

सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील
विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक कौशल्यांचा अभ्यास

श्री . अरूण विष्णु तुपविहीरे
सहशिक्षक
सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी
ता . राहुरी जि . अहमदनगर .

सारांश

विज्ञान शिक्षणाद्वारे आकलन, विश्लेषण, चिकित्सा, सखोल विचार, तुलना, निरीक्षण, ज्ञानाचा योग्य वापर, उपयोजन, प्रयोग, अनुभव या घटकांची ओळख व जाणिव विद्यार्थ्यांमध्ये होतो . व्यक्तिमत्व व बोधात्मक रचनेची जोडणी विज्ञान विषयामुळे शाळेमध्ये केली जाते . तंत्रविज्ञानाच्या या नवयुगात कृतीयुक्त अध्ययन करणे आवश्यक आहे . कारण प्रत्येकाचे व्यक्तिमत्व हे स्वतंत्र असते . त्यासाठी शिक्षकाने विद्यार्थ्यांच्या कौशल्यांचा विचार करून त्यांचा सर्वांगीण विकास केला पाहिजे . माध्यमिक विद्यालयातील विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक कौशल्यांचा अभ्यास सदर संशोधनात करण्यात आला आहे .

प्रस्तावना

भारतीय घटनेच्या ४५ व्या कलमानुसार ६ ते १४ वयोगटातील सर्व मुलामुलींना प्राथमिक शिक्षण मोफत व सक्तीचे करण्यात आलेले आहे . स्वातंत्र्य प्राप्तीनंतर शिक्षणाचा प्रचार व प्रसार वेगाने करण्याचे ठरले . त्यानुसार शाळांची संख्या, त्यांतील विद्यार्थ्यांची पटसंख्या वाढविण्याचे प्रयत्न केले गेले व समाजातील सर्व घटकांना शिक्षणप्रक्रियेच्या प्रवाहात समाविष्ट करण्याचे उद्दिष्ट ठरविले गेले . त्यामुळे आज शिक्षण प्रवाहात ज्यांनी कधीही शिक्षण घेतले नाही अशा कुटुंबातील प्रथम पिढी शिक्षणात येत आहे . त्यामुळे शिक्षण सुविधा व सोयी निर्माण करणे गरजेचे वाटते तरी जोपर्यंत त्यात शिक्षण घेणा-या विद्यार्थ्यांची मानसिकता बदलली जात नाही तोपर्यंत शिक्षण हे समस्यांनी ग्रासलेले दिसेल . म्हणून त्यांच्या मुळे समस्या काय आहेत याचा शोध घेणे अपरिहार्य आहे पण त्यानेच शिक्षणप्रक्रिया गतीमानता येऊन शिक्षण खरे सुखकर होईल . विज्ञान विषय शिक्षणप्रक्रियासाठी प्रयोगशाळा असणे आवश्यक आहे व त्यातील सुविधा तेवढ्याच प्रमाणात महत्त्वाच्या आहेत .

व्यक्तिच्या आंतरिक शक्तींचा नैसर्गिक व गतिमान समतोल म्हणजे शिक्षण होय . शिक्षणाशिवाय कोणतीही व्यक्ती आणि समाज समृद्ध, परिपूर्ण व स्वाभिमानी जीवन जगू शकत नाही . म्हणूनच विद्यार्थ्यांचा सर्वांगीण विकास हेच शिक्षणाचे महत्त्वाचे उद्दिष्ट आहे . त्या दृष्टीने विद्यार्थ्यांच्या विकास शिक्षणाद्वारे केला जातो . म्हणून सर्व सोयीनी युक्त अशी सुविधा सर्वाना मिळणे आवश्यक आहे .

विज्ञान विषय प्रयोगशाळेत शिकल्यास अधिक चांगल्याप्रकारे शिकण्यास मदत होईल व वैज्ञानिक कौशल्याचा झपाट्याने विकास होईल म्हणून अकोले तालुक्यातील सर्वोदय माध्यमिक विद्यालय राजूर येथील अनेक विद्यार्थी प्रयोगशाळेचा वापर कमी करत असल्याचे आढळून आले म्हणून अशा विद्यार्थ्यांची प्रयोगशाळेचा वापर कमी करण्याची कारणे समजावून घेऊन विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक कौशल्यांचा अभ्यास सदर संशोधनात केला गेला आहे .

