

माध्यमिक पाठ्यक्रम

२१२ - विज्ञान आणि तंत्रज्ञान

प्रात्याक्षिक हस्तपुस्तिका

अभ्यासक्रम सहनिर्देशक

श्रीमती नीलम गुप्ता
डॉ. अलोक कुमार गुप्ता
डॉ. राजीव प्रसाद

प्रकल्प समन्वयक

श्रीमती अशिमा सिंग



राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान

ए-२४-२५. इंस्टीट्यूशनल एरिया, सेक्टर-६२, नोएडा-२०१ ३०९ (उ.प्र.)

Website: www.nios.ac.in, Toll Free No. 18001809393

एनआईओएस वाटरमार्क 80 जीएसएम पेपर पर मुद्रित।

© राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान

मुद्रण : दिसंबर, 2013 (2,000 प्रतियाँ)

सचिव, राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयी शिक्षा संस्थान, ए-24-25, इंस्टीट्यूशनल एरिया, सेक्टर-62, नोएडा-201309 द्वारा प्रकाशित एवं मैसर्स अरावली प्रिन्टर्स एण्ड पब्लिशर्स, (प्रा.) लि., डब्ल्यू-30, ओखला इंडस्ट्रियल एरिया, फेस-II, नई दिल्ली-110020 द्वारा मुद्रित

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालयीन शिक्षण संस्था सल्लागार समिती

डॉ. सितान्धु स. जेना चेअरमन रा.मु.शा.सं., नवीन दिल्ली	डॉ. कुलदीप अग्रवाल निर्देशक (शैक्षणिक) रा.मु.शा.सं., नवीन दिल्ली	डॉ. वेंकटेश श्रीनिवासन साहायक प्रतिनिधी UNFPA नवी दिल्ली	श्रीमती गोपा विश्वास सह.संचालक (शैक्षणिक) रा.मु.शा.सं., नवीन दिल्ली	डॉ. सोनिया बहल सह. संचालक (शैक्षणिक) रा.मु.शा.सं., नोईडा
---	--	--	---	--

