

प्रकरण पाचवे

संशोधनाचा सारांश आणि
अनुमान

प्रकरण पाचवे
सारांश आणि अनुमान

- ५.० प्रस्तावना
- ५.१ सारांश
- ५.२ उद्दिष्ट निहाय अनुमान
- ५.३ निष्कर्षाची चर्चा
- ५.४ शिफारशी
- ५.५ पुढील संशोधनासाठी विषय

प्रकरण पाचवे

संशोधनाचा सारांश आणि अनुमान

५.० प्रस्तावना

प्रस्तुत समस्येवरील संशोधनाचा अभ्यास पाच प्रकरणामध्ये विभागला आहे. चौथ्या प्रकरणामध्ये संशोधिकेने संकलित केलेल्या माहितीचे वर्गीकरण व विश्लेषण व निष्कर्ष मांडलेले आहेत. तर या पाचव्या प्रकरणामध्ये संकलित माहितीवरून मांडलेले अनुमान, केलेल्या शिफारशी तसेच पुढील संशोधनासाठी काही विषय दिले आहेत.

आज ज्ञानाच्या क्षेत्रात प्रचंड वाढ होत आहे. त्यामुळे भावी आयुष्यासाठी विशिष्ट शिक्षण घेऊन केवळ तेवढ्याच ज्ञानावर पुढील आयुष्य समृद्धतेने जगता येणे अशक्य आहे. त्यासाठी ज्ञाननिर्मिती करणे गरजेचे आहे.

शिक्षणाच्या विविध टप्प्यांवर क्षमता आणि मुल्यांचा विकास करण्याच्या १९८६ च्या राष्ट्रीय शैक्षणिक धारेणाच्या शिफारशीनंतरही शालेय शिक्षणाचा गाडा माहितीचे गच्च भरलेल्या पाठ्यपुस्तकांवर आधारित जोखीमभन्त्या परीक्षांचे ओझे ओढत राहिला आहे. त्यामुळेच शालेय शिक्षणाच्या भावी गरजांचा विचार, शिक्षणाचे उद्दिष्टे, मुलांचा सामाजिक परिसर, व्यापक अर्थाने ज्ञानाचे स्वरूप, मानवी विकासाचे स्वरूप या साऱ्यांचा विचार करणे गरजेचे आहे.

असंख्य निरीक्षणांवर तयार केलेले सिद्धांत, तत्त्वे, कायदा म्हणजे विज्ञान होय. विज्ञान ही नवनव्या अनुभव क्षेत्रांना कवेत घेणारी, सतत विस्तारित जाणारी, गतिशील ज्ञानशाखा आहे. निरीक्षण, नियमितता, साधर्म्य शोधणे, उपपत्ती मांडणे, गुणात्मक किंवा गणिती प्रारूपे मांडणे व त्यातून निष्कर्ष काढणे, निरीक्षणाद्वारे व नियंत्रित प्रयोगांच्या मार्फत सिद्धांताची सत्यता पडताळणे आणि त्याद्वारे भौतिक जगाचे नियमन करणाऱ्या तत्त्वांचा, सिद्धांताद्वारे नव्या प्रयोगाचे सूचन होईल तर काही वेळा एखाद्या प्रयोगामुळे नव्या सैद्धांतिक प्रारूपाला चालना मिळू शकेल. अंदाज आणि योगायोग यांना देखील विज्ञानात स्थान आहे. अशा या

विज्ञानामध्ये नवनवीन ज्ञान निर्माण करणे गरजेचे असते. त्यासाठी ज्ञानरचनावादाची गरज आहे.