संशोधनाची गरज

राहुरी तालुक्यातील सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील अनेक विद्यार्थी प्रयोगशाळेचा वापर कमी करत असल्याचे आढळून आले म्हणून अशा विद्यार्थ्यांची प्रयोगशाळेचा वापर कमी करण्याची कारणे जाणून घेण्यासाठी सदर संशोधनाची गरज आहे .

विद्यार्थ्यांच्या प्रयोगशाळेचा वापराचा अभ्यास परदेशात काही प्रमाणात झालेला आढळतो . तसेच प्रयोगशाळेचा वापराचा अभ्यास यावर काही प्रमाणात महत्त्वपूर्ण संशोधने झालेली आहेत . प्रयोगशाळे संबंधित विपुल प्रमाणात संशोधन झालेले आहे .

आजच्या शिक्षण प्रणालीत विद्यार्थ्यांला आपले विचार मत मांडायला वाव मिळत नाही आणि विज्ञानासारख्या विषयात विद्यार्थ्यांला एकाच दिशेने विचार करायला शिकविले जाते . विज्ञान हा विषय अभावनिकरित्या शिकवला जातो . त्यामुळे विज्ञानासारखा विषय विद्यार्थ्यांला अमूर्त व रूक्ष वाटायला लागतो .

पण प्रयोगशाळेत जावून जेव्हा शिकवले जाते तेव्हा विद्यार्थ्यांला आवड निर्माण होण्यास सुरवात होते वैज्ञानिक पद्धतीने विद्यार्थ्यांला त्रिभुज ज्ञान दिले जाते . त्यामुळे विद्यार्थ्यांला स्वतः अनुभव घेतल्याचा आनंद मिळतो . विद्यार्थ्यांला अनुभवाधिष्ठित ज्ञान मिळते . तसेच आपल्या सहकार्यांबरोबर त्रिभुज अध्ययन केल्यामुळे विद्यार्थ्यांला अध्ययनामध्ये आनंद वाटू लागतो व विद्यार्थ्यांचा आत्मविश्वास वाढतो .

तसेच संशोधकाला असे वाटते की, ११ ते १२ वयोगटातील मुले ही गटामध्ये राहत असतात व आपल्या विचारांची देवाण घेवाण करतात . त्यामुळे विद्यार्थ्यांना गटामध्ये कार्य करण्यास दिले तर विद्यार्थी स्वतः ज्ञानाची रचना करू शकतात . तसेच विद्यार्थी स्वतः त्रिभुज अनुभव घेत अध्ययन करत असल्यामुळे त्याला अध्ययनात आनंद वाटतो .

तसेच संशोधनाचे सिंहावलोकन केल्यानंतर असे आढळून आले, की मराठी, इंग्रजी विषयात विद्यार्थ्यांचे वाचन, श्रवण, बोलणे ह्या कौशल्यांवर विविध पद्धतीचा होणारा परिणाम अभ्यासण्यात आला आहे . परंतु विज्ञान विषयामध्ये असणाऱ्या उणिवा याचा अभ्यास आढळून आला नाही . विद्यार्थ्यांना जास्तीत जास्त त्रिभुज ज्ञान

मिळाल्यावर व स्वतःच्या संकल्पना स्पष्ट करण्यास संधी दिल्यावर विद्यार्थी ज्ञान मिळविताना उणिवा येतात हे अभ्यासण्यासाठी संशोधकाने या समस्येचा अभ्यास करण्याचे ठरविले .

परंतु सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक कौशल्यांचा अभ्यास यावर संशोधन झाल्याचे आढळत नाही . त्यामुळे सदर समस्या विचारात घेऊन संशोधक संशोधन करित आहे .

संशोधन समस्या विधान

“सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक कौशल्यांचा अभ्यास .”

चलांच्या कार्यकारी व्याख्या

सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी

महात्मा फुले कृषि विद्यापिठ राहुरी मार्फत चालविले जाणारे राहुरी येथील माध्यमिक विद्यालय म्हणजे सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी होय .

