

यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विद्यापीठ, नाशिक



ज्ञानगंगा घरोघरी

कृतिसंशोधन अहवाल

“शिवाजी हायस्कूल तथा कनिष्ठ महाविद्यालय, मुंबई येथील दयसा
नववीच्या विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोग करतांना येणाऱ्या
समस्या शोधून उपाययोजना
करणे.”

शालेय व्यवस्थापन पदाविका अभ्यासक्रम
शैक्षणिक वर्ष २०१४-२०२५

- संशोधक :-

श्री. रणवीर आर कपूर
मुख्याध्यापक,

शिवाजी हायस्कूल तथा कनिष्ठ महाविद्यालय, मुंबई

-: मार्गदर्शक :-

प्रा. सौ.अश्विनी व्ही. नवघडे
(एम.एस्सी., एम.एड., सेट.)
अध्यापकाचार्य

-: सादर स्थळ :-

अॅड. एन. एस. गंगुवार शिक्षण महाविद्यालय गडचिरोली (4302A)

अग्रेषण पत्र

प्रमाणित करण्यात येत आहे कि, श्री. रणवीर आर कपूर हा अॅड. एन. एस. गंगुवार शिक्षण महाविद्यालय, गडचिरोली येथे शालेय व्यवस्थापन (डी. एस. एम.) अभ्यासक्रमाच्या सन २०२४-२०२५ या शैक्षणिक वर्षाकरीता नियमित विद्यार्थी असून त्याने संशोधन प्रकल्प या प्रात्यक्षिका अंतर्गत शिवाजी हायस्कूल तथा कनिष्ठ महाविद्यालय, मुंबई येथील “इयत्ता नववीच्या विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोग करतांना येणाऱ्या समस्या शोधून उपाय योजना करणे.” या शिर्षकाअंतर्गत सादर केलेले संशोधन प्रकल्प अॅड. एन. एस. गंगुवार शिक्षण महाविद्यालय, गडचिरोली अग्रेषित करण्यात येत आहे .

स्थळ- गडचिरोली

दिनांक -

कार्यकारी प्राचार्य व केंद्रप्रमुख

डॉ. अनिल पी. नंदेश्वर

(एम. ए, एम.एड, एम. ए (शैक्षणिक संप्रेषण

डी. एस. एम.), पीएच.डी (शिक्षणशास्त्र))

अॅड. एन. एस. गंगुवार

शिक्षण महाविद्यालय, गडचिरोली

प्रमाणपत्र

प्रमाणित करण्यात येते की, श्री. रणवीर आर कपूर हा शालेय व्यवस्थापन (डी. एस. एम.) अभ्यासक्रमाच्या सन २०२४-२०२५ या शैक्षणिक वर्षाकरिता नियमित विद्यार्थी असून त्याने शिवाजी हायस्कूल तथा कनिष्ठ महाविद्यालय, मुंबई येथील “इयत्ता नववीच्या विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोग करतांना येणाऱ्या समस्या शोधून उपाययोजना करणे.” या विषयावर संशोधन प्रकल्प माझ्या मार्गदर्शनाखाली पूर्ण केलेले आहे.

प्रस्तुत संशोधन प्रकल्पाचे कार्य त्याने स्वतः केलेले असून तो अॅड. एन. एस. गंगुवार शिक्षण महाविद्यालय, गडचिरोली येथील शालेय व्यवस्थापन (डी एस. एम.) अभ्यासक्रम २०२४-२०२५ या शैक्षणिक सत्रामध्ये अॅड. एन. एस. गंगुवार शिक्षण महाविद्यालय, गडचिरोली येथे सादर करण्यात येत आहे.

स्थळ - गडचिरोली

दिनांक -

(मार्गदर्शक)

प्रा. सौ.अश्विनी व्ही. नवघडे

(एम.एस्सी., एम.एड., सेट.)

अॅड. एन. एस. गंगुवार

शिक्षण महाविद्यालय, गडचिरोली

प्रतिज्ञापत्र

मी प्रतिज्ञापूरुवक नमुद करतो की, शिवाजी हायस्कूल तथा कनिष्ठ महाविद्यालय, मुंबई येथील “इयत्ता नववीच्या विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोग करतांना येणाऱ्या समस्या शोधून उपाययोजना करणे.” या शिर्षकाअंतर्गत केलेले संशोधन प्रकल्प अँड. एन. एस. गंगुवार शिक्षण महाविद्यालय, गडचिरोली येथे शालेय व्यवस्थापन (डी. एस. एम.) अभ्यासक्रमाच्या पुर्ततेसाठी सादर करीत आहे. मार्गदर्शकाकडून मिळालेले मार्गदर्शन तसेच संदर्भ पुस्तक या खेरीज अन्य कोणतेही माहिती यात सामाविष्ट केलेली नाही. संबधित संदर्भाचा संदर्भ सुचीमध्ये यथोचित उल्लेख केलेला आहे. प्रस्तुत संशोधन प्रकल्प अन्य कोणत्याही संस्थेत किंवा कोणत्याही अभ्यासक्रमासाठी वा परीक्षेकरता सादर केलेला नाही. असे मी प्रतिज्ञापूरुवक जाहिर करतो.

स्थळ - गडचिरोली

दिनांक -

संशोधक

श्री. रणवीर आर कपूर

अँड. एन. एस. गंगुवार

शिक्षण महाविद्यालय, गडचिरोली

ऋणनिर्देश

संशोधन प्रकल्प लिहितांना ज्यांनी मला आपला अमूल्य वेळ देऊन संशोधन प्रकल्पाविषयी मोलाचे मार्गदर्शन केले. त्यांचे ऋणनिर्देश केल्याविना माझ्या या संशोधनाची पुर्तता होणार नाही.

सर्वप्रथम मार्गदर्शक महाविद्यालयाचे केंद्रप्रमुख व प्राचार्य डॉ. अनिल पी नंदेश्वर, सर यांनी आपला अमूल्य वेळ देऊन मला संशोधन कार्यासाठी मदत केली. त्यांच्या मार्गदर्शनाची मी अंत्यत ऋणी आहे. त्याचबरोबर शालेय व्यवस्थापक (डी. एस. एम.) विभागातील प्राध्यापक वर्ग प्रा. सौ. ए. वी. नवघडे मॅडम यांचे वेळोवेळी मोलाचे मार्गदर्शन लाभले त्यामुळे मी त्यांचा ऋणी आहे. तसेच महाविद्यालयातील प्रा. ए. पी. वंजारी, प्रा. डॉ. घनश्याम एस. राऊत, व प्रा. कु. उषा एस. खोब्रागडे मॅडम यांचा ऋणी आहे.

मला सदैव प्रोत्साहन देणाऱ्या वेळोवेळी सर्वेकारची मदत करणारे श्री. शरद भानोसे व योग्य मार्गदर्शन करणारे ग्रंथपाल व. सीनाजी गावडे मॅडम यांनी वेळोवेळी संदर्भग्रंथ उपलब्ध करून दिले त्याबद्दल मी त्यांचा ऋणी आहे. वर्गातील सर्व वर्गमित्र व मैत्रिणीनी मला सहकार्य केल्याबद्दल मी त्यांचा ऋणी आहे.

माझ्या प्रत्येक तशात सिंहाचा वाटा असणाऱ्या व मला प्रत्येक क्षणाला प्रोत्साहित करून योग्य मार्गदर्शन करणाऱ्या माझ्या आई-वडिलांच्या आशीर्वादाने व सहकार्याने मी हे संशोधन कार्य पार पाडू शकलो. त्याबद्दल मी त्यांचा आभारी आहे.

स्थळ - गडचिरोली

दिनांक -

संशोधक

श्री. रणवीर आर कपूर

अॅड. एन. एस. गंगुवार

शिक्षण महाविद्यालय, गडचिरोली

अनुक्रमणिका

प्रकरण क्र.	तपशील	पृष्ठ क्रमांक
	• मुखपृष्ठ	
	• अग्रेषणपत्र	
	• प्रमाणपत्र	
	• प्रतिज्ञापत्र	
	• ऋणनिर्देश	
प्रकरण १	संशोधन विषयाची ओळख	1 ते 6
१.१	प्रस्तावना	2
१.२	संशोधनाची गरज	4
१.३	संशोधनाचे महत्व	5
१.४	समस्या विधान	6
प्रकरण २	संबंधित संशोधन साहित्या या आढावा	7 ते 16
2.1	संशोधनाच्या काळात व्याख्या	11
2.2	संशोधनाचा उद्देश	12
2.3	संशोधनाची गृहितके व परिकल्पना	13
2.4	संशोधनाची व्याप्ती व मर्यादा	15
प्रकरण ३	संशोधनाची कार्यवाही	17 ते 26
3.1	संशोधन पद्धती व अभिकल्प	18
3.2	जनसंख्या व न्यादर्श निवड	20
3.3	माहिती संकलनाची साधने	22
3.4	माहिती विश्लेषणाची संख्याशास्त्रीय साधने	23
3.5	संशोधनाची प्रत्येक्ष कार्यपद्धती	24

प्रकरण क्र.	तपशील	पृष्ठ क्रमांक
प्रकरण ४	माहितीचे संकलन, विश्लेषण व अर्थनिर्वचन	27 ते 33
4.1	माहितीचे संकलन	28
4.2	माहितीचे विश्लेषण	32
4.3	माहितीचे अर्थनिर्वचन	32
प्रकरण ५	सारांश, निष्कर्ष व शिफारशी	34 ते 43
5.1	निष्कर्ष	35
5.2	शिफारशी व सुचना	36
5.3	पुढील संशोधनासाठी विषय	37
5.4	संशोधनाची इतर शिफारशासाठी उपयुगीता	38
	संदर्भग्रंथ सूची	39
	परिशिष्ट	40
	प्रश्नावली	41

**प्रकरण १ संशोधन
विषयाची ओळख**

1.1 प्रस्तावना

शिक्षणात रासायनिक प्रयोगशाळेतील प्रयोग अत्यंत महत्त्वाचे आहेत कारण ते विद्यार्थ्यांना थिओरिटिकल ज्ञानाच्या व्यावहारिक अनुभवासोबत जोडतात. रासायनिक प्रयोगशाळेतील अनुभव विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणातील एक महत्त्वाचा भाग आहे, कारण ते विविध संकल्पना आणि सिद्धांत प्रत्यक्षात पाहण्याची आणि अनुभवण्याची संधी प्रदान करतात. तथापि, प्रयोगशाळेतील साधनांची आणि सामग्रीची योग्य हाताळणी करणे हे अत्यंत आवश्यक आहे, कारण चुकीची हाताळणी अनेक समस्यांना जन्म देऊ शकते.

