ISSN 2349-638X

REVIEWED INTERNATIONAL JOURNAL

AAYUSHI INTERNATIONAL INTERDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL (AIIRJ)

MONTHLY PUBLISH JOURNAL

VOL-I ISSUE-VI Nov. 2014

Address
- Vikram Nagar, Boudhi Chouk, Latur.
- Tq. Latur, Dis. Latur 413512
- (+91) 9922455749, (+91) 9158387437

Email
- editor@aiirjournal.com
- aiirjpramod@gmail.com

Website
- www.aiirjournal.com

CHIEF EDITOR – PRAMOD PRAKASHRAO TANDALE

"माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विशयातील प्रायोगिक कृतींची पूर्तता करताना जाणवणा–या समस्यांचा अभ्यास "

श्री.करंजीकर प्रदिप निवृत्ती

सहाय्यक प्राध्यापक

अभिनव अध्यापक महाविद्यालय, लातूर

१.प्रास्ताविक :–

शिक्षणाचे प्रमूख उद्दिष्ट विद्याार्थ्यांचा सर्वांगिन विकास करणे हे असून शिक्षण हे व्यक्तिविकासाचे एक प्रभावी साधन आहे. मानवी जीवन प्रकाशमान करण्याचे काम शिक्षणच प्रामुख्याने करते. शिक्षणातून व्यक्तिला कार्य करण्याची दिशा मिळते.शिक्षण पध्दतीची निर्मिती यातूनच झालेली असावी. त्यासाठी शिक्षणक्रम/ आभ्यासक्रम/अभ्यासक्रमाची मांडणी करण्यात आली. शिक्षण प्रक्रियेसाठी अध्ययन –अध्यापनाबरोबरच भौतिक साधनसामग्री ,प्रशिक्षित शिक्षकवर्ग व इतर अनेक बाबींचा समावेश करण्यात आला.ज्ञानाची व्याप्ती फार मोठी आहे. त्यासाठी वयानुरूप अभ्यासक्रमांची बांधणी करून ती शाळा,महाविद्यालयातून देण्याची व्यवस्था करण्यात आली.शिक्षकाला विविध विषयांचे अध्यापन करताना ते अधिक प्रभावी व विद्यार्थीभिमुख होण्यासाठी अनेक अध्यापन पध्दतीचा (शिक्षक प्रधान व विद्यार्थी प्रधान)तसेच अनेक शैक्षणिक साधनांचा (प्रक्षेपित व अप्रक्षेपित शै.साधने)उपयोग शिक्षणाच्या स्तरानुसार व अध्यापन करावयाच्या विषयानुसार करावा लागतो.

विद्यार्थ्यांचा सर्वांगिण विकास करणे हे शिक्षणाचे ध्येय अथवा उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी शिक्षणाच्या विविध स्तरावर विविध विषयांचा अंतर्भाव अभ्यासक्रमात करण्यात आला आहे. सध्याचे युग हे विज्ञानाचे तसेच माहिती तंत्रज्ञानाचे युग आहे. विद्यार्थ्याला सृष्टीतील गुढ ज्ञानाची माहिती करून देणे,वैज्ञानिक जाणिवाच्या आधारे वैज्ञानिक दृष्टिकोनाची निर्मिती करणे,विज्ञानाधिष्ठित विचारधारेचा पुरस्कार करून जीवनामान समृध्द करणे यासाठी अभ्यासक्रमात विज्ञान विषयाचा अंतर्भाव करण्यात आला आहे.विज्ञानाची व्याप्ती प्रचंड आहे. विज्ञान विषयातील ज्ञान हे विद्यार्थी प्रत्यक्ष अनुभूतीवर गृहण करीत असतात. त्यामूळे विज्ञानाततील तत्वे,संबोध, सिध्दांत संकल्पना ,आशय विद्यार्थ्याला आत्मसात करावे लागत असल्याने यातूनच विज्ञानाची मानवी जीवनातील उपयोगिता सिध्द होते व विषयाचा प्रचंड आवाका प्रामुख्याने विद्यार्थ्याच्या लक्षात येतो.