शिकण्याच्या प्रक्रियेत विद्यार्थी ज्ञान निर्माण करत असतात. शिकण्याच्या प्रक्रियेत क्रियाशीलपणे गुंतणे, चौकसपणा, शोध, प्रश्न विचारणे, वादविवाद, उपयोजन आणि चिंतनाद्वारे सिद्धांत उभारणी व कल्पनानिर्मिती यांचा अंतर्भाव होतो. ज्ञानरचनावाद ही एक अशी उपपत्ती आहे की जी कल्पना आधारित ज्ञानावर तसेच मानसिक कृतीशीलतेवर आधारित आहे. बालक जेव्हा एखादा अनुभव प्रथमतः घेतो तेव्हा तो अनुभव एखाद्या व्यक्तीच्या, वस्तूचा, दृष्याच्या घटनेचा इत्यादी तेव्हा त्याची विशिष्ट अशी प्रतिमा त्याच्या मनात असते. हे त्या बालकाचे ज्ञान असते. जेव्हा एखादा नवीन अनुभव घेतला जातो. तेव्हा तो आधीच्या अनुभवांच्या प्रतिमांच्या संरचनेशी पडताळून पाहिला जातो. तो जुळत असला तर त्यात सामावून घेतला जातो. दुसरा एखादा अनुभव असा येतो की, जो आधीच्या प्रतिमा-संरचनेशी जुळू शकत नाही. अशावेळी त्या संरचनेत असा बदल घडून येतो की, ती या नव्या अनुभव प्रतिमेशी जुळवून घेते. थोडक्यात येथे पहिले ज्ञानरूपण बदलून दुसरे तयार केले जाते. या दोन प्रक्रियेद्वारे व्यक्तीच्या ज्ञानाचा विकास होत जातो.

शालेय वर्गामधील विद्यार्थ्यांना त्यांच्या पाठ्यांशाच्या मदतीने दैनंदिन जीवनाशी आणि परस्परांशी आंतरक्रिया करण्यासाठी प्रेरित करून त्यांची विशिष्ट माहितीसाठी स्वतःच्या ज्ञानरचना तयार करणे हा ज्ञानरचनावादातील मूलभूत सिद्धांत आहे. त्याचप्रमाणे ज्ञानरचनेमध्ये विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाशी नवीन माहिती जोडणे ही मूलभूत पायरी आहे. या सर्वांचा विचार करता शिक्षक-शिक्षणाचा, शालेय अभ्यासक्रम हा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून असणारा हवा. त्याचप्रमाणे अध्यापनपद्धतीमध्ये बदल केलेला असावा. विद्यार्थ्यांच्याजवळ असणाऱ्या पूर्वज्ञानाचा विचार करून शिक्षकांना अध्यापन करावे लागते. पूर्वज्ञान व त्यांना देण्यात येणारे नवीन ज्ञान यांची सांगड घालावी लागते. त्यासाठी शिक्षकांना विविध शिक्षक कृतींचा वापर करणे गरजेचे आहे. त्यामुळेच उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र या विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास या संशोधनाची संशोधिकेने निवड केली आहे.

५.१ सारांश

समस्या विधान

उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्र विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास.

संशोधनाची उद्दिष्टे

- १) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या विज्ञान पाठ्यपुस्तकातील जीवशास्त्र विषयक घटकांची निश्चिती करणे.
- २) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या घटकातील संकल्पनांची निश्चिती करणे.
- ३) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्व ज्ञानाची निश्चिती करणे.
- ४) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञान जागृतीसाठीच्या कृतींची निश्चिती करणे.
- ५) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञानाबरोबर दुवे साधण्याकरिता शिक्षक वापरत असलेल्या कृतींचा शोध घेणे.

संशोधनाची गृहितके

- १) शिक्षकांना विद्यार्थ्यांचे पूर्वज्ञान जागृत करणे आवश्यक असते हे माहित आहे.
- २) उच्च प्राथमिक स्तरावरील शिक्षकांना ज्ञानरचनावाद ही संकल्पना माहित आहे.

संशोधनाची परिमर्यादा

- १) सदरचे संशोधन हे २०१२-२०१३ या कालावधीपुरते मर्यादित असेल.

- २) सदरचे संशोधन हे शिरोळ तालुक्यातील मराठी माध्यमाच्या अनुदानित शाळेपुरते मर्यादित आहे.
- ३) सदरचे संशोधन हे शिरोळ तालुक्यातील मराठी माध्यमाच्या अनुदानित आठवी इयत्तेपुरते मर्यादित आहे.
- ४) सदरचे संशोधन हे इयत्ता आठवीच्या मराठी माध्यमाच्या सामान्य विज्ञान महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे २००९ या पाठ्यपुस्तकापुरते मर्यादित आहे.
- ५) सदरचे संशोधन हे इयत्ता आठवीच्या मराठी माध्यमाच्या जीवशास्त्र या विषयापुरते मर्यादित आहे.