साधारणपणे, इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील उपयोग शिकवण्याच्या प्रक्रियेत अडचणी येतात. रासायनिक प्रयोगशाळेतील विविध साधने, रसायने, आणि उपकरणे योग्य पद्धतीने हाताळणे, तसेच सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन करणे ही विद्यार्थ्यांसाठी एक मोठी आव्हान असू शकते. यामुळे, त्यांच्या प्रयोगांचे परिणाम अचूक नसू शकतात आणि सुरक्षिततेसंबंधीच्या समस्या उद्भवू शकतात.

प्रस्तावित संशोधनाचे मुख्य उद्दिष्ट म्हणजे इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळण्याच्या समस्यांचा सविस्तर अभ्यास करणे आणि त्या समस्यांचे निराकरण सुचवणे. विद्यार्थ्यांच्या मर्यादित अनुभवलेल्या अडचणीचा अभ्यास करून, त्यांच्या समस्यांचे विश्लेषण करणे आणि त्या समस्यांसाठी योग्य उपाययोजना सुचवून, या प्रकल्पाचा मुख्य हेतू साधला जाईल.

तथापि, रासायनिक प्रयोगशाळेतील वस्तूंची योग्य हाताळणी न करणे किंवा सुरक्षा नियमांची पाळमल्ली विद्यार्थ्यांच्या सुरक्षिततेला धोका निर्माण करू शकते. या प्रकारे, योग्य प्रशिक्षण आणि मार्गदर्शनाद्वारे ही समस्या टाळता येऊ शकते. यामुळे, विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील सुरक्षितता, कार्यक्षमता, आणि अचूकतेमध्ये सुधारणा करण्यात मदत होईल.

प्रस्तावना भागात, रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीच्या महत्त्वाचे पैरामेटर, अडचणीचा अभ्यास, आणि त्या समस्यांसाठी उपाय योजना शोधणे यावर सविस्तर

माहिती दिली जाईल. यामुळे, रासायनिक प्रयोगशाळेतील सामग्रीच्या योग्य हाताळणीसंबंधी योग्य प्रशिक्षण व मार्गदर्शन उपलब्ध करणे आणि विद्यार्थ्यांचे शिक्षण अनुभव अधिक प्रभावी बनवणे हे मुख्य उद्दिष्ट ठरेल.

अशा प्रकारे, हा प्रकल्प रासायनिक प्रयोगशाळेतील अभ्यासामध्ये सुधारणा करण्यासाठी आणि विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणाच्या प्रक्रियेत गुणवत्ता वाढवण्यासाठी महत्त्वाचा ठरेल. प्रयोगशाळेत प्रयोग करतांना सुरक्षितता आणि अचूकतेचा स्तर उंचावणे हेच या प्रकल्पाचे मुख्य ध्येय आहे.

apkateacher.com

1.2 संशोधनाची गरज

इयत्ता 9 वी च्या विद्यार्थ्यांना प्रयोग करतांना योग्य प्रकारे साहित्य हाताळण्यात येणाऱ्या अडचणीचा अभ्यास अत्यंत आवश्यक आहे. अनेकवेळा, विद्यार्थ्यांना प्रयोगशाळेत विविध समस्यांचा सामना करावा लागतो, ज्यामध्ये साहित्याच्या खराबीची समस्या, सुरक्षितता नियमांची कमी समज, आणि प्रयोग प्रक्रियेतील चुकांची समस्या येतात.

सर्वसाधारणपणे, विद्यार्थ्यांना प्रयोगशाळेत प्रयोग करतांना साधनांच्या हाताळणीसंबंधी योग्य प्रशिक्षण मिळवलेले नसते. यामुळे, त्यांच्या प्रयोगांची यशस्विता कमी होते आणि त्यांच्या सुरक्षिततेसाठी धोका निर्माण होतो. यावर उपाययोजना करण्यासाठी संशोधन आवश्यक आहे.

अशा परिस्थितीत, विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांचा आणि समस्यांचा सावस्तर अभ्यास करून, त्यांनी त्या समस्यांचा सामना कसा करावा हे समजून घेणे महत्त्वाचे आहे. यामुळे, त्यांच्या सुरक्षिततेसंबंधीच्या ज्ञानात आणि रासायनिक प्रयोगशाळेतील कार्यक्षमतेत सुधारणा होईल.

तसेच, प्रयोगशाळेत योग्य साहित्य हाताळण्याचे प्रशिक्षण विद्यार्थ्यांसाठी आवश्यक आहे, कारण हे त्यांच्यातील आत्मवेश्वास वाढवते आणि रासायनिक प्रयोगशाळेतील कामकाजाची गुणवत्ता सुधारते. यासाठी एका सुसंगत संशोधनाची गरज आहे जी विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांची माहिती संकलित करून योग्य उपाययोजना सुचवेल.

सध्याच्या परिस्थितीत, अनेक शाळांमध्ये रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळणीचे प्रशिक्षण कसे दिले जाते आणि यामध्ये कोणत्या प्रकारच्या अडचणी येतात याबद्दल विशेष माहिती नाही. त्यामुळे, या संशोधनाद्वारे या समस्यांचा अभ्यास करणे आणि योग्य उपाययोजना सुचवणे अत्यंत आवश्यक आहे.

1.3 संशोधनाचे महत्व

रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळण्याच्या समस्यांचे संशोधन हे अनेक दृष्टिकोनातून महत्वाचे आहे. या संशोधनाचे महत्व विविध अंगाने स्पष्ट केले जाऊ शकते:

- 1. सुरक्षितता वाढवणे:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याची योग्य हाताळणी आणि सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन हे विद्यार्थ्यांच्या सुरक्षिततेसाठी अत्यंत आवश्यक आहे. खरेतर, सुरक्षिततेच्या दृष्टीकोनातून, चुकीच्या हाताळणीमुळे आग, रसायनांचा संपर्क, किंवा इतर अपघात होऊ शकतात. या प्रकारच्या संशोधनाद्वारे, विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील सुरक्षिततेच्या सर्वोत्तम पद्धती शिकवता येतात आणि त्यांच्या सुरक्षिततेचा दर्जा उंचावता येतो.
- 2. प्रयोगाची अचूकता सुधारणा:** प्रयोगशाळेतल्या साहित्याची योग्य हाताळणी आणि उपयोग अभ्यासातून मिळवलेले ज्ञान, विद्यार्थ्यांचे प्रयोग अधिक अचूक आणि परिणामकारक बनवते. वस्तूच्या योग्य हाताळणीमुळे प्रयोगातील चुकांचा स्तर कमी होतो आणि विद्यार्थ्यांना अधिक यशस्वी परिणाम प्राप्त होतात. यामुळे, विद्यार्थ्यांचे शिक्षण अनुभव अधिक प्रभावी आणि परिणामकारक बनते.
- 3. अधिकार आणि उत्तरदायित्वाची जाणीव:** योग्य हाताळणीच्या पद्धतीबद्दल विद्यार्थ्यांना मान्यता देणे हे त्यांच्या उत्तरदायित्व आणि आदर्श शिक्षणाच्या प्रक्रियेसाठी महत्त्वचे आहे. रासायनिक प्रयोगशाळेतील सामग्री आणि उपकरणांची योग्य हाताळणी करणे, त्यांना अधिकार आणि उत्तरदायित्वाची जाणीव देतो. या प्रकारच्या प्रशिक्षणाने विद्यार्थ्यांना त्यांच्या कार्याच्या महत्वाचे ज्ञान मिळवते.
- 4. व्यावसायिक कौशल्ये विकसित करणे:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळण्याच्या कुशलतेची निर्मिती फक्त अकादमिक ज्ञानाचाच भाग नाही, तर व्यावसायिक क्षेत्रातही अत्यंत महत्वाचे आहे. विद्यार्थ्यांना सुरक्षिततेच्या पद्धती आणि तंत्रज्ञानाच्या वापरात कौशल्य विकसित केल्याने, ते भविष्यात वैज्ञानिक किंवा तांत्रिक क्षेत्रात यशस्वी होण्यास सक्षम होतात.

5. **शिक्षणाच्या गुणवत्ता वाढवणे:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीसंबंधीच्या समस्यांचे निराकरण हे शिक्षणाच्या गुणवत्तेला थेट प्रभावित करते. विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील चुकांपासून वाचवून, त्यांना उत्तम ज्ञान प्राप्त होण्याची संधी मिळते. या संशोधनामुळे शिक्षणाची गुणवत्ता वाढवता येते, जे त्यांच्या भविष्यातील शैक्षणिक आणि व्यावसायिक यशासाठी अत्यंत आवश्यक आहे.
6. **संकल्पनात्मक समज सुधारणा:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याची योग्य हाताळणी विद्यार्थ्यांच्या संकल्पनात्मक समज आणि विश्लेषणात्मक कौशल्ये सुधारण्यात मदत करते. यामुळे, विद्यार्थ्यांना रसायनशास्त्राच्या सिद्धांतांची आणि प्रक्रियांची गहन समज प्राप्त होते.
7. **शोध आणि विकासाला प्रोत्साहन:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील समस्यांचे निराकरण करण्याच्या प्रक्रियेत नवीन शोध आणि तंत्रज्ञान विकसित होण्याची शक्यता असते. या संशोधनामुळे नवे उपाय शोधता येतात. ज्यामुळे रासायनिक प्रयोगशाळेतील प्रक्रिया अधिक सक्षम आणि कार्यक्षम बनवता येतात.

1.4 समस्या विधान

“इयत्ता नववीच्या विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोग करतांना येणाऱ्या समस्या शोधून उपाययोजना करणे.”

