

महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व  
उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ, पुणे  
● मार्च २०२० : शके-१९४१

# शिक्षण संक्रमण

## ◆ संपादक ◆

डॉ. अशोक भोसले  
सचिव, राज्यमंडळ, पुणे

## कार्यकारी संपादक

डॉ. शशिकांत चव्हाण  
सहसचिव, राज्यमंडळ, पुणे

## ◆ सहायक संपादक ◆

श्री. गोवर्धन सोनवणे  
संशोधन अधिकारी

## ◆ संपादक मंडळ ◆

### सदस्य

डॉ. स्नेहा जोशी  
डॉ. जयश्री अत्रे  
श्री. ज्ञानेश बावीकर  
निमंत्रित सदस्य  
डॉ. दिलीप गरुड  
श्री. सलिल वाघमारे  
श्री. माधव राजगुरू

## ◆ सल्लागार मंडळ ◆

डॉ. शकुंतला काळे  
अध्यक्ष, राज्यमंडळ, पुणे  
सदस्य  
श्री. तुकाराम सुपे  
श्री. शरद गोसावी  
श्री. कृष्णकुमार पाटील

## लेखानुक्रम

■ बोलावे नेटके	प्रा. मिलिंद जोशी ५
■ मुलं, पालक आणि अभ्यास	डॉ. श्रुती पानसे ९
■ भाषा आणि अध्यापनाचे सादरीकरण	प्रा. प्रवीण दवणे १२
■ रसग्रहण कवितेचे : पैजण	आश्लेषा महाजन १५
■ असा लागला लिथियम आयन बॅटरीचा शोध	विवेक भालेराव १८
■ सजीवांमधील समन्वय	ममता तिवारी २१
■ ऑर्गॅनिक फिल्टर	चंद्रकांत चव्हाण २४
■ विद्यार्थ्यांचे व्यक्तिमत्त्व	कल्पना देशपांडे २६
■ यशवंतराव चव्हाण-एक अष्टपैलू व्यक्तिमत्त्व	राहुल कदम २९
■ गणित प्रयोगशाळेसाठी साहित्य निर्मिती	हनुमंत राऊत ३३
■ क्रांतिज्योती सावित्रीबाई - थोर साहित्यिक	प्रदीप कासुर्डे ३८
■ शिक्षणाच्या पटलावर भारतीय स्त्री	एस. डी. दामोदरे ४१
■ जलसुरक्षा व जलसंवर्धन	इलयास शेख ४४
■ ऊर्जाबचत	संगिता अधापुरे ४६
■ मोबाईल शाप की वरदान	विजय भदाणे ४९

‘शिक्षण संक्रमण’ हे मासिक मालक, महाराष्ट्र स्टेट बोर्ड ऑफ सेकंडरी अँड हायर सेकंडरी एज्युकेशन, पुणे यांच्यासाठी मुद्रक व प्रकाशक डॉ. अशोक बंडूजी भोसले यांनी डिलाईट प्रिंटर्स, १६-ए, हिमालया इस्टेट, शिवाजीनगर, पुणे-४११ ००५ येथे छापून स.नं. ८३२-ए, फायनल प्लॉट नं. १७८, १७९, बालचित्रवाणीजवळ, आधारकर रिसर्च इन्स्टिट्यूटमागे, भांबुर्डा, शिवाजीनगर, पुणे-४११ ००४ येथे प्रसिद्ध केले.

संपादक : डॉ. अशोक बंडूजी भोसले

- वार्षिक वर्गणी : रु.२००/- किरकोळ अंक रु. २०/-
  - शिक्षण संक्रमण अंकाची वार्षिक वर्गणी ‘सचिव, महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ, पुणे’ किंवा ‘SECRETARY, MAHARASHTRA STATE BOARD OF SEC & HIGHER SEC EDUCATION PUNE’ यांच्या नावे राज्य मंडळाच्या वरील पत्त्यावर मनीऑर्डरने किंवा डिमांड ड्राफ्टने पाठवावी.
  - ऑण्ड्राईड ऑप - मोबाईलच्या गुगल Play Store वर shikshansankraman सर्च करून डाऊनलोड करा.
  - वेबसाईट - <http://shikshansankraman.msbshe.ac.in> अंकाविषयी अधिक माहिती पाहा.  
Email : [secretary.stateboard@gmail.com](mailto:secretary.stateboard@gmail.com) | Website : <http://www.mahahsscboard.maharashtra.gov.in> | फोन : ०२०-२५७०५०००
  - अंकातील लेखांचे अन्यत्र कोठेही पुनर्मुद्रण करण्यासाठी राज्यमंडळाची पूर्वानुमती घेणे आवश्यक आहे.
- महत्त्वाचे : या अंकात व्यक्त झालेली मते त्या त्या लेखकाची स्वतंत्र असतात; मंडळ त्यास सहमत असेलच असे नाही.

शिक्षण संक्रमण - मार्च २०२० (३)

## मनोगत ✍️



मार्च महिना व दहावी-बारावी शालान्त परीक्षा यांचा सहसंबंध सर्वत्र सर्वश्रुत आहे. पालकांबरोबर संपूर्ण समाजमनासाठी दहावी-बारावीच्या परीक्षा हा संवेदनशील विषय आहे; म्हणूनच या परीक्षा ताणरहित वातावरणात पार पाडण्यासाठी आपण सर्वांनीच कटिबद्ध असणे आवश्यक आहे.

कोणत्याही परीक्षेतील यश हे आपल्या प्रयत्नांना नवी उभारी देते. परीक्षा काँपीमुक्त होण्यासाठी शंभर टक्के प्रामाणिक प्रयत्नानंतर मिळालेले यशच निस्वक आनंद देते, ही गोष्ट आपण नकळतपणे मुलांच्या मनावर बिंबवायला हवी. स्वतःच्या पूर्ण प्रयत्नानंतर मिळालेले यश-अपयश मात्र स्वीकारायला हवे; कारण गुण कमी मिळणे म्हणजे अपयश नव्हे तर उत्तम यशासाठी प्रयत्न न करणे, हे अपयश आहे. जिद्द, प्रयत्न, आत्मविश्वास हीच यशाची गुरुकिल्ली आहे. ही जाणीव जर विद्यार्थ्यांच्या मनात रुजवली गेली, तर विद्यार्थ्यांना यशाचा मार्ग दिसेल. त्यांच्या प्रयत्नांना दिशा मिळेल व ते ताणरहित मनाने परीक्षेला सामोरे जातील.

संपूर्ण परीक्षेच्या काळात विद्यार्थ्यांच्या समोर येणाऱ्या कोणत्याही अडचणींचा, त्यांच्या मानसिकतेचा संवेदनशीलतेने विचार करायला हवा. मंडळाने विद्यार्थ्यांसाठी समुपदेशनाची व्यवस्था केलेली आहे. त्याचा योग्य लाभ विद्यार्थ्यांना व्हावा, यासाठी शिक्षकांनी त्याची संपूर्ण माहिती विद्यार्थी व पालकांना द्यावी. परीक्षेच्या बाबतीत मंडळाकडून आलेल्या सर्व सूचना, नियम यांचे सर्वांकडून काटेकोरपणे पालन होणे आवश्यक आहे.


८ मार्च हा जागतिक महिलादिन म्हणून साजरा केला जातो. स्त्री शक्तीचा सन्मान व्हायला हवा. स्त्री-पुरुष समानता रोजच्या व्यवहारातून दिसायला हवी. सर्वच क्षेत्रात आपल्या कार्यकर्तृत्वाचा ठसा उमटवणाऱ्या स्त्रीशक्तीला अभिवादन !

आयुष्यभर स्त्री शिक्षणाचा वसा घेतलेल्या क्रांतिज्योती सावित्रीबाई फुले यांचा स्मृतिदिन १० मार्च रोजी आहे. प्रत्येक मुलीच्या दर्जेदार शिक्षणासाठी प्रयत्नशील राहणे व समाजाला स्त्री सन्मानाची जाणीव होणे, हीच क्रांतिज्योती सावित्रीबाई यांना स्वरी आदरांजली ठरेल. महाराष्ट्राचे पहिले मुख्यमंत्री मा. यशवंतराव चव्हाण यांची १२ मार्च रोजी जयंती आहे. भारताचे संरक्षण मंत्री, गृहमंत्री, परराष्ट्र मंत्री, अर्थमंत्री, उपपंतप्रधान एवढी पदे भूषविणारे, अद्वितीय व्यक्तिमत्त्व माननीय यशवंतराव चव्हाण यांना विनम्र अभिवादन !

स्वातंत्र्यवेदीवर आपल्या सर्वस्वाची आहुती देणारे क्रांतिकारक, भारतभूचे महान सुपुत्र भगतसिंग, सुखदेव, राजगुरू आणि सर्व अनाम वीर शहिदांना (२३ मार्च,) शहीद दिनानिमित्त आदरांजली ! त्यांच्या चरित्रातून विद्यार्थ्यांमिथे राष्ट्रप्रेमाचे बीज रुजवूया !

सदर अंकात डॉ. श्रुती पानसे यांच्या ‘मुलं, पालक आणि अभ्यास’, प्रा. मिलिंद जोशी यांच्या ‘बोलावे नेटके’, प्रवीण दवणे यांच्या ‘भाषा आणि अध्यापनाचे सादरीकरण’ अशा अभ्यासपूर्ण लेखांचा समावेश आहे. याबरोबरच प्रदीप कासुर्डे यांच्या क्रांतिज्योती सावित्रीबाई - थोर साहित्यिक या व इतर वाचनीय लेखांमुळे अंक दर्जेदार व संग्राह्य झाला आहे.

एका मागून एक रचावे संकल्पांचे चिरे ।  
सहज मागुती उभी राहतील कीर्तीची गोपुरे ॥

  
**डॉ. शकुंतला काळे**  
अध्यक्ष,  
राज्यमंडळ, पुणे.

शिक्षण संक्रमण - मार्च २०२० (४)

## बोलावे नेटके

प्रा. मिलिंद जोशी

९८५०२७०९२३

वक्तृत्व ही एक कला आहे, ती सहजसाध्य नसते. अनेक वर्षे साधना केल्यानंतर ती आत्मसात होते. स्वयंपाक करता करता येतो. सरावाने खेळ जमतो, रियाजातून गाणे जमते, तालीम करून नाटक जमते, त्याप्रमाणे साधना करूनच वक्तृत्व आकाराला येते. प्रस्तुत लेखात वक्ता आणि वक्तृत्व यांची अनेक उदाहरणे देऊन वक्तृत्वासाठी कोणती पूर्वतयारी करावी लागते, या संबंधीची सविस्तर माहिती दिली आहे.

प्राचार्य शिवाजीराव भोसले यांनी वक्तृत्वाची साधी, सोपी आणि सरळ व्याख्या केलेली आहे ते म्हणत, 'ज्याचे बोलणे ऐकत राहावे असे ऐकणाऱ्याला वाटते, तेव्हा बोलणाऱ्याच्या बोलण्यातून आविर्भूत होणारे, आविष्कृत होणारे आणि प्रकट होणारे ते वक्तृत्व.'

एखाद्याजवळ उदंड ज्ञान असते; पण ते इतरांपर्यंत पोहोचविण्यासाठी आवश्यक असलेली शब्दशक्ती नसते. अनेकांजवळ शब्दशक्ती असते पण ज्याच्यासाठी शब्दशक्ती वापरायची ते ज्ञान नसते. ग्रंथांचा उदय होण्यापूर्वी वक्तृत्वाने फिरती ज्ञानपोई चालवली. बोलणे हे साहित्याचे पहिले रूप आहे. आरंभीचे बहुतांशी साहित्य खऱ्या अर्थाने वाङ्मयच होते. संत ज्ञानदेवांनी ज्ञानेश्वरी आधी सांगितली, नंतर सच्चिदानंद बाबांनी ती लिहून

घेतली. 'ऐसी अक्षरे रसिकें । मेळवीन' अशी प्रज्ञा असणाऱ्या ज्ञानेश्वरांनीदेखील साहित्याचे पहिले रूप प्रधान मानले. कौरव पांडवांच्या युद्धात हतबल झालेल्या अर्जुनाला उभे करण्यासाठी श्रीकृष्णाने सगळी शस्त्रे बाजूला ठेवून शेवटी वक्तृत्वाचे शस्त्र हाती घेतले आणि अर्जुनाला गीता सांगितली इतके वक्तृत्वाचे मोठेपण आहे.

शब्द हे वक्तृत्वाचे शरीर, विचार हा आत्मा आणि वक्त्याच्या वक्तृत्वातून पाझरणारे नानाविध रस ही वक्तृत्वाची आभूषणे असतात. शब्दशक्तीचे गर्वयुक्त प्रदर्शन करण्यापेक्षा वक्त्यांनी आपली ज्ञानशक्ती वाढवली तर त्या ज्ञानशक्तीपुढे श्रोते आदराने नतमस्तक होतात.

वक्ता निरभिमान भेदे । तेणे श्रोतयाचा संशय तुटे ।  
उभये अभिमान विटे । प्रांजळ निरपण ॥

यातच वक्तृत्वाचा खरा आनंद आहे. त्यातूनच वक्तृत्वाला अभिप्रेत असणारे काम होणार आहे. गोमांतक कवी सोहिरोबा आंबिये म्हणत,  
विवेकाची ठरेल ओल । जे बोलायचे ते ऐसे बोल ।  
आपुले मते उगीच चिखल । कालवू नको रे ॥

वक्तृत्वात उत्स्फूर्ततेचा भाग खूप कमी असतो. उत्तम तयारी आणि उत्स्फूर्तता यांतून देखणे वक्तृत्वशिल्प आकाराला येते. उत्तम वक्ता होण्याची महत्त्वाकांक्षा असणाऱ्यांनी प्रथम उत्तम श्रोता झाले पाहिजे. अनेकांची व्याख्याने ऐकली पाहिजेत. वक्तृत्वाचे नानाविध आकार आणि प्रकार अनुभवले पाहिजेत. अभ्यासपूर्ण प्रतिपादन करणाऱ्या एखाद्या

व्यासंगी वक्त्याचा वागविलास अनुभवता आला तर श्रवणानंदाबरोबर जाणिवाना नवे पैलू पाडण्याचे कामही घडू शकते म्हणून श्रवणभक्ती मनोभावे केली पाहिजे. उत्तम वक्ता होण्यासाठी उत्तम वाचक होता आले पाहिजे. शब्दश्रीमंती वाढविण्यासाठी वाचनाला शरण जाणे आवश्यक आहे.

वाचून, थांबून, विचार करून पुढचे वाचले पाहिजे. जसे खाल्लेले पचविल्याशिवाय माणसाची प्रकृती सुदृढ होत नाही, तसे वाचलेलेही पचवावे लागते. काय वाचले, कुठे वाचले, कशात वाचले, याच्या नोंदी ठेवण्याची सवय असेल, तर एखाद्या विषयाची व्याख्यानासाठी तयारी करताना त्याचा खूप फायदा होतो. सर्वसारसंग्रह या नावाची अनेक पृष्ठांची स्वातंत्र्यवीर सावरकरांची टिपणवही पाहिल्यानंतर आपण आश्चर्यचकित होतो. सावरकर म्हणत, 'माझ्या वक्तृत्वाचा पाया या टिपणवहीने मजबूत केला आहे.' वाचनातून मनाच्या गाभाऱ्यात काही विचार शिरले की त्यांना नवे धुमारे फुटू शकतात; म्हणून गंभीरपणाने वाचन केले पाहिजे.

ज्या विषयावर आपल्याला बोलायचे आहे त्या विषयाची तयारी हा वक्तृत्वातला महत्त्वाचा भाग असतो. सारे काही वाचलेले, कधी तरी ऐकलेले, इतरांनी सांगितलेले सोबतीला घेऊन वक्तृत्वाला मोहर येऊ शकत नाही. इथे वक्त्याच्या ठायी एखाद्या सुगरणीचे कौशल्य असणे आवश्यक आहे. सुगरणीजवळ स्वयंपाकघरात सर्व प्रकारची सामग्री आणि वस्तू उपलब्ध असतात; पण 'स्वयंपाक' ही तिचीच मिरासदारी असते. अनेकदा तो पदार्थ वर्षानुवर्षे अस्तित्वात असल्यामुळे कृतीही माहीत असते; पण तिची कल्पकता आणि सर्जनशीलता

यांतून रुचकर पदार्थ तयार होतो. हे कसब वक्त्याला साधता आले पाहिजे. आजवर केलेले वाचन, घडलेले श्रवण यांवर स्वतःच्या व्यक्तिमत्त्वाचे, विचारांचे काही संस्कार ज्याला करता येतात त्याचे वक्तृत्व इतरांपेक्षा वेगळे उठून दिसते. ही कला एका दिवसात आत्मसात करता येत नाही. स्वयंपाक हा जसा करता करता येतो, सराव करून खेळ जमतो, रियाज करून गाणे जमते, तालमी करून नाटक जमते, तसेच वक्तृत्वाचे देखणे रूप साधनेतूनच आकाराला येते. वक्तृत्व ही केवळ शब्दांची आतषबाजी नसते, तर ती जीवनाची उपासना असते. ही उपासना निष्ठापूर्वक करणाऱ्यांनाच वाग्देवता प्रसन्न होते.

एखादी इमारत उभी राहण्यापूर्वी जसा त्या इमारतीचा आराखडा तयार असतो, प्लॅन बनवलेला असतो तसा व्याख्यानापूर्वी किंवा विषय मांडण्यापूर्वी वक्त्याच्या मनःपटलावर त्या व्याख्यानाचा आराखडा तयार असला पाहिजे. तयारीशिवाय दिलेले भाषण हे फारतर वक्त्याची हौस भागवू शकते; पण श्रोत्यांचे कान तृप्त करू शकत नाहीत.

मनात एकदा विषयाचा आराखडा तयार झाला की, त्याचे चिंतन केले पाहिजे. जशी पॉलिशमुळे सोन्याला झळाळी येते तसे चिंतनामुळे वक्तृत्व तेजस्वी होते. श्रवण आणि वाचन, मनन आणि चिंतन यांना एकांताचे कोंदण लाभले तर वक्त्याचे वक्तृत्व झळाळून निघते.

वक्तृत्वाचे सादरीकरण ही एक प्रकारची पूजाच असते. वक्त्याने शूचिर्भूत मनाने आणि निःशंक अंतःकरणाने या पूजेसाठी तयार झाले पाहिजे. ज्याला त्याला लाभलेले व्यक्तिमत्त्व हा निसर्गदत्त घटक झाला; पण वृत्तीची प्रसन्नता ही आयुष्याची कमाई

असते. त्या कमाईचे दर्शन वक्त्याकडे पाहिल्यानंतर श्रोत्यांना घडले पाहिजे. वक्त्याच्या प्रसन्नतेवर सभेची प्रसन्नता आणि श्रोत्यांची उत्सुकता अवलंबून असते.

अनेक वक्त्यांना हातात मुद्द्यांचे टिपण घेऊन बोलणे सोयीचे वाटते किंवा अपरिहार्यही असते; पण कागद किंवा टिपण वक्ता आणि श्रोता यांच्यातला मोठा अडसर ठरू शकते. वक्ता टिपणात अडकून राहतो. श्रोत्यांच्याही वाट्याला एकाग्रता येत नाही. त्यामुळे जो टिपणाशिवाय संवाद साधतो, त्याचा अधिक प्रभाव पडतो. अनेक जण मुद्दे लक्षात राहात नाहीत असे सांगतात; पण मनन आणि चिंतन प्रभावीपणे करता आले तर स्मरणात सर्व काही उत्तम राहू शकते. स्मरणशक्ती ही एखाद्या वेलीसारखी असते. सर्व घटक योग्य प्रमाणात मिळाले की जशी वेलीची वाढ होते, तसेच लेखन, वाचन, मनन आणि चिंतन मनःपूर्वक केले की स्मरणशक्तीची वेल गगनाला जाऊन भिडू शकते. स्वामी विवेकानंदांना एनसायक्लोपीडिया ब्रिटानिकाचे सर्वच्या सर्व खंड मुखोद्गत होते. कोणताही संदर्भ कोणत्याही टिपणाशिवाय ते देऊ शकत होते. जशी आपण शरीरसंपदा कमावतो, तशीच स्मरणशक्तीही कमावता येऊ शकते. ज्या वक्त्यांपाशी स्मरणशक्ती असते त्यांचे वक्तृत्व अधिक नेटके, सुडौल आणि सुरस होते.

वक्ता ज्यावेळी बोलत असतो तेव्हा एकाच वेळी दोन क्रिया घडत असतात. स्वतःशी विचार करीत करीत तो बोलत असतो, त्याचवेळी तो श्रोत्यांशी संवाद साधत असतो. त्याच्या विचाराचा वेग आणि प्रतिपादनाचा वेग या दोन्ही वेगाला खूप महत्त्व आहे. वक्तृत्वात वेग आवश्यक आहे. कारण

त्याशिवाय भाषण प्रभावी आणि प्रवाही होत नाही; पण प्रचंड वेगाने बोलणारे वक्ते स्वतःचे आणि श्रोत्यांचेही नुकसान करतात. धपधप पडणारा पाऊस जमिनीच्या पृष्ठभागावरून लगेच वाहून जातो; पण हळुवार येणाऱ्या पावसाच्या सरी जमिनीमध्ये खोलवर जातात आणि त्यावर पिकांचे चांगले भरणपोषण होते. त्याचप्रमाणे हळुवार तरीही प्रवाही वक्तृत्व श्रोत्यांच्या अंतःकरणाच्या तारा छेडू शकते.

वक्त्याच्या ठायी शब्दशक्ती, विचारशक्ती, स्मरणशक्ती याचबरोबर एक अवधानशक्ती असली पाहिजे. आपण कुठे बोलतो आहोत, श्रोत्यांची मानसिकता कशी आहे, समारंभाचा उद्देश काय आहे, याचे आकलन वक्त्याला व्यासपीठावर येताना आणि व्यासपीठावर बसल्यावर झाले पाहिजे. अनेकदा आपण ज्या पद्धतीने तयारी केलेली असते तशी मांडणी एकूण समारंभाला आणि श्रोत्यांना मानवणारी नसते. अशावेळी पूर्वनियोजित आराखड्यात बदल करून नव्याने मांडणी करण्याचे कौशल्य वक्त्याला आत्मसात करता आले पाहिजे. हे ज्याला जमते तोच पट्टीचा वक्ता होऊ शकतो. आपले तेच खरे असे मानणारे आणि श्रोत्यांवर प्रत्येक गोष्ट लादणारे वक्ते लवकर कालबाह्य होतात. प्रत्येक वक्त्याला स्वतःची अशी एक शैली असावी लागते. शैलीहीन वक्तृत्व ही वक्तृत्वाची प्रतारणाच असते. कोता आवाज वक्तृत्वाचा प्रभाव पाडू शकत नाही. गायक आवाज कमावतात त्यासाठी नानाविध प्रकारचे व्यायाम, प्राणायाम, उँकाराचे उच्चारण करतात. आवाज कमावण्यासाठी हे सारे मार्ग वक्त्यानेही चोखाळले पाहिजेत.

वक्ता होण्यासाठी आवश्यक असलेल्या गुणांपैकी

एकही गुण नसलेला डेमॉन्सनेस महान वक्ता झाला. त्याचे चरित्र प्रत्येक वक्त्याने अभ्यासले पाहिजे. त्याचा आवाज कोता, कमकुवत आणि कापरा होता. तो रोज धावण्याचा सराव करू लागला. टेकड्यांवरून चढ-उतार करू लागला. त्याची श्वसनशक्ती अधिक सक्षम झाली. पल्लेदार वाक्य धाप न लागता त्याला पेलता येऊ लागले. तरीही एक अडचण जाणवली. त्याचा आवाज पल्लेदार झाला; पण दमदार झाला नाही. त्याला वजन, विस्तार आणि व्याप्ती नव्हती. तो सागरतीरावर जाऊन मोठ्याने बोलू लागला. लाटांनाच श्रोते मानून तो बोलत राहिला. त्याची वाणी खणखणीत झाली. गालावरचे, मुद्रेवरचे आणि जिभेचे स्नायू बळकट व्हावेत म्हणून काही काळ लोकभ्रमाच्या आहारी जाऊन तो तोंडात गारगोट्या धरून बोलण्याचा प्रयत्न करित होता. यात थोडी गंमत आणि बराचसा वेडेपणा होता. आवाज तयार झाला. शब्दसामर्थ्य आणि भाषावैभव संपादन करण्यासाठी त्याने थुसिडिडिज या लेखकाचा इतिहासग्रंथ अनेकदा वाचला. काही वेळा तो अक्षरशः आणि विरामशः उतरवून काढला. त्याच्या ओठात आणि बोटात भाषा भिनली. एक जिव्हाजड माणूस महान वक्ता झाला.

वक्तृत्व आणि आरोग्य यांचा खूप जवळचा संबंध आहे. एक-दीड तास सलग बोलण्यासाठी अंगात मोठी रग असावी लागते. पल्लेदार वाक्य उच्चारताना श्वास टिकवून ठेवावा लागतो. दोन पायांत व्यवस्थित अंतर ठेवून तासभर देहाचा डोलारा तोलावा लागतो. अनेकदा परगावी एक तासाचे व्याख्यान देण्यासाठी बारा-चौदा तासांचा प्रवास करावा लागतो. त्याचा शीण बाजूला ठेवून प्रसन्न

मुद्रेने सभेला सामोरे जावे लागते. भरल्यापोटी व्याख्यान देता येत नाही. शरीर आळसावलेले असले की एकाग्रता साधता येत नाही. एवढी सगळी पथ्ये पाळून वक्तृत्वाची पालखी पुढे न्यायची असते. उत्तम वक्तृत्वासाठी ज्ञानसाधनेइतकीच शरीरसाधना आवश्यक आहे. वक्तृत्व हा शारीरिक, मानसिक, बौद्धिक अशा अनेक प्रक्रियांचा संयुक्त खेळ आहे. तो खेळण्यासाठी खेळाडू मोठ्या तयारीचा असावा लागतो.

आजच्या समाजातले सर्व विषय भावनिक आणि अकारण संवेदनशील झालेले आहेत. त्यामुळे तर्कशुद्ध विवेचनाला अर्थ उरला नाही. 'सत्य असत्याशी मन केले ग्वाही । मानियले नाही बहुमता।' या तुकोबांच्या वचनाला अंगी बाणवण्याचे सामर्थ्य फार कमी वक्त्यात उरले आहे. व्यासपीठावरील चिंतनशील वक्तृत्वाची आज मोठी पीछेहाट होत असली तरी बोलण्याचे किंवा नेटक्या बोलण्याचे महत्त्व कदापिही कमी होणार नाही. उलट ते वाढतेच आहे. संवाद, मुलाखती, परिसंवाद, चर्चासत्रे, निवेदन अशा अनेक रूपात भरजरी थाटात ते वावरते आहे. उत्तम बोलता येणाऱ्याचे हे दिवस आहेत. गुजगोष्टी करण्यापासून कॉर्पोरेट जगतात उच्चरवात आपली भूमिका मांडण्यापर्यंत प्रत्येक छोट्या-मोठ्या गोष्टींशी बोलणे निगडित आहे.

