॥ राष्ट्रदेवा: भवेम ॥

ज्ञान प्रबोधिनी
शैक्षणिक साधन केंद्र

ई - प्रशिक्षक

वर्ष २ : अंक ९ / जून २०१५

विज्ञान मंडळ

विज्ञान शोधिका

विज्ञान शिक्षणाची साधने

संपादकीय

सस्नेह नमस्कार

कोणत्याही देशाच्या विकासामध्ये त्या देशातील शिक्षणाचे स्थान महत्त्वाचे आहे. त्यातही प्राथमिक आणि माध्यमिक स्तरांवरील शिक्षणावर किती भर आहे हे लक्षात घ्यावे लागते. विकसनशील देशांमध्ये शिक्षणाच्या प्रसाराइतकेच त्याच्या गुणवत्तेकडेही लक्ष द्यावे लागते. गेली काही वर्षे भारतात सर्व शिक्षा अभियान आणि राष्ट्रीय माध्यमिक शिक्षा अभियान या मार्फत शिक्षणाच्या सार्वत्रिकीकरणाचा व गुणवत्तेचा विचार होत आहे. रा.मा.शि.अभियानात विज्ञान शिक्षणाच्या विविध प्रयोगांवर काम केले जात आहे. ॲक्टिव्हिटी बेस्ट् लर्निंगचे काही नमुना उपक्रम महाराष्ट्रात केले गेले. पुढील काही वर्षांत याचा राज्य स्तरावर प्रसार करण्याचे ठरविले आहे.

पाश्चिमात्य देशांतही विज्ञान शिक्षणाचे बरेच प्रयोग झाले. सध्या तेथे एक वेगळा विचार पुढे आला आहे. विज्ञान हा विषय सुटा-सुटा न शिकवता त्याचा अन्य विषयांशी समवाय करून तो शिकवायचा. याला STEM असे म्हणतात. S म्हणजे Science विज्ञान, T म्हणजे Technology तंत्रज्ञान, E म्हणजे Engineering अभियांत्रिकी, M म्हणजे Mathematics गणित. याचा अर्थ विज्ञानाचा तात्त्विक भाग हा गणिताशी समवाय करून आणि उपयोजित भाग अभियांत्रिकी व तंत्रज्ञानाशी समवाय करून शिकवायचा. यामुळे या सर्वच विषयांची आंतरिक एकात्मता विद्यार्थ्यांच्या लक्षात येईल.

हा एक वेगळा दृष्टीकोन आहे. असा दृष्टीकोन शिक्षकांना शिकवताना घ्यायचा असेल तर शिक्षकाला या विषयांचा एकात्मिक विचार करावा लागेल. कदाचित पाठ्यक्रम देखिल एकात्मिक पद्धतीने तयार करायला लागतील. ही एक मोठी प्रक्रिया आहे. यातील प्रयोग करून पाहावे लागतील.

‘प्र’शिक्षकच्या या अंकात विज्ञान शिक्षणातील काही प्रयोगांवरील लेखन प्रकाशित करत आहोत. आपल्यापैकी ज्यांनी असे प्रयोग केले असतील त्यांनी ते जरूर लिहून ‘प्र’शिक्षक कडे पाठवावेत.

विवेक पोंक्षे

विज्ञान मंडळ

विज्ञान मंडळ (सायन्स क्लब)

शालेय विद्यार्थी नियमितपणे एखाद्या विज्ञान कार्यक्रमासाठी एकत्र येतात. विचारांची देवाणघेवाण करतात. असे एकत्र येण्याला आपण मंडळ म्हणूयात. आपल्या विद्यालयात विज्ञान या एका विषयाला धरून विद्यार्थी एकत्र येऊन काही प्रयोग करतील. आपण ज्या परिसरात राहतो तेथील दैनंदिन जीवनातील काही प्रश्न शोधणे व त्यावर काही प्रयोग करणे, सर्व्हे करणे, काही मॉडेल्स तयार करणे, विज्ञानातील काही तत्वे तपासून पाहणे. यासाठी विविध पातळयांवर काम करत करत शिकणे ही विज्ञान मंडळाची कल्पना आहे.

विज्ञान मंडळ स्थापना

विज्ञान मंडळ हा शाळेच्या वेळेव्यतिरिक्त करावयाचा उपक्रम आहे. यामधून विद्यार्थ्यांना विज्ञानाशी निगडित उपक्रम करण्याची संधी मिळते. प्रयोगातून विज्ञान समजायला अधिक मदत होते. विविध विषयानुसार शाळेत विद्यार्थी त्यांच्या आवडीनुसार विज्ञान मंडळे तयार करून काम करू शकतात. (उदा. पर्यावरण, पाणी, ऊर्जा, इ.) मंडळांचे विषय उपलब्ध तज्ज्ञ, असणाऱ्या सोयी, सुविधा, साधने, विद्यार्थ्यांची आवड यावर अवलंबून आहे.