**प्रकरण 2. संबंधित संशोधन
साहित्याच्या आढावा**

प्रस्तावना

संबंधित संशोधन साहित्याचा आढावा हे कोणत्याही प्रकल्पाचे एक महत्त्वाचे भाग आहे. या विभागात, आपल्या संशोधनाच्या संदर्भात संबंधित साहित्य आणि पूर्वीच्या संशोधनांचा आढावा घेतला जातो. याचा उद्देश म्हणजे आपल्या संशोधनाला एक मजबूत आधार देणे आणि पूर्वीच्या संशोधनांच्या पाया आधारित आपले काम पुढे नेणे. हे लेखन प्रत्येक संशोधनाच्या संदर्भात आवश्यक असलेल्या माहितीसाठी एक संदर्भ बिंदू म्हणून काम करते.

1. रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळणीवरील संशोधनाची गरज: रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीवर विविध प्रकारच्या संशोधनांचा आढावा घेतल्याने, आपण त्या संदर्भातील विद्यमान ज्ञानाचा अभ्यास करून आपल्या संशोधनाची दिशा ठरवू शकतो. हे संशोधन रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या सुरक्षिततेसाठी आणि कार्यक्षमतेसाठी महत्त्वाचे आहे, आणि याचा उपयोग विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणाच्या गुणवत्तेत सुधारणा करण्यासाठी केला जातो.

2. साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी समस्यांचे विश्लेषण: संबंधित साहित्याचे विश्लेषण करताना, अनेक समस्यांचा सामना करण्याची गरज असते. या समस्यांमध्ये साहित्याच्या सुरक्षा, वापरातील अडचणी, आणि विद्यार्थ्यांच्या समजण्याची पातळी यांचा समावेश असतो. पूर्वीच्या संशोधनांचा आढावा घेतल्याने आपल्याला या समस्यांवर उपाय सुचविण्यात मदत होईल आणि यामुळे आपल्या संशोधनाचा फोकस स्पष्ट होईल.

3. पूर्वीच्या संशोधनांची समीक्षा: पूर्वीच्या संशोधनांचा आढावा घेणे म्हणजे संबंधित साहित्याच्या हाताळणीच्या संदर्भात मिळालेल्या निष्कर्षांचा समजून घेणे. यामध्ये आपण विविध संशोधकांचे निष्कर्ष, त्यांचे रासायनिक प्रयोगशाळेतील प्रयोग, आणि त्यांद्वारे मिळवलेले डेटा विचारात घेतो. या माहितीच्या आधारावर आपल्याला आपल्या संशोधनाच्या उद्दिष्टे, गृहितके, आणि पद्धती निश्चित करण्यात मदत होईल.

4. पद्धती आणि यशस्वी प्रकल्पांची ओळख: प्रस्तुत संदर्भातील संशोधन साहित्य आणि पूर्वीच्या यशस्वी प्रकल्पांची माहिती प्राप्त करून, आपल्याला रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी योग्य पद्धती आणि उपाययोजना ओळखता येतील. हे आपण कशाप्रकारे रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळावे आणि त्यातील अडचणीवर कशा प्रकारे मात करावी याचे मार्गदर्शन करेल.

5. ज्ञानवृद्धीची आवश्यकता: संबंधित साहित्याच्या आढाव्यामुळे आपण पूर्वीच्या संशोधनांतून नव्या ज्ञानाचा लाभ घेऊ शकतो. यामध्ये आपण समजून घेऊ शकतो की रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीच्या संदर्भात कोणत्या प्रकारचे अडचण येतात आणि त्यांचे निराकरण कसे केले जाते. यामुळे, आपल्याला नवीन उपाययोजना सुचवता येतील आणि रासायनिक प्रयोगशाळेतील कार्यप्रदर्शन सुधारता येईल.

6. संशोधनाच्या दिशा आणि उद्दीष्टे: संबंधित साहित्याच्या आढाव्यामुळे आपल्याला संशोधनाच्या दिशा आणि उद्दीष्टांची स्पष्टता मिळते. यामुळे, आपल्याला रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी आपला संशोधन कसे अधिक प्रभावीपणे पुढे नेऊ शकता याचे मार्गदर्शन प्राप्त होईल.

7. समकालीन आणि ऐतिहासिक संदर्भ: संबंधित संशोधन साहित्याच्या आढाव्याद्वारे आपण समकालीन आणि ऐतिहासिक संदर्भात आलेल्या माहितीचा अभ्यास करू शकतो. यामध्ये, आपण आपले आढाव्यातून अडचणीचा समजून घेऊन त्यावर उपाययोजना सुचवू शकतो.

8. प्रकल्पासाठी आधार: संबंधित साहित्याच्या आढाव्याद्वारे, आपल्याला प्रकल्पासाठी एक ठोस आधार मिळतो. यामध्ये पूर्वीच्या संशोधनातील निष्कर्षांचा संदर्भ घेऊन, आपण आपल्या प्रकल्पाचे स्वरूप आणि दिशा ठरवू शकता.

9. संशोधनाची स्थिरता: संबंधित साहित्याचा आढावा घेतल्याने, आपल्याला संशोधनाच्या स्थिरतेचा आधार मिळतो. यामुळे, आपले संशोधन अधिक विश्वासाहर् आणि वैज्ञानिक दृष्टिकोनातून मजबूत होईल.

यापूर्वी झालेल्या संशोधनाचा आढावा

अनेक संशोधनांनी रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळण्याच्या समस्यांची तपासणी केली आहे. संशोधनांमध्ये विद्यार्थ्यांच्या सुरक्षिततेवर आणि रासायनिक प्रयोगशाळेतील कार्यक्षमतेवर लक्ष केंद्रित केले गेले आहे. उदाहरणार्थ, जॉन्सन (2015) यांनी आपल्या पुस्तकात "Laboratory Safety and Procedures" रासायनिक प्रयोगशाळेतील सुरक्षिततेच्या पद्धतीचा विस्ताराने अभ्यास केला. त्यांनी रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीसाठी सुरक्षा नियम आणि सुधारित पद्धतीचा सखोल आढावा घेतला.

सारिक (2018) ने "Effective Handling of Laboratory Chemicals" मध्ये रासायनशास्त्रातील विविध रसायनांचे हाताळण्याच्या पद्धतीचा अभ्यास केला आहे. त्यांनी अचूक आणि सुरक्षित पद्धतीच्या आधारे विद्यार्थ्यांच्या सुरक्षिततेसाठी प्रोटोकॉल तयार केले आहेत. यामध्ये रसायनांच्या प्रकारानुसार सुरक्षित हाताळण्याची माहिती दिली आहे.

शर्मा (2020) ने "Challenges in Laboratory Equipment Handling" मध्ये रासायनिक प्रयोगशाळेतील उपकरणांचा हाताळणीतल्या अडचणीचा अभ्यास केला. त्यांच्या संशोधनाने विद्यार्थ्यांच्या समज आणि उपकरणांच्या क्षमतांवर आधारित उपकरणे हाताळण्याच्या अडचणीचे विस्तृत वर्णन केले आहे.

याशिवाय, वश्यप (2019) ने "Improving Practical Skills in Chemistry Labs" मध्ये रासायनिक प्रयोगशाळेतील पद्धती आणि शिक्षणाच्या सुधारणा यांचा आढावा घेतला आहे. या संशोधनाने हाताळणीच्या समस्यांच्या समाधानासाठी प्रशिक्षणाच्या पद्धती आणि कार्यशाळेची योजना दिली आहे.

2.1 संशोधनाच्या कार्यात्मक व्याख्या

संशोधनाच्या कार्यात्मक व्याख्या म्हणजेच संबंधित संकल्पना, संज्ञा, आणि प्रक्रियेच्या व्याख्या दिल्या जातात. रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीच्या संदर्भात कार्यात्मक व्याख्या खालीलप्रमाणे असू शकतात:

- 1. साहित्याची सुरक्षित हाताळणी:** प्रयोगशाळेत वापरल्या जाणाऱ्या रसायनांचा आणि उपकरणांचा सुरक्षित पद्धतीने वापर करणे हे अत्यंत आवश्यक आहे. यामध्ये रसायनांचे सुरक्षित साठवण, वापर, आणि त्यांचे निपटारे यांचा समावेश असतो. यामध्ये रसायनांच्या सुरक्षिततेसंबंधीच्या नियमांची माहिती, अंगवळणी घेणे आणि सुरक्षितता यंत्रणांचे पालन करणे आवश्यक आहे.
- 2. साहित्याच्या गुणधर्मांचे ज्ञान:** प्रत्येक रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य आणि रसायनांची विशिष्ट गुणधर्मे असतात. या गुणधर्मांचा अभ्यास करून, त्यांचा योग्य वापर करणे आवश्यक आहे. यामध्ये रसायनांच्या प्रतिक्रियेची क्षमता, तापमानाचे प्रबंधन, आणि इतर महत्त्वाचे घटक यांचा समावेश आहे.
- 3. रासायनिक प्रयोगशाळेतील प्रक्रियांचे व्यवस्थापन:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील सर्व प्रक्रिया सुव्यवस्थित पद्धतीने चालवणे अत्यंत आवश्यक आहे. यामध्ये सामग्रीचा योग्य वापर, सुरक्षितता नियमांचे पालन, आणि कार्यक्षमतेसाठी आवश्यक असलेले प्रशिक्षण यांचा समावेश आहे. यामुळे, रासायनिक प्रयोगशाळेतील कार्यक्षमता सुधारता येते.
- 4. विद्यार्थ्यांचे प्रशिक्षण:** विद्यार्थ्यांना योग्य पद्धतीने साहित्याची हाताळणी शिकवणे हे महत्त्वाचे आहे. यामध्ये प्रशिक्षण कार्यशाळा, निरीक्षण, आणि व्यावसायिक मार्गदर्शन यांचा समावेश असतो. योग्य प्रशिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांची समज आणि क्षमता सुधारता येते.