बोलणे हा केवळ जगाच्या व्यवहारातील उपचाराचा भाग नाही. बोलण्यातून भाषा, साहित्य, समीक्षा, संस्कृती आणि पर्यायाने त्या समाजाचे उन्नयन होत असते; म्हणूनच वाचिक अभिव्यक्तीकडे गांभीर्याने पाहायला हवे.





## मुलं, पालक आणि अभ्यास

डॉ. श्रुती पानसे

९६६१५०७०५५

प्रत्येक पालकाला आपले मूल हुशार, समंजस व यशस्वी होताना पाहायचे असते. विशेषतः तेरा ते एकोणीस या किशोरवयीन म्हणजे टीन एजमधील मुलांशी मैत्रीचे नाते जुळले तरच घरातील वातावरण सुसंवादी राहू शकते. या मुलांना समजून घेताना सुजा. पालकत्वाची गरज असते. बालमानस शास्त्रातील हळूवारपणा, नंतरच्या किशोरवयातील स्वतंत्र विचारांचा पगडा जाणून घेऊन प्रत्येक टप्प्यावर मुलांशी शांत व तर्कशुद्ध सामोपचाराने घडलेला संवादच आईबाबा व मुलं आणि पालक यांच्या नात्यातील तरंग स्पष्ट करणारा व मानसशास्त्रीय दृष्टिकोन समजून देणारा हा लेख..

मुलं लहान असताना ते घराचे राजकुमार आणि राजकुमारी असतात. जसजशी वर्षे पुढे जातात, तसतशी या पदावरून ते हळूहळू खाली येतात. शाळा-अभ्यास सुरू झाला की घराघरातलं वातावरण बदलतं. आठवी ते बारावीच्या आसपास तर घराघरांत गरम आणि तापलेल्या झळा जाणवायला लागतात. असं का होतं?

### अभ्यास आणि बालमानसशास्त्र

लहान मुलांच्या आणि युवकांच्या मनाचाही विचार करायचा असतो, ही गोष्ट बालमानसशास्त्र या शाखेमुळे लक्षात आली. गेल्या चाळीस पन्नास वर्षांत याचा खूपच अभ्यास केला गेला. सुरुवातीला

क्षीण प्रभाव असणारी ही गोष्ट आता चांगलीच रुजली आणि फोफावली. पालक शहाणे झाले. पूर्वी जसं मुलांशी वागायचं म्हणजे ठोकशाहीने वागायचं असा एक सर्वसाधारण पायंडा होता, सगळ्या घरांमध्येच हे घडत असेल असं नाही; पण अभ्यास केला नाही- ठोकायचं, हा एकच मार्ग असल्यासारखा वापरला जायचा. अजूनही कित्येक घरात हा मार्ग अवलंबला जातो.

बालमानसशास्त्र आल्यावर निदान काही घरांमध्ये हे चित्र बदलायला हळूहळू सुरुवात झाली. लोक नव्या नजरेने आपल्या मुलांच्या वाढीकडे, त्यांच्या विकासाकडे बघू लागले. त्यांचे हट्ट, बेशिस्त, खोटं बोलणं अशा काही गोष्टीत एकदम टोकाची भूमिका न घेता, विचारपूर्वक भूमिका घेऊ लागले. कधी आई, तर कधी बाबा सामंजस्याने पुढे होऊन हे प्रश्न सोडवायला लागले. काही प्रश्न हे शांतपणाने सोडवल्यामुळे सुटलेही. काही प्रश्नांसाठी अन्य व्यक्तींची मदत घ्यावी लागली असेल; पण प्रश्न सुटले. भिजत ठेवलेले प्रश्न सुटत नाहीत. उलट ते वेगळंच रूप घेऊन पुन्हा पुन्हा भेडसावतात; पण बालमानसशास्त्राचा विचार करून आईबाबांनी त्यांच्यासमोरचे प्रश्न विविध मार्गांनी सोडवायला सुरुवात केली.

### घरातलं वातावरण बदललं

आपल्याशी आपले आईबाबा कसे वागले, यांचंही विश्लेषण या नव्या पालकांनी केलं. कोणत्या प्रसंगात त्यांनी समजून घेतलं. कोणत्या प्रसंगात

शिकवलं, याचा विचार केला. आपल्याशी आपले आईबाबा फारच वाईट वागायचे, हे ज्या नव्या पालकांना जाणवलं, त्यांनी आपल्याला मुलं होतील तेव्हा आपण त्यांना समजून घ्यायचं, त्यांना दुखवायचं नाही, असं ठरवलं. त्याप्रमाणे पालक तसे वागलेही.

ज्यांना ते सातत्यपूर्ण पद्धतीने करायला वागायला जमलं, त्यांची मुलंही त्यांच्याशी चांगली वागतांना दिसायला लागली. काही पालकांना मुलं तीन एजमध्ये येईपर्यंत चांगलं वागायला जमलं. पुढे जेव्हा, तीन एजचा वादळी काळ जवळ यायला लागला, तसं पालकत्वही जास्तच वादळी होत गेलं. आठवी ते दहावीच्या वर्षात करायचा जास्तीचा अभ्यास आणि तीन एज हे दोन्ही एकमेकांच्या हातात हात घालूनच येतात, हा अजून एक मुद्दा.

आत्तापर्यंत ऐकणारं मूल अचानक कोणतंही कारण नसताना ऐकेनासं होतं, स्वतःचं (पालकांना ठाम चुकीचं वाटणारं) मत दामटून रेटायला बघतं आणि हे फक्त मताच्या पातळीवर न राहता, कृतीत उतरवायला बघतं, तेव्हा तर सगळा बांध फुटतो. रणकंदन सुरू होतं. आजपर्यंत प्रेमाने वागणाऱ्या आईबाबांना अचानक झालं तरी काय, हे मुलांना समजत नाही.

काही मुलं आपलं काहीतरी चुकलंय हे समजून जातात. तर काही मुलांच्या मनात येतं की हा माझ्यावर अन्याय आहे. तुम्ही माझ्याशी असे वागूच कसे शकता ? तुमची एक टीम आहे आणि मी बाहेरचा / बाहेरची आहे. असे विचार मनात येऊन ते आईबाबांशी तुटक वागायला लागतात. कधीकधी घरापासून तुटतातही किंवा काही मुलांच्या मनात माझ्याशी वाईट वागणारे सगळे दुष्ट आहेत. मी या जगात एकटाच आहे. मला कोणी नाही. माझे

आईबाबासुद्धा माझे कोणी नाहीत. अशा प्रकारांची आवर्तनं मनात रेंगाळायला लागतात.

### मुलांशी आईबाबांचं नातं

मुलांच्या दृष्टीने विचार केला तर आपल्या आईबाबांनी आपल्याला बालमानसशास्त्राच्या तत्त्वानुसार शिकवलंय की नाही, याच्याशी मुलांना काही एक देणं घेणं नसतं. आपल्या आईने आपल्यासाठी नोकरी/ हवा तो व्यवसाय केला नाही, हे तर त्यांच्या गावीही नसतं. (निदान या वयात. पुढे त्यांना याची निश्चित जाणीव होते.) मुलं त्यांना योग्य वाटतं, तशीच वागतात. त्यांच्यावर केवळ आईबाबांनी नाही तर समाजातल्या विविध घडामोडींनी चांगला वाईट परिणाम केलेला असतो.

आईबाबा हे मुलांचे मदतनीस असायला हवेत, मित्र असायला हवेत. आईबाबांना मुलांशी मैत्री करायची असते, पण मुलं कुठे तयार असतात ? यात आईबाबांनी समजून घ्यायला हवं की, तंत्रज्ञानातली बहुदिश क्रांती ही नात्यांवर परिणाम करते आहे. याचे काही चांगले परिणाम आहेत, तसेच याचे वाईट परिणामही आहेत. आणि सर्वांत महत्त्वाचं म्हणजे मुलांना वाढवताना आपण याचा विचार केला नव्हता आणि करणार तरी कसा ? कारण ही संपूर्णपणे नवी गोष्ट आहे. त्याची व्याप्ती आणि खोली आपल्याला आधीच कशी कळणार होती ? आपल्याला कळत नाही अशा बऱ्याच गोष्टी टीव्ही शिकवत असतो, त्याचं काय करायचं ? मोबाईलदेखील शिकवतो आणि करवून घेतो, हे तर आपल्या हातातही नाही.

सामाजिक परिस्थितीत प्रत्येक बाबतीत होत जाणाऱ्या बदलांवर आपलं काहीच नियंत्रण नसतं. उदा. आसपासचं वातावरण गढूळ होत जाणं.

तीन एजमध्ये येताना समवयस्क मित्रमैत्रीणींच्या



सहवासामुळे मुलांना मजा वाटते; पण हाच सहवास त्यांच्या मनावर कसली कसली ओझीही टाकत असतो. आईबाबा तर काय आपलेच आहेत, ते आपल्याला समजून घेतीलच; पण हे नवे मित्रमैत्रिणी त्यांच्यात स्वतःचं अस्तित्व निर्माण करण्यासाठी, टिकवून ठेवण्यासाठी, फुलवण्यासाठी काय काय फंडे करावे लागतात, ते त्यांचे त्यांनाच माहीत! ते सर्व आपल्या दृष्टिपलीकडे, म्हणूनच आपल्या नियंत्रणापलीकडच असतं. मुलं या वयात वेगळ्या दिशेने चालायला लागतात. कदाचित वेड्यावाकड्या मार्गावर जाऊ शकतात. बिथरल्यासारखी वाटतात. यातून मुलं बाहेरच्या मित्रमैत्रिणींशी नातं जोडू बघतात- असलेलं नातं अजून घट्ट करू बघतात.

एकूणात, पालकांना जे अपेक्षित आहे, ते मुलांकडून घडून येत नाही. मुलं घरी, पालकांसमोर, त्यांना हव्या तशा, आदर्शांच्या चौकटीत वागतात.

पण बाहेर आपल्याला हवं तेच करतात. हे समजतं तो क्षण सर्वांच्या दृष्टीने विचित्र तणावाचा असतो.

अशा प्रसंगी आईबाबा आणि शिंगं फुटलेलं मूल यांना नातं सावरण्याची अजून एक संधी मिळते. हा अत्यंत परीक्षेचा क्षण, पराकोटीच्या शांततेत आणि तर्कशुद्धरित्या सोडवता आला तर मूल निदान अजून घसरत नाही. मैत्री टिकून राहू शकते! आईबाबा आणि मूल या नात्याचा पाया स्थिर असतो, असंच मानलं जातं. मात्र असं असलं तरी त्यात अनेकदा तरंग उठत असतात. कधी हे तरंग अलोट प्रेमाचे असतात, एकमेकांना वाटणाऱ्या परस्परांविषयीच्या अभिमानाचे असतात, तर कधी हतबलतेचेही असतात. जसजशी मुलं मोठी होतील तसतसं हे नातं अजून दृढ होण्याची गरज आहे.



## वाचकांचे अभिप्राय

सप्रेम नमस्कार,

माहे फेब्रुवारी २०२० चा अंक हाती आला आणि खूप आनंद झाला. मुखपृष्ठ पाहून माझ्यासारख्या मराठी विषय शिक्षकाला खूप अभिमान वाटला. माय मराठीविषयी प्रेम अधिक वाढलं. या अंकामधील लेख वाचले. अतिशय सुंदर विवेचन लेखामधून झालेलं आहे.

प्रा. मिलिंद जोशी यांच्या लेखातून भाषेविषयी असणारे प्रेम, जिव्हाळा व आस्था अधिकच दृढ झाले. प्रा. प्रवीण दवणे यांनी तर आपल्या लेखातून खूपच चांगला हृदयसंवाद विचार मांडला. काळानुसार या गोष्टीची फारच गरज आहे. या गोष्टीचा सर्व अध्यापकांनी विचार करायला हवा असे वाटते. संजीवनी कुवळेकर यांनी 'जागतिक मातृभाषा दिन' या लेखातून मातृभाषेचे महत्त्व खूपच छान विशद केले आहे. मातृभाषेतूनच शिकवले गेले पाहिजे हा आग्रह आपणसुद्धा धरला पाहिजे आणि वृद्धिंगत झाला पाहिजे. डॉ. गणेश राऊत यांनी कोशवाङ्मयाविषयी घेतलेला आढावा मराठी विषय शिक्षकांना अधिकच उपयुक्त असा आहे.

डॉ. सुजाता शेणई यांनी 'शब्द' या कवितेचे केलेले रसग्रहण खूपच प्रभावी आहे. त्यांनी आशयानुसार व्यक्त होणारा काव्यातील भाव, अर्थच्छटा, भावनांचा आविष्कार खूप छान मांडला आहे. निश्चित त्याने केलेले रसग्रहण मराठी विषय शिक्षकांना उपयुक्त ठरेल. अंकातील सर्व लेख खूप माहितीपूर्ण व उपयुक्त आहेत. त्यांचा निश्चित सर्वांना खूपच फायदा होणार आहे. संपादक मंडळाला म्हणूनच धन्यवाद.

- श्री. खाडे बापू चंद्रकांत

श्री शिवाजी विद्यालय, नसरापूर, ता. भोर, जि. पुणे

## भाषा आणि अध्यापनाचे सादरीकरण

प्रा. प्रवीण दवणे

☎ ९८२०३८९४१४

खरा शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या चेहऱ्यावरील भावभावना टिपतो आणि अंतर्मुख होऊन आपल्या संवादाची भाषा प्रवाही ठेवतो. गणित आणि विज्ञान यासारख्या तांत्रिक विषयात भाषेचं महत्त्व हे थोडे कमी असेलही; परंतु ते अजिबातच नाही असे नाही. अध्यापनाचा विषय कोणताही असो; भाषा समृद्धी करणे ही प्रत्येक शिक्षकाची गरज आहे. नियोजित पाठाचा आशय भाषेच्या समृद्धीतून विद्यार्थ्यांच्या मनात रुजवता आला पाहिजे.

अध्यापनाचा विषय कोणताही असो, शिक्षकाची संवादाची भाषा ही समृद्धच असायला हवी. आपला नियोजित विषय विद्यार्थ्यांच्या हृदयात संक्रमित करण्यासाठी भाषा हे एक महत्त्वाचे साधन. अध्यापकापाशी आहे. शिक्षकाचे अति बोलणे हे जसं विद्यार्थ्यांला तापदायक असते, त्याप्रमाणे अति कमी बोलणे हेही अडचणीचे ठरते; म्हणूनच माध्यमाच्या भाषेवर आणि भाषेच्या माध्यमांवर शिक्षकाचे प्रेम असायला हवे. 'मला स्वतःला असे वाटते' हे वक्ता जेव्हा बोलतो, तेव्हा त्याच्या प्रत्येक शब्दाच्या उच्चारामागे तपश्चर्येची वीणा गुंजत असते. काही गोष्टी शब्दांत जरी पकडता आल्या नाहीत, तरी त्या उच्चारात, प्रतीत होत असतात. श्रोत्यांना नेमके काय जाणवते ते व्यक्त करणे अवघड आहे; परंतु बोलणाऱ्याच्या वक्तृत्वात श्रोता गुंतला आहे, हे लगेच कळते.

मी स्वतः अध्यापकाला 'सादरकर्ता' मानतो. आपल्या मनातील ज्ञान-आशय तो विद्यार्थ्यांपुढे सादर करित असतो. अनेक शिक्षकांच्या बोलण्याला विद्यार्थी कंटाळतात आणि जांभयातून तो कंटाळा जाहीर करतात. मग काही तापट शिक्षक मुलांवर रागवतात. म्हणतात 'जांभया बंद करा !' पण मुले जांभया बंद करणार तरी कशा? कारण त्याचा उगम शिक्षकाच्या मुखातूनच होत असतो. शिक्षक जर कंटाळवाणा बोलेल तर कंटाळा येणारच. खरा शिक्षक विद्यार्थ्यांच्या चेहऱ्यावरील भाव-भावना टिपतो आणि अंतर्मुख होऊन आपल्या संवादाची भाषा प्रवाही ठेवतो. गणित आणि विज्ञान यांसारख्या तांत्रिक विषयात भाषेचे महत्त्व हे थोडे कमी असेलही, परंतु याचा अर्थ ते नाही असा नाही. प्रात्यक्षिक जरी फळ्यावर किंवा प्रयोगशाळेत असेल, तरी त्याचे विवरण मात्र ओघवत्या भाषेतूनच व्हायला हवे. मराठीशिवाय इतर विषय हे सुद्धा उत्तम भाषेशिवाय पोहोचू शकत नाहीत, नुसती पुस्तकाची पाने किरट्या आवाजात कशीबशी वाचून पूर्ण करणे आणि मध्ये-मध्ये दरडावल्याप्रमाणे कळलं का, असे विचारत राहणे, म्हणजे अध्यापन नाही. तर नियोजित पाठाच्या आधारे विद्यार्थ्यांना तो आशय-भाषेच्या समृद्धीतून विद्यार्थ्यांच्या मनात रुजवता आला पाहिजे.

मी जेव्हा काही शिक्षकांचे वर्गातील पाठ ऐकतो. तेव्हा त्यांचे अडखळत-अडखळत रेंगाळत बोलणे विषयाला किती कंटाळवाणे करत असेल याची प्रचिती येते, म्हणून अध्यापनात चैतन्य, उत्स्फूर्तता येण्यासाठी

बोलणाऱ्या अध्यापकांनी विविध शैलीच्या वक्त्यांचेही भरभरून ऐकायला हवे, कारण 'श्रवण' ही वक्तृत्वाची आधीची पायरी आहे. शहरातील व्याख्यानमालांना शिक्षकांनी आवर्जून जायला हवे. कितीतरी गंभीर विषय अतिशय प्रसन्नपणे मांडणारे वक्ते अनुभवणे हा उत्तम अध्यापनाचा रियाज आहे. राज्यशास्त्र, इतिहास, अर्थशास्त्र, नागरिकशास्त्र ही केवळ शाळेतील वेळापत्रकातील विषयांची यादी नाही, तर नव्या पिढीचे जीवनविषयक दृष्टिकोन समृद्ध करणारी ती माध्यमे आहेत. आपण नागरिकशास्त्र शिकवलेत आणि विद्यार्थी जर रस्त्यात थुंकत असेल, कागदाचा बोळा टाकत असेल, तर अशा विद्यार्थ्याला परीक्षेत नागरिकशास्त्र या विषयात शंभरपैकी पंच्याणव मिळाले, तरी काय उपयोग आहे? आज आपल्या गडकिल्ल्यांची नासधूस करणारा, पावित्र्य संपवणारा युवकवर्ग वाढत असलेला दिसतो, तेव्हा वाटते छत्रपती शिवाजी महाराजांचे शौर्य, त्यांची पराक्रमगाथा नव्या पिढीच्या मनात रुजवण्यासाठी आम्ही कमी पडलो का ? काहीतरी चुकले आहे खास. काय नेमके कमी पडले ? मला वाटते आपल्या मनातील तळमळ नव्या पिढीच्या आचार-विचारात पेरण्यासाठी आपली भाषा कमी पडली, शिक्षकाची तगमगणारी स्पंदने विद्यार्थ्यांच्या मनात ओतली जातात. ती समृद्ध भाषेतूनच; म्हणूनच अध्यापनाचा विषय कोणताही असो; भाषा समृद्धी ही प्रत्येक शिक्षकाची अनिवार्य गरज आहे.

आपले बोलणे थोडे रंजकही हवे! त्यात मुलांच्या ओळखीचे संदर्भ यायला हवेत. विज्ञानाचा शिक्षक जेव्हा सध्याच्या चांद्रयान मोहिमेबद्दल भरभरून बोलतो, वर्तमानपत्रातील छायाचित्रे व काही लेखांचे नेटके वाचन करतो, तेव्हा विद्यार्थ्यांचे डोळे नव्या कुतूहलाने चमकतात. राज्याशास्त्राचा शिक्षक जेव्हा विधीमंडळातील

कामकाज कसे चालते, त्या मंडळाची रचना कशी असते? मंत्र्यांचा कार्यभार कसा वाटला जातो? याविषयी दूरदर्शनच्या थेट विधीमंडळ कामकाजाच्या प्रक्षेपणाची माहिती देतो तेव्हा राज्यशास्त्र केवळ पुस्तकाच्या पानावर राहत नाही, तर ते नव्या पिढीच्या मनात उतरते.

सर्वच विषयात आयुष्य ओलसर करणारा एक उत्कट गारवा असतो; पण तो नीट टिपून विद्यार्थ्यांना देता यायला हवा. पर्यावरण हा सर्वात महत्त्वाचा विषय अगदी बळजबरीने शिकवल्यासारखा, खरेतर उरकल्यासारखा पाहिला जातो. शिक्षकालाच जर त्या विषयाविषयी ममत्व आणि आस्था नसेल, तर विद्यार्थीसुद्धा तो गंभीरपणे कसा घेणार ? माझ्या ओळखीच्या काही अध्यापकांच्या बोलण्यातून जेव्हा पर्यावरण या विषयाविषयी हा दृष्टिकोन मला समजला, तेव्हा मला धक्काच बसला. हल्लीचे आपल्याच नव्हे; तर पृथ्वीच्या जगण्याचे प्रश्न पर्यावरणाच्या असमतोल होण्यातूनच झाले आहेत. निसर्ग म्हणजे केवळ झाडे-पाने-फुले नाहीत, तर 'माणूस' हाही निसर्गच आहे. त्यासाठी कानातून किंवा नाकातून झाडाची फांदी येण्याची गरज नाही. पाणी, माती, आकाश, अग्नी ही सर्व एकमेकांचे जीवन समृद्ध करणारी साखळी आहे. ती साखळीच उद्ध्वस्त करण्याचा जणू जागतिक कट आखला जात आहे. या कटात विजयाचा आनंद हाच पराभव आहे; म्हणूनच घराघरात आणि मनामनात पर्यावरण हा विषय शुद्ध आणि निरोगी हवेसारखा अपरिहार्य आहे. मी जेव्हा पर्यावरणविषयक मासिके, त्यातील अनेक प्रयोग माझ्या शिक्षक मित्रांना योग्य तिथे खुणा करून दिले, तेव्हा त्यांची पहिली प्रतिक्रियाही झाली. 'अरेच्छ्या! पर्यावरणात इतके सारे असतं हे आम्हाला माहितीच नव्हते'. मी गंमतीने म्हटले,

‘म्हणून तर पर्यावरण बिघडले आहे’ पर्यावरणाचा आरंभच मुळी विद्यार्थ्यांच्या घरापासून होतो. घरातील स्वच्छता, पाण्याचा सुयोग्य वापर, तनाची आणि मनाची स्वच्छता हे सारे घरातूनच तर सुरू होते ना! आणि शाळेत वर्गातील भिंतीच्या कोपऱ्यात जळमटे असतील आणि स्वच्छतालये हीच जर अस्वच्छतालये असतील तर मग पर्यावरण विषय हा शंभर गुणांचा पेपरसुद्धा जीवनात शून्य गुणांचा ठरतो. थोडे विस्ताराने आणि स्पष्ट व्यक्त केले. कारण माझ्या दृष्टीने नव्या पिढीत जीवनविषयक निरोगी जाणिवेचे भान देणे हेच ‘शिक्षण संक्रमण’ आहे. मी स्वतः अध्ययन आणि अध्यापन हा केवळ उरकण्याचा व्यावसायिक भाग मानत नाही, तर माझ्या दृष्टीने शिक्षण व्यवहाराचे ते मी व्रतस्थ आध्यात्म मानतो; म्हणूनच ते व्रत पूर्ण होण्यासाठी सर्व विषयांच्या अध्यापकांकडे नव्या आणि त्याज्य संदर्भाची समृद्धी हवी आणि ती समृद्धी इयत्तांच्या आकलनक्षमतेप्रमाणे पोहोचवणारी भाषेची साधना हवी.

मराठी भाषेच्या शिक्षकाविषयी मी स्वतंत्र सविस्तर बोलणारच आहे; परंतु या ठिकाणी मला हे आवर्जून सांगायचे आहे, की मराठीचा शिक्षक म्हणजेच केवळ भाषेचा शिक्षक नव्हे; तर शिक्षक म्हटला की, भाषेचाच हवा; कारण त्याचे वाचन, चिंतन, आकलन आणि अभिव्यक्ती ही व्यक्त करण्यासाठी शब्दांचा साकव त्याच्यापाशी हवा! दोन काठांना जोडणारा विद्यार्थी आणि अध्यापक यांच्यात एक नाते साधणारा! शैक्षणिक मुशाफिरीत मला एक गोष्ट आढळली, ती म्हणजे बहुतेक शाळांमध्ये ग्रंथालय हा विभागच नाही. ग्रंथाचे गाव निर्माण करणारे शासन ग्रंथांच्या शाळा जेव्हा निर्माण करेल,

तेव्हा त्या पुस्तकाच्या गावाला खरी भावंडं भेटतील; परंतु त्यासाठी का आपण थांबून राहायचे ? आपल्या वेतनातील केवळ शंभर रुपये जरी पन्नास जणांच्या समूहाने एकत्र केले, तरीही वीस-पंचवीस नवी पुस्तके, आणि तीही दर्जेदार आशयमूल्ये असलेली, आपण शिक्षक स्वतः विकत घेऊ शकतो. वर्षभरात कमीत कमी दीड-दोनशे स्वतःची हक्काची पुस्तके स्टाफरूमच्या कपाटात जमा होऊ शकतील. खरंच सांगा, अगदी मनापासून; अवघड आहे का हा उपक्रम ? अर्थात् नकर्त्याला अनेक कारणे असतातच. आपण सर्व कर्ते अध्यापक आहोत.

अध्यापन हा व्यवसाय भाग्यवंताच्या नशिबी येतो, असे चाळीस वर्षे याच व्यवसायात संवेदनांचा आनंदोत्सव जगताना माझ्या मनात आले; परंतु मी नेहमी म्हणतो ‘भाग्य कळण्याचेही भाग्य लागते आणि असे अध्यापनाचा आनंद जाणलेले भाग्यवान शिक्षक तुम्ही आहात !’ केव्हातरी पदवी परीक्षा उत्तीर्ण झालो. मग अध्यापन महाविद्यालयाच्या पदव्या घेतल्या. डी.एड., बी. एड., एम. एड. झालो, आनंद आहे; परंतु तो आनंदसुद्धा आनंदात ठेवण्यासाठी खरा शिक्षक प्रवाही असतो. आनंदही शिळा झाला, की शिक्षकांचा चेहराच विद्यार्थ्यांना उदास करून टाकतो; म्हणून म्हणतो, ‘अध्यापन हे उत्तम सादरीकरणाचा नमुना व्हायला हवे आणि त्यासाठीच आपली वाणी ओघवती हवी.’ तो ओघ तुम्हाला समृद्ध भाषा मिळवून देईल. त्यासाठी मी अमूक-तमूक विषयाचा म्हणून थांबू नका; आपल्याला गणितही ‘अगणित’ करायचे आहे आणि विज्ञानाची ‘कविता’.