दर आठवड्याला ६वी ते ९वी चे विद्यार्थी विज्ञानाशी निगडित विषयांची चर्चा व स्पर्धा करण्यासाठी पुढे येतील. विज्ञान मंडळाचे काही कार्यक्रम काही तरी नवीन तयार करण्याचा ध्यास घेतील व ते प्रत्यक्षात आणतील. काही सामाजिक प्रश्न/ गरज सोडविण्यासाठी प्रयत्न करतील.

विज्ञान मंडळ विद्यार्थ्यांना वर्षभर विज्ञान एक्स्प्लोर करण्याची संधी यातून मिळेल.

विज्ञान मंडळाचे फायदे

संशोधन असे सांगते की शाळेच्या वेळेव्यतिरिक्त जी मुले नवीन शिकण्यासाठी वेळ देतात ते शाळेच्या निकालातदेखील चांगली प्रगती करतात असे दिसून आले आहे.

यातून विद्यर्थ्यांना स्वतः व्यक्त होण्याची संधी मिळते. त्याचा त्यांच्या प्रेरणावाढीत तसेच त्यांच्या व्यक्तिमत्तवघडणीत सकारात्मक परिणाम दिसून आला आहे.

विज्ञान मंडळाचे उद्देश:

१. विज्ञान मंडळातून विद्यार्थ्यांना काम करण्याची संधी देणे, तसेच विचार करण्याच्या प्रक्रियेला चालना देणे, संवाद कौशल्य व ऐकण्याचे कौशल्य वाढविण्यास मदत करणे.

२. विज्ञान प्रात्यक्षिकातून पदार्थ अथवा उत्पादन तयार होण्याची प्रक्रिया समजावून देणे.

३. काम करता करता शिकणे / अनुभवातून शिकणे याचा प्रत्यय विद्यार्थ्यांना देणे.

४.पुस्तकी शिक्षणाकडून कार्यकेन्द्री शिक्षणाकडे प्रवास करणे.

५. समाजाचे प्रश्न सोडविण्यासाठी विविध साधने वापरण्याची संधी उपलब्ध करणे.

संशोधकासारखा विचार करायला शिकणे-

१. विज्ञान मंडळाचे व्यवस्थापन चांगल्याप्रकारे असेल तर विज्ञान मंडळातील विद्यार्थी संशोधकाप्रमाणे विचार आणि काम करायला लागतात.

२. संशोधक स्वतःच्या कल्पना , काम सुरू करण्या आधी चर्चा करतात व नंतर काम सुरू करतात.

३. प्रयोगाची रचना करणे.

४. एकमेकांना प्रश्न विचारणे.

५. काही वेळा केलेल्या प्रयोगाची रचना बदलून पुनर्मांडणी करून त्यातून नक्की काहीतरी बाहेर पडेल याकडे कटाक्ष असतो. अथवा दुसऱ्या प्रश्नाचे उत्तर शोधले जाते.

६. लहान किंवा मोठ्या गटात एकत्रित काम करणे, वेगळ्या गटात वेगळे काम करणे.

७. केलेल्या कामाचे जे उत्तर आले आहे ते एकमेकांना सांगणे.

विज्ञान मंडळ स्थापना

१. विज्ञान मंडळ स्थापन करण्यासाठी इ.६वीते ९वी चे विद्यार्थी घ्यावेत.

२. एका विज्ञान मंडळात साधारणपणे कमीत कमी १० ते २० विद्यार्थी असावेत. त्यापेक्षा अधिक असल्यास चालू शकतील.

३. प्रत्येक विज्ञान मंडळाला एक मार्गदर्शक असावा. विज्ञान मंडळाचे मार्गदर्शक विज्ञानाचे शिक्षक असावेत.
विज्ञान मंडळाला एखाद्या शास्त्रज्ञाचे नाव द्यावे. म्हणजे विद्यार्थ्यांना त्यापासून प्रेरणा मिळेल.

४. शाळेच्या मुख्याध्यापकांनी विज्ञान मंडळाच्या सर्व कार्यक्रमास मार्गदर्शन करावे.

५. विज्ञान मंडळाचे सदस्य होण्यासाठी विद्यार्थी अर्ज करतील. त्या सर्वांच्यामधून सदस्याची निवड लोकशाही पद्धतीने करावी.

६. विज्ञान मंडळ सदस्य- अध्यक्ष, सचिव, सह-सचिव, खजिनदार, प्रसिद्धीप्रमुख, ग्रंथपाल, विद्यार्थिनी / विद्यार्थी प्रतिनिधी, फिल्म शो सचिव, सहलप्रमुख, इ. ची निवड करणे.

विज्ञान मंडळ सदस्य होण्यासाठी काय करावे?

१. विद्यारर्थ्यांसाठी विज्ञान मंडळाविषयी शाळेच्या प्रार्थनेच्या वेळी माहिती सांगणे.

२. विज्ञान मंडळ सदस्य होण्यासाठी विद्यार्थी अर्ज करतील.(अर्ज करण्याची मुदत – दि.../../..)

३. अर्ज केलेल्या सदस्यांमधून विज्ञान मंडळ कार्यकारिणीची निवड करणे.