प्रायोगिक कौशल्य

प्रयोगशाळेत प्रायोगिक कार्य करताना आवश्यक असणारे गुण अथवा कार्यनिपुणता म्हणजे प्रायोगिक कौशल्य होय .

संशोधनाची उद्दिष्टे

सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील इयत्ता आठवी अ या वर्गातील विद्यार्थ्यांच्या प्रयोगशाळेत करावयाच्या प्रायोगिक कार्यातील प्रायोगिक कौशल्यांचा अभ्यास करणे .

संशोधनाची गृहीतके

संशोधनाची गृहीतके पुढीलप्रमाणे आहेत □

- १ . सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील इयत्ता आठवी अ या वर्गातील विद्यार्थी प्रयोगशाळेचा वापर कमी करतात .
- २ . सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील इयत्ता आठवी अ या वर्गातील विद्यार्थ्यांना प्रयोगशाळेत करावयाच्या प्रायोगिक कार्य करताना समस्या भेडसावतात .

संशोधन अभ्यासाची व्याप्ती

प्रस्तुत संशोधनासाठी अहमदनगर जिल्ह्यातील राहुरी तालुक्यातील राहुरी या गावाचा समावेश करण्यात आला . राहुरी या गावातील सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी या शाळेचा समावेश केला . प्रस्तुत संशोधनासाठी फक्त माध्यमिक शाळांमधील इयत्ता आठवी अ तील विद्यार्थी घेण्यात आले .

सदर संशोधन प्रायोगिक कौशल्य या घटकाशी संबंधित असून हे वर्तमान काळातील असल्यामुळे वर्णनात्मक संशोधन पद्धतीचा उपयोग केला . सदर संशोधनासाठी तयार करण्यात येणारी संशोधन साधने फक्त विद्यार्थी मुले व मुली यांच्याकडून भरून घेतली .

संशोधन अभ्यासाची मर्यादा

प्रस्तुत संशोधनासाठी अहमदनगर जिल्ह्यातील राहुरी तालुका सोडून इतर तालुक्यातील व जिल्ह्यातील शाळांचा समावेश करण्यात येणार नाही . प्रस्तुत संशोधनासाठी अहमदनगर जिल्ह्यातील राहुरी तालुक्यातील राहुरी या गावा व्यतिरिक्त इतर गावांचा समावेश करण्यात आला नाही . तसेच इतर माध्यमाच्या शाळांचा समावेश करण्यात आला नाही . प्रस्तुत संशोधनासाठी सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी सोडून इतर शाळांचा समावेश करण्यात आला नाही . प्रस्तुत संशोधनासाठी सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी या शाळेतील इयत्ता आठवी अ सोडून इतर इयत्तांचे व तुकडीतील विद्यार्थी घेतले गेले नाहीत .

सदर संशोधन प्रायोगिक कौशल्यांचा अभ्यास या घटकाशी संबंधित असून हे वर्तमान काळातील असल्यामुळे वर्णनात्मक संशोधन पद्धती सोडून इतर ऐतिहासिक किंवा प्रायोगिक संशोधन पद्धतींचा उपयोग केला नाही . सदर संशोधनासाठी तयार करण्यात आलेली संशोधन साधने शिक्षकेतर कर्मचारी, समाजसेवक व इतर नागरिक यांचेकडून संशोधन साधने भरून घेतली नाहीत .

संशोधनाचे महत्त्व

सदर संशोधनातून मिळणाऱ्या निष्कर्षांचा फायदा विद्यार्थी, प्रयोगशाळा सहाय्यक, शिक्षक व पालक यांना होईल . विद्यार्थ्यांना प्रायोगिक शिक्षणाच्या आवश्यकतेची जाणीव होईल . विद्यार्थी विविध समस्यांमुळे अडीअडचणीमुळे व इतर कारणांमुळे प्रयोगशाळेचा वापर कमी करतात त्याची कारणे विद्यार्थ्यांना समजतील तसेच प्रायोगिक कौशल्ये विद्यार्थ्यांना समजतील व त्यांना प्रायोगिक कौशल्याचा वापर अधिक करून आपला ज्ञानात्मक विकास करून घेण्यास मदत होईल .