2.2 संशोधनाची उद्दिष्टे

संशोधनाची उद्दिष्टे खालीलप्रमाणे असू शकतात:

1. **सुरक्षितता सुधारणा:** प्रयोगशाळेत विद्यार्थ्यांच्या सुरक्षिततेसाठी योग्य साहित्य हाताळणी पद्धतीचा अभ्यास करून सुरक्षितता सुधारणा करणे. या उद्दिष्टासाठी सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन, सुरक्षित साठवण, आणि अपघात टाळण्याच्या उपाययोजना यांचा समावेश आहे.
2. **प्रयोगशाळेतील कार्यक्षमता वाढवणे:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याचे योग्य हाताळणी करून रासायनिक प्रयोगशाळेतील कार्यक्षमता वाढवणे. यामध्ये उपकरणांची योग्य देखभाल, सामग्रीचा वापर आणि अचूक परिणाम मिळवणे यांचा समावेश आहे.
3. **विद्यार्थ्यांचे कौशल्य सुधारणे:** विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळण्याच्या संदर्भात कौशल्ये प्रदान करणे. यासाठी प्रशिक्षणाचे कार्यक्रम तयार करणे, कार्यशाळा आयोजित करणे, आणि योग्य मार्गदर्शन करणे आवश्यक आहे.
4. **अडचणीचा निराकरण:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीसंबंधीच्या समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी उपाययोजना सुचवणे. यामध्ये समस्यांच्या ओळख, कारणांचे विश्लेषण, आणि उपाययोजना यांचा समावेश आहे.
5. **शिक्षणात सुधारणा:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील शिक्षणाच्या प्रक्रियेत सुधारणा करणे, ज्यामुळे विद्यार्थ्यांना अधिक परिणामकारक शिक्षण मिळू शकेल. यामध्ये शैक्षणिक साहित्य, पद्धती, आणि शिक्षणाच्या गुणवत्ता सुधारणा यांचा समावेश आहे.

2.3 संशोधनाची गृहितके व परिकल्पना

गृहितके:

- गृहितक 1:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याची अयोग्य हाताळणी विद्यार्थ्यांच्या सुरक्षिततेला धोका निर्माण करते.
हे गृहितक मानते की, योग्य पद्धतीने हाताळणी केल्यास, रासायनिक प्रयोगशाळेतील अपघातांची संख्या कमी होईल.
- गृहितक 2:** विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळण्याच्या योग्य पद्धतीबाबत प्रशिक्षण दिल्यास, त्यांच्या कार्यक्षमतेत सुधारणा होईल.
हे गृहितक मानते की, प्रशिक्षणाद्वारे विद्यार्थ्यांच्या कौशल्यांमध्ये सुधारणा होईल.
- गृहितक 3:** विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या सुरक्षित वापराविषयी पुरेशी माहिती नसल्यामुळे अयोग्य हाताळणी होते.
हे गृहितक मानते की, माहितीच्या अभावामुळे अयोग्य हाताळणी घडते.
- गृहितक 4:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील योग्य उपकरणे आणि संरक्षण साधने उपलब्ध नसल्यास विद्यार्थ्यांची सुरक्षितता धोक्यात येते.
हे गृहितक मानते की, सुरक्षा उपकरणे आणि साधनांचा अभाव विद्यार्थ्यांच्या सुरक्षिततेवर परिणाम करते.
- गृहितक 5:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील नियमांचे नियमित पालन न केल्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या शारीरिक सुरक्षिततेला हानी पोहोचते.
हे गृहितक मानते की, नियमांचे पालन सुरक्षिततेसाठी अत्यावश्यक आहे.

परिकल्पना:

1. **परिकल्पना 1:** योग्य प्रशिक्षण दिल्यास आणि रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य योग्य पद्धतीने हाताळले असल्यास विद्यार्थ्यांची सुरक्षितता वाढेल.
2. **परिकल्पना 2:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील सामग्रीचे यथायोग्य वापराचे तंत्र शिकवल्यास विद्यार्थ्यांच्या कार्यक्षमतेत वाढ होईल.
3. **परिकल्पना 3:** योग्य सुरक्षा उपकरणांच्या वापरामुळे प्रयोगशाळेत होणाऱ्या अपघातांचे प्रमाण कमी होईल.
4. **परिकल्पना 4:** विद्यार्थ्यांना प्रत्येक प्रयोगाच्या आधी सुरक्षेच्या नियमांची जाणवण करून दिल्यास अपघातांचे प्रमाण घटेल.
5. **परिकल्पना 5:** प्रयोगशाळेत नवीन तंत्रज्ञान आणि उपकरणांचा वापर केल्यास विद्यार्थी अधिक सुरक्षिततेने प्रयोग करू शकतील.

apkateacher.com

2.4 संशोधनाची व्याप्ती व मर्यादा

व्याप्ती:

1. व्याप्ती 1:

हे संशोधन मुख्यतः आठवीच्या विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य योग्य पद्धतीने हाताळण्यासाठी मार्गदर्शन करण्यावर लक्ष केंद्रित करते. या अंतर्गत विद्यार्थ्यांना सुरक्षिततेचे नियम शिकवणे आणि हाताळणी कौशल्ये विकसित करणे समाविष्ट आहे.

2. व्याप्ती 2:

संशोधन विद्यार्थ्यांच्या सुरक्षिततेसाठी योग्य प्रयोगशाळा पद्धती आणि सुरक्षितता साधनांचा वापर सुनिश्चित करण्यासाठी उपाययोजना सुचवते. यामध्ये सुरक्षेसाठी आवश्यक असलेल्या उपकरणांचा वापर कसा करावा हे समाविष्ट आहे.

3. व्याप्ती 3:

रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळण्याच्या विविध पद्धतींचा अभ्यास करणे आणि त्या प्रक्रियांमध्ये सुधारणा सुचवणे हा संशोधनाचा एक महत्त्वाचा भाग आहे. यामुळे विद्यार्थ्यांना प्रयोगशाळेत अधिक कार्यक्षमतेने काम करता येईल.

4. व्याप्ती 4:

या संशोधन तून विविध प्रयोगांमध्ये वापरल्या जाणाऱ्या उपकरणांची यथायोग्य हाताळणी कशी करावी हे शिकवले जाईल, ज्यामुळे विद्यार्थ्यांची सुरक्षा आणि कार्यक्षमता दोन्ही सुधारतील.

5. व्याप्ती 5:

सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन न झाल्यास विद्यार्थ्यांच्या शारीरिक आणि मानसिक सुरक्षिततेवर होणाऱ्या परिणामांचा अभ्यास करणे हे देखील संशोधनाचा एक महत्त्वाचा भाग आहे.

मर्यादा:

1. मर्यादा 1:

सर्व प्रयोगशाळांमध्ये एकाच प्रकारचे साहित्य आणि उपकरणे वापरली जात नाहीत, त्यामुळे सर्वसामान्य निष्कर्ष काढणे अवघड होऊ शकते.

2. मर्यादा 2:

विद्यार्थ्यांच्या भिन्न स्तराच्या समज आणि कौशल्यांमुळे सर्व विद्यार्थ्यांना एकाच पातळीने शिकवणे सुसंगत असणार नाही. प्रत्येक विद्यार्थ्यांच्या समस्येवर स्वतंत्रपणे लक्ष केंद्रित करणे आव्हानात्मक ठरू शकते.

3. मर्यादा 3:

काही शाळांमध्ये संसाधनांच्या अभावामुळे विशिष्ट उपकरणाची आणि सुरक्षेसाठी आवश्यक असलेल्या साधनांची अनुपलब्धता असू शकते, ज्यामुळे संशोधनाचे परिणाम मर्यादित राहू शकतात.

4. मर्यादा 4:

रासायनिक प्रयोगशाळेतील विविध प्रकारच्या साहित्याच्या सुरक्षित हाताळणीसाठी वेगवेगळ्या प्रकारच्या नियमांचा अंमलबंदा करवा लागतो. प्रत्येक नियमाचा तपशीलवार अभ्यास करणे वेळखाऊ असू शकते.

5. मर्यादा 5:

रासायनिक प्रयोगशाळेतील काही उपकरणांची हाताळणी करताना विद्यार्थ्यांमध्ये असलेली पूर्वाग्रहित भीती किंवा आत्मविश्वासाचा अभाव परिणामांवर विपरीत परिणाम करू शकते.

**प्रकरण 3. संशोधनाची
कार्यवाही**

3.1 संशोधन पद्धती व अभिकल्प

संशोधन पद्धती: संशोधन पद्धती म्हणजे कोणत्या प्रकारे आणि कोणत्या पद्धतीने संशोधनाचे कार्य केले जाईल हे ठरवणे. रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीवर आधारित या संशोधनात, विविध पद्धतीचा वापर करण्यात येईल. यामध्ये प्रयोगात्मक, गुणात्मक आणि मात्रात्मक पद्धतीचा समावेश असेल.

प्रयोगात्मक पद्धती: प्रयोगात्मक पद्धतीत, विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्य हाताळण्याचे प्रशिक्षण दिले जाईल. यामध्ये विविध प्रयोगांची सादरीकरणे आणि विद्यार्थ्यांची सहभागिता यावर लक्ष केंद्रित केले जाईल. रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याचे व्यवस्थित वापर आणि सुरक्षितता सुनिश्चित करण्यासाठी अचूक पद्धती वापरणे आवश्यक आहे.

गुणात्मक पद्धती: गुणात्मक पद्धतीमध्ये विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांचे आणि प्रतिक्रियांचे साक्षात्कार केले जातील. यामध्ये विद्यार्थी साहित्याच्या हाताळणीसंबंधीच्या समस्या आणि अडचणीवर चर्चा करणे आणि त्या अनुभवांचे विश्लेषण करणे यांचा समावेश असेल.

मात्रात्मक पद्धती: मात्रात्मक पद्धतीत, विद्यार्थ्यांच्या कार्यप्रदर्शनाचे आणि त्यांच्यावर होणाऱ्या परिणामांचे सांख्यिकीय विश्लेषण केले जाईल. यामध्ये एकत्रित केलेल्या डेटा बेसवर आधारित विश्लेषण आणि निष्कर्ष काढणे यांचा समावेश असेल.

अभिकल्प: अभिकल्प म्हणजे संशोधनाची रचना आणि कार्यप्रणाली ठरवणे. यामध्ये एक संशोधन प्रोजेक्ट तयार केला जाईल, ज्यात सर्व पद्धती, उपकरणे, आणि प्रक्रिया स्पष्टपणे वर्णन केले जातील. यामध्ये, रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याची सूची, कार्यपद्धती, आणि माहिती संकलनाची पद्धती यांचा समावेश असेल.

व्याख्या:

- **संशोधन पद्धती (Research Methodology):** संशोधन कार्य पूर्ण करण्यासाठी वापरण्यात आलेल्या पद्धती व तंत्रज्ञानाचा समुच्चय.

