

अनुक्रमणिका

- संपादक
रमेश पानसे
- कार्यकारी संपादक
डॉ. वैखरी वैद्य
- व्यवस्थापकीय संपादक
प्रसाद मणेरीकर
- संचालक
अदिती नातू
- कार्यकारी संचालक
अजित मंडलिक
- संपादक मंडळ
आशिष पेंडसे
डॉ. हेमचंद्र प्रधान,
विवेक सावंत
- सल्लागार मंडळ
डॉ. राम ताकवले ,
डॉ. जब्बार पटेल
कुमार केतकर, प्रमोद लेले
दीपक घैसास,
डॉ. चंद्रहास देशपांडे
अच्युत गोडबोले
- आतील चित्रे
डॉ. अपर्णा कुलकर्णी
- सजावट व मांडणी
राजश्री जाधव
- मुद्रितशोधन
मिलिंद बोरकर

संपादकीय : ४

उपक्रमशील आणि प्रयोगशील : रमेश पानसे : ५

शाळा नेमक्या कशासाठी हव्यात? : प्रसाद मणेरीकर : १२

गणित पोचवू आनंदाने : किरण बर्वे : १५

अपूर्णाकातील शंका : प्रा. मनोहर रा. राईलकर : २१

कला व शारीरिक शिक्षणाचे महत्त्व : कल्पना बन्सोड : २५

हा खेळ संकल्पनांचा : प्रभाकर खाडिलकर : ३०

उपक्रम : सृजन आनंद विद्यालयचा : सुचिता पडळकर : ३६

पुस्तक परीक्षण : सुप्रिया अत्रे : ३९

कविता : रमेश पानसे : ४२

हालचालींचे महत्त्व : सुषमा पाध्ये : ४४

संपादकीय व कार्यालयीन पत्रव्यवहार

पुणे कार्यालय : गांधी भवन परिसर, अंध शाळेशेजारी, कोथरूड,

पुणे - ४११०३८ संवाद : ०२० - २५३८६६८७

Email shikshanvedh@grammangal.org,

मुंबई कार्यालय

अजित मंडलिक, २२, यमुना, शास्त्री हॉल, जे.डी. मार्ग, मुंबई ७.

संवाद : ०९८६९०४९८४९

हे मासिक मुद्रक-प्रकाशक अजित मंडलिक यांनी ग्राममंगल संस्थेसाठी

इम्प्रेसन, २२, यमुना, शास्त्री हॉल, जे. डी. मार्ग, मुंबई ७

येथे छापून त्याच ठिकाणाहून प्रसिद्ध केले.



संपादकीय

उपक्रमशीलता आणि प्रयोगशील

या शीर्षकाचा आणि त्यातील आशयाबाबतचा एक लेख या अंकात समाविष्ट करण्यात आला आहे.

उपक्रमशीलता आणि प्रयोगशीलता या दोन गुणांमध्ये काही फरक मूलतःच आहे. उपक्रमशीलता हा प्रतिभेचा गुण आहे, तर प्रयोगशीलता हा शास्त्रोक्त अभ्यासाचा भाग आहे. उपक्रम 'सुचतात' आणि ते शालेय व्यवहारात आणता येतात. परंतु प्रयोग हे 'जाणीवपूर्वक घडवावे' लागतात. सुचलेल्या उपक्रमांना व्यवहारात वापरताना काही हेतू प्रदान करता येतो, पण प्रयोग मात्र काही हेतू मनात बाळगूनच करावा लागतो. उपक्रमांना गरजेनुसार पायऱ्या असू शकतात, पण प्रयोग मात्र आधी आखलेल्या पायऱ्यांनीच पुढे चालत जावा लागतो. उपक्रमशीलता ही कला प्रांतांशी जवळीक करते तर प्रयोगशीलता ही शास्त्राच्या कुटुंबातील सदस्य असते. उपक्रमांत कदाचित चालणारी ढिलाई प्रयोगांत मात्र निषिद्ध मानलेली आहे.

असा या दोन संकल्पनांमध्ये मूलभूत फरक असला तरी, दोन्हीमध्ये काही समान लक्षणेही दाखविता येतात. उदाहरणार्थ, दोन्हीमध्येही अंतिम हेतू सफल होऊ शकतो वा निष्फल होऊ शकतो. दोन्हीतूनही अंतिमतः काही निर्मिती होऊ शकते. शिवाय उपक्रमांचे काही प्रयोग करून पाहता येतात; तर, प्रयोगांतून उपक्रमांची निर्मिती होऊ शकते.