विद्यार्थ्यांचे प्रयोगशाळा वापराविषयी मत बदलविण्यासाठी प्रयत्न करता येतील व प्रायोगिक कौशल्यांच्या विकासासाठी प्रयत्न करता येईल. प्रायोगिक कौशल्यांच्या विकासासाठी भेडसावणारी कारणे समजून घेऊन ते सोडविण्यासाठी प्रयत्न करता येतील विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक विचारशक्तीला चालना देण्यासाठी व प्रायोगिक कौशल्यांच्या उणिवांचा शोध घेऊन त्या सोडविण्यासाठी विविध उपकरणांचे कार्यकाळांचे आयोजन करता येईल. विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयातील प्रायोगिक शिक्षणाची जाणीव होईल. शिक्षकांना प्रयोगशाळेचा वापर कमी असण्याची कारणे समजतील व प्रायोगिक कौशल्य प्राप्त करताना भेडसावणाऱ्या समस्या सोडविण्यासाठी उपाययोजना करता येतील तसेच विविध कौशल्ये विकसित करण्यासाठी प्रयत्न करता येतील. विद्यार्थ्यांच्या गरजेनुसार योग्य प्रायोगिक मार्गदर्शन शिक्षकांना करता येईल. त्यादृष्टीने विद्यार्थ्यांना योग्य दिशेने प्रायोगिक मार्गदर्शन व विकास करता येईल.

पालकांना आपल्या पाल्याच्या प्रयोगशाळेच्या वापरा विषयी माहिती होऊ शकते. ज्याप्रमाणे मातीच्या गोळ्याला आकार योग्य वेळीच दिला जातो त्याप्रमाणे मुलांना योग्य वळण बालवयातच लावता येते आणि प्रयोगशाळेच्या वापराची गोडी निर्माण करणे यामध्ये पालकांचा विचार व प्रेरणा महत्त्वपूर्ण असतात. त्यादृष्टीने पालक पाल्याला योग्य वळण लावून व प्रयोगशाळा वापराविषयी मार्गदर्शन करून त्यांच्या प्रगतीसाठी योग्य तो निर्णय ते घेऊन मार्गदर्शन करतील.

संशोधनाची पद्धती

प्रस्तुत संशोधन वर्तमानकाळातील असल्यामुळे वर्णनात्मक संशोधन पद्धतीचा वापर केला आहे. यात विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक कौशल्यांचा अभ्यास केला आहे.

जनसंख्या व नमुना निवड

संशोधन जनसंख्या

प्रस्तुत संशोधनात अहमदनगर जिल्हा कार्यक्षेत्रात असणाऱ्या सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील विद्यार्थ्यांचा जनसंख्या म्हणून समावेश करण्यात आला.

संशोधनाचा न्यादर्श

प्रस्तुत संशोधनात अहमदनगर जिल्हा कार्यक्षेत्रात असणाऱ्या सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील इयत्ता आठवी अंतील पंचवीस विद्यार्थ्यांचा न्यादर्श म्हणून समावेश करण्यात आला.

न्यादर्श निवड पध्दती

नमुना निवडीसाठी सहेतुक नमुना निवड तंत्राचा वापर करण्यात आला। यात अहमदनगर जिल्हा कार्यक्षेत्रात असणाऱ्या सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी या शाळेतील विद्यार्थ्यांची सहेतुक नमुना निवड पध्दतीने निवड करण्यात आली आणि त्या संबंधित विद्यार्थ्यांची प्रतिदर्श म्हणून निवड करण्यात आली .

संशोधनाची साधने

सावित्रीबाई फुले माध्यमिक विद्यालय राहुरी येथील इयत्ता आठवी अ तील विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक कौशल्यांच्या उणिवा विषयीची प्रश्नावली तयार करून वापरण्यात आली . सदर प्रश्नावली ही संशोधनासाठी ठरविलेल्या उद्दिष्टांनुसार तयार करण्यात आली .

माहिती विश्लेषणाची तंत्रे □

प्रस्तुत संशोधनात माहितीचे विश्लेषण करण्यासाठी खालील वर्णनात्मक आणि अनुमानात्मक सांख्यिकी तंत्राचा वापर करण्यात आला .