- **प्रयोगात्मक पद्धती (Experimental Method):** एक विशिष्ट परिस्थितीच्या नियंत्रणाखाली प्रयोग करून डेटा संकलित करण्याची पद्धत.
- **गुणात्मक पद्धती (Qualitative Method):** गुणात्मक डेटा संकलित करून विश्लेषण आणि विवेचन करण्याची पद्धत.
- **मात्रात्मक पद्धती (Quantitative Method):** सांख्यिकीय विश्लेषणाद्वारे डेटा संकलित करून निष्कर्ष काढण्याची पद्धत.

Definitions in English:

- **Research Methodology:** The systematic process and techniques used to conduct research and gather data.
- **Experimental Method:** A method where data is collected by conducting controlled experiments under specific conditions.
- **Qualitative Method:** A method that involves collecting and analyzing non-numerical data to understand concepts, opinions, or experiences.
- **Quantitative Method:** A method that involves collecting and analyzing numerical data to identify patterns, correlations, or statistical significance.

3.2 जनसंख्या व न्यादर्श निवड

जनसंख्या:

जनसंख्या म्हणजे त्या व्यक्तीची किंवा समूहाची संख्या ज्यांचा अभ्यास केला जाईल. या संशोधनाच्या संदर्भात, जनसंख्या म्हणजे इयत्ता 9 वीच्या विद्यार्थ्यांचे समूह.

आलेखन:

- शाळेचे नाव: शिवाजी हायस्कूल तथा कनिष्ठ महाविद्यालय, मुंबई
- वर्ग: इयत्ता 9 वी
- पटसंख्या: 40 विद्यार्थी

न्यादर्श निवड:

न्यादर्श म्हणजे विशिष्ट जनसंख्येमधून निवडक सदस्यांची निवड. संशोधनाच्या उद्देशानुसार, न्यादर्श निवड प्रक्रिया सुसंगत, निःपक्ष, आणि विविध असायला हवी. या संशोधनासाठी, काही निवडक विद्यार्थ्यांची निवड करण्यात येईल ज्यामध्ये विद्यार्थ्यांचा मिश्रण असलेला समूह समाविष्ट असेल.

न्यादर्शाची निवड:

- निवडक विद्यार्थ्यांची संख्या: 10 विद्यार्थी
- निवड प्रक्रिया:
 - आकस्मिक निवड (Random Sampling): विद्यार्थी आकस्मिक निवड पद्धतीने निवडले जातील, ज्यामुळे सर्व विद्यार्थ्यांना समान संधी मिळेल. यामध्ये प्रत्येक विद्यार्थ्यांच्या नावाची सूची तयार केली जाईल आणि यादृच्छिक पद्धतीने निवड केली जाईल.

- **लक्षित निवड (Targeted Sampling):** काही विशिष्ट गुणधर्मांच्या आधारे विद्यार्थ्यांची निवड केली जाऊ शकते. उदाहरणार्थ, विविध पार्श्वभूमीतील आणि क्षमता असलेल्या विद्यार्थ्यांचे प्रतिनिधित्व सुनिश्चित करणे.

न्यादशांच्या निवड प्रक्रिया:

1. वर्गातील पूर्ण जनसंख्या सूची तयार करणे:

- शाळेतील इयत्ता 9 वीच्या विद्यार्थ्यांची पूर्ण सूची मिळवणे, ज्यामध्ये नाव, वय, आणि वर्गात सहभागी असलेल्या विद्यार्थ्यांची माहिती असेल.

2. सार्वजनिक आकस्मिक निवड:

- विद्यार्थ्यांची सूची एकत्रित करून आकस्मिक निवड प्रणाली वापरून 10 विद्यार्थ्यांची निवड केली जाईल. यामध्ये प्रत्येक विद्यार्थ्याला समान संधी मिळवण्यासाठी संगणकीय आकस्मिक निवड प्रणालीचा वापर केला जाऊ शकतो.

3. सर्व्हे व फीडबॅक:

- निवडलेल्या विद्यार्थ्यांना सर्व्हे प्रभावली देऊन त्यांचे उत्तर प्राप्त केले जाईल.
- त्यांच्या रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी समस्यांची माहिती गोळा केली जाईल.

4. न्यादशांचे विश्लेषण:

- निवडलेल्या विद्यार्थ्यांच्या माहितीचे विश्लेषण करून त्यांच्या समस्यांचे व शक्यतेचे विश्लेषण केले जाईल.
- याचा परिणाम म्हणजे विविध पार्श्वभूमी आणि अनुभव असलेल्या विद्यार्थ्यांचे समर्पक प्रतिनिधित्व प्राप्त होईल.

3.3 माहिती संकलनाची साधने

साधने:

- **प्रश्नावली:** विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांची माहिती संकलित करण्यासाठी विविध प्रश्नांची यादी. यामध्ये प्रश्न MCQ स्वरूपात असतील आणि हाताळणीसंबंधी अडचणी विचारण्यात येतील.
- **साक्षात्कार:** विद्यार्थ्यांच्या थेट संवादातून मिळवलेले अनुभव. यामध्ये त्यांच्या समस्यांचे आणि अडचणीचे सखोल विश्लेषण केले जाईल.
- **प्रयोगशाळा निरीक्षण:** रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या हाताळणीवर लक्ष ठेवण्यासाठी निरीक्षण पत्रकाचा वापर. यामध्ये विद्यार्थ्यांचे कार्यप्रदर्शन आणि सुरक्षितता यांचे निरीक्षण केले जाईल.
- **सांख्यिकीय डेटा संकलन:** विद्यार्थ्यांच्या कार्यप्रदर्शनाचे डेटा संकलन आणि विश्लेषण. यामध्ये साधारणतः विविध प्रकारच्या परीक्षा यांचे डेटा वापरण्यात येईल.

संचालक सूची:

- प्रश्नावली
- साक्षात्कार मार्गदर्शिका
- निरीक्षण पत्रक
- डेटा संकलन सॉफ्टवेअर

3.4 माहिती विश्लेषणाची संख्याशास्त्रीय साधने

सांख्यिकीय साधने:

- **सांख्यिकीय विश्लेषण सॉफ्टवेअर:** डेटा विश्लेषणासाठी विविध सॉफ्टवेअर वापरण्यात येईल, जसे की SPSS, Excel.
- **सारणीकरण (Tabulation):** डेटा संकलित करून सारणी तयार करणे, ज्यामुळे माहितीची सुसंगतता आणि स्पष्टता मिळते.
- **गुणात्मक विश्लेषण (Qualitative Analysis):** विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांचे विश्लेषण करून मुद्देसुद्धेसाठी विचार करणे.
- **सांख्यिकीय विश्लेषण (Statistical Analysis):** डेटा संदर्भात विविध सांख्यिकीय तत्वांचा वापर करून निष्कर्ष काढणे. यामध्ये फ्रीक्वन्सी विश्लेषण, वेरिएन्स, आणि ताळमेळ यांचा समावेश असेल.

साधारण सुत्रांची माहिती:

- **माध्य (Mean):** डेटा सेटमधील सगळ्या मूलांची सरासरी.
- **मध्यमान (Median):** डेटा सेटमधील मध्यवर्ती मान.
- **विचलन (Variance):** डेटा सेटमधील मानांचा फरक.
- **मानक विचलन (Standard Deviation):** विचलनाचा वर्गमूळ.

3.5 संशोधनाची प्रत्येक्ष कार्यपद्धती

संशोधनाची प्रत्येक्ष कार्यपद्धती म्हणजे संपूर्ण संशोधन प्रक्रियेत वापरलेली पद्धत आणि कार्यपद्धती, ज्याद्वारे माहिती संकलित केली जाते, विश्लेषण केले जाते, आणि निष्कर्ष प्राप्त केले जातात. हे तपशीलवार कामकाजाची योजना आणि अंमलबजावणी याचे वर्णन करते.

1. संशोधनाची तयारी

1. संशोधनाचे उद्दिष्टे निश्चित करणे:

- प्रकल्पाच्या प्रारंभात, संशोधनाचे मुख्य उद्दिष्टे स्पष्टपणे ठरवले जातात. उदाहरणार्थ, इयत्ता 9 वीच्या विद्यार्थ्यांना रसायनशास्त्रातील प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीशी संबंधित अडचणी समजून घेणे आणि त्यावर उपाय सुचवणे.

2. साहित्य व साधने गोळा करणे:

- रसायनशास्त्र प्रयोगांच्या साहित्याच्या व्यवस्थापनाशी संबंधित विविध साहित्य, प्रयोगशाळेची साधने आणि उपकरणे यांची यादी तयार केली जाते. त्यात प्रयोगाच्या साहित्याचे प्रकार, आकार, वजनीत, आणि वापरलेली सुरक्षा उपायांची माहिती असते.

2. डेटा संकलन

1. विद्यार्थ्यांची निवड:

9 वीच्या विद्यार्थ्यांची निवड केली जाते, ज्यात विविध क्षमता आणि पार्श्वभूमी असलेले विद्यार्थी असतात. निवडक विद्यार्थ्यांचे साक्षात्कार किंवा प्रश्नावलीच्या माध्यमातून माहिती गोळा केली जाते.

2. प्रयोगांची अंमलबजावणी:

- प्रयोगशाळेत प्रयोग करताना विद्यार्थ्यांची निरीक्षणे व कार्यप्रणाली तपासली जातात. विद्यार्थ्यांना प्रयोगाची साहित्य हाताळणीची पद्धत शिकवली जाते आणि त्यांच्या समस्यांचा रेकॉर्ड घेतला जातो.

3. साक्षात्कार किंवा प्रश्नावली:

- विद्यार्थ्यांना प्रश्नावली दिली जाते, ज्यात त्यांचे अनुभव, अडचणी, आणि सुधारणा याबद्दल विचारले जाते. साक्षात्काराद्वारे व्यक्तिशः माहिती गोळा केली जाते.

3. डेटा विश्लेषण

1. सर्वेक्षण विश्लेषण:

- सर्वेक्षण आणि साक्षात्काराद्वारे मिळवलेली माहिती विश्लेषित केली जाते. विद्यार्थ्यांच्या समस्यांची आवृत्ती, तीव्रता, आणि त्या समस्यांवर त्यांच्या प्रतिसादांचा अभ्यास केला जातो.