संशोधनाची व्याप्ती

- १) सदरच्या संशोधनाचे निष्कर्ष हे शिरोळ तालुक्यातील मराठी माध्यमांच्या अनुदानित शाळांना लागू पडतील.
- २) सदरच्या संशोधनाचे निष्कर्ष हे शिरोळ तालुक्यातील मराठी माध्यमांच्या आठवी इयत्तेला लागू पडतील.
- ३) सदरच्या संशोधनाचे निष्कर्ष हे इयत्ता आठवीच्या मराठी माध्यमाच्या सामान्यविज्ञान या पाठ्यपुस्तक वापरणाऱ्या शाळांना लागू पडतील.
- ४) सदरच्या संशोधनाचे निष्कर्ष हे शिरोळ तालुक्यासारखे वातावरण असलेल्या मराठी माध्यमांच्या शाळांना लागू पडतील.

संशोधनाची कार्यपद्धती

अ) संशोधन पद्धती

प्रस्तुत संशोधनात उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्र विषयातील ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा अभ्यास करण्यासाठी शालेय सर्वेक्षण पद्धतीचा वापर केला आहे.

ब) नमुना निवड

प्रस्तुत संशोधनासाठी संशोधिकेने शिरोळ तालुक्यातील २९ शाळांची निवड ही सुगम यादृच्छिक पद्धतीने केली आहे. या शाळेतील ८० शिक्षकांची निवड ही सहेतुक पद्धतीने केली आहे.

क) संशोधनाची साधने

प्रस्तुत संशोधनामध्ये माहिती संकलनासाठी पडताळासूची व निरीक्षण तंत्राचा वापर केला आहे.

ड) सांख्यिकीय विश्लेषण

प्रस्तुत संशोधनात प्राप्त झालेल्या माहितीचा अन्वयार्थ लावण्यासाठी टक्केवारी या संख्याशास्त्रीय तंत्राचा अवलंब केला आहे.

५.२ उद्दिष्टनिहाय अनुमान

उद्दिष्ट क्र. १,२,३ ही उद्दिष्टे साधन निर्मितीसाठीच्या प्रक्रियाकरणामध्ये वापरलेली आहेत. त्यामुळे सदरच्या संशोधनातील अनुमान हे उद्दिष्ट क्र. ४,५ वरून मांडलेली आहेत.

उद्दिष्ट क्र. ४

उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञान जागृतीसाठीच्या कृतींची निश्चिती करणे.

१) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक मृदा, शेती, पशुसंगोपन या घटकांतील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी शिक्षक अल्पकालीन चर्चा, द्वियुग्मन विचार, प्रतिक्रियात्मक मत प्रदर्शन, सर्वेक्षणावर आधारीत चर्चा, बुद्धिमंथन, KWL Chart (Know-want to know-learned) या कृतींची निश्चिती केली.

उद्दिष्ट क्र. ५

उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी आवश्यक पूर्वज्ञानाबरोबर दुवे साधण्याकरिता शिक्षक वापरत असलेल्या कृतींचा शोध घेणे.

- १) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र मृदा या घटकांतील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी अल्पकालीन चर्चा ही कृती वापरणाऱ्या शिक्षकांचे प्रमाण जास्त आहे. तर प्रतिक्रियात्मक मत प्रदर्शन ही कृती वापरणाऱ्या शिक्षकांचे प्रमाण कमी आहे. अल्पकालीन चर्चा या कृतीमधील विद्यार्थ्यांच्या जोड्या तयार करणे या कृतीचा शिक्षक सर्वात जास्त प्रमाणात वापर करतात.
- २) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक शेती या घटकांतील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी बुद्धिमंथन ही कृती वापरणाऱ्या शिक्षकांचे प्रमाण जास्त आहे. तर प्रतिक्रियात्मक मत प्रदर्शन ही कृती वापरणाऱ्या शिक्षकांचे प्रमाण कमी आहे. बुद्धिमंथन या कृतीमधील घटकाची प्रस्तावना करणे ही कृती शिक्षक सर्वात जास्त प्रमाणात वापरतात.
- ३) उच्च प्राथमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयक पशुसंगोपन या घटकांतील निश्चित केलेल्या संकल्पनांच्या ज्ञानरचनानिर्मितीसाठी अल्पकालीन चर्चा ही कृती शिक्षक सर्वात जास्त प्रमाणात वापरतात. तर द्वियुग्मन विचार या कृतीचा कमी प्रमाणात वापर करतात.
- ४) संकल्पनेच्या पूर्वज्ञान जागृतीसाठी मृदा या घटकातील संकल्पनेसाठी KWL Chart कृती साठी पडताळा सूचीच्या सहाय्याने केलेले माहिती संकलनामध्ये विद्यार्थ्यांना द्यावयाच्या संबंधित ज्ञानाची नोंद W या स्तंभामध्ये करणे ही कृती कमी प्रमाणात वापरतात. तर निरीक्षणाच्या सहाय्याने केलेल्या माहिती संकलनामध्ये आपला घटक शिकविल्यानंतर विद्यार्थ्यांनी काय शिकले याची नोंद L या स्तंभात करणे ही कृती

