प्रकरण पहिले

संशोधनाची गरज व महत्व

प्रकरण पहिले

संशोधनाची गरज व महत्व

अ) संशोधनाची गरज

शिक्षण क्षेत्रात कालमानानुरूप सतत बदल होत असतात. प्रस्थापित शिक्षण प्रणालीमध्ये ज्या ज्या बाबी येतात त्यामध्ये अध्ययन अध्यापन, क्रीडा, परीक्षा, अभ्यासक्रम यांचा प्रामुख्याने समावेश होतो. या सर्व बाबी जेवढया प्रमाणात आदर्शवत असतील तेवढया प्रमाणात शिक्षण प्रक्रिया यशस्वी होते. परंतु याबाबी आदर्श होण्यासाठी अनेक अडचणींना तोंड द्यावे लागते. शिक्षण प्रक्रियेमध्ये अनेक अडथळे निर्माण होतात. त्या अडथळयांचा शोध घेऊन त्याबाबत उपाययोजना करण्यासाठी संशोधनाचा मार्ग अवलंबवा लागतो. अध्ययन अध्यापन हा शिक्षणाचा आत्मा होय.

माध्यमिक शाळेत भाषा, गणित, शास्त्र, इतिहास, भूगोल इत्यादी विषयांचे अध्ययन विद्यार्थी करीत असतात. व्यक्तीचा व राष्ट्राचा विकास घडण्यासाठी प्रत्येक विषय महत्वाचा आहेच. त्यामध्ये या आधुनिक युगात शास्त्र या विषयाचे तर जास्तच महत्व आहे.

१. शास्त्राचे महत्व :

आज व्यक्तीच्या जीवनात ज्या सुविधा प्राप्त झालेल्या आहेत त्यामुळे मानवी जीवन हे सुखावह झाले आहे. उदा. वीज या उर्जेच्या वापरामुळे दैनंदिन जीवनात स्वच्छ प्रकाश मिळतो. घरगुती वीजेची उपकरणे वापरल्याने अनेक गरजा सहजासहजी भागविल्या जातात. आकाशवाणी, दूरदर्शन यांच्या वापरामुळे करमणूक व ज्ञान यांचा लाभ होतो, घरबसल्या जगाच्या कानाकोप-यात पोहोचता येते, औद्योगिक विकास झाल्याने अनेक सुविधा प्राप्त होतात. या सर्व बाबींचे आकलन होण्यासाठी विद्यार्थ्यांना विज्ञानाची माहिती करून देणे आवश्यक होय. तसेच विज्ञान क्षेत्रात प्रगती करून जागतिक स्पर्धेत आपल्या देशाला अग्रस्थान प्राप्त होण्यासाठी आपल्या देशात तंत्रज्ञ, शास्त्रज्ञ, संशोधक, उद्योजक निर्माण होणे गरजेचे आहे. परकीय संशोधनावर अवलंबून आपण बौद्धिक व वैचारिक पारतंत्र्य पत्करल्यास आपले स्वातंत्र्य धोक्यात आल्याशिवाय रहाणार नाही. म्हणून शालेय स्तरापासूनच शास्त्रीय ज्ञानाचा पाया पक्का होणे गरजेचे आहे. यासाठी शास्त्र विषयाचे महत्व जाणले पाहिजे. आजच्या शास्त्र शिक्षकाच्या अध्यापनातून

विद्यार्थ्यांचे चांगले अध्ययन होत नसेल तर आपले भवितव्य धोक्यात आल्याशिवाय रहाणार नाही. म्हणून शास्त्र या विषयाचे अध्ययन चांगले झाले पाहिजे यावर भर दिला पाहिजे.

2. **अध्ययनाचे महत्व :**

अध्ययन ही एक नैसर्गिक रीतिने घडणारी प्रक्रिया आहे. ती स्वयंप्रेरित व आजन्म चालणारी आहे. प्रत्येक व्यक्ती बाल्यावस्थेपासून विविध अनुभव घेते व त्यामुळे तिच्या वर्तनात बदल होत जातो. यालाच अध्ययन म्हणतात. " अध्ययन म्हणजे अनुभवाद्वारे वर्तन परिवर्तन घडवून आणणारी प्रक्रिया " अशी एक अध्ययनाची व्याख्या केली जाते. तसेच " क्रिया व अनुभव व्यक्ती व तिचा परिवेश यांच्या आंतरक्रियेद्वारे वर्तन परिवर्तन घडविणारी प्रक्रिया म्हणजे अध्ययन " होय. [1]

अध्ययनाचे महत्व प्रतिपादन करताना तारा चंद म्हणतात,

" The fundamental objective of new learning is to help the pupils or students to clarify, intensify and interpret their life like experiences so that they will be more intelligently self directive when they encounter problem situations as citizens in our society. To obtain the greatest amount of good from their school experiences, boys and girls of all ages must have the opportunity to participate actively in the learning experiences. " [2]

म्हणजेच विद्यार्थ्यांना भावी जीवन यशस्वी रीतिने जगण्याची पात्रता प्राप्त करून देणारे असे त्यांचे दर्जेदार अध्ययन झाले पाहिजे. यासाठी त्यांचा अध्ययन अनुभवात क्रियाशील सहभाग असला पाहिजे. ज्या अनुभवामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये अपेक्षित वर्तनबदल घडून येतो त्याला शैक्षणिक अनुभव असे म्हणतात. शैक्षणिक अनुभव अनेक प्रकारचे असतात.

3. **शैक्षणिक अनुभवांचे प्रकार :**

शैक्षणिक अनुभवांचे प्रत्यक्ष अनुभव व अप्रत्यक्ष अनुभव असे दोन प्रकार आहेत. प्रा. वा. ना. दांडेकर यांनी त्यांचे वर्णन पुढीलप्रमाणे केले आहे. —

SHIVAJI UNIVERSITY LIBRARY KOLHAPUR

" प्रत्यक्ष अनुभव :- विविध ज्ञानेंद्रियांच्या सहाय्याने एखादी वस्तू, व्यक्ती व घटना या बद्दल मिळणारे ज्ञान व होणारी समजूत ही प्रथम हस्त (First hand) असेल तर तो अनुभव प्रत्यक्ष अनुभव म्हणता येईल.