## रसग्रहण कवितेचे

### पैजण - इयत्ता ११ वी मराठी

आश्लेषा महाजन

९८६०३८७१२३

दोन दोन किलो वजनाचे पैजण घालून  
माझी आजी स्वयंपाकघरातून माजघरात  
माजघरातून स्वयंपाकघरात एखाद्या  
सम्राज्ञी सारखी तुमकत फिरायची!  
ओझ्याने तिचे पाय भरून यायचे  
दुखायचे, खुपायचे घोटे काळे ठिक्कर पडायचे  
कधी जखम व्हायची, चिघळायची, रक्त  
वहायचं, पण नादाच्या भूलभुलैय्यातून बाहेर न  
पडता पैजणाखाली फडके बांधून जखमांना ऊब  
देऊन ती राज करायची!  
माझ्या आईने पैजण सोडून नाजूक,  
हलक्या, तोरड्या घालायला सुरुवात केली  
ना पाय दुखणं, ना खुपणं, ना चिघळणं  
आपल्याच तोऱ्यात ती स्वयंपाकघर, माजघर,  
सोपा, अंगण, माडी, गच्ची सगळीकडे मनमुराद  
फिरायची अधनं मधनं का होईना,  
तोरड्या टोचायच्या. साडीचे काठ फाटायचे,  
दोरे लोंबायचे, पण सारे दुर्लक्षून ती  
राजराणीसारखी भिरभिरायची!

मी तर ...  
अडकणं, बोचणं, चिघळणं, फाटणं  
काहीच नको म्हणून पैजणाबरोबर तोरड्यांनाही  
हद्दपार करून सोडलं हलक्याशा  
चपला, बूट, सँडल घालता, घालता  
घरच नव्हे तर अंगणही ओलंडून  
मी बाहेर पाऊल टाकलं  
पण कधी कधी माझ्याही नकळत  
चपला घसरतात, सँडल बोचतात,  
बूट चावतात, पण मिळणाऱ्या स्वातंत्र्यासाठी  
मी सारे सहन करते.  
आता मात्र माझी मुलगी म्हणते  
आई पैजण नको, तोरड्या नको चप्पल,  
बूट, सँडल नको ते पकडणं नको  
घसरणं नको काही काही काहीच नको  
अगं पायाखालचे काटे मोडण्यासारखे  
पायच होऊ देत आता... घट्ट, मजबूत, पोलादी  
पुढल्या का होईना शतकाआधी!  
- नीलम माणगावे

पैजण ही स्त्रीच्या प्रवासाचा दीर्घ कालपट  
दाखवणारी व स्त्रीवादी जाणिवांचा युग-प्रवास मांडणारी  
कविता, कवयित्री नीलम माणगावे यांनी अतिशय  
प्रभावीपणे मांडली आहे. संपूर्ण कवितेतून त्यांनी  
आपली आजी, आई, आपण स्वतः आणि आपली  
लेक.. अशा चार पिढ्यांचे ओघवते दर्शन घडवले  
आहे. अलंकरण, प्रसाधन ही स्त्री-सुलभ वृत्ती  
आहे. (स्त्रीच काय काही पुरुषांनाही नटायला आवडतेच  
की!) आपण छान दिसावे, आपले व्यक्तिमत्त्व  
खुलून यावे, असे वाटणे हा मानवी स्वभाव आहे.

आदिम काळापासून मानव नटपट्टा करत आलेला  
आहे. अलंकार हे प्रतिष्ठेसाठी, सौंदर्यवृद्धीसाठी,  
अमंगलाच्या विनाशासाठी पारंपरिक प्रतिके वापरली  
जातात.

नटपट्टा करण्याची हौस असलेल्या स्त्रीला  
दागिन्यांनी मढवून आपल्या कऱ्यात ठेवता येते, हेही  
मतलबी मंडळींना चांगले ठाऊक असते. पैजण किंवा  
तोडे हे पायांमध्ये घालण्याचे स्त्रियांचे दागिने खरे;  
पण जेव्हा आत्मभान येते, तेव्हा हे दागिनेच  
आपल्या बेड्या आहेत की काय, अशी जागरूक



स्त्रीला शंका येते; कारण पैजण किंवा तोडे जरी पायांना शोभा आणत असले, तरी त्यांचे ओझे, त्यांचा वेदनादायी काच आणि चालताना त्यांचा होणारा ध्वनी उपद्रवकारक ठरू शकतो. आवाज करणाऱ्या अलंकारांवरून विशेषतः पैजणांच्या ध्वनिलहरींवरून घरातली स्त्री माजघरात आहे, की परसात हे पूर्वीच्या काळी त्या घरातील पुरुषांच्याच नव्हे तर अन्य स्त्रियांच्याही ध्यानात येत असे. याचा अर्थ, ध्वनी निर्माण करणारे दागिने प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्षपणे स्त्रीच्या वावरण्याच्या कानोसा घेणारी, तिच्या संचारस्वातंत्र्यावर वचक ठेवणारी माध्यमे कधी झाली, हे त्या काळ-पुरुषालाच ठाऊक.

स्त्रीवादी जाणीव हे ज्यांच्या कवितेचे वैशिष्ट्य आहे, अशा नीलम माणगावेंनी बाईला सीमित परिघात बंदिस्त करणाऱ्या संस्कृतीचा काल-पट मांडताना पैजण हे प्रतीक उपयोजले आहे. मुक्तछंदात साकारलेली ही कविता चार भागात विभागली आहे. ते चार भाग म्हणजे काळाचे चार कवडसे आहेत. पैजण ह्या रूपकातून स्त्री-जीवनाचा आलेख झळाळून निघतो. पूर्वीच्या काळी दोन-दोन किलो वजनाची पैजणे घालून घरातल्या बाया वावरत असत. जेवढे वजन जास्त, तेवढी प्रतिष्ठा (आणि पति-प्रेम!) अधिक, असे मानण्याचा तो काळ होता. त्यामुळे वजनाचा जाच आणि काच सहन करत दागिने मिरवण्याची खानदानी हौस मिरवली जात असे. पैजणांच्या ओझ्याने पाय भरून आले, घासून घासून सोलवटले, जखमांनी चिघळले, तरी ती तोंडातून ब्र काढत नसे. पैजणाखाली ती कापडी पट्टी बांधून जखमांना ऊब देत असे, पण दागिना पायांतून काढत नसे. चूल नि मूल सांभाळताना स्वयंपाकघरातून माजघरात नि माजघरातून स्वयंपाकघरात एवढाच

तिचा मर्यादित वावर. त्यातच ती मशगुल, जणू त्या घराची सम्राज्ञीच! परंपरेला छेद देण्याचा वा नकार देण्याचा विचारही तिच्या मनाला शिवत नसे. नखशिखान्त दागिने घालणे हे सौभाग्याचे प्रतीक! त्यातच पती हाच परमेश्वर, नि सासर हेच तुझे घर, हा संस्कार! दागिने उतरवणे हे अपशकुनी समजण्याचा तो काळ! स्त्रीचे आरोग्य, तिची सुखसुविधा (कंफर्ट) पाहणे, हा विचार त्या काळामध्ये फिरकलासुद्धा नव्हता.

कवयित्रीने कवितेत काळाचा पुढचा टप्पा मांडताना आपल्या आईचे उदाहरण दिले आहे. खरे तर हे त्या त्या काळातल्या बाईचेच द्योतक आहे. आईने वजनदार पैजणांऐवजी नाजूक, हलक्या तोरड्या घालायला सुरुवात केली. आपले त्या काळाच्या मानाने असलेले आधुनिकपण, थोडी बंडखोरी ती तोऱ्यात मिरवत राहिली; पण स्वयंपाकघर, माजघर, सोपा, अंगण, माडी, गच्ची...ह्या मर्यादित कक्षेतच ती मनमुराद भिरभिरत राहिली. पायांतल्या तोरड्यांमुळे साडीचे काठ फाटत, दोरे लोंबत; पण त्याकडे दुर्लक्ष करून ती एखाद्या राणीसारखी घरावर राज्य करत राहिली.

कवितेमध्ये आता तिसऱ्या पिढीतल्या स्त्रीने-म्हणजे स्वतः कवयित्रीने काय केले, याविषयी वाचकांना उत्सुकता वाटू लागते. अपेक्षेप्रमाणे ह्या स्वातंत्र्योत्तर लोकशाही प्रजासत्ताक गणतंत्रातल्या स्त्रीचे जीवन समोर येते. काळ पुढे सरकला, शिक्षण, आर्थिक स्वातंत्र्य, आत्मनिर्भरता यांनी स्त्रीला आत्मभान आल्याचा, तिचा आत्मविश्वास वाढण्याचा हा काळ. शिक्षण, आर्थिक स्वातंत्र्य आणि सामाजिक अभिसरणात स्त्रीचा सक्रिय सहभाग ह्या त्रिसूत्रीने हा काळ झळाळून उठला. ह्या काळाने स्त्रीला अभिव्यक्ती



स्वातंत्र्य दिले, संचार स्वातंत्र्यही दिले. पैजण, तोरड्यांचे दिवस मागे पडले. ते दागिन्यांचे ओझे, ते पायांना जखमा होणे, त्यात कपड्यांचे काठ आडकणे हे काहीही नको, असे म्हणत ह्या पिढीच्या बाईने परंपरेने दिलेले मणामणांचे ओझेच जणू नाकारले. ती आता केवळ चप्पल, बूट, सँडल घालून घरच नव्हे तर अंगणही ओलांडून बाहेर पडली, विश्वाच्या व्यापक पसान्यात.

बाई म्हणून जगताना आपण कितीही प्रगल्भ झालेलो असलो, तरी हा समाजपुरुष अजून अप्रगल्भच आहे, याचे अनुभव अधूनमधून तिला येत राहतातच. स्त्रीवाद म्हणजे मानव-वाद, हे आजही अनेक पुरुषांना (व परंपरावादी स्त्रियांनाही!) आकळत नाही. स्त्रीला दुय्यम, अबला समजणारे, तिच्या प्रगतीला विरोध करणारे, तिला समस्त पुरुषांचा शत्रू समजणारे तथाकथित संस्कृतिरक्षक तिच्या भराऱ्यांना आडवण्याचा प्रयत्न करतात. स्त्रीला माणूस म्हणून एक व्यक्ती म्हणून स्वीकारण्यासाठी जे वैचारिक औदार्य आणि समंजसपणा लागतो, तो अजून आपल्या पुरुषधार्जिण्या परंपरेला तितकासा मानवलेला नाही. युगानुयुगांपासून या मातीत मुरलेली पुरुषप्रधान संस्कृती स्त्रीच्या प्रगतीला प्रत्यक्ष वा अप्रत्यक्ष खीळ घालू बघते. कवयित्री म्हणते,

**पण कधी कधी माझ्याही नकळत**

**चपला घसरतात, सँडल बोचतात, बूट चावतात**

**पण मिळणाऱ्या स्वातंत्र्यासाठी**

**मी सारे सहन करते**

स्वातंत्र्यासाठी काही गोष्टी सहन कराव्या लागतात, कुछ पाने के लिए कुछ खोना पडता है..! हे तर खरेच. ही गोष्ट केवळ स्त्रियांपुरती मर्यादित नाही, पुरुषांनाही ठेचा खाव्या लागतात; पण त्या वेगळ्या कारणांसाठी. स्त्रीला ती केवळ स्त्री आहे, म्हणून जेव्हा अडथळे आणून कोसळवण्याचा प्रयत्न

होतो, तेव्हा ह्या सनातन द्वंद्वाचा कडेलोट होतो. आणि फक्त त्या स्त्रीलाच कळते, कारण wearer knows where the shoe pinches!

कवितेचा चौथा आणि सांगतेचा भाग हा आजच्या, २१व्या शतकातील आधुनिक विचारसरणीच्या नव-तरुणीचे दर्शन घडवणारा आहे. कवयित्रीच्या लेकीच्या प्रतिकातून आपल्याला अतिशय कणखर, आत्मनिर्भर आणि बिनधास्त युवती भेटते. ती म्हणते, आई, मला पैजण-तोरड्या तर नकोच, पण चप्पल-बूट-सँडलही नकोत; कारण त्या चप्पल-बूट-सँडल पकडून ठेवावे लागतात, घसरतात. येणाऱ्या पुढल्या शतकामध्ये स्त्रीचे अस्तित्त्व सिद्ध करण्यासाठी, ते अभिमानाने नि आत्मविश्वासाने मिरवण्यासाठी मला आता अशी कुठलीच बाह्य बंधने नकोत. पायाखालचे काटे मोडण्यासाठी माझे पायच होऊ देत आता घट्ट, मजबूत, पोलादी! हा आहे विवेकाचा पाया. हा आहे आत्मविश्वासाचा पाया. जो घेऊन जातो माणूसपणाकडे.

अशाप्रकारे कवयित्रीने एका आश्वासक वळणावर कवितेची सांगता केली आहे. बाह्य गोष्टींनी आपले महत्त्व सिद्ध करण्याचा आटापिटा करण्यापेक्षा आंतरिक सामर्थ्याने आतूनच कणखर होत तगून राहण्याचा हा जीवन-मंत्र आजची तरुणी वाचकांना देत आहे. बाह्य, तकलादू गोष्टी तात्पुरत्या असतात. त्या कालानुरूप बदलतात. बदलायला हव्यात. बाह्य सजावटीपेक्षा जे आतून प्रकर्षाने उगवून येते, ते जीवन-प्रवासाचे पाथेय ठरते. पैजण-तोरड्या-चपला सोडून पायच पोलादी करण्याच्या निर्धारपाशी ही कविता वाचकांना अंतर्मुख करते. काळ-प्रवाहातील हेलकाव्यांनी स्तिमित करते.



## असा लागला लिथियम आयन बॅटरीचा शोध!

विवेक भालेराव

लिथियम आयन बॅटरीच्या शोधासाठी रसायनशास्त्रातील नोबेल पारितोषिक २०१९ साली जाहीर झाले. लिथियम आयन बॅटरीचा शोध केव्हा लागला, त्या बॅटरीचे महत्त्व काय, व्यवहारात या बॅटरीचा वापर कोणकोणत्या क्षेत्रांत आणि उपकरणांमध्ये केला जातो, यासंबंधीची विस्तृत माहिती सदर लेखामध्ये दिली आहे.

इ.स.२०१९चे रसायनशास्त्रातील नोबेल पारितोषिक व्यवहारात वापरता येईल अशा लिथियम आयन बॅटरीच्या शोधासाठी जाहीर झाले. ते अमेरिकन वैज्ञानिक 'स्टॅनले व्हिटिंगहॅम', 'जॉन गुडइन्फ', तसेच जपानी वैज्ञानिक 'अकिरा योशिनो' यांना विभागून दिले जाणार आहे. जगातील विना वायर तंत्रज्ञानातील क्रांतीची सुरुवातच या शोधामुळे झाली. या बॅटरीचा वापर स्मार्टफोन्स, घड्याळे, कॉम्पक्ट डिस्क प्लेयर्स, लॅपटॉप, विजेवर चालणारी छोटी यंत्रे, वैद्यकीय उपकरणे, लष्करी, हवाई, अंतराळ क्षेत्र तसेच वाहनांत केला जात आहे.

'स्टॅनले व्हिटिंगहॅम' हे अमेरिकेतील न्यूयॉर्क विद्यापीठ तसेच बिंगहॅम्पटन विद्यापीठातील रसायनतज्ज्ञ आहेत. ते जेव्हा एक्झॉन तेल कंपनीत काम करीत होते, तेव्हा त्यांनी जगातील पहिली लिथियम आयन बॅटरी तयार केली.

दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात 'जॉन गुडइन्फ' हे अमेरिकन लष्करात होते. त्यानंतर त्यांनी पदार्थ विज्ञान व अभियांत्रिकीचे शिक्षण घेतले. वयाच्या

सत्याण्णव्या वर्षी नोबेल मिळवणारे ते सर्वात वयोवृद्ध नोबेल विजेते ठरले आहेत.

तर जपानमधील मेजो विद्यापीठातील प्राध्यापक 'अकिरा योशिनो' हे जपानमधील 'असाही केसेयी कॉर्पोरेशन' या मोठ्या रसायन व पदार्थनिर्माण कंपनीत होते.

लिथियम आयन बॅटरीजचे महत्त्व काय आहे ते आपण बघू. इ.स. १९६० पर्यंत जगात पेट्रोलियम इंधनावर चालणाऱ्या मोटारींचा प्रसार झालेला होता. जगातील सर्वच महानगरांत कोळशाप्रमाणे हवेच्या प्रदूषणात जीवाष्म इंधनाचा वाटा असल्याचे लक्षात आले होते. जीवाष्म इंधन मर्यादित आहे. इंधनासाठी पर्याय शोधणेही चालूच होते. इसवी सनाच्या एकोणविसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला रासायनिक बॅटऱ्या वापरल्या जाऊ लागलेल्या होत्या. त्यांच्यात द्रव अपघटनी वापरले जाते व त्यातून दोन इलेक्ट्रोड्सच्या मध्ये इलेक्ट्रॉन्सचा प्रवाह वाहतो, म्हणजेच विद्युतप्रवाह निर्माण होतो. तसेच या रासायनिक बॅटऱ्यांचा आकार मोठा बोजड असतो. त्यामुळे जास्त जागा न व्यापता सामान्य तापमानाला सुरक्षितपणे पुरेसा विद्युतप्रवाह मिळवण्यासाठी बॅटरी साठी योग्य विद्युतप्रस्थ व विद्युतअपघटनी शोधणे हे आव्हानात्मक होते.

इंजिन सुरू करणे, गाडीचे पुढील दिवे लावणे, खिडक्यांच्या काचा वरखाली करणे, यासाठी अजूनही बहुतेक मोटार वाहनांत लेड-अॅसिड बॅटरी वापरल्या जात आहेत. त्यांचा आकार व वजन बरेच असते. एक्झॉन कंपनीला जगात संपत चाललेल्या पेट्रोलियम तेल साठ्यांची चिंता होती. त्यासाठी कंपनीने

संशोधकांना जीवाश्म इंधनाला पर्याय शोधण्याचे काम दिले.

त्या संशोधकांत व्हिटिंगहॅम हेदेखील होते. व्हिटिंगहॅम यांनी अशा घन पदार्थाचा अभ्यास केलेला होता, की ज्याच्या अणूंमधील जागा रिकाम्या असतात. अंतर्वेशन प्रक्रिया वापरून त्या रिकाम्या जागांत धन विद्युतभारित आयन घालणे शक्य होते. अंतर्वेशन ही रसायनशास्त्रातील परिवर्तनीय प्रक्रिया आहे, ज्याद्वारे थरांची रचना असलेल्या पदार्थात रेणू किंवा आयनाचा समावेश केला जातो. त्यामुळे त्या पदार्थाचे गुणधर्म बदलू शकणार होते. टिटॅनियम धातूमध्ये पोटॅशियम आयनांचे अंतर्वेशन करून अत्यंत उच्च ऊर्जा घनतेचा पदार्थ बनवणे शक्य आहे, असे व्हिटिंगहॅम यांच्या लक्षात आले.

आता त्यापासून तयार करायच्या बॅटरीत इलेक्ट्रॉन्स हे ऋण विद्युतप्रस्थाकडून (ऍनोड) धन विद्युतप्रस्थाकडे (कॅथोड) वाहण्यास हवे होते. मग ऍनोडसाठी स्वतःकडील इलेक्ट्रॉन्स देऊन टाकील असा पदार्थ हवा होता. त्यादृष्टीने व्हिटिंगहॅम यांना लिथियम धातू योग्य वाटला, तर टिटॅनियम डायसल्फाईडचा वापर कॅथोडसाठी करायचे ठरले. एक्झॉन कंपनीला ही कल्पना योग्य वाटली. त्यानुसार बॅटरीची निर्मिती केली गेली. पण तिची चाचणी घेताना समस्या उदभवल्या. लिथियम बॅटरी पुनर्भारित करताना लिथियमच्या ऋण विद्युतप्रस्थापासून लिथियमपासून पातळ धाग्यांसारखा थर अनपेक्षितपणे विलग होऊन त्यांचा बॅटरीतील धन विद्युतप्रस्थाशी स्पर्श होऊन शॉर्ट सर्किट होई. त्यात कधी कधी बॅटरीचा स्फोट होऊ लागला.

बॅटरी सुरक्षित करण्यासाठी त्यांनी मग लिथियममध्ये अॅल्युमिनियम मिसळण्यास सुरवात केली व विद्युत अपघटनी पदार्थदेखील बदलला. अशा तऱ्हेने छोटी बॅटरी तर तयार झाली; पण वाहनांसाठी

मोठ्या क्षमतेच्या बॅटरीची गरज होती. इ.स. १९८० च्या सुमारास पेट्रोलियम तेलाच्या किमती घसरल्या. एक्झॉन कंपनीला आर्थिक कपात करणे भाग पडले, त्यामुळे बॅटरी निर्मितीचे संशोधन बाजूला ठेवावे लागले.

व्हिटिंगहॅमच्या बॅटरीत सुधारणा करण्याचे काम एक्झॉन कंपनीने ऑक्सफर्ड विद्यापीठाकडे दिले. जॉन गुडइन्फ हे त्यावेळेस ऑक्सफर्ड विद्यापीठात अकार्बनी रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक झाले होते. विद्यापीठाने बॅटरीत सुधारणा करण्याचे काम गुडइन्फ यांच्याकडे दिले. बॅटरीतील कॅथोडसाठी धातूच्या सल्फाइड ऐवजी धातूच्या ऑक्साईडचा वापर केल्यास बॅटरीतून मिळणाऱ्या विद्युतप्रवाहाचा विद्युतदाब वाढवता येईल असे गुडइन्फ यांच्या लक्षात आले. गुडइन्फ व त्याच्या सहकाऱ्यांना असे धातूचे ऑक्साईड शोधायचे होते की त्यात लिथियम आयन अंतर्वेशीत केल्यावर उच्च विद्युतदाब निर्माण होईल. बऱ्याच चाचण्या केल्यानंतर त्यांनी कॅथोडसाठी लिथियम कोबाल्ट ऑक्साईड वापरून बघितले. आता बॅटरीद्वारे मिळणाऱ्या विजेचा विद्युतदाब दुप्पट झाला होता.

पूर्वी बॅटरी निर्माण होतानाच विद्युतभारित असे. गुडइन्फच्या बॅटरीचे वैशिष्ट्य असे होते, की तिची निर्मिती केल्यानंतर ती विद्युतभारित करता येणे शक्य होते. इ.स. १९८० मध्ये कॅथोडसाठी उच्च ऊर्जाघनतेचा नवीन पदार्थ उपलब्ध झाला. कमी वजन असूनही उच्च क्षमतेची बॅटरी बनवणे शक्य झाले. मात्र त्यामुळे तेव्हा वाहनांत क्रांती होण्याऐवजी बिनतारी इलेक्ट्रॉनिकसमधील क्रांतीची सुरुवात झाली! कशी ते आपण बघू.

जपानमधील इलेक्ट्रॉनिकस उपकरणांचे निर्माते वजनाला हलक्या, पुनर्भारित करता येईल अशा बॅटरीच्या शोधात होते, की जिचा उपयोग व्हिडीओ कॅमेरे, वायरचा वापर ज्यात केला जात नाही असे

टेलीफोन्स, संगणक अशा उपकरणांसाठी करता येईल.

अकिरा योशिनो हे तेव्हा जपानमध्ये 'असाही कासेयी कॉर्पोरेशन' नावाच्या कंपनीत होते. त्यांनी गुडइनफने विकसित केलेल्या लिथियम कोबाल्टच्या बॅटरीवर प्रयोग करून त्यात सुधारणा करून नवीन बॅटरी निर्मितीचे प्रयत्न केले. त्यांनी अॅनोडसाठी कार्बनचे वेगवेगळे पदार्थ वापरून बघितले.

ग्रॅफाईटच्या रेण्विय थरांमध्ये लिथियमचे आयन अंतर्वेशीत करता येतात हे तेव्हा त्यांना माहीत होते; पण त्याचा वापर बॅटरीत करताना बॅटरीतील विद्युत अपघटनी पदार्थांमुळे ग्रॅफाईट तुटले. मग ऑइल कंपनीत तयार होणाऱ्या एका उपपदार्थाचा वापर योशिनो यांनी करून बघितला. तो पदार्थ म्हणजे पेट्रोलियम कोक हा होता. जेव्हा त्यांनी पेट्रोलियम कोक इलेक्ट्रॉनभारीत केले, तेव्हा त्यांना लिथियम आयन त्यात ओढता येत आहेत असे लक्षात आले. बॅटरी सुरू केल्यावर कॅथोडमधील कोबाल्ट ऑक्साईडकडे इलेक्ट्रॉन्स व लिथियम आयन वाहू लागले.

योशिनोच्या या बॅटरीतून निर्माण होणारा विद्युतदाब गुडइनफच्या बॅटरीइतका म्हणजे चार व्होल्ट इतका होता. बॅटरी दीर्घकाळ टिकत होती, तसेच ती अनेकदा पुनर्भारित करता येत होती. शिवाय त्यांनी बॅटरीत शुद्ध लिथियमचा वापर वगळलेला होता; कारण शुद्ध लिथियमचा हवा तसेच पाण्याशी संपर्क आल्यास स्फोट होण्याची शक्यता असते, तसेच त्याचे संप्लवनही होते.

योशिरो यांनी बॅटरीत लिथियम कोबाल्टचा वापर केला. त्यांना वेगवेगळ्या आकारमानाच्या बॅटऱ्या तयार करता आल्या. पुढे त्या बॅटरीत सुधारणा होत गेल्या. स्मार्टफोन तसेच इतर इलेक्ट्रॉनिक उपकरणांना पुनर्भारित करता येण्याजोग्या बॅटरीची

गरज होती. त्यासाठी ती बॅटरी वापरता आली. जगात इ. स. १९९० पासून लिथियम आयन बॅटरीचा वापर व्यावसायिक स्तरावर केला जात आहे.

सध्या वापरल्या जाणाऱ्या लिथियम-आयन बॅटरीत ऋण विद्युतप्रस्थ ग्रॅफाईटचा असून, धन विद्युतप्रस्थासाठी अंतर्वेशन केलेले लिथियम संयुग (लिथियम कोबाल्ट ऑक्साईड) वापरले जाते. बॅटरीतील विद्युत अपघटनी हा द्रवस्वरूप लिथियम क्षार असून तो ज्वालाग्राही असतो.

लिथियम आयन बॅटरी वापरात असताना तिच्यात रासायनिक प्रक्रिया होऊन ऍनोड पासून धनभारित लिथियम आयन व ऋणभारित इलेक्ट्रॉन्स निर्माण होतात. इलेक्ट्रॉन बाह्य विद्युतमंडलातून कॅथोडकडे जातात तर लिथियम आयन विद्युत अपघटनीतून (इलेक्ट्रोलाईट) कॅथोडकडे जातात, तर आपण बॅटरी पुनर्भारित करतो, तेव्हा कॅथोडकडून इलेक्ट्रॉन्स बाह्य मंडलातून, तर लिथियम आयन विद्युत अपघटनीतून पुन्हा ऍनोडकडे जातात. ह्या प्रक्रियेत इलेक्ट्रोडसूचे क्षरण होत नाही, त्यामुळे बॅटरी अनेकवेळा पुनर्भारित करता येते. बॅटरीचे आयुष्य तिच्या माहितीपत्रकात दिलेले असते.

अगदी क्वचित प्रसंगी बॅटरीला हानी पोहोचल्यास किंवा बॅटरी चुकीच्या पद्धतीने विद्युतभारित केल्याने तसेच इतर कारणांनी तापल्यास बॅटरीला आग लागू शकते किंवा तिचा स्फोट होऊ शकतो. लिथियम आयन बॅटरीचा आकार बदलेला असल्यास, ती फुगल्यास वापर थांबवणे योग्य असते.

