

प्रकरण चौथे

संशोधन कार्यपद्धती

प्रकरण चौथे

संशोधन कार्यपद्धती

- ४.१ प्रास्ताविक
- ४.२ प्रायोगिक संशोधन पद्धती
- ४.२.१ प्रायोगिक संशोधन पद्धतीच्या पायऱ्या
- ४.२.२ प्रायोगिक संशोधन पद्धतीचे गुणधर्म
- ४.२.३ विविध चल व त्यावरील नियंत्रण
- ४.२.४ नियंत्रण पद्धती
- ४.२.५ प्रायोगिक पद्धतीची वैधता
- ४.३ प्रायोगिक अभिकल्प
- ४.३.१ कार्यात्मक प्रायोगिक अभिकल्प
- ४.३.२ समान गट अभिकल्प
- ४.४ संशोधन सामग्री गोळा करण्यासाठी वापरलेली साधने
- ४.४.१ पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली
- ४.४.२ विद्यार्थी निरीक्षण सूची
- ४.४.३ मुलाखत
- ४.५ नमुना निवड
- ४.५.१ प्रत्यक्ष संशोधनासाठी नमुना निवड पद्धती
- ४.६ संशोधनाची कार्यपद्धती
- ४.६.१ टप्पा क्रमांक एक
- ४.६.२ टप्पा क्रमांक दोन
- ४.६.३ टप्पा क्रमांक तीन
- ४.६.४ टप्पा क्रमांक चार
- ४.६.५ टप्पा क्रमांक पाच
- ४.७ आधार सामग्रीचे विश्लेषण
- ४.८ संशोधन कार्यपद्धतीचा ओघतक्ता
- ४.९ पथदर्शक अभ्यास
- ४.१० समारोप

प्रकरण चौथे

संशोधन कार्यपद्धती

४.१ प्रास्ताविक :

प्रस्तुत प्रकरणात संशोधनासाठी वापरलेली पद्धती, संशोधन सामग्रीचे स्वरूप, सामग्री संकलन करण्यासाठी वापरलेली साधने, जनसंख्या आणि नमुना निवड यांचे विवेचन करण्यात आले आहे.

संशोधन :

१) वेबस्टरच्या शब्दकोषानुसार -

‘संशोधन म्हणजे तथ्ये वा तत्वे शोधण्यासाठी करण्यात येणारी चिकित्सा किंवा परीक्षण किंवा एखादी गोष्ट शोधून काढण्यासाठी सतत व पद्धतशीर केलेले परीक्षण होय.’

२) दी न्यु सॅच्युरी डिक्शनरी नुसार -

‘तथ्याच्या किंवा सिद्धांताचा शोध घेण्यासाठी अधिक काळजीपूर्वक विषय वस्तूचे विषयात केलेले अन्वेषण किंवा तपासणी म्हणजे संशोधन.’

शैक्षणिक संशोधन :

Rubert M. W. Travers

"Educational research is that activity which is directed towards development of a science of behaviour in educational situations. 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."

शैक्षणिक संशोधन म्हणजे अशी कृती जी शैक्षणिक परीस्थितीमधील वर्तनशास्त्र प्रगतीच्या दिशेने गतिमान झालेली असते. अतिशय प्रभावी पद्धतींनी आपली ध्येय प्राप्त करण्यास शिक्षकास मदत करणारे ज्ञान प्राप्त करून देणे हे या शास्त्राचे अंतिम ध्येय असते.

F. L. Whitney

"Educational research aims to make contribution towards the solution of problems in the field of education by the scientific philosophical method"

शास्त्रीय तत्वज्ञानात्मक पद्धतीने शिक्षणक्षेत्रातील समस्यांच्या उत्तराचे ध्येय ठेवून त्या दिशेने केलेले कार्य हे शैक्षणिक संशोधनाचे उद्दिष्ट असते.

शैक्षणिक संशोधन विविध पद्धतीने केले जाते. सर्व प्रकारचे संशोधन शास्त्रीय पद्धतीने करण्यात येते. परंतु संशोधन समस्येचे स्वरूप माहिती संकलनाचे तंत्र, साधने, क्षेत्र व उद्दिष्टे आणि संशोधन विषयाच्या अस्तित्वानुसार संशोधनाच्या तीन पद्धती आहेत.

- १) ऐतिहासिक संशोधन पद्धती :
- २) वर्णनात्मक संशोधन पद्धती :
- ३) प्रायोगिक संशोधन पद्धती :

कांही वेळा वरील तीन प्रमुख पद्धतींपैकी दोन पद्धतीचे एकत्रीकरण करूनही संशोधन प्रक्रिया पूर्ण केली जाते. कांही वेळा या पद्धतीचा अन्य कांही नावाने उल्लेख केला जातो. उदा. वांशिक पद्धती, वैकासिक पद्धती, तुलनात्मक कार्यकारण पद्धती, सहसंबंधात्मक पद्धती, सांख्यिकी पद्धती, तात्विक पद्धती इ. संशोधनाची पद्धती कोणती असावी हे संशोधन विषयवार व कोणत्या प्रकारची माहिती त्या संशोधनासाठी हवी आहे यावर अवलंबून असते

१) ऐतिहासिक संशोधन पद्धती :

ऐतिहासिक संशोधन पद्धतीमध्ये भूतकाळातील संबंधित विषयाच्या बाबतीत असलेल्या सत्य घटना शोधून त्यांचा योग्य तो अर्थ लावण्याचा प्रयत्न केला जातो. आपल्याजवळ जे विविध प्रकारचे ऐतिहासिक साहित्य उपलब्ध आहे त्याच्या अभ्यासाने आपण शैक्षणिक तत्वज्ञान, शैक्षणिक प्रशासन, प्राथमिक, माध्यमिक व उच्च शिक्षणाची सोय व अवस्था शिक्षक प्रशिक्षण अशा अनेक विषयांची संपूर्ण माहिती मिळवू शकतो.

२) वर्णनात्मक संशोधन पद्धती :

वर्णनात्मक संशोधनात सद्यःस्थिती काय आहे याचे वर्णन व अर्थनिर्वचन करतात. कोणती स्थिती किंवा संबंध अस्तित्वात आहेत, कोणती मते आहेत, कोणत्या प्रक्रिया चालू आहेत, कोणते परिणाम दिसून येतात, कोणत्या प्रवृत्ती दिसून येतात या बाबींशी या संशोधनाचा मूलतः वर्तमानकाळाशी संबंध आहे. तथापि भूतकाळात घडलेल्या परिणामांचासुद्धा यामध्ये बऱ्याच वेळा विचार केला जातो. कारण त्यांचा सद्यःस्थितीशी संबंध असतो.

