

## प्रकरण दुसरे

### संबंधित संशोधन साहित्याचा अभ्यास

संशोधकाने समस्या निश्चित केल्यानंतर या विषयक्षेत्रात यापूर्वी कोणत्या स्वरूपाचे संशोधन कार्य झालेले आहे याचा आढावा घेणे आवश्यक असते. त्यामुळे संशोधनाच्या समस्येची व्याप्ती निश्चित करणे, संशोधनाची उद्दिष्टे ठरविणे, न्यादर्श निवडणे, संशोधनाची साधने निश्चित करणे, कार्यपद्धती ठरविणे याबाबत मोलाचे मार्गदर्शन मिळू शकते. त्याच प्रमाणे संशोधनातील पुनरावृत्ती टाळता येते.

यापूर्वी झालेल्या असंख्य संशोधनाचा आढावा हा थोर शिक्षण तज्ञ एम.बी. बुच यांच्या सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन या ग्रंथामधून पहायला मिळतो. प्रस्तुत संशोधन हे शैक्षणिक तंत्रविज्ञान या क्षेत्राशी संबंधित आहे. एम.बी. बुच यांच्या थर्ड सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन व फोर्थ सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन मध्ये शैक्षणिक तंत्रविज्ञान क्षेत्राशी संबंधित झालेल्या संशोधनाचा आढावा देण्यात आलेला आहे. परंतु 'क्षमताधिष्ठित प्राथमिक शिक्षण अभ्यासक्रम-१९९५' हा नव्याने तयार करण्यात आलेला असून त्यामधून 'अध्ययन क्षमता' सारख्या नवीन संकल्पना उदयास आलेल्या आहेत. या अभ्यासक्रमाशी संबंधित हा संशोधन विषय, या संशोधनाकरिता उपयुक्त ठरणारे संदर्भ ग्रंथ व जे संशोधन साहित्य आढळून आले त्याचा आढावा प्रस्तुत प्रकरणात घेण्यात आला. त्याचा सारांश पुढीलप्रमाणे:

१ रामचंद्र के.टी.

'अ स्टडी ऑन युज ऑफ व्हीज्युअल एडस् बाय टीचर्स ऑफ युनिव्हर्सिटी ऑफ अँग्रीकल्चरल सायन्सेस, बेंगलोर. पीएच.डी. एज्युकेशन (अँग्री.) अँग्रीकल्चरल सायन्सेस यु.बेंगलोर, १९८२'<sup>१</sup>

संशोधनाची उद्दिष्टे:

१. कृषी विद्यापीठातील प्राध्यापकांच्या दृक साधनांच्या वापराच्या सद्यस्थितीचे मूल्यमापन .

२. दृक साधनांच्या वापरावर नियंत्रण करणाऱ्या घटकांचा शोध घेणे.
३. दृक साधनांच्या वापरावर नियंत्रण करणारे घटक आणि दृक साधनांच्या वापराचे प्रमाण यामधील संबंधांचा शोध घेणे.
४. दृक साधनांच्या वापराचे प्रमाण व वापरविषयक निर्णायक घटक यातील संबंध शोधणे.
५. दृक साधनांच्या वापराच्या प्रमाणाशी संबंधित घटकांचे सापेक्ष परिणाम पहाणे.
६. शिक्षकांच्या दृक साधनांच्या वापराचे प्रमाण निश्चित करणाऱ्या घटकांचा सर्व्क्ष परिणाम पहाणे.