अप्रत्यक्ष अनुभव : प्रत्यक्ष अनुभव जेव्हा देणे शक्य नसते त्यावेळी वस्तू, व्यक्ती व घटना यांचे वर्णन एखाद्या साधनाच्या सहाय्याने आपण करतो तेव्हा त्याला अप्रत्यक्ष अनुभव असे म्हणतात. "[3]

म्हणजेच जीवनातील अनेक दैनंदिन प्रसंगातून प्रत्यक्ष अनुभव येतात व व्यक्तीचे अध्ययन होते. परंतु अशा अनौपचारिक शिक्षणातून नियोजित वेळेत आवश्यक असे शिक्षण प्राप्त करून घेऊन आजच्या स्पर्धेच्या जीवनात व्यक्तीला यशस्वी व सुखी जीवन जगणे शक्य नाही. तर औपचारिक शिक्षणाद्वारे शिक्षणक्रम पूर्ण करूनच व्यक्तीला आज नोकरी, व्यवसाय प्राप्त करून जीवन जगणे क्रमप्राप्त ठरते.

शास्त्रासारख्या विषयात आज अल्पावधीत पारंगतता मिळविण्यासाठी औपचारिक शालेय शिक्षणात अप्रत्यक्ष अनुभवांची जास्त गरज भासते. एस्. के. कोचर यांनी शैक्षणिक अनुभूतीचे खालील प्रकार दिले आहेत. त्यांनी म्हटले आहे,

" Psychological researches have shown that learning experiences occur on three levels.

1) Direct experiencing.

2) Vicarious experiencing and

3) Symbolic experiencing. "[4]

यामध्ये ज्ञानेंद्रिय अनुभव वर्ग अध्यापनासाठी सर्वात जास्त उपुक्त ठरतात. म्हणून हे अनुभव विद्यार्थ्यांना प्राप्त करून देण्यासाठी परिणामकारक अध्यापनाची आवश्यकता असते.

4. परिणामकारक अध्यापनाचे महत्व :

विद्यार्थ्यांना वर्गात विविध प्रकारचे अनुभव देऊन आवश्यक ते मार्गदर्शन करून त्यांच्या अध्ययन क्रियेला चालना देण्यासाठी अध्यापनाची गरज असते. वर्गात निरनिराळया विषयांचे शिक्षक अध्यापन करतात. अध्यापनाचे महत्व स्पष्ट करताना प्रिस्टले यांनी म्हटले आहे,

" Teaching is necessary to promote, guide and

facilitate the learning process. "[5]

अध्यापन प्रक्रियेमुळे अध्ययनाची क्रिया चांगल्या रीतिने घडली तरच त्याला परिणामकारक व यशस्वी अध्यापन म्हणता येईल. मर्सेल यांनी म्हटले आहे,

" Successful teaching is teaching that brings about effective learning. " [6]

म्हणून शिक्षकांनी आपले अध्यापन कार्य कर्तव्यबुद्धीने केले पाहिजे. आपल्या अध्यापनातून विद्यार्थ्यांना उपयुक्त अनुभव मिळून त्यांचे अध्ययन प्रभावी झाले पाहिजे यावर भर दिला पाहिजे. म्हणून केवळ अभ्यासक्रम किंवा पाठयपुस्तकातील विषयभाग कसेतरी वेळेत संपविणे म्हणजे अध्यापन असे समजून चालणार नाही तर अध्यापन परिणामकारक असले पाहिजे. या संदर्भात मुदलीयार आयोगाने केलेली पुढील सूचना अतिशय महत्वाची आहे.

" Success of a lesson does not depend upon tha amount of matter covered but by the understanding, appreciation and the efficiency achieved by the student. " [7]

म्हणजेच शिक्षकानी शिकविताना विद्यार्थ्यांच्या विचार, कल्पना, आकलन, रसग्रहण इत्यादी शक्तींचा किती प्रमाणात विकास होतो, विद्यार्थ्यांच्या मनात प्रतिपाद्य विषयासंबंधी कुतूहल, जिज्ञासा व अभिरूची किती प्रमाणात निर्माण होते, यावर लक्ष केंद्रित केले पाहिजे. विद्यार्थ्यांना नुसती भरमसाठ माहिती देऊन, पुष्कळ बोलून किंवा केवळ व्याख्यानबाजी करून चालणार नाही तर अध्यापन हे परिणामकारक अनुभूती देणारे असले पाहिजे. आपले अध्यापन परिणामकारक करण्यासाठी शिक्षकाला अध्यापनपूरक साधनांचा म्हणजेच शैक्षणिक साधनांचा वापर करणे हितावह ठरते.

5. शैक्षणिक साधनांचे महत्व :

शिक्षण क्षेत्रात अध्यापन परिणामकारक, होण्यासाठी अनेक शिक्षणतज्ज्ञांनी अतोनात प्रयत्न केले. हर्बार्टने पाठाच्या पाच पाय-या निर्माण करून अध्यापनाच्या नियोजनाचा पाया घातला. त्यानंतर आज जगामध्ये तंत्रविज्ञानाची इतकी प्रगती झाली आहे की त्या तंत्रविज्ञानाचा शिक्षणामध्ये अध्यापनासाठी वापर करण्याचा मोह शिक्षण शिक्षणतज्ज्ञांना न झाल्यास नवल

होय. यामुळे शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचा विकास झाला. शिक्षण क्षेत्रात अध्यापन पूरक साधनांचा म्हणजेच शैक्षणिक साधनांचा वापर करण्यावर भर देण्यात येऊ लागला. फळा हे पूर्वापार चालत आलेले पहिले शैक्षणिक साधन. पण शैक्षणिक तंत्रविज्ञानातील प्रगतीमुळे आज चित्रे, तक्ते, प्रतिकृती, काचपट्टी (स्लाईड) यांचा वापर अध्यापनात होऊ लागला. इतकेच नव्हे तर चित्रपट्टी (फिल्मस्ट्रिप), चित्रपट (फिल्म), शीर्ष प्रक्षेपक (ओव्हरहेड प्रोजेक्टर), अंतरोपरिदर्शक (एपिडायास्कोप), आकाशवाणी, दूरदर्शन इतकेच नव्हे तर संगणकापर्यंत सर्व साधनांचा अध्यापनामध्ये वापर करण्यात येऊ लागला. आधुनिक अध्यापनात अध्यापनाची प्रतिमाने अस्तित्वात आली असून प्रतिमानानुसार आवश्यक ती शैक्षणिक साधने त्यासाठी वापरावी लागतात.

