केल्याने संशोधकाला त्या व्यक्तीचे पूर्ण एकत्रित चित्र मिळते. असे केल्यामुळे संशोधकाला घटकाचा जीवनप्रवास नीट समजून येतो. सिग्मंड फ्रॉईडने स्वतःच्या रोग्यांची समस्या सोडविण्यासाठी व्यक्तिअभ्यास पद्धत वापरली. बऱ्याच वेळा व्यक्तिअभ्यासात संशोधन घटकाचे विशिष्ट वर्तन नोंदविले जाते आणि किती वेळा त्या प्रकारचे वर्तन होते याची नोंद घेतली जाते. नंतर साधक अभिसंधानाद्वारे उपचार दिले जातात आणि वर्तनातील बदल नोंदविले जातात. जेव्हा वर्तनात बदल दिसू लागतात तेव्हा संशोधक पुन्हा उलट दिशेने साधक अभिसंधान करू लागतो, त्यामुळे घटक मूळ वर्तनाकडे परत येतो.

व्यक्तिअभ्यासातील पायऱ्या (Steps of the Case Study)

1. व्यक्ती किंवा सामाजिक घटकाची वर्तमानातील परिस्थिती काय आहे हे निरीक्षणाने / मापनाने ठरविणे.

2. परिकल्पना निश्चित करणे.
3. परिकल्पनांची तपासणी करणे.
4. उपचारांची योग्यता तपासणे.
5. अनुधावन.

व्यक्तिअभ्यासाचे महत्त्व (Significance of Case Study)

1. व्यक्तिअभ्यासामुळे संशोधकाला व्यक्ती किंवा घटक बारकाईने समजतो. त्या घटकाविषयी संशोधकाला भूतकाळ व वर्तमानकाळातील सर्वांगीण माहिती मिळते.
2. दुसऱ्यांचा सखोल विचार केल्याने संशोधकालाही बऱ्याच गोष्टी स्वतःला समजून येतात म्हणजेच ज्ञानप्राप्ती होते.
3. शैक्षणिक क्षेत्रातील व्यक्तिअभ्यास केल्याने संशोधकाला शिक्षणविषयातील घटकाचे गुण, दोष, मर्यादा, महत्त्व कळून येते. त्यामुळे त्या घटकासाठी पुढील सुधारणा सुचविणे सोपे जाते.
4. व्यक्तिअभ्यासामुळे वैध परिकल्पनांची निश्चिती करता येते.
5. सर्वांगीण अभ्यास करून काढलेले निष्कर्ष इतर संशोधनाला उपयुक्त माहिती पुरवितात.

व्यक्तिअभ्यासाच्या मर्यादा (Limitations of Case Study)

1. व्यक्तिअभ्यासात व्यक्तिनिष्ठता येण्याची शक्यता अधिक असते. कारण संशोधकाचा दृष्टिकोन, पूर्वग्रह, संशोधनाचा उद्देश, स्वतःला अपेक्षित असलेले अनुमान संशोधकाने काढणे अशा गोष्टींमुळे संशोधन कार्यावर चुकीचा परिणाम होतो.
2. व्यक्तिअभ्यासात निवडलेले घटक हे अपवादात्मक स्थितीतील असू शकतात. त्यामुळे या संशोधनातून येणारे निष्कर्ष सर्वत्र लागू पडतीलच असे नाही.
3. या पद्धतीमध्ये पैसा व वेळ जास्त खर्च होतो.
4. व्यक्तिअभ्यास हा एकाच व्यक्तीकडून केला जातो. त्यामुळे घटकाच्या सामाजिक, आर्थिक, मानसशास्त्रीय अशा वेगवेगळ्या पैलूंचा समग्र विचार एकाच व्यक्तीकडून होणे अवघड असते.

(3) तुलनात्मक कार्यकारण पद्धती (ExPost Facto Research or Causal - Comparative Studies) :

जॉन स्टुअर्ट मिलच्या सिद्धांतानुसार

1. एखादी घटना घडताना दोन किंवा अधिक वेळा एकच परिस्थिती समान असेल तर ती परिस्थिती त्या घटनेचे कारण किंवा परिणाम असतो.
2. विशिष्ट परिणाम दिसून येत असलेल्या परिस्थितीतील घटक आणि विशिष्ट परिणाम दिसून येत नसलेल्या परिस्थितीतील घटक यांचे निरीक्षण केले जाते आणि त्यावरून कार्यकारण संबंध प्रस्थापित करण्याचा प्रयत्न केला जातो.

यात विविध घटना घडण्याची व न घडण्याची कारणे शोधली जातात. घटना घडत असताना आणि ती न घडत असताना दिसून येणाऱ्या परिस्थितीवरून व त्यातील घटकांवरून, घटना घडविण्यास कारणीभूत असलेल्या घटकांचा शोध घेतला जातो.

या पद्धतीत वर्तमानकाळाचा विचार केला जातो. शैक्षणिक क्षेत्रात तुलनात्मक कार्यकारण पद्धतींचा वापर अध्यापन पद्धती, शिक्षकाचे व्यक्तिमत्त्व, बालगुन्हेगारीची कारणे, अनुपस्थितीची कारणे, स्थगन, गळतीची कारणे, विद्यार्थ्यांची शैक्षणिक प्रगती अशा विषयांसाठी होऊ शकतो.

उदाहरणार्थ : विषय - चांगले अध्यापन

1. चांगले अध्यापन कोणत्या परिस्थितीत दिसून आले व त्यासाठी कारण ठरलेले घटक कोणते ?
2. चांगले अध्यापन दिसून आले नाही ती परिस्थिती व त्यासाठी कारण ठरलेले घटक कोणते ?

निष्कर्ष : वरील दोन्ही प्रकारच्या निरीक्षणांची तुलना करणे व त्यावरून विशिष्ट परिणामाचे कारण ठरविणे. बरे वेळेला विशिष्ट परिणाम हा विविध कारणांनी दिसून येतो. अनेक कारणे एक परिणाम देऊ शकतात.

उदाहरणार्थ : विषय - विद्यार्थ्यांची प्रगती

कारणे : शालेय परिसर, कुटुंब, कुटुंबातील व्यक्तींचे स्वभाव, आनुवंशिकता, समवयस्क, शिक्षक व्यक्तिमत्त्व अध्यापन पद्धती, परीक्षा पद्धती, इतरही अनेक कारणे. अशा वेळी संशोधकाला दिसून आलेला कारणांचा संयोगच फक्त विशिष्ट परिणामाला कारणीभूत असतो असे म्हणता येत नाही. इतरही कारणे असू शकतात हे लक्षात घेतले पाहिजे.

तुलनात्मक कार्यकारण पद्धतीचे महत्त्व (Significance of Causal Comparative Method)

1. प्रायोगिक पद्धत वापरता येत नसेल तेव्हा संशोधक तुलनात्मक कार्यकारण पद्धत वापरू शकतो कारण ही पद्धत नैसर्गिक वातावरणात वापरू शकतो.
2. वेळ, पैसा, कष्ट यांचा विचार केल्यास तुलनात्मक कार्यकारण पद्धत वापरण्यास सोपी आहे. काही घटकांच्य निर्मितीसाठी बराच काळ लागतो अशा वेळेस ही पद्धत वापरणे सोपे जाते.
3. घटना घडून गेल्यानंतरही आपण त्या घटनेचा तुलनात्मक कार्यकारण पद्धतीने अभ्यास करू शकतो.
4. काही वेळा नैतिकतेच्या तत्त्वामुळे प्रायोगिक पद्धत वापरू शकत नाही तेव्हा आपण तुलनात्मक कार्यकारण पद्धती वापरू शकतो.

तुलनात्मक कार्यकारण पद्धतीच्या मर्यादा (Limitation of Causal Comparative Method)

1. ठरावीक घटना घडण्यासाठी एकच कारण कारणीभूत आहे असे म्हणणे धाडसाचे ठरेल. कारण शैक्षणिक क्षेत्रात विद्यार्थी हा जिवंत घटक असल्याने त्याच्याशी निगडित मन, भावना यासारखे अदृश्य घटकही कारणीभूत असू शकतात.
 2. काही वेळा कारण कोणते व परिणाम कोणता याविषयी एकमत होऊ शकत नाही; जसे की कोंबडी आधी की अंडे आधी.
 3. घटना आहेत तशाच निरीक्षण कराव्या लागतात. त्यामुळे विविध चलांवर नियंत्रण नसते.
 4. शैक्षणिक क्षेत्रात घटकाला चांगल्या वाईट दोन्ही बाजू असतात. त्यामुळे एखादा घटक पूर्णपणे चांगला किंवा पूर्णपणे वाईट म्हणू शकत नाही.
- तुलनात्मक कार्यकारणी पद्धतीमध्ये संशोधकाने परिस्थितीचा सारासार विचार करून, योग्य अर्थनिर्वचन केले तरच संशोधनातून योग्य निष्कर्ष बाहेर पडतील.

(4) सहसंबंध पद्धती (Correlation Method) : सहसंबंध पद्धती म्हणजे दोन किंवा अधिक चलांशी संबंधित माहितीच्या आधारे समस्या सोडविणारी संख्याशास्त्रीय पद्धत. या पद्धतीत अनेक चलांचा एकदम अभ्यास करता येतो यामुळे ही पद्धत प्रायोगिक पद्धतीपेक्षाही जास्त उपयुक्त आहे. यामध्ये सहसंबंधगुणक (r) महत्त्वाचा आहे.

उदाहरणार्थ : संशोधकाला विद्यार्थ्यांचे वाचन सुधारायचे आहे. यामधून येणाऱ्या निष्कर्षांमध्ये शाळेचा दर्जा, विद्यार्थी प्रेरणा, शालेय अभ्यासक्रम अशा कितीतरी गोष्टी विद्यार्थ्यांच्या संपादनावर परिणाम करीत असतात. अशा वेळेस सहसंबंध पद्धती वापरू शकतो.

सहसंबंध गुणांकाच्या अर्थनिर्वचनासाठी खालील सूत्र सर्वमान्य केलेले आहे.

r = Person Product - Moment - Coefficient of Correlation

r from .00 to \pm .20 indifferent or negligible relationship

r from .20 to \pm .40 low correlation, present but slight

r from .40 to \pm .70 marked relationship

r from .70 to \pm .1.00 high to very high relationship

सहसंबंध गुणांकाचे अर्थनिर्वचन करताना त्यातील दोन चलांची सविस्तर माहिती, त्यांचा सर्वसाधारणपणे असणारा सहसंबंध गुणांक, ज्या परिस्थितीत तो विशिष्ट सहसंबंध गुणांक मिळाला ती परिस्थिती यांचा विचार करणे आवश्यक आहे. नमुना मोठा असेल तर सहसंबंध गुणांक कमी असूनही संख्याशास्त्रीयदृष्ट्या तो महत्त्वपूर्ण मानण्यात येतो.

सहसंबंध गुणांकावरून सुद्धा चलांमधील संबंध सार्थ ठरविता येतात. मिळालेला सहसंबंध गुणांक दिलेल्या सार्थकता स्तरापर्यंत शून्यापेक्षा वेगळा असेल तर त्यांच्यात निश्चित संबंध असतो असे सिद्ध होते. केवळ योगायोगाने हा संबंध नाही हे दाखविले जाते. सहसंबंध पद्धतीत मापन त्रुटी व न्यादर्शन त्रुटी लक्षात घेणे महत्त्वाचे आहे.

सहसंबंध गुणांक हा दोन चलांमधील संख्याशास्त्रीय संबंध दाखवित असला तरी तो कारण - परिणाम संबंध दाखवेलच असे नाही.

❖ "A correlatoin is always relative to the situation under which it is obtained and its size does not represent any absolute natural fact." - गिलफोर्ड

सहसंबंध पद्धतीचे महत्त्व (Significance of Correlational method)

(1) शैक्षणिक क्षेत्रामध्ये सहसंबंध पद्धती अतिशय उपयुक्त आहे. विद्यार्थ्यांची बौद्धिक क्षमता व अध्यापन पद्धती यातील साहचर्य, आर्थिक परिस्थिती व बालगुन्हेगारी यातील साहचर्य अशा विषयांसाठी आपण सहसंबंध पद्धती वापरू शकतो. यामध्ये एका चलातील बदलाचे दुसऱ्या चलातील बदलाशी किती मात्रेपर्यंत साहचर्य आहे हे पाहण्याकरिता सहसंबंध काढला जातो.

(2) शालेय यशाविषयी भाकीत करण्यासाठी सहसंबंध पद्धती उपयुक्त आहे. उदाहरणार्थ दहावीला पूर्वपरीक्षेला 80% गुण मिळाले तर मुख्य परीक्षेत 90% गुण मिळू शकतात यामध्ये पेपर सोडविण्याचा सराव, बौद्धिक क्षमता अशा चलांचा सहसंबंध दाखविता येतो.

(3) कसोटीची वैधता व विश्वसनीयता काढता येते.

(5) विकासात्मक पद्धती / वांशिक पद्धती (The Developmental Method or the Genetic Method) : बालकांमध्ये शारीरिक, भावनिक, सामाजिक आणि बौद्धिक वाढ होत असताना त्यांच्यात कोणकोणते बदल होतात, त्यांचा गुणवत्तात्मक विकास कसा होतो याचा विचार विकासात्मक पद्धतीत होतो. ही पद्धत आनुवंशिकतेशी संबंधित असल्यामुळे तिला वांशिक पद्धती असेही म्हणतात.

बालकांमधील विकासाचा अभ्यास हा अभ्यासपूर्ण, पाठ्यपुस्तके, अध्यापन पद्धती कशा प्रकारे असावी यासाठी उपयुक्त ठरतो. विकासात्मक पद्धतीमध्ये तीन पद्धतींचा समावेश होतो.

(अ) विकास पद्धती (Growth Studies) : शिक्षकांना विद्यार्थ्यांचा वाढ व विकासाबद्दल माहिती हवी जेणेकरून प्रभावी अध्यापनासाठी ते योग्य पद्धती वापरू शकतील. वाढीवर व विकासावर परिणाम करणाऱ्या घटकांची शिक्षकाला माहिती पाहिजे. विकास पद्धतीमध्ये मुलांच्या वाढीचे प्रकार अभ्यासले पाहिजेत. वाढ कशी होते, केव्हा होते, वाढ तात्पुरती केव्हा थांबते, वाढीचा विकास कसा करता येईल याचा विचार या पद्धतीत केला जातो.

विकास पद्धतीचा अभ्यास दोन प्रकारांनी करता येतो.

(i) **रेखांशात्मक पद्धती (Longitudinal Method)** : या संशोधनामध्ये घेतलेल्या घटकाचा दीर्घकालापर्यंत अभ्यास करून विकासाच्या भिन्न अवस्थांमधील बदलांचे निरीक्षण केले जाते व त्यावरून विशिष्ट क्षेत्रातील वाढ आणि विकास यांचे नियम प्रस्थापित केले जातात. हे संशोधन व्यक्तिअभ्यासासारखेच आहे. कारण यामध्ये व्यक्ती व घटक यांचा बराच काळ अभ्यास केला जातो.

टर्मन व त्याच्या सहकाऱ्यांनी प्रज्ञावान मुलांचा 35 वर्षे अभ्यास केला. 35 वर्षांपर्यंत अभ्यासासाठी तीच मुले असल्याने ते रेखांशात्मक स्वरूपाचे संशोधन ठरले.

गेसेल याने नवजात अर्भक ते 16 वर्षे मुलांच्या भावना, वर्तन, भाषा, नातेसंबंध, सामाजिक वर्तन यांच्या वाढ व विकास यांचा अभ्यास पन्नास वर्षांहून अधिक काळ केला (1911 ते 1961) हेही संशोधन रेखांशात्मक स्वरूपाचे संशोधन ठरते.

(ii) **तिर्यक छेदात्मक पद्धती (Cross Sectional Method)** : एकाच वेळी सर्व अवस्थांतील बालकांचा अभ्यास करतात व त्यावरून विविध अवस्थांतील वाढीची व विकासाची सामान्य स्थिती लक्षात घेतली जाते. या पद्धतीमध्ये जनसंख्येचा तिर्यक छेदातील विविध अवस्थेच्या मुलांच्या अभ्यासावरून वाढ आणि विकास यांच्या बाबतीत सामान्य निष्कर्ष काढले जातात. या पद्धतीमध्ये यादृच्छिक नमुना पद्धतीने त्या विशिष्ट गटाचे प्रतिनिधित्व करतील असा मोठ्या संख्येचा नमुना घ्यावा लागतो. शैक्षणिक क्षेत्रात तिर्यक छेदात्मक पद्धती हा प्रकार संशोधनासाठी वापरला जातो. या संशोधनातील महत्त्वाची उणीव म्हणजे प्रत्येक व्यक्तीला परिपक्वता कोणत्या टप्प्यावर येईल हे सांगता येत नाही. त्यामुळे अनेक व्यक्तींवरील या संशोधनाची विश्वासाहता कमी होते.