स्टॅन्ले व्हिटिंगहॅम, जॉन गुडइनफ, तसेच अकिरा योशिनो या तिघांचे लिथियम-आयन बॅटरीच्या निर्मितीत महत्त्वाचे योगदान आहे. यांच्या प्रयत्नांमुळे जीवाष्म इंधनमुक्ततेकडे वाटचाल करणे शक्य होणार आहे.



## सजीवांमधील समन्वय

ममता तिवारी

☎ ९४२०४२०७५५

कोणत्याही बहुपेशीय सजीवांत विविध उतीसंस्था व अवयवसंस्था कार्यरत असतात. या विविध संस्था किंवा अवयव आणि भोवतालच्या परिसरातील उद्दीपने यांमध्ये योग्य समन्वय असेल तरच तो सजीव आपले जीवन सुरळीतपणे जगू शकतो. यावरून आपण असे म्हणू शकतो की, विविध क्रियांचे पद्धतशीर नियमन म्हणजे नियंत्रण होय, तर विविध क्रिया क्रमवार घडवून आणणे म्हणजे समन्वय होय. यामुळेच सजीवाची सुयोग्य वाढ व त्यांचा विकास होतो.

सजीव सृष्टीत बहुतेक प्राणी एकत्र राहतात. त्यांचा समाज निर्माण होतो. एकत्रितपणे राहण्यासाठी त्यांना काही नियमांचे, कधी लिखित नियमांचे तर कधी अलिखित नियमांचे पालन करावे लागते. त्यामुळे त्यांचे जीवन सुकर व सुरळीतपणे जगण्यास मदत होते. ज्याप्रमाणे अनेक मानवांचा मिळून एक समाज तयार होतो, त्याचप्रमाणे बहुपेशीय प्राण्यांमध्ये विविध अवयव मिळून निरनिराळ्या अवयवसंस्था तयार होतात. या अवयवांनी आजूबाजूला घडत असलेल्या विविध उद्दीपनांना योग्य प्रतिसाद दिला तर त्या शरीराचे कार्य सुरळीतपणे चालू शकते अन्यथा या विविध अवयवसंस्थांनी आपल्या मनाप्रमाणे कार्य केल्यास शरीर स्वास्थ्य बिघडण्याची पूर्ण शक्यता असते. यावरून आपण म्हणू शकतो,

की विविध क्रिया क्रमवार घडवून आणणे म्हणजे समन्वय होय. कोणतीही प्रक्रिया यशस्वीरीत्या पूर्ण होण्यासाठी त्या प्रक्रियेच्या प्रत्येक टप्प्यावर सहभागी होणाऱ्या विविध संस्था व अवयव यांमध्ये समन्वय असणे आवश्यक आहे. समन्वयाच्या अभावी अपेक्षित प्रक्रिया अपूर्ण राहू शकते. सजीवात शरीराचे तापमान, जलपातळी, विकरपातळी इत्यादींमुळे व बाह्य पर्यावरणातील उद्दीपनांमुळे होणाऱ्या आंतरिक प्रक्रियांमध्ये सुयोग्य समन्वय असणे अत्यावश्यक आहे. इष्टतम कार्यशीलतेसाठी सजीवांच्या विविध संस्थामधील सुयोग्य समन्वयाने स्थिर अवस्था राखली जाते. यालाच समस्थिती असे म्हणतात.

### वनस्पतींमधील समन्वय

प्राण्यांच्या तुलनेत वनस्पतींमध्ये काही अवयव संस्थांचा अभाव जाणवतो. उदाहरणार्थ प्राण्यांमध्ये असलेल्या चेतासंस्था (Nervous system) किंवा स्नायूसंस्था वनस्पतींमध्ये नसतात. तरीसुद्धा वनस्पती आपली प्रतिक्रिया नोंदवतात व समन्वय साधतात. वरपांगी जरी असे वाटत असले की वनस्पती हालचाल करीत नाही. तरी उद्दीपनाला दिलेल्या प्रतिसादाच्या स्वरूपात ते हालचाल करतात. बाह्य उद्दीपनास (External stimulus) प्रतिसाद म्हणून वनस्पतीच्या कोणत्याही भागाची हालचाल किंवा वाढ म्हणजे 'अनुवर्तन' (Tropism) किंवा

‘अनुवर्ती’ हालचाल (Tropic movement) होय. कोणत्याही रोपट्याची वाढ ही प्रकाशाच्या दिशेने होते, यालाच प्रकाशानुवर्ती हालचाल म्हणतात, तर वनस्पतीच्या मुळांची वाढ ही गुरुत्वाकर्षण व पाणी यांच्या दिशेने होते. यालाच गुरुत्वानुवर्ती हालचाल किंवा जलानुवर्ती हालचाल म्हणतात. परागनलिकेची वाढ ही बिजांडाच्या दिशेने होते. यालाच ‘रसायन - अनुवर्तन’ (Chemotropism) म्हणता येईल. वरील सर्व हालचाली वनस्पतींच्या वाढीशी संबंधित असल्यामुळे या सर्वांना ‘वृद्धी संलग्न हालचाली’ (Growth Relevant movement) असे म्हणतात. आपण लाजाळू या वनस्पतीला हात लावल्यास त्याची पाने मिटतात, म्हणजे ज्या ठिकाणी त्याला स्पर्श केला तेथून संवेदना वहनाचे कार्य झाले व हा संवेग दुसऱ्या ठिकाणी पोहोचविण्यात आला, म्हणजेच वनस्पती एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी माहिती पाठविण्यासाठी विद्युत-रासायनिक आदेशांचा उपयोग करतात. उदा., व्हीनस फ्लाय टॅप फुलांमध्ये आकर्षक व सुवासिक एक सापळा असतो. कीटक त्यात सापडतो पुढे त्याचे वनस्पतीद्वारे पचन केले जाते. ड्रॉसेरा या कीटकभक्षी वनस्पतीत सुद्धा कीटकांच्या स्पर्शाबरोबर पानावरील तंतूके आतल्या बाजूने वळतात व कीटक बंदिस्त होतो. तेरडा (Balsam) या वनस्पतीचे फळ योग्यवेळी आपोआप फुटते व बिया सर्वत्र पसरतात. कमळाचे फूल सकाळी तर निशिगंधाचे फूल रात्रीच उमलते. या सर्व हालचाली किंवा क्रिया यांच्यामुळे वाढ होत नाही, फक्त प्रतिसाद नोंदविला जातो; म्हणून यांना ‘वृद्धी असंलग्न हालचाल’ असे म्हणतात.

## मानवातील समन्वय

मानवी शरीरात एकाच वेळी विविध क्रिया घडून येत असतात. त्या प्रक्रियांचे उत्तमप्रकारे व परिणामकारकरीत्या समन्वय व नियंत्रण होणे गरजेचे असते. ते दोन यंत्रणांद्वारे केले जाते. (अ) चेता नियंत्रण (ब) रासायनिक नियंत्रण.

### (अ) चेता नियंत्रण

पर्यावरणातील बदलांना प्रतिसाद देण्याची क्षमता मानवामध्ये चेतानियंत्रणाद्वारे प्राप्त होते. पर्यावरणातील बदलांच्या अनुषंगाने मानवी शरीरात आवेग निर्माण होतात व या आवेगांना प्रतिसाद देण्याची क्षमता चेतानियंत्रणाद्वारे प्राप्त होते. उदा. खेळाडू क्रिकेट खेळतात. बॉल टाकणे, बॅटींग करणे, झेल घेणे या सर्व क्रियांमध्ये योग्य समन्वय असलेली टीमच विजयी ठरते. अपयशी ठरलेल्या टीमचे नियंत्रण व समन्वय योग्यप्रकारे न साधल्यामुळे गडी बाद होतात, झेल जातो परिणामी अपयश पदरी पडते. आईच्या स्वयंपाकघरातही अनेक उदाहरणे पहायला मिळतात. गरम भांड्याला अनपेक्षितपणे हात लागल्यास आपण ताबडतोब हात मागे घेतो आणि म्हणून बचावतो, याला प्रतिक्रिया म्हणता येईल. शरीरातील चेतापेशी या क्रिया घडवून आणतात. संवेदी चेतापेशी संवेद (माहिती) घेऊन मेंदूकडे जातात, प्रेरक पेशी आवेगांचे वहन मेंदूकडून प्रेरक अवयवाकडे करतात व सहयोगी चेतापेशी संकलनाचे कार्य करतात. यातूनच योग्य प्रतिसादनिर्मिती होते. त्यासाठी मानवामध्ये मध्यवर्ती चेतासंस्था, (Central Nervous System) परिधीय चेतासंस्था व स्वायत्त चेतासंस्था अशा तीन



प्रकारच्या भागात चेतासंस्थेची विभागणी आढळते.

मध्यवर्ती चेतासंस्था ही मेंदू व मेरूरज्जूपासून बनलेली असते. मेंदूचे प्रमस्तिष्क, अनुमस्तिष्क व मस्तिष्कपुच्छ असे भाग आढळतात. प्रमस्तिष्क साधारणतः ऐच्छिक हालचालींचे नियंत्रण करतो तर अनुमस्तिष्क ऐच्छिक हालचालींमध्ये सुसूत्रता आणतो. मस्तिष्कपुच्छ अनैच्छिक क्रियांचे नियंत्रण करतो आणि मेरूरज्जू प्रतिक्षिप्त क्रियांचे समन्वयक केंद्र म्हणून कार्य करतो.

### (ब) रासायनिक नियंत्रण

मानवी शरीरात संप्रेरके या रासायनिक पदार्थांमार्फतदेखील समन्वय व नियंत्रण केले जाते. अंतःस्रावी ग्रंथींमध्ये ही संप्रेरके तयार होतात. या ग्रंथी चेतासंस्थेच्या बरोबरीने नियंत्रण व समन्वयाची जबाबदारी पार पाडतात. शरीरातील विविध क्रियांचे नियंत्रण व एकात्मिकरण करण्याचे कार्य या दोन्ही संस्था एकमेकींच्या मदतीने करतात.

चिंचेचे नाव घेताच तोंडात पाणी येते, यात लाळग्रंथी नुसत्या कल्पनेनेच उद्दीपीत होतात आणि लाळ निर्मिती करतात. याच लाळेमुळे पुढे अन्नाचे चर्वण आणि पचन सुलभ होते. अनेक लोकांना ॲसिडीटीचा (आम्लपित्ताचा) चा त्रास जाणवतो. खरंतर हा रोग नसून नियंत्रण व समन्वय यांचा असमतोल झाल्यामुळे उडालेला गोंधळ आहे; म्हणूनच याच तसं काही औषध नाही असं डॉक्टर सांगतात. त्यासाठी ते आहार-विहाराची योग्य वेळ व पद्धत सुचवतात. दररोज एका विशिष्ट ठरलेल्या वेळी जेवण घेतल्यास पोटात पाचकरस त्यावेळी तेथे येऊन जातात व आपले कार्य सुरू करून

देतात. मात्र आपण नियमितपणे त्याचवेळी अन्न न घेतल्यामुळे हे पाचकरस ज्यात आम्लही असते ते खाली पोटात तसेच फिरतात व त्यामुळे ढेकर येणे, जळजळ वाटणे, डोकेदुखी यासारखे त्रास जाणवतात. हे टाळण्यासाठी जेवणाची वेळ पाळणे महत्त्वाचे ठरते. अशाच नियंत्रण व असंतुलनाच्या प्रकारामुळे मानवी शरीरात अनेक रोग निर्माण होतात.

ज्याप्रमाणे शरीरसंस्था, समाजसंस्था यांची कार्ये सुरळीतपणे चालण्यासाठी नियंत्रण व समन्वयाची आवश्यकता आहे त्याचप्रमाणे शिक्षणसंस्थेचे कार्यही सुव्यवस्थितपणे चालण्यासाठी शिक्षक, विद्यार्थी व पालक यांचा समन्वय आवश्यक आहे. अध्ययन-अध्यापन प्रभावी होण्यासाठी या तीनही मूलभूत घटकांनी एकमेकांना समजून घेऊन गुणवत्ता वाढीच्या दिशेने प्रयत्न करणे गरजेचे आहे. ज्याप्रमाणे वनस्पतींच्या मुळांशी पाणी दिल्यानंतर ते ग्रहण करतातच, त्याचप्रमाणे शिक्षण आपल्या दारी आल्यानंतर विद्यार्थ्यांनी ते ग्रहण करणे व शिक्षकांनी त्यांना मदत करणे गरजेचे आहे. ज्याप्रमाणे सहयोगी चेतापेशी एकात्मकतेचे संकलनासाठी कार्य करतात, त्याशिवाय प्रतिसाद उमटत नाही. त्याचप्रमाणे पालकांनी यात दुवा बनण्याचे काम करावे. शिक्षकांच्या भरवशावर आपल्या पाल्यांना टाकून न देता ते त्या दोघांचे सहयोगी बनले तर ही आंतरक्रिया अधिक प्रभावी व सुरळीतपणे पार पडू शकेल. याच संदर्भात आचार्य विनोबा भावे म्हणतात, की 'सोळाचा पाढा नीट नाही आला तरी चालेल; पण विद्यार्थ्याला जीवन मात्र सोळा आणे जगता आले पाहिजे, तेच शिक्षण होय.'



## ऑर्गॉनिक फिल्टर

चंद्रकांत चव्हाण

☎ ९६८९८९९८३९

विद्यार्थ्यांमध्ये विज्ञान विषयाची आवड निर्माण व्हावी, विज्ञानाचे प्रत्यक्ष जीवनात उपयोजन कसे होते याची जाणीव वृद्धिंगत व्हावी, या उद्देशाने विज्ञान प्रदर्शने आयोजित केली जातात. अशा प्रदर्शनांतून सर्वोत्कृष्ट प्रकल्पांची निवड राज्य व राष्ट्रीय स्तरावर होते. अशाच एका राष्ट्रीय स्तरावर तृतीय क्रमांक मिळवलेल्या पर्यावरणपूरक प्रकल्पाचा हा वृत्तांत...

मानवाने कितीही वैज्ञानिक प्रगती केली तरी तो पाणी निर्माण करू शकत नाही; म्हणून पाण्याची बचत व पुनर्वापर महत्त्वाचा आहे. सातारा जिल्ह्यातील कोरेगाव तालुक्यातील ग्रामीण भागातील 'जिल्हा परिषद प्राथमिक शाळा बिचुकले' येथील विद्यार्थिनीच्या कल्पनेतून तयार झालेल्या ऑर्गॉनिक फिल्टर या उपकरणाचा राष्ट्रीय विज्ञान प्रदर्शनात देशात तिसरा क्रमांक आला. मका हे पीक भारतातील अनेक प्रदेशात पिकवले जाते. त्याचे दाणे काढून झाल्यावर राहिलेली कणसे एक प्रकारचा कचरा असल्याने ती जाळून पर्यावरणात वायूप्रदूषण होण्यापेक्षा पाणी स्वच्छ करण्याचा ऑर्गॉनिक पद्धतीचा कमी खर्चात फिल्टर बनविता येतो. या फिल्टरमधून स्वच्छ झालेले पाणी पिण्यासाठी उपयुक्त नसले, तरी हे पाणी शेतीसाठी, गाड्या धुण्यासाठी व पाणी जमिनीत मुरून जलपुनर्भरण करण्यासाठी उपयोगी होऊ शकते. प्रयत्ने वाळूचे कण रगडिता तेलही गळे.... या म्हणीनुसार अशक्य वाटणारे यश मिळाल्याने शाळेतील विद्यार्थी व पालकांचा शाळेबद्दलचा आदर व विश्वास वाढला. जिल्हा परिषद प्राथमिक शाळा बिचुकले येथे वर्गात

विज्ञान विषय शिकवत होतो. घटक होता - 'पाणी शुद्ध करण्याच्या विविध पद्धती.' विद्यार्थ्यांनी त्यांना माहीत असलेल्या विविध पद्धती सांगितल्या. मी त्यांना गृहकार्य दिले. पाणी शोषून घेणाऱ्या पदार्थांची यादी बनवणे. बऱ्याच विद्यार्थ्यांनी निरनिराळ्या पदार्थांची यादी तयार करून आणली. त्यातील संध्या आडागळे नावाच्या विद्यार्थिनीने आणलेल्या यादीत मक्याचे कणीस पाणी शोषून घेते हे लिहिले होते, तिला विचारलं, खरेच असे होते का? तेव्हा तिने सांगितले, आमचा शेळीपालनाचा व्यवसाय आहे. उन्हाळ्यात चारा टंचाई असते, तेव्हा आजोबा परिसरातील मका सोलून घेतल्यावर राहिलेली कणसे गोळा करून आणतात व त्याचे बारीक तुकडे करून शेळ्यांना चारा म्हणून वापरतात. ते तुकडे पाण्यात पडले, की पाणी कमी होते हे तिच्या लक्षात आल्याचे संध्याने सांगितले. कणसांचे निरीक्षण केल्यावर तिच्या असे लक्षात आले, की त्या कणसाला बारीक बारीक छिद्रे आहेत. मग आम्ही या मक्याच्या कणसाचा वापर करून पाणी स्वच्छ करता येईल का ? त्यापासून फिल्टर तयार करता येईल का? या विषयी वर्गातील संध्या आडागळे, शिवांजली शिंदे, प्रतीक्षा गायकवाड व इतर विद्यार्थिनींशी चर्चा केली आणि एक ऑर्गॉनिक पद्धतीने पाणी स्वच्छ करण्याची पद्धत शाळेतच विकसित केली. त्यासाठी पाणी शुद्ध करण्याच्या पद्धतीमध्ये काय वापरतात याचा अभ्यास केला.

ऑर्गॉनिक फिल्टर तयार करताना त्याची रचना वैशिष्ट्यपूर्ण केली. सर्वप्रथम तीन टाक्या (छोट्या बांदल्या) घेतल्या. तीन स्टॅन्ड बनवले. त्यामध्ये एक मोठे, एक मध्यम, एक लहान स्टॅन्ड बनवले. नंतर पहिल्या टाकीमध्ये मक्याच्या कणसाचे लहान-लहान तुकडे करून टाकले. दुसऱ्या टाकीमध्ये मक्याची कणसे

जाळून त्याचा कोळसा तयार करून टाकला आणि तिसऱ्या टाकीमध्ये मक्याच्या कणसाची पावडर तयार करून टाकली. विविध कारखान्यांमधून जे पाणी बाहेर पडते, त्यामध्ये ग्रीस, ऑईल कचरामिश्रित पाणी बाहेर पडते. विशेषतः साखर कारखान्यातून जे पाणी बाहेर पडते, त्यामध्ये कचरा, ग्रीस, ऑईल याचे प्रमाण जास्त असते. आम्ही प्रत्यक्ष साखर कारखान्यात जाऊन तिथली परवानगी घेऊन कारखान्यामध्ये प्रथम प्रात्यक्षिक केले. पाण्याचा पीएच व टीडीएस तपासून पाहिले. त्यासाठी पहिल्या टाकीमध्ये मोटरच्या साह्याने पाणी टाकले. टाकीत पाणी गेल्यावर त्यातील मक्याच्या तुकड्यांनी पाण्यातील ग्रीस, ऑईल शोषून घेतले व उरलेले पाणी दुसऱ्या कोळसा असलेल्या टाकीत गेले. नंतर पहिल्या टाकीतून आलेले ग्रीस, ऑईल, कचरा कोळशामुळे अजून शोषून घेतला गेला. कोणत्याही पाणी शुद्धीकरण पद्धतीत कोळसा असतोच; म्हणून आम्ही या टाकीत मक्याचाच कोळसा वापरला. या टाकीत बऱ्याच प्रमाणात अस्वच्छ घटक शोषले गेले. नंतर तिसऱ्या टाकीत पाणी गेले पहिल्या दोन टाक्यांमधून जे ग्रीस, ऑईल, कचरा आले होते ते सर्व मक्याच्या पावडरने शोषून घेतले.

### ऑर्गॅनिक फिल्टर उपकरणाचे फायदे -

- (१) औद्योगिक वसाहतीमधील कारखान्यातून बाहेर पडणाऱ्या तेल, ग्रीस, कचरामिश्रित पाण्याचे शुद्धीकरण होते.
- (२) मक्याची कणसे जाळून होणारे वायूप्रदूषण टाळले जाते.
- (३) शेती व घरगुती वापरासाठी पाणी उपलब्ध होते.
- (४) भूजल पातळी वाढण्यास मदत होते.
- (५) उद्द्योगधंद्यांना सहज पाणी उपलब्ध होते.
- (६) पाणीटंचाई दूर करण्यास मदत होते.

मका हे पीक भारतातील अनेक प्रदेशात पिकवले जाते. त्याचे दाणे काढून झाल्यावर राहिलेली कणसे हा एक प्रकारचा कचरा असतो. शेतकरी ती कणसे

रस्त्यावर फेकून देतो. त्यामुळे दुचाकी गाड्या घसरून अपघात होण्याची शक्यता असते. या उपकरणासाठी लागणारा कच्चा माल मका काढल्यानंतर राहिलेली कणसे ही मुबलक व स्वस्तात या उपकरणासाठी उपलब्ध होतात. थोडक्यात कचऱ्यापासून आम्ही तयार केलेल्या या ऑर्गॅनिक फिल्टरचा विज्ञान प्रदर्शनात उपकरण म्हणून मांडणी करण्याची कल्पना शाळेच्या मुख्याध्यापिका सौ. सुलोचना पिसाळ व सहकारी शिक्षक विजयकुमार चव्हाण यांनी सुचवली. त्याप्रमाणे कोरेगाव येथे झालेल्या तालुकास्तरीय विज्ञान प्रदर्शनात या उपकरणाची मांडणी केली. या उपकरणाला तालुक्यात प्रथम क्रमांक मिळाला. तालुक्याचे गटशिक्षणाधिकारी माननीय रवींद्र खंदारे यांच्या हस्ते बक्षीस मिळाले. त्यानंतर सातारा येथे झालेल्या जिल्हास्तरीय विज्ञान प्रदर्शनात या उपकरणाचा जिल्ह्यात द्वितीय क्रमांक आला व राज्यस्तरीय स्पर्धेसाठी उपकरणाची निवड झाली. अगस्त्य इंटरनॅशनल फाउंडेशनचे 'जिज्ञासा राज्यस्तरीय विज्ञान प्रदर्शन' चिपळूण येथे संपन्न झाले. यामध्ये राज्यात दुसरा क्रमांक आला. राज्य विज्ञान संस्था रविनगर, नागपूरचे विभाग प्रमुख डॉक्टर राजकुमार अवसरे साहेब यांच्या हस्ते द्वितीय क्रमांकाचे पारितोषिक मिळाले. त्यानंतर राष्ट्रीय स्तरावरील विज्ञान प्रदर्शन भारतीय विज्ञान शिक्षण व संशोधन संस्था पुणे, आयसर येथे झालेल्या प्रदर्शनात भारतातील अनेक राज्यांतून आलेल्या स्पर्धकांमधून बिचुकले जिल्हा परिषद शाळेच्या उपकरणाचा देशात तिसरा क्रमांक आला. यावेळी शिवांजली शिंदे व प्रतीक्षा गायकवाड यांनी अप्रतिम सादरीकरण केले. कोलकाता आयसरचे प्रमुख डॉक्टर नातू, एमआयटी पुणेचे व्हॉइस चान्सलर डॉक्टर मिलिंद पांडे, अरुणा रंगनाथन, साई चंद्रशेखर यांच्या हस्ते पारितोषिक मिळाले. यामुळे गावातील पालक, ग्रामस्थ, सहकारी शिक्षक यांच्यामध्ये उत्साहाचे वातावरण निर्माण झाले व शाळेतील विद्यार्थ्यांमध्ये विज्ञान विषयाची गोडी निर्माण झाली.



## विद्यार्थ्यांचे व्यक्तिमत्त्व

कल्पना देशपांडे

राष्ट्रीय शिक्षणाचे प्रमुख ध्येय व्यक्तिमत्त्व विकास आहे. मानव साधनसंपत्तीचे व मनुष्यबळाचे रहस्य बालकाच्या व्यक्तिमत्त्व विकासात लपलेले आहे. शालेय पातळीवरील परीक्षांमधील यश हेच व्यक्तिमत्त्व विकासाचे चिन्ह मानले जाऊ नये. फक्त बौद्धिक अंगाकडेच लक्ष देणे मात्र पुरेसे नाही, तर व्यक्तिमत्त्वाच्या इतर अंगांचाही म्हणजे शारीरिक, मानसिक, भावनिक व आत्मिक विकास होणेही आवश्यक असते.

व्यक्तिमत्त्व विकास ही अत्यंत संथपणे व अविरत चालणारी प्रक्रिया आहे.

**"Personal Development is not a destination, it is a Journey".**

जन्मापासून मृत्यूपर्यंत येणारा प्रत्येक क्षण व्यक्तीचे व्यक्तिमत्त्व घडवित असतो. व्यक्तिमत्त्व म्हणजे 'संस्कारित व्यक्तिमत्त्व' होय.

**किम्बल** यांच्या मते व्यक्तीचे इतरांपेक्षा वेगळेपण दर्शविणारे व त्याचवेळी इतर लोक तिच्याशी कसे वागतात हे निश्चित करणारे, साधारणतः स्थायी स्वरूपांच्या वैशिष्ट्यांचे अनन्यसाधारण संघटन म्हणजे व्यक्तिमत्त्व.

**"Personality is the sum total of biological dispositions, impulses, tendencies and instincts of the individual and the acquired dispositons and tendencies."**

'व्यक्तिमत्त्व म्हणजे व्यक्त होणे'. यावरून व्यक्ती जे जे प्रकट करण्यासारखे आहे, ते ते सर्व प्रगट करते, त्यालाच व्यक्तिमत्त्व म्हणता येईल. हे व्यक्त

होणे व्यक्तीच्या विचारातून, कृतीतून वा भावनेतून होत असते.

या सृष्टीच्या इतिहासात तुमच्यासारखे कुणीही नाही आणि अनंत काळापर्यंत तुमच्यासारखे कोणी होणारही नाही, तुम्हीच आद्य आहात. तुम्ही दुर्मीळ आहात असे एकमात्र असल्याचा आनंद साजरा करा.

**व्यक्तिमत्त्व विकासावर परिणाम करणारे घटक**

(१) जैविक घटक- अनुवंश, गर्भाशयातील

परिस्थिती, शरीरयष्टी, अंतःस्राव ग्रंथी

(२) बाह्य घटक - कुटुंब, घर, शाळा, समाज, संस्कृती, व्यवसाय, भौगोलिक स्थिती इ.

व्यक्तिमत्त्वाची जडणघडण अनुवंश व परिस्थिती यांच्या गुणाकारावर अवलंबून असते. गुणाकारात दोन पदे आवश्यक असतात. त्याचप्रमाणे व्यक्तिमत्त्व विकासात दोन घटक आवश्यक असतात.