अभ्यासक्रम समिती – अध्यक्ष

प्रा. आर.डी. शुक्ला
प्राध्यापक व विभाग प्रमुख
DESM, NCERT, नवी दिल्ली

प्रा. टि.आर. राव.
प्राध्यापक (निवृत्त),
दिल्ली विद्यापीठ

डॉ. विजय सारडा
प्राध्यापक, झाकीर हुसेन,
दिल्ली महाविद्यालय, दिल्ली

डॉ. अनिक वसिष्ठ
प्राचार्य, शासकीय उच्च माध्यमिक
विद्यालय, जाफराबाद

डॉ. डी.के. राव
उपसंचालक, DEC, IGNOU
नवी दिल्ली

डॉ. भारती सरकार
प्राध्यापिका (निवृत्त)
दिल्ली विद्यापीठ

श्री. कन्हैयालाल
प्राचार्य (निवृत्त)
शिक्षण विभाग, नवी दिल्ली

श्रीमती शिवानी गोस्वामी
PGT and HOD (निवृत्त),
मदत इंटरनॅशनल स्कूल, दिल्ली

श्री. अनिल कुमार
प्राचार्य, राजकीय प्रतिभा विकास
विद्यालय, शालीमार बाग, दिल्ली

प्रा. सुनिता मल्होत्रा
स्कूल ऑफ सायन्सेस,
दिल्ली विद्यापीठ

डॉ. सुविता दत्त
प्राचार्य, मैत्रेयी महाविद्यालय,
दिल्ली विद्यापीठ, दिल्ली

प्रा. शेर सिंग
प्राचार्य, नवयुग स्कूल,
लोधी रोड, दिल्ली

श्री. आर.एस.दास
उपप्राचार्य (निवृत्त) BRMVB
हायस्कूल, लजतपनगर, नवी दिल्ली

प्रा. व्ही.पी. श्रीवास्तव
प्राध्यापक, DESM, NCERT,
नवी दिल्ली

प्रा. ए.के. भटनागर
प्राध्यापक, झाकीर हुसेन,
दिल्ली महाविद्यालय, दिल्ली

डॉ. एम. के. गांधी
शिक्षणाधिकारी, CISCE बोर्ड,
नवी दिल्ली

श्रीमती नीलम गुप्ता
शिक्षणाधिकारी (पर्यावरणशास्त्र,
जीवशास्त्र) NIOS, नोएडा

संपादक मंडळ

प्रा. आर.डी. शुक्ला
प्राध्यापक व विभाग प्रमुख
DESM, NCERT, नवी दिल्ली

डॉ. रंजना सक्सेना
प्राध्यापक, दयालसिंग महाविद्यालय,
दिल्ली विद्यापीठ, नवी दिल्ली

श्रीमती रिटा थोकचाम
4/43 A पहिला मजला
विजयनगर, दिल्ली

डॉ. विजय सारडा
प्राध्यापक, झाकीर हुसेन,
दिल्ली महाविद्यालय, दिल्ली

श्रीमती शिवानी गोस्वामी
PGT & HOD (निवृत्त),
मदत इंटरनॅशनल स्कूल, दिल्ली

श्रीमती नीलम गुप्ता
शिक्षणाधिकारी (पर्यावरणशास्त्र,
जीवशास्त्र) NIOS, नोएडा

श्री. शेर सिंग
प्राचार्य, नवयुग स्कूल,
लोधी रोड, दिल्ली

श्रीमती किंकिणी मिश्रा
वरिष्ठ वैज्ञानिक
विज्ञान प्रसार, नोएडा

डॉ. अलोककुमार गुप्ता
शिक्षणाधिकारी (भौतिक)
NIOS, नोएडा

श्री. आर.एस.दास
उपप्राचार्य (निवृत्त) BRMVB
हायस्कूल, लजतपनगर, नवी दिल्ली

श्रीमती उर्निल महेंद्रू
G-146, एल.वाय. पश्चिम
विहार कॉलनी, नवी दिल्ली

डॉ. राजीव प्रसाद
शिक्षणाधिकारी (रसायन)
NIOS, नोएडा

डॉ. भारती सरकार
प्राध्यापिका (निवृत्त)
दिल्ली विद्यापीठ

श्रीमती एस.के. अरोरा
G-114/190 मीरा अपार्ट.
प. विहार कॉलनी, दिल्ली

पाठलेखक

डॉ. संजीव कुमार (प्राध्यापक)
स्कूल ऑफ सायन्सेस, IGNOU

श्री. शेर सिंग (प्राचार्य)
नवयुग स्कूल, लोधी रोड, दिल्ली

डॉ. एम. के. गांधी
शिक्षणाधिकारी, CISCE बोर्ड,
नवी दिल्ली

डॉ. सुबोध मोहंती (संचालक)
विज्ञान प्रसार, नोएडा

श्री. कन्हैयालाल प्राचार्य (निवृत्त)
शिक्षण विभाग, नवी दिल्ली

श्री. कपिल त्रिपाठी
वरिष्ठ वैज्ञानिक
विज्ञान प्रसार, नोएडा

प्रा. आर.डी. शुक्ला (प्राध्यापक)
DESM, NCERT, नवी दिल्ली

डॉ. ओ.पी. शर्मा (उपसंचालक)
NCIDE, IGNOU, दिल्ली

डॉ. सी. एम. नॉटीयाल
वरिष्ठ वैज्ञानिक
BSIP, लखनौ

डॉ. विजय सारडा (प्राध्यापक)
झा.हु. दि.म.वि., दिल्ली

श्री. आर. एस. दास उपप्राचार्य (निवृत्त)
BRMVB हायस्कूल, नवी दिल्ली

जीवन कौशल्य सल्लागार गट

श्रीमती अशिमा सिंग (प्रकल्प अधिकारी)
NIOS, नोएडा

डॉ. जया (राष्ट्रीय कार्यक्रम अधिकारी)
(UNFPA) ५५, लोधी इस्टेट नवी दिल्ली

विज्ञान प्रसार

अभ्यासक्रम समन्वयक

श्रीमती निलम गुप्ता शिक्षणाधिकारी (पर्यावरणशास्त्र,
जीवशास्त्र) NIOS, नोएडा

डॉ. अलोककुमार गुप्ता शिक्षणाधिकारी
(भौतिक) NIOS, नोएडा

डॉ. राजीव प्रसाद

मराठी भाषांतर

श्री. अ. गं. कडेकर
समन्वयक, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान
एस.एस.सी. बोर्ड, पुणे