वर्णनात्मक संशोधनात घटकांच्या संबंधात जशी संख्यात्मक माहिती गोळा केली जाते तशी गुणात्मक माहितीही गोळा केली जाते. या संशोधनातील माहितीच्या आधारे एखादा प्रायोगिक प्रकल्प हाती घेता येऊ शकतो अशी माहिती पुरविण्याचे कार्यही या प्रकारच्या संशोधनातून होते.

४.२ प्रायोगिक संशोधन पद्धती :

संशोधिकेने निवड केलेल्या संशोधन समस्येचे स्वरूप, माहिती संकलनाचे तंत्र, नियंत्रण तंत्र, साधने, क्षेत्र व उद्दिष्टे लक्षात घेऊन उपरोक्त संशोधनात प्रायोगिक पद्धतीचा वापर केला आहे. विशिष्ट घटकांचा उपयोग केला असता विशिष्ट परिणाम दिसतात या

परिकल्पनेचे निव्वळ परिक्षण अपेक्षित नसून इतर सर्व घटकांना नियंत्रित करून फक्त एका घटकाच्या उपयोगामुळे कोणता बदल घडून येतो हे पाहण्याकरिता केलेला प्रयोग हे प्रायोगिक पद्धतीचे वैशिष्ट्य आहे म्हणून सदरहू संशोधनात संशोधिकेने प्रायोगिक पद्धतीचा वापर केला आहे.

प्रायोगिक पद्धती ही एक वैज्ञानिक पद्धती असून शैक्षणिक संशोधनात तिचा उपयोग होतो. वैज्ञानिक पद्धतीवर ती आधारित असली तरी तिचे वैशिष्ट्य प्रयोग हे आहे. विशिष्ट घटकांचा उपयोग केला असता विशिष्ट परिणाम दिसतात. यामध्ये परिकल्पनेचे निव्वळ परिक्षण येथे अपेक्षित नसून इतर सर्व घटकांना नियंत्रित करून फक्त एका घटकाच्या उपयोगाने कोणता बदल घडून येतो हे पाहण्याकरिता केलेला प्रयोग हे प्रायोगिक पद्धतीचे वैशिष्ट्य आहे.

नैसर्गिक घडणाऱ्या घटनांच्या अभ्यासावरून शास्त्रीय सत्य शोधण्याचा प्रयत्न पुरेसा नाही. यात घडणाऱ्या घटना पराधीन असतात. त्या मिळेपर्यंत वाट पहावी लागते. उलट विशिष्ट परिस्थिती निर्माण करता आली व त्यात घटना कशा घडतात हे पाहता आले तर ते संशोधनकर्त्याच्या दृष्टिने सोयीचे असते. वैज्ञानिक आपल्या प्रयोगशाळेत विशिष्ट परिस्थिती निर्माण करतो व त्या परिस्थितीत अपेक्षित निरीक्षणे मिळतात किंवा नाही हे पाहून शास्त्रीय सत्य जगासमोर ठेवतो. प्रयोगकर्ता घटनांच्या बाबतीत स्वतः सक्रिय भाग घेत असतो.

प्रायोगिक पद्धतीमध्ये संकल्पना मूलभूत आहेत. संशोधक दोन गटापासून सुरुवात करतो. १) नियंत्रित गट व २) प्रायोगिक गट या दोन गटांची निवड यादृच्छिक पद्धतीने केली जाते. त्या निवडीमध्ये विविधित जनसंख्या असलेल्या कोणत्याही दुसऱ्या गटाशी शक्य तितक्या जास्तीत जास्त गुण वैशिष्ट्यांशी समान राहिल याची दक्षता घेतली जाते. त्यामध्ये प्रामुख्याने वय, लिंग, आर्थिक स्थिती हे चटकन समजून येणारे घटक आहेत. प्रायोगिक गट आणि नियंत्रित गट प्रत्यक्ष वस्तुस्थितीमध्ये समतुल्य असणे हे अगदी अशक्य आहे. म्हणून

संशोधनामध्ये आपण बरोबरीचे वा तुल्यबळ गट असे म्हणतो. काही महत्त्वाच्या वैशिष्ट्याबाबत गट संतुलित केलेले असतात. नियंत्रित गटामध्ये परिस्थिती काटेकोरपणे पूर्णतः नियंत्रण नसते. तो गट बाह्य परिणामाच्या प्रभावाला ग्रहणक्षम असतो.

४.२.१ प्रायोगिक संशोधन पद्धतीच्या पायऱ्या :

प्रायोगिक पद्धतीने संशोधन करताना खालील पायऱ्या विचारात घ्याव्या लागतात.

समस्येची निवड आणि समस्या निश्चित, सुस्पष्ट, सुबोध शब्दांत मांडणे.

संबंधित साहित्याचे सर्वेक्षण करणे.

प्रायोगिक अभिकल्प निश्चित करणे.

जनसंख्या स्पष्ट करणे.

प्रयोगाची अंमलबजावणी करणे.

फलांचे मापन करणे.

फलांचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन करणे.

निष्कर्ष काढणे.

प्रयोगाचा अहवाल तयार करणे.

४.२.२ प्रायोगिक संशोधन पद्धतीचे गुणधर्म :

१. निदान एक परिकल्पनेचा समावेश प्रायोगिक कार्यात असतो. संख्याशास्त्रीय पद्धतीने परिकल्पना तपासणी करता येते. त्यामुळे परिकल्पना तपासण्याची क्रिया योग्य पद्धतीने होते.

२. प्रयोगातील गटांची निवड यादृच्छिक पद्धतीने केलेली असते.

३. बाह्य चलांवर नियंत्रण ठेवता येते.
४. नियंत्रित गटामुळे चलांवर नियंत्रण राहते.
५. योग्य पद्धतीने प्रयोग केल्यानंतर एखाद्या परिणामाचे निश्चित कारण कोणते याची निश्चिती या पद्धतीतून करता येते.
६. या पद्धतीत जास्तीत जास्त अचूकता सांगण्याचा प्रयत्न केला जातो. कार्यपद्धती अचूक असल्याने त्यातून मिळणारे निष्कर्ष ही बिनचूक असतात.
७. प्रायोगिक पद्धतीमधील कार्य अत्यंत शास्त्रीय पद्धतीने चालते.