(ब) **अनुधावन पद्धती (Follow up Studies)** : अनुधावन पद्धतीमध्ये शिक्षण पूर्ण झालेले विद्यार्थी किंवा व्यक्ती जेव्हा संस्था सोडून जातात अशांचा शोध घेतला जातो. यामध्ये पुढे या व्यक्ती काय करतात, कशा आहेत, त्यांची आर्थिक, सामाजिक, शैक्षणिक माहिती घेतली जाते; मागील संस्थेचा त्यांच्यावर काय परिणाम झाला हे शोधून काढले जाते.

अशा संशोधनामुळे संस्थेला स्वतःच्या अभ्यासक्रमात, प्रशासनात योग्य बदल करण्याची संधी मिळते. बदल केल्यानंतरही पुन्हा विद्यार्थ्यांना त्याचा उपयोग किती झाला याचा पाठपुरावा केला जातो. थोडक्यात, प्रत्याभरण (Feedback) पद्धतीमुळे संस्थेचा शैक्षणिक दर्जा इंचावण्यास मदत होते.

(क) **प्रवृत्ती अध्ययन पद्धती (Trend Studies)** : सामाजिक, आर्थिक, राजकीय माहिती मिळवून, त्याचे विश्लेषण करून वर्तमानातील स्थितीचे निरीक्षण करायचे आणि त्यावरून भविष्यात काय घडू शकेल याचा अंदाज वर्तवायचा. अशा प्रकारच्या संशोधनामुळे समाजाचा कल कळतो. त्यावरून समाजाच्या शिक्षणाकडून असलेल्या भविष्यातील अपेक्षा समजतात.

प्रवृत्ती अध्ययन पद्धतीत संशोधक सर्वेक्षण करून बदलाची दिशा व टक्केवारी ठरवू शकतो. यामध्ये विद्यार्थ्यांची पटनिश्चिती, शिक्षणाचे माध्यम मराठी की इंग्रजी, शिक्षक भरती अशा प्रकारचे विषय येतात.

2.12.3 प्रायोगिक संशोधन पद्धती (Experimental Research Method)

प्रायोगिक संशोधन हे 'काळजीपूर्वक नियंत्रित परिस्थितीत केले तर काय घडू शकेल याचे उत्तर नियोजनबद्ध आणि तर्कशुद्ध पद्धतीने देता येते. जेव्हा संशोधकाला स्वतंत्र चल आणि आश्रयी चल यांच्यामध्ये कारण आणि परिणाम संबंध निर्माण करायचे असतात तेव्हा संशोधक प्रायोगिक संशोधन पद्धती वापरू शकतो. याचाच अर्थ स्वतंत्र चले सोडून तुम्ही निष्कर्षावर परिणाम करणारी सर्व चले नियंत्रित करीत असता. नंतर जेव्हा स्वतंत्र चल हे आश्रयी चलावर प्रभाव टाकते तेव्हा स्वतंत्र चल हे 'कारण' असते. किंवा आश्रयी चल 'कारणाची शक्यता' असते. प्रायोगिक पद्धत ही नियंत्रित वातावरणात काम करत असल्यामुळे 'कारण व परिणाम' संबंध दाखविणारी उत्तम संख्याशास्त्रीय पद्धत आहे. प्रायोगिक

संशोधकाने प्रत्यक्ष प्रयोग करण्यापूर्वी संपूर्ण प्रयोगाचे नियोजन करावे. म्हणजे प्रत्यक्ष कार्यवाहीत कमीत कमी अडचणी निर्माण होतील.

2.12.3.1 प्रायोगिक संशोधन पद्धतीची वैशिष्ट्ये (Characteristic of Experimental Research Method)

(1) यादृच्छिक पद्धतीने गट निवडणे (Random Assignment) : यादृच्छिक पद्धतीने प्रायोगिक व नियंत्रित गटात विद्यार्थ्यांची निवड केल्यास बाह्य चलांचा दोन्ही गटांवर सारखाच परिणाम पडेल व बाह्य चलांचा आश्रयी चलावर प्रभाव पडणार नाही. जर थोडासा प्रभाव पडला तर सांख्यिकी विश्लेषणाने त्याची कल्पना येऊ शकेल. यालाच प्रायोगिक भाषेत प्रायोगिक व नियंत्रित गट समान करणे असे म्हणतात. यादृच्छिक पद्धतीमुळे प्रयोज्याचे गुणधर्म नियंत्रित केले जातात. उदाहरणार्थ विद्यार्थ्यांची क्षमता, प्रेरणा इत्यादी.

(2) चलांवरील नियंत्रण (Control Over Variations) : प्रायोगिक पद्धतीत विविध चलांवर नियंत्रण ठेवल्याशिवाय स्वतंत्र चलांचा परिणाम पाहणे केवळ अशक्य आहे. संशोधकाला आपल्या प्रयोगात ठेवावयाच्या परिस्थितीवर ताबा ठेवून योग्य निर्णयावर येण्याकरिता आवश्यकतेनुसार चलात फरक करून होणारे परिणाम पाहता यावेत हा नियंत्रणाचा हेतू असतो.

(3) हाताळणी करणे (Manipulation) : संशोधक ज्या घटकांचा अभ्यास करण्याचा प्रयत्न करतो त्यांच्यामध्ये कमतरता कशी निर्माण होईल किंवा प्रगती दाखविता येईल याप्रमाणे वातावरणात निर्माण करण्याचा प्रयत्न करतो. उदाहरणार्थ, एका प्रायोगिक गटाला आधीच कल्पना देऊन ठेवणे, नियंत्रित गटाला प्रयोगाची काहीच कल्पना नसणे.

(4) निरीक्षण (Observation) : संशोधनात प्रयोज्यावर केलेल्या उपचारांचा परिणाम म्हणजे आश्रयी चल असते. हा परिणाम किती झाला हे वारंवार घेतलेल्या निरीक्षणावरून ठरू शकते. सर्व प्रकारच्या स्थितीचा यामध्ये समावेश होऊ शकेल.

(5) आवृत्ती (Repliation) : बाह्य चलांचे नियंत्रण, यादृच्छिक निवड आणि आवृत्ती यांच्या समतोलपणावर प्रयोगाची अचूकता अवलंबून असते. जितकी निरीक्षणे जास्त तितका बाह्य चलांचा प्रभाव कमी असतो. प्रत्येक निरीक्षण हे स्वतंत्र प्रयोगासारखे असते. प्रयोगातील निरीक्षणांची संख्या वाढवून किंवा न्यादर्शाचा एकजिनसीपणा वाढवून बाह्य चलांचा प्रभाव कमी करता येईल.

प्रथम चल म्हणजे काय ते पाहू.

2.12.3.2 चल (Variable)

❖ "Variables are the conditions or characteristics that the experimenter manipulates or controls."

❖ "संशोधक एखादा घटक किंवा वैशिष्ट्ये स्वतःच्या नियंत्रणाखाली किंवा पूर्वनियोजित वातावरणात ठेवतो त्या घटकाला किंवा वैशिष्ट्याला चल (Variable) म्हणतात." - बेस्ट व कान

(1) स्वतंत्र किंवा स्वाश्रयी चल (Independent Variable) :

❖ "The independent variables are the conditions or characteristics that the experimenter manipulates or controls in his or her attempt to as certain their relationship to observed phenomena." - बेस्ट व कान

निरीक्षण करणाऱ्या घटकाशी संबंध जोडताना इतर चलांमधील बदलावर ज्याचे बदल अवलंबून नाहीत असे गृहीत धरलेले असते, त्यास स्वतंत्र किंवा स्वाश्रयी चल म्हणतात. उदा., अध्यापन पद्धती, अध्यापन साहित्य, विशिष्ट परिस्थितीसाठी ठरविलेला वेळ, लिंग, बुद्धिमत्ता.

स्वतंत्र चलांचे दोन प्रकार आहेत.

(अ) उपचारात्मक चल (Treatment Variable) : संशोधक पूर्वनियोजनाप्रमाणे ठरविलेल्या विषयातील चलांची मांडणी करतो.

(ब) जैविक चल (Attribute Variable) : प्रत्येक घटकाचे विशिष्ट गुणधर्म असतात ते प्रयोजकाला बदलता येत नाहीत. त्याला जैविक चल म्हणतात. उदा., वय, लिंग, जात, बुद्धिमत्ता. संशोधक हे चल संशोधनामध्ये समाविष्ट करू शकतो किंवा काढून टाकू शकतो.

(2) आश्रयी चल किंवा अवलंबित चल (Dependent Variable) : एखाद्या घटनेचा गृहीत परिणाम किंवा कारण म्हणजे आश्रयी चल होय. संशोधकाने स्वतंत्र बदलते चल काढून टाकले तर आश्रयी चलसुद्धा बदलते. उदाहरणार्थ, परीक्षेतील गुण, कामातील वेग इत्यादी. अशा तऱ्हेने स्वतंत्र चलांचा परिणाम आश्रयी चलांवर असतो.

(3) दरम्यान येणारे चल (Intervening Variable) : ज्याचे मापन करता येत नाही किंवा ज्यावर नियंत्रण ठेवता येत नाही असा कारण व परिणाम यांच्या दरम्यान प्रभाव पाडणारा चल उदा., कंटाळा, थकवा, उत्साह.

(4) बाह्य चल (Extraneous Variable) : ज्यावर नियंत्रण ठेवता येत नाही असे बाह्य घटक म्हणजे बाह्य चल. परंतु संशोधनावर याचा दिसून येईल एवढा प्रभाव असतो. अशा प्रकारच्या बाह्य चलांमुळे संशोधनाबाबत प्रश्नचिन्ह उभे राहण्याची शक्यता राहते. उदाहरणार्थ, शिक्षकाचा अध्यापनाचा दर्जा, विद्यार्थ्यांची शैक्षणिक पात्रता इत्यादी.

(5) खंडित चल (Discrete Variable) : विशिष्ट पायऱ्यांनी ज्याची किंमत बदलते असा चल म्हणजे खंडित चल उदा., इयत्ता

(6) अखंडित चल (Continuous Variable) : हळूहळू बदलत जाणारी व विशिष्ट विस्तारात ज्याची किंमत पडते असा चल म्हणजे अखंडित चल. उदा., उंची

नियंत्रणातील घटक

(1) सर्व चले नियंत्रित वातावरणात ठेवून स्वतंत्र चलावरील प्रभाव पाहणे : उदाहरणार्थ 'वाचन' घटक घेतला असताना संशोधक सारख्या वयाचे विद्यार्थी, एकच शिक्षक, एकच विषय, एकच वर्गखोली, एकाच दिवशी घेऊन त्यावर प्रयोग करू शकतो. म्हणजेच अध्यापन पद्धती हा स्वतंत्र चल घेऊन बाकीचे घटक नियंत्रित ठेवले.

(2) यादृच्छिकीकरण (Randomization) : नियंत्रणाने बाह्य चलांचा प्रभाव घालविता येत नसेल आणि बाह्य चलांचा प्रभाव राहणारच असेल तर दोन्ही परिस्थितीत यादृच्छिकीकरण उपयुक्त ठरते. उदाहरणार्थ - वरील उदाहरणामध्ये एकच शिक्षक घेणे अशक्य असेल तर दोन शिक्षक घेता येतील. एका गटाला एक शिक्षक व दुसऱ्या गटाला दुसरा शिक्षक घेता येईल. नियंत्रित चलातील वेळ, अध्यापन पद्धती, वर्ग तेच ठेवता येतील.

(3) स्वतंत्र चलेही नियंत्रित वातावरणात तपासली जाऊ शकतात. स्वतंत्र चले ही तपासताना प्रायोगिक व नियंत्रित गट करू शकतो. संशोधकाने दोन गट करताना सारखे करावेत व त्यांना समान वागणूक द्यावी.

(4) सहप्रचलनाचे विश्लेषण (Analysis of Co-Variance) (ANCOVA) : सहप्रचलनाच्या विश्लेषणातून विविध चलांमधील त्रुटी काढल्या जातात. परंतु पूर्वचाचणी व उत्तर चाचणीसाठी हे विश्लेषण फारसे लागू होत नाही. कारण पूर्वचाचणीतील 10 गुण व त्या विद्यार्थ्यांचे उत्तर चाचणीतील 50 गुण हा जास्त प्रगती दाखवितो. परंतु 60 गुण पूर्वचाचणीत मिळविणाऱ्या विद्यार्थ्यांने उत्तर चाचणीत 100 गुण मिळविल्यास ही विद्यार्थ्यांची प्रगती विश्वासाहर्ष ठरू शकत नाही. जरी संख्याशास्त्रीयदृष्ट्या त्या सहप्रचलनाचे विश्लेषण योग्य होत असले तरी.

2.12.3.3 प्रायोगिक संशोधनाच्या पायऱ्या (Steps In Experimental Research)

प्रायोगिक संशोधनामुळे चलांची हाताळणी करून प्रयोज्यावर कोणता किंवा कशा प्रकारे बदल झाला आहे याचे निरीक्षण करणे शक्य होते.

(1) **समस्येची निवड (Selecting and Defining the Problem)** : समस्या निश्चित आणि सुयोग्य शब्दांत मांडलेली असावी. चलांचे स्पष्टीकरण कार्यात्मक परिभाषेत असावे. त्यामुळे संशोधकाला समस्येचे परिकल्पनेमध्ये रूपांतर करणे सोपे जाते.

(2) **संबंधित साहित्याचे परिशीलन (Surveying the Literature Relating to the Problem)** : संशोधकाने जो प्रयोग करायला घेतला आहे त्याच्याशी संबंधित संदर्भ ग्रंथ, संशोधन लेख, यांचे अभ्यासपूर्ण वाचन करावे. त्यामुळे समस्येचे स्वरूप स्पष्ट होऊन स्वतःच्या प्रयोगामध्ये नेमकेपण आणण्यास मदत होते. पूर्व संशोधनामधील निष्कर्ष लक्षात घेऊन बाह्यचलांची कल्पना येते, संशोधनातील अडचणींची पूर्वकल्पना येते व प्रयोगाचा आराखडा जास्तीत जास्त निर्दोष बनविण्यास मदत होते.

(3) **परिकल्पनानिश्चिती (Stating of Hypothesis)** : प्रायोगिक संशोधनातील परिकल्पनानिश्चिती ही मुख्य पायरी आहे. परिकल्पनेमुळे एका परिस्थितीचा (स्वतंत्र चल) दुसऱ्या परिस्थितीशी (आश्रयी चल) असलेला संबंध किंवा त्यावर होणारा प्रभाव दाखविला जातो. परिकल्पना तपासण्यासाठी संशोधक स्वतंत्र चले सोडून सर्व प्रयोग नियंत्रित वातावरणात करतो. यानंतर प्रायोगिक पद्धतीचा आराखडा आणि सांख्यिकी माहिती यांच्या साहाय्याने परिकल्पना तपासली जाते आणि त्यामुळे मिळालेल्या निष्कर्षांवरून नवीन ज्ञान माहित होते.

(4) **प्रयोगाचा आराखडानिश्चिती (Constructing the Experimental Plan)** : प्रयोगासाठी योग्य संशोधन अभिकल्प निवडणे. प्रयोगाची कार्यवाही ठरविल्याप्रमाणे झाली पाहिजे. बाह्य चलांच्या नियंत्रणाकरिता वापरायचे तंत्र योग्य प्रकारे वापरले पाहिजे. सांख्यिकी किंवा शून्य परिकल्पना मांडली पाहिजे. प्रयोगासाठी निश्चित कालावधी ठरविला पाहिजे. मिळालेल्या माहितीचे विश्लेषण व मिळणाऱ्या अनुमानांचे स्पष्टीकरण सांख्यिकी तत्वांच्या साहाय्याने केले पाहिजे.