अनुवंशाद्वारे अंगकाठी, उंची, रंग, काही स्वभावधर्म, बुद्धी इ. गोष्टी निश्चित होतात. या अनुवंशामुळे व्यक्तीच्या गुणांची कमाल पातळी निश्चित होते आणि ही कमाल पातळी गाठण्यासाठी परिस्थितीचा हातभार लागतो. शरीररचनेचाही व्यक्तिमत्त्वावर परिणाम झालेला दिसतो. शरीरातील अंतःस्राव करणाऱ्या ग्रंथींचाही व्यक्तिमत्त्व विकासावर परिणाम हातो. उदा. मस्तक ग्रंथी शारीरिक वाढीवर नियंत्रण ठेवते. मस्तक ग्रंथीचा स्राव अधिक प्रमाणात असेल तर अतिरिक्त वाढ होते आणि कमी प्रमाणात असेल तर व्यक्ती खुजी व ठेंगू राहते.

या व्यक्तिमत्त्व विकासाच्या बाह्य घटकामध्ये पुढील घटकांचा समावेश होतो.

**कुटुंब :-**

घरातील परिस्थितीचा, वातावरणाचाही बालकावर परिणाम होतो. काही बालगुन्हेगारांच्याबाबत

बालगुन्हेगारीचे मूळ कुटुंबातच आढळते, हे अनेक अभ्यासावरून सिद्ध झाले आहे.

### शिक्षण :-

व्यक्तिमत्त्वाच्या जडणघडणीत शिक्षण हा आणखी एक महत्त्वाचा घटक फार मोठे कार्य करीत असतो. आपल्याला औपचारिक शिक्षण देणारे ठिकाण म्हणजे शाळा. या शाळेला बालकांच्या जीवनात अनन्यसाधारण स्थान असते. शालेय वातावरणही विकासावर परिणाम करते. शिक्षकांची वर्तणूक, विद्यार्थी समूहाचा प्रभाव व वर्तन आणि काही अंशी अभ्यासक्रम हे घटक व्यक्तिमत्त्व विकासावर निश्चितपणे परिणाम करतात. शिक्षणाचे संस्कार फार मोलाचे असतात. प्रत्येक व्यक्तिमत्त्वामागे एक प्रेरणास्रोत (Motive Force) असतो. शालेय जीवनामध्ये व्यक्तिमत्त्वाचा एक पैलू म्हणजे सुंदर हस्ताक्षर. सुंदर हस्ताक्षर ही एक प्रयत्नसाध्य कला आहे. ही कला आत्मसात करण्यासाठी हवा मनाचा ठाम निश्चय. योग्य पद्धतीने नियमित सराव आणि चिकाटी. माझे हस्ताक्षर नक्की सुधारेल हा सकारात्मक दृष्टिकोन हवाच.

‘सुंदर अक्षर आपल्या हाताचा अनमोल अलंकार आहे.’ जगात कोणत्याही दोन व्यक्तींच्या अंगठ्याचे ठसे एकसारखे असत नाहीत, तसेच हस्ताक्षरसुद्धा एकसारखे असत नाही. प्रत्येक व्यक्तीचे हस्ताक्षर हे त्याचे अंतर्बाह्य स्वरूपाचे प्रतिबिंब असते. म्हणजेच कागदावर त्याचे चरित्र उमटत असते. हस्ताक्षर व सही यात जसा जसा सुंदर बदल कराल, तसा तसा बदल तुमच्या जीवनात नक्कीच होईल. असे म्हणतात हस्ताक्षरावरून व्यक्तीचा स्वभावसुद्धा ओळखता येतो, तसेच सहीवरून तुमच्या व्यक्तिमत्त्वाबाबत बरीच माहिती मिळवता येते.

ज्या विद्यार्थ्यांमध्ये एकाग्रतेचा अभाव असतो, लेखनाची इच्छा नसते, आत्मविश्वास नसतो, मन चंचल असते, माझे अक्षर चांगले होणारच नाही अशी भावना मनात रुजते, अशा विद्यार्थ्यांचे अक्षर खराबच राहते. अक्षर चांगले न काढल्याबद्दल मनात न्यूनगंड असतो, अक्षरे खराब असल्याची अशी अनेकविध

कारणे देता येतील, परंतु यावर सहज मात करून प्रत्येकाचे अक्षर सुंदर होऊ शकते.

### समाज :-

ज्या समाजात बालकाचा जन्म होतो, मोठा झाल्यावर त्या समाजाचा तो जबाबदार सदस्य (घटक) बनतो. ज्यावेळी आपण व्यक्तिविकासाचा विचार करतो त्यावेळी व्यक्ती समाजाचा सदस्य व दुसरे म्हणजे राष्ट्राचा नागरिक म्हणून समाजाचा सदस्य म्हटल्यावर व्यक्तिकडून समाजाच्या अपेक्षा असतात की त्याने नियमांचे पालन करावे. सामाजिक बांधिलकीनुसार त्याचे वर्तन अपेक्षित आहे. समाजातील व्यक्तींशी आदरपूर्वक संवाद साधणे, आपले कुटुंब, आपला समाज, देश व सर्व मानव यांविषयी आत्मीयता वाटणे, स्वहितापेक्षा समाजहित महत्त्वाचे असणे. याबरोबर समाजातील विविध व्यवसायांचाही व्यक्तिमत्त्व विकासावर प्रभाव दिसतो. गुरु गोविंद दोऊ खडे, काके लागू पाये। बलिहारी गुरु अपने, गोविंद दियो बताय।।

कबीर आपल्या दोह्यामध्ये गुरुचे महत्त्व विशद करतात; कारण विद्यार्थ्यांच्या व्यक्तिमत्त्वामध्ये गुरुचे स्थान अन्यसाधारण आहे. त्यामुळे विद्यार्थ्यांचे व्यक्तिमत्त्व अधिकाधिक फुलण्यासाठी, विकसित करण्यासाठी व संपन्न करण्यासाठी विविध उपक्रम शिक्षकांनी आखावेत. सहशालेय उपक्रमांमुळे विद्यार्थ्यांचे व्यक्तिमत्त्व अधिकाधिक संपन्न व प्रभावी बनविता येते.

### विद्यार्थ्यांचे व्यक्तिमत्त्व घडविण्यात शिक्षक व सहशालेय उपक्रमांचा सहभाग :-

- विद्यार्थ्यांना अवांतर वाचनास प्रवृत्त व प्रोत्साहित करण्यासाठी निबंध स्पर्धा, वक्तृत्व स्पर्धा यांचे आयोजन केले जाते.
- विद्यार्थ्यांमध्ये आत्मविश्वास व वाक्चातुर्य वाढविण्यासाठी भाषण स्पर्धा, कार्यक्रमांचे आयोजन, शिक्षकांच्या मार्गदर्शनातून होते.
- सूर्यनमस्कार, व्यायाम, योगा व विपश्यना यांचा सहभाग विद्यार्थ्यांची बलोपासना वाढविते.



## आमच्या विद्यालयात विद्यार्थ्यांचा शारीरिक विकास उत्तम होण्यासाठी शाळांमध्ये :-

(१) स्वच्छता (वैयक्तिक व शालेय)  
(२) समतोल आहार (३) विहार (४) व्यायाम (५)  
शिस्त या पाच तत्त्वांवर लक्ष दिले जाते. 'एक कदम स्वच्छता की ओर' हा उपक्रम शाळेत राबविला जातो. वैयक्तिक स्वच्छता व इतर किशोरवयीन समस्या सोडविण्यासाठी तज्ज्ञांना समुपदेशनासाठी आमंत्रित केले जाते. समाजामध्ये लोकसहभाग व संपर्क वाढविण्यासाठी विद्यार्थी, शिक्षक व पालकांसह रॅलीचे आयोजन करण्यात येते. सार्वत्रिक निवडणुकीत मतदारांना आपले मत अमूल्य आहे. याची जाणीव करून देण्यासाठी रॅली व कार्यक्रमांचे आयोजन करण्यात येते.

स्नेहसंमेलनाचे आयोजन, मनोरंजन, पालकांचा सहभाग व संपर्क, विचारांचे आदानप्रदान, समायोजन क्षमता, नेतृत्व, आत्मविश्वास, नियोजन, संचलन, कमी क्षमता असणाऱ्या विद्यार्थ्यांना प्रोत्साहित करून अशा उपक्रमांमध्ये सहभाग वाढविला जातो.

विद्यार्थ्यांना पर्यावरणाची जाणीव होण्यासाठी वृक्षारोपण, वृक्ष संवर्धन करण्यासाठी वृक्षदिंडीचे आयोजन केले जाते. प्रत्येक विद्यार्थ्यास एक झाड देऊन वृक्षारोपण करण्यास सांगितले जाऊन झाडांचे संवर्धन करावयास लावतो. त्याचप्रमाणे होळीसाठी वृक्षतोड करू नये, त्यापेक्षा कचरा, टाकाऊ वस्तू यांची होळी करावी. नैसर्गिक रंगाचा उपयोग करावा, याविषयी मागदर्शन केले जाते.

- थोर व्यक्तींचे प्रभावी विचार विद्यार्थ्यांमध्ये आत्मसात व रुजविण्यासाठी पुण्यतिथी, जयंती, स्वामी विवेकानंदांची सार्थशक्ती इत्यादी कार्यक्रमांचे आयोजन शिक्षकांच्या मार्गदर्शनातून विद्यार्थ्यांच्या सहकार्याने केले जाते. प्रत्येकजण इतरांपेक्षा कोणत्या ना कोणत्या बाबतीत वेगळा आहे. प्रत्येकाचे वेगळेपण अनन्यसाधारण स्वरूपाचे असते हे वेगळेपणच सर्वसामान्यपणे त्या व्यक्तीचे व्यक्तिमत्त्व ठरविते.

- 'शालेय परिपाठ' हा विद्यार्थ्यांचे व्यक्तिमत्त्व

विकसित करणारा उपक्रम आहे. शालेय परिपाठात प्रार्थना, बातम्या, देशभक्तीपर गीत, कथाकथन, सुविचार, ग्रामगीतापठण यांचा समावेश असतो. यामुळे विद्यार्थ्यांना एकाग्रता, जगातील चालू घडामोडींची माहिती, देशप्रेम, सौनिकांविषयी आत्मीयता, कथेच्या माध्यमातून उत्तम बोध होतो. तसेच निबंध लेखन व भाषणासाठी उत्तम सुविचारांची रेलचेल असते. भावनांवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी बुद्धीचा अंकुश असावा, विद्यार्थ्यांच्या मनाविरुद्ध गोष्टी घडताच विद्यार्थी भावनांच्या आहारी जाऊन विध्वंसक कृत्य करतात. नियमित प्राणायाम केल्यास भावनांवर नियंत्रण मिळविता येते. प्रामाणिकपणा असल्यास भावनांवर नियंत्रण ठेवून नकारात्मक भावनांचा त्याग करता येतो. शिक्षकांनी आपल्या आचरणातून भावनांवर नियंत्रण कसे मिळविता येते हे दाखवावे.

- प्रभावी व उत्तम व्यक्तिमत्त्व साकारण्यासाठी विद्यार्थ्यांनी लेखनकौशल्य विकसित करावे. मानसिक व भावनिक गुणांबरोबरच बौद्धिक गुणविकास आवश्यक आहे. त्यासाठी अभिव्यक्तीचे लेखनकौशल्य हवे. लेखनकौशल्य विकसित करण्यासाठी 'हस्तलिखित' मध्ये कविता, लेख, हास्यविनोद लिहिण्यास शिक्षक विद्यार्थ्यांना प्रोत्साहित व मार्गदर्शन करतात. विद्यार्थ्यांच्या सुप्त गुणांचे प्रकटीकरण करण्यासाठी शिक्षकांचा सहभाग आवश्यक असतो. माझ्या शाळेच्या सुवर्णजयंतीनिमित्त 'उन्मेष' नावाचे मासिक तयार केले. त्यात विद्यार्थ्यांनी व शिक्षकांनी उत्तम सहभाग नोंदविला.

छत्री पावसाला थांबवू शकत नाही,  
पण पावसात जाण्याचे धाडस  
नक्की देऊ शकते, आत्मविश्वास यशस्वी  
होण्याची खात्री देऊ शकत नाही,  
पण संघर्ष करण्याची प्रेरणा  
नक्कीच देऊ शकतो.

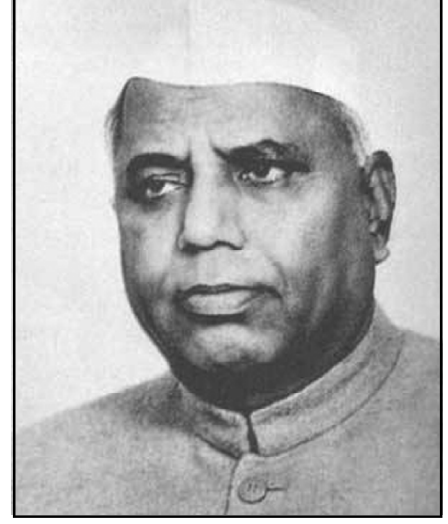




## यशवंतराव चव्हाण एक अष्टपैलू व्यक्तिमत्त्व

राहूल कदम  
☎ ९८२२५६३०७७

माननीय यशवंतरावजी चव्हाण यांचे व्यक्तिमत्त्व हिमालयाच्या उंचीला गवसणी घालणारे होते. महाराष्ट्राचे पहिले मुख्यमंत्री, भारताचे अर्थमंत्री, संरक्षणमंत्री, परराष्ट्रमंत्री अशी अनेक पदे त्यांनी भूषविली. यशवंतरावजी चव्हाण हे रसिक साहित्यिक, उत्तम वक्ते व विचारवंत होते. तसेच ते मुत्सद्दी, राजकारणी होते. १२ मार्च हा यशवंतरावजींचा जन्मदिन, त्यानिमित्ताने हे लेखन.



महाराष्ट्राला 'साहेब' या नावाने परिचित असणारे यशवंतराव चव्हाण यांचा जन्म सामान्य कुटुंबात झाला. त्यांचा जन्म १२ मार्च १९१३ रोजी त्यांच्या आजोळी देवराष्ट्रे या गावी विठाबाई आणि ज्ञानोबा या तीर्थरूपांच्या पोटी झाला; पण अगदी लहानपणीच पित्याचे छत्र हरपले. आई आणि भावंडांसह ते कराडला राहू लागले. यशवंतराव यांच्या भावी आयुष्याची झलकच त्यांच्या लहानपणाच्या अनेक घटनांतून दिसते.

ते शाळेत हुशार, शिक्षकांचे लाडके. वाचन, वक्तृत्व, कुस्ती आणि क्रिकेट हे त्यांचे आवडीचे विषय. कुस्तीत तर ज्येष्ठ बंधूच त्यांचे वस्ताद होते. क्रिकेटवेड आर्थिकदृष्ट्या परवडणार नाही, हे लक्षात येताच त्यांनी वाचन व वक्तृत्वावर भर दिला. यातूनच त्यांचे व्यक्तिमत्त्व तयार झाले. शाळा तपासणीसाठी आलेल्या अधिकाऱ्यांनी 'तू

कोण होणार?' याचे उत्तर त्यांनी 'मी यशवंतराव चव्हाण होणार' असे दिले होते. यात स्वाभिमान होता, आत्मविश्वास होता. त्यांची हुशारी लक्षात येताच या कुटुंबाने त्यांच्या शिक्षणावरच पूर्ण लक्ष केंद्रित करावयाचे ठरविले. ज्येष्ठ बंधूंनी आपले शिक्षण थांबवून 'यशवंताच्या' शिक्षणासाठी नोकरी पत्करली.

शालेय जीवनातील एक प्रसंग. पुण्याला एक वक्तृत्व स्पर्धा होती. आपल्या एका मित्राच्या अर्थसाहाय्याने यशवंतराव स्पर्धेच्या ठिकाणी पोहोचले. तिथे ऐनवेळी विषय दिला जात असे. त्यांना आयत्या वेळचा विषय म्हणून 'ग्रामसुधारणा' हा विषय मिळाला. परीक्षक म्हणून तात्यासाहेब केळकर, प्रा. श्री. म. माटे आणि तात्यासाहेब करंदीकर हे होते. यशवंतरावाचा पहिला नंबर आला. सर्वांनी भाषणाचे कौतुक केले. रोख

१५०/- रुपये बक्षिस मिळाले आणि शालेय जीवनातील मिळालेल्या या बक्षिसाची रक्कम त्यांना स्वतःसाठी वा कुटुंबासाठी वापरता आली नाही. असहकार चळवळीत त्यांनी भाग घेतला होता. त्याबद्दल त्यांना शिक्षा झाली आणि मिळालेल्या बक्षिसाची रक्कम त्यांना दंडापोटी न्यायालयात भरावी लागली.

वयाची १८ वर्षे पूर्ण होण्याच्या अगोदरच त्यांना स्वातंत्र्य चळवळीतील सहभागाबद्दल १८ महिन्यांचा सश्रम कारावास ठोठावण्यात आला. सुरुवातीला येरवडा येथील तुरुंगात आणि नंतर पक्का कैदी म्हणून कराड येथील तुरुंगात त्यांना ठेवण्यात आले. तुरुंग म्हणजे त्यांच्यासाठी व्यक्तिमत्त्व विकासाचे वैचारिक विद्यापीठ ठरले. तरुण वय, सर्जनशील मन आणि भरपूर वेळ या सर्वांबरोबरच अनुकूलतेत भर पडली ती वाचनाची आणि आचार्य भागवत, रावसाहेब पटवर्धन, महाजनशास्त्री, एस.एम. जोशी या विद्वानांच्या सहवासाची, यामुळे तुरुंगात त्यांचे एका अर्थाने शिक्षण सुरू झाले. चर्चा, संवादातून नवनव्या विचारधारा समोर आल्या. समाजवाद की साम्यवाद? मार्क्सवादने देशासमोरील प्रश्न सुटतील की नाही ? गांधीवादाचाच मार्ग देशाला तारेल का? अशा अनेक विचारधारांचे साक्षेपी अभ्यासक आपली मते मांडत आणि यशवंतरावांसाठी ही मोठी पर्वणी होती. एखादे व्यक्तिमत्त्व फुलण्यासाठी घरच्या मंडळींचा कसा सहभाग असतो याचे एक उदाहरण सांगता येईल. कराड जेलमध्ये त्यांची

रवानगी झाल्यानंतर दुसऱ्या दिवशी त्यांना भेटण्यासाठी आई विठाबाई, घरची मंडळी व शाळेतील शिक्षक तुरुंगात गेले. पोलिसांच्या उपस्थितीत भेट झाली. यावेळी त्यांचे शिक्षक म्हणाले, “यशवंता, फौजदार दयाळू आहेत, माफी मागितलीस तर तुला सोडून देतील.” लगेचच मातोश्री म्हणाल्या, “मास्तर, काय बोलताय! माफीबिफी मागायची नाही. यशवंता, तब्बेतीची काळजी घे, देव आपल्या पाठीशी आहे.” अशी आई ज्या मुलाच्या पाठीशी उभी होती, त्या सुपुत्राने भविष्यात हिमालयाच्या उंचीला गवसणी घातली यात नवल ते काय !

तुरुंगातून सुटल्यानंतर त्यांनी जाणीवपूर्वक गांधीवाद स्वीकारला. काँग्रेसच्या मार्गाने आपले समाजकार्य करायचे ठरवले. याबरोबरच आपले पदवी आणि वकिलीचे शिक्षण पूर्ण केले. १९४२ च्या लढ्यात त्यांनी सक्रीय सहभाग घेतला. स्वतः भूमिगत राहून चळवळीतील शेकडो कार्यकर्त्यांना मार्गदर्शन केले. प्रतिसरकारच्या कार्यातही ते सहभागी झाले. हळूहळू त्यांचे नेतृत्व लोक स्वीकारत होते. याच दरम्यान त्यांनी सातारा जिल्हा लोकल बोर्डाचे अध्यक्षस्थान स्वीकारले.

साहेबांच्या आयुष्यातील सर्वात कठीण काळ त्यांना सामोरा आला. साहेबांनी पंडित जवाहरलाल नेहरू यांचे नेतृत्व स्वीकारले होते. या राष्ट्रीय नेतृत्वावर त्यांची अविचल श्रद्धा होती. स्वातंत्र्यप्राप्तीनंतर पं. नेहरू पंतप्रधान झाले. नियोजनाच्या मार्गाने देशाचा विकास सुरू झाला.

लवकरच भाषावार प्रांतरचना हा मुद्दा देशभर चर्चेत आला. आंदोलने सुरू झाली. काही ठिकाणी त्याला हिंसक वळणही लागले. मुंबईसह संयुक्त महाराष्ट्राची मागणी समोर आली. अर्थात या मागणीला यशवंतरावांचा मनोमन पाठिंबा होता; परंतु अगोदरच मुंबई प्रांतात गुजरातचा समावेश होता. मराठवाडा निजामाच्या अंकित तर विदर्भ मध्य प्रांताचा भाग होता. अशा प्रकारे मराठी भाषक माणसाची अवस्था होती. १ मे १९६० रोजी संयुक्त महाराष्ट्राचा मंगलकलश त्यांनी महाराष्ट्रात आणला आणि ते महाराष्ट्राचे मुख्यमंत्री झाले. हे वर्ष महाराष्ट्राचे हिरक महोत्सवी वर्ष आहे. या वर्षात आपणास साहेबांच्या या कार्याचे स्मरण करणे अत्यंत आवश्यक आहे.

मुख्यमंत्री झाल्यानंतर त्यांनी ग्रामीण विकासावर भर दिला. उद्योग, शेती आणि शिक्षण यावर भर दिला. या क्षेत्रांना उत्तेजन दिले. एस.टी. महामंडळाची स्थापना केली, एस.टी. महाराष्ट्राची जीवनरेषा बनली. त्यांनी होमगार्डसूची स्थापना केली. लोकशाही विकेंद्रीकरणासाठी त्यांनी वसंतराव नाईक समिती स्थापन करून तिच्या शिफारशी स्वीकारल्या. १९६२ मध्ये जिल्हा परिषदा व पंचायत समित्या अस्तित्वात आल्या. कला, साहित्याला उत्तेजन दिले. क्रीडा व करमणुकीच्या क्षेत्रातील अडचणी जाणून घेऊन त्या सोडवल्या.

असं म्हणतात, की जो आपल्या हातातील काम सर्वोत्तम करतो, त्याच्याकडे त्याहून अधिक मोठी संधी स्वतःहून चालत येते. साहेबांच्या बाबतीत हेच झाले. साहेब मुंबईत होते. दरम्यान

दिल्लीत पंडित जवाहरलाल नेहरू यांनी १४ नोव्हेंबर १९६२ रोजी संरक्षण खाते यशवंतराव चव्हाण यांच्याकडे सोपविल्याचे जाहीर केले. याक्षणी भारत-चीन युद्ध सुरू होते. चीनने मोठी मुसंडी मारली होती. सरसेनापती थापर यांनी आपला राजीनामा सादर केला. यादरम्यान मुख्यमंत्रीपदाच्या जबाबदारीतून मुक्त होत साहेबांनी दिल्ली गाठली. ज्या दिवशी चव्हाणसाहेब संरक्षणमंत्रीपदाची शपथ घेणार त्यादिवशी चीनकडून युद्धसमाप्तीची एकतर्फी घोषणा झाली. अनेकांनी त्यांचे अभिनंदन केले. साहेबांचे काम सुरू झाले.

युद्धसमाप्तीनंतर साहेब वेगाने कामाला लागले. त्यांनी युद्धभूमीचा, सरहद्दीचा दौरा केला. जवानांच्यात मिसळले, अधिकाऱ्यांशी संवाद साधला, सर्वांशी बोलून त्यांचा आत्मविश्वास वाढवला. सैन्य दलाच्या मागण्यांचा गांभीर्याने विचार केला गेला. तीन-साडेतीन वर्षात त्यांनी लष्कराला सुसज्य बनवले. कर्तृत्ववान संरक्षणमंत्री म्हणून त्यांचा लौकिक देशभर पसरला. याचाच परिपाक असा, की १९६५ च्या युद्धात पाकचा भारतीय लष्कराकडून जोरदार पराभव झाला. त्यांचे सर्वतोपरी नाव झाले. हिमालयाच्या मदतीला हा 'सह्याद्री' धावला, मजबूतपणे उभा ठाकला आणि प्रसंगी छातीचा कोट करून हिमालयाच्या अंगावरील घाव स्वतः सोसले.

पुढे त्यांची मजल उपपंतप्रधान पदापर्यंत गेली. त्यांच्या काही आठवणी सांगितल्यावाचून राहवत नाही. त्यांचा द्रष्टेपणा सांगणारी अशीच एक आठवण आहे. मुख्यमंत्री असताना त्यांनी

आर्थिकदृष्ट्या मागास विद्यार्थ्यांना फीमाफीचा निर्णय घेतला. या निर्णयाबद्दल एका चर्चासत्रात एका शिक्षणतज्ज्ञाने त्यांना टोकले. त्यांनी म्हटले, की 'साहेब, शिक्षण मोफत देऊन तुम्ही भविष्यातील संकट निर्माण करीत आहात, आपण शिक्षित व प्रशिक्षित बेकारांची फौज निर्माण करीत आहात.' यावर साहेब शांतपणे म्हणाले, 'मला तुमचं म्हणणं पटतंय, पण माझं असं मत आहे, की अशिक्षित बेकारांपेक्षा सुशिक्षित बेकार कधीही चांगले असतात आणि स्वतःचे व देशाचे प्रश्न सोडवण्यासाठी जर उद्या त्यांनी बंड केले तर आमच्या निर्णयाचा हेतू सफल झाला असे मी मानेन.'

साहेबांची लेखनसंपदा विपुल आहे. सरकारी कार्यालयापेक्षा ग्रंथालयात रमणारा हा माणूस होता. काश्मीरला गेल्यानंतर पश्मीना शॉल आणली नाही; कारण तेवढी माझी ऐपत नाही, असे सांगण्याचा प्रांजळपणा त्यांच्यात होता. गाण्याच्या मैफीलीत रमणारा रसिक, सारस्वतांच्या प्रभावळीतील अग्रज अशी त्यांची ख्याती होती. इतके सारे गुण असूनही साहेब हे कायम जमिनीवर होते. असे हे अष्टपैलू व्यक्तिमत्त्व महाराष्ट्राला लाभले हे आपले भाग्य म्हणायला हवे.



## वाचकांचे अभिप्राय

सप्रेम नमस्कार,

नवीन वर्षाच्या हार्दिक शुभेच्छा. डिसेंबर २०१९ चे मासिक 'शिक्षण संक्रमण' आमच्या आदिवासी विकास विद्यालय व कनिष्ठ कला महाविद्यालयात प्राप्त झाले. अंक हाती घेतला व वाचण्यास सुरुवात केली. अंकातील सर्व लेख वाचले. सर्व लेख दर्जेदार असून बहुमोल मार्गदर्शन करणारे आहेत.

शिक्षणमहर्षी डॉ. पंजाबराव देशमुख यांचा परिचय करून देणारा लेख, तसेच विश्वातील सर्वात प्रतिष्ठित पुरस्कार 'नोबेल पुरस्कार' ज्यांच्या संपत्तीतून दिले जाते ते आल्फ्रेड नोबेल. त्यांच्याविषयीची माहिती विशेष आवडली. विवेक भालेराव लिखित 'मानवाभिमुख विज्ञान' उपयुक्त माहिती असलेला लेख आहे. शिक्षकांना मार्गदर्शक ठरणारी माहिती 'जाऊ वाचनाच्या गावा' या लेखात समाविष्ट आहे. लेख विशेष आवडला.