अशा प्रकारे दोन प्रकारची परिस्थिती असते. प्रथमतः आपण दोन्ही गटांची तुलना करण्याच्या उद्देशाने गटांचे परीक्षण करतो. प्रायोगिक गटामध्ये एखादा घटक वा चल बदलतो. यामध्ये बाह्य प्रभाव अंतर्भूत करतो. बाह्यप्रभावाचा परिणाम पाहण्यासाठी प्रत्येक स्थित्यंतराचे पुनर्मूल्यांकन करतो आणि झालेल्या बदलाची नोंद करतो. शेवटी हा बदल झाला तो बाह्यप्रभावामुळे झाला असा आपण निष्कर्ष काढू शकतो. प्रत्येक परिस्थितीला चल असतात. संशोधक जर एखाद्या चलावर पूर्णपणे नियंत्रण करू शकला तर अशा चलांना स्वाश्रयी चल असे म्हणतात. उलटपक्षी संशोधकाचे चलावर अगदीच अल्पसे नियंत्रण असेल आणि स्वाश्रयी चलाच्या प्रभावामुळे त्यामध्ये बदल घडून येत असेल तर अशा प्रकारच्या चलाला आश्रयी चल म्हणतात.

४.२.३ विविध चल व त्यावरील नियंत्रण :

चल संख्यात्मक अथवा गुणात्मक मूल्यामध्ये व्यक्त करता येऊ शकणारी कोणतीही संकल्पना याला चल असे म्हणतात. शैक्षणिक संशोधनात चल याचा अर्थ जुढीलप्रमाणे घेता येईल. शैक्षणिक प्रक्रियेच्या व्यवस्थापन व निरीक्षणावर परिणाम करणारा शैक्षणिक संशोधनातील कोणताही एखादा घटक म्हणजे चल. उदा. वय, बुद्धिमत्ता.

प्रायोगिक कार्य चालू असताना विविध चलांचा उदा. अखंडित चल, खंडित चल, अवलंबित (आश्रयी) चल, दोन किंमती घेऊ शकणारे चल, स्वतंत्र (स्वाश्रयी) चल, दरम्यान येणारे चल, जैविक चल, बाह्य चल यांचा परिणाम होत असतो. प्रायोगिक पद्धतीमध्ये सर्वात महत्वपूर्ण बाब म्हणजे विविध चलांवर योग्य नियंत्रण ठेवणे हे नियंत्रण ठेवल्याशिवाय स्वतंत्र चलांचा परिणाम पहाणे केवळ अशक्य आहे. प्रायोगिक संशोधनात पुढील तीन प्रकारच्या चलांवर नियंत्रण ठेवावे लागते. अन्यथा प्रायोगिक पद्धतीच्या वैधतेवर परिणाम दिसून येतो.

१) जनसंख्येमुळे निर्माण होणारे चल -

संशोधकाने ज्या प्रयोज्यांना प्रयोगात समाविष्ट करून घेतले आहे. त्याचे स्वतःचे जे जैविक गुणधर्म असतात, ते सुद्धा प्रयोगावर परिणाम करत असतात. यासाठी प्रयोज्यांच्या माहिती असलेल्या सर्व गुणधर्मांचे आधीच विश्लेषण करणे हे संशोधकाला क्रमप्राप्त ठरते. उदा. लिंग, बुद्धिमत्ता, दोन समान गट करताना जैविक गुणधर्मांचा विचार करूनच तसे गट करावेत.

२) पद्धतीमुळे निर्माण होणारे चल -

संशोधकाने दोन गट करताना सारखे करावेत व त्यांना समान वागणूक द्यावी. प्रायोगिक अभिनिवेशाने, प्रायोगिक गटाला अधिक आदराने, कौतुकाने वागविले जाते व नियंत्रित गटाला दुर्लक्षित वर्तणूक दिली जाते असे होता कामा नये. प्रयोज्यांना प्रयोगाच्या संदर्भातील पहिली कृती अत्यंत उत्साहाने करावीशी वाटते व नंतरच्या कृती करताना कंटाळा येतो. असे झाले तर प्रयोगाचे निष्कर्ष बिनचूक राहणार नाहीत. यासाठी संशोधकाने प्रयोज्यांचा उत्साह योग्य पद्धतीने टिकवून धरणे आवश्यक आहे. कांही वेळा प्रायोगिक गटातील घटक प्रयोजकाशी भूमिका जाणून स्वतःचे वर्तन आदर्श ठेवण्याचा, कृत्रिम

करण्याचा प्रयत्न करतात. अशा वेळेत योग्य त्या सूचना देण्याची गरज असते. अन्यथः गटासंबंधीचे चुकीचे निष्कर्ष निघण्याची शक्यता दिसून येते. पर्यायाने प्रयोगाची वैधता कमी होते.

३) बाह्यप्रभाव -

दोन समान वर्गापैकी एका वर्गात अधिक गडबड, गोंधळ असेल, त्या वर्गाचा नेता अधिक प्रभावी असल्याने उत्तरे न देणे अथवा उत्तरे देण्यास अधिक मदत होत असेल तर एका वर्गाचा तास कायम सातवा, आठवा व दुसऱ्या वर्गाचा तास कायम पहिला, दुसरा असेल तर या बाह्य घटकांनी सुद्धा प्रयोगाच्या निष्कर्षावर प्रभाव पडण्याची शक्यता आहे. अशा वेळेत प्रयोज्याच्या सर्व भौतिक गरजा व अन्य सर्व घटकांचा विचार करून त्यांचा प्रभाव टाळण्यासाठी योग्य त्या उपाययोजना प्रयोजकास कराव्या लागतात. या पद्धतीमध्ये नियंत्रण ठेवण्याचा हेतू

१. प्रायोगिक किंवा स्वतंत्र चलाचा प्रभाव किती मोठा आहे हे पहाणे.
२. प्रायोगिक किंवा स्वतंत्र चलाचा प्रभाव संख्यात्मक दृष्टीने किती परेणामकारक आहे हे पहाणे.

