

प्रकरण पहिले

प्रस्तावना

प्रकरण पहिले

प्रस्तावना

- 1.1 संशोधन समस्येचे क्षेत्र व स्वरूप
- 1.2 समस्या विधान
- 1.3 समस्या कथन
- 1.4 पारिभाषिक संज्ञांच्या व्याख्या
- 1.5 समस्येची व्याप्ती व मर्यादा
- 1.6 नमुना निवड
- 1.7 गृहितके
- 1.8 समस्येचे महत्त्व
- 1.9 संशोधनाची उद्दिष्टे
- 1.10 संशोधनाची परिकल्पना
- 1.11 समस्येशी निगडित

प्रकरण पहिले

प्रस्तावना

प्रास्ताविक :-

सर्व सुखसोयींनी युक्त आजचे जग हे खरोखरच गणितावर अवलंबून आहे. आजचे सुधारणा युग हे विज्ञानयुग आहे परंतु सर्व विज्ञानाचा आधार गणित आहे. Mathematics is the gate and key of all sciences. (रॉजर बेकन).

शास्त्रांचा विकास गणिताशिवाय होणारच नाही. गणिताला माणसाच्या जीवनामध्ये फार महत्त्वाचे स्थान आहे. व्यवहारामध्ये बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार या मूलभूत क्रिया आवश्यक असतात. राशींची परिमाणे, एकेक माहिती असणे आवश्यक असतो. गणिताच्या प्रगतीवर मानवाची प्रगती अवलंबून असते.

गणित विषयाची सद्यस्थिती विचारात घेता गणितामध्ये नापास होणाऱ्या विद्यार्थ्यांची संख्या फार मोठी आहे. ही एक चिंतेची बाब आहे. गणित विषय अमूर्त विषय असल्याने विद्यार्थ्यांना समजण्यास थोडा कठीण जातो. विषयाच्या स्पष्टीकरणासाठी शिक्षकाने स्वतःची अध्यापनाची शैली निर्माण केली, गणित अध्यापनासाठी योग्य पध्दतीची निवड केली. तर विद्यार्थ्यांना गणित विषय कठीण वाटणार नाही. गणितातील संज्ञा, संकल्पनांचे आकलन झाले, दृढीकरण झाले तर विषयामध्ये विद्यार्थी प्रगती करू शकतील.

विद्यार्थ्यांची गणित विषयाचा पाया पक्का कसा करता येईल या समस्येतूनच संशोधकाने हा संशोधन विषय निवडला.

1.1 संशोधन समस्येचे क्षेत्र व स्वरूप

राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण १९८६ नुसार पुनर्रचित प्राथमिक शिक्षण अभ्यासक्रम १९८८ नुसार तयार करण्यात आला. या अभ्यासक्रमामध्ये भाषा, विज्ञान, गणित, सामाजिक शास्त्रे, कार्यानुभव, कला, शारीरिक शिक्षण व आरोग्य या विषयांचा अभ्यासक्रम दिलेला आहे.

गणित विषयाला अभ्यासक्रमात महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. गणित विषयाच्या अध्ययनामुळे स्वावलंबन, एकाग्रता, आत्मविश्वास, शिस्त, नेमके विचार चिकाटी, कल्पकता नवनिर्मिती व गणिती दृष्टीकोन इ. गुण विकसित होतात.

गणित विषयाची कठिण्य पातळी इतर शालेय विषयांच्या तुलनेत जास्त असल्यामुळे शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांच्या मनातील गणित विषयासंबंधीची भिती दूर करून विद्यार्थ्यांना गणित विषयाचे योग्य पद्धतीने अध्यापन करणे अपेक्षित आहे. तसे झाल्यास विद्यार्थ्यांच्या मनातील भिती दूर होईल. त्यांना गणित विषयातील मूलभूत संकल्पना नियम सूत्रे यांचे आकलन होईल. व त्यांचे प्रावीण्य वाढेल असे संशाधकाचे मत आहे. ज्ञानप्राप्तीची १) श्रवण २) संभाषण ३) वाचन ४) लखन ५) गणन ६) मापन इ. अध्यापन शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांमध्ये विकसित करावयाची असतात.

संशोधनाची गरज

प्राथमिक व माध्यमिक शाळेतील विद्यार्थ्यांना दैनंदिन अध्यापन करीत असताना गणित विषय शिक्षक केवळ घाईने नियोजित अभ्यासक्रम संपवतात.