४. विज्ञान मंडळ कार्यकारिणी – अध्यक्ष , सचिव, सह- सचिव, खजिनदार, प्रसिद्धीप्रमुख, ग्रंथपाल, विद्यार्थिनी / विद्यार्थी प्रतिनिधी, फिल्म शो सचिव, सहलप्रमुख,इ.

५. निवड झालेल्या कार्यकारिणीला विविध विभागांच्या जबाबदाऱ्या वाटप करणे.

६. विज्ञान मंडळ सदस्य म्हणून जबाबदारी स्वीकारणे.

विज्ञान मंडळ कार्यक्रम

१. विज्ञान मंडळ सदस्य कार्यक्रमाची निश्चिती करतील.

२. विज्ञान मंडळ कार्यक्रमाचे पुढील कमीत कमी सहा महिन्यांचे / संपूर्ण वर्षाचे कॅलेंडर तयार करतील.

३. विज्ञान मंडळ सदस्य आपल्याला दिलेल्या विभागानुसार कामची आखणी करतील.

४. दरमहा बैठकीचे आयोजन केले जाईल. त्याचा अहवाल शाळेचे मुख्याध्यापक यांना दिला जाईल. (अध्यक्ष)

विज्ञान मंडळ – संभाव्य कार्यक्रमाची यादी

१. विज्ञान वार्ता (न्यूज लेटर)

२. विज्ञान सभा – विविध विषयांवर विज्ञान मंडळ सदस्य तयारी करून बोलतील.काही वेळा मान्यवरांना मार्गदर्शनासाठी बोलावतील.

३. विज्ञान ग्रंथालय ४. विज्ञान हस्तलिखित तयार करणे

५. विज्ञान कार्यशाळा ६. सहली आयोजित करणे – निसर्ग सहली,विज्ञान शोधिका , आयुका ,इ.

७. फिल्म शो ८. सोपे विज्ञान प्रयोग ९. सोपी विज्ञान खेळणी तयार करणे

१०. विज्ञान प्रदर्शन ११. स्पर्धांमध्ये सहभाग – राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शन

१२. स्पर्धा आयोजित करणे – प्रतिकृती तयार करणे

१३. विज्ञान प्रसार , राष्ट्रीय विज्ञान परिषद यांना आपल्या शाळेतील क्लब जोडून घेणे.

विज्ञान मंडळाच्या माध्यमातून विज्ञानाचा वापर हा प्रश्न सोडविण्यासाठी झाला पाहिजे. कामे करताना शक्यतो जोडी कार्य द्यावे, छोट्या गटात काम करायला द्यावे. म्हणजे त्यांना समूहाने काम करायची सवय लागते. एखाद्या समस्येवर मात करताना एकत्रितपणे विचार करून उत्तर शोधणे. जेव्हा जेव्हा विज्ञान मंडळ सदस्य एकत्र येतील तेंव्हा तेंव्हा विज्ञानाच्या गप्पा गोष्टी एकमेकांशी बोलतील. एकमेकांना समजलेली उत्तरे एकमेकांशी शेअर करतील.

विज्ञान मंडळ केव्हा, कुठे , आणि किती वेळ एकत्रित जमतील?

१. साधारणपणे आठवड्यातून एका शनिवारी किंवा रविवारी जसे शक्य असेल तेव्हा २ ते ३ तास एकत्र जमतील.

२.एकत्र जमण्यासाठी शाळा हे ठिकाण सर्वांत चांगले काही अडचण असल्यास गावातील मंदिर , अथवा मोठी जागा एकत्र येण्यासाठी वापरावी.

३. विज्ञान मंडळाने महिन्यातून एका स्पर्धेचे आयोजन करणे अपेक्षित आहे. म्हणजे कार्यक्रमाचे आकर्षण टिकून राहील.

४. शाळेच्या अन्य उपक्रमांना छेद जाईल असे उपक्रम टाळावेत. शाळेच्या कार्यक्रमाच्या दिवशी आपला कार्यक्रम किंवा त्या वेळी आपला कार्यक्रम ठेवू नये.

५. विज्ञान मंडळाच्या प्रत्येक कार्यक्रमाला विद्यर्थ्यांना सक्ती असू नये. त्याचे आवाहन करावे विद्यार्थी येतील असे पाहावे.

६. विज्ञान मंडळ सदस्याला फी / शुल्क घ्यावे किंवा नाही हे तेथील परिस्थितीवर अवलंबून आहे. जर शुल्क घेतले तर त्यांच्यासाठी अजून काही साधने,पुस्तकेघेता येतील, काही मान्यवरांना शाळेत बोलावता येईल.

विज्ञान मंडळ नियम

१. विद्यार्थ्यांची वागणूक चांगली असलीच पाहिजे.

२. प्रत्यकाने गटात एक प्रकल्प पूर्ण केला पाहिजे.

३. प्रत्यकाने विज्ञान विषयक कात्रणे जमवावी, पुस्तके वाचावी (त्याचे सारांश टिपण काढावे)

४. मंडळाच्या सर्व सदस्यांनी १००% उपस्थित राहिले पाहिजे.