या शैक्षणिक साधनांना दृक्-श्राव्य साधने असे म्हणतात. अध्यापन परिणामकारक करण्यासाठी शिक्षकाने केवळ कथन, वर्णन, स्पष्टीकरण यावर भर न ठेवता दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर करण्यावर भर दिला पाहिजे. कारण शंभर शब्दांचे कार्य एक आकृती करू शकते. त्यामुळे शिक्षकांचे श्रम व वेळ यांची बचत होते. मात्र शिक्षकांनी ती साधने अत्यंत कौशल्याने व नियोजनपूर्वक वापरली पाहिजेत. आर्. सी. दास यांनी याबाबत असे म्हटले आहे,

" But the mere use of audio-visual aids does not guarantee effective learning, the aids must be adopted to the intellectual maturity and the previous experiences of the pupils. These must be integrated into the class-room teaching. " [8]

म्हणजेच विद्यार्थ्यांची बौद्धिक पक्वता व पूर्वानुभव याचा विचार करून योग्य शैक्षणिक साधनाची निवड करून त्यांचा अध्यापनात कौशल्याने वापर करावा.

दृक्-श्राव्य साधनांचे वर्गीकरण केल्यास त्याचे प्रमुख तीन वर्ग दिसून येतात.

1. दृक्-श्राव्य साधन - ज्यामध्ये दृक व श्राव्य या दोन्ही क्रियांचा समावेश असतो. उदा. बोलपट, दूरदर्शन.
2. श्राव्य साधन - ज्यामध्ये फक्त श्रवण क्रियेचा समावेश असतो. उदा. आकाशवाणी, ध्वनीफित .
3. दृक्-साधन - ज्यामध्ये फक्त पहाण्याची क्रिया समाविष्ट असते. उदा. तक्ते. नमुने इत्यादी. यापैकी दृक् साधने ही शिक्षकाला सहज वापरता येतात. त्यासाठी इतर साधनांची आवश्यकता

नसते. त्यामुळे ती खर्चिकही नसतात व शाळांना सहज परवडतात.

6. **दृक् साधनांचे महत्व :**

सर्व शालेय विषयांच्या अध्यापनासाठी दृक् साधनांचा वापर आवश्यक ठरतोच पण विशेषत: शास्त्र विषयाच्या अध्यापनात निव्वळ शब्दांच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांना संकल्पना स्पष्ट करणे अशक्य आहे. म्हणून दृक् साधनांचे येथे जास्त महत्व वाटते. दृक् साधनांचे महत्व स्पष्ट करताना के. संपत, ए. पन्निरसेल्वम आणि एस्. संथानम यांनी म्हटले आहे,

" A ' visual ' will not only attract the attention of pupils but also hold it for as long as it appeals to the sense of sight. " [9]

दृक् साधनामुळे विद्यार्थ्यांचे अवधान खेचण्याचे कार्य तर होतेच, एवढेच नव्हे तर अवधान टिकविण्याचे कार्य होते. त्याचप्रमाणे आर्. सी. दास यांनी म्हटले आहे,

" Audio-visual aids to instruction refer to the material of teaching which are intended to effect learning through means other than mere reading a printed page or listening to spoken words. " [10]

ही दृक् साधने निरनिराळया प्रकारची असतात. आवश्यक त्या ठिकाणी योग्य दृक् साधनांचा शिक्षकांनी कौशल्याने वापर केला पाहिजे. सूक्ष्म जीवांची माहिती देण्यासाठी **काचपट्टी वापरणे** आवश्यक ठरते. उदा. प्राणीपेशी, वनस्पती पेशींची रचना, जीवाणू, इत्यादींसाठी सूक्ष्मदर्शीचा वापर करून काचपट्टी द्वारे प्रत्यक्ष अनुभूती देणे हे तर आवश्यक आहेच त्याबरोबरच यांच्या रचनेची तक्त्यावरील आकृती दाखविणे हेही आवश्यक ठरते. पक्षाची शरीररचना शिकविण्यासाठी नमुना किंवा प्रतिकृतीचा वापर केल्याने निरीक्षणाद्वारे प्रत्यक्ष अनुभूती देता येते परंतु प्रत्यक्ष दैनंदिन अध्यापन कार्यामध्ये विज्ञानाचे शिक्षक विज्ञानातील निरनिराळे संबोध चांगल्या प्रकारे स्पष्ट होण्यासाठी निरनिराळया दृक् साधनांचा कितपत वापर करतात याबद्दल शंका निर्माण होते.

शिक्षकांच्यात दृक् साधने वापरण्याची प्रामाणिक प्रवृत्ती असली पाहिजे. त्यासाठी विविध आवश्यक ती दृक् साधने शाळेत उपलब्ध असली पाहिजेत. शिक्षकांना दृक् साधने वापरणे आवश्यक

वाटत असताना ती साधने शाळेत पुरेशी उपलब्ध नसतील तर त्यामुळे परिणामकारक अध्यापनास बाधा येणार हे निश्चित. त्याचप्रमाणे शाळेमध्ये आवश्यक ती दृक् साधने उपलब्ध असताना जर शिक्षक त्यांचा वापर करत नसतील आणि ही साधने शाळेत निव्वळ धूळ खात पडलेली असतील तर त्यामुळे पैशाचा अपव्यय तर होतोच पण त्याचबरोबर शिक्षणाची उद्दिष्टेही चांगल्या त-हेने साध्य होत नाहीत. त्यामुळे विद्यार्थी पाठांतर, घोकंपट्टी यावरच भर देतात. म्हणजेच पर्यायाने शिक्षक विद्यार्थ्यांना पोपटपंची करून पास होण्याचीच सवय लावत असतात.