गणित विषयाच्या अध्यापनाच्या पध्दती १) उद्गामी पध्दती

२) अवगामी पध्दती ३) पृथःकरण पध्दती ४) संयोजन पध्दती
५) प्रायोगिक पध्दती ६) प्रकल्प पध्दती ७) स्वयंअध्ययन पध्दती या आहेत.

या विविध अध्यापन पध्दती असल्या तरी बहुसंख्य गणित विषय शिक्षक उद्गामी पध्दती ऐवजी अवगामी पध्दतीने व पृथःकरण पध्दती ऐवजी संयोजन पध्दतीने अध्यापन करतात. त्यामुळे बहुसंख्य विद्यार्थ्यांना व्याख्या नियम इ. सांगता येत नाहीत तसेच सुत्र कसे तयार केले ते सांगता येत नाही. कारण त्यांना निरीक्षण विचार, तुलना, निष्कर्ष, सामान्यीकरण नवनिर्मिती इ. पासून वंचित ठेवले जाते.

प्राथमिक व माध्यमिक स्तरावरील शिक्षकांना सर्व शिक्षा अभियानातर्गत केंद्र संमेलनातून गट संमेलनातून तसेच सेवांतर्गत प्रशिक्षण वर्गाचे वेळी गणित विषयक तज्ज्ञ मार्गदर्शक म्हणून मार्गदर्शन करताना व गणित अध्यापना संदर्भात चर्चा करीत असताना तसेच गणित विषयाच्या पाठांचे निरीक्षण करताना गणित विषय शिक्षक उद्गामी पध्दतीने अध्यापन करीत नसल्याचे आढळले.

डी. एड. व बी. एड. या सेवापूर्व प्रशिक्षणामध्ये अभ्यासलेल्या गणित विषयाच्या अध्यापन पध्दतीचे विस्मरण झाले असल्याने बहुसंख्य शिक्षकांच्या बाबतीत आढळले. त्यामुळे १०% विषय शिक्षक दैनंदिन पाठ नियोजन वहीत अध्यापन पध्दतीची नावे लिहित नाहीत असे पथक पर्यवेक्षणाचे वेळी संशोधकास दैनंदिन पाठ टाचण वहा तपासताना आढळले.

1.2 समस्या विधान

प्रस्तुत संशोधन अभ्यासाकरिता संशोधकाने पुढील संशोधन समस्या निश्चित केली.

समस्या :-

उद्गामी व अवगामी अध्यापन पध्दतीचा गणित विषयाच्या अध्यापनातील परिणामकारकतेचा तुलनात्मक अभ्यास

Statement of the problem :-

A COMPARATIVE STUDY OF EFFECTIVENESS OF INDUCTIVE AND DEDUCTIVE METHOD IN TEACHING MATHEMATICS

1.3 समस्या कथन

संशोधक गणित विषयातील घटकांचे अध्यापन उद्गामी व अवगामी पद्धतींनी केल्यानंतर कोणती पद्धती जास्त परिणामकारक आहे याची तुलना करणार आहे.

विद्यार्थ्यांच्या संपादमुकीवर काय परिणाम होतो यावर अध्यापन पद्धतीची परिणामकता अवलंबून असते.

1.4 पारिभाषिक संज्ञाच्या व्याख्या

संशोधकाने समस्या विधानातील महत्वाच्या संज्ञाच्या खालीलप्रमाणे कार्यात्मक व्याख्या केलेल्या आहेत.

1) उद्गामी पद्धती :-

संशोधकाने उद्गामी पद्धतीची सर्व समावेशक केलेली व्याख्या “ज्या पद्धतीमध्ये प्रथम आवश्यक ती उदाहरणे सोडवली जातात. विद्यार्थी त्यांचे निरीक्षण करतात, तुलना करतात, विचार करतात व सामान्यीकरण करतात नियम अथवा सूत्र सांगतात त्या अध्यापन पद्धतीस उद्गामी पद्धती असे म्हणतात.”

2) अवगामी पद्धती :-

संशोधकाने केलेली अवगामी पद्धतीची सर्व समावेशक व्याख्या ‘ज्या पद्धतीमध्ये प्रथम एखादे सूत्र सांगितले जाते. सूत्रातील अक्षरांचे संकेतन सांगतात व त्यानंतर त्या सूत्राच्या साहाय्याने उदाहरणे सोडवतात त्या पद्धतीस अवगामी

पध्दती असे म्हणतात.'