ओंकार बाणाईत,

शैक्षणिक उपक्रम व प्रशिक्षण केंद्र,

ज्ञान प्रबोधिनी, पुणे.

विज्ञान शोधिका : एक नवा प्रयोग

विज्ञान शोधिका (Exploratory) हे असे एकमेव विज्ञान केंद्र आहे ज्या ठिकाणी शाळा—कॉलेजातील मुले मुक्तपणे खेळू शकतात आणि खेळता-खेळता नवीन माहिती तपासणे, शोध लावणे, नवीन कल्पना मांडणे, एखादे मॉडेल तयार करणे इ.गोष्टी करू शकतात.

विज्ञान शोधिकेची रचनाच अशी केली आहे की विद्यार्थी तिथले प्रयोग करता करता विज्ञानातल्या मूलभूत संकल्पना शिकतील व त्या संकल्पनांचे उपयोजन करण्यास उद्युक्त होतील तसेच त्यानी शोधलेल्या,त्यांना समजलेल्या संकल्पना ह्या विविध औद्योगिक उत्पादने व प्रक्रिया यांच्या मुळाशी आहेत हे त्यांना माहीत होईल.

थोर शास्त्रज्ञांनी निसर्गाची गुपिते शोधण्यासाठी विविध प्रयोग केले. या शोधपद्धतींची ओळख मुलांना विज्ञान शोधिकेच्या माध्यमातून होते. शोधिका विद्यार्थ्यांना काळजीपूर्वक सूक्ष्मनिरीक्षण करण्याचे प्रशिक्षण देते, त्यांची जिज्ञासा जागृत करते, त्यांच्यातील सृजनशीलतेचे परिपोषण करते आणि अध्ययन प्रक्रिया आनंददायी करते.

शोधिका विद्यार्थ्यांना शिकायचे कसे, कृती कशी करायची आणि जगायचे कसे हे शिकण्यामध्ये मदत करते.

विज्ञान शोधिकाच का?

मागील दोन शतकांपासून विज्ञानाने माणसाच्या विचार व जीवन प्रक्रियेत मध्यवर्ती स्थान निर्माण केले आहे. विश्वाकडे पाहण्याचा दृष्टीकोन विज्ञानामुळे वेगाने बदलत आहे, मानवाच्या पृथ्वीवरील अस्तित्वाला वेगळे वळण मिळत आहे.

माणसाच्या जीवनामध्ये खरोखरच वैशिष्ट्यपूर्ण व नाट्यमय स्थित्यंतरे येत आहेत. आपण ज्ञानाधिष्ठित समाज,नवे उद्योग व नवी शेतीतंत्र इत्यादींकडे वेगाने मार्गक्रमण करत आहोत.

अशा परिस्थितीत,२१व्या शतकातील स्त्री-पुरुषांनी विज्ञान तंत्रज्ञानाबाबत अज्ञानी असणे म्हणजे जीवनाच्या मोठ्या भागापासून अज्ञानी असण्यासारख होईल हे म्हणजे जवळ जवळ आपल्या एका ज्ञानेंद्रियांशिवाय जीवन जगण्यासारखं होईल. अनेक प्रसिद्ध व्यक्तींनी व शैक्षणिक समित्यांनी समाजाच्या विज्ञानविषयक अज्ञानाविषयी चिंता व्यक्त केली आहे आणि ते हे अज्ञान मानवाच्या अस्तित्वाला फार मोठा धोका आहे असे मानतात. सामान्य स्त्री-पुरुषांना विज्ञानदृष्टी आणि विज्ञानाची निरपेक्षता ह्या (Objectivity) गोष्टींची ओळख व्हायला हवी.

या बरोबरच येणाऱ्या परिस्थितीत,विज्ञान शिक्षणात क्रांतीकारी बदल करणे गरजेचे आहे. जेणे करून विद्यार्थ्यांना शिकायचे कसे,कृती कशी करायची आणि जगायचं कसं हे शिकवता येईल.

आपल्या शाळा कॉलेजातून बाहेर पडणारे विद्यार्थी हे जिज्ञासारहित,चेतनारहित असतात,ते तार्किक विचार करू शकत नाहीत,त्यांच्यामधे निर्माणक्षमता आणि नवी वहिवाट पाडण्याची वृत्ती आढळत नाही.त्यांच्यामधे आत्मविश्वास नसतो आणि त्यांना भवितव्याची चिंता असते.

हे बदललं पाहिजे आणि याचसाठी विज्ञान शिकण्याची 'संशोधिका पद्धती' विकसित केली गेली आहे. सर्वसामान्य स्त्री-पुरुषांचे विज्ञान तंत्रज्ञानाशी नाते निर्माण करणे आणि शाळा कॉलेजातील विद्यार्थी उत्सुक,जागृत,उत्पादनक्षम,वेगळी वाट चोखाळणारे,आत्मविश्वासपूर्ण आणि विज्ञानतंत्रज्ञानामध्ये स्वत:ची भर घालणारे बनविणे हा संशोधिकेचा हेतू आहे.