विज्ञानासारख्या विषयाचे ज्ञान तर केवळ घोकंपट्टीच्या सहाय्याने मिळविणे योग्य नाही. त्यासाठी शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष अनुभूती देणे आवश्यक आहे. म्हणून चित्रे, तक्ते, नमुने, प्रतिकृती, काचपट्टी यासारख्या दृक् साधनांचा आवश्यक तेथे योग्य त्या ठिकाणी अध्यापनात वापर केला तरच ख-या अर्थाने विद्यार्थ्यांना विज्ञानाचे ज्ञान मिळू शकेल.

7. दृक् साधनांची शाळेतील उपलब्धता :

चित्रपट प्रक्षेपक (फिल्म प्रोजेक्टर) सारखी साधने शाळेला विकत घेणे हे परवडण्यासारखे नसते. परंतु चित्रे, तक्ते, प्रतिकृती, नमुने ही दृक् साधने फारशी खर्चिक नसल्याने शाळेत शिक्षकाला सहज उपलब्ध होऊ शकतात आणि यातील चित्रे, तक्ते, प्रतिकृती ही दृक् साधने शिक्षकांना तयार करून वापरता येतात. तशीच ही साधने शिक्षकांना वापरण्यासही सुलभ असतात.

म्हणून किमान या दृक् साधनांचा वापर अध्यापनात शिक्षकांनी करण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे. शैक्षणिक तंत्रविज्ञान आज मोठया प्रमाणात विकसित झाले असताना आपल्या विद्यालयात किमान दृक् साधनांचा वापर तरी होणे आवश्यक वाटते. सहजासहजी वापरता येणा-या या दृक् साधनांचा वापर करण्याची सवय शिक्षकांमध्ये निर्माण झाल्यास शिक्षक केवळ शाब्दिक स्पष्टीकरणावर भर देऊन शास्त्रासारखा विषय शिकविण्याची प्रवृत्ती ठेवणार नाहीत. त्याचप्रमाणे जास्तीतजास्त आधुनिक शैक्षणिक तंत्रविज्ञानाचा वापर करण्याचा प्रयत्न करतील व ख-या अर्थाने अध्यापन परिणामकारक होईल.

या दृष्टीने विचार करताना संशोधिकेच्या मनात कुतूहल निर्माण झाले की आज आपल्या माध्यमिक शाळेत दृक् साधनांची उपलब्धता कितपत आहे आणि उपलब्ध साधनांचा शिक्षक अध्यापनात कितपत वापर करतात याच विचारातून प्रस्तुत संशोधनाची गरज निर्माण झाली.

संशोधनाचे महत्व :

या संशोधनामुळे माध्यमिक शाळांतून दृक् साधनांची असणारी उपलब्धता आणि त्यांचा शिक्षकांकडून अध्यापनात होणारा वापर यांची सद्यस्थिती समजून येईल. तसेच ही साधने शाळांमधून पुरेशा प्रमाणात उपलब्ध नसतील तर ती का उपलब्ध नाहीत याची कारणे समजतील. शिक्षक अध्यापनात दृक् साधनांचा कितपत वापर करतात ? आणि योग्य त्या प्रमाणात त्यांचा वापर करत नसतील तर का करत नाहीत ? त्यांच्या अडचणी काय आहेत ? दृक् साधने वापरण्याविषयी त्यांची काय मते आहेत ? याची माहिती मिळेल. त्याचप्रमाणे शाळांमधून दृक् साधने उपलब्ध करण्याच्या दृष्टीने मुख्याध्यापक काय प्रयत्न करतात ? तसेच शिक्षकांनी जास्तीतजास्त दृक् साधनांचा वापर करून परिणामकारक अध्यापन करावे यासाठी शाळा, मुख्याध्यापक प्रयत्नशील असतात का ? या सर्व गोष्टींची माहिती मिळाल्यामुळे दृक् साधनांची उपलब्धता आणि त्यांचा शिक्षकांकडून परिणामकारक वापर या दृष्टीने योग्य त्या उपाययोजना सुचविता येतील. या उपाययोजनेमुळे विज्ञानाचे अध्यापन परिणामकारक होऊन विद्यार्थ्यांना विज्ञानातील संबोध चांगल्या प्रकारे आत्मसात करता येतील आणि विद्यार्थ्यांत विज्ञानाबद्दल अभिरूची निर्माण होईल. त्यामुळे आजच्या विज्ञानयुगात प्रगती करण्याच्या दृष्टीने आपल्या देशाला विज्ञान क्षेत्रातील आवश्यक ते मनुष्यबळ प्राप्त होऊ शकेल.

शास्त्रज्ञ जर निर्माण करायचे असतील तर विज्ञानाचे पुस्तकी ज्ञान उपयुक्त ठरणार नाही तर माध्यमिक स्तरांपासून विद्यार्थ्यांत वैज्ञानिक दृष्टी, संबोधांचे आकलन आणि विज्ञानाची अभिरूची यांचा विकास होण्यासाठी परिणामकारक अध्यापनाची जाणीव शिक्षकांच्या मनात निर्माण करण्याच्या दृष्टीने हे संशोधन अत्यंत महत्वाचे ठरणार आहे.