४.२.४ नियंत्रण पद्धती :

पुढील चार उपायांनी विविध चलांवर परिपूर्ण नियंत्रण ठेवण्याचा प्रयत्न केला जातो.

१. स्वतंत्र किंवा स्वाश्रयी चलांवर परिणाम होईल असे सर्व बाह्य व दरम्यान येणारे चल प्रयोगातून दूर करणे. उदा. बहुमाध्यम संच हा स्वतंत्र चल असेल तर दोन समान गट करताना मतिमंद व असामान्य बुद्धिमान अशा अति टोकाकडील प्रयोज्यांना प्रयोगापासून दूर ठेवणे.

२. प्रयोगाच्या वेळी दोन गटांचे बाबतीत अत्यंत समान वागणूक ठेवणे. प्रयोगातून फक्त स्वतंत्र चलाचाच परिणाम दिसून यावा. इतर कोणत्याही चलाचे अवलंबित चलावर प्रभाव पाडू नये याची काळजी घ्यावी. उदा. अध्यापन पद्धती हा स्वतंत्र चल आहे. दोन वर्ग समान केले, फक्त वेळ, प्रयोज्यांचा उत्साह, कंटाळा, त्यांच्या भौतिक व शारीरिक गरजा या घटकांकडे दुर्लक्ष झाल्यास निष्कर्ष बदलून टाकण्याची शक्यता आहे. म्हणजेच परीक्षेतील प्राप्तांक या अवलंबित चलावर अनिष्ट परिणाम होतो.
३. संशोधकाने पूर्व विचारांनी स्वतःच दोन गट करावेत. दोन समान गट तयार करताना मध्यमान व प्रमाण विचलन या संख्याशास्त्राचा वापर करून गट सारखे करावेत.
४. यादृच्छिक पद्धतीने सुद्धा दोन समान गट तयार करता येतात. यादृच्छिक निवड पद्धती ही सर्वात योग्य पद्धती आहे. त्यामुळे नियंत्रण करता न येणाऱ्या घटकांचा प्रभाव कमी करता येतो व जो फरक येईल तो संख्याशास्त्रीय पद्धतीने तपासणी करता येतो. प्रयोगातील प्रायोगिक व नियंत्रित गटाची संख्या वाढवून, पुनरावृत्तीने सुद्धा फरक कमी करता येतो. प्रयोगामध्ये वातावरण नियंत्रण पूर्व असावे पण वातावरण कृत्रिम असू नये शिक्षण क्षेत्रातील संशोधनामध्ये चलांचे नियंत्रण अतिशय काळजीपूर्वक करावे लागते.

४.२.५ प्रायोगिक पद्धतीची वैधता :

अंतर्गत व बाह्य वैधता ही प्रायोगिक पद्धतीची अत्यंत महत्त्वाची गरज आहे. प्रायोगिक पद्धतीत या दोन्ही प्रकारच्या वैधतेला एक महत्त्वाचे स्थान आहे.

अंतर्गत वैधता :

अंतर्गत वैधता पुढील घटकामुळे कमी होण्याची शक्यता असते. त्यामुळे अवलंबित किंवा आश्रयी चलांवर त्याचाच अधिक प्रभाव पडतो. प्रयोगातील स्वतंत्र किंवा स्वाश्रयी

चलाचे महत्त्व पाहणे ही प्रक्रिया त्यामुळे शास्त्रीय होत नाही. संशोधकाने त्या गोष्टी ध्यानात घेऊन त्याचा प्रभाव योग्य पद्धतीने दूर करावा.

पूर्वचाचणी व उत्तर चाचणी या मध्ये घडणाऱ्या महत्त्वपूर्ण घटना प्रयोज्यावर प्रभाव पाडतात. प्रयोज्याची परिपक्वता वयोमानानुसार वाढते. त्याचाही प्रभाव प्रयोगावर होतो. पूर्व चाचणीने प्रयोज्याला विषयाच्या अंदाज येतो. मापन साधनांमध्ये फरक पडला तर निष्कर्ष वेगळे येण्याची शक्यता असते. प्रयोगातील काही अतिमंद किंवा अतिहुशार प्रयोज्य प्रयोग सोडून गेले तर परिणाम दिसून येतो.

वरील सर्व घटक व्यवस्थितपणे समजून ते दूर करणे ही प्रयोजकाची जबाबदारी असते.

बाह्यवैधता :

संशोधनाचे निष्कर्ष कोणत्या जनसंख्येला लागू पडतील हे अचूकपणे ठरविणे व प्रयोगाच्या निष्कर्षावर तत्कालीन परिस्थितीचा प्रभाव नसून सर्व परिस्थितीतील असेच निष्कर्ष येऊ शकतात. याची खात्री देणे म्हणजे बाह्यवैधता होय.

४.३ प्रायोगिक अभिकल्प :

संशोधन अभ्यासाच्या मूलभूत संरचनेचे स्वरूप काय हे दर्शविण्यासाठी अभिकल्पाचे सविस्तर विवेचन आवश्यक असते.

अभिकल्पासंदर्भात जीफरेट आणि इन्जेल यांनी अशी व्याख्या केली आहे की, "अभिकल्प म्हणजे सिध्दांत परिकल्पनेच्या परीक्षणासाठी अथवा संशोधन प्रश्नांच्या निराकरणासाठी उपयुक्त व नेमकी आधार सामग्री संकलित करण्यासाठी तयार केलेली योजना होय." (शिक्षणातील संशोधन – बन्सी बिहारी पंडीत)

प्रायोगिक संशोधनात अभिकल्पाचे स्वरूप नेमक्या व स्पष्ट शब्दात मांडणे विशेष महत्त्वाचे व आवश्यक असते. संशोधनाची उद्दिष्टे, परिकल्पना, त्यातील चल घटक व प्रत्यक्ष व्यावहारिक स्तरावर येणाऱ्या अडचणी यांचा विचार करून अभिकल्पाची निवड करावी लागते.

सामान्यतः प्रायोगिक अभिकल्पाचे दोन गटात विभाजन करता येते.

यामध्ये १) कार्यात्मक प्रायोगिक अभिकल्प

२) घटकात्मक प्रायोगिक अभिकल्प

प्रस्तुत संशोधनासाठी संशोधिकेने कार्यात्मक प्रायोगिक अभिकल्पाचा अवलंब केलेला आहे. या दृष्टीने कार्यात्मक प्रायोगिक अभिकल्पाचे विवेचन करणे सोयीस्कर ठरेल.

