# प्रकरण तिसरे
# संशोधनाची कार्यपद्धती

# प्रकरण तिसरे

# संशोधनाची कार्यपद्धती

३.० प्रस्तावना

३.१ संशोधन पद्धती

३.२ प्रस्तुत संशोधनाची पद्धत

३.३ विद्यालय सर्वेक्षण

३.४ नमुना निवड

३.५ प्रस्तुत संशोधनासाठी नमुना निवड

३.६ संशोधनाची साधने

३.७ प्रस्तुत संशोधनासाठी पडताळा सूची

३.८ निरीक्षण नोंद सूची

३.९ माहिती विश्लेघणाकरिता वापरण्यात आलेली संख्याशास्त्रीय तंत्रे

३.१० संशोधन कार्यपद्धतीच्या कार्यवाहीची कालसूची

३.११ समारोप

# प्रकरण तिसरे

# संशोधनाची कार्यपद्धती

## प्रस्तावना

मागील प्रकरणामध्ये संशोधिकेने संशोधनाशी संबंधित साहित्याचा आढावा घेतला आहे. प्रस्तुत प्रकरणामध्ये संशोधन करण्यासाठी वापरलेल्या पद्धतीचे विवेचन केले आहे.

ज्ञानाची व्यापकता वाढविण्यासाठी समस्येचे आकलन करण्याकरिता संशोधन हे महत्त्वाचे साधन आहे. ज्ञान मिळविण्यासाठी वैज्ञानिक पद्धतीचा उपयोग करण्याच्या प्रक्रियेला संशोधन म्हणता येईल. कारण या पद्धतीत तर्कसंगत विचार प्रणालीचा उपयोग शास्त्रशुद्धरीतीने समस्या निराकरणासाठी केला जातो.

जॉन बेस्ट (२००१) यांच्यामते "Research may be defined as the systematic and objective analysis and recording of controlled observation principles of theories resulting in prediction and possibly ultimate control of events."

संशोधनाचा प्रमुख हेतू नवे ज्ञान प्राप्त करणे, विद्यमान तथ्यांबद्दल नवा दृष्टिकोन प्रस्तुत करणे, घटनांचे विश्लेषण करुन त्यातील संबंध नव्याने प्रस्थापित करणे, जुन्या मापन साधनांमध्ये सुधारणा घडवून आणणे व सर्वांद्वारे जगाबद्दलचे आपले ज्ञान वाढवून मानवाच्या प्रगतीला पोषक परिस्थिती निर्माण करणे हा होय.

## ३.१ संशोधन पद्धती

संशोधन समस्या भूतकालाभिमुख आहे की, वर्तमानाभिमुख आहे की, भविष्याभिमुख आहे या निकषांच्या आधारे संशोधन पद्धतीचे खालील तीन गटात वर्गीकरण केले जाते.

**संशोधनाच्या पद्धती**

ऐतिहासिक संशोधन पद्धती | वर्णनात्मक संशोधन पद्धती | प्रायोगिक संशोधन पद्धती

**आकृती क्र. ३.१ संशोधनाच्या पद्धती**

### १) ऐतिहासिक संशोधन पद्धती (Historical Research Method)

भूत्‌काळातील घटना लिखित स्वरुपाच्या असतात व संशोधनविषयी ती आधारसामुग्री असते. अशा माहितीचा शोध वैज्ञानिक पद्धती वापरुन घेता येतो. या संशोधन पद्धतीस ऐतिहासिक संशोधन पद्धती म्हणतात. त्यामुळे ऐतिहासिक संशोधनात भूतकालीन घटनांचे यथार्थ दर्शन आणि विश्लेषण करण्याकरिता शास्त्रीय पद्धतीचा अवलंब केला जातो. ऐतिहासिक संशोधन पद्धतीत प्रामुख्याने ज्या घटना घडून गेल्या आहेत त्या घटनांवर संशोधन करण्याविषयी ही पद्धती वापरली जाते.

### २) वर्णनात्मक संशोधन पद्धती (Descriptive Research Method)

वर्णनात्मक संशोधनाचा प्रमुख हेतू विभिन्न क्षेत्रातील वर्तमान स्थितीचा शोध घेणे व तिचे वर्णन करणे हा असतो. वर्णनात्मक संशोधनात अभ्यासकास समग्र जनसमुदायाच्या विशिष्ट लक्षणांचा अभ्यास करावयाचा असतो. यासाठी अभ्यासक समग्र जनसमुदायाच्या एका विशिष्ट भागाच्या प्रतिदर्शाच्या-अभ्यासावरुन त्या समग्र जनसमुदायाच्या विशिष्ट लक्षणांबाबत विश्वसनीय निष्कर्ष काढण्याचा प्रयत्न केला जातो.

### २) प्रायोगिक संशोधन पद्धती (Experimental Research Method)

ही पद्धती वैज्ञानिक पद्धतीवर आधारित असली तरी प्रयोग हे तिचे वैशिष्ट आहे. विशिष्ट घटकांचा उपयोग केला असता विशिष्ट परिणाम दिसतात. यात परिकल्पनेचे निव्वळ परिक्षण येथे अपेक्षित नसून इतर सर्व घटकांना नियंत्रित करुन फक्त एका घटकाच्या उपयोगाने

कोणता बदल घडून येतो हे पाहण्याकरिता केलेला प्रयोग हे प्रायोगिक पद्धतीचे वैशिष्ट्य आहे. या पद्धतीमध्ये मुख्यत: कार्यकारणभाव अभ्यासला जातो.

## ३.२ प्रस्तुत संशोधनाची पद्धत

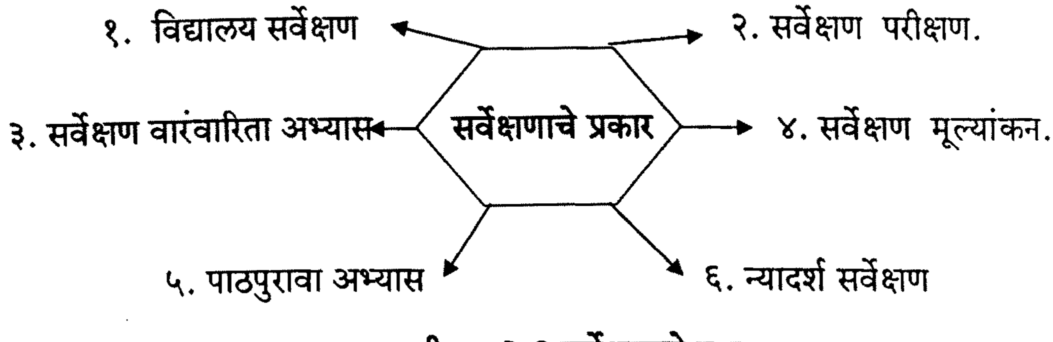
प्रस्तुत संशोधन हे उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्रविषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षककृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास या कार्यासंबंधी आहे. इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयाच्या शिक्षकांनी प्रत्यक्ष वर्गअध्यापनामध्ये विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षककृतींची सद्य:स्थिती जाणून घेण्यासाठी सर्वेक्षण पद्धतीची निवड केली गेली.