संशोधनाचे शीर्षक :

" परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी उपयुक्त दृक् साधनांच्या वापराचा अभ्यास. "

" A Study of use of visual aids for the effective teaching of science "

संशोधनाची उद्दिष्टे :

" परिणामकारक शास्त्र अध्यापनासाठी उपयुक्त दृक् साधनांच्या वापराचा अभ्यास " हे शीर्षक निश्चित केल्यानंतर त्या दृष्टीने निश्चित स्वरूपाचे व अचूक संशोधन होण्यासाठी जी उद्दिष्टे ठरविण्यात आली ती खालीलप्रमाणे

1. अभ्यासक्रमातील घटकानुरूप विशिष्ट दृक् साधनांची निश्चिती करणे.
2. शाळेमध्ये उपलब्ध असणा-या दृक् साधनांच्या सद्यस्थितीची पाहणी करणे.
3. शाळेमध्ये दृक् साधनांच्या वापराच्या सद्यस्थितीचा अभ्यास करणे.
4. दृक् साधनांच्या वापरावर परिणाम करणा-या घटकांचा अभ्यास करणे.
5. अध्यापनातील दृक् साधनांच्या वापरासंबंधी मुख्याध्यापकांची, शिक्षक व विद्यार्थी यांची मते अजमावणे.
6. दृक् साधनांच्या परिणामकारक वापरासंबंधी उपयुक्त शिफारशी करणे.

संशोधनाची गृहीतके :

विज्ञान विषयाचे अध्यापन परिणामकारक होण्यासाठी दृक् साधनांच्या वापरासंबंधी सर्वसामान्यपणे माध्यमिक शाळेत सध्या काय स्थिती असावी या संबंधी विचार करताना ज्या गोष्टी दृष्टोत्पत्तीस आल्या त्यावरून संशोधनाची खालील गृहीतके निश्चित केली.

1. शिक्षकांमध्ये दृक् साधने वापरण्याची जाणीव नाही.
2. शिक्षकांना दृक् साधने माहीत नाहीत.
3. शिक्षकांना दृक् साधने वापरण्याची कला नाही.
4. उपलब्ध साधने वापरण्याच्या स्थितीत नाहीत.
5. काही साधनांची उपलब्धता नाही.
6. शालाप्रमुख दृक् साधनांची उपलब्धता आणि वापरासंबंधी जागरूक नाहीत.

संशोधनाची व्याप्ती आणि मर्यादा :

माध्यमिक स्तरावर रसायनशास्त्र, भौतिकशास्त्र, जीवशास्त्र विषय शिकविले जातात. प्रस्तुत

संशोधनामध्ये या सर्व विज्ञानाच्या शाखांचा विचार न करता फक्त जीवशास्त्र विषयापुरता मर्यादित विचार केला आहे. त्याचप्रमाणे माध्यमिक शाळेतील सर्व वर्गाच्या जीवशास्त्राच्या अध्यापनाचा विचार न करता फक्त इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विषयाचाच संशोधनात विचार करण्यात आलेला आहे, आणि दृक् साधनांमध्ये केवळ अप्रक्षेपित दृक् साधनांच्या वापराचाच विचार करण्यात आला आहे. त्याचप्रमाणे संशोधनाची व्याप्ती ही कोरेगाव तालुक्यातील सर्व अनुदानित माध्यमिक शाळांपुरती मर्यादित आहे.

संशोधनात वापरलेल्या संज्ञांचा अर्थ :

1) **परिणामकारक अध्यापन -**

शिकलेला विषय चांगल्या प्रकारे समजणे, तो दीर्घकाळ लक्षात राहणे व त्यानुसार वर्तनात इष्ट बदल घडून येणे, ही परिणामकारक अध्यापनाची प्रमुख लक्षणे आहेत. [11]

2) **परिणामकारक शास्त्र अध्यापन :**

अध्यापनातून विद्यार्थ्यांच्या विचार, आकलन, कल्पना, रसग्रहण, इत्यादी शक्तींचा विकास झाला पाहिजे. विषयासंबंधी कुतूहल, जिज्ञासा व अभिरूची निर्माण झाली पाहिजे.

शास्त्रामध्ये तर प्रात्यक्षिक काम, प्रत्यक्ष कृती, निरीक्षण यावरच भर द्यावा लागतो. शास्त्रातील माहिती, घटना, तत्वे, संबोध, सिद्धांत, नियम, सूत्रे, इत्यादी प्रत्यक्ष स्वरूपात वस्तूरूपाने, प्रयोगाने, निरीक्षणे यांच्या सहाय्यानेच शिकविले तर विद्यार्थ्यांना चांगले समजते.

राष्ट्रीय शैक्षणिक अनुसंधान व प्रशिक्षण परिषद, दिल्ली यांनी शास्त्राध्यापनाची उद्दिष्टे दिलेली आहेत.

1. जैविक, भौतिक व नैसर्गिक परिसरातील शास्त्रीय ज्ञान देणे.
2. विद्यार्थ्यात शास्त्रीय दृष्टीकोन निर्माण करणे.
3. रचनात्मक व रेखाटनात्मक कौशल्य वृद्धींगत करणे.
4. समस्या निराकरणासाठी कौशल्य विकसित करणे.
5. व्यक्तिगत आवड, शास्त्रीय छंद व रसास्वाद विकसित करणे. [12]

वरील सर्व उद्दिष्टे ज्या अध्यापनातून साध्य होतात त्या अध्यापनास परिणामकारक शास्त्र अध्यापन असे म्हणतात.

3) **दृक् साधने -**

अध्ययन - अध्यापन प्रक्रिया प्रभावी व परिणामकारक होण्यासाठी दृक् संवेदना कार्यक्षम बनवून

ज्या साधनांद्वारे अध्यापन केले जाते त्या साधनांना दृक् साधने म्हणतात.

संबंधित संशोधन साहित्याचा अभ्यास :

संशोधिकेने दृक् साधनांच्या अध्यापनातील वापरासंबंधी संशोधन 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. त्याचप्रमाणे संशोधनातील पुनरावृत्ती टाळता येते.

यापूर्वी झालेल्या असंख्य संशोधनाचा आढावा हा एम्. बी. बूच यांच्या सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन् एज्युकेशन या ग्रंथामधून पहायला मिळतो. प्रस्तुत संशोधन हे शैक्षणिक तंत्रविज्ञान या क्षेत्राशी संबंधित आहे. एम्. बी. बूच यांच्या थर्ड सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन् एज्युकेशन व फोर्थ सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन् एज्युकेशन या ग्रंथामध्ये शैक्षणिक तंत्रविज्ञान क्षेत्राशी संबंधित झालेल्या संशोधनाचा आढावा देण्यात आलेला आहे. त्यामध्ये दृक्-श्राव्य साधनांच्या अध्यापनातील वापरासंबंधी जी संशोधने आढळून आली त्यांचा आढावा घेण्यात आला. त्यांचा सारांश खालीलप्रमाणे -

1. गोलानी टी. पी.