2. तफावतांचा अभ्यास:

- विविध विद्यार्थ्यांमध्ये असलेल्या समस्यांमध्ये फरक ओळखला जातो. त्यात कोणत्या विशिष्ट समस्यांची पुनरावृत्ती होते, आणि त्या समस्यांची कारणे काय आहेत हे तपासले जाते.

4. उपाय योजना

1. समस्यांचे निराकरण:

- विश्लेषणानंतर, विद्यार्थ्यांच्या अडचणीचे समाधान कशा प्रकारे करता येईल याचे सुझाव दिले जातात. यामध्ये शिक्षणाच्या पद्धतीत सुधारणा, रासायनिक प्रयोगशाळेतील सुरक्षा उपाय, आणि प्रशिक्षण पद्धतीचा समावेश असतो.

2. प्रस्तावना व शिफारशी:

- विद्यार्थ्यांना आणि शिक्षकांना दिलेल्या उपाययोजना आणि शिफारशीची तयारी केली जाते. यामध्ये तंत्रज्ञानाचा वापर, साधनांची यादी, आणि नवीन शिक्षण पद्धतीचा समावेश असतो.

5. अहवाल तयार करणे

1. आढावा आणि निष्कर्ष:

- सर्व गोळा केलेली माहिती आणि विश्लेषणाच्या आधारावर संशोधनाचा आढावा आणि निष्कर्ष तयार केला जातो. अहवालात, समस्यांचे विस्तृत विश्लेषण आणि त्यावर उपाय सुचवले जातात.

2. अहवाल सादर करणे:

- अंतिम अहवाल तयार केला जातो आणि तो संबंधित अधिकाऱ्यांना, शिक्षकांना, आणि विद्यार्थ्यांना सादर केला जातो.

6. पुनरावलोकन व सुधारणा

1. पुनरावलोकन:

- संशोधनाची प्रगती आणि अहवालांचे पुनरावलोकन केले जाते, आणि आवश्यक असल्यास सुधारणा व बदल करण्यात येतात.

2. अखेरची मोजणी

- अंतिम निकाल मिळाल्यावर, विद्यार्थ्यांची प्रतिक्रिया घेतली जाते आणि सुधारणा केली जाते, ज्यामुळे भविष्यातील संशोधनासाठी योग्य दिशा प्राप्त केली जाऊ शकते.

**प्रकरण 4. माहितीचे संकलन,
विश्लेषण व अर्थनिर्वचन**

4.1 माहितीचे संकलन

माहिती संकलनाची प्रक्रिया

माहिती संकलनाची प्रक्रिया विद्यार्थ्यांच्या रासायनिक प्रयोगशाळेतील कामकाजाच्या गतीने व गुणवत्ता सुधारण्याच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाची आहे. यामध्ये, विविध पद्धतीचा वापर करून संकलित केलेल्या माहितीची गहन तपासणी केली जाते, जेणेकरून प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी आलेल्या समस्यांची माहिती प्राप्त होईल आणि यावर उपाय सुचवता येईल.

1. सर्वेक्षण आणि प्रश्नावली:

- विद्यार्थ्यांच्या समस्यांची माहिती मिळवण्यासाठी, सर्वेक्षण आणि प्रश्नावली एक प्रभावी साधन असू शकते. प्रश्नावलीत विविध प्रश्न विचारले जातात, ज्यामध्ये प्रयोगाच्या साहित्याच्या वापरातील अडचणी, सुरक्षिततेच्या नियमांची माहिती, आणि विद्यार्थ्यांच्या अनुभवांचा समावेश असतो.

○ प्रश्नावलीचे उदाहरण:

- "आपल्याला प्रयोगशाळेतील कोणत्या साहित्याचा वापर करतांना अडचणी आल्या का?"
- "प्रयोगाच्या सुरक्षेसाठी आपण कोणत्या उपायांची पाळी केली आहे?"

2. रासायनिक प्रयोगशाळेतील निरीक्षण:

- प्रत्यक्ष रासायनिक प्रयोगशाळेतील निरीक्षण हे माहिती संकलनाच्या प्रक्रियेचा एक महत्त्वाचा भाग आहे. निरीक्षक प्रयोगाच्या पायऱ्यांचे बारकाईने निरीक्षण करतात आणि विद्यार्थ्यांच्या कामाच्या पद्धती, सुरक्षितता पाळणे, आणि साहित्याची हाताळणी यावर लक्ष ठेवतात.
- निरीक्षणामुळे विविध अडचणी आणि त्रुटी ओळखता येतात, ज्या विद्यार्थ्यांच्या कार्यक्षमतेवर परिणाम करत असतात.

3. विद्यार्थ्यांशी संवाद:

- विद्यार्थ्यांशी प्रत्यक्ष संवाद साधून त्यांच्या समस्यांचा आणि अडचणीचा तपशील प्राप्त करणे अत्यंत आवश्यक आहे. संवाद साधतांना, विद्यार्थ्यांचे अनुभव, त्यांच्या आढळलेल्या समस्यांची माहिती आणि त्यांच्या संभाव्य उपायांची चर्चा केली जाते.
- यामध्ये मुलाखती, चर्चा सत्रे, आणि कार्यशाळांचे आयोजन केले जाते.

4. दस्तऐवज आणि नोंदी:

- प्रयोगशाळेत वापरलेले साहित्य, प्रयोगाची पद्धत, आणि निष्कर्ष यांचे दस्तऐवज तयार करणे महत्त्वाचे आहे. या दस्तऐवजांमध्ये प्रयोगाच्या प्रक्रियेचे तपशील, समस्यांचे वर्णन, आणि उपाययोजनांची माहिती असते.
- यामुळे माहितीचा संदर्भ ठेवता येतो आणि प्रयोगाच्या कार्यक्षमतेचा सुसंगत आढावा घेता येतो.

5. आकडेवारीचे संकलन:

- विविध आकडेवारीच्या साधनांचा वापर करून डेटा संकलित केला जातो, जसे की, विद्यार्थ्यांच्या कामगिरीची आकडेवारी, प्रयोगाच्या यशस्वितेचे प्रमाण, आणि समस्यांच्या प्रकारांची माहिती.
- आकडेवारीच्या विश्लेषणामुळे समस्या समजून घेणे सोपे होते आणि योग्य उपाययोजना सुस्थापित करता येतात.

उदाहरणार्थ

1. विद्यार्थ्यांच्या नोंदी:

- प्रत्येक विद्यार्थ्यांच्या कार्यप्रदर्शनाची तपासणी करणे. उदाहरणार्थ, 'स्नेहा पाटील' आणि 'विनोद पाटील' यांच्या प्रयोगांमध्ये आढळलेल्या अडचणीचा तपशील.

2. रासायनिक प्रयोगशाळेतली निरीक्षण:

- प्रयोगशाळेत 'आरती गायकवाड'च्या प्रयोगाची निरीक्षण करण्यात आली. तिच्या प्रयोगात सुरक्षिततेच्या नियमांची चांगली पाळणी दिसून आली.

3. सर्वेक्षण डेटा:

- सर्वेक्षणातून मिळालेल्या माहितीनुसार, 60% विद्यार्थ्यांनी प्रयोगाच्या साहित्याच्या वापरात अडचणी असल्याचे नोंदवले आहे.

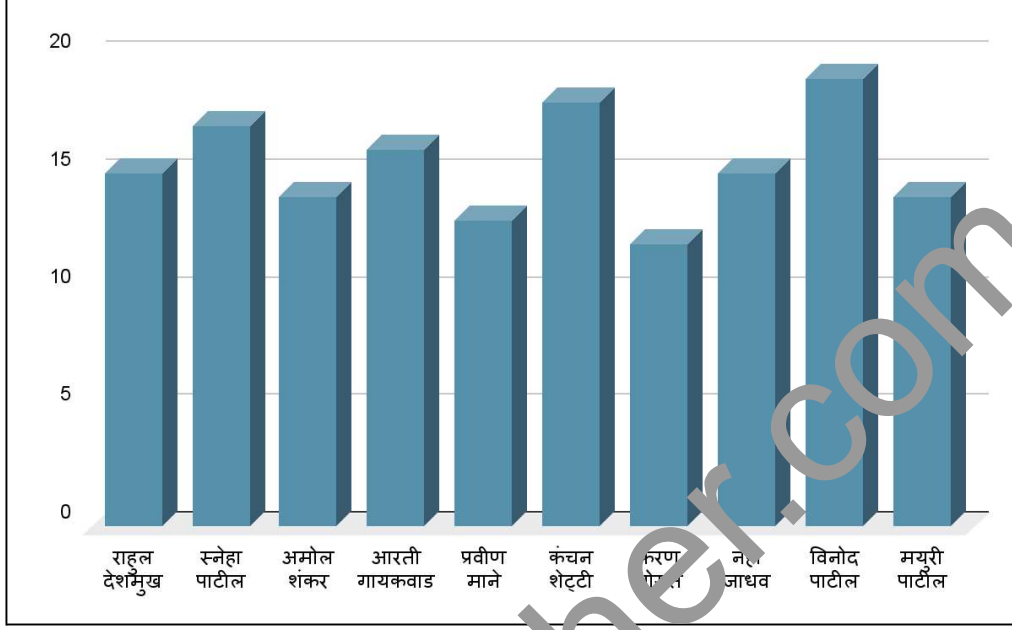
4. दस्तऐवज:

- प्रयोगाच्या प्रत्येक टप्प्यावर आवश्यक दस्तऐवज तयार करून ठेवले जातात, ज्यात प्रयोगाच्या पद्धती, समस्यांचे वर्णन, आणि उपाययोजना यांचा समावेश असतो.

विद्यार्थ्यांची यादी

क्रमांक	विद्यार्थ्यांचे नाव	एकूण गुण	प्राप्त गुण
1	राहुल देशमुख	20	15
2	स्नेहा पाटील	20	17
3	अमोल शंकर	20	14
4	आरती गायकवाड	20	16
5	प्रवीण मनि	20	13
6	चंयन पेटी	20	18
7	करण थोरात	20	12
8	नेहा जाधव	20	15
9	विनोद पाटील	20	19
10	मयुरी पाटील	20	14

प्रगती दर्शक आलेख



प्रगती दर्शक आलेख (Bar Chart) तयार करणे आवश्यक आहे, ज्यात प्रत्येक विद्यार्थ्यांच्या प्राप्त गुणांची तुलना केली जाईल. हा आलेख विद्यार्थ्यांच्या प्राप्त गुणांच्या स्तरावर आधारीत असावा, जो त्यांच्या कार्यप्रदर्शनाचे दृश्य प्रतिनिधित्व प्रदान करतो.