शिक्षणाच्या व्यवहारांत या दोन्ही संकल्पना उपयुक्त आहेत पण आपण शिक्षणातील लोकांनी संकल्पनांच्या अर्थामध्ये गळत करता कामा नये!

संपादक

विचारमंथन

उपक्रमनिर्मितीसाठी बऱ्याचदा आपण आपल्या स्फूर्तीवर किंवा प्रतिभेवर भिस्त ठेवत असतो, तर प्रयोगासाठी तार्किकतेच्या भूमीवर पेरणी करावी लागते. शिक्षणात काम करीत असताना, एखादा उपक्रम सुचणे, तो करून पाहणे या साऱ्या प्रक्रियेत योजनाबद्धता असेलच असे नाही. परंतु, प्रयोग करण्याची प्रक्रिया ही योजनाबद्ध असते, असावी लागते आणि तेथे अपेक्षित असा कार्यकारण संबंध अस्तित्वात असतो. एखाद्या शिस्तबद्ध प्रयोगाचा अंतर्भाग महत्त्वाचा अविभाज्य भाग म्हणून उपक्रम असू शकतील; परंतु उपक्रमाच्या पोटात अशी प्रयोगाची शिस्तबद्ध मांडणी गृहीत धरता येत नाही.

उपक्रमशील आणि प्रयोगशील

रमेश पानसे

सन १९९७ मध्ये 'शिक्षण आनंदक्षण' या नावाने, महाराष्ट्रातील बारा प्रयोगशील शाळांच्या उपक्रमांचे विश्लेषण करणारे माझे पुस्तक 'युनिसेफ'ने प्रकाशित केले. त्या वेळी आणि तेव्हापासून आजवर अशा प्रकारे शिक्षणात काही वेगळे उपक्रम करणारी, त्यातून मुलांचे शिक्षण अधिक प्रभावी रीतीने करता येते असे दाखवून देणारी शाळा ही 'प्रयोगशील' शाळा म्हणून ओळखली जाते आहे. त्या वेळी प्रचलित असलेले हे विशेषण अशा शाळांना केव्हापासून लावले जात आहे, याची नेमकी कल्पना मला नाही; परंतु इतरांप्रमाणे मीही अर्थात, हा शब्द सर्रास वापरत आहे. अशा वापरामागे निश्चित असे कारण आहे. शिक्षण हे प्रयोगशील असावे, अशी एक रास्त भूमिका शिक्षणातील सुज्ञ माणसे घेत असतात. शिक्षणात नेहमीच नवनवीन प्रयोग राहावेत आणि त्यातून शिक्षण सुधारत जावे, अशीच त्यांची अपेक्षा असते. असे काही नवनवीन घडताना कुठे कुठे त्यांनी पाहिलेले असते. त्यांनाते आवडलेले असते, मुलांच्या चांगल्या शिक्षणाच्या दृष्टीने त्यांना ते उपयुक्त वाटत असते. त्यामुळे असे घडविणारी व्यक्ती किंवा शाळा किंवा संस्था ही शिक्षणात नवनवीन प्रयोग करणारी म्हणून 'प्रयोगशील' अशी आहे, असा त्यांचा अभिप्राय असतो.

परंतु, उपक्रमशील शाळा आणि प्रयोगशील शाळा (व्यक्ती, संस्था इ.) यांत काही फरक करायला हवा, असे मला वाटते. प्रत्येक नावीन्यपूर्ण उपक्रम हा प्रयोग असेलच असे नाही. उपक्रमनिर्मितीसाठी बऱ्याचदा आपण

आपल्या स्फूर्तीवर किंवा प्रतिभेवर भिस्त ठेवत असतो, तर प्रयोगासाठी तार्किकतेच्या भूमीवर पेरणी करावी लागते. शिक्षणात काम करीत असताना, एखादा उपक्रम सुचणे, तो करून पाहणे या साऱ्या प्रक्रियेत योजनाबद्धता असेलच असे नाही. परंतु, प्रयोग करण्याची प्रक्रिया ही योजनाबद्ध असते, असावी लागते आणि तेथे अपेक्षित असा कार्यकारण संबंध अस्तित्वात असतो. एखाद्या शिस्तबद्ध प्रयोगाचा अंतर्भाग महत्त्वाचा अविभाज्य भाग म्हणून उपक्रम असू शकतील; परंतु उपक्रमाच्या पोटात अशी प्रयोगाची शिस्तबद्ध मांडणी गृहीत धरता येत नाही. उत्स्फूर्ततेने उपक्रम सुचावेत आणि प्रयोगांकरवी त्यांचे मूल्यमापन करवून घ्यावे. मुलांच्या घडणीची नि भवितव्याची काळजी घेऊ पाहणाऱ्यांसाठी ही दिशा योग्य ठरेल, असे वाटते.