श्रीमती स्मिता कुलकर्णी (व्याख्याती)
आवासाहेव गरवारे महाविद्यालय,
पुणे

श्रीमती मोहिनी कुलकर्णी (व्याख्याती)
आवासाहेव गरवारे महाविद्यालय,
पुणे

रेखा कलाकार

श्री. महेश शर्मा,
रा.मु.शा.सं. नवीन दिल्ली

श्री. प्रशांत सोनी

श्रीमती माधवी रावळ

वेदिका एन्टरप्रायजेस
टाईपसेट और डिझाईन, पुणे

आपल्याशी हितगुज

प्रिय विद्यार्थी मित्रांनो

विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या सुधारित अभ्यासक्रामांमध्ये तुमचे स्वागत असो . हया अभ्यासक्रमाची रचना तुमच्यासारख्या विशेषतः शिक्षणात रस असलेल्या आणि त्यासाठी भारावून गेलेल्या विद्यार्थ्यांसाठी केली आहे . विज्ञान आणि तंत्रज्ञानात शिकलेली कौशल्ये आणि तंत्रे वास्तविक जीवनातील परिस्थितींमध्ये विद्यार्थ्यांना सक्षमपणे वापरता येतील अशा त-हेने हया नव्या अभ्यासक्रमाची रचना केली आहे . हया विषयाची दोन पुस्तके आहेत आणि तुम्ही त्या दोन्ही पुस्तकांचा अभ्यास करावा अशी अपेक्षा आहे . पहिल्या पुस्तकामध्ये चार विभाग आहेत . प्रत्येक विभागामध्ये वेगवेगळ्या घटकांचा अंतर्भाव केलेला आहे . उदाहरणार्थ विज्ञानातील मापनपध्दती,

आपल्या परिसरातील घटक , गतिमान वस्तू आणि उर्जा . हया विभागाचा अभ्यास केल्यानंतर तुम्हाला दैनंदिन जीवनातील वेगवेगळ्या घटनांमागील शास्त्रीय तत्वांचे आकलन होईल . दुस-या पुस्तकामध्ये तीन विभाग असून त्यामध्ये सजीव सृष्टी, नैसर्गिक साधन संपदा आणि मानव व पर्यावरण हया घटकांचा अंतर्भाव आहे .

जसजसा तुम्ही पाठांचा अभ्यास करायला सुरुवात करणार तसे तुमच्या लक्षात येईल की पाठामध्ये दिलेल्या अनेक कृती/ गोष्टी दैनंदिन जीवनात अनुभवावयास मिळतात . हे कृतीपाठ विशेषतः अवघड संकल्पना नीट समजण्याच्या दृष्टिने तयार केले आहेत . तसेच हया कृतीपाठांमधून तुम्हाला विचारशक्ती तसेच सामाजिक व भावनिक कौशल्यांचा विकास करण्याची संधी मिळेल . मेंदूला चालना देणारे कृतीपाठ, सर्वेक्षण, Case Studies, वगैरे कृती तुम्ही नेटाने प्रयत्नपूर्वक करा .

हे पुस्तक तुम्हाला फक्त अभ्यासापुरतेच उपयुक्त वाटेल असे नाही तर एक जबाबदार, विचारी माणूस जो समाजामध्ये विधायक कार्य करून सकारात्मक बदल घडवून आणेल असे बनण्यास मदत करेल हयाची आम्हाला खात्री आहे . हे पुस्तक तुम्हाला विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाच्या नव्या युगात सहजपणे वावरण्यास मदत करेल अशी आम्हाला आशा आहे . हया अभ्यासक्रमासंदर्भात तुम्हाला कोणत्याही प्रकारच्या अडचणी किंवा शंका आल्यास संकोच न बाळगता आम्हाला लिहा . तुमच्या प्रतिपादाचे नेहमीच स्वागत होईल .

ध्येय समोर ठेवा आणि ध्येयापर्यंत पोचा .