3) तुलनात्मक अभ्यास :-

उद्गामी पध्दतीने गणित विषयाचे अध्ययन व अवगामी पध्दती गणित विषयातील त्याच पाठ्यांशाचे अध्यापन केले असता विद्यार्थ्यांच्या संपादणुकीत काय फरक पडला याचा तुलनात्मक अभ्यास.

4) परिणामकारकता :-

उद्गामी अध्यापन पध्दती व अवगामी अध्यापन पध्दतीमुळे गणित विषयाच्या अध्ययन अध्यापनावर होणारा परिणाम.

1.5 संशोधनाची व्याप्ती व मर्यादा

संशोधकाने प्रस्तुत संशोधन अभ्यासाचे स्वरूप, उपलब्ध कालावधी विचारात घेऊन संशोधनाची व्याप्ती व मर्यादा पुढीलप्रमाणे निश्चित केली.

- 1) प्रस्तुत संशोधन अभ्यास हा केवळ इयत्ता आठवीच्या गणित विषयापुरता मर्यादित आहे.
- 2) संशोधनाची व्याप्ती इयत्ता आठवीच्या प्रचलित अभ्यासक्रमातील घातांकाचे नियम, एकचल समीकरणाची समानतेचे नियम, नित्यसमीकरणे (विस्तार), नित्यसमीकरणे - (अवयव), सरळव्याज व चक्रवाढ व्याज व त्रिपदीचे अवयव या पाठ्यांशाच्या अध्यापनापुरती मर्यादित आहे.
- 3) प्रस्तुत संशोधनामध्ये फक्त उद्गामी व अवगामी पध्दतींचाच अभ्यास केला जाणार आहे.
- 4) उद्गामी व अवगामी पध्दतींच्या परिणामकारकतेच्या तुलनात्मक अभ्यासापुरती संशोधन अभ्यासाची व्याप्ती मर्यादित आहे.

1.6 नमुना निवड

संशोधन अभ्यासासाठी संपूर्ण जनसंख्येतून प्रतिनिधिक स्वरूपाच्या न्यादर्शाची अभ्यासासाठी निवड करणे सोयीचे ठरते.

न्यादर्शनाच्या पध्दती :-

न्यादर्शनाच्या पध्दतींचे पुढील प्रमुख दोन गटात वर्गीकरण करतात.

- 1) संभाव्यता पध्दती (Probability Methods)
- 2) असंभाव्यता पध्दती (Non Probability Methods)

संशोधकाने संशोधन अभ्यासासाठी उपलब्ध असलेला वेळ, समस्येचे स्वरूप संशोधकाच्या मर्यादा विचारात घेऊन खालील प्रमाणे न्यादर्शाची निवड केली.

प्रासंगिक न्यादर्शन :-

संशोधकाने सहज उपलब्ध होऊ शकतील अशा महाराजा सयाजीराव विद्यालयातील इयत्ता आठवी अ व इयत्ता आठवी ब या वर्गातील प्रत्येकी वस्तीत विद्यार्थ्यांची निवड केली.

1) न्यादर्श क्रमांक 1

इयत्ता आठवी अ मधील पस्तीस विद्यार्थी $N_1 = 35$ उदगामी पध्दतीने अध्यापनासाठी घेतले.

2) न्यादर्श क्रमांक 2

इयत्ता आठवी ब मधील पस्तीस विद्यार्थी $N_2 = 35$ अवगामी पध्दतीने अध्यापनासाठी घेतले.

1.7 संशोधनाची गृहीतके

संशोधकाने संशोधन समस्येचे विभाजन अनेक उपसमस्यांमध्ये केले व त्या उपसमस्यांविषयी खालील गृहीतके मांडली.

- 1) गणित विषयातील एखाद्या घटकाचे अध्यापन करण्यासाठी आवश्यकतेनुसार गणित विषयाच्या विविध अध्यापन पध्दतीचा वापर करता येतो.
- 2) काही घटकांचे उदगामी पध्दतीने अध्यापन केले असता नियम सिद्धांत, सूत्रे व्याख्या, संकल्पना यांचे विद्यार्थ्यांना चांगले आकलन होते.
- 3) उदगामी पध्दतीने अध्यापन केल्यानंतर सराव केल्यास त्याचा विद्यार्थ्यांना अध्ययनासाठी अधिक फायदा होतो.