विज्ञान विषयामध्ये तात्विक,प्रायोगिक व प्रात्यक्षिक बाबींचा समावेश असल्याने विद्यार्थ्याला अध्ययनासाठी प्रयोग शाळेचा आधार घ्यावा लागतो. अनेक शाळामध्ये विशेषत: ग्रामीण भागातील

शाळात प्रयोगशाळा या अध्यावत व परिपूर्ण नसतात.त्यामूळे विद्यार्थ्यांना अडचणींना सामोरे जोवे लागते. प्रयोगकृती पूर्ण करून अनुमान व निष्कर्षाप्रत येण्यासाठी काही चूका वा त्रूटी संभवतात. यामुळे त्याला विषयातील तत्वाचे वा सिध्दांताचे नीटसे आकलन होत नाही. विषयातील मूळ संकल्पना व आशय आत्मसात होत नाही. विषय क्लिष्ट वाटतो.उद्दिष्टाप्रत जात नाही. त्यामुळे विद्यार्थ्याच्या सर्वांगिण विकासाला बाधा पोहोंचते.वैज्ञानिक जाणिवांच्या अभावामुळे विषयाचे अध्ययन करूनही वैज्ञानिक दृष्टिकोन निर्माण होत नाही. विद्यार्थ्याच्या प्रायोगिक कृती करताना जाणवणा—या समंस्यांचा शोध घेवून त्यांचे योग्य निराकरण केल्यास विद्यार्थ्यांची अभिरूची वाढेल.विषयाचे आकलन करणे सोपे जाईल. क्लिष्टबाबी सोप्या वाटल्याने विद्यार्थ्यांत विज्ञान विषयाची आवड निर्माण होईल.त्यायोगे २१व्या शतकातील प्रगत भारताचा महत्वपूर्ण घटक बनण्यासाठी तो एक सुनाण,ज्ञानसंपन्न व विज्ञाननिष्ट नागरिक होईल.

२.संशोधनाची गरज व महत्व :—

गरज::—शिक्षण क्षेत्रात अध्यापनाचे व ज्ञानदानाचे पवित्र कार्य करीत असताना अनेक शाळा,महाविद्यालये व विद्यार्थ्याशी शिक्षक म्हणून संपर्क करता आला.संशोधक म्हणून पर्यायाने विद्यार्थ्याशी आंतरक्रिया करता आली.शाळा व महाविद्यालयातील प्रयोग शाळांना भेटी दिल्याने

१) प्रयोग शाळेच्या दृष्टिकोनातून विद्याार्थ्यांच्या प्रामुख्याने अडचणी कोणत्या ?.

२) विज्ञान विषयाचे प्रयोग करताना त्यांना कोणकोणत्या अडचणी जाणवतात ?

३) प्रायोगिककृती करताना कोणत्या समस्या अथवा उणिवांना सामोरे जावे लागते? याची जाणिव झाली.
.

माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांना प्रायोगिककृती करताना प्रयोगातील साहित्याची अचूक नांवे सांगता येत नाहीत.साहित्य कसे हाताळावे व साहित्याचा प्रयोग कृतीनुसार योग्य वापर कसा करावा याचेही ज्ञान नाही.प्रयोगातील उपकरणांची जोडणी व बांधणी करता न येणे,रसायने योग्य यप्रकारे हाताळता न येणे,रसायनांचा योग्य प्रमाणात उपयोग करता न येणे ,यामूळे प्रायोगिककृती परिपूर्ण होत नाही.त्रूटी निर्माण झाल्याने अचूक अनुमान काढता येत नाही.म्हणून निष्कर्ष चुकण्याची शक्यता असते. त्यामूळे विद्यार्थ्यांना प्रायोगिक कृती करणे जिकिरीचे वाटते.परिणामी विज्ञान विषय अवघड,क्लिष्ट व नीरस वाटतो.याचाच पवरिणाम म्हणून अनेक विद्यार्थी भविष्यात उच्च माध्यमिक स्तरावर विज्ञान शाखेत प्रवेश घेत नाहीत. त्यामूळे विद्यार्थ्यांच्या समस्यांचा शोध घेवून त्यांना योग्य मार्गदर्शन करण्याची आवश्यकता असते. तसेच विद्यार्थ्यांना अध्यापन करणा—या शिक्षकांनीसुध्दा या समस्यांचे निराकरण करणे गरजेचे आहे. म्हणून संशोधकाला या विषयावर संशोधन करण्याची आवश्यकता वाटली.