(5) **अहवाल लेखन (Report Writing)** : प्रायोगिक संशोधनातील शेवटची पायरी म्हणजे अहवाल लेखन होय. प्रयोगाचा अहवाल अचूक व मुद्देसूद असावा.

2.12.3.4 सप्रमाणता (Validity)

Shadish, book & Cambell, 2002 यांनी चार प्रकारच्या सप्रमाणता सांगितल्या आहेत.

(1) **सांख्यिकी निष्कर्ष सप्रमाणता (Statistical Conclusion Validity)** : यामध्ये गृहीत धरलेल्या स्वतंत्र चलांमधील आणि आश्रयी चलांमधील प्रसरण योग्य आहे की नाही याचा निष्कर्ष काढण्यासाठी योग्य सांख्यिकीचा उपयोग करणे.

(2) **रचनात्मक सप्रमाणता (Construct Validity)** : चलांच्या निष्कर्षांची सप्रमाणता अभ्यासणे.

(3) **आंतरिक सप्रमाणता (Internal Validity)** : स्वतंत्र आणि आश्रयी चलांमधील कारण व परिणाम दाखवणारी निष्कर्ष सप्रमाणता म्हणजेच आंतरिक सप्रमाणता होय.

संशोधक आपल्या परिकल्पनेमध्ये ज्या घटनेस परिणाम मानतो ती घटना घडण्यासाठी परिकल्पनेत सांगितलेल्या कारणाशिवाय दुसरे कोणतेही कारण असू शकत नाही असे निश्चितपणे सांगणे म्हणजेच 'आंतरिक सप्रमाणता' होय.

आंतरिक सप्रमाणतेस प्रभावित करणारे घटक (Threats to Internal Validity) : प्रयोगात सहभागी घटक आणि त्यांचे अनुभव हे सर्वप्रथम संशोधनास प्रभावित करतात.

(अ) **समकालीन घटना (History)** : प्रयोगास सुरुवात करताना आणि प्रयोगाच्या शेवटी एकसारखी परिस्थिती राहू शकत नाही. पूर्वचाचणी आणि उत्तर चाचणी दरम्यान वेगवेगळी परिस्थिती असू शकते. त्याचा प्रयोगाच्या निष्कर्षांवर प्रभाव पडू शकतो.

(ब) **परिपक्वता (Maturation)** - एखादा प्रयोग दीर्घकाळासाठी घेतला तर त्यात भाग घेतलेल्या घटकांचे वय वाढल्यावर मानसिक परिपक्वता वाढून विचार वेगळे होऊ शकतात. अशा वेळेस प्रयोगाच्या निष्कर्षांवर परिणाम होऊ शकतो.

(क) **समाश्रयण (Regression)** : प्रायोगिक उपचारांच्या अभावी उत्तर चाचणीत आत्यंतिक टोकाच्या गुणांकांची मध्यमानाकडे सरकण्याची प्रवृत्ती म्हणजे 'समाश्रयण' होय. उच्चतम स्तर असलेल्या विद्यार्थ्यांची प्रयोगासाठी निवड केली असता, ते पूर्वचाचणीपेक्षा उत्तर चाचणीमध्ये एकतर चांगले गुण मिळवतील किंवा चांगले गुण मिळवणार नाहीत, वैयक्तिक गुणांची नोंद घेतली असता ते मध्यमानाकडे सरकलेले दिसून येतील.

(ड) **निवड (Selection)** : प्रयोगासाठी विशिष्ट गटाची निवड केल्यास (उदा., बुद्धिमत्ता, अभिरुची प्रेरणा इ.) आश्रयी चलात पडलेल्या फरकाला प्रयोगादरम्यान दिलेले उपचारच कारणीभूत आहेत असे स्पष्टपणे म्हणता येणार नाही.

(इ) **प्रायोगिक मर्त्यता (Experimental Mortality)** : पूर्वचाचणीनंतर प्रयोगाच्या दरम्यान गटातील काही व्यक्ती वेळ, आवड, पैसे, मित्र अशा कारणांमुळे अंग काढून घेऊ शकतात. अशा वेळेस उत्तर चाचणीतील मध्यमान हे उपचारांअभावी वाढलेले दिसते.

(ई) **निवड घटकांची आंतरक्रिया (Interaction with Selection)** : निवड केलेल्या व्यक्तींचे वय, लिंग, सामाजिक परिस्थिती, मानसिक परिपक्वता यांचा मापनगुणांकावर परिणाम होतो. जेव्हा प्रायोगिक व नियंत्रित गट एकमेकांशी चर्चा करतात तेव्हा नियंत्रित गटाला प्रायोगिक गटाकडून आधीच प्रयोगाची माहिती मिळते तेव्हा प्रयोगाच्या मूळ हेतूला बाधा पोहोचण्याची शक्यता निर्माण होते. जेव्हा तुम्ही नियंत्रित गटात व प्रायोगिक गटात घेतल्या जाणाऱ्या प्रयोगाची घोषणा सर्वासमोर करता तेव्हा या दोन गटात चढाओढ लागण्याची शक्यता राहते. नियंत्रित गटाला प्रयोगाचे फायदे दिले जात नाहीत हे माहित झाले तर त्यांचे प्रयोगासाठी सहकार्य मिळू शकत नाही. एकापेक्षा जास्त वेळा प्रयोग एकाच गटावर केले तर ते निष्कर्ष आठवून प्रतिसाद देतील. यासाठी एकच प्रयोग वेगवेगळ्या घटकांवर आणि कमीत कमी वेळा केल्यास चांगले निष्कर्ष येण्यास मदत होईल. प्रायोगिक संशोधनात संशोधकाने प्रमाणित पद्धत वापरावी. जेणेकरून संपूर्ण प्रयोगात एकसारखेच निरीक्षण मापन पद्धत वापरली जाईल.

(4) **बाह्य सप्रमाणता (External Validity)** : कारण व परिणाम यांचे सामान्यीकरण हे अन्य प्रयोगवस्तू, मापनसाधने, बदललेली परिस्थिती, काळ यांच्या बाबतीतही खरे ठरणार असतील तेव्हा अभिकल्प बाह्य सप्रमाण आहे असे म्हणता येईल.

आंतरिकदृष्ट्या सप्रमाण असलेले संशोधनाचे निष्कर्ष बाह्यतःही सप्रमाण असतीलच असे नाही. परंतु संशोधन अभ्यासाच्या बाह्य सप्रमाणतेसाठी - सामान्यीकृत निष्कर्षांसाठी संशोधनाचे निष्कर्ष आंतरिकदृष्ट्या सप्रमाण असलेच पाहिजेत.

बाह्य सप्रमाणतेचे प्रकार : ब्राकट आणि ग्लास (1968) यांच्या मते बाह्य सप्रमाणतेचे दोन प्रकार आहेत.

(अ) **जनसमुदाय सप्रमाणता (Population Validity)** : संशोधनाचे निष्कर्ष संशोधनाच्या न्यादर्शतील व्यक्तीखेरीज अन्य मोठ्या समुदायासही लागू पडत असतील तर त्या निष्कर्षात जनसमुदाय सप्रमाणता आहे. ते निष्कर्ष जनसमुदायाच्या दृष्टीने सामान्यीकृत आहेत असे म्हटले जाते.

परंतु न्यादर्शाच्या अभ्यासावरून काढलेले निष्कर्ष हे लक्ष्य जनसमुदायाला (Target Population) लागू करणे हे धोक्याचे ठरेल. कारण लक्ष्य जनसमुदायाची लक्षणे न्यादर्शाच्या लक्षणांशी मिळतीजुळती असतीलच असे नाही. उदाहरणार्थ, संशोधकाने एका शाळेतील नववी इयत्तेतील सर्व विद्यार्थी संशोधनासाठी न्यादर्श म्हणून घेतले असतील तर त्या गटाचे संशोधनाअंती आलेले निष्कर्ष हे महाराष्ट्रातील सर्व नववी इयत्तेतील विद्यार्थ्यांच्या बाबतीत खरे ठरण्यासाठी संशोधकाने न्यादर्शातील प्रयोगवस्तूचे परिपूर्ण माहिती देणे आवश्यक आहे. जसे की प्रयोगवस्तूचे वय, बुद्ध्यांक, लिंग, सामाजिक व आर्थिक दर्जा, प्रेरणा या सर्वांची माहिती संशोधकाने देणे गरजेचे आहे. यावरूनच संशोधकाला लक्ष्य समुदायाला संशोधन निष्कर्ष किती प्रमाणात लागू पडणार आहेत यासंबंधी निश्चित माहिती देता येऊ शकते. म्हणजेच न्यादर्श व लक्ष्यसमुदाय यांची वैशिष्ट्ये सारखी असणे गरजेचे आहे.

संशोधन निष्कर्षांचे सामान्यीकरण करताना आणखी एका घटकाचा अडथळा येऊ शकतो तो म्हणजे प्रयोगवस्तूची लक्षणे व उपचार यांच्यातील आंतरक्रिया होय. (Interaction of Subject Characteristics & Treatment) कोणत्याही संशोधन निष्कर्षांचे सामान्यीकरण करताना प्रयोगवस्तूची वैशिष्ट्ये ही एकसारखी असतील, तसेच उपचारही सारखे असतील तरच त्यांचे संशोधन निष्कर्ष एकमेकांना लागू होतील. अन्यथा नाही. उदाहरणार्थ पंधरा वर्षे वयाची मुले या वयोगटावर केलेले संशोधनाचे निष्कर्ष हे वीस वर्षे वयाच्या मुलांच्या वयोगटासाठी लागू होणार नाही. कारण प्रत्येक वयोगटाची वेगवेगळी वैशिष्ट्ये असतात.

(ब) पारिस्थितिक बाह्य सप्रमाणता (Ecological Validity) : प्रायोगिक अभ्यासामध्ये एका विशिष्ट प्राकृतिक व सामाजिक परिस्थितीत केलेल्या प्रयोगाचे निष्कर्ष बदललेल्या प्राकृतिक व सामाजिक परिस्थितीतही लागू पडत असतील तर त्या निष्कर्षात पारिस्थितिक सप्रमाणता आहे असे म्हटले जाते.

संशोधनाला एक सामाजिक संदर्भ असतो. याचा परिणाम म्हणून प्रयोगाच्या दरम्यान प्रयोगवस्तू आपले खरे स्वरूप व्यक्त करीत नाही. संशोधकाने प्रयोगवस्तूला संशोधनाविषयी माहिती, कार्यपद्धती, सूचना सांगितल्यानंतर प्रयोगवस्तू साधारण काय निष्कर्ष हवेत याविषयी अंदाज बांधतात व प्रयोगाला अनुकूल वर्तन करतात. क्वचितप्रसंगी प्रतिकूल वर्तनही करू शकतात. त्यामुळे प्रयोगाचे निष्कर्ष हे खरे असतीलच असे नाही. संशोधन अभ्यासाच्या अशा पद्धतीमुळे निष्कर्षांच्या सामान्यीकरणाला अडथळा निर्माण होतो व त्यामुळे हे निष्कर्ष संशोधनाच्या बाहेर असलेल्यांना लागू पडत नाहीत.

कधी-कधी एखादा उपक्रम राबविताना सुरुवातीला उत्साहाने काम केले जाते, नंतर त्या उपक्रमावर फारसे काम केले जात नाही. त्यामुळे पहिल्यांदा उपक्रम राबविताना आलेले निष्कर्ष काळानुसार बदलत जातात. म्हणजे उपक्रमाच्या नावीन्याचे परिणाम म्हणून सुरुवातीचे चांगले निष्कर्ष मिळाले असे म्हणता येईल, यालाच 'नावीन्याचा परिणाम' (Hawthorne Effect) म्हणतात.

याच्या उलट असेही घडू शकते की एखादा उपक्रम राबविण्यासाठीची आवश्यक असलेली कौशल्ये पुरेशा प्रमाणात विकसित न झाल्याने अपेक्षित निष्कर्ष मिळू शकत नाहीत. अशा परिस्थितीत कार्यक्रम परिणामकारक नाही अशा स्वरूपाचा सामान्यीकृत निष्कर्ष काढणे चुकीचे ठरेल.

बाह्य सप्रमाणता प्रभावित करणारे घटक (Threats to External Validity) :

(1) न्यादर्श व उपचार यांच्यातील आंतरक्रिया (Interaction of Selection and Treatment) : न्यादर्शातील प्रयोगवस्तूंचे सामाजिक, भौगोलिक स्थान, वय, लिंग, व्यक्तिमत्त्व या सर्वांचा बाह्य सप्रमाणतेवर परिणाम होतो. उदाहरणार्थ खाजगी शाळेतील मुले जर प्रयोगवस्तू म्हणून घेतली तर त्यांचे आलेले निष्कर्ष हे महानगरपालिकेतील मुलांना लागू होणार नाहीत.

(2) आश्रित चलांच्या मापनाची वेळ (Time of Measurement) : जेव्हा संशोधकाने 'शाळेच्या सुरुवातीचा काळ' हा प्रयोगासाठी निवडला असेल तर आलेले निष्कर्ष हे शालेय वर्ष संपताना घेतलेल्या प्रयोगाच्या निष्कर्षाशी मिळतेजुळते असू शकणार नाहीत, ही संशोधन निष्कर्षांची बाह्य सप्रमाणता मर्यादित होते.

विशिष्ट प्रयोगकर्ता किंवा त्याच्या लक्षणाशी मिळतीजुळती लक्षणे असलेला प्रयोगकर्ता असेल तरच निष्कर्ष सामान्यीकरण करता येते.

2.12.3.5 प्रायोगिक अभिकल्प (Experimental Design)

प्रायोगिक अभिकल्पामध्ये स्वतंत्र व आश्रित चलांमध्ये सहसंबंध निर्माण होऊन संशोधक परिकल्पना तपासू शकतो. संशोधन अभिकल्पामध्ये, प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील विषय मांडणी, चलांची हाताळणी करणे, बाह्य चले

(Extraneous Variable) नियंत्रित करणे; तथ्यांचे संकलन करणे, तथ्यांचे अर्थनिर्वचन करून सांख्यिकी अनुमान काढ या गोष्टी येतात.

❖ “काळजीपूर्वक नियंत्रित परिस्थितीत विविध प्रसंगी विशिष्ट परिस्थितीत काय होईल व काय घडेल याचे वर्णन विश्लेषण करणे म्हणजेच प्रायोगिक संशोधन होय.” - जॉन डब्ल्यू

प्रायोगिक अभिकल्पाचे तीन प्रकार आहेत.

(1) पूर्वप्रायोगिक अभिकल्प (Pre-Experimental Design) : पूर्वप्रायोगिक अभिकल्प हा सर्वांत विश्वसनीय असलेला अभिकल्प आहे. कारण यामध्ये नियंत्रित गट नसतो किंवा दोन गटांमध्ये समान पातळी नसते. पूर्वप्रायोगिक अभिकल्पामध्येही तीन प्रकार येतात.

(अ) एकल गट पूर्वोत्तर परीक्षण अभिकल्प (The one Group, Pretest - Posttest Design)

$O_1 \times O_2$

O_1 = पूर्वचाचणी x = उपचारांची मात्रा O_2 = उत्तर चाचणी

या अभिकल्पात प्रयोगासाठी एकच गट निवडलेला असतो. गटाची प्रथम पूर्वचाचणी घेण्यात येते. त्यानंत प्रायोगिक उपचारांची मात्रा दिली जाते. प्रयोगाच्या शेवटी उत्तर चाचणी दिली जाते. $O_2 - O_1$ मधील फरकावरून चलाच्या आश्रित चलावर होणाऱ्या परिणामाविषयी निष्कर्ष काढले जातात.

या अभिकल्पात एकच शिक्षक, एकच वर्ग समान परिस्थितीत काम करित असल्याने योग्य प्रकारे काम शक्य असते. परंतु विद्यार्थ्यांबाबत प्रेरणा, शिक्षकाची भूमिका अशा गोष्टी दोन्ही चाचण्या घेताना सारख्याच राखात्री देता येत नाही.

दोन्ही परिस्थितीत समानता राखणे कठीण आहे. याशिवाय गटाचे वाढलेले गुण हे उपचारमात्रेच्या आढळून येण्याची शक्यता नाकारता येत नाही.