१ . वर्णनात्मक विश्लेषण □ (अ) केंद्रीय प्रवृत्तीचे मापन □ (ब) विचलनशीलतेचे मापन

२ . अनुमानात्मक विश्लेषण □ 'टी' परीक्षका □

संशोधनाचे निष्कर्ष

विज्ञान विषय आवडत असल्याबाबतचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयाच्या शिक्षणाबाबत व प्रायोगिक कार्याबाबत आवड असावी व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञान विषयाच्या आवडीवर होत असावा .

विज्ञान विषयातील घटक □ मुददे समजून घेताना समस्या येत नसल्याबाबतचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून शिक्षकांचे शिकविणे विज्ञान विषयास अनुरूप असावे व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञान विषयातील घटक □ मुददे समजून घेताना समस्या येत नसल्यावर होत असावा .

विज्ञान विषयातील घटक समजावून सांगताना शिक्षक विविध उदाहरणे देण्याचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून काही विद्यार्थी शिकविताना लक्ष देत नसावे तसेच ते दुर्लक्ष करत असावे व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञान विषयातील घटक समजावून सांगताना शिक्षकांच्या विविध उदाहरणवर होत असावा .

विज्ञान विषय वर्गात न शिकवता प्रयोगशाळेत शिकवावा असे वाटत असल्याबाबतचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून प्रयोगशाळेबाबत आवड असावी व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञान विषय वर्गात न शिकवता प्रयोगशाळेत शिकण्यावर होत असावा .

विज्ञान विषय शिकण्यासाठी प्रयोगशाळेत जाताना आनंद वाटत असल्याचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषय शिकण्यासाठी प्रयोगशाळेत जाताना आनंद वाटत असावा व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञान विषय शिकण्यासाठी प्रयोगशाळेत जाताना आनंद वाटण्यावर होत असावा .

विज्ञान विषय प्रयोगातून शिकवा असे वाटत असल्याबाबतचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून विज्ञान विषय प्रयोगातून शिकताना विद्यार्थ्यांना आनंद वाटत असावा व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञान विषय प्रयोगातून शिकवा असे वाटत असल्यावर होत असावा .

शिक्षक विज्ञान विषय शिकविताना विविध प्रयोग करून दाखवितात असे असल्याबाबतचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून शिक्षक विज्ञान विषय शिकविताना विविध प्रयोग करून दाखवित असावेत व त्याचा परीणाम त्यांच्या शिक्षक विज्ञान विषय शिकविताना विविध प्रयोग करून दाखविण्यावर होत असावा .

विज्ञान विषय शिकण्यासाठी प्रयोगशाळेत जाताना भिती वाटत नसण्याचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून विद्यार्थ्यांना प्रयोगशाळेविषयी गोडी असावी व त्याचा परीणाम विज्ञान विषय शिकण्यासाठी प्रयोगशाळेत जाताना भिती न वाटण्यावर होत असावा .

विज्ञान विषय शिकण्यासाठी असणाऱ्या प्रयोगशाळेत प्रयोग चालू असताना सर्वांना दिसेल एवढी जागा असल्याबाबतचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून थोड्या विद्यार्थ्यांना दिसत नसावे व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञान विषय शिकण्यासाठी असणाऱ्या प्रयोगशाळेत प्रयोग चालू असताना सर्वांना दिसेल एवढी जागा नाही असे म्हणण्यावर होत असावा .

विज्ञानप्रयोगशाळेत प्रयोग करण्यासाठी उभे राहावे लागत नसल्याचे प्रमाण निम्त्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून प्रयोगशाळेत काही विद्यार्थ्यांना प्रयोग करताना उभे राहावे लागत असावे व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञानप्रयोगशाळेत प्रयोग करण्यासाठी उभे राहावे लागत असल्यावर होत असावा .

विज्ञान विषय शिकण्यासाठी हवी तेव्हा प्रयोग शाळा उपलब्ध असण्याचे प्रमाण निम्म्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून हवी तेव्हा प्रयोगशाळा उपलब्ध होत असावी तसेच वापर नियोजनानुसार असावा त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञान विषय शिकण्यासाठी हवी तेव्हा प्रयोग शाळा उपलब्धतेवर होत असावा .