''द युज ऑफ ऑडिओ व्हीज्युअल एडस् इन द सेकंडरी स्कूल ऑफ डिस्ट्रीक्ट ठाणे पीएच्. डी. एज्यु. पूना युनिव्हर्सिटी 1982. ''[13]

संशोधनाची उद्दिष्टे -

1. दृक्-श्राव्य साधनांच्या महत्वाविषयी माध्यमिक शाळेतील शिक्षक आणि मुख्याध्यापक यांच्यात जाणीव निर्माण करणे.
2. ठाणे जिल्हयातील माध्यमिक शाळेतील शिक्षणाचा दर्जा वाढविण्यास मदत करणे.
3. ठाणे जिल्हयाच्या माध्यमिक शाळेतील दृक्-श्राव्य साधनांची सध्याची स्थिती जाणून घेणे.
4. दृक्-श्राव्य शिक्षणासाठी दर्जेदार व सुधारीत साधने पुरविण्याबाबतच्या उपाययोजने संबंधीची मुख्याध्यापक व शिक्षक यांची मते अजमावणे.
5. वरील उपाययोजना निश्चित स्वरूपात मांडून त्यांच्या माध्यमिक शाळेतील तसेच शिक्षक प्रशिक्षण अभ्यासक्रमातील वापरासंबंधी शिफारशी करणे आणि दृक्-श्राव्य साधने निर्माण करण्यासंबंधी शिफारशी करणे.

संशोधनाची साधने :

वरील संशोधनात पुढील साधनांचा वापर केलेला आहे. शाळेतील दृक्-श्राव्य साधनांची उपलब्धता व वापर या संबंधी 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 :

1. शहरी विभागातील शाळा आणि श्रीमंत संस्थामार्फत चालविलेल्या शाळा यामध्ये दृक्-श्राव्य साधने उपलब्ध होती.
2. फारच थोडया शिक्षकांनी अध्यापनामध्ये दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर केल्याचे दिसून येते.
3. दृक्-श्राव्य साधनांच्या वापरासंबंधीचे प्रशिक्षण घेतलेल्या शिक्षकांची संख्या अत्यल्प दिसून आली.
4. अनेक ठिकाणी हार्डवेअर खरेदी केल्याचे दिसून आले परंतु योग्य सॉफ-टवेअरच्या उपलब्धते अभावी त्यांचा वापर करण्यात आला नाही.
5. ब-याच ठिकाणची दृक्-श्राव्य साधने मोडलेली व नादुरूस्त दिसून आली.
6. दृक्-श्राव्य साधने उपयुक्त असतात.
7. शाळेतील जागेच्या व प्रशिक्षित शिक्षकांच्या अभावी दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर केलेला दिसून येत नाही.
8. दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर करणा-या शिक्षकांना योग्य प्रलोभन नसल्याचे दिसून आले.
9. स्टेट इंस्टिटयूट ऑफ ऑडिओ - व्हिज्युअल एज्युकेशन मार्फत शिक्षकांना प्रशिक्षण आणि योग्य अध्ययन साहित्य उपलब्ध करून दिलेले नाही.

वरील संशोधन हे दृक् व श्राव्य साधनांच्या माध्यमिक शाळेतील वापरासंबंधी असून त्याचे कार्यक्षेत्र संपूर्ण ठाणे जिल्हा आहे. त्याचप्रमाणे या संशोधनाच्या उद्दिष्टामध्ये माध्यमिक शाळेतील दृक्-श्राव्य साधनांची सध्याची स्थिती जाणून घेणे व दृक्-श्राव्य साधनांच्या महत्त्वाविषयी माध्यमिक शाळेतील शिक्षक आणि मुख्याध्यापक यांच्यात जाणीव निर्माण करणे या उद्दिष्टांवर भर दिलेला आहे. तसेच शिक्षक व मुख्याध्यापक यांच्यासाठी प्रश्नावलीचा वापर केलेला आहे.

2. राव एल्. एन्.

" अ स्टडी ऑफ फॅक्टर्स इन्प-लुएनसिंग द इफेक्टिव्ह युज ऑफ ऑडिओ व्हीज्युअल इक्विपमेंट ॲन्ड मटेरिसलस् इन क्लासरूम टीचिंग. पीएच्. डी. एज्यु. एस्. व्ही. यु. 1984."[14]

संशोधनाची उद्दिष्टे :

1. आंध्र प्रदेशातील पूर्व व पश्चिम गोदावरी जिल्हयातील माध्यमिक शाळांतील दृक्-श्राव्य साधनांच्या सध्याच्या स्थितीचा मागोवा घेणे.
2. वर्ग अध्यापनातील दृक्-श्राव्य साधनांच्या परिणामकारक वापरामध्ये येणा-या अडथळयांचा शोध घेणे.
3. वर्ग अध्यापनातील दृक्-श्राव्य साधनांच्या परिणामकारक वापरावर परिणाम करणा-या घटकांविषयीचे शिक्षक व विद्यार्थ्यांचे दृष्टीकोन अजमावणे.

संशोधनाची साधने :

वरील संशोधनात प्रामुख्याने संशोधनाची साधने म्हणून वेगवेगळया चार प्रश्नावल्या वापरण्यात आल्या आहेत. त्यापैकी दोन प्रश्नावल्या हया दृक-श्राव्य साधनांच्या उपलब्धतेसंबंधी, दोन प्रश्नावल्या या दृक्-श्राव्य साधनांच्या वर्गाध्यापनातील वापरासंबंधी आहेत.