यापुढेही दर्जेदार मार्गदर्शन करणारे लेख 'शिक्षण संक्रमण' मासिकातून वाचावयास मिळावेत, ही अपेक्षा.

– आर. पी. बोरकर

आदिवासी विकास विद्यालय व क. कला महा. झाशिनगर, जि. गोंदिया

## गणित प्रयोगशाळेसाठी साहित्य निर्मिती

हनुमंत राऊत

९९२१७०३२३३

विज्ञानाप्रमाणे गणित विषय हा प्रात्यक्षिकाने शिकणे आवश्यक आहे. प्रत्येक शाळेत गणिताची प्रयोगशाळा असावी, असे अपेक्षित आहे. विद्यार्थ्यांनी इयत्ता आठवीपर्यंतच्या सर्व मूलभूत संकल्पना प्रात्यक्षिकाच्या साहाय्याने अभ्यासल्यास त्याचे दृढीकरण निश्चितच होईल. काही नियमांचा पडताळा हा प्रात्यक्षिकाने घेणे आवश्यक असते. या प्रात्यक्षिकासाठी लागणारे साहित्य कसे जमा करावे, कसे तयार करावे याबद्दल मार्गदर्शन आवश्यक असते. विज्ञानाच्या प्रयोगशाळेत जशा नोंदी करून निष्कर्ष काढले जातात, तशाच नोंदी गणित प्रयोगशाळेत करणे अपेक्षित आहेत. त्यासाठी ज्या प्रयोगवह्या तयार केल्या जातात, त्या वह्यांना कृतिपुस्तिका म्हटले आहे. या कृतिपुस्तिका कशा तयार करायच्या याबद्दलचे मार्गदर्शन करणारा हा लेख.

### प्रस्तावना -

कोणत्याही भीतीशिवाय झालेले शिक्षण हे खऱ्या जीवनाची अनुभूती देणारे असते. भीतीशिवाय म्हणजे आनंददायी शिक्षण हा शिक्षणप्रक्रियेचा आत्मा आहे. हे शिक्षण कृतीप्रधान झाले, की आनंददायी शिक्षणाची मालिका, सुरू होत असते. ही अनुभवांची मालिका चुकत-शिकत एका अनुभवातून दुसरा, त्यातून तिसरा अनुभव देत असते. यासाठी कृती करत शिकणे व त्यातून संबोध आकलन करून घेऊन ज्ञानार्जन करणे महत्त्वाचे आहे. अशा कृतीतून मिळणारे ज्ञान हे

चिरकाल टिकणारे असते. मग गणित विषयात या कृती कशा कराव्यात? प्रत्येक वर्गानुसार मिळणारे संबोध एका सूत्रात बांधता येतील का? असे अनेक प्रश्न पडतात. वर्गात शिकलेली गणिताची प्रत्येक संकल्पना दृश्य स्वरूपात आणून तिला कृतीची जोड दिली तर अध्ययन प्रक्रियेतील रंजकता वाढेल. 'माझे व गणिताचे कधीच जमले नाही' असे लोक अभिमानाने सांगतात! गणित हा विषय अवघड, क्लिष्ट, बोजड ही समाजाची मानसशास्त्रीय धारणा झाली आहे, यातून बाहेर पडून आनंददायी पद्धतीने अध्ययन करण्यासाठी भैरवनाथ विद्यालय व कनिष्ठ महाविद्यालय अंकोली, ता. मोहोळ येथे 'गणित प्रयोगशाळा' उपक्रम हाती घेतला गेला आहे.

### उपक्रमाची गरज -

गणित हा विषय गुंतागुंतीचा, क्लिष्ट, अवघड असतो अशी समजूत समाजात खोलवर रुजली आहे. कोणत्याही विषयाचा दैनंदिन जीवनात वापर किती व कसा यावर त्या विषयाचे सामान्यीकरण अवलंबून असते. गणिताच्या प्राथमिक व माध्यमिक टप्प्यावर अध्ययन करत असणाऱ्या विद्यार्थ्यांना त्या संकल्पना व संबोध दृश्य स्वरूपात समजणे आवश्यक असते. आज वर्गात गणित विषयाच्या अध्ययन व अध्यापन क्रियेत कृतियुक्त सहभाग तुलनेने कमी दिसतो. त्यामुळे विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष अनुभव कमी मिळतात. त्यासाठी अमूर्त गणिती संबोध मूर्त स्वरूपात आणणे आवश्यक असते, याकरिता गणित प्रयोगशाळा गरजेची आहे. 'मी ऐकले - मी विसरतो, मी पाहिले - मला आठवते, मी अनुभवले - मला समजले' या उक्तीनुसार

प्रत्यक्ष अनुभवाचे महत्त्व पटते. प्रत्यक्ष अनुभव प्राप्तीसाठी गणित प्रयोगशाळा उपयुक्त ठरते. यामध्ये ज्ञानार्जन करण्याची व प्राप्त ज्ञान वापरण्याची, त्याच ज्ञानाच्या गतीतून संबोध शिकण्याची, शिकताना होणाऱ्या चुका सुधारण्याची संधी मिळते. असे मिळणारे संबोध न विसरणारे, समजणारे व दीर्घकाळ टिकणारे असतात. गणित प्रयोगशाळा हा वेगळा व नाविन्यपूर्ण उपक्रम असल्याने विद्यार्थ्यांच्या मनात गणित संकल्पनेविषयी कुतूहल व जिज्ञासा निर्माण होण्यास मदत होते. एकाच वेळी गणिती साहित्याचा वापर करत मिळणाऱ्या नोंदी कृतिपत्रिकेत नोंदवत संकल्पना समजून घेण्यासाठी गणित प्रयोगशाळा महत्त्वाची ठरते.

### उपक्रमाची उद्दिष्ट्ये -

१. विद्यार्थ्यांत गणितविषयक अभिरुची विकसित करणे.
२. विद्यार्थ्यांच्या मनातील गणिताची भीती व रुक्षता दूर करणे.
३. गणिती ज्ञानाचे दृढीकरण करणे.
४. विद्यार्थ्यांना कृतीप्रधान शिक्षण देणे.
५. कृतीयुक्त अध्ययनातून गणिती संकल्पना समजून घेणे.
६. अमूर्त संकल्पना मूर्त स्वरूपात आणून आनंददायी व मनोरंजक पद्धतीने स्पष्ट करणे.
७. प्रत्यक्ष कृतीतून (अनुभूतीतून) भौमितिक आकारांचे आकलन होण्यास मदत करणे.
८. प्रतलीय भौमितिक संकल्पना उदा. क्षेत्रफळ, परिमिती समजण्यास मदत करणे.
९. आलेखीय संकल्पना, महत्त्वमापन, अपूर्णांक, संख्या संबोध समजून घेण्यास मदत करणे.
१०. गटकार्याचा वापर करून विद्यार्थ्यांमध्ये स्वयंशोधन, स्वयंअध्ययन, जिज्ञासू, प्रश्नविचारणे या वृत्तीस चालना देणे.

११. विद्यार्थ्यांस त्याच्या गतीनुसार शिकण्यास मदत करणे.
१२. सूत्रांचे पाठांतर करण्याऐवजी ती कशी तयार झाली याचा विचार करणे.
१३. भारतीय गणितज्ञ व शास्त्रज्ञ यांच्या कार्याची ओळख करून देणे

### उपक्रमाची पूर्व तयारी :

या उपक्रमाची पूर्वतयारी पाच टप्प्यात केली ते खालीलप्रमाणे -

१. गणिती प्रयोगशाळेची रचना
२. कृतिपत्रिका निर्मिती
३. गणिती साहित्य निर्मिती
४. तंत्रज्ञानाची जोड
५. गणित ग्रंथालयाची उभारणी

### १. प्रयोगशाळेची रचना

४४० चौ.फूट आकार असणाऱ्या सुसज्ज अद्यावत वर्गखोलीचा वापर गणित प्रयोग शाळा म्हणून होत आहे, प्रसन्न वातावरणात गणित शिकण्याची मजा लुटता येत आहे. यामध्ये ३ x ५ मापाची मोठे ६ ची टेबल व ४० विद्यार्थ्यांची बैठक व्यवस्था केली आहे. ही बैठक गटकार्य, चर्चा, निरीक्षण, शोधणे या रचनावादी दृष्टिकोनास मदत करणारी आहे. भारतीय गणितज्ञ यांची निवडक माहिती फोटोसह फ्लेक्स- द्वारे भिंतीवर लावली आहे. प्रयोगशाळेतील प्रत्येक वस्तूचा वापर शैक्षणिक साहित्य म्हणून वापर करता येईल अशी व्यवस्था केली आहे. उदा. प्रत्येक टेबलावर सहा ठिकाणी रेखीव आलेखीय प्रतल (अगदी आलेख कागदासारखे) काढले आहेत. याचा वापर विद्यार्थी क्षेत्रफळ, परिमिती, आलेखाशी संबंधित संकल्पना जसे की बिंदू स्थापन करणे, चरण सांगणे, साधा-जोड-विभाजित-शतमान स्तंभालेख काढणे, आयतालेख, वारंवारिता बहुभूज काढणे व



वाचन करणे यासाठी होतो. याच खोलीच्या भिंतीवरून प्लायवूड व फोमचा वापर करून सूत्रनिर्मिती नावीन्यपूर्ण पद्धतीने दाखवली आहे. यांचे निरीक्षण विद्यार्थ्यांनी केले, की सूत्राची निर्मिती संकल्पना आपोआप समजण्यास मदत होते.

## २. गणिती साहित्य निर्मिती

या प्रयोगशाळेतील वेगळी व वैशिष्ट्यपूर्ण बाब म्हणजे गणिती साहित्य! समजा एखाद्या वर्तुळक्षेत्राची त्रिज्या ३.५ सेमी असेल व ती मुलांना मोजायला दिली तर ती ३.३, ३.४, ३.७ सेमी असल्याचे दिसत असते. कारण साहित्य अचूक मापाचे नसते. अशा वेळी शिक्षक मुलांना समजून घेण्यास सांगतात. पण यामुळे मिळणाऱ्या नोंदी विसंगत मिळतात. त्यातून विद्यार्थ्यांना संबोध समजण्यास अडचण येते. या प्रयोगशाळेतील साहित्य हे अचूक मापाचे आहे. म्हणजे येथील वर्तुळक्षेत्राची त्रिज्या ३.५ सें.मी. अचूक आहे. त्यामुळे मुलांना अचूक मापनाची सवय लावता येते व मिळणाऱ्या नोंदी बिनचूक मिळतात. याचा फायदा गणिताची गती वाढवण्यासाठी होतो. एका संबोधासाठी वेगवेगळ्या मापाचे साहित्याचे ४० सेट उपलब्ध आहेत. याचा वापर प्रत्येक मुलाला एकाच संबोधासाठी वेगवेगळे माप असलेले साहित्य देता येते. मिळणाऱ्या नोंदी कॉपी होत नाहीत; म्हणून नोंदीचे विश्लेषण स्वतंत्रपणे करता येते. बरेच साहित्य ऑनलाईनपासून बनवले आहे. ते दिसायला सुंदर व आकर्षक आहे. तसेच टिकाऊ व स्वस्त आहे. महत्त्वमापनाचे साहित्य प्लायवूडपासून बनवले आहे.

## ३. कृतिपत्रिका निर्मिती

विज्ञानाची प्रयोगवही जे काम करते ते प्रत्येक वर्गानुसार बनवलेल्या कृतिपुस्तिका करतात. कृतिपुस्तिका या निम्न, उच्चस्तर तसेच ज्ञान, आकलन, उपयोजन व कौशल्य विचारात घेऊन बनवलेल्या

आहेत. त्या त्या विद्यार्थ्यांनुसार त्याची शिकण्याची गती वाढवतात.

कृतिपत्रिका वापराचे फायदे पुढीलप्रमाणे -

अ) पूर्वज्ञानाचे दृढीकरण करण्यास मदत करतात. आ) मिळालेल्या नोंदी नोंदवणे व त्या नोंदीचे विश्लेषण करण्यास मदत करतात. इ) संबोध स्पष्ट करण्यास मदत होते. ई) कृतिपत्रिका वापराने विद्यार्थ्यांस स्वयंशोधन, स्वयंअध्ययन करण्यास मदत होते. उ) विद्यार्थी गणित प्रयोगशाळेत शिकलेला संबोध क्रमिक पुस्तकातील घटकांशी जोडून समवाय साधतो.

वरील कृतिपत्रिका पाहण्यास खालील लिंकवर क्लिक करा.

<https://drive.google.com/folderview?id=1fhZ78Uax-zdOGTxhXpqZAFu4LUyiW59J>

## ४. तंत्रज्ञानाची जोड

भैरवनाथ विद्यालय, अंकोली हे अगदी ग्रामीण भागात असणारे गाव आहे. गावात कायम इंटरनेट उपलब्ध नसते, त्यामुळे शिक्षणाचे नवे प्रवाह, माहिती व तंत्रज्ञान मुलांपर्यंत पोहोचवणे अवघड जाते, ही गरज ओळखून गणित प्रयोगशाळा हा डिजीटल वर्ग केला आहे. त्यामध्ये प्रोजेक्टर, लॅपटॉप, ध्वनिक्षेपक यांची उपलब्धता असते. यामध्ये जिओजेब्रा, दिक्षा, युट्यूब आदीचा वापर करून तंत्रज्ञानाची जोड गणित प्रयोगशाळेस दिली आहे.

## ५. गणित ग्रंथालय उभारणी

गणित विषयाची आवड लागावी व गणित संदर्भ विद्यार्थ्यांस उपलब्ध व्हावे, म्हणून प्रयोगशाळेत गणित ग्रंथालय निर्माण करण्यात आले. यामध्ये विद्यार्थ्यांस वाचनाची आवड लावणे, हेही महत्वाचे काम आहे. विद्यार्थ्यांस गणिताची पुस्तके उपलब्ध करून देण्यासाठी शिक्षकांनी सर्व माजी विद्यार्थी,

पालक, शिक्षक यांना आवाहन केले. यामध्ये आजी विद्यार्थी व शिक्षक यांच्या वाढदिवसाच्या निमित्ताने गणिताचे कोणतेही एक पुस्तक भेट म्हणून द्यावे. या आवाहनाला प्रतिसाद म्हणून अनेक माजी व आजी विद्यार्थी, पालक व शिक्षक यांनी पुस्तके देण्यास सुरुवात केली साधारणपणे दोन महिन्यात २०० पुस्तके या ग्रंथालयात उपलब्ध झाली.

मा. मुख्याध्यापक व पर्यवेक्षक यांच्या मदतीने हे ग्रंथालय कायम स्वरूपी उघडे ठेवण्याचा निर्णय झाला. त्याचबरोबर रिक्त तासिका गणित ग्रंथालयात विद्यार्थी नेऊन वाचन प्रेरणा मिळू लागली.

- सुमारे २०० गणिताची पुस्तके उपलब्ध
- सुमारे २५००० रुपये एवढ्या किमतीची पुस्तके लोक वर्गणीतून उपलब्ध
- ग्रंथालय मुक्त द्वार
- गणित ग्रंथालयाचे उपयोग पुढीलप्रमाणे
- पर्यवेक्षित तासिकेला गणित ग्रंथालयाचा वापर होऊ लागला.
- विद्यार्थ्यांना वाचनाची आवड लागली.
- विद्यार्थ्यांना गणिताचे संदर्भ उपलब्ध झाले.
- रिकाम्या तासिकेचा योग्य वापर झाला.
- स्पर्धा परीक्षेला संदर्भ म्हणून मदत झाली.

### उपक्रमाची व्याप्ती

गणिताचे सर्व मूलभूत संबोध स्पष्ट करण्यास गणित प्रयोगशाळा उपयोगी पडते.

### १. संख्या संबोध

प्रत्यक्ष साहित्य वापरून अंक लेखन, वाचन, संख्या प्रत्यक्षात दिसली की स्मरणात राहते. या करिता नाणी, नोटा यांचा वापर करणे, संख्येवरील क्रिया - बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार साहित्याचा वापर करून क्रिया समजून घेणे, घड्याळ वाचन, लांबी, वस्तुमान, धारकता यांचा हिशोब करणे.

### २. भौमितिक संकल्पना

त्रिकोण, त्रिकोण प्रकार, त्रिकोण गुणधर्म, त्रिकोण एकरूपता. चौरस, आयात, समांतरभुज चौकोन, समभुज चौकोन, समलंब चौकोन व्याख्या व गुणधर्म तसेच परिमिती, क्षेत्रफळ व त्यांची सूत्रे पडताळणी. उदा. टेबलवरील आलेख प्रतल वापरून कृतीने क्षेत्रफळ व परिमिती मोजणे व सामान्यीकरण करणे. याकरिता सेमी व मी ही एकके वापरणे. वर्तुळाची त्रिज्या मोजणे, व्यास मोजणे, दोघातील संबंध विशद करणे, त्यातून परीघ, पायची किंमत काढणे इ.

### ३. आलेखीय संकल्पना

अक्ष काढणे, बिंदू स्थापन करणे व वाचन करणे, एका व दोन चलातील रेषीय समीकरणांचे आलेख काढणे, सर्व प्रकारचे स्तंभालेख काढणे व वाचन करणे, आयतालेख, वारंवारिता बहुभुज काढणे.

### ४. गणितीय संकल्पना

अपूर्णांक संकल्पना, गुणाकार, बेरीज, लसावि या संकल्पना. अपूर्णांक ही संकल्पना घनाकृती ठोकळे वापरून स्पष्ट करणे. आलेखीय प्रतल वापरून चौकटीच्या साहाय्याने अपूर्णांक बेरीज, गुणाकार दृश्य स्वरूपात करणे. गोट्या वापरून मूळ संख्या शोधणे. चौकटीचा वापर करून लसावि शिकणे.

### ५. सर्व पृष्ठफळे, घनफळे, त्रिमिती आकृत्या

घन, वृत्तचिती, शंकू, गोल, अर्धगोल, शंकू छेद यांचे पृष्ठफळ, घनफळ कृती करून काढणे. स्वतः सूत्रे निर्माण करणे. उदा. वृत्तचिती, शंकू व अर्धगोल यांची धारकता मोजून (वाळू भरून) सूत्रे तयार करणे.

### ६. अर्थ नियोजन

सर्व शिक्षक यांचे वार्षिक पगार, कपाती, कर यांची माहिती देऊन कृतिपत्रिकेच्या मदतीने सर्व शिक्षकांच्या पगारावर आयकर काढणे. वेगवेगळी वस्तू खरेदीची देयके देऊन जीएसटी कसा काढला जातो, यांची माहिती देणे व प्रत्यक्षात वस्तू देऊन जीएसटी काढणे.

### उपक्रमाची कार्यवाही :

१. वेळापत्रक तयार करताना प्रत्येक वर्गासाठी द्विवासातिका गणित-प्रयोगशाळा या नावाने त्या वेळापत्रकात नोंदवले. तसेच त्याचे साप्ताहिक व मासिक नियोजन केले.
२. अद्ययावत कृतिपत्रिकाचे वाटप विद्यार्थ्यांना केले.
३. नियोजनानुसार द्विवासातिका वर्ग प्रयोगशाळेत येतो, शिक्षक साहित्य वाटतात.
४. कृतिपत्रिका व साहित्य वापरून विद्यार्थी कृती करतात.
५. संबोध स्पष्ट झाले की नाही याचा वेळोवेळी आढावा घेतात.

### शिक्षकाची अपेक्षित भूमिका

- शिक्षकाची भूमिका ही सुलभक अशी असणार आहे.
१. गणितातील संबोध स्पष्ट करण्यासाठी गणित प्रयोगशाळा आहे, याची जाणीव शिक्षकास असावी. यासाठी वेळापत्रकानुसार शिक्षक व मुलांसाठी वेळ द्यावा लागेल. पण त्याचबरोबर गरज लागेल तेव्हा शिक्षक उपलब्ध होतील.
  २. गट बनवून विद्यार्थी प्रयोगशाळेत येऊन रचनावादी पद्धतीने बैठक व्यवस्था करतील व त्यानंतर शिक्षक साहित्य वाटतील.
  ३. शिक्षक वेळोवेळी शिकण्यास प्रोत्साहन देतील. तसेच सहअध्ययन करण्यास प्रोत्साहन देतील.
  ४. गणित प्रयोगशाळेत अध्ययन झाल्यावर सरावासाठी वहीत उदाहरणांचा सराव देतील. यामध्ये कोणालाही कोणत्याही प्रकारची शिक्षा केली जाणार नाही. हसत खेळत हा उपक्रम पार पाडला जाईल.

### उपक्रम यशस्वीता

१. भौमितिक, आलेखीय, गणितीय संकल्पना सुलभ

होण्यास गणिती प्रयोगशाळा उपयोगी ठरली.

२. गुणधर्म, सूत्रे यांची निर्मिती व पडताळा घेण्यास हा गणित प्रयोगशाळा प्रकल्प उपयोगी ठरला.
३. क्षेत्रफळ, परिमिती, घनफळयासारख्या संकल्पना दृश्यमान करण्यास हा उपक्रम बहुमोल ठरला.
४. रचनावादी पद्धतीस मदत करणारा आहे.
५. जे विद्यार्थी गणित विषयात मागे पडतात त्यांच्यात आवड निर्माण करण्यास हा उपक्रम यशस्वी ठरला.

### समारोप

हा उपक्रम अनेक शाळांमध्ये सुरू झाला आहे. या उपक्रमाची दखल सर्व वर्तमानपत्रे, झी २४तास या माध्यमांनी घेतली आहे. या प्रयोगशाळेस तालुक्यातील शिक्षक, विद्यार्थी, शिक्षणतज्ज्ञ इत्यादींनी भेट देऊन उपक्रम समजून घेतला आहे. अनेक गणित विषयाच्या कार्यशाळा या ठिकाणी संपन्न झाल्या आहेत. या उपक्रमाची निवड राज्यस्तरीय नवोपक्रम स्पर्धा-२०१९ या मध्ये द्वितीय क्रमांकाने झाली. तसेच SIR FOUNDATION यांचेकडून या उपक्रमास 'टीचर इनोव्हेशन अवॉर्ड' २०१९ प्राप्त झाला आहे. सध्या हा उपक्रम शाळेत नियमितपणे सुरू आहे व पुढेही सुरू राहणार आहे. शेवटी विद्यार्थ्यांचे शिकणे सोपे व्हावे हाच या उपक्रमाचा उद्देश आहे. संकल्पनाचे visualization करून गणित सोपे होते. वर्गातल्या प्रत्येक मुलाला किमान मूलभूत संकल्पना स्पष्ट व्हाव्या, हा उद्देश ठेऊन हा उपक्रम प्रत्येक शाळेत सुरू केला जाईल ही अपेक्षा. धन्यवाद !

\*\*\*

वरील उपक्रमाच्या यशाचे व्हिडिओ पाहण्यास खालील लिंकवर क्लिक करा.

[https://youtu.be/8g\\_BXYXhwU4](https://youtu.be/8g_BXYXhwU4)

<https://youtu.be/Ay18x1Hsb5s>



## क्रांतिज्योती सावित्रीबाई - थोर साहित्यिक

प्रा. प्रदीप कासुर्डे

७७३८४३६४४९

क्रांतिज्योती सावित्रीबाई फुले यांचे शैक्षणिक व सामाजिक कार्य सर्वश्रुत आहे. महात्मा जोतिबा फुले यांच्या पत्नी म्हणून त्यांनी फुले यांच्या प्रत्येक कार्यात मोलाचे योगदान दिले आहे. महात्मा फुले यांनी सामाजिक व शैक्षणिक कामाबरोबर ग्रंथलेखनही केले, त्यांच्याप्रमाणेच सावित्रीबाई फुले यांनीही लेखन केले आहे. त्यांच्या त्या साहित्यलेखनावर प्रस्तुत लेखात प्रकाश टाकला आहे.

क्रांतिसूर्य महात्मा जोतिबा फुले व क्रांतिज्योती सावित्रीबाई फुले यांनी आपले संपूर्ण आयुष्य शैक्षणिक व सामाजिक कार्यासाठी चंदनाप्रमाणे झिजवले. महाराष्ट्राला, देशाला परिवर्तनाची दिशा दिली, त्याची फळे आज आपण चाखत आहोत. जोतिबांच्या प्रत्येक कार्यात सावित्रीबाई फुले यांनी त्यांना मोलाची साथ दिली. जोतिबा फुले यांच्या निधनानंतरही त्यांनी त्यांचे कार्य नेटाने चालू ठेवले. त्यांच्या शैक्षणिक व सामाजिक कार्याची माहिती आपणा सर्वांस आहे; परंतु त्यांच्या व्यक्तिमत्त्वातील एक अनमोल पैलू फारसा प्रकाशात आला नाही, तो म्हणजे सावित्रीबाई यांचे साहित्य व त्यातील परिवर्तनाचा विचार. मराठी साहित्यात थोर साहित्यिक म्हणून त्यांची गणना झाली पाहिजे. मोजकीच साहित्य निर्मिती त्यांच्या हातून झालेली असली, तरी त्यातील आधुनिक विचार, विद्रोहाचा पुकार, संघर्षाचा ललकार महत्त्वाचा ठरतो.

ज्या काळात स्त्री ही अनेक बंधनांनी जखडलेली होती, अशा संघर्षाच्या काळात सावित्रीबाई फुले यांनी आपले लेखन केले आहे. त्यांचा 'काव्यफुले'

हा पहिला काव्यसंग्रह १८५४ साली प्रकाशित झाला आहे. त्यावेळी समाजातील परिस्थिती ही जातिव्यवस्था, वर्णव्यवस्था, श्रेष्ठ-कनिष्ठता, अंधश्रद्धा, कर्मकांड, स्त्रियांची हालाखीची स्थिती अशाप्रकारची प्रतिकूल परिस्थिती असतानादेखील एका स्त्रीने आपल्या शब्दांतून विद्रोह पुकारणे विशेष महत्त्वाचे ठरते, त्यामुळे मराठी साहित्यात त्यांच्या लेखनाला एक विशिष्ट स्थान प्राप्त होते. काव्याच्या नियमात अडकून न राहणारी त्यांची कविता काळजाला हात घालते. सावित्रीबाई फुले यांचे प्रमुख दोन काव्यसंग्रह 'काव्यफुले' व 'बावन्नकशी सुबोध रत्नाकर' नावाने प्रसिद्ध झाले आहेत. या दोन्ही काव्यसंग्रहातील कविता म्हणजे त्यांची प्रतिभा किती उच्च कोटीची होती, याचे प्रत्यक्ष दर्शन म्हणता येईल. सखोल चिंतन, सामाजिक भान, आधुनिक विचार, शिक्षणाचे महत्त्व, स्त्री-पुरुष समानता, वैज्ञानिक दृष्टिकोन, महात्मा जोतिबा फुले यांच्या जीवनातील स्थान, अंधश्रद्धेवर व जातिव्यवस्थेवर प्रहार, या विविध पैलूंचे दर्शन त्यांच्या साहित्यातून होते. त्यांचे साहित्य हे स्वान्तसुखाय नसून समाजहिताय आहे, असे म्हणता येईल. सावित्रीबाई फुले यांचे प्रमुख साहित्य हे खालीलप्रमाणे आहे

- (१) 'काव्यफुले' कवितासंग्रह (१८५४)
- (२) 'बावन्नकशी सुबोध रत्नाकर' कवितासंग्रह (१८९२)
- (३) जोतिबांची भाषणे (१८५६)
- (४) सावित्रीबाईंची जोतिबास पत्रे
- (५) मातोश्री सावित्रीबाईंची भाषणे (१८९२)

यातील 'बावन्नकशी सुबोध रत्नाकर' हा संग्रह म्हणजे महात्मा जोतिबा फुले यांच्या चरित्रपर कविता

होय. 'जोतिबांची भाषणे' यात महात्मा जोतिबा फुले यांची चार विविध विषयांवरची भाषणे आहेत. 'सावित्रीबाईंची जोतिबास पत्रे' यात सावित्रीबाई फुले यांनी लिहिलेली तीन पत्रे आहेत.