यशस्वी व्हा अशी शुभेच्छा |

श्रीमती नीलम गुप्ता

वरिष्ठ शिक्षणाधिकारी

(पर्यावरण आणि जीवशास्त्र)

राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्था,

नोंड (उ.प्र)

Email.:neelam@nios.ac.in

डॉ. अलोक कुमार गुप्ता

शिक्षणाधिकारी

(पदार्थविज्ञान)

राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्था,

नोंड (उ.प्र)

Email.:90phy@nios.ac.in

डॉ. राजीव प्रसाद

शिक्षणाधिकारी

(रसायनशास्त्र)

राष्ट्रीय मुक्त शिक्षण संस्था,

नोंड (उ.प्र)

Email.:90chem@nios.ac.in

प्रस्तावना

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान या विषयाचे सखोल ज्ञान प्रत्यक्ष कृतीद्वारेच होते. प्रयोगशाळेतील किंवा प्रयोगशाळेबाहेरील प्रयोगकृतीमुळे वैज्ञानिक तत्त्वे आणि नियम यांचे उत्तम प्रकारे आकलन होते. विज्ञान शिक्षणात प्रयोग हा त्या शिक्षणाचा अविभाज्य घटक आहे. प्रयोगकृतीमुळे शास्त्रारय दृष्टिकोन तर प्रगत होतोच. परंतु त्याचबरोबर काही जीवनावश्यक कौशल्येही आपल्या अंगी बाणगता येतात. प्रयोगशाळेत प्रयोग करताना वेगवेगळ्या प्रकारची उपकरणे आणि रसायने आपल्याला हाताळावयास मिळतील. आपल्याला प्रयोगाची आखणी करावी लागेल त्याप्रमाणे कृती पार पाडावी लागेल आणि निरीक्षण करून अचूक वाचने घ्यावी लागतील. या प्रक्रियेमुळे आपला शास्त्रारय दृष्टिकोन विस्तारण्यास मदत होईल. आपणास पद्धतशीरपणे काम करावयाची सवय लागेल आणि आपली तर्कसंगत विचारसरणी वाढीस लागेल.

आता आपण प्रत्यक्ष प्रयोग किंवा प्रयोगकृती म्हणजे काय ते पाहू. कोणतीही रसायने परीक्षानळीत घालून ती परीक्षानळी हलविणे म्हणजे प्रयोग का? कोणत्याही प्रयोगकृतीचे एकूण पाच टप्पे असतात.

- १) प्रयोगकृतीचे उद्दिष्ट
- २) प्रत्यक्ष प्रयोग कृती
- ३) निरीक्षणे
- ४) निरीक्षणांचा तक्ता तयार करणे.
- ५) निरीक्षणांच्या अभ्यासावरून निष्कर्ष काढणे.

वरील टप्पे लक्षात घेऊन आपण प्रयोगशाळेत प्रयोग करणार आहोत. निरीक्षणे घेणार आहोत. माहित असलेल्या शास्त्रारय माहितीच्या आधारे निरीक्षणाचे पृथक्करण करणार आहोत आणि त्यावरून अनुमान काढणार आहोत.

उदा. आपणाला संयुगे आणि मिश्रणे यामध्ये असणारा फरक पाहावयाचा आहे. आपण त्यासाठी विशिष्ट पदार्थ घेऊन त्या पदार्थांच्या निरनिराळ्या चाचण्या घेऊ त्यांची निरीक्षणे, कोष्टके करून नोंदवू आणि निरीक्षणांच्या अभ्यासावरून निष्कर्ष काढू.

राष्ट्रीय मुक्त विद्यालय शिक्षण संस्थानच्या माध्यमिक स्तरावरील विज्ञान आणि तंत्रज्ञान या विषयामधील प्रयोगांचे स्वयंअध्ययन तक्ते खालील नमुन्यात तयार केले आहेत.

- हेतू - प्रयोगाची निश्चित कृतीकक्षा दिलेली असते.
- उद्दिष्ट - प्रयोगकृती पूर्ण केल्यानंतर होणारया ज्ञानाचे आणि कौशल्याच्या आकलनाची माहिती उद्दिष्टात दिलेली आहे.
- पूर्वज्ञान - प्रयोग करण्यापूर्वी प्रयोग करण्याचा हेतू, प्रयोगाचे महत्त्व, त्यामधील संबंध सांगितले आहेत.
- प्रयोगसाहित्य - प्रयोगासाठी लागणारी उपकरणे, रसायने व इतर साहित्य यांची यादी दिलेली आहे.
- प्रयोगकृती - प्रयोग करण्यासाठी उपकरणांची जुळणी कशी करावी, प्रयोग कसा करावा, निरीक्षणे कशी घ्यावीत हे येथे सांगितले आहे. प्रत्येक पायरीला कोणती काळजी घ्यावी, हेसुद्धा सांगितले आहे.
- निरीक्षण तक्ता - प्रत्येक प्रयोगाच्या वेळी घेण्यात येणारी निरीक्षणे नोंदविण्यासाठी कशा प्रकारचा निरीक्षण तक्ता पाहिजे, हेसुद्धा (काही ठिकाणी) तक्ते करून सांगितले आहे.