४.३.९ कार्यात्मक प्रायोगिक अभिकल्प :

कार्यात्मक अभिकल्पात स्वाश्रयी चल फक्त एक असतो आणि तो प्रयोगकर्त्याच्या स्वाधीन असतो. प्रयोगकर्ता त्याला आपल्या सोयीनुसार हाताळतो व त्यात केलेल्या बदलांचा आश्रयी चलांवर होणारा परिणाम लक्षात घेऊन त्यातील कार्यकरण संबंध स्पष्ट करतो.

कार्यात्मक प्रायोगिक अभिकल्पांतर्गत मुख्यतः खालील प्रकारचे अभिकल्प अंतर्भूत असतात.

१) एकलगत अभिकल्प

२) समान गट अभिकल्प

३) आवर्तन गट अभिकल्प

४) बहुगत अभिकल्प

प्रस्तुत संशोधनाकरीता संशोधिकेने समान गट अभिकल्पाचा अवलंब केलेला आहे.

४.३.२ समान गट अभिकल्प :

या प्रकारच्या अभिकल्पात प्रयोगासाठी अन्य सर्व बाबतीत समानता राखून निवडलेल्या दोन किंवा अधिक गटांवर दोन उपायांचा अवलंब करून त्यांच्या सापेक्ष परिणामांची तुलना केली जाते. या अभिकल्पात समान पात्रतेचे दोन गट निवडले जातात. त्याकरीता पूर्व चाचणी, प्रसंगी विद्यार्थ्यांची वार्षिक परीक्षा आणि वेगवेगळ्या विषयांच्या साफल्य चाचण्या यात मिळवलेले गुण यांचाही उपयोग केला जातो. वय, लिंगभेद, शालेय प्रगती इत्यादींकरिता तुलनीय गट तयार करण्याकरिता निकष म्हणून उपयोग करतात. यामधील एका गटावर प्रायोगिक उपायांचा अवलंब केला जात नाही. दोन्ही बाबतीत इतर सर्व परिस्थिती तिच ठेवली जाते. त्यानंतर दोन्ही गटांना एकच चाचणी दिली जाते. मिळालेल्या फलातील फरकाच्या सार्थकतेवरून प्रायोगिक उपायांची परिणामकारकता ठरविली जाते.

प्रस्तुत संशोधनाकरिता समान गट अभिकल्पांतर्गत समान पात्रतेचे दोन गट निवडण्याकरिता सांगली शहरातील कोल्हापूर चर्च कौन्सिल संचलित के. सी. सी. प्राथमिक शाळा, सांगली ही अनुदानित प्रकारातील शाळा निवडण्यात आली. शैक्षणिक वर्ष २०१०-११ या कालावधीत घेण्यात आलेल्या प्रथम सत्रातील परीक्षेत मिळालेल्या गुणाचा आधार घेतलेला आहे.

यामध्ये कोल्हापूर चर्च कौन्सिल संचलित के. सी. सी. प्राथमिक शाळेतील इयत्ता सातवीच्या 'अ' व 'ब' या दोन तुकड्या घेण्यात आल्या. 'अ' तुकडीतील विद्यार्थी हे प्रायोगिक गट म्हणून तर 'ब' तुकडीतील विद्यार्थी नियंत्रित गटाकरिता निवडण्यात आले. प्रायोगिक व नियंत्रित गटामधील विद्यार्थ्यांना पर्यावरण जाणीव जागृती स्पष्टतेच्या प्रमाणाचा शोध घेण्यासाठी पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली (परिशिष्ट 'च') देण्यात आली. त्यामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये पर्यावरण जाणीवेची पातळी कुठपर्यंत विकसित आहे यांचा अंदाज

घेता आला. प्रायोगिक गटावर बहुमाध्यम संचाचा (परिशिष्ट 'ण') अवलंब करण्यात आला. तर नियंत्रित गटावर बहुमाध्यम संचाचा अवलंब करण्यात आला नाही. दोन्ही गटांबाबत इतर सर्व परिस्थिती समान ठेवण्यात आली. त्यानंतर दोन्ही तुकडीतील विद्यार्थ्यांना पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली देण्यात आली. यावरून मिळालेल्या फलातील फरकाच्या सार्थकतेवरून पर्यावरण जाणीव जागृती बहुमाध्यम संचाची परिणामकारकता पडताळण्यात आली. या अभिकल्पाचे स्वरूप खालील आकृती क्रमांक ४.१ वरून अधिक स्पष्ट होईल.

कार्यात्मक प्रायोगिक अभिकल्प (आकृती क्रमांक ३)

- अ) प्रायोगिक गट : कोल्हापूर चर्च कौन्सिल संचलित के. सी. सी. प्राथमिक शाळेतील शैक्षणिक वर्ष २०१०-११ मधील इयत्ता सातवी 'अ' मध्ये शिकत असलेले ३५ विद्यार्थी

प्रायोगिक गट

- १) प्रायोगिक उपायांची घनमात्रा \longleftrightarrow आश्रयी चल (XI)
(बहुमाध्यम संचाचा वापर)

इतर सर्व परिस्थिती समान \nearrow (पर्यावरण जाणीव स्पष्टता प्रमाण)

- ब) नियंत्रित गट : कोल्हापूर चर्च कौन्सिल संचलित के. सी. सी. प्राथमिक शाळेतील शैक्षणिक वर्ष २०१०-११ मधील इयत्ता सातवी 'ब' मध्ये शिकत असलेले ३५ विद्यार्थी

नियंत्रित गट

- १) प्रायोगिक उपायांचा अभाव \longleftrightarrow आश्रयी चल (XII)
(परंपरागत पध्दती)

इतर सर्व परिस्थिती समान \swarrow (पर्यावरण जाणीव स्पष्टता प्रमाण)

प्रायोगिक गट

नियंत्रित गट

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| १) पूर्व चाचणी | १) पूर्व चाचणी |
| २) बहुमाध्यम संचाचा अवलंब करणे | २) बहुमाध्यम संचाच्या अवलंबाचा अभाव |
| ३) उत्तर चाचणी | ३) उत्तर चाचणी |

४.४ संशोधन सामग्री गोळा करण्यासाठी वापरलेली साधने :

संशोधिकेस संशोधन समस्येभिमुख विविध प्रकारची माहिती गोळा करावी लागते. ती माहिती गोळा करण्यासाठी अनेकविध साधनांचा वापर करता येतो यामध्ये –

- १) निरीक्षण २) मुलाखती ३) प्रश्नावली ४) अभिवृत्ती मापिका ५) शोधिका
६) पडताळासूची ७) पदनिश्चयन श्रेणी ८) अंकपत्र ९) प्रमाणित चाचण्या १०)
समाजमिती ११) प्रक्षेपण तंत्रे यांचा समावेश होतो.