विज्ञान शोधिकेचे तत्त्वज्ञान

विज्ञान शोधिका ही शाळा किंवा कॉलेजाची प्रयोगशाळा नाही वा एखादे संग्रहालय नाही हे असे ठिकाण आहे की ज्या ठिकाणी भेट देणारे प्रयोग करू शकतात, विविध गोष्टींची तपासणी करू शकतात, समस्यांचा शोध घेऊ शकतात आणि नव्या रीतीने काही घडवू शकतात, एखादी योजना मांडू शकतात, काही मॉडेल्स तयार करू शकतात.

शोधिकेमध्ये मुलांना भौतिक,रासायनिक आणि जैविक प्रक्रियांचा शोध घेता येतो. अंकांशी खेळत भूमितीतील संरचना अभ्यासता येतात. इलेक्ट्रॉनिक उपकरणाची रचना व जोडणी करता येते. अनेक वैशिष्ट्यांपैकी 'गणित प्रयोगशाळा'हे शोधिकेचे एकमेवाद्वितीय वैशिष्ट्य आहे. याच्याद्वारे मुले स्वत:च गणिती तंत्र आणि साधने निर्माण करायला शिकतात.

शोधिका तीन टप्प्यांत काम करते.पहिल्या टप्प्यात भेट ददेणाऱ्यांसाठी, शाळा कॉलेजातील मुले विविध कृतींमधून त काही तपासण्या करतील, विज्ञानातील मूलभूत संकल्पनांचा शोध घेतील. दुसऱ्या टप्प्यात,मुलांना त्यांनी शिकलेल्या मूलभूत संकल्पनांचे प्रात्यक्षिक दाखविले जाईल आणि यामुळेच नवउपयोजन करण्यास ते उद्युक्त होतील. नवीन मांडणी,जोडणी करण्यास त्यांना साह्य केलं जाईल, त्यामध्ये सुधारणा करण्यास वाव असेल.

शेवटच्या टप्प्यात, मुलांना असंख्य औद्योगिक उत्पादने आणि प्रक्रियांचे वस्तुस्थितीदर्शन घडविले जाईल. यासाठी मॉडेल्स, तक्ते, कटआउट्सचा उपयोग केला जाईल.या प्रक्रिया आणि उत्पादने त्यांनी शोधलेल्या आणि शिकलेल्या मूलभूत संकल्पनांवर आधारित आहेत हे दाखवण्यासाठी त्यांचे वस्तुस्थितीदर्शन घडविले जाईल.

विज्ञान शोधिकेत कुठलाही अभ्यासक्रम नाही किंवा तिचा उपयोग करण्याचा ठराविक क्रम नाही. तेथे शिक्षक नाहीत मात्र तज्ज्ञ मार्गदर्शक आहेत. ते मुलांसह शोधमोहिमेत सहभागी होतात.

विज्ञान शोधिकेतील काही उपक्रम

दैनंदिन कामकाजाव्यतिरिक्त, शोधिकेत इतरही उपक्रम सुरू असतात जे शोधिकेचे उद्दिष्ट साध्य करण्यास साहाय्यभूत ठरतात. जसे :- १) शालेय बुद्धिमत्तेचे भरणपोषण करणे.

२) महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांमध्ये उत्तमता वृद्धिंगत करणे.

३) शैक्षणिक मूल्य असणारी ज्येष्ठ वैज्ञानिकांनी लिहिलेली सचित्र पुस्तके प्रकाशित करणे.

४) संगणकप्रणित विज्ञान शिक्षण विकसित करणे.

लंडन शहरातील 'Crystal Palace'प्रदर्शनापासून (१८५१) विज्ञान संग्रहालयामध्ये पुरातन वस्तूसंग्रह ते अद्भुत विज्ञानाचे जग असा बदल होत गेला. विज्ञान संग्रहालयाचे पारंपारिक कल्पना बदलून विज्ञान केंद्र-शोधिका असे त्याचे स्वरूप झाले पाहिजे.ज्यामध्ये ऐतिहासिक वस्तू प्रदर्शनावर भर न देता अशा वस्तू ठेवल्या पाहिजेत की ज्याद्वारे भेट देणारे विज्ञानातील मूलभूत संकल्पना शिकतील आणि या संकल्पनांचे उपयोजन करण्यास उद्युक्त होतील.

शोधिकांची रचना अशी केली पाहिजे की ज्यामुळे भेट देणाऱ्यांना प्रश्न विचारण्यास आणि त्यांची उत्तरे देण्यास प्रोत्साहन मिळेल.