1.8 समस्येचे महत्त्व

गणित विषय शिक्षकांनी विशिष्ट घटकांचे अध्यापन करताना आवश्यक तेथे गरज असूनही उदगामी पध्दती किंवा अवगामी पध्दतीचा वापर केला नाही तर शिक्षकांचे अध्यापन परिणामकारक होत नाही असे संशोधकास आढळले. सूत्र कसे तयार झाले नियमांचा अर्थ काय, संज्ञांचा अर्थ कोणत्या सूत्राचा अथवा नियमाचा वापर करावा याचे आकलन विद्यार्थ्यांना होत नाही. त्यांच्या शंकांचे निरसन होत नाही असे संशोधकास आढळले. परिणामतः विद्यार्थी अर्थशून्य पाठांतरावर भर देतात.

उदगामी पध्दती शिवाय शिक्षकाचे अध्यापन व विद्यार्थ्यांचे अध्ययन आत्मविश्वासपूर्ण होऊ शकत नाही असे संशोधकाचे मत आहे. त्यामुळे विद्यार्थी नियम, कसोट्या, सूत्रे या विषयी प्राप्त केलेल्या ज्ञानाचे उपयोजन योग्य प्रकारे करू शकत नाहीत.

शिक्षक वर्गाध्यापन करताना आवश्यक तेथे उदगामी पध्दती किंवा अवगामी पध्दतीचा वापर प्रत्यक्ष करतात का ? याचे मूल्यमापन करण्याची पध्दती सध्या अस्तित्वात नाही.

एखादे सूत्र तयार कसे झाले ? याचे आकलन विद्यार्थ्यांना झाले का या विषयीचे मूल्यमापन प्रचलित परीक्षा पध्दतीत होत नाही. त्यामुळे विद्यार्थ्यांचा उच्च शिक्षकाचा पाया कच्चा राहतो. त्यामुळे इ. १० वी एस.एस.सी. परीक्षेत पाठांतरावर अवाजवी भर देऊन जास्त गुण मिळविणारे बहुसंख्य विद्यार्थी उच्च शिक्षणाचा अभ्यास करताना अनेक क्षेत्रात अपयशी ठरतात.

प्रस्तुत संशोधन अभ्यासाचा फायदा शिक्षणक्षेत्रातील अनेक घटकांना होईल.

1) शिक्षक :-

शिक्षकांना उदगामी व अवगामी पध्दतीचे महत्व पटेल व त्या अध्यापन पध्दतीचा आवश्यक तेथे शिक्षक जाणीवपूर्वक वापर करतील.

2) विद्यार्थी :-

विद्यार्थ्यांना गणित विषयाचे योग्य पध्दतीने अध्यापन केल्यास त्यांना गणित विषयाचे आकलन चांगले झाल्यामुळे त्यांच्या संपादणुकीत लक्षणीय वाढ होईल तसेच त्यांचा उच्च शिक्षणाचा पाया पक्का होईल.

3) महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ 'बालभारती' पुणे :-

विद्यार्थ्यांच्या संशोधक वृत्ती, तर्कशक्ती व नवनिर्मिती यांच्या विकासासाठी आवश्यक त्या पाठ्यांशाची भर प्रचलीत अभ्यासक्रमात घालता येईल.

नवीन पाठ्यपुस्तकांची निर्मिती करताना सूत्र कसे तयार झाले. नियम, संज्ञाचे स्पष्टीकरण या विषयी चांगले मार्गदर्शन करता येईल.

4) माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शालांत परीक्षा मंडळ, पुणे :-

विद्यार्थ्यांचे मूलभूत किंवा पायाभूत ज्ञान अजमावण्यासाठी प्रचलित परीक्षा पध्दतीतील प्रश्नांना मध्ये आवश्यक तो बदल करता येईल.

5) विविध क्षेत्रातील कुशल व्यावसायिक :-

विद्यार्थ्यांना गणित विषयातील पाठ्यांशाचे चांगले आकलन झाले तर भावी जीवनात इंजिनिअरिंग, अभियांत्रिकी, संगणक, औद्योगिक अशा सर्वच क्षेत्रात आपले काम समर्थपणे करू शकतील.