(ब) एकल गट उत्तर परीक्षण अभिकल्प (The One - Shot Case Study)

$X \ O$

X = उपचारमात्रा

O = उत्तर परीक्षण

या अभिकल्पात प्रयोगासाठी एकच गट निवडलेला असतो. त्या गटाला स्वाधीन चल घटकाची कालावधीपर्यंत दिली जाते. प्रयोगाच्या शेवटी त्या गटाची उत्तर चाचणी घेतली जाते. आलेल्या गुणांकांचे चलांच्या आश्रित चलांवर होणाऱ्या परिणामांविषयी निष्कर्ष काढले जातात.

या अभिकल्पात नियंत्रित गट व पूर्वपरीक्षण नसते, त्यामुळे आश्रित चलांवरील परिणामाला कारणीभूत आहेत असे नक्की सांगता येत नाही. त्यामुळे एकल गट उत्तर परीक्षण अभिकल्प हा अविश्वसनीय आहे.

(क) स्थिर गट तुलना अभिकल्प (The Static - Group Comparison Group)

$X O_1$ - प्रायोगिक गट

$C O_2$ - नियंत्रित गट

स्थिर गट तुलना अभिकल्पात दोन गट असतात. एक प्रायोगिक गट व दुसरा नियंत्रित गट गटाला उपचाराची मात्रा दिली जाते. नियंत्रित गट पूर्णतः अलिप्त ठेवला जातो. दोन्ही गटांमध्ये

आहेत असे गृहीत धरलेले असते. फक्त प्रायोगिक गटाला उपचार दिल्यानंतर दोन्ही गटांचे आश्रित चलाच्या बाबतीत मापन केले जाते. त्यांना उत्तर चाचणी दिली जाते. दोन्ही गटांच्या गुणांकांमधील तुलना करून त्यात फरक दिसून आल्यास तो उपचारांचा परिणाम समजला जातो. यादृच्छिकीकरण पद्धतीने प्रयोगवस्तूची निवड न केल्याने दोन्ही गट समरूप आहेत की काय याचा पडताळा पाहण्यासाठी पूर्वकसोटीची व्यवस्था नाही. त्यामुळे आलेल्या गुणांकांतील फरकाला केवळ स्वतंत्र चलच जबाबदार आहे असे निश्चितपणे सांगता येणार नाही.

(2) **विशुद्ध प्रायोगिक अभिकल्प (True Experimental Design)** : विशुद्ध प्रायोगिक अभिकल्पमध्ये समरूप असलेले दोन गट हे यादृच्छिक पद्धतीने निवडलेले असतात. यामध्ये कमीत कमी एक स्वतंत्र चल असतो. प्रयोगकर्ता त्याला आपल्या सोईनुसार हाताळतो व त्यात केलेल्या बदलांचा आश्रयी चलांवर होणारा परिणाम लक्षात घेऊन त्यातील कार्यकारण संबंध स्पष्ट करण्याचा प्रयत्न करतो.

विशुद्ध प्रायोगिक अभिकल्पाचे प्रमुख तीन प्रकार आहेत

(अ) **केवळ उत्तर परीक्षण नियंत्रित गट अभिकल्प (The Post Test - Only, Equivalent - Groups Design)** :

$R \times O_1$

$R \ C \ O_1$

$R \rightarrow$ पूर्व परीक्षण

$X =$ उपचारमात्रा $C =$ नियंत्रित गट

$O_1 \rightarrow$ प्रायोगिक गटाचे उत्तर परीक्षण

$O_2 \rightarrow$ नियंत्रित गटाचे उत्तर परीक्षण

	प्रायोगिक गट	नियंत्रित गट
1.	पूर्वचाचणी	पूर्वचाचणी
2.	उपचारमात्रा	उपचारमात्रा न देणे.
3.	उत्तर परीक्षण (O_1)	उत्तर परीक्षण (O_2)
4.	दोन्ही गटांना अंतिम चाचणीत मिळालेल्या गुणांची तुलना.	

या अभिकल्पात सर्व बाबतीत समानता असलेल्या दोन गटांची यादृच्छिक पद्धतीने निवड केली जाते. एक प्रायोगिक गट व दुसरा नियंत्रित गट मानतात. प्रायोगिक गटास उपचारमात्रा काही कालावधीपर्यंत दिली जाते. नियंत्रित गट हा उपचारमात्रेपासून पूर्ण अलिप्त ठेवला जातो किंवा त्यास दुसऱ्या पर्यायी चलाची मात्रा दिली जाते. ठरलेल्या कालावधीनंतर दोन्ही गटांच्या आश्रित चलांच्या बाबतीत उत्तर परीक्षण केले जाते. यामध्ये पूर्वपरीक्षण केले जात नाही. या अभिकल्पामध्ये तथ्यांचे विश्लेषण करण्यासाठी t - परीक्षिका या सांख्यिकी तंत्राचा उपयोग केला जातो. गुणांकातील फरक वास्तविक आहे की योगायोगाने म्हणजे यादृच्छिक न्यादर्शातील चढ-उतारामुळे पडला आहे याची माहिती काढण्यासाठी t - परीक्षिका या सांख्यिकी तंत्राचा उपयोग करावा लागतो.

या गटात पूर्वपरीक्षण नसल्यामुळे उपचाराचा व पूर्वपरीक्षण यांचा एकमेकांवर असलेल्या प्रभावापासून हा अभिकल्पमुक्त असतो.

(ब) **पूर्वोत्तर परीक्षण नियंत्रित गट अभिकल्प (The Pretest - Post-test, Equivalent - Groups Design)**

$R_1 \ O_1 \times \ O_2$

$R_2 \ O_3 \ C \ O_4$

= प्रायोगिक गट X = उपचारमात्रा O₁ = प्रायोगिक गट पूर्वचाचणी

O₂ = नियंत्रित गट = प्रायोगिक गट उत्तर चाचणी

O₃ = नियंत्रित गट पूर्वचाचणी

O₄ = नियंत्रित गट उत्तर चाचणी

या अभिकल्पात यादृच्छिक पद्धतीने प्रयोगवस्तूचे दोन समान गट निवडले. एक प्रायोगिक गट व दुसरा नियंत्रित गट मानले. नंतर आश्रित चलाबाबत दोन्ही गटांची पूर्वचाचणी घेतली. नंतर प्रायोगिक गटाला ठरावीक कालावधीपर्यंत उपचाराची मात्र दिली. नियंत्रित गट मात्र उपचारांपासून पूर्णतः अलिप्त ठेवला जातो किंवा त्याला दुसऱ्या पर्यायी उपचारांची मात्रा दिली जाते. प्रयोगाच्या निश्चित कालावधीनंतर आश्रित चलाबाबत दोन्ही गटांचे उत्तर परीक्षण केले जाते.

संशोधक पूर्वचाचणी व उत्तर चाचणी यातून मिळालेल्या तथ्यांचे विश्लेषण करण्यासाठी मध्यमान, प्रमाण विचलन व t - परीक्षिका या सांख्यिकी तंत्रांचा उपयोग करतो. प्रायोगिक गट व नियंत्रित गट हे समकालीन घटना, परिपक्वता, सांख्यिकी समाश्रयण, पूर्वग्रहयुक्त निवड, मापनसाधन इ. सर्व बाबतीत नियंत्रित असतात. त्यामुळे या अभिकल्पात प्रयोगाच्या निष्कर्षांना प्रभावित करणारे बरेचसे घटक नियंत्रित असतात.

यामध्ये सांख्यिकी तंत्राचा वापर करणे आवश्यक असते कारण ज्या व्यक्तीला पूर्वचाचणीत 100 पैकी 90 गुण पडले त्याला पूर्व चाचणीत 100 पैकी 60 गुण पडले त्या व्यक्तीच्या, तुलनेत सुधारण्यास अतिशय कमी वाव असतो.

(क) सॉलोमन चार गट अभिकल्प (The Solomen Four Group Design)

(A) R O₁ X O₂ - प्रायोगिक गट

(B) R O₁ C O₄ - नियंत्रित गट

(C) R X O₅ - प्रायोगिक गट

(D) R C O₆ - नियंत्रित गट

यामध्ये यादृच्छिक पद्धतीने चार गट तयार करावेत. दोन गटांना (A व B) उपचारमात्रा दिली. एका प्रायोगिक गटाला (A) पूर्वचाचणी दिली. दोन नियंत्रित गटांना (B व D) उपचारमात्रा दिली नाही. एका नियंत्रित गटाला (B) पूर्वचाचणी दिली. सर्व चारही गटांची उत्तर चाचणी घेतली. प्रसरण विश्लेषण (Anova) हे सांख्यिकी परिमाण चारही उत्तर चाचणीच्या गुणांकांची तुलना करण्यासाठी वापरले जाते. यामध्ये चार समरूप गटांमध्ये पुरेशी चले उपलब्ध करणे अवघड असते.

(3) अंशतः प्रायोगिक अभिकल्प (Quasi Experimental Design) : या अभिकल्पात प्रयोगवस्तूची निवड व त्यांची गटात वाटणी ही यादृच्छिक पद्धतीने करता येणे शक्य नसल्यामुळे उपलब्ध गट जसेच्या तसे प्रयोगासाठी वापरले जातात. त्यामुळे वास्तव प्रायोगिक गटाची प्रायोगिक उपचार एवढी एकच अट पूर्ण होते म्हणून या अभिकल्पाला अंशतः प्रायोगिक अभिकल्प हे नाव दिले आहे.

अंशतः प्रायोगिक अभिकल्पाचे दोन प्रकार पडतात.

(अ) पूर्वोत्तर परीक्षण अयादृच्छिकृत तुलना गट अभिकल्प

O₁ X O₂ O₁ O₃ = पूर्वचाचणी

O₃ C O₄ O₂ O₄ = उत्तर चाचणी

X = प्रायोगिक गटाला उपचारमात्रा

C = नियंत्रित गट

या अभिकल्पात दोन अखंड गटांची निवड करून प्रायोगिक व नियंत्रित गट ठरविले जातात. आश्रित चलाबाबत दोन्ही गटांची पूर्वचाचणी घेतली जाते. या अभिकल्पात प्रयोग वस्तूवर प्रभाव असणारा 'पूर्वग्रहयुक्त निवड' हा घटक तपासून पाहण्यासाठी पूर्वचाचणी होणे आवश्यक असते. पूर्वचाचणीनंतर प्रायोगिक गटाला उपचारांची मात्रा ठरावीक कालावधीपर्यंत दिली जाते. नियंत्रित गट मात्र उपचारांपासून अलिप्त ठेवला जातो. ठरावीक कालावधीनंतर आश्रित चलाबाबत दोन्ही गटांची उत्तर चाचणी घेतली जाते.

पूर्वचाचणी व उत्तर चाचणी यातून मिळालेल्या तथ्यांचे विश्लेषण करण्यासाठी मध्यमान, प्रमाण विचलन, t- परीक्षिका या सांख्यिकी तंत्रांचा वापर केला जातो.

समकालीन घटना, पूर्वचाचणी, सांख्यिकी समाश्रवण व मापनसाधन या घटकांचा परिणामही दोन्ही गटांवर सारख्याच प्रमाणात होतो. त्यामुळे प्रायोगिक गट व नियंत्रित गटांच्या मध्यमान गुणांकातील फरक सांख्यिकीदृष्ट्या सार्थक दिसून आल्यास तो फरक उपचारांमुळेच आला असे निश्चितपणे सांगता येते.

अंशतः प्रायोगिक अभिकल्पाचा दुसरा प्रकार

(ब) अंतरित समयमालिका अभिकल्प (The Time Series Design)

प्रायोगिक गट - $O_1 O_2 O_3 O_4 X O_5 O_6 O_7 O_8$

$O_1 O_2 O_3 O_4 =$ पूर्वचाचण्या

$O_5 O_6 O_7 O_8 =$ उत्तर चाचण्या

$X =$ ठरावीक वेळ अंतराची उपचारमात्रा

अंतरित समयमालिकेत उपलब्ध असलेला एकच गट प्रयोगासाठी निवडलेला असतो. या अभिकल्पात उपचारांपूर्वी प्रायोगिक गटाचे ठरावीक वेळेच्या अंतराने तीन ते चार वेळा पूर्वचाचण्या व उपचारमात्रेवर तितक्याच वेळेच्या अंतराने उत्तर चाचण्या घेतल्या जातात.

प्रयोग पूर्वचाचणी O_4 व प्रयोगोत्तर चाचणी O_5 यामध्ये आढळून आलेला फरक पूर्वचाचणीचा परिणाम असेल तर तशा प्रकारचा फरक प्रयोगपूर्व व प्रयोगोत्तर मापन मालिकेतही दिसून येईल.

(4) घटकात्मक प्रायोगिक अभिकल्प (Factorial Design) : शिक्षणक्षेत्रात मानवी मनाचा विचार करता अनेक वेळा एकापेक्षा अधिक चलांचा स्वतंत्र किंवा एकत्रित प्रभाव दिसून येतो. त्यामुळे जेव्हा एकाहून अधिक चलांचा आश्रित चलावर होणारा परिणाम अभ्यासावयाचा असतो तेव्हा घटनात्मक अभिकल्प योजावा लागतो.

उपचारमात्रा		
	प्रायोगिक	नियंत्रित
A	(1)	(2)
B	(3)	(4)

दोन किंवा अधिक स्वतंत्र चले एकाच वेळी परिचालित करून त्या प्रत्येकाच्या स्वतंत्र परिणामाचे व त्यांच्या पारचारिक क्रियांतून होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करण्यासाठी फिशर यांनी घटकात्मक अभिकल्पाची कल्पना सर्वप्रथम मांडली.

❖ "Factorial designs represent a modification of the between group design in which the researcher studies two or more categorical, independent variables, each examined at two or more levels."

- डब्लू. पी. वोग (Vogt W. P/ 2005)

या अभिकल्पात प्रयोग अतिशय नियंत्रित वातावरणात होतो. जर संशोधकाने फक्त उत्तर चाचणी घेतली तर आंतरिक प्रमाणतेचा प्रभाव असणारी पूर्वचाचणी व मापन साधन यांचा समावेश नसतो. जर संशोधकाने यादृच्छिकपणे गटात

विभागणी केली असेल तर आश्रित चलावर पडणारा परिपक्वन, पूर्वग्रहयुक्त निवड, प्रायोगिक मर्त्यता, प्रयोगवस्तूची आंतरक्रिया, प्रतिगमन या घटकांचा प्रभाव कमी करता येईल.

सांख्यिकी समाश्रयणातील दोष कमी करण्यासाठी संशोधकाने शक्यतो तीन स्वतंत्र चले घ्यावीत. यामुळे सांख्यिकी समाश्रयण हे मुख्य परिणाम व आंतरक्रियेचा परिणाम दाखविते. मुख्य परिणाम म्हणजे प्रत्येक स्वतंत्र चलाचा प्रभाव, तसेच आंतरक्रियेचा परिणाम म्हणजे एका स्वतंत्र चलाचा प्रभाव हा दुसऱ्या आश्रित चलावर अवलंबून असतो.

घटकात्मक अभिकल्पातील तथ्यांचे विश्लेषण करण्यासाठी प्रसरण विश्लेषण (Anova), F - test या सांख्यिकी तंत्राचा उपयोग केला जातो.

2.12.4 घटनाशास्त्रवादी चिकित्सा (Phenomenological Inquiry)

ही समस्याविधानाची तपासणी गुणात्मक पद्धतीने करते. यामध्ये समस्येचे सर्वकष स्वरूप विचारात घेतले जाते. तसेच यामध्ये संख्यात्मक घटकांचे विश्लेषण केले जात नाही. अशा चिकित्सेमध्ये विविध प्रकारच्या संशोधन पद्धतींचा वापर केला जातो; ज्यामुळे समस्येचा विशिष्ट संदर्भात विचार केला जातो. संशोधनामध्ये परिस्थिती आहे तशीच हाताळली जाते. गुणात्मक संशोधनामध्ये मूल्य, दृष्टिकोन कृती, प्रसंग यांचा प्रयोज्यांचा दृष्टिकोनातून विचार केला जातो. नैसर्गिक परिस्थितीमधील प्रयोज्यांचा दृष्टिकोन, महत्वाचा असतो. वर्तन, प्रसंगांचे संदर्भ हे समस्येच्या सर्वांगीण चौकटीमध्ये तपासले जातात. सैद्धांतिक निर्मितीसाठी विशिष्ट प्राधान्यक्रम वापरला जातो.