प्रस्तुत संशोधनाभिमुख उपलब्ध तयार असे साधन नव्हते. यासाठी संशोधिकेने दोन साधनांची निर्मिती केलेली आहे. तसेच पर्यावरण जाणीव जागृतीसाठी बहुमाध्यम संच विकसनाच्या दृष्टीने व साधनांच्या निर्मिती संदर्भात तज्ज्ञांच्या मुलाखती घेण्यात आलेल्या आहेत.

- १) पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली

२) विद्यार्थी निरीक्षण सूची

३) मुलाखत

४.४.९ पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली :

प्रस्तुत संशोधनाच्या उद्दिष्टांन अनुसरून संशोधिकेने पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावलीची निर्मिती केलेली आहे. हिंदी विषयातील पाठयघटकांवर आधारित पर्यावरणीय संकल्पना स्पष्टतेच्या प्रमाणाचा शोध घेण्यासाठी पूर्व चाचणी व उत्तर (अंतिम) चाचणी म्हणून या चाचणीचा उपयोग करण्यात आला आहे.

संशोधिकेने स्वतःचे ज्ञान व अनुभव, उपलब्ध साहित्याचा अभ्यास, मार्गदर्शकांचे मार्गदर्शन, सहकारी तसेच या क्षेत्रातील अनुभवी व्यक्तींशी चर्चा करून प्रश्नावली तयार केली. सदर प्रश्नावली प्रमाणित करण्याच्या उद्देशाने हिंदी विषयशिक्षक, तज्ज्ञ (परिशिष्ट 'ब') यांना सूचना करण्यासाठी प्रश्नावली दिली. त्यांनी केलेल्या सूचनांच्या आधारे विद्यार्थ्यांकडून भरून घ्यावयाची अंतिम स्वरूपाची प्रश्नावली तयार केली (परिशिष्ट 'च').

सदर प्रश्नावली मध्ये इयत्ता सातवीच्या पाठयपुस्तकातील पर्यावरण संकल्पनावर आधारित ५० वस्तुनिष्ठ स्वरूपाच्या बहुपर्यायी प्रश्नांचा समावेश करण्यात आला असून पर्यावरणीय संकल्पना व प्रश्नांचे सारांश तज्ज्ञांच्या (परिशिष्ट 'ब') मार्गदर्शनातून निश्चित करण्यात आला

अशी एकूण ५० प्रश्नांची पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली तयार करण्यात आली. सदरची प्रश्नावली विद्यार्थी सोडवत असताना वस्तुनिष्ठता रहावी याकरीता प्रश्नांच्या क्रमवारीत जाणीवपूर्वक बदल करण्यात आला.

४.४.२ विद्यार्थी निरीक्षण सूची :

विद्यार्थ्यांमध्ये पर्यावरण जाणीव जागृती कशा पध्दतीने विकसित झाली आहे हे पडताळण्यासाठी निरीक्षण सूची (परिशिष्ट'ठ') चा वापर केला. यासाठी पर्यावरण घटकातील दहा मुद्यांचा समावेश केला व साधारण,चांगले, उत्कृष्ट या श्रेणीत प्रायोगिक व नियंत्रित गटातील सर्व विद्यार्थ्यांची निरीक्षणे घेतली. यासाठी स्वतः संशोधिका तसेच शाळेतील शिक्षक, शिक्षकेत्तर कर्मचारी व आंतरवासिता उपक्रमातील छात्रशिक्षिका यांची मदत घेऊन संबंधित निरीक्षणांच्या नोंदी करण्यात आल्या.

४.४.३ मुलाखत :

मुलाखत म्हणजे संशोधनाकरिता आवश्यक असलेली आधारसामग्री मिळविण्यासाठी केलेली वैचारिक स्वरूपाची देवघेव होय. संशोधनाशी संबंधित पूर्वनियोजित मुद्यांवर आधारित प्रश्नांना प्रतिसादकाने दिलेल्या उत्तराद्वारे सप्रमाण व विश्वासनीय नाहिती मिळविण्यासाठी समोरासमोर बसून केलेले संभाषण म्हणजे मुलाखत होय. मुलाखतीची स्वरूप, कालावधी, उद्देश या नुसार सर्वसाधारण पुढीलप्रमाणे वर्गीकरण केले जाते.

- १) अरचित मुलाखत
- २) संरचित मुलाखत
- ३) सारसंग्राहक मुलाखत
- ४) सखोल मुलाखत

प्रस्तुत संशोधनाची उद्दिष्टे, व्याप्ती व मर्यादा जाणून घेऊन संशोधकाने सारसंग्राहक मुलाखतीचा उपयोग केलेला आहे.

पर्यावरणीय जाणीव जागृती बहुमाध्यम संचाच्या विकसनाच्या दृष्टीने तज्ज्ञांच्या

मुलाखती घेण्यात आलेल्या आहेत. इयत्ता सातवीच्या हिंदी पाठ्यपुस्तकातील पर्यावरण संकल्पनांची निश्चिती करणेकरिता सदरहू संकल्पनांची पाठांतर्गत व्याप्ती, स्वरूप तसेच संचामध्ये समाविष्ट करावयाचे संकल्पना संदर्भातील घटक, पर्यावरण संकल्पना (परिशिष्ट 'भ') तसेच पर्यावरण जाणीव जागृती त्रश्नावलीची (परिशिष्ट 'च') निर्मिती करणेकरिता तज्ज्ञ म्हणून जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, सांगली, जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, कोल्हापूर, जिल्हा शिक्षण व प्रशिक्षण संस्था, रत्नागिरी या ठिकाणी कार्यरत असलेले ज्येष्ठ अधिव्याख्याता, अधिव्याख्याता त्याचबरोबर डी. टी. एड. कॉलेज, आरग, मिरज येथे कार्यरत असणारे अनुभवी प्राचार्य, अध्यापकांची व तीन प्राथमिक शाळेतील हिंदी विषय शिक्षक अशा एकूण १२ तज्ज्ञांच्या (परिशिष्ट 'ब') मुलाखती घेण्यात आलेल्या आहेत.