विज्ञानप्रयोगशाळेतील वातावरण आवडत असल्याबाबतचे प्रमाण निम्म्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून विज्ञानप्रयोगशाळेतील वातावरण चांगले तसेच प्रसन्न व मोकळी हावा येणारे असावे व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञानप्रयोगशाळेतील वातावरण आवडण्यावर होत असावा .

प्रयोगशाळेत स्वतः प्रयोग करण्याची संधी मिळत असल्याचे प्रमाण पूर्ण आहे . म्हणून प्रयोगशाळा मोठी तसेच सुसज्ज असावी व त्याचा परीणाम त्यांच्या प्रयोगशाळेत स्वतः प्रयोग करण्याची संधी मिळत असण्यावर होत असावा .

विज्ञान विषयाच्या प्रयोगशाळेत विद्यार्थी संख्येच्या प्रमाणात साहित्य आहे असे वाटण्याचे प्रमाण निम्म्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून प्रयोगशाळेत भरपूर प्रमाणात साहित्य उपलब्ध असावे व त्याचा परीणाम त्यांच्या विज्ञान विषयाच्या प्रयोगशाळेत विद्यार्थी संख्येच्या प्रमाणात साहित्य आहे असे वाटण्यावर होत असावा .

प्रयोगशाळेत प्रत्येक प्रयोग करावयास मिळाला पाहिजे असे वाटण्याचे प्रमाण निम्म्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून प्रयोगशाळेतील कामकाजात गोडी निर्माण झाल्या मुळे प्रयोगशाळेत प्रत्येक प्रयोग करावयास मिळाला पाहिजे असे वाटत असावे व त्याचा परीणाम त्यांच्या प्रयोगशाळेत प्रत्येक प्रयोग करावयास मिळाला पाहिजे असे वाटण्यावर होत असावा .

प्रयोगशाळा सुसज्ज व पुरेशी आहे असे वाटत असल्याबाबतचे प्रमाण निम्म्यापेक्षा जास्त आहे . म्हणून प्रयोगशाळा सुसज्ज व पुरेशी असावी व त्याचा परीणाम त्यांच्या प्रयोगशाळा सुसज्ज व पुरेशी आहे असे वाटण्यावर होत असावा .

शिफारशी

प्रायोगिक कौशल्य विकसित होण्यासाठीच्या आवश्यक ते बदल करण्याची गरज आहे . यात विद्यार्थी, शिक्षक व पालक यांची भूमिका महत्त्वपूर्ण आहे .

१. विद्यार्थ्यांसाठी शिफारशी

१. विद्यार्थ्यांनी प्रयोगशाळेत स्वतः प्रयोग करण्याची संधी मिळाल्यास तिचा वापर केले पाहिजे .
२. विद्यार्थ्यांनी समूहामध्ये राहून ीयुक्त अध्ययनाला प्राधान्य दिले पाहिजे .
३. विविध प्रायोगिक तसेच सहशालेय कार्य ामध्ये सहभागी व्हावे .
४. विद्यार्थ्यांनी वर्गातील सर्व कृतीमध्ये सहभाग घेतला पाहिजे .

५. विद्यार्थ्यांनी प्रायोगिक कौशल्यावर आधारित खेळ आणि मेंदूला ताण देणारे खेळ खेळले पाहिजे. त्यामुळे डावपेच व युक्ती कौशल्य विकसित होवू शकतात.
६. विद्यार्थ्यांनी कोणतीही प्रायोगिक समस्या सोडवताना एका विशिष्ट पायऱ्यांचा अवलंब करावा.
७. प्रायोगिक कौशल्य विकसित होण्यासाठी प्रयोग वारंवार करावेत.
८. विद्यार्थ्यांचा स्वतःच्या प्रायोगिक निर्णयावर सर्वसामान्यपणे विश्वास ठेवून अभ्यास करावा.