### सर्वेक्षण पद्धती

सर्वेक्षण पद्धतीमध्ये सद्य:स्थितीचे वर्णन व सद्य:स्थिती स्पष्ट केली जाते. यामध्ये वर्तमानात असलेले संबंध, प्रचलित परिपाठ, दिसून येणाऱ्या निष्ठा, दृष्टीकोन आणि अभिवृत्ती, सुरु असलेली प्रक्रिया यांच्याशी ते संबंधित असते. सर्वेक्षणामुळे विशिष्ट क्षेत्रातील वर्तमान स्थितीचे यथार्थ चित्र कळते.

अभ्यासाचे उद्दिष्ट, क्षेत्र, साधनतंत्र, विषय इत्यादीनुसार सर्वेक्षणाचे प्रकार पडतात.

### सर्वेक्षणाचे प्रकार




आकृती क्र. ३.२ सर्वेक्षणाचे प्रकार

प्रस्तुत सर्वेक्षणामध्ये संशोधिकेने उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्र विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यासाचा विचार केला आहे. उच्च प्राथमिक स्तरावर शिक्षक कृती पाहण्याचे काम हे विद्यालयात चालते, म्हणून संशोधिकेने विद्यालय सर्वेक्षणाची निवड केली आहे.

## ३.३ विद्यालय सर्वेक्षण

विद्यालय सर्वेक्षणात सर्वेक्षण पद्धतीची सर्व वैशिष्ट्ये स्पष्ट व ठळक आढळतात. त्यात विद्यार्थ्यांशी संबंधित असलेल्या विविध बाबींची सद्यस्थिती, त्यातील आवश्यक बदल व त्यावरचे उपाय यांचा सर्वेक्षणात अंतर्भाव होतो.

### विद्यालय सर्वेक्षणाचा हेतू

विद्यालय सर्वेक्षणाचा मुख्य उद्देश शैक्षणिक प्रगती हा असतो. संशोधन पद्धतीचे प्रमुख हेतू खालीलप्रमाणे आहेत. विद्यालयाशी निगडीत असलेल्या विद्यार्थी, शिक्षक, पालक, शालेय भवन, प्रयोगशाळा, क्रमिक पुस्तके, विद्यार्थ्यांची प्रगती, त्यांच्या बौद्धिक क्षमता, त्यांच्या आवडीनिवडी, अर्थव्यवस्था इत्यादीबाबतीत विद्यालयाची स्थिती कशी आहे, विकासाला कितपत वाव आहे, अडचणी कोणत्या, त्या दूर करण्याचे मार्ग कोणते इत्यादी प्रश्नांची उत्तरे मिळविण्याकरिता विद्यालय सर्वेक्षण केले जाते. विद्यालयाशी संबंधित असलेल्या व्यक्तींच्या अनुभवांच्या आणि सूचनांचा प्रत्यक्ष लाभ संशोधनकर्त्याला मिळतो.

**विद्यालय सर्वेक्षणाच्या पायऱ्या**

विद्यालय सर्वेक्षणाच्या पायऱ्या पुढीलप्रमाणे आहेत.

१) समस्या व उद्दिष्ट निश्चिती

२) योजनांची आखणी

३) साधनांची निर्मिती

४) माहिती संकलन

५) संकलित माहितीचे वर्गीकरण व अर्थनिर्वचन

६) अहवाललेखन

७) पाठपुरावा

(मुळे, रा. शं. आणि उमाठे, वि. तु. १९९८)

**आकृती क्र. ३.३ विद्यालय सर्वेक्षणाच्या पायऱ्या**

**१) समस्या व उद्दिष्ट निश्चिती**

विद्यालय सर्वेक्षणामध्ये प्रथम समस्या व उद्दिष्टांची निश्चिती करणे.

**२) योजनांची आखणी**

विद्यालय सर्वेक्षणाची व्याप्ती, खोली, विविध अवस्था, प्रत्येक अवस्थेला लागणारा कालावधी, त्याकरिता येणारा खर्च इत्यादी बाबतीत योजनांची आखणी करणे.

**३) साधनांची निर्मिती**

सर्वेक्षणाकरिता ज्या साधनांचा उपयोग करावयाचा असेल ती साधने उपलब्ध असतील तर त्यांचा वापर करता येतो. जी साधने नसतील ती तयार करावी लागतात.

उदा. प्रश्नावली, मुलाखत, पडताळासूची, चाचण्या इत्यादी.

### ४) माहितीचे संकलन

माहिती संकलित करण्याकरिता संशोधकाला प्रत्यक्ष कार्यस्थानी जाऊन विविध साधनांच्या आधारे माहिती गोळा करावी लागते.

### ५) संकलित माहितीचे वर्गीकरण व अर्थनिर्वचन

संकलित माहितीच्या योग्य वर्गीकरणावरुनच अभ्यासकाला तिची वैशिष्ट्ये दिसून येतात व ती वैशिष्ट्ये स्पष्ट करुन प्राप्त माहितीच्या योग्य मांडणीतून व वर्गीकरणातून वस्तुस्थितीची स्पष्ट कल्पना येते.

### ६) अहवाललेखन

सर्वांना सहज समजू शकेल अशा भाषेत अहवाल तयार करावा लागतो. त्यात पत्रके, आकडे यावर मर्यादा टाकून क्लिष्टता व दुर्बोधता टाळावी लागते. अहवाललेखन हे नेहमी शास्त्रीय पद्धतीने करावे लागते.