३.महत्व :—

एखाद्या शैक्षणिक संस्थेचा चिकित्सक अभ्यास करून त्यावर योग्य त्या उपाय योजनांचा अवलंब करणे म्हणजे सशोधन होय. विज्ञान विषयाचा अगदी प्राथमिक स्तरापासून अभ्यासक्रमात

समावेश करण्यात आला आहे.परंतू मांध्यमिक स्तरावर विज्ञान विषयाची व्याप्ती वाढली आहे. अभ्यासक्रमनिहाय विज्ञान भाग–१व भाग–२ अशी पाठयपुस्तके आहेत.विद्यार्थ्यांनी प्रयोगशाळेत प्रायोगिक कृती करण्यासाठी स्वतंत्रपणे २० गुण प्रात्यक्षिक परीक्षेसाठी ठेवले आहेत.विज्ञान विषयात प्रायोगिक कृतीना (प्रयोगाने)खूप महत्व दिलेले आहे.कारण या विषयात नियमांचा,तत्वांचा व सिध्दांताचा प्रामूख्याने पडताळा घेतला जातो. म्हणून यातील समस्यांचा शोध घेवून व त्यावर योग्य उपाय योजना करून विद्यार्थ्यांमध्ये विज्ञान विषयाची गोडी निर्माण करणे हे या संशोधनाचे महत्व आहे. त्यांच्यामध्ये वैनानिक दृष्टिकोनाची निर्मिती झाली पाहिजे.व अभिरूची निर्माण झाली पाहिजे.

पूर्वी उल्लेख केल्या प्रमाणेच विज्ञान विषयात प्रयोगाला अनन्यसाधारण महत्व आहे. प्रयोगशाळेत प्रयोग कृती पूर्ण करताना विद्यार्थ्याकडून अनावधानाने ज्या चूका होतात त्यांचा शोध घेवून त्यावर आवश्यक उपाय योजना करता येतील.यासाठी प्रस्तूत संशोधनाची समस्या निवडण्यात आली आहे.

सद्याचे युग हे माहिती तंत्रज्ञानाचे नव्हे विज्ञानाचे युग आहे. त्यामूळे माध्यमिक शिक्षणात विज्ञानाचे महत्व आणखी वाढले आहे.म्हणून विषयाला पूरक असणा–या विज्ञान प्रयोगशाळा कश्या असाव्यात? त्यामध्ये कोणकोणती साधने,उपकरणे,प्रायोगिक कृती पूर्ण केल्या पाहिजेत.प्रत्यक्ष कृती केल्याशिवाय विज्ञानाच्या संकल्पना व आशय दृढ होणार नाहीत.त्यामूळे या संशोधनाचा उपयोग शैक्षणिक साहित्य निर्मिती करणा–यानाही होईल.

संशोधकाला खालील मुद्दयांच्या आधारे या संशोधन अभ्यासाचे महत्व विद्यार्थ्यांच्या दृष्टीने जास्त आहे असे वाटते.

१. विद्यार्थी सातत्याने कृतीशील राहतो.
२. अभ्यासकृतीत विविध माहितीच्या योग्य आकलनासाठी निरीक्षण कसे करावे? उपकरणांची व रासयनांची हाताळणी कशी करावी? अचूक मोजमाप कसे करावे? विविध साधने व उपकरणांची स्वच्छता कशी करावी? शास्त्रीयपध्दतीने प्रायोगिक कृती कशी पूर्ण करावी? योग्य निष्कर्षापर्यंत कसे पोहोचावे? योग्य अनुमान कसे काढावे? या बद्दल आवश्यक ज्ञान विद्यार्थ्यांना देता येते.
३. प्रयोगशाळेमूळे परिणामकारक शास्त्राचे अध्यापन व विद्यार्थ्यांच्या दृष्टीने अध्ययन होईल.
४. सुसज्य व अद्यावत प्रयोगशाळेमूळे शिक्षकाला शास्त्राचे प्रभावी अध्यापन करता येईल.केवळ विद्यार्थ्याना शास्त्रीय माहिती व ज्ञान देवून भागणार नाही तर विद्यार्थ्यांचा सर्वांगीन विकास झाला पाहिजे.विद्यार्थ्याना शास्त्रीय वातावणात प्रयोग करण्याची संधी दिल्यास प्रायोगीक कौशल्ये,शास्त्रीय दृष्टीकोन ,वैज्ञानिक अभिरूची व रचनात्मक कौशल्यांचा विकास होईल.
५. विद्यार्थ्यांच्या कृतीला प्रयोगशाळेची जोड देता येते.
६. शिक्षकाच्या दृष्टीकोनातून केवळ पुस्तकी अध्यापन करण्यापेक्षा प्रयोगातून विज्ञानाचे अध्यापन ही संकल्पना दृढ होईल व त्यांच्या विज्ञान विषयातील असणा–या अडचणी दूर होतील.
७. विद्यार्थ्यांच्या तंत्रविज्ञानात्मक व शास्त्रीय ज्ञानात भर पडेल.