त्या ठिकाणी योजलेल्या प्रयोगांमध्ये भाग घेताना काय, का आणि कसे असे प्रश्न निर्माण होण्यास आणि त्यांची उत्तरे देण्यास उत्तेजन मिळाले पाहिजे.'कृपया हात लावू नका'अशी सूचना असणाऱ्या वस्तूऐवजी अशा कृतीची रचना केली जावी ज्याद्वारे एखादे विज्ञानाचे तत्त्व समजेल, जिचे उपयोजन करता येईल. ज्यामुळे एखाद्या प्रश्नाला अनेक उत्तरे असू शकतात हे समजेल. व्यक्तिगत सहभाग अन् यातून येणारी गंमत ह्या माध्यमातून विज्ञान समजले पाहिजे आणि हाच निकष ठेवून संशोधिकेतील कृतींची रचना केली पाहिजे. संशोधिका हे असे ठिकाण आहे की ज्या ठिकाणी प्रयोग करणाऱ्यांना विज्ञानातील मूलभूत संकल्पना तपासून पाहता येतात आणि त्यांचे नवीन उपयोजन करण्यास प्रोत्साहन दिले जाते तसेच बहुसंख्य तांत्रिक

प्रगतीच्या मुळाशी विज्ञानातील तत्त्वे आहेत हे पाहता येते.

शालेय प्रज्ञा शोध

प्रत्येक वर्षी विज्ञान शोधिका पुण्यातील अनेक शाळांमधे ७वी आणि ९वीच्या पातळीवर प्रज्ञा शोध परीक्षा घेते. दरवर्षी जवळपास एक हजार मुले ही परीक्षा देतात. यापैकी मराठी आणि इंग्रजी माध्यमातून ४० मुले-मुली निवडली जातात.या निवडीसाठी लेखी परीक्षेतील प्रगती लक्षात घेतली जाते.

या मुलांसाठी उन्हाळी वर्गाचे आयोजन केले जाते. या वर्गात मुलांना नामवंत वैज्ञानिकांशी गप्पा मारण्याची संधी असते, शोधिकेत खेळता खेळता विज्ञान समजून घेता येते, संशोधन संस्थांना भेटी आणि प्रकल्प करणे या सर्व गोष्टींचा आनंद घेता येतो.

महाविद्यालयीन विद्यार्थ्यांच्या बुद्धिमत्तेचे विकसन

महाविद्यालयीन स्तरावरील बुद्धिमत्तेचे पोषण व विकसन करण्यासाठी संशोधिकेचा एक उपक्रम आहे. पुण्यातील विविध महाविद्यालयांत संशोधिकेतर्फे प्रज्ञा शोध परीक्षा घेतली जाते. लेखी परीक्षेच्या आधारे ४०-५० मुले निवडली जातात. हे विद्यार्थी सहा शास्त्रज्ञांशी गप्पा मारतात. यातून त्यांचा पुढील शिक्षणातील कल कुणीकडे आहे याचे परीक्षण होते.

अशा प्रकारे शेवटी १०-१२ विद्यार्थी निवडले जातात. या पद्धतीने निवडलेला विद्यार्थी पुण्यातील नामवंत शास्त्रज्ञांचा पाल्य म्हणून त्यांच्याबरोबर काम करतो. त्याला विविध संशोधन संस्थांतील एखाद्या संशोधन प्रकल्पाशी जोडले जाते.अशा सृजनशील वातावरणात त्यांना ठेवले गेल्यामुळे त्या वातावरणाचे संस्कार त्यांच्यावर होतात, याबरोबरच विशेष व्याख्यानांचे आयोजनही या मुलांसाठी केले जाते.

विविध पुस्तकांचे प्रकाशन

आकर्षक,विविध प्रकारची ताजी माहिती, चित्रे, आलेख, तक्ते यांचा समावेश असलेली पुस्तके विज्ञान शोधिकेतर्फे प्रकाशित केली जातात.

विज्ञान शोधिकेमध्ये संगणक शिक्षणालाही विशेष स्थान आहे. मुलांना वैविध्यपूर्ण शैक्षणिक ध्वनिचित्रफिती दाखवल्या जातात.

तुम्ही विज्ञान शोधिकेशी कसे जोडले जाऊ शकाल?

आम्हाला असे वाटते की समाज आणि शैक्षणिक संस्थांचे परस्परावलंबी नाते निर्माण झाले पाहिजे. उदा-शोधिकेने नवनवीन कल्पना आणि कार्यक्रमांद्वारे समाजासाठी नेतृत्व निर्माण केले पाहिजे आणि समाजाने अशा संस्थांना सर्व प्रकारची मदत देऊ केली पाहिजे. या प्रकारच्या तात्त्विक भूमिकेला आधारभूत मानून शोधिकेने आत्तापर्यंत सरकारी आर्थिक साहाय्य घेतले नाही. पण ती समाजाच्या मदतीवर अवलंबून आहे आणि अशा मदतीची अपेक्षाही करते. आम्हाला असा विश्वास आहे की धर्मादाय संस्था आणि उद्योजक सढळ हाताने मदत करून शोधिकेशी साभिमान नाते जोडू पाहतील.

डॉ.वि.ग.भिडे

विज्ञान शोधिका,पुणे

(राष्ट्रीय बालविज्ञान परिषद २००२ 'सोव्हेनियर' मधील लेखाचे स्वैर रूपांतर)

(प्रशिक्षक /वर्ष 4 अंक 6 मधून पुनर्मुद्रित)

विज्ञान शिक्षणाची साधने
(शास्त्र शिकण्या-शिकवण्याच्या जागा)

विज्ञानाचा अभ्यासक्रम अर्थपूर्ण व्हावा यासाठी अध्यापकांना अनेक साधने वापरायला लागतात. चांगल्या विज्ञान शिक्षणासाठी खूप उच्च तंत्रज्ञान अथवा उत्तम प्रयोगशाळा असाव्याच लागतात असे नाही. अध्यापकांच्या कल्पनाशक्तीने आणि परिसरात आढळणाऱ्या अनेक साधनांच्या मदतीने शास्त्र विषय शिकवता येतो.