### ७) पाठपुरावा

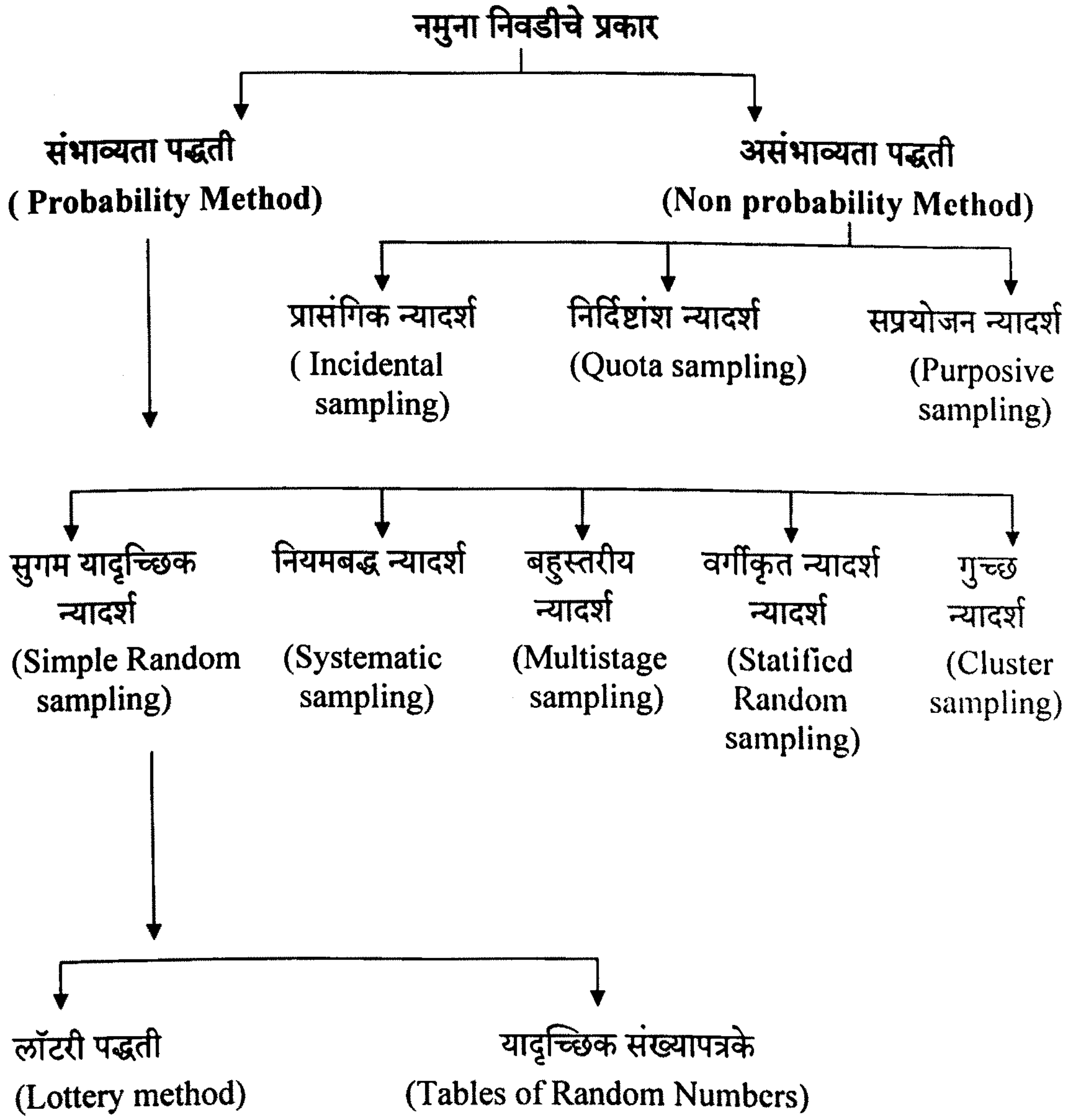
विद्यालय सर्वेक्षणाचा मुख्य हेतू शाळेचा विकास हा असल्याने सर्वेक्षणानंतर शाळेत चालू असलेल्या कार्याची पाहणी वेळोवेळी करणे गरजेचे असते.

प्रस्तुत संशोधनामध्ये संशोधिकेने उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्र विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दूवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास करण्यासाठी विद्यालय सर्वेक्षण केले व त्यानुसार संशोधन पद्धतीची निवड केली व त्यानुसार नमुना निवड करण्याचे ठरविले.

## ३.४ नमुना निवड

जनसंख्येच्या तथ्याविषयी पुर्वानुमान करण्याकरिता जनसंख्येतून निवडलेल्या व्यक्ती किंवा वस्तू यांच्या लहान संचाला न्यादर्श किंवा नमुना म्हणतात.

नमुना निवडीचे प्रकार खालीलप्रमाणे आहेत.