माहिती विश्लेषण

1. राहुल देशमुख:

- **अर्थनिर्वचन:** राहुलने प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी काही समस्या अनुभवल्या आहेत, मुख्यतः प्रयोगाच्या सुरक्षिततेसाठी आवश्यक असलेल्या साधनांचा योग्य वापर करण्यात कमीपणा दिसून आला. त्याच्या प्राप्त गुणांचे विश्लेषण केल्यावर असे दिसून आले की, ती सामान्यतः रानांच्या निराकरणात चांगला आहे, पण त्याला थोड्या अधिक मार्गदर्शनाची आवश्यकता आहे.

2. स्नेहा पाटील:

- **अर्थनिर्वचन:** स्नेहा उत्कृष्ट कार्यप्रदर्शन सह प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीमध्ये अधिक कौशल्य दर्शवते. तिच्या प्राप्त गुणांमध्ये सुधारणा दर्शवते की, तिने सुरक्षिततेचे नियम काळजीपूर्वक पाळले आहेत आणि प्रयोगाच्या सर्व पायऱ्या पद्धतशीरपणे पार केले आहेत.

3. अमोल शंकर:

- **अर्थनिर्वचन:** अमोलने प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीमध्ये काही अडचणीचा सामना केला आहे. त्याचे कमी गुण दर्शवतात की, त्याला साधनांचे वापर आणि सुरक्षेच्या नियमांचे पालन करण्यामध्ये अधिक मार्गदर्शनाची आवश्यकता आहे.

4. आरती गावकवाड:

- **अर्थनिर्वचन:** आरतीने चांगले कार्यप्रदर्शन दर्शवले आहे. तिचे प्राप्त गुण उच्च आहेत, आणि तिने प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी उत्कृष्ट कौशल्य दाखवले आहे. तिला योग्य मार्गदर्शन मिळाले आहे ज्यामुळे तिच्या कार्यप्रदर्शनात सुधारणा झाली आहे.

5. प्रवीण माने:

- **अर्थनिर्वचन:** प्रवीणच्या प्राप्त गुणांमध्ये कमीपणा आहे, जो दर्शवतो की, त्याला प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी काही अडचणी आहेत. त्याला अधिक प्रशिक्षण आणि तंत्रज्ञानाच्या वापरातील सुधारणा आवश्यक आहे.

6. कंचन शेटी:

- **अर्थनिर्वचन:** कंचनने उत्तम कार्यप्रदर्शन दर्शवले आहे. तिच्या प्राप्त गुणांवरून असे दिसते की, ती प्रयोगाच्या साहित्याची सुरक्षित हाताळणी करण्यात चांगली आहे आणि सुरक्षिततेचे नियम पाळण्यात दक्ष आहे.

7. करण थोरात:

- **अर्थनिर्वचन:** करणचे प्राप्त गुण कमी आहेत, आणि त्याला प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी अडचणी असल्याचे दिसून आले आहे. त्याला अधिक समर्थनाची आवश्यकता आहे.

8. नेहा जाधव:

- **अर्थनिर्वचन:** नेहाने चांगले कार्यप्रदर्शन केले आहे. तिचे प्राप्त गुण दर्शवतात की, तिने सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन केले आहे आणि प्रयोगाच्या सर्व पायऱ्या पद्धतशीर पार केल्या आहेत.

9. विनोद पाटील:

- **अर्थनिर्वचन:** विनोदने उत्तम कार्यप्रदर्शन दर्शवले आहे. त्याचे उच्च गुण आणि तंत्रज्ञानाच्या वापरातील दक्षता दर्शवतात की, त्याला प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीमध्ये कमी अडचणी आहेत.

10. मयुरी पाटील:

- **अर्थनिर्वचन:** मयुरीच्या प्राप्त गुणांवरून असे दिसते की, तिला प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीमध्ये काही अडचणी आहेत. तिच्या गुणांचे विश्लेषण दर्शवते की, तिला अधिक प्रशिक्षणाची आवश्यकता आहे.

प्रकरण 5. साशरी,
निष्कर्ष व शिफारशी

5.1 सारांश व निष्कर्ष

सारांशात, या प्रकल्पाद्वारे इयत्ता 9वीच्या विद्यार्थ्यांना रसायनशास्त्रातील प्रयोगाच्या साहित्याच्या हाताळणीसंबंधी आलेल्या समस्यांचे विश्लेषण करण्यात आले आहे. या प्रकल्पामध्ये विद्यार्थ्यांच्या समस्यांचा तपशीलवार अभ्यास करून, त्यांच्या समस्यांचे कारण शोधण्याचा आणि उपाययोजना सुचवण्याचा प्रयत्न केला आहे.

प्रकल्पाच्या प्राथमिक उद्दिष्टांमध्ये विद्यार्थ्यांच्या रासायनिक प्रयोगशाळेतील कामकाजाचा सखोल अभ्यास करणे, त्यांच्या अडचणी ओळखणे, आणि योग्य उपाय सुचवणे यांचा समावेश आहे. माहिती संकलनाच्या प्रक्रियेत विद्यार्थ्यांचे रासायनिक प्रयोगशाळेतील अनुभव, निरीक्षणे, आणि सर्वेक्षण डेटा यांचा वापर करण्यात आला.

अध्ययनात असे आढळले की, विद्यार्थ्यांना रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या योग्य हाताळणीसाठी प्रशिक्षणाची गरज आहे. अनेक विद्यार्थ्यांनी सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन न करणे, साहित्याचे चुकीचे वापर, आणि प्रयोगाच्या त्रुटीच्या अज्ञानामुळे अडचणीना सामोरे जावे लागले. याच्या परिणामस्वरूप, त्यांच्या गुणवत्तेत कमी झाली आणि शिक्षणाच्या प्रक्रियेत अडथळे आले.

या प्रकल्पात केलेल्या माहितीच्या विश्लेषणानुसार, विद्यार्थ्यांच्या समस्यांची व्याप्ती मोठी आहे आणि त्यासाठी सुगम प्रशिक्षण आणि मार्गदर्शन आवश्यक आहे. अडचणी दूर करण्यासाठी शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना नियमित प्रशिक्षण, योग्य मार्गदर्शन, आणि सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन करणे आवश्यक आहे.

5.2 शिफारशी व सुचना

1. प्रशिक्षण कार्यशाळा:

- रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याची योग्य हाताळणीसाठी नियमित प्रशिक्षण कार्यशाळा आयोजित करणे. यामध्ये सुरक्षिततेच्या नियमांची माहिती, साहित्याचा योग्य वापर, आणि प्रयोगाच्या पद्धतीची प्रशिक्षण देणे आवश्यक आहे.

2. साहित्याची उपलब्धता:

- रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याची गुणवत्ता आणि उपलब्धता सुनिश्चित करणे. यामुळे विद्यार्थ्यांना प्रयोग करतांना अडचणी येणार नाहीत.

3. प्रयोग पद्धतीचे पुनरावलोकन:

- प्रयोगांच्या पद्धतीचे पुनरावलोकन करून त्या पद्धतींना अधिक सोप्या आणि स्पष्ट बनवणे. यामुळे विद्यार्थ्यांना प्रयोगाची अधिक माहिती मिळेल आणि त्यांच्या अडचणी कमी होईल.

4. सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन

- प्रयोगशाळेत सुरक्षिततेच्या कठोर पालन करणे आवश्यक आहे. विद्यार्थ्यांना सुरक्षेच्या नियमांची पूर्ण माहिती देणे आणि नियमांचे पालन सुनिश्चित करणे.

5. आव्हानात्मक साधने

- प्रयोगातून वापरण्याच्या नवीन आणि आव्हानात्मक साधनांची जोडणी करणे. यामुळे विद्यार्थ्यांना नवीन तंत्रज्ञानाची ओळख होईल आणि प्रयोगांचे गुणवत्ता सुधारेल.

6. अस्सेसमेंट आणि फीडबॅक:

- विद्यार्थ्यांचे नियमित अस्सेसमेंट आणि फीडबॅक घेणे, ज्यामुळे त्यांच्या अडचणी समजून घेता येतील आणि उपाययोजना सुचवता येतील.

7. सहयोगात्मक प्रकल्प:

- इतर शाळांसोबत सहयोगात्मक प्रकल्प आयोजित करणे, ज्यामुळे विविध शाळांच्या पद्धतीचा आदानप्रदान होईल आणि उत्तम कार्यपद्धती लागू करता येतील.

8. वाचन व संशोधन साहित्य:

- विद्यार्थ्यांसाठी उपयुक्त वाचन व संशोधन साहित्याची उपलब्धता सुनिश्चित करणे. यामुळे विद्यार्थ्यांचे ज्ञान वाढेल आणि प्रयोगशाळेतील कामकाजात सुधारणा होईल.

5.3 पुढील संशोधनासाठी विषय

1. रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या वापराच्या सुधारणा:

- रासायनिक प्रयोगशाळेतील साहित्याच्या वापराच्या सुधारणा व सुरक्षिततेच्या नियमांचा प्रभाव, याचा अभ्यास करण्यासाठी संशोधन.

2. विद्यार्थ्यांच्या प्रशिक्षण पद्धतीचा प्रभाव:

- विद्यार्थ्यांना प्रदान केलेल्या प्रशिक्षण पद्धतीचा परिणाम त्यांच्या प्रयोगशाळेतील कार्यक्षमतेवर आणि अडवणीवर.

3. सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन व त्याचा परिणाम:

- प्रयोगशाळेतील सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन करतांना विद्यार्थ्यांच्या सुरक्षिततेवर आणि कार्यक्षमतेवर त्याचा परिणाम.

4. प्रयोगशाळेतील नवीन तंत्रज्ञानाची अंमलबजावणी:

- नवीन तंत्रज्ञानाच्या अंमलबजावणीचा प्रभाव आणि विद्यार्थ्यांच्या कार्यक्षमतेवर त्याचा परिणाम.