सदरची चिकित्सा विशिष्ट संदर्भात नैसर्गिक दृष्टिकोन ठेवून संशोधन पद्धतींचे अर्थनिर्वचन करण्यासाठी वापरली जाते. गुणात्मक संशोधन पद्धतीमध्ये 'वैज्ञानिक दृष्टिकोन' कमी प्रमाणात असतो. गुणात्मक पद्धती सामाजिक समस्येचे नैसर्गिकपणे स्पष्टीकरण देते. यामध्ये संशोधन करताना कोणतीही तडजोड स्वीकारली जात नाही.

Phenomenology - Study of phenomena as they present themselves in direct experience.

गुणात्मक संशोधनात खालीलप्रमाणे चिकित्सा केली जाते.

1. घटना, कृती, मूल्ये, समजुती यांचा लोकांच्या दृष्टिकोनातून अभ्यास केला जातो (प्रत्यक्ष प्रत्यय घेतला जातो - प्रत्ययवादी).
2. प्रतिसादकांची वैयक्तिक सर्व माहिती अभ्यासली जाते (नैसर्गिक).
3. विषयसंदर्भातील वर्तन, प्रसंग यांचा सर्वांगीण विचार केला जातो.
4. उद्गामी पद्धतीने, मुक्त, लवचीक दृष्टिकोन ठेवला जातो.
5. नावीन्याचा शोध घेण्याचा प्रयत्न केला जातो.

2.12.5 साधननिर्मिती संशोधन (Product Research)

अध्ययन पुस्तिका, ऑडिओ, व्हीडिओ, मटेरियल, कृती कार्यक्रम, स्वयंअध्ययन साधने अशा प्रकारचे कोणतेही अध्ययन-अध्यापन संबंधित साधने जे कोणत्याही वयोगटासाठी तसेच स्तरासाठी एखाद्या साधनाचे (Product) विकसन करणे म्हणजे साधननिर्मिती संशोधन (Product Research) होय. साधननिर्मितीमध्ये पथदर्शक अभ्यासास फार महत्त्व आहे. प्रतिरूप (Prototype) तयार करणे हाच एक पथदर्शक अभ्यास होईल.

उदाहरणार्थ, पर्यावरण संदर्भातील Computer aided साहित्य, इ. 6 वी साठी आंतरक्रियात्मक अध्ययन साहित्य.

साधननिर्मिती प्रक्रियेतील मुख्य टप्पे : (1) नियोजन (2) विकसन (3) परीक्षण (4) व्यवस्थापन व परिणामकारकतेचा अभ्यास

साधननिर्मिती प्रक्रियेतील पायऱ्या

1. साधन भूमिका पायऱ्या
2. साधननिर्मितीची उद्दिष्टे निश्चित करणे

3. साधनाचे स्वरूप ठरवून निर्मितीचे नियोजन करणे.
4. साधनाची निर्मिती करणे.
5. साधननिर्मिती पथदर्शक अभ्यास घेणे.
6. साधनाच्या विश्वसनीयतेची व वैधतेची चाचणी घेणे.
7. प्रत्याभरणानुसार दुरुस्ती व बदल करणे.
8. अंतिम स्वरूपातील साधनाची निर्मिती करणे.
9. साधनाचा नमुन्यावर प्रत्यक्ष वापर करणे.
10. उद्दिष्टानुसार साधनाची निर्मिती झाली की नाही याची पडताळणी घेणे.
11. निष्कर्ष व शिफारसी करणे.
12. अहवाल लेखन व साधनाचे सादरीकरण.

साधननिर्मितीचे महत्त्व : एखाद्या साधनाचा निर्मितीचा निश्चित केलेल्या ध्येयानुसार, ग्राहकांच्या समाधानानुसार प्रभावी व कार्यक्षम उपयोग होणे महत्त्वाचे असते. साधन ठरविलेल्या ध्येयानुसार ग्राहकाचे किती प्रमाणात समाधान करते यावर त्याची उपयोगक्षमता अवलंबून असते.

प्रत्याभरण : साधन वापरण्यात येऊ लागल्यावर त्यांच्याकडून प्रत्याभरण घेणे आवश्यक असते. हे प्रत्याभरण लेखी स्वरूपात घेता येते किंवा ग्राहक ते उत्पादन वापरत असताना संशोधक त्याचे निरीक्षण करू शकतो. प्रत्याभरणानुसार साधनामध्ये सुधारणा घडवून आणता येते.

2.12.6 गुणात्मक संशोधन-सामाजिक सत्यतेची माहिती

(Qualitative Research - Ethnomethodological)

ही पद्धती व्यक्तीमध्ये विविध आंतरक्रियेद्वारे सामाजिक भान कसे निर्माण होते आणि रोजच्या गरजा कशा साध्य करते याविषयी सांगते. रोजच्या जीवनातील वास्तवता शोधून काढण्यासाठी योग्य संशोधन पद्धती वापरणे हा या पद्धतीचा मूळ हेतू आहे.

- ❖ "Ethnomethodology study of the methods that individuals use to make sense of their social world and accomplish their daily actions."
- ❖ "Ethnomethodology studies analyze everyday activities as members methods for making those same activities visibly rational and reportable - for all - practical purposeses i.e. "accountable," as organizations of commonplace everyday activities. The reflexivity of that phenomenon is a singular feature of practical actions, of practical circumstances of common sense knowledge of social structured and of practical sociological reasoning."

- गारफिन्केल (Garfinkel 1967)

अचानक गटामधील व्यक्तींच्या प्रयत्नामुळे एखादा प्रसंग निर्माण होणे ही सामाजिक सत्यतेची मूळ सुरुवात आहे. यामध्ये आंतरक्रियेमधील प्रत्यक्ष बारीक-बारीक मुद्दे समजून घेणे महत्त्वाचे असते.

सामाजिक सत्यतेवरील संशोधन हे संभाषणाचे विश्लेषण आणि झालेल्या कामाचे विश्लेषणावर भर देते. या पद्धतीमध्ये कामाच्या प्रक्रियेचे वर्णन करण्यासाठी विविध पद्धती वापरल्या जातात. याच्या शास्त्रीय अभ्यासाचे ज्ञान समाजशास्त्राच्या संशोधनाला मदत करते.

3.1 शैक्षणिक संशोधन सगऱ्येची निवड (Selection of Educational Research Problem)

शैक्षणिक संशोधनाची निवड करताना तुम्हाला एखाद्या विषयाची निवड करावी लागते. त्या विषयातील एखादी समस्या, परस्पर विरोधाभास वास्तव व पुस्तकी ज्ञान यांच्यातील दरी, आत्यंतिक तळमळीची गरज शोधायची लागते. त्या समस्येची वर्तमानस्थितीतील माहिती असावी लागते. त्यातूनच संशोधकाच्या मनात अनेक प्रश्न निर्माण होतात. जगातील सर्व प्रश्न आपण सोडवू शकत नाही. परंतु समस्या निवडताना काही महत्त्वाच्या गोष्टी लक्षात घेतल्या पाहिजेत.

1. सदर समस्येच्या विषयात तुम्हाला आवड हवी. आवड असेल तर संशोधन मनापासून, सखोल व सर्वांगीण असे होते.
2. समस्या महत्त्वाची असली पाहिजे - संशोधन हे डिग्री मिळविण्यासाठी नको. ज्या समस्येवर संशोधन कराल त्याच प्रकारचे संशोधन यापूर्वी झालेले नसले पाहिजे.
3. संशोधकाने समस्येचे चित्र डोळ्यांपुढे रेखाटावे - त्यामुळे आपले काम विस्तृत क्षेत्रावर वरवरचे होणार आहे का, आणि असेल तर विषयाला मर्यादा घालून जास्त सखोल अभ्यास करावा.
4. समस्येशी संबंधित माहिती गोळा करू शकलो पाहिजे. समस्येशी संबंधित माहिती, व्यक्ती उपलब्ध नसेल तर संशोधन पूर्ण होण्यास अडचण येते.
5. समस्येशी संबंधित योग्य निष्कर्ष काढू शकला पाहिजेत. संबंधित समस्येचे योग्य उत्तर मिळाले पाहिजे.
6. समस्या स्पष्ट शब्दांत व थोडक्यात मांडली पाहिजे - समस्या कोणासाठी आहे, कोण वापरणार आहे, केव्हा वापरणार आहे अशा प्रश्नांची उत्तरे देऊन समस्या मांडावी. अशास्त्रीय, पूर्वग्रहयुक्त शब्दांचा वापर त्यामध्ये करू नये. लहान-मोठ्या विधानांचा समतोल साधल्यावरच समस्या विधान काटेकोर होते.
7. समस्या निवड करताना तुम्ही कोणत्या विषयाचा विचार करत आहात आणि तुमच्या विषयातील संभाव्य शक्यता माहित असणे महत्त्वाचे असते.

समस्या निवड करताना खालील चुका टाळाव्यात :

1. संशोधकाने स्वतःचे ज्ञान वाढविण्यासाठी संशोधन करत नसून समाजासाठी काही योगदान देता येईल का ? हे लक्षात ठेवावे.
2. संशोधकाने जेव्हा दोन घटकांची माहिती घेऊन आपोआप नवीन माहिती मिळेल असा विषय घेऊ नये. समस्या घेताना दोन घटकांतील तुलना उद्दिष्टांसाठी आवश्यक आहे. हे लक्षात ठेवावे.
3. समस्येचे उत्तर हो किंवा नाही, अशा एका शब्दात मिळणार नाही याची खात्री करून घ्यावी. त्याऐवजी समस्या का उद्भवली आणि कशा प्रकारे त्यावर मात करता येईल, यामुळे स्वतःच्या ज्ञानात भर पडून समाजालाही उपयोग होईल अशा प्रकारची समस्या घ्यावी.

समस्या निवडताना संशोधकाच्या मनात तीन प्रश्न आले पाहिजेत :

(1) संशोधक सदर संशोधन का करित आहे ?

उत्तर : (अ) संशोधकाला संशोधन करून येणाऱ्या उत्तराविषयी उत्सुकता आहे.

(ब) पदवी प्राप्त करण्यासाठी.

(क) संशोधन करताना मिळणाऱ्या ज्ञानामुळे प्रेरणा मिळते.

(2) संशोधकाला संशोधन विषयात आवड आहे का ?

उत्तर : संशोधन हे वर्षभराची किंवा त्याहून जास्त काळ चालणारी प्रक्रिया आहे. त्यामुळे संशोधकाने आनंदाने संशोधन करणे गरजेचे आहे.

(3) संशोधक सदर संशोधनातून नवीन काय निर्माण करणार आहे ?

उत्तर : ठरवलेल्या कालावधीत उपयुक्त संशोधन अहवाल लिहिणे गरजेचे असते.

समस्या, शैक्षणिक समस्या, समस्या विधान आणि संशोधन प्रश्न यातील फरक :

सामान्यीकरण :

समस्या	- प्रौढ शिक्षण
शैक्षणिक समस्या	- प्रौढ शिक्षण वर्गात विद्यार्थ्यांची असलेली कमतरता
समस्या विधान	- प्रौढ शिक्षण वर्गात विद्यार्थी उपस्थित का राहत नाहीत याचा अभ्यास
संशोधन प्रश्न	- प्रौढ शिक्षण वर्गात विद्यार्थी संख्या वाढविण्यासाठी दूरदर्शन या साधनाचा वापर करता येईल का ?

विशिष्ट :

संशोधन समस्येशी संबंधित घटकांचा अर्थ :

- (अ) समस्या विधान : समस्येची दिशा दाखविते.
 (ब) संशोधन प्रश्न : प्रश्न निर्माण करते ज्याचे उत्तर द्यावे लागते.
 (क) संशोधन परिकल्पना : काय अपेक्षित आहे असे संभाव्य उत्तर
 (ड) संशोधन उद्दिष्टे : साध्य करायची असणारी ध्येये.

तुमच्या संशोधन समस्येला उत्तर शोधण्यासाठी खालील गोष्टींची गरज असेल तर तुमचे संशोधन संख्यात्मक संशोधन म्हणता येईल.

- चलांचे मापन करावे लागत असेल.
- चलांचा निष्कर्षावर होणारा प्रभाव अभ्यासणे.
- स्पर्धीकरण योग्य तर्कावर तपासणे.
- आलेले निष्कर्ष मोठ्या जनसंख्येला लागू होतात.

तुमच्या संशोधन समस्येला उत्तर शोधण्यासाठी खालील गोष्टींची गरज असेल तर तुमचे संशोधन गुणात्मक संशोधन म्हणता येईल.

- प्रतिसादकांच्या दृष्टिकोनाचा अभ्यास करणे.
- प्रक्रियेचे वेळोवेळी मूल्यमापन करणे.
- प्रतिसादकांच्या दृष्टिकोनावरून नवीन विचार मांडणे.
- प्रतिसादक किंवा संशोधनाच्या जागेविषयी वर्णनात्मक माहिती सांगायची लागते.

3.2 समस्या विधान (Statement of Problem)

संशोधन समस्येची निवड केल्यानंतर, सदर संशोधन गुणात्मक किंवा संख्यात्मक आहे याचा शोध घेतल्यानंतर समस्याविधान संशोधक लिहितो. समस्याविधान लिहिताना पुढील गोष्टी लक्षात घ्याव्या लागतात.

1. विषय
2. संशोधन समस्या
3. पूर्वसंशोधनातील आणि सध्याच्या संशोधनातील समस्येचे महत्त्व यांचे योग्य समर्थन
4. समस्येचे वर्तमानकाळातील अपुरे ज्ञान
5. समस्येचा अभ्यास केल्याने कुणाकुणाला फायदा होणार आहे.

समस्या विधान लिहिल्याने वाचकाला तुमच्या संशोधनाविषयी स्पष्ट कल्पना येते आणि तुमच्या संशोधनाविषयी उत्सुकता निर्माण होण्यास मदत होते. समस्या विधानात दोन किंवा अधिक चलांचा एकमेकांशी असलेला संबंध स्पष्टपणे दाखविला जातो. यातील सर्व चलांची कार्यात्मक व्याख्या पुढे द्यावी लागते.

3.3 चलांचे प्रकार (Types of Variables)

समस्या विधानात दोन किंवा अधिक चलांचा एकमेकांशी असलेला संबंध स्पष्टपणे दाखविला जातो. यावरून चलांचे महत्त्व स्पष्ट होते. (Variable is defined as anything that has a quantity or quality that varies)

संख्यात्मक किंवा गुणात्मक मूल्यामध्ये व्यक्त करता येऊ शकणारी कोणतीही संकल्पना याला 'चल' असे म्हणतात. शैक्षणिक प्रक्रियेच्या व्यवस्थापन व निरीक्षणावर परिणाम करणारा शैक्षणिक संशोधनातील कोणताही एखादा घटक म्हणजे चल उदाहरणार्थ, वय, लिंग या चलांचे मापन करता येते, हाताळणी करता येते, नियंत्रित करता येतात.

❖ "A variable is the characteristic or attribute of an individual, group, educational system or the environment that is of interest in research study."

चलांचे महत्त्व

1. संशोधनाच्या सुरुवातीलाच चलांचा विचार करावा लागतो.
2. संबंधित साहित्याचा शोध घेताना संशोधन लेखांचा मागोवा घेण्यासाठी चले माहीत असणे आवश्यक असते.
3. चलांची कार्यात्मक व्याख्या देणे संशोधनात गरजेचे असते.
4. संशोधन पद्धती या भागात चलांचे मापन होते. या चलांच्या मापनाच्या निष्कर्षावरून सदर संशोधन वैध आहे किंवा नाही हे ठरविले जाते.

चलांचे प्रकार (Types of Variables)

(1) स्वतंत्र किंवा स्वाश्रयी चल (Independent Variable) : या चलाला 'निष्कर्ष चल' (Outcome Variable) असेही म्हणतात. प्रयोगामध्ये आश्रयी चलांवर होणारा प्रभाव पाहण्यासाठी ज्या चलाचा वापर केला जातो, त्या चलाला 'स्वतंत्र चल' असे म्हणतात. उदा., बुद्धिमत्ता, जात. स्वतंत्र चल हे नियंत्रित असते व त्याची हाताळणी करावी लागते.

(2) आश्रयी चल (Dependent Variable) : एखाद्या घटनेचा गृहीत परिणाम किंवा कारण म्हणजे आश्रयी चल होय. हे आश्रयी चल स्वतंत्र चलावर अवलंबून असते. उदा., परीक्षेतील गुण. संशोधक वेगवेगळ्या प्रकारे आश्रयी चलातील बदल पडताळून पाहतो.