- निष्कर्ष - मिळालेल्या निरीक्षणांचा अभ्यास करून निष्कर्ष काढावा लागणार आहे. तो उद्दिष्टाप्रमाणे येतो का हेही पहावे लागणार आहे.
- आपले आकलन तपासा - प्रत्येक प्रयोगाच्या शेवटी त्या प्रयोगावर आधारितच काही सोपे प्रश्न विचारले आहेत. त्यावर आपल्याला प्रयोगाचे कितपत आकलन झाले, हे लक्षात येईल.

कोणतीही प्रयोगकृती करण्यापूर्वी तो संपूर्ण प्रयोग काळजीपूर्वक वाचा. त्यामध्ये दिलेल्या सूचनांवरहुकूम प्रयोगाची आग्रणी करा आणि त्याप्रमाणे कृती करा. जर आपल्याला याबाबतीत कोणतीही शंका आली तर आपल्या शिक्षकांना विचारून शंकांनिरसन करा. नंतरच प्रयोगकृती काही अडचण आल्यास प्रयोग थांबवा. आपल्या अडचणींचे निराकरण करा. नंतरच प्रयोगकृती पुढे सुरू करा. प्रयोगशाळेत नियमांचे पालन करणे हे आपल्या आणि इतरांच्याही सर्वसामान्य सुरक्षिततेचे नियम खाली आहेत.

प्रयोगशाळेचा वापर करताना घ्यावयाची काळजी

विज्ञान विषयाच्या विद्यार्थ्यांसाठी विज्ञान प्रयोगशाळा हे अत्यंत महत्त्वाचे ठिकाण आहे. समर्पण भावनेने प्रयोगशाळेत प्रवेश करा. अतिशय प्रामाणिकपणे आणि सावधानतेने प्रयोगकृती करा. आपल्या थोड्याशा निष्काळजीपणामुळेसुद्धा अपघात घडेल. त्याचात्रास आपल्यालाच नव्हे. प्रयोगशाळेमधील इतरांनासुद्धा होईल. उपकरणे, रसायने यांची काळजीपूर्वक आणि योग्य प्रकारे हाताळणी केल्यास अशा अपघातांना आळा बसेल. विज्ञान प्रयोगशाळेत काम करताना खालील गोष्टी लक्षात ठेवा.

- सर्व प्रकारची रसायने काळजीपूर्वक हाताळा.
- वापर झाल्यानंतर अभिक्रियाकारकांच्या वाटल्या परत मूळच्या जागी ठेवा.
- प्रयोगकृतीत सांगितलेली रसायनेच एकमेकात मिसळा. त्याखेरीज अन्य कोणतीही रसायने एकत्र करू नका.
- कोणत्याही रसायनाची चव घेऊ नका.
- प्रयोगकृतीत रसायन वापरण्यापूर्वी नक्की तेच रसायन आहे, याची खात्री करा.
- काम होताच गॅस ताबडतोब बंद करा.
- प्रयोग संपल्यानंतर रसायने बेसिनमध्ये ओतताना बेसिनचा नळ चालूच ठेवा. त्यामुळे सर्व रसायने वाहून जातील.
- अल्कोहोल, ऍसिटोन यासारखी वाष्पनशील रसायने गॅसजवळ ठेऊ नका. कारण ही रसायने ज्वालाग्रही रसायने आहेत.
- फुटलेली काचेची उपकरणे बेसिनमध्ये टाकू नका. फुटलेल्या काचा व्यवस्थित गुंडाळून कचऱ्याच्या टोपलीत टाका.
- प्रयोगकृती करत असताना आपल्या सहकार्यांशी बोलू नका. जर आपल्याला काही अडचण आली तर आपल्या प्रयोगशाळेत असणाऱ्या शिक्षकांना विचारा.
- रसायने घातलेली परीक्षानळी तापविताना परीक्षानळीचे तोंड स्वतःकडे किंवा आपल्या सहकार्याकडे करू नका.
- कोणत्याही परिस्थितीत संहत आम्लात पाणी ओतू नका. आम्ल विरल करण्यासाठी पाण्यात हळूहळू आम्ल ओता.
- प्रयोगशाळेतून बाहेर पडण्यापूर्वी आपले हात स्वच्छ धुवा.