### संशोधनाची साधने

पदवी किंवा पदव्युत्तर स्तराला शिकविणाऱ्या सर्व शिक्षकांचा या संशोधनात विचार करण्यात आला आहे. या शिक्षकांकडून होणाऱ्या खालील दृक साधनांच्या वापराच्या प्रमाणाचा अभ्यास करण्यात आला. ही दृक साधने-हणजे खडू, फळा, नकाशे, आलेख, तक्ते, फ्लॅनेल ग्राफ, नमुने, प्रतिकृती आणि काचपट्टी

### वरील संशोधनाचे प्रमुख निष्कर्ष

१. दृक साधनांच्या वापराच्या प्रमाणाचा निर्देशांक हा शास्त्र आणि मानव्य शास्त्र यांच्या मध्ये कमी आणि शेती महाविद्यालय, पशुवैद्यकीय, मत्स्यव्यवसाय महाविद्यालये यांच्यात मोठा आढळला.
२. वेगवेगळ्या वयोगटातील शिक्षकांच्या दृक साधनांच्या वापरासंबंधी त्या निर्देशांकाच्या मध्यमान व मध्यगा मूल्यात जरी थोडासा फरक असला तरी वय व दृक साधनांच्या वापराच्या प्रमाणातील सहसंबंध सार्थक नाही.
३. दृक साधनांच्या वापराचा निर्देशांक व शिक्षकांची शैक्षणिक अर्हता, अनुभव व प्रशिक्षण दर्जा यातील सहसंबंध सार्थक असल्याचे आढळले.
४. कोर्स किती वेळा घेतला त्याची संख्या, वर्गातील विद्यार्थी संख्या,

पदवी अथवा पदव्युत्तर स्तरावरील अध्यापन , दृक साधनांचे प्रशिक्षण, दृक साधनाविषयीचे दृष्टिकोन, दृक साधनावरील खर्च, यांचा दृक साधनाच्या वापराच्या प्रमाणाशी असलेला सहसंबंध सार्थक नसल्याचे दिसून आले.

५. मात्र दृक साधनाचे ज्ञान , साधने निर्माण करणे व वर्गात वापरणे याबाबत लाभलेल्या सुविधा आणि प्रशासकीय प्रोत्साहन व अनुधावन यांचा दृक साधनाच्या वापराशी असलेला सहसंबंध उच्च दर्जाचा सार्थक दिसून आला.
६. दृक साधनाच्या वापराचे प्रमाण व दृक साधनाच्या वापराविषयक निर्णायक घटक यातील सहसंबंध धन व सार्थक दिसून आला.
७. खालील घटकांचा दृक साधनांच्या वापरावर झालेल्या परिणामाचे प्रमाण उतरत्या क्रमाने दिलेले आहे.

- अ) दृक साधनांचे ज्ञान
- ब) साधन सुविधांची उपलब्धता
- क) प्रशासकीय प्रोत्साहन
- ड) वर्गातील दृक साधनाच्या वापराबाबत सुविधा
- इ) दृक साधनाच्या वापराबाबत अनुधावन मूल्यमापन .

२.गोलानी टी.पी.

‘ द युज ऑफ ऑडिओ व्हिड्युअल एडस इन द सेकंडरी स्कूल ऑफ डिस्ट्रिक्ट ठाणे , पीएच. डी. एज्यु. पुणा युनिव्हर्सिटी १९८२.’<sup>२</sup>

संशोधनाची उद्दिष्टे:

१. दृकश्राव्य साधनांच्या महत्वाविषयी माध्यमिक शाळेतील शिक्षक आणि मुख्याध्यापक यांच्यात जाणीव निर्माण करणे.

२. ठाणे जिल्हयातील माध्यमिक शाळेतील शिक्षणाचा दर्जा वाढविण्यास मदत करणे.
३. ठाणे जिल्हातील माध्यमिक शाळेतील दृकश्राव्य साधनांची सध्याची स्थिती जाणून घेणे.
४. दृकश्राव्य शिक्षणासाठी दर्जेदार व सुधारित साधने पुरविण्याबाबतच्या उपाय योजने संबंधीची मुख्याध्यापक व शिक्षक यांची मते अजमावणे.
५. वरील उपाय योजना निश्चित स्वरूपात मांडून त्यांच्या माध्यमिक शाळेतील तसेच शिक्षक प्रशिक्षण अभ्यासक्रमातील वापरासंबंधी शिफारशी करणे.