(3) खंडित चल (Discrete Variable) : विशिष्ट पायऱ्यांनी ज्यांची किंमत बदलते असे चल म्हणजे खंडित चल होय. यांना वर्गीकरण चल (Categorical Variable) असेही म्हणतात.

खंडित चलाचे तीन चलात वर्गीकरण होते.

- (अ) नामांकन चल (Nominal) : या चलामध्ये दोन किंवा अधिक चले असतात.
- (ब) क्रमांकन चल (Ordinal Dichotomous) : या चलामध्ये दोन किंवा अधिकचे असतात परंतु त्याची मांडणी क्रमाने असते.
- (क) द्विखंडी चल (Dichotomous Variable) : हा चलामध्ये दोनच चले येतात.
- (ड) अखंडित चल (Continuous Variable) : हळूहळू बदलत जाणारी व विशिष्ट विस्तारात ज्याची किंमत पडते असे चल म्हणजे अखंडित चल होय. या चलाला संख्यात्मक चल असेही म्हणतात.

अखंडित चलाचे दोन प्रकार पडतात.

- (i) अंतर चल (Interval Variable) : हे चल अखंडपणे मोजले जाते व अंकात असते उदा., 200°C व 300°C या तापमानातील फरक हा 300°C व 400°C एवढाच असतो.
- (ii) गुणोत्तर चल (Ratio Variable) : चल अंतर (Interval) चलासारखेच असते. परंतु शून्य किंमत चल अस्तित्वात नसल्याचे दाखविते. त्यामुळे सेल्शसस व फॅरनहाइट हे चल होऊ शकत नाहीत. कारण शून्य किंमत तापमान नाही असे दर्शवित नाही.
- (इ) दरम्यान येणारे चल (Intervening Variable) : ज्याचे मापन करता येत नाही व ज्यावर नियंत्रण ठेवता येत नाही असा कारण व परिणाम यांच्या दरम्यान प्रभाव पाडणारा चल. उदा., उत्सुकता, प्रेरणा.
- (उ) बाह्य चल (Extraneous Variable) : ज्यावर नियंत्रण ठेवता येत नाही असा बाह्य घटक उदा., सामाजिक स्थिती. वय, लिंग, शिक्षण यासारखी चले सहजपणे मोजता येतात. परंतु सामाजिक व आर्थिक परिस्थिती, शैक्षणिक संपादनूक, अभिवृत्ती ही चले मापन करण्यास अवघड असतात.

विविध चलांमधील संबंध (Inter Relationship Among Different Variables) : सांख्यिकी परीक्षणानुसार

काढलेला दोन चलांमधील संबंध हा योग्य निष्कर्ष दाखवितो. एका चलाचे मूल्य माहित असेल तर दुसऱ्या चलाच्या मूल्याचा आपण अंदाज करू शकतो. जर दोन्ही चले एकमेकांशी योग्य संबंध दाखवित असतील तर एका चलाच्या किमतीवरून आपण दुसऱ्या चलाची किंमत अचूक सांगू शकतो. चलांमधील संबंध शोधून काढण्यासाठी मापनाची स्थिती काय आहे हे लक्षात घेतले पाहिजे. चलांवरील सांख्यिकी क्रिया कशा प्रकारची असेल हे मापनाच्या स्थितीवरून कळते.

	चले	चलांमधील संबंध शोधण्यासाठी चाचण्या
1.	दोन्ही चले नामांकन चले (Nominal) असतील	काय सक्वेअर चाचणी (Chisquare)
2.	स्वतंत्र चल नामांकन व आश्रयीचल अंतर चल असेल तर	t परीक्षिका (t-test)
3.	आश्रयी चले अंतर चले (Interval) असतील	अॅनोव्हा (Anova)
4.	दोन्ही चले अंतर चले (Interval) असतील	सहसंबंधात्मक प्रतिगमनात्मक

संशोधनात कोणती चले निष्कर्षावर प्रभाव पाडतात ?

यासाठी संशोधक स्वतःला पुढील प्रश्न विचारतो

1. माझ्या संशोधनातील कोणते निष्कर्ष मी स्पष्ट करणार आहे ? म्हणजे आश्रयी चल होय.
2. कोणती चले वा घटक निष्कर्षावर प्रभाव टाकतात म्हणजे स्वतंत्र चले होय.
3. मला अशा कोणत्या आणखी चलाचे मापन करावे लागेल. जेणेकरून मला खात्री होईल की माझा मुख्य घटक बाकीच्या घटकांना बाजूला ठेवून फक्त निष्कर्षावर प्रभाव टाकेल? म्हणजेच नियंत्रित चल.

3.4 परिकल्पना / अभ्युपगम (Hypothesis)

- ❖ "A hypothesis states what we are looking for. A hypothesis look forward. It is a proposition which can be put to test to determine its validity. It may prove to be correct or incorrect."

- गुड आणि हॅट (Good and Hatt)

“परिकल्पना म्हणजे आपण काय पाहत आहोत, हे कथन करते. परिकल्पना पुढे पाहत असते. परिकल्पना म्हणजे असे विधान की ज्याची सप्रमाणता निश्चित करण्यासाठी परीक्षण केले जाते आणि ते पुढील संशोधनासाठी उपयोगी पडते.”

शुडक्यात, संशुधन करताना अनेक प्रश्न पडतात. संशुधनाचे संभाव्य उत्तर म्हणजे परिकल्पना होय. पूर्वी केलेल्या संशुधनांचा अभ्यास करून, तसेच संदर्भ साहित्यातून माहिती एकत्रित करून त्यावरून समस्येचे संभाव्य उत्तर म्हणजेच परिकल्पना मांडता येते.

परिकल्पना चलांचे स्पष्टीकरण देत नाही. परिकल्पनेचा संशुधनात सतत उल्लेख होत नाही कारण ती समस्येचा संबंध आणि माहित नसलेल्या संबंधाबद्दल भविष्यातील विधान सांगते. समस्येबाबत चिकित्सक दृष्टिकोन वापरून संभाव्य उत्तरे तयार करून तज्ज्ञ मार्गदर्शकांशी चर्चा करूनही परिकल्पना निश्चित करता येते.

परिकल्पनेसाठी चलांची क्रमवार मांडणी करणे गरजेचे असते. प्रथम स्वतंत्र चल, दुसरे आश्रयी चल आणि तिसरे नियंत्रित चल याच क्रमाने चलांची मांडणी परिकल्पनेत करावी लागते. जर तुम्ही गटांची तुलना करणार असाल तर त्याचाही स्पष्ट उल्लेख परिकल्पनेत करा. तुमच्या गटामध्ये कोणता बदल, त्याचे प्रमाण तुम्हाला अपेक्षित आहे याचे भाकीत परिकल्पनेत करा.

तुम्ही संशुधनात भाग घेणाऱ्या गटांची माहिती, स्थळ याचेही वर्णन परिकल्पनेत करू शकता.

3.4.1 परिकल्पनेचे प्रकार (Types of Hypothesis)

संशुधनात परिकल्पना कधीच सिद्ध करता येत नाहीत. परंतु परिकल्पना स्वीकृत किंवा अस्वीकृत ठरविता येते.

(1) **संशुधन परिकल्पना (Declarative Hypothesis)** : जी परिकल्पना दोन चलांमधील संबंध किंवा फरक स्पष्ट करते तिला संशुधन परिकल्पना असे म्हणतात. या परिकल्पनेमध्ये निर्णयात्मक, निश्चित असे विधान असते. उदा., इयत्ता पाचवीच्या सामान्य विज्ञान विषयातील रोगजंतू आणि रोगप्रसार व रोगप्रतिबंधक या घटकासाठी संगणक साहय्यित कार्यक्रम राबविल्यास विद्यार्थ्यांच्या संपादनात धनात्मक वाढ होते.

(2) **शून्य परिकल्पना (Null Hypothesis)** : ज्या परिकल्पनेमध्ये दोन किंवा अधिक गटांच्या जनसंख्येच्या सांख्यिकीय मापनात फरक नाही असे म्हटले जाते त्या परिकल्पनेस शून्य परिकल्पना असे म्हणतात. उदा., इयत्ता पाचवीच्या सामान्य विज्ञान विषयातील रोगजंतू आणि रोगप्रसार व रोगप्रतिबंधक या घटकासाठी संगणक साहय्यित कार्यक्रम राबविल्यास विद्यार्थ्यांच्या संपादनात काहीही फरक दिसून येत नाही. शून्य परिकल्पनेवरून असे दिसून येते की, पुराव्याच्या आधारावर परीक्षण केल्यास त्या ठिकाणी फरक दिसून येत नाही. पण शून्य परिकल्पना नामंजूर केल्यास तेथे मात्र फरक दिसून येतो. परंतु त्यात किती फरक आहे याची संशुधकाला कल्पना नसते.

(3) **प्रश्न परिकल्पना (Question Form Hypothesis)** : अनुभवांचे निरीक्षण करण्यासाठी प्रश्न परिकल्पना हा सोपा प्रकार आहे. उदा., इयत्ता पाचवीच्या सामान्य विज्ञान विषयातील रोगजंतू आणि रोगप्रसार व रोगप्रतिबंधक या घटकासाठी संगणक साहय्यित कार्यक्रम राबविल्यास विद्यार्थ्यांच्या संपादनात फरक पडतो का ?

3.4.2 परिकल्पनेची वैशिष्ट्ये (Characteristic of Hypothesis)

(1) **भविष्यकथनाची शक्ती** : परिकल्पनेमुळे भविष्यात घडणाऱ्या गोष्टींचा अंदाज येतो. त्यामुळे सध्याच्या समस्येची परिस्थिती स्पष्ट होते आणि भविष्यात काय घडू शकेल याची माहिती होते.

(2) **निरीक्षणात्मक वस्तुंशी जवळचा संबंध** : परिकल्पना अतिशयोक्तीवर विश्वास ठेवत नाही. परिकल्पना निरीक्षणावर आधारित असते. ज्या गोष्टींचे आपण निरीक्षण करू शकत नाही अशा गोष्टींचा उल्लेख परिकल्पनेत नसतो. परिकल्पनेची स्वीकृती वा अस्वीकृती ही निरीक्षणावर अवलंबून असते.

(3) **परिकल्पनेत साधीपणा** : संशुधकाला समस्येची जास्त माहिती असेल तर परिकल्पना ही साधी असते.

(4) **स्पष्टता** : परिकल्पना निःसंदिग्ध असते. परिकल्पनेची भाषा स्पष्ट असावी जेणेकरून ती सर्वांना मान्य असावी.

- (5) मापनक्षम : परिकल्पना योग्य शब्दांत मांडता येते. त्याचा निरीक्षणानंतर पडताळा घेता येतो.
- (6) समस्येशी संबंधित : परिकल्पना ही समस्या ओळखण्यासाठी व त्याचे उत्तर शोधण्यासाठी मदत करते.
- (7) विशिष्ट समस्येची माहिती : समस्येचे सामान्यीकरण नसते.
- (8) योग्य मापन साधने समजतात : परिकल्पना मांडण्यापूर्वी संशोधकाला मापन साधने माहित असतात.
- (9) नवीन संशोधन करण्यासाठी उपयोगी : परिकल्पनेमुळे नवीन ज्ञानाची माहिती होते.

3.4.3 परिकल्पनेचे महत्त्व (Importance of Hypothesis)

- (1) परिकल्पनेमुळे संशोधनास योग्य दिशा मिळते. नक्की काय करायचे माहित झाल्यामुळे उद्दिष्टे, अध्यापन पद्धती, तथ्य संकलनाची साधने ठरविता येतात.
- (2) परिकल्पनेमुळे ज्ञान वृद्धिंगत होते. परिकल्पना स्वीकृत वा अस्वीकृत ठरविण्यासाठी माहिती गोळा केली जाते. तिच्यावर सांख्यिकी प्रक्रिया करून परिकल्पनेचे स्पष्टीकरण दिले जाते. अशा प्रकारचे दिलेले स्पष्टीकरण वैध ठरले तर तिचे सामान्यीकरण करता येते.
- (3) परिकल्पनेमुळे निष्कर्ष काढण्यास मदत होते.

3.4.4 परिकल्पनांचा पडताळा (Testing of Hypothesis)

परिकल्पना कधीही सिद्ध केली जात नाही तर ती स्वीकृत किंवा अस्वीकृत ठरविली जाते. परिकल्पनांच्या संदर्भात माहिती उपलब्ध करून घेण्यासाठी योग्य साधन वापरावे लागेल. उपलब्ध झालेल्या माहितीचे अर्थनिर्वचन करावे लागेल. संख्याशास्त्राच्या मदतीने आपल्याला परिकल्पना स्वीकृत अथवा अस्वीकृत ठरविता येते. प्रायोगिक पद्धतीतील शून्य परिकल्पना ही दोन्ही संख्याशास्त्रातील फरकामधून पडताळता येते.

3.5 गृहीतके (Assumption)

गृहीतके म्हणजे सत्य म्हणून स्वीकारलेली वस्तुस्थिती होय. ही गृहीतके संशोधनामध्ये पायाभूत तत्त्वे म्हणून मानली जातात. पूर्वी केलेल्या संशोधनातून काही निष्कर्ष संशोधकांनी काढलेले असतात. ही सत्य विधाने सर्वमान्य असतात. संशोधकाचे संशोधन यापैकी काही निष्कर्षांवर आधारलेले असते. संशोधक ही विधाने स्वतःच्या संशोधनात तपासून पाहणार नसतो. अशी विधाने म्हणजे गृहीतक होय. बऱ्याच संशोधनात संशोधकाने विषयाशी संबंधित काही नियम, तत्त्वे पद्धती, गृहीत धरलेल्या असतात.

3.5.1 गृहीतकांचे महत्त्व (Importance of Assumption)

1. संशोधन प्रक्रिया पुढे नेण्यासाठी गृहीतकांची संशोधनामध्ये आवश्यकता असते. काही गोष्टी गृहीत धरल्याशिवाय नवीन गोष्टी शोधू शकत नाही.
2. संशोधनात सांगितलेली गृहीतके संशोधन विषयाचे स्रोत ठरू शकतात.
3. गृहीतकांमुळे ज्ञानात भर पडते.

3.6 जनसंख्या (Population)

शैक्षणिक संशोधनात जे प्रतिसादक किंवा संच असतात त्यांना जनसंख्या असे म्हणतात. जनसंख्येच्या फायद्यासाठी संशोधन केले जाते. जनसंख्येच्या मोठ्या संख्येमुळे संशोधक प्रत्येक व्यक्तीची चिकित्सा करू शकत नाही कारण ते वेळखाऊ काम आहे. यामुळे संशोधकाला नमुना निवड पद्धती वापरावी लागते. जनसंख्येमध्ये समान वैशिष्ट्ये असलेल्या व्यक्ती असतात. उदाहरणार्थ - माध्यमिक शाळेतील मुले.

जनसंख्येचे दोन प्रकार असतात.

(1) लक्ष्य जनसंख्या (Target Population) : निष्कर्षाचे सामान्यीकरण करण्यासाठी जो संपूर्ण संच निवडला जातो त्याला 'लक्ष्य जनसंख्या' असे म्हणतात.

(2) उपलब्ध जनसंख्या (Accessible Population) : संशोधक स्वतःचे निष्कर्ष ज्या प्रतिसादकांवर लागू करतो त्यांना उपलब्ध जनसंख्या असे म्हणतात. हा लक्ष्य जनसंख्येचे उपगट आहे त्यांना उपलब्ध जनसंख्या अभ्यास जनसंख्या म्हणतात.

N = जनसंख्या S = नमुन्याचा आकार

नमुन्याचा आकार जनसंख्येच्या तुलनेत योग्य तेवढा असणे आवश्यक असते.

$$N = \left(\frac{\sigma Z}{T} \right)^2$$

N = न्यादर्शाचा आकार σ = जनसंख्येच्या प्रमाणविचलनाचे पूर्वानुमान

= विशिष्ट स्तराकरिता प्रमाणत्रुटी = न्यादर्श माध्यात मान्य होऊ शकणारा फरक

मुळे व उमाठे (1998 पृष्ठ क्र. 338) यांनी नमुन्याचा आकार किती असावा या संदर्भात पुढील सूत्र दिले आहे. तर Gay, L. R. (1992, पृष्ठ क्र. 125) यांनी जनसंख्येच्या तुलनेत नमुन्याचा आकार किती असावा याची आकडेवारी पुढील सारणीनुसार दिली आहे.