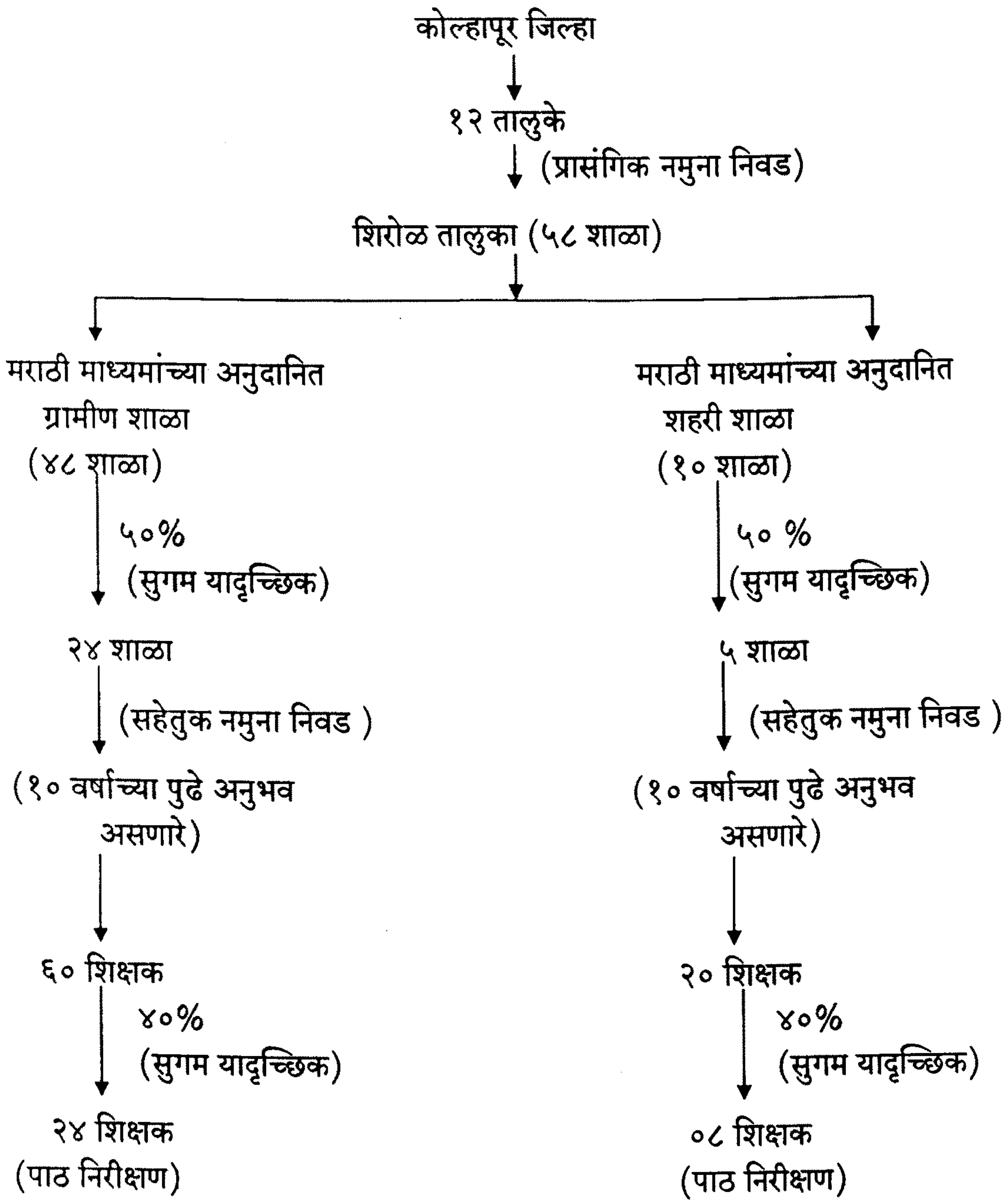



**आकृती क्र. ३.४ नमुना निवडीचे प्रकार**

(मुळे, रा. शं. आणि उमाठे, वि. तु. १९९८)

### ३.५ प्रस्तुत संशोधनासाठी नमुना निवड

प्रस्तुत संशोधनातील सामुग्री संकलनाचा विचार करता सदरच्या संशोधनासाठी शिरोळ या तालुक्यातील अनुदानित माध्यमांच्या एकूण २९ शाळांची निवड ही संभाव्यता पद्धतीमधील सुगम यादृच्छिक पद्धतीने करण्यात आली आहे व याच २९ शाळांमधील ८० शिक्षकांची निवड ही असंभाव्यता पद्धतीमधील सहेतूक पद्धतीने करण्यात आली आहे.




**आकृती क्र. ३.५ प्रस्तुत संशोधनासाठी नमुना निवड**

प्रस्तुत संशोधनासाठी शिरोळ तालुक्यातील मराठी माध्यमांच्या ५८ शाळा या जनसंख्या असून त्यापैकी २९ शाळांची निवड ही यादृच्छिक पद्धतीने करण्यात आली आहे.

## ३.६ संशोधनाची साधने

संशोधनामध्ये समस्येचे अंतिम निष्कर्ष काढण्यासाठी विविध प्रकारची माहिती व आकडेवारी आवश्यक असते. तिला आपण संशोधनाची आधारसामुग्री म्हणतो. ही आधारसामुग्री विश्वासार्ह व वैध असावी लागते. तिचे विश्लेषण व निर्वचन करुनच आपण संशोधनाचे निष्कर्ष मांडतो. त्यासाठी गुणात्मक व परिमाणात्मक अशा दोन्ही प्रकारची आधारसामुग्री आवश्यक असते. त्यासाठी विविध तंत्रे व पद्धती वापरल्या जातात त्यांना आपण संशोधनाची साधने म्हणतो. संशोधनाची साधने पुढीलप्रमाणे सांगता येतात.

१. निरीक्षण
२. मुलाखत
३. पडताळा सूची
४. प्रश्नावली
५. शोधिका
६. संपादन चाचण्या
७. समाजमिती तंत्र
८. पद्निश्चयन श्रेणी
९. अभिवृत्तीमापिका
१०. प्रक्षेपणशील तंत्रे
११. अंकपत्र

प्रस्तुत संशोधनासाठी संशोधिकेने माहिती संकलनासाठी खालील साधन व तंत्राचा वापर केला आहे.

१) पडताळा सूची
२) निरीक्षण

### १) पडताळा सूची

एखादी व्यक्ती, प्रक्रिया किंवा संस्था इत्यादीबद्दलच्या विधानांची यादी म्हणजे पडताळा सूची. एखाद्या व्यक्तीत विशिष्ट गुण, पात्रता, कौशल्ये, अपेक्षित वर्तने, कल्पना इत्यादी आढळतात की नाही हे या विधानावरुन पडताळता येते. निरीक्षक किंवा स्वत: प्रयोज्यही प्रस्तुत विधाने लागू पडतील की नाही ते या विधानांवरुन खूणा करुन दर्शवू शकतो.

**पडताळा सूचीचे प्रकार**

पडताळा सुचीत योग्य किंवा अयोग्य वर्तने, विशिष्ट कृतीसाठी आवश्यक कौशल्ये इत्यादींसाठी विधाने केलेली असतात. ही विधाने वाक्ये, वाक्यप्रचार, एकाक्षरी किंवा परिच्छेदाच्या स्वरुपात असतात. त्यानुसार पडताळा सुचीचे अनेक प्रकार पडतात.

**१) कल्पनांचा संच**

**२) कृतीतील क्रम**

विशिष्ट क्रिया करताना प्रयोज्याने कोणकोणत्या कृती केल्या व त्यांचा क्रम कसा आहे याविषयी माहिती मिळवून कार्यपद्धतीचे योग्य ते मूल्यमापन करता येते.

**३) समस्या सूची**

यामध्ये विविध क्षेत्रात उद्‌भवणाऱ्या अडचणींचा प्रतिनिधिक संच समाविष्ट केलेला असतो. त्यावरुन प्रयोज्याच्या व्यक्तिमत्वातील अडचणीसंबंधी माहिती मिळविता येते व त्यावरुन निष्कर्ष काढता येतात.

४) काही वेळा पडताळा सूची केवळ माहिती विचारण्यासाठीही तयार केल्या जातात.