#### संशोधनाची साधने:

वरील संशोधनात पुढील साधनांचा वापर केलेला आहे. शाळेतील दृकश्राव्य साधनांची उपलब्धता व वापर यासंबंधी माहिती मिळविण्यासाठी मुख्याध्यापक व शिक्षक यांच्यासाठी प्रश्नावलीचा वापर केलेला आहे. प्रश्नावलीतील माहितीला पूरक माहिती मिळविण्यासाठी मुलाखतीचा वापर केलेला आहे. तसेच शाळांना भेटी व निरीक्षणे यांचाही वापर करण्यात आला आहे.

#### वरील संशोधनातील प्रमुख निष्कर्ष:

१. शहरी विभागातील शाळा आणि श्रीमंत संस्थामार्फत चालविलेल्या शाळा यामध्ये दृकश्राव्य साधने उपलब्ध होती.
२. फारच थोड्या शिक्षकांनी अध्यापनामध्ये दृकश्राव्य साधनांचा वापर केल्याचे दिसून येते.
३. दृकश्राव्य साधनांच्या वापरासंबंधीचे प्रशिक्षण घेतलेल्या शिक्षकांची

संख्या अत्यल्प दिसून आली.

४. अनेक ठिकाणी हार्डवेअर खरेदी केल्याचे दिसून आले परंतु योग्य सॉफ्टवेअरच्या उपलब्धतेच्या अभावी त्यांचा वापर करण्यात आला नाही.
५. बऱ्याच ठिकाणची दृकश्राव्य साधने मोडलेली व नादुरूस्त दिसून आली.
६. दृकश्राव्य साधने उपयुक्त असतात.
७. शाळेतील जागेच्या व प्रशिक्षित शिक्षकांच्या अभावी दृकश्राव्य साधनांचा वापर केलेला दिसून येत नाही.
८. दृकश्राव्य साधनांचा वापर करणाऱ्या शिक्षकांना योग्य प्रलोभन नसल्याचे दिसून आले.
९. स्टेट इन्स्टिट्यूट ऑफ ऑडिओ-व्हिड्युअल एज्युकेशन मार्फत शिक्षकांना प्रशिक्षण आणि योग्य अध्ययन साहित्य उपलब्ध करून दिलेले नाही.

वरील संशोधन हे दृक व श्राव्य साधनांच्या माध्यमिक शाळेतील वापरासंबंधी असून त्याचे कार्यक्षेत्र संपूर्ण ठाणे जिल्हा आहे. त्याचप्रमाणे या संशोधनाच्या उद्दिष्टामध्ये माध्यमिक शाळेतील दृकश्राव्य साधनांची सध्याची स्थिती जाणून घेणे व दृकश्राव्य साधनांच्या महत्वाविषयी माध्यमिक शाळेतील शिक्षक आणि मुख्याध्यापक यांच्यासाठी प्रश्नावलीचा वापर केलेला आहे.

३. राव एल. एन.

‘अ स्टडी ऑफ फॅक्टर्स इन्फ्लुएन्सिंग द इफेक्टिव्ह युज ऑफ ऑडिओ व्हिड्युअल इन्फॉर्मेशन अँड मटेरियल्स इन क्लासरूम टीचिंग पीएच. डी. एज्यु. एस. व्ही. यु. १९८४’.<sup>३</sup>

### संशोधनाची उद्दिष्टे

१. आंध्र प्रदेशातील पूर्व व पश्चिम गोदावरी जिल्हातील माध्यमिक शाळातील दृक-श्राव्य साधनांच्या सध्याच्या स्थितीचा मागोवा घेणे.
२. वर्ग अध्यापनातील दृकश्राव्य साधनांच्या परिणामकारक वापरामध्ये येणाऱ्या अडथळ्यांचा शोध घेणे.
३. वर्ग अध्यापनातील दृकश्राव्य साधनांच्या परिणामकारक वापरावर परिणाम करणाऱ्या घटकांविषयीचे शिक्षक व विद्यार्थ्यांचे दृष्टिकोन अजमाविणे .