कापणे आणि भाजणे - घ्यावयाची काळजी

- फुटलेल्या काचेच्या धारदार तुकड्याने जखमी झाली असता, प्रथम काचेचा तुकडा जखमेमधून बाहेर काढा. जखमेवर स्वच्छ हातरुमाल किंवा सर्जिकल ड्रेसिंग कापड दावून ठेऊन रक्तप्रवाह थांबवा. जखमेवर स्पिरिट किंवा डेटॉल टाकून जखम स्वच्छ करा आणि जखम बांधून टाका.
- संहत आम्हल पडल्याने कातडी जळली असेल तर प्रथम नळाखाली तो भाग धरून स्वच्छ करा. नंतर २० सोडियम बायकार्बोनेटच्या द्रवणाने परत स्वच्छ करा. बर्नाल लावून जखम बांधून टाका.
- उष्णतेने किंवा जाळाने जखम झाली असल्यास ती जखम नळाखाली स्वच्छ धुवा. नंतर बर्नाल लावा.

निरीक्षण नोंदणी

प्रयोगकृतीमधील निरीक्षणांची नोंदणी कशी करावी, हे आपण पाहू. प्रयोगकृती करताना आपण प्रयोग तक्त्यात सांगितलेल्या अनेक कृती केल्या. पण नोंदणी करताना या सर्व कृती नोंदण्याची गरज नाही. नोंदणी करताना खालील पाच टप्प्यांची नोंदणी दिलेल्या आकृतीबंधानुसार करावी.

- प्रयोगाचा हेतू
- प्रयोगासाठी लागणारे साहित्य
- प्रयोग करतानाची निरीक्षण
- निरीक्षणांकरून काढलेले अनुमान
- प्रयोग करताना घ्यावयाची विशेष काळजी

विद्यार्थ्यांनी करावयाच्या प्रयोगांची यादी प्रयोगपुस्तिकेत तीन विभागात (भौतिकशास्त्र, रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र) दिली आहे. यातील कमीत कमी १५ प्रयोग आपणास करावयाचे आहेत. यामध्ये प्रत्येक विभागातून कमीत कमी तीन प्रयोग करणे आवश्यक आहे.

या बाबतीत आपल्याला काही अडचण असल्यास आपल्या विज्ञान शिक्षकांना विचारा किंवा आमच्याशी संपर्क साधा. आपण हे सर्व प्रयोग यशस्वीपणे पार पाडाल याची खात्री आहे.

सर्वांना शुभेच्छा!

प्रयोगपरीक्षेसाठी गुणदान योजना

वेळ - २ तास		गुण १४
अक्र.	तपशील	गुण
१.	दोन प्रयोग (२ ६ ४ ड ८) (वेगवेगळ्या विभागातील प्रयोग)	८
२.	प्रयोगवही	४
३.	तांडी परीक्षा	३
एकूण		१५