**पडताळा सूचीची रचना**

पडताळा सूची तयार करताना ती परिपूर्ण व निर्दोष असणे गरजेचे असते. त्यासाठी प्रथम ज्याचा पडताळा पहायचा ते गुण व त्यांची वैशिष्ट्ये निश्चित करुन त्यांचे योग्य त्या गटात विभाजन करावे लागते. प्रत्येक विधानासंबंधीचे निष्कर्ष नोंदविण्यासाठी योग्य त्या संकेतांची निश्चिती करावी लागते. प्रत्येक विधानासमोर निष्कर्ष नोंदविण्यासाठी व निरीक्षकांच्या टिप्पणीसाठी पुरेशी जागा ठेवावी लागते व हे सर्व करीत असताना इतरांच्याही कल्पना व सूचनांचा उपयोग करुन घेणे उपयुक्त ठरते. तज्ज्ञांच्या अशा मदतीमुळे वैयक्तिक पूर्वग्रहांचा प्रभाव टाळता येतो. आपल्या चुकाही लक्षात येतात. निरनिराळे संदर्भग्रंथ व पूर्वसंशोधन यांचा उपयोग करुन आपली पडताळा सूची शक्य तितकी निर्दोष करता येते.

## ३.७ प्रस्तुत संशोधनासाठी पडताळा सूची

प्रस्तुत संशोधनासाठी संशोधिकेने पडताळा सूची तयार करत असताना एकूण तीन टप्प्यांचा विचार करुन अंतिम पडताळा सुचीची निर्मिती केली आहे.

पडताळा सूची निर्मितीचे टप्पे खालीलप्रमाणे.

**पडताळा सूची निर्मितीचे टप्पे**

१. संकल्पना निश्चिती करणे

२. संकल्पनांचे पूर्वज्ञान निश्चित करणे

३. पूर्वज्ञानाचा दुवा नवीन ज्ञानाशी जोडण्यासाठी शिक्षक कृतींची निश्चिती करणे

**टप्पा – १**

**संकल्पना निश्चिती करणे**

प्रस्तुत संशोधनामध्ये संशोधिकेने उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील मृदा, शेती व पशुसंगोपन या घटकांतील संकल्पनांची निश्चिती करुन त्या १० तज्ज्ञ विज्ञान शिक्षकांकडून तपासून घेण्यात आल्या. (१० तज्ज्ञ विज्ञान शिक्षकांची नावे परिशिष्ट क्र. ६ मध्ये जोडलेली आहेत). या संकल्पना निश्चिती करीत असताना तज्ज्ञांनी शिक्षकांनी सांगितलेल्या सूचना खालीलप्रमाणे –

१) मृदा या घटकातील शेतीचा पाया, रुजणे, संवर्धन, पाण्याचा निचरा, खते, क्षमता, भूसंधारण या संकल्पनासाठी अधिक स्पष्टीकरण देण्याची आवश्यकता नाही.

२) खडकांची झीज, वनीकरण या संकल्पनांचा अभ्यास मागील इयत्तेत भूगोल या विषयात झालेला असल्याने या संकल्पनांच्या अधिक स्पष्टीकरणाची गरज नाही.

३) शेती या घटकातील विखुरणे, अवशेष, वखरणे, विरळणी या संकल्पनांसाठी अधिक स्पष्टीकरण देण्याची गरज नाही.

४) श्वसन, भक्ष्य या संकल्पनांचा अभ्यास इयत्ता सहावीमध्ये विज्ञान विषयात झाल्याने या संकल्पनेसाठी अधिक स्पष्टीकरणाची गरज नाही.

५) पशुसंगोपन या घटकातील जीवनचक्र, आंबवणे, लसी, खुराक या संकल्पनेचा अभ्यास मागील इयत्तेमध्ये झाल्याने या संकल्पनांच्या अधिक स्पष्टीकरणाची गरज नाही.

६) बायोगॅस ही संकल्पना विद्यार्थ्यांना नवीन असल्याने या संकल्पनेचा विचार अधिक करावा.

वरील सर्व सुचनांचा विचार करुन संशोधिकेने खालील संकल्पनांची घटकनिहाय निश्चिती केली आहे.

**सारणी क्र. ३.१ घटकनिहाय संकल्पनांची निश्चिती**

| मृदा | शेती | पशुसंगोपन |
|---|---|---|
| १. पोषण | १. बीजप्रसार | १. पशुसंगोपन |
| २. पुनरुज्जीवन | २. अनुकूल परिस्थिती | २. बायोगॅस |
| ३. अपक्षीणन | ३. तेलबिया | ३. दुभते जनावर |
| ४. नै. साधनसंपत्ती | ४. औषधी वनस्पती | ४. रोग |
| ५. मातीचा पोत | ५. इंधन शेती | ५. संकर |
| ६. वनस्पतीजन्य कार्बनी पदार्थ | ६. अपारंपरिक ऊर्जास्त्रोत | ६. जोडधंदा |
| ७. प्राणीजन्य कार्बनी पदार्थ | ७. पुनरुत्पादन | |
| ८. मातीची धूप | ८. आंतरमशागत | |
| ९. मृदा परीक्षण | | |

टप्पा – २

**संकल्पनांचे पूर्वज्ञान निश्चित करणे**

प्रस्तुत संशोधनामध्ये संशोधिकेने उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील मृदा, शेती व पशुसंगोपन या घटकांतील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञानाशी निश्चिती करुन त्याच १० तज्ज्ञ विज्ञान शिक्षकांकडून तपासून घेण्यात आल्या. या संकल्पनांच्या पूर्वज्ञानामध्ये संकल्पनेचा

अर्थ, घटक, होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणे यांचा समावेश करण्यात आला. संकल्पनांचे पूर्वज्ञान निश्चित करत असताना तज्ज्ञांनी सांगितलेल्या सूचना खालीलप्रमाणे -

१) अपक्षीणन या संकल्पनेसाठी अपक्षीणनाची भौगोलिक कारणे देणे.

२) रोग या संकल्पनेसाठी रोगांची नावे देणे.

३) औषधी वनस्पती या संकल्पनेसाठी औषधी गुणधर्म असणाऱ्या वनस्पतींची नावे देणे.

४) नैसर्गिक साधनसंपत्ती या संकल्पनेसाठी नैसर्गिक साधनसंपत्तीची उदाहरणे देणे.

वरील सर्व सुचनांचा विचार करुन संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञानाशी निश्चिती करण्यात आली ती खालीलप्रमाणे.