कमी प्रमाणात वापरतात. तसेच पशुसंगोपन या घटकांमधील सर्व संकल्पनांसाठी शिक्षक प्रतिक्रियात्मक मत प्रदर्शन या कृती साठी पडताळा सूचीच्या सहाय्याने केलेले माहिती संकलनामध्ये वाक्यांशी संबंधित विद्यार्थ्यांची सहमत किंवा असहमत या पद्धतीने मते घेणे ही कृती सर्वात कमी प्रमाणात वापरतात तर निरीक्षणाच्या सहाय्याने केलेले माहिती संकलनामध्ये प्रथम व शेवटी घेतलेल्या मतांच्या फरकाबाबत चर्चा करणे ही कृती सर्वात कमी प्रमाणात वापरतात. त्याचप्रमाणे सर्वेक्षणावर आधारीत चर्चा या कृतीसाठी पडताळा सूचीच्या सहाय्याने केलेल्या माहिती संकलनामध्ये सर्वेक्षणावर आधारीत चर्चेनुसार घटक ठरविणे ही कृती सर्वात जास्त प्रमाणात वापरतात तर निरीक्षणाच्या सहाय्याने केलेल्या माहिती संकलनामध्ये सर्वेक्षणावर सूचना सांगणे ही कृती जास्त प्रमाणात वापरतात. अशाप्रकारे पडताळा सूचीच्या सहाय्याने केलेले माहिती संकलन आणि निरीक्षण सूचीच्या सहाय्याने केलेल्या माहिती संकलना मध्ये असे फरक दिसून आले.

५.३ निष्कर्षांची चर्चा

प्रस्तुत संशोधनाचे निष्कर्ष व अनुमान यांची संशोधनाची उद्दिष्टे, गृहितके, व्याप्ती, परिमर्यादा या संदर्भात चर्चा आवश्यक आहे. त्यामुळे प्राप्त निष्कर्षांचे सार्थ आकलन करता येईल.

प्रस्तुत संशोधनामध्ये उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्र विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास करताना शिक्षक कोणत्या कृती वापरतात, त्या कशा पद्धतीने वापरतात याचे विश्लेषण केलेले आहे.

प्रस्तुत संशोधनामध्ये उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्र विषयक घटकांच्या संकल्पनांसाठी शिक्षक अल्पकालीन चर्चा ही कृती सर्वात जास्त प्रमाणात वापरतात. या निष्कर्षांशी समांतर असे निष्कर्ष Rosenfeld, Melodies, Sherman (2009)

यांच्या Understanding teacher Responses to constructivist learning environment, challenges & resections या संशोधनामधून दिसून आले आहे. ज्ञानरचनेनुसार प्रकल्प पद्धती या शिक्षक कृतीचा वापर केल्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या अध्ययनावर सकारात्मक परिणाम दिसून आलेला आहे.

प्रस्तुत संशोधनामध्ये उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या जीवशास्त्र विषयक घटकांच्या संकल्पनांसाठी शिक्षक द्वियुग्मन विचार या कृतीमधील उच्च स्तरीय प्रश्नांची निर्मिती करणे ही कृती सर्वात जास्त प्रमाणात वापरतात. या निष्कर्षांशी समांतर असे निष्कर्ष Bharmal, R. G. (2011), Sharma, R. (2011), यांच्या निष्कर्षामधून दिसून आले. या संशोधनामधून विद्यार्थ्यांच्या प्रत्येक स्तरावर ज्ञानरचनेसाठी त्यांच्या पूर्वज्ञानावर प्रश्न विचारणे, उच्च स्तरीय प्रश्नांची निर्मिती करणे, ज्ञानरचनेवर आधारित अनुदेशन साहित्याची निर्मिती करून त्याची परिणामकारकता तपासणे या मुद्यांचा विचार प्रस्तुत संशोधनामध्ये करण्यात आला आहे.