‘प्रयोग करणे’ यामध्ये हेतू, पद्धती आणि निष्कर्ष या तीन प्रमुख पायऱ्यांचा समावेश होतो. निश्चित हेतू धरून प्रयोगाची सुरुवात व्हायला हवी. प्रयोगासाठी माहिती गोळा करण्याच्या, तसेच विश्लेषण करण्याच्या शास्त्रीय पद्धतींचा वापर व्हावा आणि तार्किकतेने निष्कर्ष हाती यावेत.

प्रयोग करण्यामागे काही निश्चित हेतू असायला हवा आणि तो हेतू साध्य करण्यासाठी ‘संशोधन- पद्धती’चा वापर व्हायला हवा. संशोधनपद्धतीच्या भाषेत बोलायचे, तर प्रयोगामागील हेतू हा एखादा ‘प्रश्न’ सोडविण्याचा हवा अथवा एखादे अनुमानिक (hypothesis) सिद्ध करण्याचा तरी हवा. उदाहरणार्थ- आदिवासी मुलांना त्यांच्या शिक्षणाच्या प्राथमिक स्तरावरच त्यांच्या स्थानिक बोलीकडून प्रमाणभाषेकडे कसे वळवावे? असा एखादा प्रश्न आपल्याला पडू शकतो आणि तो प्रश्न सोडविण्याची निकडही भासू शकते. मग हा प्रश्न सोडविण्यासाठी आपल्याला सुचलेले अथवा दुसऱ्यांकडून मिळालेले वेगवेगळे मार्ग ताडून पाहण्याचा ‘प्रयोग’ आपण करून पाहू शकतो. येथे, ‘दुसऱ्यांकडून मिळालेले’ वेगवेगळे मार्ग किंवा उपाय असा जो उल्लेख केला आहे, त्याचा अर्थ- इतरांच्या अनुभवांतून, प्रयोगांतून किंवा त्याविषयी मिळालेल्या माहितीतून वगैरे, असा करायचा. याचा अर्थ असा आहे की- आपल्या प्रयोगापूर्वी आपल्या आधी कोणी याच दिशेने काही काम केले असल्यास, त्याचा आढावा अगोदर घ्यायचा; म्हणजे वेळेसारख्या महत्त्वाच्या संसाधनांचा अपव्यय टाळता येतो.

एखादा प्रश्न समोर उभा ठाकणे आणि तो सोडविण्यासाठी विचारपूर्वक प्रयोग करणे, ही प्रयोगाला उद्युक्त करणारी एक बाब असू शकते. तर काही वेळेस एखादा विचार, एखादे आव्हानात्मक विधानही आपल्याला प्रयोगाच्या पातळीवर उतरायला उद्युक्त करू शकते. ज्यां पियाजेचे एक विधान मुलांविषयीची वेगळीच दृष्टी देणारे आहे. त्याने म्हटले आहे, ‘लहान मुलांची विचार करण्याची पद्धत ही प्रौढांपेक्षा गुणात्मक दृष्ट्या वेगळी असते.’ या विधानाचा प्रत्यय आपल्याला आपल्या कामात खरंच येतो का; आणि तसे असेलच, तर प्रौढांचे मुलांबाबतचे किती तरी गैरसमज किंवा वागण्याच्या गैरपद्धती बदलू शकतील, असे वाटून आपण प्रयोगासाठी सिद्ध होऊ शकतो. म्हणजे पियाजेचे विधान हे आपल्या प्रयोगाचे hypothesis होऊ शकते. आणि ते सिद्ध होते की नाही, याचा प्रत्यक्ष प्रत्यय आपण प्रयोगातून घेऊ शकतो.