**सारणी क्र. ३.२ संकल्पनांच्या पूर्वज्ञानाची निश्चिती**

**मृदा**

| अ.नं. | संकल्पना | अर्थ | घटक | होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणे |
|---|---|---|---|---|
| १. | पोषण | १. शरीराची योग्यप्रकारे वाढ होणे.<br>२. वनस्पतींची वाढ योग्यप्रकारे होणे.<br>३. योग्य प्रमाणात जीवनसत्त्वे, पिष्टमय पदार्थ, प्रथिने, स्निग्ध पदार्थ यांचा आहारात समावेश करणे. | १. रोगप्रतिकारक शक्ती वाढणे.<br>२. चांगल्या प्रकारे वाढ होणे.<br>३. प्रत्येक इंद्रिय कार्यक्षम होणे.<br>४. निसर्गाने ठरविलेल्या पातळीपर्यंत वाढ होणे. | होकारात्मक उदा. ताजी फळे, ताज्या भाज्या, समतोल आहार नकारात्मक उदा. रेडिमेड ज्यूस, जॅम जेली, बेकरी उत्पादने, हवाबंद अन्न. |
| २. | पुनरुज्जीवन | १. पुन्हा निर्माण होणे.<br>२. पुन्हा जीवन मिळणे. | पुर्ननिर्मितीची क्षमता असलेले पदार्थ | होकारात्मक उदा. निरोगी बियाणे, अनुकूल परिस्थिती नकारात्मक उदा. पान, फूल. |
| ३. | अपक्षीणन | १. खडकाचे मातीत रुपांतर होणे.<br>२. खडक फुटणे.<br>३. खडकाची झीज होऊन माती तयार होणे. | १. नैसर्गिक घटक<br>२. कीटकांमार्फत<br>३. वनस्पतीमार्फत<br>४. प्राण्यामार्फत | होकारात्मक उदा. गांडूळ, साप, घुस, उंदीर, वनस्पती, नकारात्मक उदा. सिंह, वाघ, गाय, बैल. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ४. | नै. साधनसंपत्ती | १. निसर्गातून मिळणाऱ्या पदार्थांना नैसर्गिक साधन संपत्ती म्हणतात.<br>२. माती, दगड, खनिजे, हवा, पाणी, वनस्पती यांना नैसर्गिक साधन संपत्ती म्हणतात. | १. नैसर्गिक घटक<br>२. भौगोलिक घटक | होकारात्मक उदा. पाणी, मृदा, खनिजे<br>नकारात्मक उदा. कारखाने. इमारती, प्लास्टिक. |
| ५. | मातीचा पोत | १. मातीचा रंग<br>२. मातीचा आकार<br>३. मातीचा कस | १. जैविक घटक<br>२. रासायनिक घटक | होकारात्मक उदा. लोह, कॉपर, आयर्न, सूक्ष्मजीव, कॅल्शियम<br>नकारात्मक उदा. कार्बनडायऑक्साइड ऑक्सिजन, कार्बनमोनो ऑक्साईड |
| ६. | वनस्पतीजन्य कार्बनी पदार्थ | १. वनस्पतीचे अवशेष<br>२. कुजलेली पाने, फुले, फळे. | १. वनस्पतीचे अवशेष<br>२. सूक्ष्म वनस्पती<br>३. वनस्पतीमध्ये कार्बन असणे.<br>४. वनस्पतींच्या कुजण्यातून कार्बनी पदार्थ बाहेर पडणे. | होकारात्मक उदा. कवक, कंपोस्ट खत, जिवाणू,<br>नकारात्मक उदा. रासायनिक खते, प्लास्टिक. |
| ७. | प्राणीजन्य कार्बनी पदार्थ | १. मृत प्राण्यांचे अवशेष<br>२. कुजलेल्या प्राण्यांचे अवशेष | १. प्राण्यांचे अवशेष<br>२. सूक्ष्म प्राणी<br>३. प्राण्यामध्ये कार्बनी घटक असणे.<br>४. प्राण्यांच्या कुजण्यातून कार्बनी पदार्थ बाहेर पडणे. | होकारात्मक उदा. कृमी, कीटक, शंख, शिंपले<br>नकारात्मक उदा. रासायनिक खते, प्लास्टिक, दगड, वाळू. |
| ८. | मातीची धूप | १. माती वाहून जाणे.<br>२. माती उडून जाणे.<br>३. माती कमी होणे. | १. नैसर्गिकरित्या<br>२. मानवी कृतीतून<br>३. भटकी जनावरे | होकारात्मक उदा. वृक्षतोड, वणवा, वादळ<br>नकारात्मक उदा. भूसंधारण, वृक्षलागवड, वनीकरण |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ९. | मृदा परीक्षण | १. मृदेची तपासणी करणे.<br>२. मातीची परीक्षा घेणे | १. मातीचा रंग<br>२. मातीचा आकार<br>३. मातीचा कस<br>४. मातीचा पोत<br>५. रासायनिक घटक | होकारात्मक उदा. कार्बनी पदार्थ, जैविक पदार्थ<br>नकारात्मक उदा. रसायने, प्लास्टिक |