४.५ नमुना निवड :

प्रस्तुत संशोधनाची उद्दिष्टे, व्याप्ती व मर्यादा तसेच संशोधन पध्दती यांचा विचार करता सांगली शहरातील कोल्हापूर चर्च कौन्सिल संचलित के. सी. सी. प्राथमिक शाळेचा समावेश प्रस्तुत संशोधनात करण्यात आलेला आहे.

४.५.१ प्रत्यक्ष संशोधनासाठी नमुना (न्यादर्श) निवड पद्धती :

सदर संशोधन कार्याचा न्यादर्शात सांगली शहरातील कोल्हापूर चर्च संचलित के. सी. सी. शाळेतील इयत्ता सातवीच्या वर्गातील मराठी माध्यमातून अध्ययन करणाऱ्या 'अ', व 'ब' तुकडीतील एकूण ७० विद्यार्थ्यांचा समावेश करण्यात आला आहे. संशोधन कार्यात समाविष्ट केलेले विद्यार्थी १२ वर्षे वयोगटातील आहेत. सदर संशोधन कार्याच्या न्यादर्शनात विद्यार्थ्यांना सामावून घेताना न्यादर्श हा एकजीनशी राहण्यासाठी विद्यार्थ्यांचे पर्यावरण जाणीव जागृती संबंधीचे पूर्वज्ञान, शिक्षणाचे माध्यम, संबंधित शाळेत विद्यार्थी किती वर्षापासून अध्ययन करीत आहे? विद्यार्थ्यांचे वय, विद्यार्थ्यांचे प्रथम सत्र परीक्षेतील गुण इ.

बाबींचा विचार संशोधिकेने न्यादर्श निवडताना केला आहे. न्यादर्शनात समाविष्ट केलेल्या ७० विद्यार्थ्यांच्या गुणांची यादी करुन सारखे गुण असलेल्या विद्यार्थ्यांची दोन समान गटात विभागणी करण्यात आली.

प्रस्तुत संशोधन करताना वयोगट व मागील प्रथम सत्र परीक्षेचे गुण यांचा विचार करुन त्यानुसार तुकडी 'अ' व 'ब' असे दोन गट तयार करण्यात आले.

प्रायोगिक गटाकरीता तुकडी 'अ' मधील (परिशिष्ट 'इ') ३५ विद्यार्थी व नियंत्रित गटाकरीता तुकडी 'ब' मधील (परिशिष्ट 'ई') ३५ विद्यार्थी नमुना म्हणून निवडण्यात आले. प्रत्येकी ३५ याप्रमाणे संख्येच्या दृष्टीने दोन समान गट तयार करण्यात आले. दोन्ही गटातील विद्यार्थ्यांचे सरासरी वयोमान आणि अन्य इतर बाबींचा विचार करुन दोन्ही गट समान केले. हिंदी विषयातील पर्यावरणावर आधारित घटकांचे परिणामकारक व अर्थपूर्ण अध्ययन होण्यासाठी बहुमाध्यम संचाचे विकसन केले व प्रायोगिक गटावर बहुमाध्यम संचाची परिणामकारकता पडताळून पाहिली.

४.६ संशोधनाची कार्यपध्दती :

प्रस्तुत संशोधनाची कार्यपध्दती उद्दिष्टांवर आधारित खालील पाच टप्प्यांमध्ये विभागलेली आहे.

- १) इयत्ता सातवीच्या हिंदी विषयाच्या पाठ्यपुस्तकातील पर्यावरणाच्या दृष्टीकोनातून घटकांची निश्चिती करणे.
- २) इयत्ता सातवीच्या हिंदी विषयातील पर्यावरण विषयांशी संबंधित घटकांचे आशय विश्लेषण करणे.
- ३) विद्यार्थ्यांसाठी बहुमाध्यम संच तयार करणे.

- ४) बहुमाध्यम संचाचा वापर करून अध्यापन करणे.
- ५) बहुमाध्यम संचाच्या विकसनासंदर्भात पर्यावरण जाणीव जागृती स्पष्टतेबाबत परिणामकारकता तपासणे.

४.६.१ टप्पा क्रमांक एक :

प्रस्तुत संशोधनातील उद्दिष्ट एक ची पूर्तता या टप्प्यात करण्यात आली. यासाठी इयत्ता सातवीच्या हिंदी विषयाच्या पाठ्यपुस्तकातील पर्यावरण जाणीव विषयक संकल्पना निवडण्यासाठी तसेच बहुमाध्यम संच विकसनाच्या दृष्टीने मार्गदर्शक व तज्ज्ञांशी चर्चा करून हिंदी विषयाच्या पाठ्यपुस्तकातील एकूण ३६ पाठांपैकी १७ पाठांची निश्चिती करण्यात आली. (परिशिष्ट 'व') तज्ज्ञांशी चर्चा करून तसेच संदर्भ ग्रंथ, मासिके, टीपाकोश व इंटरनेटवरून माहितीच्या आधारे पर्यावरण संकल्पनाची व्याप्ती निश्चित करण्यात आली.

४.६.२ टप्पा क्रमांक दोन :

प्रस्तुत संशोधनातील उद्दिष्ट क्रमांक दोनची पूर्तता या टप्प्यात करण्यात आली. यासाठी हिंदी विषयाच्या पाठ्यपुस्तकातील निवडलेल्या एकूण १७ पाठातील २० संकल्पना निश्चित करून पर्यावरण विषयांशी संबंधित घटकांचे आशय विश्लेषण केले. शिक्षक व विद्यार्थी यांच्यासाठी लिखित साहित्याची निर्मिती करण्यात आली. (परिशिष्ट 'ण') त्यात खालील मुद्यांचा समावेश केला गेला

- १) पाठांचे नाव २) पाठांचा सारांश ३) पर्यावरणीय संकल्पना व विश्लेषण ४) पाठावर आधारित पर्यावरणीय उपक्रम ५) शिक्षकाची भूमिका – (अध्यापन पध्दती, साधने, तंत्रे, चित्रे ६) विद्यार्थ्यांची भूमिका.