सारणी क्र. 3.1 जनसंख्या व नमुना

N	S	N	S	N	S	N	S	N	S
10	10	100	80	280	162	800	260	2800	338
15	14	110	86	290	165	850	265	3000	341
20	19	120	92	300	169	900	269	3500	346
25	24	130	97	320	175	950	274	4000	351
30	28	140	103	340	181	1000	278	4500	354
35	32	150	108	360	186	1100	285	5000	357
40	36	160	113	380	191	1200	291	6000	361
45	40	170	118	400	196	1300	297	7000	364
50	44	180	123	420	201	1400	302	8000	367
55	48	190	127	440	205	1500	306	9000	368
60	52	200	132	460	210	1600	310	10000	370
65	56	210	136	480	214	1700	313	15000	375
70	59	220	140	500	217	1800	317	20000	377
75	63	230	144	550	226	1900	320	30000	379
85	66	240	148	600	234	2000	322	40000	380
85	70	250	152	650	242	2200	327	50000	381
90	73	260	155	700	248	2400	331	75000	382
95	76	270	159	750	254	2600	335	100000	384

3.7 नमुना निवड / न्यादर्शन / प्रतिदर्शन (Sampling)

शैक्षणिक संशोधनात 'नमुना' म्हणजे 'न्यादर्श' म्हटले जाते. जनसंख्येमधून संशोधक स्वतःचा सहज उपलब्ध असलेला नमुना गट घेतो.

- ❖ नमुना निवड म्हणजे पूर्वनियोजित योजनेनुसार एका एककाच्या समूहामधून एक ठरावीक टक्केवारी निवडणे होय. - बोगार्डस
- ❖ "Sampling is the selection of certain percentage of a group items according to a predetermined plan."
- ❖ "A sample is a smaller collection of units from a population used to determine truths about that population (Field, 2005)"

नमुना निवड ही पद्धती खालील गणिती नियमांमधून तयार झाली आहे.

(1) सांख्यिकी नियमितपणाचा नियम (Law of Statistical Regulating) : Law of statistical

Regularity says that a moderately large number of the item chosen at random from the large group are almost sure on the average to possess the feature of the large group.

मोठ्या समूहामधून यादृच्छिकपणे निवडलेला गट हा त्या मोठ्या गटाची वैशिष्ट्ये धारण करतो. या नियमानुसार नमुना हा यादृच्छिकपणेच निवडला पाहिजे.

(2) मोठ्या संख्येचा जडत्वाचा नियम (Law of Interia of Large Number) : According to this law, the other thing being equal the larger the size of the sample, the more accurate the results are likely to be.

नमुना हा जेवढा जास्तीत जास्त मोठा तेवढे त्याचे निष्कर्ष हे अचूक असण्याची शक्यता असते.

3.7.1 नमुना निवडीची गरज (Need of Sampling)

1. जनसंख्येवर लागू करण्यासाठीचे निष्कर्ष काढण्यासाठी माहिती गोळा करावी लागते. ही माहिती गोळा करण्यासाठी नमुना निवडीची आवश्यकता आहे.
2. नमुना निवडीमुळे वेळेची व पैशाची बचत होते.
3. समरूप जनसंख्या असेल तर नमुना निवड तंत्र वापरणे सहज शक्य असते.
4. संशोधनासाठी मोठे क्षेत्र निवडता येते.
5. अतिशय मोठी जनसंख्या असेल तर नमुना निवड करणे ही संशोधनासाठी व्यवहार्य गरज आहे.

3.7.2 नमुना निवडीची वैशिष्ट्ये (Characteristic of Sampling)

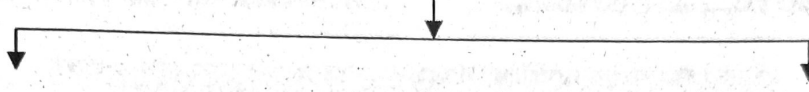
1. नमुना निवडीमुळे वेळेची व पैशाची बचत होते.
2. बऱ्यापैकी विश्वसनीय आहे.
3. वेगवेगळ्या संशोधन पद्धतीत वापरण्यास सोपी आहे.
4. वैज्ञानिक स्वरूप आहे
5. नमुना प्रातिनिधिक असतो.
6. व्यावहारिक अनुभवावर आधारित असते.

3.7.3 नमुना निवडीच्या पद्धती (Sampling Methods)

नमुना निवडीचे दोन प्रकार पडतात.

1. संभाव्यता नमुना निवड (Probability Sampling)
2. असंभाव्यता नमुना निवड (Non Probability Sampling)

नमुना निवड



- | | |
|--|--|
| <p>(1) संभाव्यता नमुना निवड</p> <p>(अ) साधा यादृच्छिक (Simple Random)</p> <p>(ब) नियमबद्ध (Systematic)</p> <p>(क) स्तरीय यादृच्छिक (Stratified Random)</p> <p>(ड) बहुस्तरीय (Multistage)</p> <p>(इ) गुच्छ नमुना निवड (Cluster)</p> | <p>(2) असंभाव्यता नमुना निवड</p> <p>(अ) निर्दिष्टांश (Quota Sampling)</p> <p>(ब) सहेतुक (Purposive)</p> <p>(क) प्रासंगिक (Incidental)</p> <p>(ड) स्नो-बॉल (Snow Ball Sampling)</p> |
|--|--|

(1) संभाव्यता नमुना निवड (Probability Sampling) :

(अ) साधा यादृच्छिक नमुना निवड (Simple Random Sampling) : यादृच्छिक म्हणजे कोणत्याही प्रकारचा भेदभाव न करता जनसंख्या घटकास नमुना निवडीत समाविष्ट होण्याची समान संधी मिळते. साधा यादृच्छिक नमुना निवडीचे महत्त्वाचे दोन निकष आहेत.

1. जनसंख्येतील प्रत्येक घटकास नमुन्यात निवडण्यास समान संधी मिळते.
2. एकाच्या निवडीने दुसऱ्या एकाच्या निवडीवर कोणताच विपरीत परिणाम होत नसतो.

या पद्धतीने मिळविलेल्या माहितीचे अर्थनिर्वचन करणे सोपे जाते.

साधा यादृच्छिक नमुना निवडीचे प्रकार :

(i) लॉटरी पद्धत (Lottery Method) : या पद्धतीत फासे टाकणे, चिड्या टाकणे, पत्ते पिसणे इत्यादी मार्गांचा उपयोग करतात. जनसंख्येच्या सर्व घटकांचा क्रमांक चिड्यावर देऊन घड्या करतात. डब्यात ठेवून एकत्र करतात व एकेक काढून नमुना निवडीत ठेवतात.

(ii) ग्रीड पद्धत (Grid Method) : ही पद्धत लेस्ली ग्रीड याने 1949 साली शोधून काढली. ही पद्धत विशेषकरून सर्वेक्षण पद्धतीत नियोजित भागावर क्रमांक देऊन वर्ग देतात व नमुना निवडतात. विशाल भौगोलिक क्षेत्रातून काही क्षेत्रांची माहिती मिळवण्यासाठी ही पद्धती वापरतात.

(iii) अनियमित अंकन पद्धत (Irregular Marking Method) : या पद्धतीत सर्व एककांची यादी तयार करण्यात येते. यातून पहिला आणि शेवटचा क्रमांक सोडून बाकीच्या क्रमांकावर अनियमितपणे संशोधक नमुना निश्चित करण्याचा प्रयत्न करतो.

(iv) नियमित अंकन पद्धती (Regular Marking Method) : यात वेळ व स्थान यावर आधारित एकक ठेवलेले असतात. समग्रातील सर्व एककांची क्रमाने एक यादी तयार करून किती एककांची निवड करावयाची आहे ते ठरवावे लागते. त्यातून अपेक्षित संख्या निवडून नमुना निवड करण्यात येते.

(v) कार्ड पद्धत (Card Method) : कार्डवर एककांना नावे आणि क्रमांक देऊन गोल ड्रममध्ये ठेवण्यात येते. ते हलवून कार्ड काढण्यात येते, ही क्रिया प्रत्येक वेळी करण्यात येते.

(vi) टिप्पेट पद्धती (Tippet Method) : या पद्धतीत संख्यांना यादृच्छिक नमुना निवड पद्धतीचा वापर करण्यात येतो. संख्या पानावर क्रमाशियाय लिहिलेल्या असतात. संशोधक संशोधनासाठी कोणत्याही पानावरून अंक घेण्यास सुरुवात करतो. टिप्पेट नावाच्या प्रोफेसरांनी या पद्धतीचा विस्तार केला. यात चार अंकी आकड्यांचा वापर केला जातो.

(ब) नियमबद्ध नमुना निवड (Systematic Sampling) :

- ❖ "ज्यामध्ये जनसंख्येच्या यादीतून प्रत्येक विशिष्ट क्रमांकाच्या सभासदाची जी निवड करण्यात येते त्या निवडीस नियमबद्ध नमुना निवड असे म्हणतात."

उदाहरणार्थ 16 विद्यार्थ्यांतील 4 विद्यार्थी निवडावयाचे आहेत.

तर $N =$ नमुना निवड

M

$N =$ जनसंख्या निवडीचा आकार

$N =$ नमुना निवडीचा आकार

$N = 16$ $n = 4$

$16 = 4$

4

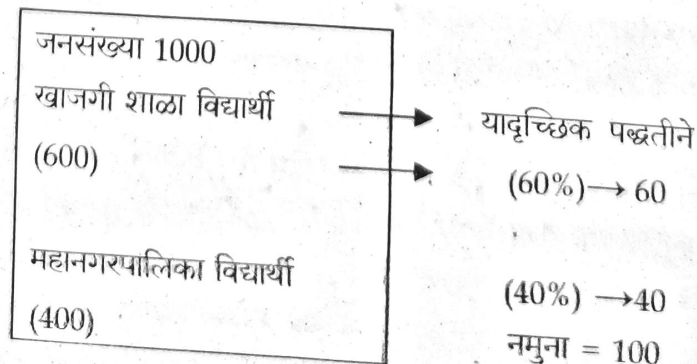
एकूण विद्यार्थी (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16)

नमुना निवड (1) (4) (9) (12) (16)

(क) स्तरीय यादृच्छिक नमुना निवड (Stratified Random Sampling) : लोकसंख्येच्या विविध निकषांवर आधारलेले वर्ग विचारात घेऊन नमुना निवड केलेली असते. जनसंख्येची विभागणी लिंग, वयोगट, बुद्धिमत्ता, शहरी व ग्रामीण विभाग अशा उपगटात केलेली असते.

यामध्ये जनसंख्येची उपगटात विभागणी केल्याने संशोधकाला विशिष्ट उपगटांबद्दल निष्कर्ष काढणे सोपे जाते. स्तरीय नमुना निवड पद्धती वापरल्याने सांख्यिकी अनुमान प्रभावीपणे काढले जाते. ही पद्धत मोठ्या जनसंख्येसाठी वापरली जाते.

उदाहरणार्थ, संशोधनासाठी माध्यमिक शाळेतील 1000 जनसंख्या घ्यायची ठरली. त्यात खाजगी शाळेतील 600 विद्यार्थी तर महानगरपालिकेच्या शाळेतील 400 विद्यार्थी नमुना म्हणून निवडल्यास तो प्रातिनिधिक ठरू शकतो. अशा प्रकारे प्रत्येक गटातील शेकडे ठरवून झाल्यावर पुढील निवड ही यादृच्छिक पद्धतीने करणे आवश्यक वाटते.



(ड) बहुस्तरीय नमुना निवड (Multistage Sampling) : संशोधक दोन किंवा जास्त स्तर वापरतो कारण संशोधकाला मोठ्या जनसंख्येतून नमुना निवड करणे अवघड असते. नमुना साधारणपणे भौगोलिक परिस्थितीनुसार किंवा काळानुसार गट पद्धतीने निवडला जातो. यामध्ये संशोधकाला प्रवास करावा लागण्याची शक्यता असते. परंतु खर्च येऊ शकतो.

उदाहरणार्थ, महाराष्ट्रातील प्रत्येकी चार तालुके आणि त्यातून प्रत्येकी सहा माध्यमिक विद्यालये अशी एकूण 24 विद्यालये घेण्यात येतील. यानुसार यादृच्छिक पद्धतीने प्रत्येकी 10 विद्यार्थी घेऊन 240 विद्यार्थ्यांचा अभ्यास करणे आवश्यक आहे.

(इ) गुच्छ नमुना निवड (Cluster Sampling) : जनसंख्येची विशाल अशा सामान्य समान घटकात विभागणी केली जाते अशा वेळी या पद्धतीचा वापर करतात. यामध्ये नमुना निवड ही अनेक जनसंख्या घटकांनी तयार झालेली असते. म्हणून या पद्धतीस गुच्छ नमुना निवड म्हणतात. उदाहरणार्थ, शाळा, वर्ग, खेडे, कुटुंब. ही पद्धत बहुतेक व्यवस्थापन क्षेत्रात वापरली जाते.

(2) असंभाव्यता नमुना निवड (Non-Probability Sampling) : असंभाव्यता नमुना निवड पद्धतीमध्ये संशोधक स्वतःला सोईस्कर वाटणारा नमुना निवडतो. संशोधक स्वतःच्या ज्ञानाने व अनुभवाने योग्य असा प्रातिनिधिक नमुना निवडू शकतो. या गृहीतांवर ही पद्धती आधारित आहे.

(अ) निर्दिष्टांश नमुना निवड (Quota Sampling) : जनसंख्येचे गट पाडून त्याची त्या एकूण वर्गातील टक्केवारी किती आहे त्यानुसार त्या गटाचा हिस्सा ठरविला जातो. हे गट म्हणजे लिंग, वयोगट, धर्म, जात, व्यवसाय, आर्थिक स्थिती, गुणवत्ता क्षेत्र यांच्या निकषानुसार घेतले जातात. एकूण लोकसंख्येत किती प्रमाण, किती टक्केवारी आहे हे प्रथम पाहिले जाते. संशोधक या प्रमाणानुसार त्या-त्या गटाचा हिस्सा, प्रमाण ठरवितो. प्रत्येक गटातील ठरविलेला हिस्सा पूर्ण होईपर्यंत त्या गटातील भेटणाऱ्या एककाचा नमुन्यात समावेश केला जातो.

(ब) सहेतुक नमुना निवड (Purposive / Judgment Sampling) : संशोधक स्वतःच्या संशोधन उद्दिष्टांना पूरक ठरणारे प्रतिसादकच निवडतो. यामध्ये संशोधकाला जनसंख्या निश्चितपणे माहिती आहे असे गृहीत धरले जाते. जनसंख्या संशोधन प्रश्नांना व परिकल्पनेला पूरक प्रतिसाद देतात. संशोधक स्वतःच्या ज्ञानावरून व व्यावसायिक अंदाजावरून जनसंख्या ठरवितो.

(क) प्रासंगिक सहजप्राप्त नमुना निवड (Incidental/ Convenience Sampling) : संशोधकाला जे प्रतिसादक सहज उपलब्ध होऊ शकतात अशांचा समावेश नमुना निवडीत केला जातो. या नमुना निवडीने मिळालेल्या निष्कर्षांचे सामान्यीकरण फारसे विश्वसनीय नसते. कारण याचे प्रतिसादक हे गटाचे पुरेसे प्रतिनिधित्व करत नाहीत. ही नमुना निवड पद्धती विशेषकरून प्रथमदर्शी अभ्यासासाठी उपयोगी आहे.

(ड) स्नो-बॉल नमुना निवड (Snow Ball Sampling) : सहेतुक नमुना निवडीचा एक प्रकार आहे. स्नो-बॉल म्हणजे पुढे जाईल तसतसे वाढत जाणे. संशोधन सुरु होण्याआधी नमुना निवड केली जाते. संशोधक सुरुवातीच्या प्रयोज्यांना विनंती करतात की बाकीच्या व्यक्तींना न्यादर्शात येण्यासाठी विनंती करावी. मुलाखत घेत असताना किंवा अनौपचारिक संवादांमध्ये अशा प्रकारचा प्रश्न विचारावा. यामुळे नमुना निवडीमधील प्रयोज्यांची संख्या वाढते.