तसेच 'मातोश्री सावित्रीबाईंची भाषणे' या पुस्तिकेत उद्योग, विद्यादान, सदाचरण, व्यसने, कर्ज यावरील भाषणे आहेत.

'काव्यफुले' या संग्रहात एकूण ४१ कविता असून या कविता निसर्गपर, सामाजिक, बोधपर, आत्मपर अशा आहेत,

विद्या हे सर्वश्रेष्ठ धन असून ज्याच्यापाशी ते आहे, त्याला समाजात मान-सन्मान आहे, हे सार्वकालिक सत्य त्या आपल्या खालील ओळीतून मांडतात -

विद्या हे धन आहे रे । श्रेष्ठ साऱ्या धनाहून ।  
तिचा साठा जयापाशी । ज्ञानी तो मानती जन॥

तसेच आपल्या प्रगतीसाठी तळागाळातल्या वंचितांनी शिक्षण घ्यावे, हा मंत्रही त्या खालील ओळीतून देतात,

शूद्रांना सांगण्याजोगा । आहे शिक्षणमार्ग हा॥  
शिक्षणाने मनुष्यत्व । पशुत्व हटते पहा ॥

शिक्षणाचे महत्त्व सांगताना त्या रोखठोक प्रश्नही मानवास विचारतात -

ज्ञान नाही विद्या नाही ।

ते घेण्याची गोडी नाही ।

बुद्धी असुनी चालत नाही ।

त्यास मानव म्हणावे का ?

आपल्या जीवनातील तसेच अस्पृश्यांच्या जीवनातील महात्मा जोतिबा यांचे स्थान नवसूर्यासारखे असल्याचे त्या खालील शब्दांतून व्यक्त करतात

काळरात्र गेली । अज्ञान पळाले

सर्व जागे केले । सूर्याने या ॥

शूद्र या क्षितिजी । जोतिबा हा सूर्य

तेजस्वी अपूर्व उगवला ॥

तसेच

ज्याने दिली बुद्धी ही सावित्रीला ।

प्रणाम करी मी यती जोतिबाला ॥

गुरू, मार्गदर्शक, जीवनसाथी, सखा, सर्व काही जोतिबा हे समर्पित शब्दात त्यांनी मांडले आहे. जोतिबा फुले यांचे आपल्या जीवनातील स्थान अधोरेखित करताना त्या म्हणतात -

“माझ्या जीवनात । जोतिबा स्वानंद ॥

जैसा मकरंद कळीतला ॥”

त्यावेळी अंधश्रद्धा, कर्मकांड याचे स्तोम माजले होते. साधासुधा गरीब मनुष्यदेखील यात भरडला जात होता. याच अंधश्रद्धांवर प्रखर हल्ला करताना साध्या जीवनातील उदाहरण देऊन त्या म्हणतात -

नवस करिती । बकरू मारीन

नवस फेडीन । बाळजन्मी ॥

धोंडे मुले देती । नवसा पावती

लग्न का करती । नारी नर ॥

खरा संत कोण हेदेखील आपल्या काव्यातून सांगताना त्या म्हणतात,

सुख-दुःख काही । स्वार्थपणा नाही ।

परहित पाही । तोच थोर ।

मानवाचे नाते । ओळखती जे ते ।

सावित्री वदते । तेच संत ।

स्त्री-पुरुष समानता या विषयावर आज आपण बोलतो आहोत; पण सावित्रीबाई फुले यांनी दीडशे वर्षांपूर्वी हा विचार आपल्या कवितेतून मांडला होता. सडेतोड सवाल त्या पुरुषाला विचारतात,

बाईल काम करीत राही ।

ऐतोबा हा खात राही ।

पशु-पक्ष्यात ऐसे नाही ।

त्यास मानव म्हणावे का ?

त्यावेळचा त्यांचा प्रश्न आजही आपणास विचार करायला लावतो.

दीनदुबळ्यांची सेवा हीच खरी ईश्वर सेवा हे सांगताना त्या म्हणतात,

सेवा सत्य धर्म । देई समाधान ।

ठेवी शांत मन । आपले रे ॥

शेतकरी हा आपला सर्वांचा अन्नदाता असून त्याचे महत्त्व ही सावित्रीबाई फुले आपल्या एका कवितेतून व्यक्त करतात -

शूद्र करी शेती । म्हणूनीया खाती ।

पक्कान्न झोडती । अहं लोक ।

जे करिती शेती । विद्या संपादती ।

तया ज्ञानवंती । सुखी करी ॥

छत्रपती शिवाजी महाराज यांना त्यांनी शूद्रातिशूद्राचा राजा असे म्हटले असून, त्या म्हणतात- छत्रपती शिवाजीचे । प्रातःस्मरण करावे शूद्रादी अतिशूद्राचा । प्रभू वंदू मनोभावे ॥

अशाप्रकारे विविध विषयांवर अगदी योग्य समर्पक शब्दात त्यांनी मांडणी केली आहे

असे गर्जुनी विद्या शिकण्या ।

जागे होऊन झटा ॥

परंपरेच्या बेड्या तोडूनि ।

शिकण्यासाठी उठा ॥

प्रसंगी अशा परखड शब्दातून त्यांनी समाजाला जागृत होऊन पेटून उठण्याचे आवाहन केले आहे. त्या काळात इतक्या प्रखरपणे बोलणे हे अशक्यप्राय होते, तरीसुद्धा सर्व बंधने झुगारून आधुनिक विचाराची झेप सावित्रीबाई फुले यांनी आपल्या साहित्यातून, काव्यातून घेतलेली दिसून येते. याचा फार मोठा प्रभाव तत्कालीन समाजावर पडला असणार. प्रतिभेची झेप तर त्यांच्या साहित्यात दिसून येतेच; पण त्याचबरोबर समाजजागृती, समाजसुधारणा हा त्यांचा मूळ पिंड दिसून येतो, त्यामुळेच मराठी साहित्यात आधुनिक विचारांची ज्योत प्रज्वलित करणाऱ्या व 'बोले तैसे चाले' या उक्तीप्रमाणे कार्य करणाऱ्या थोर साहित्यिक क्रांतिज्योती सावित्रीबाई फुले ठरतात.



### सन २०१९-२० राज्यस्तरीय निबंध स्पर्धेचा निकाल

दिनांक ११ फेब्रुवारी २०२० रोजी राज्यमंडळ, पुणे येथे मा.डॉ. शंकुतला काळे-अध्यक्ष, राज्यमंडळ, पुणे यांच्या अध्यक्षतेखाली राज्यस्तरीय निबंध स्पर्धा सन २०१९-२० चा पारितोषिक वितरण समारंभ संपन्न झाला. सदर समारंभास मा.डॉ. अशोक भोसले-सचिव, मा.डॉ.शशिकांत चव्हाण-सहसचिव, मा.श्री. शैलेश मोरे-लेखाधिकारी (वर्ग-१), श्री. हेमंत रजपूत-गणकयंत्र व्यवस्थापक उपस्थित होते. तसेच निबंधस्पर्धेचे परीक्षक, विजेते स्पर्धक व मंडळ अधिकारी/कर्मचारी उपस्थित होते. कार्यक्रमाचे संपूर्ण नियोजन श्री. गोवर्धन सोनवणे-संशोधन अधिकारी यांच्या मार्गदर्शनाखाली संशोधन शाखेने केले.

**विजेत्या स्पर्धकांची नावे खालीलप्रमाणे - .**

१. प्रथम - श्री. बाळासाहेब रघुनाथ चव्हाण, डहाणू, जि.पालघर
२. द्वितीय- श्री. संजय जनार्दन देशपांडे, भिवकुंड, पो. विसापूर, ता.बल्लारपूर, जि.चंद्रपूर
३. तृतीय - कु. अरुंधती निळकंठ कावडकर, भिवकुंड, पो. विसापूर, ता.बल्लारपूर, जि.चंद्रपूर
४. चौथा - श्री. गिरीश प्रभाकरराव काळे, महादेवपुरा, वर्धा
५. पाचवा- सौ. स्नेहल मयूर तगारे, फलटण, जि.सातारा

श्री. राजेश विश्वास इंगळे-जि.रत्नागिरी, श्रीमती उबाळे छाया प्रकाश-पुणे, श्री लक्ष्मण पांडुरंग पाटील - जि.कोल्हापूर, श्रीमती संगिता श्रीकांत टकले-जि. पुणे, डॉ. गिरीश विठ्ठलराव वैद्य-वर्धा, या सर्वांना उत्तेजनार्थ पारितोषिके प्रदान करण्यात आली. विजेत्या स्पर्धकास बक्षिसाच्या रकमेचा धनादेश, स्मृतिचिन्ह, प्रमाणपत्र, 'संतसाहित्य' पुस्तक देऊन मा. अध्यक्षांच्या हस्ते गौरव करण्यात आला. कार्यक्रमाचे प्रास्ताविक श्रीमती संगिता अधापुरे यांनी व सूत्रसंचालन श्री. विजय भदाणे व श्रीमती स्मिता वालझाडे यांनी केले.

**शिक्षण संक्रमण - मार्च २०२० (४०)**



## शिक्षणाच्या पटलावर भारतीय स्त्री

एस.डी. दामोदरे

☎ ७३८७९८२१११

मानव जातीच्या विकासासाठी मुलीच्या शिक्षणाइतके परिणामकारक दुसरे साधन नाही. त्यासाठी समाजाचा स्त्रीकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन बदलला पाहिजे. स्त्रीचे संरक्षण, रक्षण झाले पाहिजे. ग्रामीण स्त्रीची दुरवस्था थांबविली पाहिजे. मुलींना पूर्णतः शिक्षणाच्या प्रवाहात आणले पाहिजे. या संदर्भातील मौलिक विचार या लेखात मांडले आहेत.

प्रत्येक स्त्री ही संरक्षित, सुरक्षित असली पाहिजे. पूर्णतः शिक्षणाच्या प्रवाहात, असली पाहिजे. जोपर्यंत स्त्री अशी रक्षणीय मानली जाईल, तोपर्यंत तिला स्वातंत्र्य मिळाले, असे म्हणता येणार नाही. 'लेकीचा गं जलम । राही आयुष्यभरी काम । कधी इसावा हुईल । देवा ठावं ॥'

'लेकीचा गं जलम । देव देऊनी चुकला जीव कष्टासाठी जन्मला । जलमभरी' ॥ या ओळींतूनच भारतीय स्त्रीची, विशेषतः ग्रामीण स्त्रीची किती दूरवस्था झाली आहे हे स्पष्ट होते.

स्त्रीवर होणाऱ्या या सर्व अत्याचाराचे, तिच्या दुःस्थितीचे कारण म्हणजे शिक्षणाचा अभाव. संपूर्ण मानवजातीच्या विकासासाठी मुलींच्या शिक्षणाइतके परिणामकारक दुसरे साधन नाही. एका मुलीला शिकवणे म्हणजे, अखळ्या कुटुंबाला शिकवण्यासारखे आहे. स्त्रियांपुढे गंभीर समस्या आहेत, पण शिक्षणामुळे सोडविली जाणार नाही, अशी एकही समस्या नाही. त्यासाठी समाजाचा स्त्रीकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन बदलला पाहिजे. स्त्री ही केवळ त्याग, नम्रता, श्रद्धा व सुजाणपणा यांची मूर्ती नाही, तर ती कोणत्याच

बाबतीत पुरुषांपेक्षा कमी नाही. पारंपरिकरीत्या पुरुषांची समजली जाणारी क्षेत्रे आता महिला काबीज करत आहेत. झाशीची राणी लक्ष्मीबाई, ताराबाई शिंदे, सावित्रीबाई फुले, अहिल्याबाई होळकर यांच्याकडून स्फूर्ती घेऊन मीरा बोरवणकर, अंजू जॉर्ज, सानिया मिर्झा, सायना नेहवाल अशा अनेक महिला आपापल्या क्षेत्रात कर्तृत्व गाजवत आहेत. तसेच पोलीस, लष्करी दल याबरोबरच रिक्षा चालविणे, ट्रक चालविणे, पेट्रोल पंपावर काम करणे, पत्रकारिता ही कामे महिला करू लागल्या आहेत. गेल्या दोनशे वर्षांत महिलांच्या स्थितीत बरेच परिवर्तन घडून आलेले दिसते. वेदकाळात मुले व मुली या दोघांनाही शिक्षण दिले जात असे. त्यात धार्मिक, सामाजिक, तसेच सांस्कृतिक शिक्षणाचा समावेश होता. ज्ञान मिळवण्यासाठी त्याकाळी काही स्त्रिया अविवाहितही राहत, त्या ब्रह्मवादिनी म्हणून ओळखल्या जात. गार्गी, मैत्रयी ही आपल्या समोरची उदाहरणे आहेत. नंतरच्या काळात ही परिस्थिती पालटली. सामाजिक, धार्मिक बदलाचा स्त्री जीवनावरही परिणाम झाला. स्त्रियांचे अधिकार संकुचित होत गेले, त्यांचा सामाजिक दर्जा बदलला आणि स्त्रियांचे कार्यक्षेत्र हे घरापुरतेच मर्यादित राहिले. विवाह ही मुलीच्या जीवनाची इतिकर्तव्यता बनली. बालविवाह रूढ झाले. स्त्री लिहू-वाचू लागली तर ती विधवा होते, शिक्षणाने बिघडते, मोठ्या माणसाचा अपमान होतो, असे गैरसमज प्रचलित झाले. सबब स्त्रिया अशिक्षित राहू लागल्या आणि पुरुषांच्या वर्चस्वाखाली दडपल्या जाऊ लागल्या.

कंपनी प्रशासन सुरू झाल्यावर ब्रिटिशांना नोकरवर्गाची आवश्यकता होती आणि यातूनच ब्रिटिशांनी

याच देशातील लोकांना शिक्षण देण्याची योजना आखली. इंग्रजी शिक्षण सुरू झाले आणि इथेच शिक्षण धर्मापासून वेगळे झाले. पाश्चिमात्य देशांतील पुनरुत्थानयुगामुळे आलेल्या स्वातंत्र्य, समता, बंधुतावादाचा प्रसार भारतातही झाला. भारतातील विविध सामाजिक घटकांवर होणारे अन्याय दूर करण्याचे प्रयत्न त्यामुळे सुरू झाले. आधुनिक भारतीय स्त्रीची जडणघडण होताना या पाश्चिमात्य शिक्षणाचा आणि विचारांचा संपर्क प्रभावी ठरला. कंपनी सरकारच्याही आधी भारतात ख्रिश्चन-मिशनऱ्यांनी मुलींसाठी शाळा सुरू केल्या. शिक्षकांची व्यवस्था करून स्त्री शिक्षणाला प्रोत्साहन देण्याचा प्रयत्नही त्यांचाच. तर १८१९ मध्ये ख्रिस्ती-मिशनऱ्यांनी मुलींसाठी शाळा सुरू केली. सुरुवातीला परकीयांनी चालविलेल्या शाळा म्हणून त्यात मुलींना पाठविण्यास पालक तयार नसत, पण हळूहळू ही परिस्थिती बदलली. सरकारी स्तरावर स्त्रियांच्या शिक्षणाला प्रेरणा तर मिळाली, पण येथील समाजाचा स्त्रीशिक्षणाला विरोध आहे, हे लक्षात आल्यावर, इंग्रज अधिकाऱ्यांनी स्त्रीशिक्षणाला पाठींबा देण्याचे नाकारले. त्यामुळे समाजात स्त्री शिक्षणाबाबत उत्साहाचे वातावरण निर्माण झाले. पण त्याचा फारसा परिणाम झाला नाही. १८५८ च्या राणीच्या जाहीरनाम्यातही स्त्रीशिक्षणाबाबत प्रयत्न पूर्णपणे थंडावले. मात्र तोपर्यंत भारतातील सुशिक्षित समाजसुधारक वर्ग या कामासाठी पुढे आला.

एकोणिसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला भारतात समाजप्रबोधनाची चळवळ सुरू झाली. स्त्रियांवरील अन्याय दूर करण्यास शिक्षणच साहाय्य करेल आणि शिक्षणामुळे समाजात स्त्रियांची प्रतिष्ठा वाढण्यास मदत होईल, असे विचार मांडले जाऊ लागले. राजा राममोहन रॉय, बाळ गंगाधर टिळक, महादेव गोविंद रानडे, जोतिराव फुले, महर्षि धोंडो केशव कर्वे, अंणी बेंझट, डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर, रमाबाई रानडे आणि

संत गाडगेबाबा या कर्त्या सुधारकांनी भारतात स्त्रीशिक्षणाचा पाया घातला. सन १८७५ मध्ये अंजुमन-ए-इस्लाम या संस्थेने मुस्लिम समाजाच्या शिक्षणासाठी शाळा सुरू केल्या. महात्मा फुले व सावित्रीबाई यांनी १८५१ मध्ये पुणे येथे मुलींसाठी पहिली शाळा काढली. महर्षी कर्वे यांनी १९०० मध्ये महिला विद्यापीठाची स्थापना केली. या विद्यापीठामधून महिलांना गृहोपयोगी व व्यावसायिक शिक्षण असे दोन प्रकारचे शिक्षण त्यांनी उपलब्ध करून दिले. यामुळे स्त्रियांच्या अर्थार्जनाला प्रोत्साहन मिळाले.

परिस्थितीनुरूप या सर्व बदलामुळे विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला स्त्रिया उच्चशिक्षणासाठीही प्रवेश घेऊ लागल्या. महाराष्ट्रातील विद्यापीठातून पहिल्या वर्गात बी.ए. ची पदवी मिळवणारी पहिली स्त्री म्हणजे कॉर्नेलिया सोराबजी या होत. भारतामध्ये वैद्यकीय शिक्षणाची सोय पुरेशी उपलब्ध नसल्याने आनंदीबाई जोशी या वैद्यकीय शिक्षण घेण्यासाठी अमेरिकेला गेल्या होत्या. भारतातील पहिली प्रशिक्षित डॉक्टर म्हणून त्यांनी सन्मान मिळवला. हळूहळू मुलींना वैद्यकीय व नर्सिंगचे शिक्षण देण्यासाठी मुंबईत कामा हॉस्पिटलची स्थापना झाली. यामध्ये अनेक स्त्रिया वैद्यकीय व नर्सिंगचे शिक्षण घेऊ लागल्या. विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीपासून सर्व समाजात दिवसेंदिवस स्त्रीशिक्षणाची मागणी वाढू लागली. नोकरीसाठी नाही, पण विवाहाच्या दृष्टीने स्थळ चांगले मिळावे, म्हणून लोक मुलींना चांगले शिक्षण देऊ लागले. विवाहाच्या दृष्टीने स्त्रीशिक्षणाचा फायदा समाजातील श्रीमंत वर्गाला झाला.

स्वातंत्र्य चळवळीत स्त्रिया मोठ्या प्रमाणात सहभागी झाल्या. त्या दरम्यान शारदा सदन, स्त्रियांसाठी काम करणाऱ्या सामाजिक यांसारख्या संघटनांनी स्त्रीशिक्षणाच्या प्रसारास मदत केली. स्वातंत्र्योत्तर काळात जवळजवळ सर्वच क्षेत्रांत स्त्रियांना शैक्षणिक

संधी उपलब्ध होत गेल्या. त्याच वेळी सरकारी व सार्वजनिक क्षेत्रात महत्त्वाचे बदल झाले. भारतीय घटनेने, संविधानाने स्त्रीला समान दर्जा दिला. १९५८ मध्ये भारत सरकारने दुर्गाबाई देशमुख यांच्या अध्यक्षतेखाली स्त्रीशिक्षणासाठी एक राष्ट्रीय समिती नेमली. या समितीने पंचवार्षिक योजनेमध्येच स्त्रीविकासासाठी तरतूद करावी अशी शिफारस केली. कायद्याने लम्याची वयोमर्यादा वाढविण्यात आल्याचाही चांगला परिणाम स्त्रियांच्या शिक्षणावर झाला. आज भारतामध्ये सर्वच क्षेत्रे स्त्रियांनी काबीज केलेली दिसतात. प्रशासन, शिक्षण, राजकारण, वैद्यकीय, साहित्य, उद्योगधंदे अशा विविध क्षेत्रांत स्त्रिया काम करताना दिसतात, अर्थात आजही काही त्रुटी आढळतात. ग्रामीण भागात अजूनही मुलींच्या शिक्षणाचा विकास होणे गरजेचे आहे. म्हणूनच १९८६ च्या नवीन

शैक्षणिक धोरणात अनौपचारिक शिक्षणपद्धतीवर जोर दिला आहे. मुक्त विद्यापीठ, पत्राद्वारे शिक्षण, दूरस्थ शिक्षण यामध्ये अलीकडच्या काळात स्त्रियांच्या शिक्षणात बरीच प्रगती झाली.

तरी आजही रूढीपरंपरांचा पगडा, महागडे शिक्षण घेऊन मुलगी सासरची धन करणार, मुलगी जास्त शिकली की वरसंशोधन कठीण होते, हे गैरसमज रूढ आहेत. खरे तर सध्याच्या सामाजिक, आर्थिक विकासात स्त्रीला अवघड जबाबदाऱ्या पेल्याव्या लागतात. या सर्व जबाबदाऱ्या पेलणाऱ्या स्त्रीच्या शिक्षणाकडे बघण्याचा दृष्टिकोनही नवीन असला पाहिजे. सर्व पालकांनी स्त्रीच्या किंवा मुलीच्या शिक्षणासाठी सकारात्मक असले पाहिजे. एकंदरीत स्त्रीने शिक्षणात काही प्रमाणात उंच गगनभरारी घेतली आहे.



## वाचकांचे अभिप्राय

सप्रेम नमस्कार,

माहे फेब्रुवारी २०२० चा अंक हाती आला आणि त्याचे मुखपृष्ठ बघूनच वाचनाची इच्छा प्रदीप्त झाली. भाषा आणि विज्ञान यांचा जीवनातील समावेश अविभाज्य आहे, हे बेमालूमपणे मुखपृष्ठातून अधोरेखित होते. अंक उघडल्या उघडल्या मा. शिक्षण मंत्री महोदया यांनी पालकांना लिहिलेले हृदय संवादवाही पत्र नवी दृष्टी देऊन जाते. हे पत्र पालकांचे आपल्या मुलांशी घट्ट नाते निर्माण करणारे व पाठबळ देणारे आहे, ते परीक्षेपुरतेच नव्हे तर सदासर्वकाळ लक्षात ठेवण्यासारखे आहे. अध्यक्षांच्या मनोगतातून इ. दहावी, बारावीच्या परीक्षांमागील बोर्डाच्या अथक प्रयत्नांचे दर्शन घडते. महिन्याच्या दिनविशेषांची जाणीव होते.

अंकातील लेख प्रसंगोचित व प्रेरणादायी आहेत. मराठीसाठी सर्वांनी प्रयत्न केले पाहिजेत, हे प्रा. मिलिंद जोशी यांच्या लेखातून प्रकर्षाने जाणवते. प्रा. प्रवीण दवणे यांचा लेख शिक्षक व विद्यार्थ्यांतील हृदयसंवादाचे महत्त्व सांगतो, तर डॉ. श्रुती पानसे यांचा लेख वाचल्यानंतर दहावीची दहशतच नाही तर दडपण, भीतीसुद्धा पळून जाते. हा लेख शिक्षक, पालक व विद्यार्थ्यांनाही नवे भान निर्माण करणारा आहे. सुजाता शेणई यांचे 'शब्द' कवितेचे रसग्रहण शब्दवाही व खूप परिणामकारक आहे. अंक दिवसेंदिवस सर्वांगसुंदर होत आहे, धन्यवाद !

– शैलजा मुळे  
माहीम, मुंबई

# जलसुरक्षा व जलसंवर्धन

इलयास शेख

९३७०१०६६३९

(राज्यमंडळाच्या स्नेहसंमेलनानिमित्त आयोजित केलेल्या निबंधस्पर्धेतील पारितोषिक  
विजेत्या पुरुष गटातील द्वितीय क्रमांकाचा निबंध (विभागून))

निसर्गाने आपल्याला पाच महत्त्वपूर्ण तत्त्व दिले आहेत. जल, वायू, अग्नी, आकाश आणि पृथ्वी. जल हे निसर्गाने दिलेले अमूल्य स्रोत आहे. जलच जर नसेल तर... ही कल्पनासुद्धा अंगावर शहारे आणून सोडते. जन्मापासून ते मरणापर्यंत जलाचा प्रत्येक उपयोग होतो. पृथ्वीचा ७०% भाग जलाने व्यापला आहे; परंतु तरीही आज पाण्याची टंचाई सर्वत्र जाणवत आहे. जे जलाचे स्रोत आहेत ते दूषित होत चालले आहेत. आपण आपल्या हाताने पाण्याचे स्रोत नष्ट करत आहोत का? पुढील पिढ्यांसाठी आपण प्रदूषित नद्या, दूषित पाण्यामुळे होणारे रोग हा वारसा ठेवून जाणार आहोत का, याचा प्रत्येक सुज्ञ माणसाने विचार करायला हवा.

अनिर्बंध वाळू उपसा, नद्यांच्या पात्रात अडथळा करणे यामुळे आपण आपल्या निसर्गाची अवहेलनाच करत आहोत. भारतातील दोन तृतीयांश नद्या कोरड्या पडल्या आहेत, तर बाकीच्या प्रदूषित झाल्या आहेत. पाण्याचे नीट नियोजन न केल्याने दुष्काळ हा देशाच्या पाचवीला पुजलेला आहे आणि जो पाणीसाठा शिल्लक आहे त्यात कारखान्यांमधून होणारे प्रदूषण, नदीकिनारी केली जाणारी धार्मिक कृत्ये, नदीत मोठ्या प्रमाणात टाकला जाणारा कचरा, वसाहतीतून सोडण्यात येणारे सांडपाणी हे कृत्य करून आपण निसर्गाला नष्ट करण्याचे काम करत आहोत.

जलचरांच्या दुर्मिळ जाती नष्ट करण्यास हातभारच लावत आहोत. निसर्गाचा विध्वंस करत आहोत. नद्यांना वाहते ठेवल्यास देशात आपण हरित क्रांती घडवू शकतो. नद्यांचे मोठ्या प्रमाणात होणारे प्रदूषण रोखून आपण निसर्ग वाचवू शकतो. स्वच्छ पाणी केवळ मनुष्यासाठी आवश्यक नसते तर इतर प्रजातींना पृथ्वीवर जगण्यास मदत करू शकतो.