## शेती

| अ.नं. | संकल्पना | अर्थ | घटक | होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणे |
|---|---|---|---|---|
| १. | बीजप्रसार | १. बियांचे प्रसारण होणे.<br>२. बिया पसरणे.<br>३. बियांचा प्रसार होण. | १. नैसर्गिक घटक.<br>२. प्राण्यांमार्फत<br>३. पक्ष्यांमार्फत | होकारात्मक उदा. हवा, पाणी<br>नकारात्मक उदा. प्लास्टिक, कारखाने |
| २. | अनुकूल परिस्थिती | १. योग्य परिस्थिती<br>२. योग्य वातावरण असणे<br>३. पोषक परिस्थिती असणे | १. मुबलक पाणी<br>२. योग्य सुर्यप्रकाश<br>३. योग्य हवामान<br>४. माती | होकारात्मक उदा. योग्य प्रमाणात पाणी, सुपीक माती<br>नकारात्मक उदा. अतिरिक्त पाणी, नापीक माती, अतिरिक्त रसायने |
| ३. | तेलबिया | १. ज्या बियांपासून तेल मिळते त्या बियांना तेलबिया म्हणतात.<br>२. तेल देणाऱ्या बिया. | तेल देण्याची क्षमता असलेल्या बिया | होकारात्मक उदा. सूर्यफुल, भुईमूग, जवस, करडई, तीळ, सोयाबीन<br>नकारात्मक उदा. ज्वारी, गहू, तांदूळ, मका. |
| ४. | औषधी वनस्पती | १. ज्या वनस्पतीपासून औषधे मिळतात. त्या वनस्पतींना औषधी वनस्पती म्हणतात.<br>२. औषधे देणाऱ्या वनस्पती. | १. औषधे देण्याची क्षमता असलेल्या वनस्पती.<br>२. पान, फुले, फळे, खोड | होकारात्मक उदा. सर्पगंधा, गुळवेल, आवळा, शतावरी, हळद, ब्राम्ही<br>नकारात्मक उदा. ज्वारी, गहू, तांदूळ, मका |
| ५. | इंधन शेती | १. इंधनासाठी लागवड केलेल्या वनस्पतींना इंधनशेती म्हणतात. | इंधन देण्याची क्षमता असलेल्या वनस्पती | होकारात्मक उदा. जट्रोपा, रानभेंडी, शिरीष<br>नकारात्मक उदा. वड, आंबा, चिंच |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ६. | अपारंपरिक ऊर्जास्त्रोत | १. पारंपरिक नसलेले<br>२. अमर्यादित ऊर्जा स्त्रोत | १. भौगोलिक घटक<br>२. जैविक इंधन | होकारात्मक उदा. सौरऊर्जा, पवनऊर्जा, अणुऊर्जा<br>नकारात्मक उदा. रासायनिक ऊर्जा. |
| ७. | पुनरुत्पादन | १. पुन्हा निर्माण करणे<br>२. पुन्हा उत्पादन करणे | पुनरुत्पादनाची क्षमता असणारे घटक | होकारात्मक उदा. प्राणी, वनस्पती<br>नकारात्मक उदा. प्लास्टिक, रसायने. |
| ८. | आंतरमशागत | १. रोपांची केली जाणारी मशागत<br>२. बी उगवल्यानंतर केली जाणारी मशागत | १. विरळणीद्वारे<br>२. खुरपणीद्वारे<br>३. खतपाणीद्वारे | होकारात्मक उदा. औषध फवारणी, खुरपणी<br>नकारात्मक उदा. नांगरणी, कुळवणी |

## पशुसंगोपन

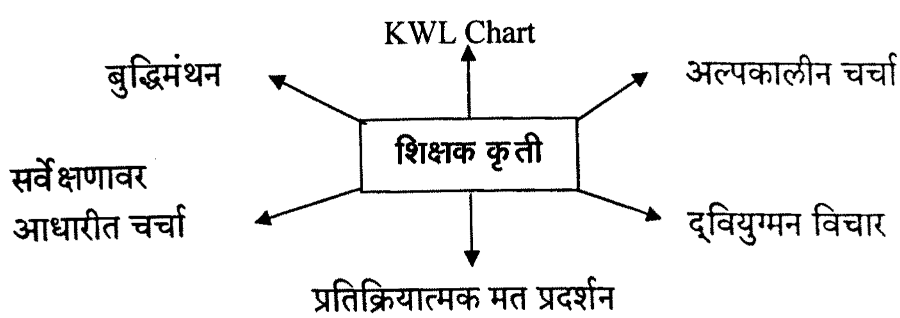
| अ.नं. | संकल्पना | अर्थ | घटक | होकारात्मक व नकारात्मक उदाहरणे |
|---|---|---|---|---|
| १. | पशुसंगोपन | १. पशुंचे केलेले पालन.<br>२. पशुंचे जतन<br>३. पशुंचे संवर्धन | १. आहार<br>२. आरोग्य<br>३. निवारा | होकारात्मक उदा. कुक्कुटपालन, वराहपालन, मेंढीपालन,<br>नकारात्मक उदा. मोकाट जनावरे भटकी जनावरे |
| २. | बायोगॅस | १. शेणीपासून तयार केलेले इंधन<br>२. नैसर्गिकरित्या तयार केलेले इंधन | १. वनस्पतींचे घटक<br>२. प्राणीजन्य घटक | होकारात्मक उदा. गोबर गॅस<br>नकारात्मक उदा. एल.पी.जी. गॅस |
| ३. | दुभते जनावर | १. दुध देणारी जनावरे.<br>२. दुधाची जनावरे | दुध देण्याची क्षमता असलेली जनावरे. | होकारात्मक उदा. गाई, म्हैशी, शेळी,<br>नकारात्मक उदा. बैल, घोडा, रेडा. |
| ४. | रोग | १. आजार<br>२. विकार<br>३. शारीरिक क्रियेमध्ये बिघाड होणे | १. नैसर्गिक घटकामार्फत<br>२. प्राण्यांमार्फत<br>३. कीटकांमार्फत | होकारात्मक उदा. कावीळ, कॉलरा, एड्स, क्षय, गोवर, कांजिण्या, पोलिओ, रेबीज<br>नकारात्मक उदा. सदृढ बालक, निरोगी व्यक्ती |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ५. | संकर | १. कृत्रीम पैदास | १. वनस्पती<br>२. प्राणी | होकारात्मक उदा. जर्सी, ब्राउन, म्हैसाणा, होल्सटन, कलमी आंबा, seedless grapes<br>नकारात्मक उदा. सर्वसाधारण गाय, म्हैस, प्लास्टिक, माती |
| ६. | जोडधंदा | १. जोड व्यवसाय<br>२. मुख्य व्यवसायास पुरक असा दुसरा व्यवसाय | १. प्राणी<br>२. वनस्पती<br>३. कच्ची साधनसामुग्री | होकारात्मक उदा. मेंढीपालन, कुक्कुटपालन, वराहपालन, मत्स्योत्पादन<br>नकारात्मक उदा. नोकरी, व्यवसाय |

**टप्पा – ३**

**पूर्वज्ञानाचा दुवा नवीन ज्ञानाशी जोडण्यासाठी शिक्षक कृतींची निश्चिती करणे**

प्रस्तुत संशोधनामध्ये संशोधिकेने उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील मृदा, शेती व पशुसंगोपन या घटकांतील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञान जागृतीसाठीच्या शिक्षक कृतींची निश्चिती केली. संदर्भ पुस्तकाच्या आधारे खालील शिक्षक कृतींची निश्चिती करण्यात आली.




**आकृती क्र.३.६ शिक्षक कृती**

**अंतिम पडताळा सूची**

प्रस्तुत संशोधनामध्ये संशोधिकेने अंतिम पडताळा सूची तयार करताना वरील तीन टप्प्यांचा एकत्रित विचार करुन घटकनिहाय संकल्पना, पूर्वज्ञान व शिक्षक कृती याद्वारे अंतिम पडताळा सूची तयार करण्यात आली व ती एकूण ८० शिक्षकांकडून पडताळून घेतली.