### संशोधनाची साधने

वरील संशोधनात प्रामुख्याने संशोधनाची साधने म्हणून वेगवेगळ्या चार प्रश्नावल्या वापरण्यात आल्या आहेत. त्यापैकी दोन प्रश्नावल्या ह्या दृकश्राव्य साधनांच्या उपलब्धतेसंबंधी , दोन प्रश्नावल्या या दृक-श्राव्य साधनांच्या वर्गाध्यापनातील वापरासंबंधी आहेत.

### वरील संशोधनातील प्रमुख निष्कर्ष

१. शाळेतील साधनांची उपलब्धता असमानधारक .
२. शाळा चालविणाऱ्या संस्थांचा प्रकार आणि साधनांची उपलब्धता यांच्यामध्ये सार्थ संबंध दिसून आला.
३. शाळांचा परिसर आणि साधनांची उपलब्धता यांच्यामध्ये सहसंबंध दिसून आला.
४. शाळेचे वय आणि दृकश्राव्य साधनांची उपलब्धता यांच्यामध्येही सहसंबंध दिसून आला.

५. शाळेचा प्रकार आणि दृकश्राव्य साहित्याची उपलब्धता यांच्यामध्येही सहसंबंध दिसून आला.
६. शाळेतील विद्यार्थ्यांची संख्या आणि दृकश्राव्य साधनांची उपलब्धता यांच्यामध्ये धन स्वरूपाचा सहसंबंध दिसून आला नाही.
७. शाळा चालविणाऱ्या संस्थेचा प्रकार आणि वर्गातील दृकश्राव्य साधनांचा परिणामकारक किंवा अपरिणामकारक वापराचा धन सहसंबंध दिसून आला नाही.
८. शाळेचा परिसर आणि वर्गाध्यापनातील दृक-श्राव्य साधनांचा परिणामकारक वापर यामध्ये सार्थ संबंध दिसून आला नाही.
९. शाळेतील विद्यार्थी संख्या आणि दृक-श्राव्य साधनांच्या परिणामकारक वापराचा संबंध दिसून आला नाही.
१०. प्रतिसाद देणाऱ्या बऱ्याचशा व्यक्तींनी खालील घटकांना प्रतिसाद दिलेला आहे.
  - अ) शिक्षकावर अधिक कार्यभार
  - ब) जागेची उपलब्धता नसणे.
  - क) पैशाची कमतरता असणे .
  - ड) प्रशिक्षित शिक्षकांचा अभाव .
  - इ) शिक्षकांना मिळणारा अपुरा वेळ.
  - फ) दृक-श्राव्य साधनांचा वापर खर्चिक .

वरील संशोधनात दृक-श्राव्य साधने आणि साहित्य यांच्या वर्गाध्यपनातील परिणामकारक वापरावर परिणाम करणाऱ्या घटकांचा

अभ्यास केलेला आहे. शिक्षकांच्या दृष्टिने दृक-श्राव्य साधनांच्या परिणामकारक वापरातील अडथळा म्हणून अधिक कार्यभाग , प्रशिक्षणाचा अभाव आणि अपुरा वेळ यांचा उल्लेख आहे आणि दृक-श्राव्य साधनांचा वापर खर्चिक असल्याने हाही एक अडथळा मानण्यात आला आहे.