वरील संशोधनातील प्रमुख निष्कर्ष :

1. शाळेतील साधनांची उपलब्धता असमाधानकारक.
2. शाळा चालविणा-या संस्थांचा प्रकार आणि साधनांची उपलब्धता यांच्यामध्ये सार्थ संबंध दिसून आला.
3. शाळांचा परिसर आणि साधनांची उपलब्धता यांच्यामध्ये सहसंबंध दिसून आला.
4. शाळेचे वय आणि दृक्-श्राव्य साधनांची उपलब्धता यांच्यामध्येही सहसंबंध दिसून आला.
5. शाळेचा प्रकार आणि दृक्-श्राव्य साहित्याची उपलब्धता यांच्यामध्येही सहसंबंध दिसून आला.
6. शाळेतील विद्यार्थ्यांची संख्या आणि दृक्-श्राव्य साधनांची उपलब्धता यांच्यामध्ये धन स्वरूपाचा सहसंबंध दिसून आला नाही.
7. शाळा चालविणा-या संस्थेचा प्रकार आणि वर्गातील दृक्-श्राव्य साधनांच्या परिणामकारक किंवा अपरिणामकारक वापराचा धन सहसंबंध दिसून आला नाही.
8. शाळेचा परिसर आणि वर्गाध्यापनातील दृक्-श्राव्य साधनांचा परिणामकारक वापर यामध्ये सार्थ

संबंध दिसून आला नाही.

9. शाळेतील विद्यार्थी संख्या आणि दृक्-श्राव्य साधनांच्या परिणामकारक वापराचा संबंध दिसून आला नाही.

10. प्रतिसाद देणा-या ब-याचशा 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 अपूरा वेळ.

फ) दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर खर्चिक.

वरील संशोधनात दृक्-श्राव्य साधने आणि साहित्य यांच्या वर्गाध्यापनातील परिणामकारक वापरावर परिणाम करणा-या घटकांचा अभ्यास केलेला आहे. शिक्षकांच्या दृष्टीने दृक्-श्राव्य साधनांच्या परिणामकारक वापरातील अडथळा म्हणून अधिक कार्यभाग, प्रशिक्षणाचा अभाव आणि अपुरा वेळ यांचा उल्लेख आहे. आणि दृक्-श्राव्य साधनांचा वापर खर्चिक असल्याने हाही एक अडथळा मानण्यात आला आहे.

3. रामचंद्र के. टी.

" अ स्टडी ऑन युज ऑफ व्हीज्युअल एडस् बाय टीचर्स ऑफ युनिव्हर्सिटी ऑफ ॲग्रीकल्चरल सायन्सेस, बेंगलोर.

पीएच. डी. एज्यु. (ॲग्री) ॲग्री. सायन्सेस यु. बेंगलोर, 1982. " [15]

संशोधनाची उद्दिष्टे

1. कृषी विद्यापीठातील प्राध्यापकांच्या दृक् साधनांच्या वापराच्या सद्यस्थितीचे मूल्यमापन.

2. दृक् साधनांच्या वापरावर नियंत्रण करणा-या घटकांचा शोध घेणे.

3. दृक् साधनांच्या वापरावर नियंत्रण करणारे घटक आणि दृक् साधनांच्या वापराचे प्रमाण यामधील संबंधांचा शोध घेणे.

4. दृक् साधनांच्या वापराचे प्रमाण व वापरविषयक निर्णायक घटक यातील संबंध शोधणे.

5. दृक् साधनांच्या वापराच्या प्रमाणाशी संबंधित घटकांचे सापेक्ष परिणाम पहाणे.

6. शिक्षकांच्या दृक् साधनांच्या वापराचे प्रमाण निश्चित करणा-या घटकांचा सर्वंकश परिणाम पहाणे.

संशोधनाची साधने :

पदवी किंवा पदव्युत्तर स्तराला शिकविणा-या सर्व शिक्षकांचा या संशोधनात विचार करण्यात आला आहे. या शिक्षकांकडून होणा-या खालील दृक् साधनांच्या वापराच्या प्रमाणाचा अभ्यास करण्यात आला. ही दृक् साधने म्हणजे खडू, फळा, नकाशे, आलेख, तक्ते, प-लॅनेल ग्राफ, नमुने, प्रतिकृती आणि काचपट्टी.

वरील संशोधनाचे प्रमुख निष्कर्ष :

1. दृक् साधनांच्या वापराच्या प्रमाणाचा निर्देशांक हा शास्त्र आणि मानव्यशास्त्र यांच्या मध्ये कमी आणि शेती महाविद्यालय, पशुवैद्यकीय, मत्सव्यसवाय महाविद्यालये यांच्यात मोठा आढळला.

2. वेगवेगळया वयोगटातील शिक्षकांच्या दृक् साधनांच्या वापरासंबंधीच्या निर्देशांकाच्या मध्यमान व मध्यगा मूल्यात जरी थोडासा फरक असला तरी वय व दृक् साधनांच्या वापराच्या प्रमाणातील सहसंबंध सार्थक नाही.

3. दृक् साधनांच्या वापराचा निर्देशांक व शिक्षकाची शैक्षणिक आर्हता, अनुभव व प्रशिक्षण दर्जा यातील सहसंबंध सार्थक असल्याचे आढळले.

4. कोर्स किती वेळा घेतला त्याची संख्या, वर्गातील विद्यार्थी संख्या, पदवी अथवा पदव्युत्तर स्तरावरील अध्यापन, दृक् साधनाचे प्रशिक्षण, दृक् साधनाविषयीचे दृष्टीकोन, दृक साधनावरील खर्च, यांचा दृक् साधनाच्या वापराच्या प्रमाणाशी असलेला सहसंबंध सार्थक नसल्याचे दिसून आले.

5. मात्र दृक् साधनाचे ज्ञान, साधने, निर्माण करणे व वर्गात वापरणे या बाबतं लाभलेल्या सुविधा आणि प्रशासकीय प्रोत्साहन व अनुधावन यांचा दृक् साधनाच्या वापराशी असलेला सहसंबंध उच्च दर्जाचा सार्थक दिसून आला.

6. दृक् साधनाच्या वापराचे प्रमाण व दृक् साधनाच्या वापराविषयक निर्णायक घटक यातील सहसंबंध धन व सार्थक दिसून आला.

7. खालील घटकांचा दृक् साधनांच्या वापरावर झालेल्या परिणामाचे प्रमाण उतरत्या क्रमाने दिलेला आहे.