5. सहयोगात्मक प्रकल्पांचा प्रभाव:

- इतर शाळांसोबतच्या सहयोगात्मक प्रकल्पांचा परिणाम विद्यार्थ्यांच्या प्रयोगशाळेतील कार्यक्षमतेवर.

5.4 संशोधनाची इतर शिक्षकांसाठी उपयोगिता

1. शिक्षणाच्या पद्धतीचा सुधारणा:

- या संशोधनाद्वारे प्राप्त झालेल्या माहितीचा वापर करून शिक्षणाच्या पद्धती सुधारता येतात. शिक्षक नवीन पद्धतीचा वापर करून विद्यार्थ्यांचे ज्ञान वाढवू शकतात.

2. अडचणीना प्रभावी उपाययोजना:

- विद्यार्थ्यांना येणाऱ्या अडचणीवर प्रभावी उपाययोजना तयार करता येतात, ज्यामुळे शिक्षण प्रक्रियेतील अडथळे कमी होतात.

3. प्रशिक्षणाचे महत्व:

- शिक्षकांना विद्यार्थ्यांना योग्य प्रशिक्षण देण्याचे महत्व समजते. योग्य प्रशिक्षणामुळे विद्यार्थ्यांची कार्यक्षमता राहता आणि त्यांच्या अडचणी कमी होतात.

4. सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन:

- शिक्षकांना प्रयोगशाळेत सुरक्षिततेच्या नियमांचे पालन सुनिश्चित करण्याचे महत्व समजते. यामुळे विद्यार्थ्यांचे सुरक्षिततेला प्राथमिकता दिली जाते.

5. प्रयोगशाळेतील संसाधनांचे व्यवस्थापन:

- प्रयोगशाळेतील संसाधनांचे व्यवस्थापन सुधारता येते, जेणेकरून विद्यार्थ्यांना आणि संपूर्ण वातावरण मिळते.

6. आवश्यक सुधारणा प्रस्तावित करणे:

- शिक्षकांना प्रयोगशाळेतील कामकाजातील आवश्यक सुधारणा प्रस्तावित करण्याची माहिती मिळते, ज्यामुळे शाळेतील प्रयोगशाळेतील कार्यक्षमता वाढते.

7. विद्यार्थ्यांच्या फीडबॅकचा वापर:

- शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या फीडबॅकचा वापर करून शिक्षणातील अडचणी ओळखता येतात आणि त्यावर उपाययोजना सुचवता येतात.

संदर्भग्रंथ सूची

क्र.	पुस्तकाचे नाव	लेखकाचे नाव	प्रकाशन संस्थेचे नाव	आवृत्ती	प्र. वर्ष
1	Chemistry: The Central Science	Brown, LeMay, Bursten	Pearson	14th	2017
2	Principles of Modern Chemistry	Oxtoby, Gillis, Campion	Cengage Learning	8th	2014
3	Organic Chemistry	Clayden, Greeves, Warren	Oxford University Press	4th	2012
4	Inorganic Chemistry	Housecroft, Sharpe	Pearson	4th	2018
5	Physical Chemistry	Atkins, de Paula	Oxford University Press	11th	2018
6	Laboratory Manual for General Chemistry	Cengage Learning	Cengage Learning	9th	2016
7	Chemical Principles	Zumdahl, Zumdahl	Cengage Learning	8th	2017
8	Experimental Chemistry	Brown, LeMay, Bursten	Pearson	1st	2019
9	Introduction to Chemistry: General, Organic, and Biological	Nivaldo J. Tro	Pearson	6th	2017
10	Chemical Engineering: An Introduction	W. Couper, J. F. Richardson	Butterworth-Heinemann	6th	2017
11	Techniques in Organic Chemistry	L. Smith	CRC Press	3rd	2016
12	Quantitative Chemical Analysis	Daniel C. Harris	W. H. Freeman	9th	2016
13	Fundamentals of Analytical Chemistry	Douglas A. Skoog	Cengage Learning	9th	2013
14	Principles of Instrumental Analysis	Douglas A. Skoog	Cengage Learning	7th	2017
15	Laboratory Safety for Chemistry Students	Robert H. Hill	Wiley	2nd	2018
16	Chemical Safety and Risk Management	Richard M. Smith	CRC Press	1st	2019
17	Chemical Laboratory Safety and Security: A Guide to Developing Standard Operating Procedures	David L. Wright	Wiley	1st	2015
18	Sustainable Chemistry: Theory and Practice	Peter J. Dunn	CRC Press	1st	2016
19	Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure	Jerry March	Wiley	7th	2013
20	Chemical Education: Research-Based Instructional Strategies	John K. Gilbert	Springer	1st	2017

परिशिष्टे

परिशिष्टांचे यादी

या टेबलमध्ये प्रकल्पात समाविष्ट केलेल्या विविध बाबींचा समावेश आहे. प्रत्येक परिशिष्टाची माहिती आणि वर्णन दिले आहे.

क्रमांक	परिशिष्टाचे नाव	वर्णन
1	प्रकल्प संरचना	प्रकल्पात समाविष्ट केलेले प्रमुख घटक व त्यांची संपूर्ण माहिती
2	प्रश्नावली	MCQ स्वरूपातील प्रश्नावलीसह विद्यार्थ्यांची माहिती (नाव, वर्ग, शाळेचे नाव, वेळ, एकूण गुण)
3	आलेख व ग्राफ	प्रगती दर्शक आलेख, आणि डेटा विश्लेषणासंबंधीचे ग्राफ
4	डेटा टेबल्स	विद्यार्थ्यांच्या संकलित माहितीचा टेबल
5	संदर्भ सूची	प्रकल्पासाठी वापरलेले सर्व संदर्भग्रंथ

माहिती:

- **प्रश्नावली:** प्रकल्पात विद्यार्थ्यांच्या संशोधनासाठी प्रश्नावली वापरली गेली आहे. या प्रश्नावलीचा नमुना परिशिष्टात संलग्न केला आहे.
- **डेटा टेबल्स:** विद्यार्थ्यांच्या गुणांची तुलना करून त्यांच्या प्रगतीचे विश्लेषण केले आहे. हे डेटा टेबल्स परिशिष्टात समाविष्ट केले आहेत.
- **आलेख:** प्रत्येक विद्यार्थ्यांच्या प्रगतीचे आलेख तयार करून त्यांची सादरीकरण केले आहे.
- **डेटा विश्लेषणाचे नमुने:** माहितीचे विश्लेषण कसे केले गेले याचे उदाहरण दिले आहे.
- **निष्कर्षांचे टेबल:** विद्यार्थ्यांच्या निष्कर्षांचा सारांश तयार करून त्यांचे प्रकल्पावर कसे परिणाम होतात हे दाखवले आहे.
- **संदर्भ ग्रंथसूची:** संशोधनाच्या प्रत्येक संदर्भाचा उल्लेख येथे केला आहे.

प्रश्नावली

विद्यार्थ्यांचे नाव: _____

वर्ग: _____

शाळेचे नाव: _____

वेळ: _____

एकूण गुण: 20

प्रश्न:

1. प्रयोगामध्ये सुरक्षिततेसाठी महत्त्वाचे कोणते तंत्र आहे?
 - a) प्रयोगशाळेत आक्षेपार्ह पदार्थ वापरणे
 - b) सुरक्षेच्या उपकरणांचा वापर करणे
 - c) प्रयोग कक्षामध्ये स्फुटे जाणे करणे
 - d) सगळी सवयणे केली जाणारी आहेत
2. उच्च तापमानाच्या प्रयोगामध्ये कोणत्या प्रकारचे ग्लासवेअर वापरले जाते?
 - a) प्लास्टिक ग्लासवेअर
 - b) Borosilicate ग्लासवेअर
 - c) प्लास्टिक ग्लासवेअर
 - d) धातू ग्लासवेअर
3. पुनरावृत्त प्रयोगांसाठी कोणते महत्त्वाचे विश्लेषण तंत्र वापरले जाते?
 - a) क्रीमिक विश्लेषण
 - b) सांख्यिकी विश्लेषण
 - c) औद्योगिक विश्लेषण

- d) द्विधातू विश्लेषण
4. निम्नलिखितपैकी कोणते वैज्ञानिक उपकरण रसायनाची तपासणी करतो?
- a) अणूचित्रण यंत्र
○ b) स्पेक्ट्रोफोटोमीटर
○ c) लहान लवचिक यंत्र
○ d) इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप
5. प्रयोगांमध्ये प्रयोगशीलतेसाठी कोणत्या प्रकारचे दस्तऐवजीकरण आवश्यक आहे?
- a) वाचन कागदपत्रे
○ b) प्रयोगाच्या गाईडबुक
○ c) वैयक्तिक डायरी
○ d) वर्कबुक
6. मिश्रणाच्या सान्द्रतेचा मोजमाप करणारे उपकरण कोणते आहे?
- a) सॅलिनीमीटर
○ b) इलेक्ट्रॉनिक्स स्केल
○ c) लवचिक मोजमाप यंत्र
○ d) पिळणयंत्र
7. हानिकारक वायूंचा सुरक्षितपणे निवारण करण्यासाठी काय वापरले जाते?
- a) वायू शुद्धीकरण यंत्र
○ b) फ्रॉझर
○ c) हीटर
○ d) ऊष्मा संवेदक
8. प्रयोगांच्या सुरक्षेसाठी कोणत्या प्रकारचा पोशाख परिधान करावा लागतो?
- a) साधे कपडे
○ b) प्रयोगशाळेचे अपर्ण
○ c) साधा सुरक्षात्मक पोशाख

○ d) प्रयोगशाळेचे गॉगल्स

9. प्रयोगांमध्ये रसायनांच्या स्वच्छतेसाठी कोणती पद्धत वापरली जाते?

○ a) धुलाई

○ b) रासायनिक क्लीनर

○ c) आक्षेपार्ह पदार्थ वापरून साफसफाई

○ d) नंतरचे उपाय

10. प्रयोगांमध्ये योग्य रीतीने काय हाताळावे?

○ a) एकसारखा तापमान ठेवणे

○ b) प्रत्येक रसायनाची लेबलिंग करणे

○ c) सर्व रसायने एकत्र करणे

○ d) रसायनांची सुरक्षितता धारण करणे

_____ + + + + + + + _____

apkateteacher.com