४. सौ. सु.प. हिरगळ

‘ सातारा तालुक्यातील माध्यमिक शाळातील शालेय आकाशवाणी प्रसारण सेवेच्या वापराचा चिकित्सक अभ्यास’ एम.फिल. , शिवाजी विद्यापीठ , कोल्हापूर १९९३’४

संशोधनाची उद्दिष्टे

सातारा तालुक्यातील माध्यमिक शाळातील आकाशवाणी प्रसारण सेवेच्या वापराच्या चिकित्सक अभ्यासासाठी संशोधनाची खालील उद्दिष्टे निश्चित केलेली आहेत:

१. भारतातील दृकश्राव्य शिक्षण व आकाशवाणी प्रसारण सेवेच्या इतिहासाची पार्श्वभूमी व विकास यांचा आढावा घेणे.
२. आकाशवाणी प्रसारण सेवेच्या शालेय आकाशवाणी कार्यक्रमा बदल माहिती मिळविणे .
३. माध्यमिक शाळातील आकाशवाणी प्रसारण सेवेच्या वापरा बदलची माहिती मिळविणे .
४. आकाशवाणीवरून सादर केल्या जाणाऱ्या सध्याच्या शालेय आकाशवाणी कार्यक्रमासंबंधीची मुख्याध्यापकाची , शिक्षकांची व विद्यार्थ्यांची मते अजमावणे.
- ५ . माध्यमिक शाळात शालेय आकाशवाणी प्रसारण सेवेत येणाऱ्या अडचणींचा अभ्यास करणे.



६. शालेय आकाशवाणी प्रसारण सेवेत येणाऱ्या अडचणीवर उपाय सुचविणे.
७. शालेय आकाशवाणी कार्यक्रमाचा वर्ग अध्यापनासाठी परिणामकारक वापर करण्याच्या दृष्टिने आवश्यक अशा सूचना करणे.

### संशोधनाची साधने

सदर संशोधनाबाबत माहिती गोळा करण्यासाठी खालील साधने वापरली.

- १) प्रश्नावली (मुख्याध्यापकांसाठी)
- २) प्रश्नावली (शिक्षकांसाठी)
- ३) मुलाखत (विद्यार्थ्यांसाठी)

### प्रस्तुत संशोधनातील प्रमुख निष्कर्ष

१. शिक्षक शालेय आकाशवाणी प्रसारण सेवेचे कार्यक्रम ऐकविण्याबाबत उदासीन असतात.
२. विद्यार्थ्यांना कार्यक्रम ऐकण्यासाठी बसण्यास स्वतंत्र व्यवस्था नाही.
३. शालेय आकाशवाणी बाबतचे प्रशिक्षण केवळ ८ शिक्षकांनाच मिळाले होते.
४. पाठलेखनासाठीचे प्रशिक्षण केवळ ३ शिक्षकांनाच मिळाले होते.

## सूचना

१. वेळापत्रक प्रत्येक शाळेस मिळावे.
२. कार्यक्रम ऐकविण्यासाठी शालेय वेळापत्रकात स्वतंत्र तासिका असावी.
३. कार्यक्रम ऐकविण्यासाठी स्वतंत्र व्यवस्था असावी.
४. विज्ञान विषयक कार्यक्रम सादर करताना पार्श्वसंगीताचा वापर करावा.
५. शालेय कार्यक्रम ऐकविण्याचे शाळांना बंधन असावे. त्याचा अहवाल ठेवावा.
६. प्रत्येक शाळेत टेपरेकॉर्डर असावा. शिक्षकाने कार्यक्रम ध्वनिमुद्रित करून ऐकवावेत.

५. गुप्ता एम.सी.

‘अॅडॉप्शन ऑफ प्रोग्रॅमड लर्निंग मटेरियल डेव्हलप्ड अॅब्रॉड’,  
डिपार्टमेंट ऑफ सायकॉलॉजिकल फौंडेशन, एन.सी. इ. आर. टी. नवी  
दिल्ली, १९६५’<sup>५</sup>

इयत्ता ८ वीच्या भौतिकशास्त्रातील ‘बल’ या घटकावर आधारित परदेशात तयार झालेल्या क्रमान्वित अध्ययन कार्यक्रमात योग्य त्या सुधारणा करून दिल्लीतील इयत्ता आठवीच्या दोन तुकड्यांची प्रायोगिक व नियंत्रित गटासाठी निवड करून त्यांच्यावर हा कार्यक्रम कार्यान्वित केला. ‘t’चाचणीचा उपयोग करून गुणांची सार्थकता तपासली. त्या आधारे मिळालेले निष्कर्ष पुढील प्रमाणे:

### निष्कर्ष

१. सुधारित केलेल्या क्रमान्वित अध्ययन कार्यक्रम शिकणारा प्रायोगिक गट व नियंत्रित गट यांच्या प्राविण्य कसोटीतील गुणांच्या सार्थकता स्तरावर कोणताही फरक दिसून आला नाही.
२. मूळ कार्यक्रमाच्या आधारे अभ्यास करणाऱ्या नियंत्रित गटापेक्षा, सुधारणा केलेल्या कार्यक्रमाच्या आधारे अध्ययन करणाऱ्या गटातील निम्नक्षमता असलेल्या विद्यार्थ्यांना जास्त फायदा झाला.
३. अमेरिकन मुलांसाठी बनविलेला कार्यक्रम ज्या घटकांसाठी सुलभ होता, तोच कार्यक्रम भारतीय मुलांना जास्त अवघड वाटला. कारण अमेरिकन मुलांना नित्य दैनंदिन अनुभव मिळत असत.
४. जर मूळ क्रमान्वित अध्ययन कार्यक्रम, सामान्य भारतीय शाळांतील मुलांसाठी दिला गेला असता, तर ह्याच अडचणी व त्यांची तीव्रता अधिक वाढत गेली असती.
५. शास्त्र विषयातील पदवीधराला 'क्रमान्वित अध्ययन कार्यक्रम' निर्माती विषयी जर माहिती/ओळख असती तर त्याने एका महिन्यामध्ये कार्यक्रम तयार केला असता. त्यामुळे भौतिक शास्त्रातील तज्ञांचा गट संपूर्ण वेळ, अशा प्रकारचा कार्यक्रम तयार करण्यासाठी बसविला तर याच घटकावर कार्यक्रम निर्मातीसाठी त्यांना किमान तीन ते सहा महिने लागतील.
६. प्राविण्यातील प्रगतीमध्ये कोणत्याही प्रकारची तडजोड न करता, वेळ व पैसा या दोहोंमध्ये बचत होण्यासाठी या क्रमान्वित अध्ययन क्षेत्रात अधिक अभ्यास होण्याची गरज

आहे. आणि कार्यक्रमाच्या अंमलबजावणी व निर्मितीमध्ये येणाऱ्या विविध अडचणी दूर करून उपचारात्मक अध्ययन पद्धती शोधण्यामध्ये संशोधन होण्याची आवश्यकता आहे.

वरील संशोधनामध्ये दृकश्राव्य साधनांच्या वापराचा तसेच शालेय आकाशवाणी प्रसारण सेवेच्या वापराचा, क्रमान्वित अध्ययन कार्यक्रमाविषयीचा अभ्यास केलेला दिसून येतो. विज्ञान विषयाच्या अध्ययन अध्यापनामध्ये वरील बाबींचे महत्व लक्षात घेणे उपचारात्मक कार्यक्रमाच्या दृष्टिने महत्वाचे आहे.

विज्ञान अध्यापनाशी संबंधित आणखी काही संशोधने खालील प्रमाणे:

१. देसाई के.व्ही.

‘ अॅन इनव्हेस्टीगेशन इन टू इकिकसी ऑफ डिफ्रंट इनस्ट्रक्शनल मेडीया इन द टीचींग ऑफ सायन्स टू द प्यूपिल्स ऑफ क्लास नाईन्थ इन रिलेशन टू सर्टन व्हेरिएबल्स’ पीएच.डी. एज्यु. एस.पी. व्ही. १९८५.<sup>६</sup>

२. शास्त्री एस. एन.