आज विद्यार्थी, पालक व शिक्षक परीक्षार्थी झालेले आहेत त्यामुळे तात्विक सैद्धांतिक (Theory) भागाकडे दुर्लक्ष होत आहे व केवळ कार्यपध्दती Working Method विचारात घेऊन आकलनाशिवाय अधिक गुण मिळविण्याचा लघुमार्ग Short Cut शोधण्याकडे शिक्षक, विद्यार्थी व खाजगी क्लासेस मधील काहींना कल आहे.

प्रचलित परीक्षार्थी अध्यापन पध्दतीमुळे विद्यार्थ्यांचे परीक्षेतील गुण वरवर पाहता वाढलेले दिसत असले तरी विद्यार्थ्यांची शैक्षणिक गुणवत्ता मात्र आतून ढासळलेली असल्याचे विदीर्ण चित्र आहे. शिक्षण क्षेत्रातील जबाबदार असणाऱ्या शिक्षक, विद्यार्थी, पालक, शिक्षणतज्ज्ञ व संशोधक तसेच परीक्षक यांचे या समस्येकडे लक्ष वेधण्यासाठी संशोधकाने प्रस्तुत संशोधन अभ्यास करण्याचे निश्चित केले.

1.9 संशोधनाची उद्दिष्टे

प्रस्तुत संशोधन अभ्यासासाठी संशोधकाने पुढील उद्दिष्टे निश्चित केली.

- 1) इयत्ता आठवीच्या गणित विषयाच्या अभ्यासक्रमातील ज्या घटकांचा पाठ्यांशाचे अध्यापनासाठी उद्गामी अवगामी पध्दतीचा वापर करावा लागतो

अशा घटकांचा शोध घेणे.

- 2) इयत्ता आठवीच्या गणित विषयातील उद्गामी व अवगामी पद्धतीने शिकवता येणाऱ्या घटकांसाठी पाठ नियोजन, पाठ निरीक्षण तक्ता, शैक्षणिक साहित्य इ. विकसित करणे.
- 3) गणित विषयातील निश्चित केलेल्या घटकांचे उद्गामी अध्यापन पद्धती व अवगामी अध्यापन पद्धतीने अध्यापन केल्यानंतर विद्यार्थ्यांच्या संपादणुकीवरील परिणामाचा तुलनात्मक अभ्यास करणे.
- 4) गणित विषयाच्या अभ्यासक्रमातील निश्चित केलेल्या घटकांचे अध्यापन उद्गामी व अवगामी पद्धतीने केले असता गणित अध्यापनातील परिणामकारकता अभ्यासणे.

1.10 संशोधनाची परिकल्पना

संशोधन समस्येचे उत्तर म्हणजे संशोधन परिकल्पना होय. प्रस्तुत संशोधन अभ्यासासाठी संशोधकाने खालील परिकल्पना निश्चित केली.

शून्य परिकल्पना

जर गणितातील निश्चित केलेल्या घटकांचे अध्यापन उद्गामी व अवगामी पद्धतींनी केले तर मध्यमानांमध्ये फरक पडत नाही.

$$M_1 - M_2 = 0$$

- 1) M_1 - उद्गामी पद्धतीने अध्यापन केल्यानंतर विद्यार्थ्यांच्या प्राप्तीकांचे मध्यमान
- 2) M_2 - अवगामी पद्धतीने अध्यापन केल्यानंतर विद्यार्थ्यांच्या प्राप्तीकांचे मध्यमान

1.11 संशोधनाची निगडित चले

1) नियंत्रित चल (Control Variables) संशोधकाचे नियंत्रण ज्या चलावर असते त्यास नियंत्रित चल असे म्हणतात. येथे ^{कार्यवाही}अध्यापन हे नियंत्रित चल आहे.

2) स्वतंत्र चल (Independent Variables) ज्या चलामधील बदल इतर चलांवरील बदलावर अवलंबून नसतात त्यास स्वतंत्र किंवा स्वाश्रयी चले असे म्हणतात. उदा. उद्गामी व अवगामी अध्यापन पद्धती.

3) परतंत्र चल (Dependent Variables) स्वाश्रयी चलनावर अवलंबून असणाऱ्या चलास परतंत्र चल असे म्हणतात. उदा. विद्यार्थ्यांच्या संपादणुकीमध्ये होणारा बदल अध्यापन पद्धती या स्वाश्रयी चलावर अवलंबून आहे.

.....