BARR. ...
... KOLHAPUR.

पडताळा सुचीचा नमुना खालीलप्रमाणे दिला आहे व याची एक प्रत परिशिष्ट ३ मध्ये जोडलेली आहे.

**सारणी क्र. ३.३. पडताळा सूचीचा नमुना**

**घटक मृदा**

| अ.नं. | संकल्पना | शिक्षक कृती – अल्पकालीन चर्चा | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | विद्यार्थ्यांच्या जोड्या तयार करणे | विद्यार्थ्यांना संबंधित घटकाची माहिती देणे | विद्यार्थ्यांना चर्चा करण्यासाठी पुरेसा वेळ देणे | सारांश घेऊन निष्कर्ष काढणे |
| १. | पोषण | | | | |
| २. | पुनरुज्जीवन | | | | |
| ३. | अपक्षीणन | | | | |
| ४. | नै. साधनसंपत्ती | | | | |
| ५. | मातीचा पोत | | | | |
| ६. | वनस्पतीजन्य कार्बनी पदार्थ | | | | |
| ७. | प्राणीजन्य कार्बनी पदार्थ | | | | |
| ८. | मातीची धूप | | | | |
| ९. | मृदा परीक्षण | | | | |

## ३.८ निरीक्षण नोंद सूची

निरीक्षण हे संशोधनाचे नैसर्गिक साधन आहे. ज्ञानप्राप्तीचे प्रमुख साधन म्हणजे निरीक्षण होय. व्यक्ती वा व्यक्तिसमूहाला प्रत्यक्ष पाहून त्यांच्या वर्तनाचे विश्लेषण व नोंदी करण्याची व्यवस्थित पद्धती म्हणजे निरीक्षण होय. हा सर्व शास्त्रीय पद्धतींचा पाया होय. निरीक्षणाद्वारे प्रयोज्याच्या प्रत्यक्ष कृतीमधूनच माहिती गोळा केली जाते. शास्त्रीय निरीक्षण हे पूर्वग्रहरहित व वस्तुनिष्ठ दृष्टीने केले जाते.

**निरीक्षणाचे प्रकार**

निरीक्षण करण्याच्या पद्धतीनुसार निरीक्षणाचे अनेक प्रकार पडतात.

१) आत्मनिरीक्षण व बाह्य निरीक्षण

२) सहभागित व अलिप्त निरीक्षण

३) नियंत्रित व अनियंत्रित निरीक्षण

४) नाट्यीकरण किंवा भूमिका करणे.

(मुळे, रा. शं. आणि उमाठे वि. तु. १९९८)

**निरीक्षण नोंद सूची**

प्रस्तुत संशोधनासाठी उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील कल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञान जागृतीसाठीच्या शिक्षक कृतींची निश्चिती करण्यासाठी पडताळा सुचीचा वापर केला. परंतु प्रत्यक्ष वास्तव परिस्थितीमध्ये शिक्षक कशाप्रकारे कृती करतात याची वास्तव माहिती संकलित करणे संशोधिकेला गरजेचे वाटले. त्यासाठी संशोधिकेने निरीक्षण नोंद सूची विकसित केली. या निरीक्षण नोंद सुचीमध्ये इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील मृदा, शेती व पशुसंगोपन या घटकांमधील संकल्पनांच्या आवश्यक पूर्वज्ञानाबरोबर दुवे साधण्याकरिता शिक्षक वापरत असलेल्या कृती या ५,४,३,२,१ या श्रेणीद्वारे पाहण्यात आल्या व त्याची नोंद केली. निरीक्षण नोंद सूची परिशिष्ट ४ मध्ये जोडलेली आहे.

## ३.९ माहिती विश्लेषणाकरिता वापरण्यात आलेली संख्याशास्त्रीय तंत्रे

प्रश्नावली व निरीक्षणाद्वारे संकलित केलेल्या माहितीचे विश्लेषण, अर्थनिर्वचन करण्यासाठी टक्केवारी या सांख्यिकी तंत्राचा वापर केला आहे.

## ३.१० संशोधन कार्यपद्धतीच्या कार्यवाहीची कालसूची

### सारणी क्र. ३.४ संशोधन कार्यपद्धतीची कार्यवाहीची कालसूची

| टप्पे | कार्यवाहीचे स्वरुप | दिनांक |
|---|---|---|
| टप्पा – १<br>इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील मृदा, शेती व पशुसंगोपन या घटकांतील संकल्पनांची निश्चिती | इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील मृदा, शेती व पशुसंगोपन या घटकांतील संकल्पनांची निश्चिती करुन ती १० तज्ज्ञ माध्यमिक विभागाच्या शिक्षकांकडून तपासून घेणे. | २० सप्टेंबर ते ८ ऑक्टोबर २०१३ |
| टप्पा–२<br>इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञानाची निश्चिती करणे | इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील मृदा, शेती व पशुसंगोपन या घटकांतील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञानाची निश्चिती करुन ती १० तज्ज्ञ माध्यमिक विभागाच्या विज्ञान विषय शिक्षकांकडून तपासून घेणे. | ५ ऑक्टोबर ते ३१ ऑक्टोबर २०१३ |
| टप्पा – ३<br>इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञान जागृतीसाठीच्या शिक्षक कृतींची निश्चिती करणे | इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील मृदा, शेती व पशुसंगोपन या घटकांतील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञान जागृतीसाठीच्या कृतींची निश्चितीची पडताळा सूची तयार करुन ती ८० शिक्षकांकडून भरुन घेणे. | १९ नोव्हेंबर ते १८ डिसेंबर २०१३ |
| टप्पा –४<br>इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञानाबरोबर शिक्षक वापरत असलेल्या कृतींचा शोध घेणे. | इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयातील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञानाबरोबर शिक्षक वापरत असलेल्या कृतींचा शोध घेण्यासाठी निरीक्षण नोंदसूची तयार करुन ३२ विज्ञान शिक्षकांचे पाठ निरीक्षण करणे. | २१ डिसेंबर २०१३ ते २८ जानेवारी २०१४ |

## ३.११ समारोप

अशाप्रकारे प्रस्तुत प्रकरणामध्ये संशोधनाच्या कार्यपद्धतीचे वर्णन केले आहे. या पुढील प्रकरण चारमध्ये संशोधनाशी संबंधित संकलित केलेल्या माहितीचे विश्लेषण योग्य ते सांख्यिकीय तंत्र वापरुन करण्यात आले आहे.