अ) दृक् साधनांचे ज्ञान.

ब) साधन सुविधांची उपलब्धता.

क) प्रशासकीय प्रोत्साहन.

ड) वर्गातील दृक् साधनाच्या वापराबाबत सुविधा.

इ) दृक् साधनाच्या वापराबाबत अनुधावन मूल्यमापन.

प्रस्तुत संशोधनात संशोधिकेने अभ्यास विषय निवडताना जीवशास्त्र या विषयाच्या अध्यापनातील फक्त दृक् साधनाच्या वापरासंबंधीचा अभ्यास केला आहे. वर उल्लेख केलेल्या तीन संशोधनापैकी दोन संशोधनामध्ये दृक्-श्राव्य दोन्ही साधनांच्या वापराचा अभ्यास केलेला दिसून येतो. म्हणून प्रस्तुत संशोधन हे त्याहून भिन्न आहे. तिस-या संशोधनात मात्र केवळ दृक् साधनांच्या वापराचाच अभ्यास केलेला आहे. मात्र त्याचे कार्यक्षेत्र हे कृषिविज्ञान विषयातील विद्यापीठीय स्तरावरील आहे. प्रस्तुत संशोधनाचे कार्यक्षेत्र हे माध्यमिक स्तरावरील इयत्ता आठवीच्या जीवशास्त्र विष्याशी संबंधित आहे. दृक्-श्राव्य साधनांच्या क्षेत्रात झालेली आणखी काही संशोधने खालीलप्रमाणे. मात्र या संशोधनाचे प्रस्तुत संशोधनाशी फारसे साम्य नाही.

1. देसाई के. व्ही. -

" ॲन इन्व्हेस्टिगेशन इन् टू इफिकसी ऑफ डीफ्रंट इन्स्ट्रक्शनल मेडीया इन् द टिचिंग ऑफ सायन्स टू द प्युपील्स ऑफ क्लास इन् रिलेशन टू सर्टन व्हेरीएबल्स, पीएच्. डी. एज्यु., एस्. पी. व्ही. 1985 " [16]

2. शास्त्री एस्. एन्. -

" अ स्टडी ऑफ द इफेक्टिव्हनेस ऑफ युजींग एज्युकेटिव्ह टॉईज इन् टीचिंग सायन्स फॉर प्रायमरी स्टॅन्डर्डस्, गव्हमेंट टिचर्स ' ट्रेनिंग इन्स्टिटयूट, हसन, 1982 (एन्. सी. ई. आर्. टी. फायनान्स) " [17]

3. रविंद्रनाथ एम्. जे. -

" डेव्हलपमेंट ऑफ मल्टिमेडीया इन्स्ट्रक्शनल स्ट्रॅटेजी फॉर टिचिंग सायन्स (बायलॉजी) ॲट सेकंडरी स्कूल लेव्हल, पीएच्. डी., एज्यु. एम्. एस्. यु. 1982 " [18]

संदर्भ :

1. आ. पां. खरात, प्रगत शैक्षणिक मानसशास्त्र, (पुणे : श्री विद्या प्रकाशन, शनिवार पेठ, 1988), पृ. 206.
2. तारा चंद, एज्युकेशनल टेक्नॉलॉजी, (न्यू दिल्ली : अनमोल पब्लीकेशन्स, अन्सारी रोड दयगिंज, 1990), पृ. 18.
3. वा. ना. दांडेकर, शैक्षणिक मूल्यमापन व संख्याशास्त्र, (पुणे : श्री विद्या प्रकाशन, 1974), पृ. 85.
4. एस. के. कोचर, मेथडस अँड टेक्निक्स ऑफ टिचिंग, (न्यू दिल्ली : स्टर्लिंग पब्लीशर्स प्रायव्हेट लिमिटेड, 1975), पृ. 60 .
5. म. बा. कुंडले, अध्यापन शास्त्र आणि पद्धती, (पुणे : व्हीनस प्रकाशन, 1978), पृ. 32.
6. कित्ता, पृ. 32.
7. कित्ता, पृ. 33.
8. आर. सी. दास, सायन्स टिचिंग इन स्कूल्स, (न्यू दिल्ली : स्टर्लिंग पब्लीशर्स प्रायव्हेट लिमिटेड, 1985), पृ. 160.
9. के. संपत, अे. पनीरसेल्व्हम, एस. सन्थानम, इन्ट्राडक्शन टु एज्युकेशनल टेक्नॉलॉजी, (न्यू दिल्ली : स्टर्लिंग पब्लीशर्स प्रायव्हेट लिमिटेड, 1984) पृ. 16.
10. आर. सी. दास, उपरोक्त, पृ. 160 .
11. मो. ह. पिंपळखरे, दृश्य-श्राव्य साहित्य, (पुणे : अनाथ विद्यार्थी गृह प्रकाशन, 1969), पृ. 23.
12. चा. प. कदम, कै. मु. बोंदार्डे, शास्त्र अध्यापन पद्धती, (पुणे : नूतन प्रकाशन, 1988), पृ. 26.
13. एम. बी. बूच, फोर्थ सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन 1983 - 88, न्यू दिल्ली : पब्लीकेशन डिपार्टमेंट, एन. सी. इ. आर. टी.), पृ. 783 .

14. कित्ता, पृ. 794.

15. एम. बी. बुच, थर्ड सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन 1978 - 83, (न्यू दिल्ली : पब्लीकेशन डिपार्टमेंट, एन. सी. इ. आर. टी), पृ. 639.

16. एम. बी. बुच, फोर्थ सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन 1983 - 88, (न्यू दिल्ली : पब्लीकेशन डिपार्टमेंट, एन. सी. इ. आर. टी.), पृ. 778.

17. एम. बी. बुच, थर्ड सर्व्हे ऑफ रिसर्च इन एज्युकेशन 1978 - 83, (न्यू दिल्ली : पब्लीकेशन डिपार्टमेंट, एन. सी. इ. आर. टी.), पृ. 642.

18. कित्ता, पृ. 639.