४.६.३ टप्पा क्रमांक तीन :

मार्गदर्शक, तज्ज्ञ यांच्या मार्गदर्शनाखाली निश्चित केलेल्या २० पर्यावरणीय संकल्पनावर आधारित सी. डी. ची निर्मिती करण्यात आली. प्रस्तुत सी. डी. तयार करताना आवश्यक असणाऱ्या माहितीचे, चित्रांचे संकलन विविध संदर्भ पुस्तके, मासिके, इंटरनेट या माध्यमातून घेण्यात आली. सी. डी. मध्ये पर्यावरण जाणीव जागृती संदर्भात लेखन, फोटो, व्हिडीओ क्लिप, चित्रे, श्राव्य स्वरूपाच्या माहितीचा समावेश करण्यात आला आहे.

४.६.४ टप्पा क्रमांक चार :

उद्दिष्ट क्रमांक चारच्या उद्दिष्ट पूर्ततेसाठी तयार केलेल्या लिखित साहित्य व सी.डी. यांच्या माध्यमातून म्हणजेच बहुमाध्यम संच तयार करून अध्यापन केले. त्यासाठी शाळेतील मुख्याध्यापकांच्या मदतीने चार महिन्यांचे वेळापत्रक तयार करण्यात आले. त्यात दोन महिने लिखित साहित्याचा वापर व दोन महिने सी.डी. चा वापर करून विद्यार्थ्यांवर अध्यापन करण्यात आले. सदरहू वेळापत्रक खालीलप्रमाणे आहे.

जुलै ते ऑक्टोबर २०१० (वेळा पत्रक)

अ.क्र	महिना	घटक क्रमांक	प्रयोगासाठी वापरलेले साधन
१.	जून २०१०	—	पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली (पूर्व चाचणी)
२.	जुलै २०१०	१ ते ९	लिखित साहित्य (चित्रे, आरेखन)
३.	ऑगस्ट २०१०	१० ते १०	लिखित साहित्य (चित्रे, आरेखन)
४.	सप्टेंबर २०१०	संपूर्ण पर्यावरण संकल्पना	तंत्रज्ञानात्मक साहित्य (सी. डी.)
५.	ऑक्टो. २०१०	संपूर्ण पर्यावरण संकल्पना	तंत्रज्ञानात्मक साहित्य (सी. डी.)
६.	नोव्हें. २०१०	—	पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली (उत्तर चाचणी)

४.६.५ टप्पा क्रमांक पाच :

उद्दिष्ट क्रमांक ५ च्या पूर्ततेसाठी प्रायोगिक गटातील ३५ विद्यार्थी व नियंत्रित गटातील ३५ विद्यार्थी यांना पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली माहे जून २०१० मध्ये पूर्व चाचणी देण्यात आली. तसेच जुलै ते ऑक्टोबर २०१० या कालावधीत प्रायोगिक गटावर लिखित साहित्य व सी.डी. च्या माध्यमातून अध्यापन करण्यात आले. ८ नोव्हेंबर २०१० मध्ये नियंत्रित व प्रायोगिक गटांना उत्तर चाचणी देण्यात आली. प्रश्नावलीच्या मदतीने

मिळालेल्या माहितीचे संख्याशास्त्रीय विश्लेषण करून बहुमाध्यम संचाची परिणामकारकता तपासण्यात आली.

४.७ आधार सामग्रीचे विश्लेषण :

प्रस्तुत संशोधनाच्या उद्दिष्टांनुसार आधार सामग्री जमा करण्यासाठी मुलाखत, पर्यावरण जाणीव जागृती प्रश्नावली यांचा उपयोग करण्यात आला.

प्रश्नावलीतील एकूण गुणांची प्रतिप्रश्न शेकडेवारी काढण्यात आली. तसेच वर्गस्तरातून एकूण गुणांचे चांगले, मध्यम व कमी या श्रेणीत वर्गीकरण करण्यात आले. तसेच उपलब्ध झालेल्या आधार सामग्रीचे विश्लेषण माध्य प्रमाण विचलन, सहसंबंध गुणांक व 't' परिक्षिका या वर्णनात्मक व अनुमानात्मक सांख्यिकी सहाय्याने करण्यात आलेले आहे.

४.८ संशोधन कार्यपध्दतीचा ओघतक्ता :

प्रस्तुत संशोधनातील समग्र कार्यपध्दतीचे स्वरूप स्पष्ट करणारा ओघतक्ता सोबतच्या आकृती क्रमांक ४.२ दर्शविला आहे.

४.९ पथदर्शक अभ्यास :

संशोधिकेने प्रत्यक्ष संशोधन करण्याअगोदर पथदर्शक अभ्यास केला. यासाठी म.न.पा. शाळा क्र. ३ च्या इयत्ता सातवीच्या विद्यार्थ्यांची निवड करण्यात आली होती.

पथदर्शक अभ्यासामुळे संशोधिकेला संशोधन प्रक्रियेच्या कार्यवाहीतील अडचणी शोधता आल्या. पथदर्शक अभ्यासात माहिती गोळा करताना संशोधिकेला पदनिश्चयन श्रेणी, पडताळासूची साधने वगळण्यात आली आहे व मुलाखत हे साधन दुरुस्त करून वापरण्यात आले.

सदरहू संशोधनात प्रतिसादकांची प्रायोगिक गट संख्या ३५ विद्यार्थी व नियंत्रित गट संख्या ३५ विद्यार्थी एवढी मर्यादित ठेवण्यात आली होती.

४.१० समारोप :

प्रस्तुत प्रकरणामध्ये संशोधन पध्दती, संशोधनाची साधने, नमुना निवड, संशोधन कार्यपध्दती, आधार सामग्रीचे विश्लेषण तसेच संशोधन कार्यपध्दतीचा ओघतक्ता या घटकांचा ऊहापोह करण्यात आला आहे.

पुढील प्रकरण क्रमांक ५ मध्ये संशोधन सामग्रीचे विश्लेषण व अर्थनिर्वचन मध्ये जमा केलेल्या माहितीचे वर्गीकरण व विश्लेषण करून अन्वयार्थ लावण्यात आला.