२. शिक्षकांसाठी शिफारशी

१. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना प्रायोगिक अध्ययनासाठी आवश्यक गोष्टींची माहिती दिली पाहिजे व समजून द्यावे.
२. शिक्षकांनी विविध प्रायोगिक स्पर्धांचे आयोजन केले पाहिजे त्यातून विद्यार्थ्यांना प्रेरणा द्याव्यात.
३. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना प्रायोगिक यश संपादन करण्यासाठी प्रोत्साहन दिले पाहिजे व प्रायोगिक शिक्षणाचे महत्त्व पटवून द्यावे.
४. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांमधील क्रांतीयुक्त सहकार्याची भावना वृद्धिंगत करून शाळेचे महत्त्व पटवून द्यावे.
५. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांच्या प्रायोगिक वर्तनाचा अभ्यास करून त्याप्रमाणे त्यांच्याबरोबर समजदारीने वागले पाहिजे.
६. शिक्षकांनी वर्ग अध्यापनात प्रायोगिक पद्धती विविध प्रतिमाने विविध तंत्रांचा वापर करून आनंददायी शिक्षण पध्दती वापरावी.
७. विद्यार्थ्यांना वैज्ञानिकांचे विचारक्रम आणि वर्तनूक यांचा चिकित्सक विचार करण्यास सांगणे व आवश्यकते नुसार मार्गदर्शन करावे.
८. शिक्षकांनी थोर वैज्ञानिक व्यक्तींचे आदर्श विद्यार्थ्यांसमोर ठेऊन त्यांच्या मनात आदर्शावत घडवावे.
९. शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना प्रयोगशाळेतील शिस्तपालनाचे धडे योग्य पध्दतीने द्यावेत.

३. पालकांसाठी शिफारशी

१. पालकांनी पाल्याला वैज्ञानिक ज्ञान प्राप्तीसाठी योग्य ते मार्गदर्शन करावे व सुसंस्कार करावे.
२. पालकांनी पाल्याला विविध विज्ञान स्पर्धांमध्ये सहभागी होण्यास प्रोत्साहित केले पाहिजे तसेच त्यांना तशी सुसंधी निर्माण करण्यासाठी प्रयत्न करावे.
३. पालकांनी पाल्याच्या वैज्ञानिक ज्ञान वृद्धीसाठी आवश्यक ते प्रयत्न करावे आणि वेळोवेळी आढावा घ्यावा.
४. पालकांनी घरातील क्रांतीयुक्त कार्यक्रमांमध्ये पाल्यांना सहभागी केले पाहिजे तसेच सन्मान द्यावा.

पुढील संशोधनासाठी विषय

१. कनिष्ठ महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या वैज्ञानिक कौशल्यांचा अभ्यास .
२. वरिष्ठ महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या प्रयोगशाळा कार्याच्या प्रमाणाचा अभ्यास .
३. माध्यमिक शाळांतील विद्यार्थ्यांच्या प्रयोगशाळेच्या हजेरीच्या प्रमाणाचा अभ्यास .
४. विभिन्न शैक्षणिक स्तरांवरील विद्यार्थ्यांचे प्रायोगिक वर्तन व त्यांचे शालेय वातावरण यातील सहसंबंधाचा अभ्यास .

संदर्भ ग्रंथ यादी

- पाटील [का. भा. १९९९] संशोधन पद्धती . नागपूर [अंगेश प्रकाशन .
- पंडित [ब. वि. १९८९] शिक्षणातील संशोधन अभिकल्प [प्रथमावृत्ती] पुणे [सूतन प्रकाशन .
- भिंताडे [वि. रा. १९९९] शैक्षणिक संशोधन पद्धती [द्वितीयावृत्ती] पुणे [सूतन प्रकाशन .
- म्हस्के [टी. ए. १९८८] शैक्षणिक संख्याशास्त्र [प्रथमावृत्ती] पुणे [प्रज्ञा प्रकाशन .
- महाले [सं. रा. २००५] अध्यापनाची प्रतिमाने आणि अध्ययन शैली (प्रथमावृत्ती) .
- औरंगाबाद [मुनिक पब्लिकेशन .
- मुळे [ग. व उमाठे [वि. १९७७] शैक्षणिक संशोधनाची मूलतत्त्वे [प्रथमावृत्ती] नागपूर [साहित्य प्रसार केंद्र .