‘ अ स्टडी ऑफ द इफेक्टिव्हनेस ऑफ युजींग एज्युकेटीव्ह टॉईज इन टीचींग सायन्स फॉर प्रायमरी स्टॅन्डर्ड्स’, गव्हमेंट ट्रेनिंग इन्स्टिट्यूट, हसन , १९८२, (एन. सी. इ. आर.टी. फायनान्स).<sup>७</sup>

३. तळेगावकर अंजली

‘ रिसर्च प्रोजेक्ट इन सायन्स एज्युकेशन टू डेव्हलप टीचींग स्ट्रेटेजिज टू एनकरेज स्टुडंटस टू सॉल्व्ह प्रॉब्लेम्स इन सायन्स क्रियेटिव्हिटी, १९८३-८४ (एस.सी. ई. आर.टी. पुणे , आर्थिक सहाय्य योजनांतर्गत संशोधन प्रकल्प)’<sup>८</sup>

४. भगत गु.मो.

‘ विज्ञान विषयातील प्रायोगिक भागाचे अध्यापन व अध्ययन अधिक प्रभावी करणेबाबत एक नवीन प्रायोगिक पद्धती, १९८६-८७, एस.सी. इ.आर. टी. पुणे-आर्थिक सहाय्ये योजनांतर्गत संशोधन प्रकल्प) ९

यापूर्वीच्या संशोधन साहित्याचा आढावा घेतला असता किमान अध्ययन क्षमता संबंधी अथवा त्या विकसित होण्यासंबंधी अद्याप संशोधन झालेले नाही. त्यामुळे यापूर्वी झालेल्या संशोधनाचा विचार करता हे संशोधन फार वेगळे, नाविण्यपूर्ण व उपयुक्त असे आहे.

संदर्भ:

१. एम.बी.बुच, थर्ड सव्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन , १९७८-८३, (न्यू दिल्ली: पब्लिकेशन डिपार्टमेंट , एन.सी.ई. आर. टी. ), पृ.६३९.
२. एम.बी. बुच, फोर्थ सव्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन , १९८३-८८, (न्यू दिल्ली: पब्लिकेशन डिपार्टमेंट, एन.सी. ई. आर. टी. ), पृ.७८३.
३. कित्ता, पृ.७९४.
४. कित्ता, पृ.११.
५. एम.सी.गुप्ता , अॅडॉप्शन ऑफ प्रोग्रॅम्ड लर्निंग मटेरियल डेव्हलप्ड अॅब्राॅड, (डिपार्टमेंट ऑफ सायकॉलॉजिकल फौंडेशन , एन. सी. ई, आर. टी. न्यू दिल्ली, १९६५), पृ. १०२.
६. एम. बी. बुच, फोर्थ सव्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन , १९८३-८८, (न्यू दिल्ली: पब्लिकेशन डिपार्टमेंट , एन.सी. ई. आर. टी. ), पृ.७७८.
७. एम.बी. बुच, थर्ड सव्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन, १९७८-८३, (न्यू दिल्ली: पब्लिकेशन डिपार्टमेंट, एन.सी.ई. आर. टी. ), पृ.६४२.

८. अंजली तळेकर , रिसर्च प्रोजेक्ट इन सायन्स एज्युकेशन टू डेव्हलप टीचिंग स्ट्रॅटेजीज टू एनकरेज स्टुडंटस् टू सॉल्व्ह प्रॉब्लेम्स इन सायन्स क्रियेटिव्हिटी, १९८३-८४, (एस.सी.ई. आर.टी., पुणे-आर्थिक सहाय्य योजनांतर्गत संशोधन प्रकल्प), पृ. ४१-४४.
९. गु.मो.भगत, विज्ञान विषयातील प्रायोगिक भागाचे अध्यापन व अध्ययन अधिक प्रभावी करणेबाबत एक नवीन प्रायोगिक पद्धती, १९८६-८७, (एस.सी.ई.आर.टी. पुणे-आर्थिक सहाय्य योजनांतर्गत संशोधन प्रकल्प), पृ. ४०-४८.