शास्त्राचे जर मुलामुलींच्या अनुभवविश्वाशी नाते जोडले नाही तर सारी तत्त्वे, नियम आणि व्याख्या त्यांच्या दृष्टीने परक्या ठरतात. भिन्न भिन्न स्थानिक साधने उपलब्ध होऊ शकतील. परंतु या साऱ्या साधनांच्या वापराचा हेतू मात्र वर म्हटल्याप्रमाणे विज्ञानाचा अभ्यासक्रम अर्थपूर्ण व्हावा असाच असेल.

या लेखात शास्त्र शिकण्यासाठी उपयुक्त अशा काही साधनांबाबत चर्चा केली आहे. ह्या साधनांचा वापर करताना अधिकाधिक प्रश्न मुलांच्या मनात उभे राहतील, ती चौकस बनतील हे पहिले फळ असेल. मनात प्रश्न निर्माण झाले तर त्यापैकी काही प्रश्नांची उत्तरे शोधण्याचा मुले-मुली प्रयत्न करतील हे दुसरे फळ. तर या साऱ्या खटाटोपातून शास्त्र विषय अधिक वास्तवदर्शी बनेल हे तिसरे फळ.

साधने

१.दगडाची खाण

दीर्घ कालावधीत पृथ्वीचा पृष्ठभाग कसा बदलत गेला याचे विद्यार्थ्यांना दर्शन घडवता येईल.

पृथ्वीच्या पृष्ठाखालील सामग्रीचा मनुष्याने कसा उपयोग केला आहे याची जाणीव मुलांना देता येईल .

पृथ्वीचे वय ठरविताना किंवा परिसरातले बदल अभ्यासताना भूगर्भ शास्त्रज्ञ कसा अभ्यास करत असतील ते मुलांना समजावून सांगता येईल.

दगडाच्या खाणीत काम करणारी यंत्रे, त्यांची रचना, त्यांचे कार्य यांचा अभ्यास करता येईल.

जीवाश्म शोधण्याच्या पद्धतींची माहिती देणे.

दगडाच्या खाणीस भेट व नमुने गोळा करणे.

खाणीच्या मालकाची व कामगारांची मुलाखत घेणे.

२. परिसरातील छोटेसे वन

ऋतुबदलामुळे वनस्पती आणि प्राण्यांमध्ये होणा-या बदलांचे निरीक्षण करणे.

वनस्पती-प्राणी यांच्या सवयींचा अभ्यास करण्यासाठी.

प्राणी व वनस्पतींचा जीवनक्रम समजावून घेण्यासाठी .

प्राणी व वनस्पती यांचे सहजीवन अभ्यासण्यासाठी.

सजीवांवर पर्यावरणातील भौतिक घटकांचा कोणता परिणाम होतो ते जाणून घेण्यासाठी .

पर्यावरण संरक्षणातील विविध टप्पे समजून घेण्यासाठी .

पद्धती

निरीक्षणातील अभ्यासहल

३.एखादे जळलेले रान अथवा शेत

वणव्याचा त्या भूमीवर राहणा-या सजीवांवर होणारा परिणाम बघण्यासाठी.

आगींच्या कारणांचा अभ्यास करण्यासाठी.

असे वणवे लागू नयेत म्हणून अथवा लागल्यास त्यांचा प्रतिबंध करण्यासाठीच्या उपायांची माहिती मिळवण्यासाठी .

अशा परिसरात जीवन पुन्हा कसकसे फुलते हे अनुभवण्यासाठी .

असा परिसर पूर्ववत होतो का ? किती काळानंतर ? कशा पद्धतीने ? या प्रश्नांची उत्तरे शोधण्यासाठी.

जमीन भाजून निघाल्याने जमिनीच्या धूप होण्यावर कोणता परिणाम होतो ते अभ्यासण्यासाठी.

पद्धती

अभ्याससहल

४. परिसरातील शेते

जमिनीची धूप कशी होते याचे निरीक्षण करण्यासाठी, होणारी धूप थांबविण्यासाठी शेतक-यांनी काय काय केलेले असते ?

पर्यावरणाशी समायोजन करताना वनस्पतींमध्ये झालेल्या बदलांची नोंद घेणे.

मुळे, खोड, पाने, फुले, फळे यांचे निरीक्षण करण्यासाठी.

शेतातील उपयुक्त कीटक व त्रासदायक किडींचे निरीक्षण करण्यासाठी.

शेतजमिनीतील आर्द्रतेच्या प्रमाणाबाबत जाणून घेण्यासाठी. बदलत्या आर्द्रतेचा वनस्पतींच्या वाढीवर होणारा परिणाम समजावून घेण्यासाठी.