3.7.4 गुणात्मक संशोधनातील नमुना निवड (Sampling in Qualitative Research)

(1) सैद्धान्तिक नमुना निवड (Theoretical Sampling) : नवीन संकल्पना मिळविण्यासाठी संशोधक माहिती गोळा करतो, तिचे विश्लेषण करतो आणि त्यानंतर पुढील नवीन माहिती मिळविण्यासाठी कोणती माहिती कोडून मिळवायची हे ठरविले जाते.

(2) तीव्र नमुना निवड (Intensity Sampling) : समस्येविषयी भरपूर माहिती देणारे प्रतिसादक असतात. त्यांच्या माहितीमुळे समस्या प्रभावीपणे व्यक्त होते.

(3) निष्कर्ष नमुना निवड (Criterion Sampling) : या नमुना निवडीमध्ये ठरावीक निष्कर्ष सारखे असलेले सर्व प्रयोज्य असतात. यांचा उपयोग संशोधनाच्या गुणवत्तावाढीसाठी होतो.

(4) एकजिनसी नमुना निवड (Homogenous Sampling) : या नमुना निवडीत संशोधक समान वैशिष्ट्ये / गुण असलेल्या व्यक्ती, स्थळ निवडतो. यामुळे गटाने मुलाखत घेणे सोपे जाते.

(5) चिकित्सक नमुना निवड (Critical Sampling) : या नमुना निवडीमध्ये संशोधक अपवादात्मक प्रयोज्य निवडतो आणि त्याविषयी विविधांगी माहिती जाणून घेतो. यामुळे आलेल्या निष्कर्षांचे तर्कशुद्ध सामान्यीकरण करू शकतो आणि ते तशाच बाकीच्या प्रयोज्यांवर लागू करू शकतो.

3.7.5 नमुना निवडीतील त्रुटी (Errors in Sampling)

जेव्हा जनसंख्येची वैशिष्ट्ये ही नमुना निवडीच्या वैशिष्ट्यापासून वेगळी असतील तेव्हा नमुना निवडीतील सांख्यिकी त्रुटी निर्माण होते. उदाहरणार्थ, 1 करोड लोकांमधून 1000 लोकांची उंची तुम्हाला मोजायची असेल, तर 1000 लोकांची सरासरी उंची ही 1 करोड लोकांच्या सरासरी उंचीएवढी नक्कीच येणार नाही. जरी संपूर्ण जनसंख्येची वैशिष्ट्ये ठरविण्यासाठी नमुना निवड घेतली असली तरी नमुना निवड आणि जनसंख्या यांच्या किमतीतील फरक म्हणजे नमुना निवडीतील त्रुटी होय.

नमुना निवडीतील प्रतिसादकांची संख्या जास्त असेल तर मापनातील त्रुटी कमी होते. नमुना निवडीतील त्रुटींचे दोन प्रकार आहेत.

(1) नमुना निवड त्रुटी (Sample Errors) : नमुना निवड आणि जनसंख्या यांच्या किमतीतील फरक म्हणजे नमुना निवडीतील त्रुटी होय. हा फरक निवडलेल्या प्रतिसादकांच्या निरीक्षणांमुळे येतो. सांख्यिकी त्रुटी म्हणजेच नमुना निवड त्रुटी होय. या त्रुटीवर आपले नियंत्रण नसते

(2) मापन त्रुटी (Non-Sample Error) : मापन साधनात दोष असणे, नमुना निवड पर्याप्त नसणे, माहिती गोळा करण्यात दोष असणे. अशा ज्या कारणामुळे मापनात दोष निर्माण होतो त्याला मापन त्रुटी असे म्हणतात. कोणतेही मापन साधन असले तरी निरीक्षणात, मुलाखतीमध्ये, सांकेतिकीकरण करण्यात, प्रयोगवस्तूंचा प्रतिसाद नसणे यामुळे संशोधकांकडून त्रुटी निर्माण होते. याला चलांच्या प्रतिसादकाची त्रुटी असेही म्हणतात. मापन त्रुटीचे दोन प्रकार पडतात.

(अ) प्रतिसाद नसल्यामुळे त्रुटी (Non-Response Error) : नमुना निवडीतील घटकांचा एकत्रित किंवा स्वतंत्र प्रतिसाद न मिळाल्याने ही त्रुटी येते.

(ब) प्रतिसाद त्रुटी (Response Error) : माहिती गोळा करताना किंवा अर्थनिर्वचनाचे परीक्षण करताना पूर्वग्रहदूषित हा घटक निर्माण झाला तर माहितीमध्ये सदर त्रुटी निर्माण होते. प्रतिसाद त्रुटी निर्माण होण्याची कारणे :

(i) प्रतिसादक त्रुटी (Respondent Error) : प्रतिसादकाने प्रतिष्ठा, भावनिकता, सामाजिक हेतूंना बाधा यामुळे जर चुकीचे उत्तर दिले तर त्रुटी निर्माण होते. तसेच प्रतिसादकाला प्रयोगाची गरज कळली नाही, प्रतिसादकाची गरज नसेल, आळशी प्रतिसादक, आठवून उत्तर द्यायचे असेल, दुसऱ्यांची उत्तरे स्वतःची म्हणून सांगितली तरी मापनात त्रुटी येते.

(ii) पूर्वग्रहदूषित मुलाखत (Interviewer Bias) : वेगवेगळ्या प्रकारे मुलाखत घेतली जाते. मुलाखतकार कोण आहे यावर प्रतिसादक स्वतःचे मत करू शकतो. मुलाखतकाराला पुरेसा अनुभव नसेल, मुलाखतकारावर खूप दबाव असेल अशा अनेक कारणामुळे मापन त्रुटी निर्माण होते.

(iii) मापन साधनातील त्रुटी (Measurement Error) : प्रश्न हा संदिग्ध, अवघड, अस्पष्ट असेल तर मापन साधनात त्रुटी येऊ शकते. अपेक्षित उत्तरे पूर्ण नसतील, प्रतिसादकांना मिळालेली माहिती अपुरी असेल, प्रतिसादकांची माहितीविषयी कल्पना असेल तर मापन साधनात त्रुटी निर्माण होते.

अशा प्रकारे सांख्यिकी माहिती तयार करताना मापन त्रुटी येणे हा संशोधनातील टाळता न येणारा भाग आहे

3.8 अहवाल लेखन (Report Writing)

संशोधन पूर्ण केल्यावर त्याचे अचूक सादरीकरण अहवाल लेखनाद्वारे करणे हे कौशल्याचे काम आहे. अहवालातील प्रकरणांची रचना व त्यातील मुद्दे पुढील अनुक्रमणिकेनुसार असावेत.

अनुक्रमणिका

- (i) मुखपृष्ठ
- (ii) मार्गदर्शकाचे प्रमाणपत्र (दाखला)
- (iii) प्रतिज्ञापत्र
- (iv) ऋणनिर्देश

प्रकरण क्र.	तपशील	पृष्ठ क्र.
1	संशोधन विषयाची ओळख	
1.1	प्रास्ताविक	
1.2	संशोधनाची गरज	
1.3	समस्या विधान	
1.4	संशोधनाची उद्दिष्टे	
1.5	कार्यात्मक व्याख्या	
1.6	संशोधनाचे महत्त्व	
1.7	गृहीतके	
1.8	परिकल्पना	
1.9	संशोधनाची मर्यादा	
1.10	संशोधनाची व्याप्ती	
2	संबंधित साहित्य व संशोधनांचा आढावा	
2.1	प्रस्तावना	
2.2	संबंधित साहित्य व संशोधनांचा आढावा घेण्याचे महत्त्व	
2.3	संबंधित साहित्य व संशोधनांचा आढावा घेण्याची उद्दिष्टे / हेतू	
2.4	संबंधित साहित्य व संशोधनांचा आढावा घेण्यासाठी भेटी दिलेली स्थळे व साहित्याचे स्रोत	
2.5	संबंधित साहित्याचा आढावा	
2.6	संबंधित संशोधनांचा आढावा	
2.7	प्रस्तुत संशोधनाचे वेगळेपण	
2.8	आढाव्याचा प्रस्तुत संशोधनासाठी झालेला उपयोग	

(क्रमशः)

प्रकरण क्र.	तपशील	पृष्ठ क्र.
3	संशोधनाची कार्यपद्धती	
3.1	प्रस्तावना	
3.2	संशोधनाचा प्रकार (विविध प्रकार, प्रस्तुत संशोधनाचा प्रकार)	
3.3	संशोधनाची पद्धती (विविध पद्धती, प्रस्तुत संशोधनाची पद्धती)	
3.4	संशोधनाचा अभिकल्प (प्रायोगिक पद्धतीसाठी)	
3.5	संशोधनातील चले (प्रायोगिक पद्धतीसाठी)	
3.6	न्यादर्शन (नमुना निवड, विविध न्यादर्शन पद्धती, प्रस्तुत संशोधनातील नमुना निवड पद्धती)	
3.7	माहिती संकलनाची साधने (विविध साधने, प्रस्तुत संशोधनासाठी वापरलेली साधने)	
3.8	माहिती विश्लेषणाची संख्याशास्त्रीय तंत्रे	
3.9	संशोधनाची प्रत्यक्ष कार्यवाही (प्रमुख टप्पे व त्यानुसार केलेली कार्यवाही)	
4	माहितीचे संकलन, सादरीकरण, विश्लेषण व अर्थनिर्वचन	
4.1	प्रस्तावना	
4.2	संकलित माहितीचे वर्गीकरण व विश्लेषण करण्याचे महत्त्व	
4.3	माहितीवरील विविध प्रक्रिया	
4.4	प्रस्तुत संशोधनातील माहितीचे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण, अर्थनिर्वचन व परिकल्पनांचे परीक्षण (असल्यास)	
4.5	माहिती संकलन करताना आलेले अनुभव	
5	सारांश, निष्कर्ष आणि शिफारशी	
5.1	प्रस्तावना	
5.2	सारांश (1 ते 4 प्रकरणांचा सारांश)	
5.3	निष्कर्ष (उद्दिष्टानुसार)	
5.4	निष्कर्षाची चर्चा	
5.5	संबंधित संशोधनाचे निष्कर्ष व प्रस्तुत संशोधनाचे निष्कर्ष यांची तुलना	
5.6	शिफारशी	
5.7	पुढील संशोधनासाठी विषय <ul style="list-style-type: none"> • संदर्भ • संदर्भ ग्रंथसूची • कोष्टक सूची / सारणीची यादी • आकृतीची सूची • आलेख सूची 	

प्रकरण क्र.	तपशील	पृष्ठ क्र.
	परिशिष्टे	
	(अ) संशोधनातील प्रयुक्तांची यादी (विद्यार्थ्यांची/शिक्षकांची नावे)	
	(ब) पूर्वचाचणी प्रश्नपत्रिका	} अथवा संशोधनासाठी वापरलेली साधने
	(क) उत्तर चाचणी प्रश्नपत्रिका	
	(ड) उपक्रमांची यादी	
	(इ) विद्यार्थ्यांचे प्राप्तांक	
	(ई) संख्याशास्त्रीय आकडेमोड	
	(उ) छायाचित्रे	
	(ऊ) पत्राचे नमुने	
	ए) नकाशे	

3.9 पथदर्शी अभ्यास (Pilot Study)

लहान प्रमाणात नमुना निवड घेऊन प्रयोगाची लवचीकता, वेळ, खर्च, प्रतिकूल घटक, संख्यात्मक प्रसरणाचा प्रभाव यांचे मूल्यमापन करून मोठ्या न्यादर्शावरील निष्कर्षांचे भाकीत करण्यासाठी तसेच संशोधन पद्धतीमध्ये सुधारणा करण्यासाठी केलेला अभ्यास म्हणजे पथदर्शी अभ्यास होय. म्हणजेच पथदर्शी अभ्यासात प्रत्यक्ष संशोधन करताना येणाऱ्या अडचणींचा पूर्वअंदाज घेऊन त्या अडचणी दूर व्हाव्यात या हेतूने अत्यंत लहान प्रमाणात संपूर्ण संशोधन प्रक्रिया पूर्ण केली जाते.

पथदर्शी अभ्यास हा बहुतेक वेळा संख्यात्मक संशोधनापूर्वी वेळ व खर्च वाचविण्यासाठी केला जातो. सहज उपलब्ध असणाऱ्या प्रतिसादकांवर हा अभ्यास केला जातो. परिकल्पनांची निश्चिती होण्यास त्याचा उपयोग होतो. परंतु त्यातून निघणारे निष्कर्ष हे जाहीर करणारा नसतो. पथदर्शी अभ्यासामुळे माहिती गोळा करण्यासाठी वापरलेली साधने तपासता येतात. त्यामुळे दोष असणारी साधने दुरुस्त करता येतात किंवा त्याज्य ठरविता येतात.

3.10 संदर्भ ग्रंथसूची लेखन (Bibliography)

संदर्भ ग्रंथसूचीसाठी Bibliography हा लॅटिन शब्द वापरला जातो.

Biblio = book, graphs - something written म्हणून list of books

जेव्हा एखादे पुस्तक, लेख, संशोधन याविषयी लिहिले जाते तेव्हा त्यासाठी विविध माहितीचे स्रोत लेखकाकडून वापरले जातात. या माहितीच्या स्रोतांची नावे आकारविलेनुसार आपल्या पुस्तक, लेख, संशोधनाच्या सर्वांत शेवटी देणे म्हणजे संदर्भ ग्रंथसूची लिहिणे होय. संदर्भ ग्रंथसूची लिहून संशोधक एकप्रकारे आपल्या संशोधनासाठी माहिती पुरविल्याबद्दल आभार मानत असतो. संदर्भ ग्रंथसूची हा ग्रंथालयशास्त्राचाच एक भाग आहे. पॉल ऑटलेट (Paul Outlet) यांनी संदर्भ ग्रंथसूचीबद्दल प्रथम सांगितले.

संदर्भ ग्रंथसूची लिहिण्याच्या पद्धती :

1. MLA format (Modern Language Association)

- लेखकाचे आडनाव, प्रथम नाव

- पुस्तकाचे नाव
- आणखी काही माहिती असेल तर
- ज्या शहरात प्रकाशित झाले आहे त्याचे नाव
- ज्या प्रकाशनाने प्रकाशित केले त्याचे नाव
- प्रकाशित झाल्याची तारीख

उदाहरणार्थ, भिंताडे वि.रा. शैक्षणिक संशोधन पद्धती पुणे, नित्यनूतन प्रकाशन, 2005

2. APA format (American Psychological Association)

उदाहरणार्थ : भिंताडे वि. रा. (2005) शैक्षणिक संशोधन पद्धती, पुणे, नित्यनूतन प्रकाशन

साधारणत : खालीलप्रमाणे साहित्यांचा क्रम असावा.

- पुस्तके : प्रकाशित साहित्य, सरकारी प्रकाशने, ग्रंथसंस्था खाजगी प्रकाशने
- मासिके :
- नियतकालिके :
- वर्तमानपत्रे :
- चित्रपट :
- ऑनलाइन : इंटरनेट, वेबसाईट

3. MLA पद्धतीने संदर्भ ग्रंथसूची लिहिण्याची पद्धत

- पुस्तके - लेखकाचे आडनाव, प्रथम नाव, पुस्तकाचे नाव, प्रकाशन शहर, प्रकाशनाचे नाव, वर्ष
- मासिके - लेखकाचे आडनाव, प्रथम नाव, लेखाचे नाव, मासिकाचे नाव, वर्ष, पान नं.
उदा., डॉ. आपटे विनिता, जैवविविधता - धोक्याच्या पातळीवर, योजना विशेषांक, डिसेंबर 2015, पान नंबर 5.
- वृत्तपत्रे - लेखकाचे नाव, प्रथम नाव, लेखाचे नाव, वर्तमानपत्राचे नाव, प्रकाशन शहर, दिनांक, पान क्रमांक
उदा., मोघे किरण, कामकरी स्त्रियांची तारेवरची कसरत, सकाळ पेपर, पुणे महाराष्ट्र, 9 जानेवारी 2016, पान क्र. 6
- चित्रपट - चित्रपटाचे नाव, दिग्दर्शक, वितरक, वर्ष
उदा., डॉ. प्रकाश बाबा आमटे, पोरे समृद्धी, एक्सेलव्हिजन, 2014
- ऑनलाइन - इंटरनेट - साईटचे नाव, लेखकाचे नाव, दिनांक.
उदा., <https://en.m.wikipedia.org/> Email.