अनुक्रमणिका

१	स्प्रिंगतुला आणि मोजपात्र वापरून दिलेल्या स्थायूची घनता काढणे	१
२	दिलेल्या दोन विंदूमधील ठराविक अंतर चालून किंवा पळून पार करून त्या व्यक्तीची चालण्याची किंवा पळण्याची सरासरी चाल काढणे .	६
३	लोग्बंडी स्थायूच्या तीनही पृष्ठांनी बारीक वाळू/ गव्हाचे पीठ यावर प्रयुक्त केलेला दाब पाहणे व त्यांची तुलना करणे . तीनही वेळी प्रयुक्त केलेल्या दाबाचे परिमाण पाहणे .	९
४	दोन स्प्रिंगतुला वापरून गतीविषयक तिस-या नियमाचा पडताळा पाहणे .	१३
५	बर्फाचा द्रवणांक काढणे .	१६
६	सपाट आरशाचा उपयोग करून प्रकाशाच्या परावर्तनाचे नियम अभ्यासणे .	१८
७	बहिर्वक्र भिंगापुढे पदार्थ (जळती मेणवत्ती) वेगवेगळ्या अंतरावर ठेवला असता प्रतिमेचा आकार, प्रतिमेचे स्थान यात होणारा बदल अभ्यासणे .	२२
८	रोधकातील विभवांतर बदलले असता त्याचा विद्युतधारेवर होणारा परिणाम अभ्यासणे . विभवांतर आणि विद्युतधारा यांचा आलेख काढून त्यावरून रोधकाचा रोध शोधणे .	२५
९	दोन बॅटरी सेलचा विद्युत ऊर्जा स्रोत म्हणून वापर करून प्रत्येकी ३ व्होल्टचे २ दिवे, २ स्विचेस आणि वितळतार यांची (घरगुती) विद्युतपरिपथात जोडणी जोडणी करणे .	३०
१०	ताणलेल्या स्प्रिंगमधून जाणा-या स्पंदाची चाल (गती) मोजणे .	३३
११	दिलेल्या संहतीचे मीठाचे पाण्यातील द्रावण तयार करणे	३६
१२	मिश्रणाचे घटक वेगळे करणे	३९
१३	दिलेल्या प्रक्रियेतील रासायनिक व भौतिक बदल यातील फरक सांगा .	४४
१४	हवेतील वाष्प तपासणे	४७
१५	हवेमध्ये कार्बन डाय ऑक्साईड असतो हे पहाणे .	५०
१६	हवेमधील ऑक्सिजनचे अंदाजे प्रमाण काढणे .	५२
१७	दिलेल्या द्रावणाच्या स्वरूपाची आम्लधर्मी / अल्कधर्मी सामू कागदाच्या मदतीने परीक्षा करणे .	५५

१८	सामू कागदाच्या मदतीने फळे/भाजीपाला यांच्या रसाचा सामू काढणे .	५८
१९	दिलेल्या दोन नमुना पांढ-या चुणापिक्री धुण्याचा सोडा व खाण्याचा सोडा (बेकिंग सोडा) ओळखणे .	६०
२०	विविध प्रकारच्या रासायनिक अभिक्रिया करून पहाणे	६३
२१	कांदयाच्या पापुद्रयाची तासुरती रंजकद्रव्य काचपट्टी तयार करून तिचे संयुक्त सूक्ष्मदर्शीखाली निरीक्षण करणे व निरीक्षणांची नोंद करणे .	६८
२२	विविध प्रकारच्या वनस्पती व प्राणी उतींचा टिकाऊ काचपट्टयांच्या (permanent slides) सहाय्याने अभ्यास करणे व त्यांच्या आकृत्या काढणे .	७४
२३	अर्धपारदर्शक पटलातून होणारी परासरण (Osmosis) क्रिया अभ्यासणे .	७७
२४	सूर्यप्रकाशातील हिरव्या पानांमध्ये तयार होणा-या पिष्ट पदार्थाचा अभ्यास करणे .	८१
२५	प्रकाश संश्लेषण क्रियेमध्ये ऑक्सिजन वायूची निर्मिती होते हे अभ्यासणे .	८४
२६	श्वसनाच्या क्रियेत CO_2 बाहेर टाकला जातो ह्याचा अभ्यास करणे .	८७
२७	दिलेल्या अन्नपदार्थांमध्ये पिष्टमय पदार्थ व स्निग्ध पदार्थांची चाचणी करा .	९०
२८	वेगवेगळ्या भागातून गोळा केलेल्या पानांवरील घनपदार्थांच्या कणांची तुलना करून प्रदुषणाची पातळी ठरविणे .	९५
२९	दिलेल्या चित्रांमधील नमुने किंवा भोवतालच्या परिसरातील सजीवांचे निरीक्षण करणे . (उदाहरणार्थ - शेत, बगिचा किंवा जवळपासचे तळे) त्या सजीवांचे उत्पादक व उपभोक्ते असे वर्गीकरण करा . त्यावरून त्याच्या अन्नसाखळ्या तयार करून प्रत्येकाची भक्ष्य पातळी (trophic level) दर्शवा .	९८
३०	झुरळ , मासा, बेडूक, सरडा आणि कबुतर ह्यांपैकी कोणत्याही दोन सजीवांच्या वाहय रचनात्मक अनुकूलनाचा अभ्यास करणे .	१०२