४) संशोधनाची उद्दिष्टे :—

''माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयातील प्रायोगिक कृतींची पूर्तता करताना जाणवणा—या समस्यांचा अभ्यास '' या संशोधन समस्येची उद्दिष्टे पुढील प्रमाणे—माध्यमिक स्तरावरील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयातील प्रायोगिक कृतींची पूर्तता करताना—

१) प्रयोग करताना होणा—या चुकांचा शोध घेणे.

२) रासायनिक पदार्थांचा वापर करताना येणा—या समस्यांचा शोध घेणे.

३) उपकरणांच्या सांहायाने घ्यावयाच्या मोजमापातील चुका सुधारणे.

४) प्रयोगांचा योग्य पध्दतीने निष्कर्ष काढण्यास सांहाय करणे.

५) जाणवणा—या समस्यांवर योग्य उपाययोजना सूचविणे.

५) गृहीतके :—

१. विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयातील प्रयोग प्रयोगशाळेत पूर्ण करताना समस्या जाणवतात.
२. विद्यार्थ्यांना प्रयोगशाळेतील साहित्य व उपकरणे यांचा योग्य प्रकारे वापर करता येत नाही.
३. विद्यार्थ्यांना रसायने योग्य प्रकारे हाताळून प्रयोग पूर्ण करता येत नाहीत
४. प्रयोग कृती करताना योग्य नोंदी घेता येत नाहीत.
५. प्रयोगाचे योग्य अनुमान काढून अचूक निष्कर्ष मांडता येत नाहीत.

६) परिकल्पना :—

१. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना प्रयोगाचे योग्य दिग्दर्शन करून दिल्यास विद्यार्थ्यांच्या चूका कमी होतील.
२. प्रयोगशाळेतील उपकरणांच्या तक्त्यांच्या आधारे योग्य माहिती दिल्यास विद्यार्थी प्रयोगशाळेतील साहित्य व उपकरणे यांचा योग्य उपयोग करेल.
३. विद्यार्थ्यांना सातत्याने प्रयोग करण्याचा सराव दिल्यास विविध रासायनिक पदार्थ व रसायने हाताळण्याची भिती दूर करता येईल.
४. विविध प्रायोगिक कृतींच्या सरावाने योग्य नोंदी घेता येतील.
५. प्रयोगाचा हेतू लक्षात घेवून कृमाने प्रयोगकृती पूर्ण केल्यास विद्यार्थ्यांना योग्य अनुमानाच्या आधारे अचूक निष्कर्ष नोंदविता येतील.

७)संशोधन शीर्षकातील शब्दांच्या कार्यात्मक व्याख्या :—

१.माध्यमिक स्तर :— कोठारी आयोगाने सूचविलेल्या १०+ २ + ३ या शैक्षणिक आकृतीबंधातील इ.८वी व ९ वी चा स्तर.

२.विद्यार्थी:— ज्ञानगृहण करण्याच्या उद्देशाने शाळा व महाविद्यालयात प्रवेश घेणारी

बालके / अपत्ये.

३.विज्ञान विषय :– विश्वातील विविध घडणा–या घटनांची चिकित्सा करून त्यांची अचूक माहिती देणारे शास्त्र .

Science is the systematic knowledge which based upon the facts that are obtained through the inference actual observation and experiment.

४.प्रायोगिक कृती:–एखाद्या तत्वामागील कारणांचा शोध घेण्यासाठी प्रयोगशाळेत साहित्यासह प्रत्यक्ष करावी लागणारी बांधणी, रचाना वा मांडणी होय.

५.समस्या :– एखादे कार्य करताना येणा–या चूका/त्रूटी अडणीमुळे ते कार्य व्यवस्थितरित्या न होणे.

६.अभ्यास :– एखाद्या विषयाची संपूर्ण माहिती आत्मसात करणे/जाणून घेणे अथवा गृहण करणे.

८) संशोधनाची व्याप्ती व मर्यादा :–

१. **(अ) व्याप्ती** :– प्रस्तूत संशोधन हे ”तेरणानगर“ केंद्रातील पाच शाळेपुरते व्याप्त आहे.

२. प्रस्तूत संशोधनात केंद्रातील पाच शाळांतील इ. ९ व व १० वी वर्गातील विद्यार्थ्यांचाच विचार केला आहे.