Inaclaire, Gabbler and Michael Schroeder (2000). यांच्या Constructivist Methods for secondary classroom. यांच्या पुस्तकामध्ये शालेय वर्गामधील अध्यापन करताना विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाचा विचार करावा लागतो व त्यानुसार नवीन ज्ञान द्यावे लागते. अशावेळी त्यांचे पूर्वज्ञान व त्यांना दिले जाणारे नवीन ज्ञान यांची सांगड घातली पाहिजे. यासाठी विविध शिक्षक कृतींची गरज असते. यामध्ये Picture Puzzle, बुद्धिमंथन, अल्पकालीन चर्चा, KWL Chart (know-want to know-learned) या कृतींचा समावेश होतो. या शिक्षककृतींचा विचार प्रस्तुत संशोधनात करण्यात आला आहे.

५.४ शिफारशी

प्रस्तुत संशोधनाचे मिळालेले निष्कर्ष हे विद्यार्थी पूर्वज्ञान, शिक्षक कृती, ज्ञानरचनावेद यांच्याशी संबंधित आहेत. त्यामुळे या निष्कर्षावर आधारित पुढीलप्रमाणे शिफारशी करता येतील.

१) शासन

- i) शालेय अभ्यासक्रमातील प्रस्तुत संशोधनामध्ये उच्च प्राथमिक स्तरावरील अभ्यासक्रमामध्ये ज्ञानरचनावादी दृष्टिकोनातून पूर्वज्ञानाशी दुवे साधाऱ्या शिक्षक कृतींच्या मार्गदर्शन पुस्तिकेचा सखोल विचार करावा.
- ii) विविध घटकासाठी विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञान जागृतीसाठी विविध शिक्षक कृती वापरण्यास शिक्षकांना प्रोत्साहन द्यावे.

२) विद्यापीठ व अभ्यासमंडळे

- i) विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधाऱ्या शिक्षक कृतींच्या वापराबाबत कृतीसत्र आयोजित करावे.
- ii) माध्यमिक शाळेमधील सर्व विषयावर ज्ञानरचनावादाप्रमाणे अध्यापन करण्यासाठी चर्चासत्रांचे आयोजन करावे.

३) शिक्षणशास्त्र महाविद्यालये

- i) ज्ञानरचनावाद ही संकल्पना स्पष्ट करण्यासाठी स्वतंत्रपणे शिक्षकांना मार्गदर्शन करावे.
- ii) विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञान जागृतीसाठी वापरण्यात येणाऱ्या शिक्षक कृतींबाबत मार्गदर्शन करावे.
- iii) पूर्वज्ञान जागृतीच्या कृतींसाठी प्राध्यापक व प्राचार्यांचे मिळून चर्चासत्रांचे आयोजन करावे.

४) शिक्षक

- i) वर्ग अध्यापनामध्ये शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञानाचा विचार करावा.
- ii) विद्यार्थ्यांच्या पूर्वज्ञान जागृतीसाठी विविध उदाहरणे, खेळ, शिक्षक कृतींचा समावेश अध्यापनामध्ये करावा.

- iii) ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अध्यापन करावे.
- iv) विद्यार्थी केंद्रित अध्यापन असावे.
- v) आदर्श शिक्षकांचे ज्ञानरचनावादानुसारचे पाठ पाहून त्यांचा अवलंब स्वतःच्या अध्यापनात करावा.

५.५. पुढील संशोधनासाठी विषय

१. उच्च प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या भूगोल विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास.
२. माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास.
३. माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या गणित विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींचा ज्ञानरचनावादी दृष्टीकोनातून अभ्यास.
४. प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या विज्ञान विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींच्या सेवांतर्गत प्रशिक्षणाचा सखोल अभ्यास.
५. प्राथमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांच्या गणित विषयक घटकांच्या पूर्वज्ञानाशी दुवे साधणाऱ्या शिक्षक कृतींच्या मार्गदर्शन पुस्तिकेचा चिकित्सक अभ्यास.