पाण्याचा प्रत्येक थेंब महत्त्वाचा आहे. हे कानीकपाळी ओरडून सांगितले जात असले तरी अजूनही पाण्याचे महत्त्व आपल्या लक्षात आलेले नाही. धरणात मुबलक पाणी आहे म्हणून पाणी वाटेल तसे वापरले जाते; पण एक दिवस नळाचे पाणी गेले तरी तोंडचे पाणी पळते. मग महिनोमहिने दुष्काळी परिस्थितीशी झुंजत असलेल्या पाण्यासाठी अक्षरशः दाहीदिशा फिरणाऱ्या, लोकांना त्याचे किती महत्त्व असेल! म्हणूनच पाणी जपून वापरणे गरजेचे आहे, त्याचे योग्य नियोजन केले तर ज्यांना पाणी मिळत नाही अशा व्यक्तींच्या पाण्याचा प्रश्न सुटू शकतो, हे लक्षात घ्यायला हवे.

पाणी आपण अर्धे वापरून फेकून देतो हे दृश्य घरी, समारंभात बऱ्याचदा पहायला मिळते. हे फेकून दिलेले पाणी जर आपण मोजले, तर त्याचे प्रमाण खूपच जास्त आहे याचाही विचार करणे गरजेचे आहे.

शेतकऱ्यांचा जरा विचार करा, पाण्याविना त्यांची व देशाची काय परिस्थिती झाली आहे. शेती पाण्याविना कोरडी पडली आहे. त्याचा परिणाम सर्वांना भोगावा लागत आहे.

मोठ्या प्रमाणात होणारे व्यापारीकरण, शहरीकरण, बांधकाम यांमुळे पाण्याच्या साठवणुकीला तडा जात आहे. प्रशासनाचे नियोजन कोलमडत आहे. बांधकामासाठी नदी, नाल्यांची दिशा बदलली जात आहे.

घरातील सांडपाणी शेतात सोडावे किंवा परत वापरासाठीचे तंत्र वापरून त्याचे नियोजन करावे. वॉटर हार्वेस्टिंगची व्यवस्था करावी, जास्तीत जास्त पाणी जमिनीत कसे मुरवता येईल याचा शास्त्रशुद्ध पद्धतीने अभ्यास करावा व भूजल पातळी वाढविण्यासाठी सर्व प्रयोग करावे.

जलव्यवस्थापन करण्यासाठी पुढाकार घ्यावा. शहरी आणि ग्रामीण भागात सरकार आणि स्वयंसेवी संस्थांच्या मदतीने हे काम मार्गी लावणे आवश्यक आहे. पुढील दहा वर्षांत भीषण पाणीटंचाई असेलेला देश म्हणून भारताकडे बोट दाखविले जाईल. आधीच

राज्यांतर्गत आणि राज्याराज्यांमध्ये पाणीप्रश्न पेटला असून हा प्रश्न जटील बनू लागला आहे. त्यामुळे येत्या दहा वर्षांत पाणी प्रश्न अधिक समस्यांना जन्म देणारा ठरणार आहे. खाऱ्या पाण्याला पिण्यायोग्य पाणी बनवण्याचे प्रयोग सुरू आहेत; परंतु ते फार खर्चिक असल्यामुळे ते भारतासारख्या देशाला परवडणारे नाहीत; म्हणून जल व्यवस्थापन करताना सर्वच पातळीवर लोकांचे प्रबोधन करणे आवश्यक आहे.

म्हणून तर -

‘पाणी म्हणजे जीवन, हेच आपले स्पंदन’  
‘पाणी नाही द्रव्य, आहे ते अमृततुल्य’

‘थेंब बीजातून अंकुर उगवतो,  
सर्व जीव-जंतूस जगवतो,  
नद्या सागरांना तो भरतो,  
धरतीचे नंदनवन करतो,  
थेंब वाचवा, थेंब साठवा,  
हाच जगी संदेश पाठवा.’



## महाराष्ट्र राज्य माध्यमिक व उच्च माध्यमिक शिक्षण मंडळ, पुणे

माहे मार्च २०२० अखेर मंडळ सेवेतील खालील अधिकारी / कर्मचारी नियत वयोमानानुसार सेवानिवृत्त होणार आहेत. त्यांच्या प्रदीर्घ अशा सेवाकालाचा लाभ मंडळाच्या कामकाजामध्ये झाला आहे. त्यांचे अनुभव व कार्यामुळे त्यांच्या सहकाऱ्यांना मार्गदर्शन लाभलेले आहे. या सेवानिवृत्त अधिकारी / कर्मचाऱ्यांना व त्यांच्या कुटुंबीयांना उत्तम आयुरारोग्य आणि संपन्न जीवन लाभो अशी मंडळाकडून शुभकामना !

नियत वयोमानानुसार -

अ.क्र.	अधिकारी / कर्मचाऱ्याचे नाव	पद	मंडळ	निवृत्तीचा दिनांक
१)	श्री. रमेश नामदेव जाधव	वरिष्ठ लिपिक	पुणे	३१.०३.२०२०

## ऊर्जा बचत

संगिता अधापुरे

९८२३१४१६७२

(राज्यमंडळाच्या स्नेहसंमेलनानिमित्त आयोजित केलेल्या निबंधस्पर्धेतील पारितोषिक  
विजेत्या महिला गटातील द्वितीय क्रमांकाचा निबंध)

आज सगळीकडे ऊर्जाबचत करण्याचा प्रयत्न केला जात आहे. सरकार, खाजगी संस्था एवढेच नव्हे तर व्यक्तिगत स्तरावर पण यासाठी कित्येक लोक कार्यरत झाले आहेत.

१४ डिसेंबर हा दिवस राष्ट्रीय ऊर्जा संरक्षण दिवस म्हणून पाळला जातो, साजरा केला जातो. पाणी, हवा, तेल, डिझेल, पेट्रोल, कोळसा, गॅस, विद्युत ही ऊर्जेची रूपे आहेत.

### ऊर्जा बचतीची कारणे :

हवेपासून/वाऱ्यापासून/पाण्यापासून विद्युत निर्मिती केली जाते. म्हणजेच ऊर्जा निर्मिती केली जाते; पण आज औद्योगिकीकरणामुळे जंगलतोड, झाडेतोड झाली आहे. झाडे नसतील तर वारा नाही, वारा नाहीतर पाऊस नाही, पाऊस नाही म्हणजे पाणी नाही. गेले अनेक वर्षे महाराष्ट्रातील बऱ्याच भागात पाण्याचे अतिशय दुर्भिक्ष निर्माण झाले आहे. लातूर जिल्ह्याला तर बाहेरून रेल्वेने पाणी पुरवठा केला गेला.

तेल, पेट्रोल, डिझेल यांच्या खाणी म्हणजे नैसर्गिक साधन संपत्ती होय. पेट्रोल-डिझेलच्या किमती म्हणजे त्यांचे भाव वरचेवर वाढत आहेत; कारण ही नैसर्गिक साधनसंपत्ती किंवा तेलाचे साठे हे कमी होत आहेत. त्यांचा वापर अतिशय वाढला आहे; पण ही संपत्ती हे साठे कसे निर्माण होतात किंवा कसे वाचवता येतील हे शोधण्याची गरज निर्माण झाली आहे.

### उर्जेचा अवाजवी वापर :

या ऊर्जांचा वापर योग्य प्रकारे होत नसल्यामुळे

आज खूप अडचणी निर्माण होत आहेत. पाण्याचा, पेट्रोल, डिझेलचा, लाईट्सचा अतिरेकी किंवा अवाजवी वापर झाल्यामुळे आज आपण संकटात सापडलो आहोत. वेळीच यावर सर्व स्तरातून जागरूकतेने विचारपूर्वक प्रयत्न झाला नाही तर भविष्यात सर्वांनाच त्याचे वाईट परिणाम भोगावे लागू शकतात.

### उपाय :

#### अ) वैयक्तिक स्तरावर

- (१) फ्रिज कमी तापमानावर चालू ठेवावा.
- (२) फॅन, एसी, कुलर यांचा वापर आवश्यकतेप्रमाणे करावा.
- (४) वॉशिंग मशीनमध्ये थंड पाण्यानेच कपडे धुवावेत.
- (५) एल.ई.डी.चे बल्ब लावावेत.
- (७) आवश्यकता नसेल तेव्हा विजेची उपकरणे बंद ठेवावीत.
- (८) शक्यतो प्राकृतिक ऊर्जांचा वापर करावा.
- (९) घराबाहेर जाताना लाईटस्, फॅन, नळ, गॅस इ. बंद आहे का ते तपासावे.
- (१०) स्त्रियांनी स्वयंपाकाची तयारी करून नंतरच गॅस पेटवावा. काम झाले, की गॅसच्या बटनासोबतच सिलेंडरच्या रेग्युलेटरचे बटण बंद करावे.
- (११) स्वच्छतेच्या नावाखाली बादल्याच्या बादल्या पाणी ओतू नये.
- (१२) वाहने किंवा अंगण धुण्यासाठी पाईप न लावता बादलीने पाणी घ्यावे.
- (१३) बाहेर जाताना जवळच्या अंतरासाठी वाहन वापरू नये. सिग्नलवर वाहन बंद करावे.

या सगळ्या सवयी स्वतःबरोबर लहान मुलांना



लावाव्यात. त्यांना ऊर्जाबचतीचे महत्त्व सांगावे.

### (ब) शाळा स्तरावर

शाळेमध्ये मुलांना ऊर्जाबचतीचे महत्त्व सांगावे. त्यासाठी विविध उपक्रम आयोजित करावेत.

- (१) वृक्षारोपण व वृक्षसंवर्धन करण्यास उद्युक्त करावे.
  - (२) ऊर्जाबचत, पाणी बचत, वृक्षारोपण असे विविध विषय देऊन निबंध स्पर्धा घ्यावी.
  - (३) या विषयावर चित्रकला स्पर्धा घ्यावी. चांगली चित्रे शाळेच्या फलकावर लावावीत.
  - (४) या विषयावर वर्तुल स्पर्धा आयोजित कराव्यात.
  - (५) स्लोगन-घोषवाक्ये स्पर्धा आयोजित करावी.
  - (६) ऊर्जा बचत करणाऱ्या विद्यार्थ्यांसाठी एक गुण ठेवावा.
- शिक्षकांना सुद्धा असे उपक्रम आयोजित करण्यासाठी प्रोत्साहित करावे.
  - शिक्षकांना वेतनवाढीसाठीच्या गुणांत ऊर्जा बचतीसाठी एक गुण ठेवावा.

### (क) महाविद्यालयीन स्तरावर :

शाळांप्रमाणेच महाविद्यालयीन स्तरावर पण अनेक उपक्रम राबवता येतील.

ऊर्जाबचतीचे महत्त्व पटविणाऱ्या एकांकिका, एकपात्री, नाटकल्या लिहिण्यास प्रोत्साहन द्यावे. यातून एक लेखक तयार होईल. लिहिलेल्या एकांकिकांचे सादरीकरण करायला लावावे. त्यातून अभिनेते तयार होतील.

तसेच कविता करायला लावून कवी/कवयित्री निर्माण होतील. एवढेच नव्हे तर सामाजिक/राष्ट्रीय संपत्तीची जपणूक करणारे उद्याचे नागरिक तयार होतील.

### (इ) कार्यालयीन स्तरावर

कार्यालयात होणाऱ्या मासिक/पाक्षिक सभेमध्ये ऊर्जाबचतीचे महत्त्व सांगावे. घराप्रमाणेच कार्यालयातील वस्तू, साधनसंपत्ती जपली पाहिजे, याची जाणीव कर्मचारी/अधिकारी यांना द्यावी.

कर्मचाऱ्यांसोबत अधिकाऱ्यांनी सुद्धा स्वतःला संगणक, लाईट, पंखे बंद करण्याची सवय लावल्यास कर्मचाऱ्यांवर त्याचा प्रभाव जास्त चांगला पडेल. कारण म्हणतात, ना 'बोले तैसा चाले, त्याची वंदावी पाऊले'

- कार्यालयातील शाखांना / विभागांना देऊन पाहावे. सभेमध्ये शाखेचे/ विभागाचे/कर्मचाऱ्यांचे कौतुक करावे.
- कार्यालयातर्गत प्रशिक्षण द्यावे.
- तसेच विभागीय परीक्षा घ्याव्यात.
- नवनियुक्तांसाठीच्या प्रशिक्षणमध्ये 'ऊर्जाबचत' एक विशेष भाग असावा.
- शाळेमध्ये सुरुवातीला जशी बाराखडी शिकवली जाते त्याप्रमाणे हे कार्यालय आता तुमचे असून या साधनसंपत्तीचा योग्य विनियोग करणे तुमचे आद्य कर्तव्य आहे, हे नवनियुक्तांना पटवावे. कार्यालयातील/घरातील/शाळा, महाविद्यालयातीलच नव्हे तर कुठलाही वाहता नळ बंद करणे, चालू लाईट, फॅन (अनावश्यक चालू असलेला) बंद करणे प्रत्येकाचे कर्तव्य आहे, हे पटवून द्यावे.

(ई) शासनाने म्हणजे ऊर्जा मंत्रालयाने ऊर्जा बचत अभियानांतर्गत पाच कोटी एल. ई. डी. बल्ब नागरिकांना वाटले आणि त्याचा परिणाम २५०० करोड रुपयांची वीज वाचली आहे.

तसेच सौरऊर्जा वापरण्यासाठी लोकांना प्रोत्साहित केले जात आहे. सौरऊर्जा उपकरणे खरेदी करणाऱ्यांना सबसिडी दिली जात आहे. तसेच सौरऊर्जेचा वापर करून विद्युत वाचवणाऱ्या ग्राहकांना विद्युत विभागातर्फे प्रोत्साहनपर देयकात रक्कम कमी केली जात आहे.

अनेक व्यक्ती सामाजिक बांधिलकी या नात्यानेसुद्धा ऊर्जाबचतीची अभियान राबवत आहेत. पुण्यामध्ये श्री. हेमंत पाटील हे 'ऊर्जाबचत व

संवर्धन' या मोहिमेचे अभ्यासक आहेत. या मोहिमेअंतर्गत समाजात ऊर्जाबचत व संवर्धन बाबत जागृती निर्माण करण्याचे काम ते करत आहेत. तसेच काही डॉक्टरांचा ग्रुप स्वतःचे (बिझी शेड्युल) व्यग्र कामातून वेळ काढून वारकऱ्यांच्या दिंडीसारखी 'जलदिंडी' काढतात. जलदिंडी अंतर्गत नद्यांची स्वच्छता करण्याचे ते काम करतात.

महाराष्ट्राचे माजी मुख्यमंत्री श्री. वसंतराव नाईक त्यांनी 'नदी जोड प्रकल्प' आखणी केली होती. आज परत या प्रकल्पाचा विचार सुरू आहे, असे समजते. असे झाले तर काही भागात जी पाणी टंचाई निर्माण होते ती होणार नाही. सर्व शेतकऱ्यांना शेतीसाठी पाणी उपलब्ध होईल व कदाचित यामुळे शेतकऱ्यांचे जीव वाचतील.

ऊर्जाबचत केल्यामुळे प्रत्येकाची आर्थिक हानी टळेल. इंधन बचत केल्यास प्रदुषणामुळे होणारे रोग/

व्याधी होणार नाहीत. शारीरिक त्रास होणार नाही. त्यामुळे मानसिक आरोग्य पण नीट राहील; म्हणूनच प्रत्येकाने सजगतेने ऊर्जेचा वापर करून बचत करावी व देशाच्या विकासाला साहाय्यभूत व्हावे.

आज जागतिक पातळीवर 'ऊर्जाबचत व संवर्धन' ही योजना मोठ्या प्रमाणावर राबवली जात आहे. आपणही याचा एक छोटासा भाग बनून खारूताईचा वाटा उचलूया. कारण म्हणतात ना 'आज की बचत, कल की सुरक्षा'. जर उद्याच्या पिढीला सुरक्षित आयुष्य/जीवन द्यावयाचे असेल तर आज आपल्यासोबत त्यांना पण ऊर्जाबचतीचे महत्त्व आपल्या आचरणातून पटवून 'ऊर्जाबचतीचा' धडा देऊया. नवीन पिढी घडवूया. नवीन वर्षाचा नवीन संकल्प करूया. आपल्या देशाला एक नवी ओळख देण्याचा प्रयत्न करूया. जय भारत.



## वाचकांचे अभिप्राय

सप्रेम नमस्कार,

माहे जानेवारी २०२० चे 'मासिकाचे मुखपृष्ठ सुंदर, निसर्गरम्य व एकात्मतेचा संदेश देणारे आहे. अंकामधील लेख उपयुक्त व वाचनीय आहेत. प्रा. मिलिंद जोशी लिखित 'स्वामी विवेकानंदाचा शिक्षण विचार' या लेखामधून तरुणांसाठी शिक्षणाचे महत्त्व सांगणारा विद्यार्थिप्रिय प्रेरणादायी लेख आहे. 'मी वर्ग बोलतोय' हा मोहन शिरसाट लिखित मराठी तासिकेचा बोलका वर्ग, वर्गातील वातावरणाचे अप्रतिम उदाहरण देणारा लेख खूप छान आहे.

'भारतीय नागरिकांचे मूलभूत हक्क' हा मा. इ. झेड खोब्रागडे सर यांच्या लेखामध्ये भारतीय संविधानाचे महत्त्व व डॉ. बाबासाहेब आंबेडकर यांनी भारतीय राज्यघटनेत संविधानाच्या भाग ३ मध्ये मूलभूत अधिकार हक्क अनुच्छेद १२ ते ३५ या मध्ये नागरिकत्वाविषयीचे मौलिक मार्गदर्शन केले. अप्रतिम लेख सर्वांना खूप आवडला. हक्काची जाणीव करून देणारा लेख आहे. 'स्वतःला ओळखा' हा अरविंद देशपांडे यांचा लेख शिक्षणाचे कार्य महत्त्व व सातत्य टिकवून समाजापर्यंत शिक्षण पोहोचविणारा लेख, शिक्षकांसाठी उपयुक्त मार्गदर्शक लेख आवडला.

'विद्यार्थ्यांशी हितगुज' संगीता बधेले यांच्या लेखामधून विद्यार्थ्यांना वेळेचे महत्त्व, वेळापत्रक व सोबतच त्यांचा आहाराविषयी महत्त्व, माहिती सांगणारा लेख वाचनीय आहे. आपल्या अंकामधील सर्वच लेख वाचनीय आहेत. नेहमी आपण चांगले साहित्य उपलब्ध करून देणाऱ्या सर्व संपादकीय मंडळ, मा. संशोधन अधिकारी व कर्मचारी यांचे खूप खूप आभार.

सौ. विद्या सा. दामोदरे

शिक्षिका, नायगाव ता. अचलपूर जि. अमरावती.

शिक्षण संक्रमण - मार्च २०२० (४८)

# मोबाईल शाप की वरदान

विजय भदाणे

७९७२२९०८२०

(राज्यमंडळाच्या स्नेहसंमेलनानिमित्त आयोजित केलेल्या निबंधस्पर्धेतील पारितोषिक  
विजेत्या पुरुष गटातील द्वितीय क्रमांकाचा निबंध (विभागून))

तंत्रज्ञानाची झपाट्याने वाढ होत आहे. या तंत्रज्ञानाचाच एक भाग म्हणजे मोबाईल. सद्य परिस्थितीत माणसाच्या सर्वात जवळचा कोण? असा प्रश्न विचारला तर मोबाईल, असे उत्तर आल्यास अतिशयोक्ती ठरू नये. जीवनावश्यक गरजांइतकाच मोबाईल आवश्यक झालेला आहे. मोबाईल नसेल तर दिवसच पुढे जाणार नाही की काय, अशी परिस्थिती निर्माण झालेली आहे. लहानांपासून ते थोरांपर्यंत सर्वांमध्ये मोबाईलचे लोण जवळपास सारखेच पसरले आहे. माणसं जोडण्याचं काम करणाऱ्या या उपकरणाने माणसं दुरावत तर नाहीत ना, हेही तपासून पाहण्याची वेळ आलेली आहे; म्हणूनच मोबाईल शाप की वरदान, असा प्रश्न प्रकर्षाने उपस्थित होतो.

विज्ञानाच्या साहाय्याने मनुष्य आपले जीवन सुखकर कसे होईल, यासाठी नवनवीन तंत्रज्ञान विकसित करत असतो. ग्रॅहम बेल या शास्त्रज्ञाने दूर अंतरावर असलेल्या दोन व्यक्तींना संपर्क साधण्यासाठी संशोधन सुरू केले आणि टेलिफोनचा जन्म झाला. फोनच्या माध्यमातून संपर्क साधण्याचे तंत्रज्ञान विकसित झाले. ही संदेश दळणवळण क्षेत्रांतील मोठी महत्त्वपूर्ण क्रांती होती. मग तारांच्या साहाय्याने फोन जोडून संपर्काचे जाळे विणले गेले आणि श्राव्य संपर्क साधणे, संवाद साधणे सोपे झाले, पण यालाही मर्यादा होत्या. पुढे अधिक संशोधन होऊ लागले, त्याला

यश आले. अमेरिकेत मोबाईलचे पहिले पेटंट नोंदवले गेले. मोबाईल सुरुवातीस आकाराने मोठा होता; पण त्यात सुधारणा होत होत तो माणसाच्या खिशात बसेल एवढ्या आकाराचा झाला.

मोबाईलने माणसाच्या खिशात, हृदयाजवळ स्थान मिळवले, हे शब्दशः खरे व्हावे, असे आजची परिस्थिती पाहता वाटू लागले आहे. मोबाईलशिवाय आपण अपूर्ण आहोत, असे भासायला लागले आहे. त्याचे कारण म्हणजे मोबाईलचा अतिरेकी वापर! कोणत्याही गोष्टीचा प्रमाणापेक्षा अधिक वापर झाला की ती घातक होते, त्याच्या मूळच्या गुणधर्मापेक्षा विरुद्ध परिणाम समोर यायला लागतात. मोबाईलच्या अतिरेकी वापरामुळे हेच झालेले आहे. माणसं मोबाईलच्या माध्यमातून एकमेकांच्या संपर्कात राहू लागलेत. प्रत्यक्ष संवादापेक्षा मोबाईलद्वारे संपर्क अधिक आकर्षक वाटू लागला. माणसांचा फार मोठा वेळ मोबाईलच्या वापरासाठी खर्ची पडू लागला. तासन् तास मोबाईलच्या संपर्कात राहूनही, तो हाताळूनही बऱ्याच वेळा काहीही निष्पन्न होत नाही, असे दिसून येते. यामुळे बरेच जण वैफल्याच्या भावनेने ग्रस्त झालेले आढळून येतात. हा झाला दुष्परिणाम पण मोबाईलचे असंख्य फायदे आहेतच.

पूर्वीच्या काळी एका ठिकाणाहून दुसऱ्या

लांबच्या ठिकाणी संदेश देणे हे खूप जिकिरीचे काम होते. वेळ आणि शक्ती दोघांचीही कसोटी लागायची. तरी संदेशवहनाचे काम हवं तसं होईलच याची शाश्वती नसायची. पण मोबाईलच्या जन्मामुळे हे अवघड जिकिरीचे काम सहज सुकर झालेले आहे, पोरखेळ म्हणावा इतके!

पूर्वी संपर्क साधण्यासाठी पक्षी, दूताकरवी संदेश पाठविला जाई. नंतर पोस्ट खाते उदयास आले. पोस्टकार्ड व तत्सम पद्धतीने संदेश निरोप पाठवला जात होता; पण त्यालाही अनेक मर्यादा होत्या. वेळ, काळाची बंधने होती, पण मोबाईलमुळे त्यावर मात केली गेली. दूरदेशीच्या व्यक्तींशी क्षणार्धात बोलता येऊ लागले. प्रत्यक्ष भेटीची अनुभूती मोबाईलने दिली. वेळ व श्रमाची बचत झाली. युद्धसदृश प्रसंगी मोबाईल अक्षरशः देवदूतासारखा कामी येऊ लागला. मोबाईलमुळे परदेशात गेलेल्या आसेष्टांचे दररोज बोलणे शक्य झाले. शासकीय प्रशासकीय कामांसाठी मोबाईल हे संपर्काचे प्रमुख साधन बनले. वेगवेगळ्या दूरवरच्या अंतरावरील व्यक्तींना एकमेकांशी संपर्क साधण्याचे प्रमुख कार्य मोबाईल चोख बजावत आहे, हे कोणीही नाकारू शकणार नाही.

सध्या मोबाईल क्रांतीचे युग आहे. आता मोबाईल हा स्मार्टफोन झालेला आहे. नावाप्रमाणे त्याने बेमालूमपणे स्मार्ट फीचर्स अंगीकारले आहेत. मोबाईल हे फक्त संपर्काचे साधन न राहता बहुउपयोगी साधन झालेले आहे. त्यात अनेक सुविधा उपलब्ध झालेल्या आहेत. जी.पी.एस.-नेव्हिगेशन, संगीत (MP3) ऐकणे, व्हिडीओ (MP4) पाहणे, रेडिओ

(FM) ऐकणे, घड्याळ-अलार्म, व्हाईस रेकॉर्डिंग, डायरी नोंदी, कॅमेरा, खेळ, यू.एस.बी. जोडणे, ब्लूटूथ कनेक्टीव्हिटी, वाय-फाय सुविधा, इंटरनेट, ईमेल, संगणक ब्राउझिंग, संदेश, टॉर्च अशा अनेक सुविधा लहानशा मोबाईलमध्ये सामावल्या गेलेल्या आहेत, त्याही खूप उपयुक्त आहेत. आपले दैनंदिन काम सोपे व सुलभ होण्यासाठी या सुविधांची खूप मदत होते. या लहानशा उपकरणाने अनेक गोष्टी बोटांच्या इशाऱ्यावर करता येतात, त्याही विनासायास!

मोबाईलचे गुणदोष पाहता दोषांपेक्षा गुणच अधिक आहेत. त्यामधील सुविधा खूप उपयोगी आणि या मैत्रीपूर्ण आहेत. जसे घड्याळ, रेडिओ, टॉर्च, संगणक, मार्गदर्शक-वाटाड्या यांसारख्या अनेक सुविधा एकाच उपकरणात एकवटल्यामुळे उपयोगिता आणि हाताळणीच्या दृष्टीने सुलभता निर्माण झालेली आहे, त्याच्या उपयोगान्वये जीवन सुलभ झाले आहे, हे मान्य करावेच लागेल. कोणत्याही गोष्टीचा अतिरेक झाला तर तो हानिकारकच! हेच नेमके मोबाईलच्या अतिवापरामुळे ठळकपणे जाणवत आहे. यावर मात करण्यासाठी मोबाईल वापराबाबतचे काही नियम घालून घेतल्यास मोबाईल हा जीवन सुखकर सुसह्य करण्यासाठी वरदानच ठरतो; परंतु नेमक्या व आवश्यक त्या कारणासाठीच मोबाईलचा वापर करण्याची काळजी घेण्याची गरज प्रकर्षाने जाणवू लागली आहे. त्या दृष्टीने भविष्यात सजगपणे पाऊले नक्कीच उचलली जातील, नव्हे जात आहेत! त्यामुळे मोबाईल हा शाप नसून वरदानच आहे, असे म्हणता येईल.