पद्धती

अभ्यासभेट व शेतकऱ्यांशी गप्पा

शेतीच्या विविध कामांमध्ये प्रत्यक्ष सहभाग व नंतर चर्चा

शेती तज्ज्ञांबरोबर चर्चा – मुलाखत

५. बांधकाम सुरू असणारी इमारत

बांधकामात कोणते साहित्य कशासाठी व कसे वापरले जाते ते जाणून घेण्यासाठी .

इमारतीचा पाया खणताना काढलेल्या मातीच्या नमुन्यांचा अभ्यास करण्यासाठी .

सांडपाण्याचा निचरा कसा केला जातो ते जाणून घेण्यासाठी.

इमारतीतील विद्युत व्यवस्था व त्यासाठीचे वायरिंग कसे केले जाते ते अभ्यासण्यासाठी .

पद्धती

विविध प्रकारच्या इमारतींच्या बांधकामांना भेटी.

इलेक्ट्रिक वायरिंग , गवंडीकाम, प्लंबिंग इ. कामे करणा-या कामगारांच्या मुलाखती.

विहिरीच्या खोदाईचे निरीक्षण.

अभियंत्यांच्या आरेखकाच्या (आर्किटेक्ट्स) मुलाखती .

६.पशुपालन केंद्रे

प्राण्यांच्या खाद्याचा अभ्यास करण्यासाठी.

प्राण्यांची काळजी कशी घेतली जाते हे समजावून घेण्यासाठी.

याप्रमाणेच आणखी कुठे कुठे भेटी देता येतील ?

कारखाने, लघुउद्योग, कुटिरोद्योग, फळबागा, मधुमक्षिकापालन केंद्र, तळे, खाडी, नदी, बाजार इत्यादी.

विज्ञानाचे शिक्षण चार भिंतींनी मर्यादून जाता कामा नये. या मर्यादा ओलांडायच्या असतील तर शिक्षकांनी अभ्यास सहली आणि क्षेत्र भेटी (Field Visits) योजल्या पाहिजेत. पण अशा भेटींमध्ये काय पाहायचे , काय दाखवायचे असा प्रश्न पडतो. वर नमुन्यादाखल काही सुचविले आहे. या मुद्द्यांच्या आधारे सविस्तर नियोजन करण्याची आवश्यकता असते. विद्यार्थ्यांनी कोणत्या नोंदी करायच्या ? त्या कशा करायच्या ह्याचे मार्गदर्शन करावे लागते. प्रसंगी नोंदीसाठी मुलांना आराखडे द्यावे लागतील. वेगळ्या घटनांकडे , वैशिष्टयांकडे मुलांचे लक्ष वेधावे लागेल. तरच विद्यार्थ्यांचा वेळ सत्कारणी लागेल.

प्रा. विवेक पोंक्षे

ज्ञान प्रबोधिनी प्रशाला, पुणे ३०

(प्रशिक्षक वर्ष 7 अंक 2 मधून पुनर्मुद्रित)

Website Links

Reproduction in animals
https://www.youtube.com/watch?v=X7zW5W6XGeg
https://www.youtube.com/watch?v=o5_8yseCxAE
https://www.youtube.com/watch?v=X1XPDu4EkPU
https://www.youtube.com/watch?v=bFx6BXLK5wY

Blood circulation
https://www.youtube.com/watch?v=ABTvNR59K5Q
https://www.youtube.com/watch?v=M8bClcHi2vs
https://www.youtube.com/watch?v=0vWCMYi9qrE

Classifications of materials
https://www.youtube.com/watch?v=OM08-GgxnsA
https://www.youtube.com/watch?v=ceGFYXe55oU
https://www.youtube.com/watch?v=707bJYTLbIE
https://www.youtube.com/watch?v=OpWFUqPPtWE

Sound
https://www.youtube.com/watch?v=Ude8pPjawKI
https://www.youtube.com/watch?v=uENITui5_jU

Sound travel
https://www.youtube.com/watch?v=_vYYqRVi8vY
https://www.youtube.com/watch?v=GkNJvZINSEY
https://www.youtube.com/watch?v=ACeUO4ufx2I

Electric charge
https://www.youtube.com/watch?v=QcBVa1VKUdc
https://www.youtube.com/watch?v=yimS3LfqFrY
https://www.youtube.com/watch?v=HupFY_24o-4
https://www.youtube.com/watch?v=WTmTaJmd7Y0

Food and nutritious
https://www.youtube.com/watch?v=ZcNpcqtl2yU
https://www.youtube.com/watch?v=zr4onA2k_LY
https://www.youtube.com/watch?v=3pD68uxRLkM
https://www.youtube.com/watch?v=r-z7hbCFI2o

ज्ञान प्रबोधिनी शैक्षणिक साधन केंद्र

पत्ता : ‘विनायक भवन’, ५१४ सदाशिव पेठ, पुणे ४११०३०.

दूरभाष : २४२०७१९३, २४२०७१९४

ई - मेल : erc@jnanaprabodhini.org

Visit us at : **www.erc-pune.org**