३. प्रस्तुत संशोधनात इ.९ व व १० वी च्या विज्ञान विषयातील अभ्यासक्रमांतील प्रयोगांचाच विचार केला आहे.

(ब) मर्यादा :–

१. प्रस्तूत संशोधन हे ”तेरणानगर“केंद्रातील ५ शाळा तसेच इयता ९ वी व १० वी तील शिक्षक व विद्यार्थ्यापुरतेच मर्यादित आहे.

२. हे संशोधन शैक्षणिक वर्ष २०१३–२०१४ पुरतेच मर्यादित आह.

३. माध्यमिक स्थरावरील विज्ञान विषयाचा अभ्यासक्रम प्रयोगापूरतेच मर्यादित आहे.

९)संशोधनाच्या पध्दती :–

संशोधन करण्यासी विविध पध्दती पुढील प्रमाणे आहेत.

१. ऐतिहासिक संशोधन पध्दती.

२. प्रायोगिक संशोधन पध्दती.

३. सर्वेक्षण संशोधन पध्दती.

प्रस्तूत संशोधनात संशोधकाने सर्वेक्षण संशोधन पध्दतीचा उपयोग केला आहे.

१०)संशोधनाची साधने :–

संशोधकाने संशोधन विषयासाठीची विविध रूपाची माहिती संकलित करण्यासाठी––

१. प्रश्नावली–विद्यार्थ्यांकडून माहिती संकलित करण्यासाठी

२. पडताळा सूची – शाळेतील विज्ञान प्रयोग शाळेची या प्रमुख साधनांचा वापर केला– स्थिती,भौतिक सुविधा व साहित्यांची उपलब्धता यांची माहिती मिळविण्यासाठी(शिक्षक व विद्यार्थ्याकडून) पडताळा सूचीचा वापर केला आहे.

११)जनसंख्या :–

तेरणानगर केंद्रातील माध्यमिक स्तरावरील ५ शाळातील विद्यार्थ्यांची संख्या म्हणजेच जनसंख्या एकुण ५०० एवढी आहे.

१२)न्यादर्श (नमूना निवड) :–

प्रस्तूत संशोधनासाठी असंभाव्यतेवर आधारित सेहतकर नमूना निवड पध्दतीचा वापर केला आहे.एकूण पाच शाळेतील ई.९ वी व १० वी तील १० विद्यार्थी या प्रमाणे एकूण १०० विद्यार्थ्यांची निवड केली आहे.

१३)निष्कर्ष :–

प्रस्तूत संशोधनात विद्यार्थ्यांकडून भरून घेण्यात आलेल्या प्रश्नावलीचे परीक्षण करून सांख्यिकीय तंत्राच्या सांहयाने पुढील निष्कर्ष मांडण्यात आले.

१. विद्यार्थ्यांना प्रयोग करण्यासाठी अद्यावत व सुसज्ज प्रयोग शाळा उपलब्ध नाहीत.
२. सुसज्ज प्रयोगशाळा नसल्याने ४० टक्के शिक्षक प्रयोगाचे दिग्दर्शन करत नाहीत.
३. २० टक्के विद्यार्थ्यांना स्वत: व्यक्तिश: प्रयोग करण्याची संधी मिळत नाही.
४. ३० टक्के विद्यार्थी स्व: जिज्ञासपूर्वक प्रयोग शाळेत जावून प्रयोगाचा सातत्याने सराव करत नाहीत.
५. ६० टक्के विद्यार्थ्यांना प्रयोगाच्या साहित्याची मांडणी व जोडणी करता येत नाही.
६. प्रयोग शाळेतील प्रयोगासाठी आवश्यक रासायनिक पदार्थ व रसायनांचा योग्य उपयोग करून १०० टक्के रासायनिक अभिक्रिया पूर्ण करताना भिती वाटते.
७. ३० टक्के विद्यार्थ्यांना प्रयोगाचा हेतूच लक्षात न अल्याने प्रयोगाची क्रमाने कृती पूर्ण करून योग्य व अचूक नोंदी घेता येत नाहीत.
८. ६० टक्के विद्यार्थ्यांना उपकरनांचीं,संबोध चिनांची योग्य माहिती नाही.
९. विद्यार्थी योग्य निष्कर्षाप्रत पोचू न शकल्याने त्यांना ३५ टक्के प्रयोगकृती अवघड व क्लिष्ट वाटतात
१०.७० टक्के विद्यार्थ्यांना योग्य निरीक्षणाच्या अधारे व मापनातील परिमाणे माहीत नसल्याने घेतलेल्या नोंद चुकतात.
११.७० टक्के विद्यार्थ्यांना अचूक मापनाअभावी गणना करता येत नाही व चूका होतात.
१२.२० टक्के विद्यार्थी अनुमान चुकतो व योग्य निष्कर्ष काढता येत नाही.
१३.६० टक्के विद्यार्थ्यांना अनेक प्रयोग कृतीतील विविध आकृत्यांचे योग्य रेखाटन करता येत नाही .
१४.१५ टक्के विद्यार्थ्यांच्या मते प्रत्येक शाळेला स्वतंत्र प्रयोगशाळा नाहीत.

१४) शिफारशी :—

१. प्रत्येक शाळेमध्ये विज्ञानाची अद्यावत व सुसज्ज प्रयोग शाळा असावी.
२. प्रयोग शाळेत प्रयोगासाठी लागणारे सर्व साहित्य,उपकरणे रासायनिक पदार्थ व रसायने उपलब्ध असावेत.
३. शिक्षकांनी प्रयोगाची पूर्व तयारी करून सर्व प्रयोगाचे प्रयोगशाळेत योग्य दिग्दर्शन करावे.
४. वर्गातील सर्व विद्यार्थ्यांना व्यक्तिगत अथवा सामूहिक स्तरावर प्रयोग करण्याची संधी ध्यावी.
५. प्रयोग शाळेत आठवडयाचे प्रयोगाचे स्वतंत्र वेळा पत्रक असावे.
६. प्रयोग शाळेत प्रयोगाच्या कृतीचे तक्ते भिंतीवर टांगलेले असावेत.तसेच प्रयोगाच्या आकृतीचे तक्तेही असावेत.
७. प्रयोग शाळेत रासायनिक पदार्थाच्या संज्ञा व इतर माहितीचे तक्ते उपलब्ध असावेत.
८. शिक्षकांनी प्रयोग करत असताना विद्यार्थ्यांना जावणा—या समस्या लक्षात घेवून मार्गदर्शन करावे.
९. शिक्षकांनी प्रत्येक विद्यार्थ्यांकडे वैयक्तिक लक्ष देवून त्यांच्या चूका लक्षात आणून द्याव्यात.
१०.शाळेत शास्त्रज्ञांच्या जयंत्या व पूण्यतिथ्या साज—या कराव्यात.
११.शाळेत विज्ञान दिनानिमित्त कार्यक्रमाचे आयोजन करून मार्गदर्शन विद्यार्थ्यांसाठी उपलब्ध करून द्यावे.
१२.विज्ञान प्रदर्शनांचे आयोजन करून सहभागी विद्यार्थ्यांना पारितोषिके देवून त्यांचा गौरव करावा
१३.प्रयोग शाळेत पुरेशी प्रकाश व्यवस्था,विद्यूत व्यवस्था व जनरेटर आणि पाण्याची मुबलक व्यवस्था असावी.
१४.शाळेतील विज्ञान शिक्षक कर्तव्यदक्ष,जबाबदार व प्रयोगशील वृतीचा असावा.
१५.प्रयोग शाळेत साहित्य ठेवण्यासाठी लोखंडी रॅक व कपाटे,काचेची कपाटे,वॉश बेसीन तसेच अग्नीशमन यंत्रणा उपलब्ध असावी.

संदर्भग्रंथ सूची —

१ बापट भा.गो.(१९७५),शैक्षणिक संशोधन,नूतन प्रशाशन, पुणे
२ देशपांडे हेमलता (१९९४), शैक्षणिक संशोधन नूतन प्रकाशन ,पुणे
३ भिंताडे वि.रा.,शैक्षणिक संशोधन,नूतन प्रकाशन,पुणे
४ डॉ.साळी,डॉ.रायते,विज्ञान व तंत्रज्ञान,फडके प्रशान,पुणे
५ अनारसे शं.आ. (१९७४),शास्त्राचे अध्यापन,व्हीनस प्रकाशन,पुणे
६ कुंडले भ.वा.(१९९६)शास्त्र अध्यापन पध्दती,विद्या प्रकाशन,पुणे
७ प्रा.हकीम प्रभाकर (१९९६),विज्ञानाचे अध्यापन,नूतन प्रकाशन ,पुणे
८ डॉ.बोंदार्डे के.मु.(२००२),शास्त्र अध्यापन पध्दती,व आशययुक्त अध्यापन,नूंतन प्रकाशन,पुणे