आपण करीत असलेल्या अप्रतिम उपक्रमांनी प्रयोगशीलतेचे परिणाम द्यायचे झाले, तर आपल्याला उपक्रम हे उत्स्फूर्ततेच्या पातळीवर केवळ न ठेवता त्यांना संशोधनपद्धतीची जोड देऊन, आपल्या उपक्रमांच्या युक्तायुक्ततेची नि उपयुक्ततेची शहानिशा आपली आपणच केली पाहिजे. ते फारसे कठीण नाही. कारण, आपल्याला उपक्रम सुचतो तोच मुळी काही हेतू घेऊन येतो. आपण अमुक केले, तर तमुक होईल- असा आपला आडाखाही असतो. म्हणजे आपण कार्यकारणसंबंध गृहीत धरत असतो. फक्त त्याची शिस्तबद्ध मांडणी करणे, घडणाऱ्या घटनांची काटेकोर नोंद ठेवणे आणि त्याचे योग्य तऱ्हेने विश्लेषण करून निष्कर्षाला येणे- या गोष्टी केल्या, तर आपण प्रयोगाच्या पातळीवर पोचतो. आता, आपण वापरत असलेल्या शब्दांविषयी अधिक काटेकोर राहू या; कारण आपण संशोधनाच्या शास्त्रात उतरत आहोत, याचे भान ठेवू या. येथे शब्द हे सामान्य व्यवहारातले शब्द राहत नाहीत, तर ते 'संज्ञा' बनतात. विशिष्ट शब्द एका आणि एकाच विशिष्ट अर्थाने वापरला गेला, तर त्याचे रूपांतर 'संज्ञे'मध्ये होते. उदाहरणार्थ- 'प्रयोग' हाच आतापर्यंत या निबंधाचा विषय म्हणून हाती घेतलेला शब्द- ही खरे तर शास्त्रीय क्षेत्रात एक संज्ञा आहे. आणि, शिक्षणशास्त्र-मानसशास्त्र या विषयांतर्गत आपण तिचा वापर संशोधनाची एक विशिष्ट स्वरूपाची संशोधनपद्धती दर्शविण्यासाठी करीत असतो.

सामान्यतः आपल्या म्हणजे शिक्षणवाल्यांच्या क्षेत्रात दोन संशोधनपद्धतींचा वापर आपण करीत असतो.

१. निरीक्षण किंवा अवलोकनपद्धती

२. प्रयोगपद्धती

निरीक्षण किंवा अवलोकनपद्धती

निरीक्षण किंवा अवलोकनपद्धतीचा फार चांगला वापर मॉटेसोरीबाईंनी केला. त्यांनी आपल्या साऱ्या शैक्षणिक पद्धती आणि शैक्षणिक साधने ही प्रामुख्याने लहान मुलांच्या शिकण्याच्या प्रक्रियांचे त्यांच्या नैसर्गिक अवस्थेत (मॉटेसोरींच्या शब्दांत, मुलांच्या 'स्वतंत्रते'च्या अवस्थेत) निरीक्षण करून त्या आधारे काढलेल्या निष्कर्षांवर आधारलेली आहेत. मॉटेसोरीबाईंचे परात्पर शिष्य गिजुभाई बधेका यांची अशी गोष्ट सांगतात की- आपण सुरू केलेल्या बालवाडीत मुलांना सोडून, बंद दाराला मुद्दामहून पाडलेल्या भोकातून गिजुभाई त्यांच्या वागण्या-शिकण्याचे अवलोकन तासन् तास करीत असत आणि त्यांच्या नोंदी करून त्यावरून ते शिक्षक-पालकांचे प्रबोधन करीत असत. भारतीय बालशिक्षणाच्या सुरुवातीच्या इतिहासात ही अवलोकनपद्धती खूप वापरली नि अभ्यासली गेली होती. भास्कर धोंडो कर्वे यांनी तर बालशिक्षणातल्या 'अवलोकन'पद्धतीवर 'बाल-अवलोकन' नावाचे एक छोटेखानी पुस्तकही लिहिलेले आहे.

शास्त्रीय पद्धतीने अवलोकन करण्याचा नियमही मॉटेसोरीबाईंनी घालून दिला आहे. मुक्त वातावरणात मुलांचे अवलोकन केले पाहिजे, असे त्या म्हणतात. आणि असे वातावरण जाणूनबुजून निर्माण केले पाहिजे असेही त्या म्हणतात. अधिक नेमकेपणाने सांगावयाचे झाले तर, असे म्हणता येईल की- मुलांना त्यांच्या विकासाला पोषक अशा भरगच्च उपक्रमांमध्ये नि स्वयंशिक्षणाच्या साधनांच्या तयार

वातावरणात मुक्त सोडावे; म्हणजे आपल्या उपजत प्रेरणेतून मुले आपली आपण निवड करतील, मुक्त निवड करतील. आणि असे क्षण अवलोकनासाठी हेरल्याने मुले निसर्गतः असतात कशी नि शिकतात कशी, ते कळेल.

हेतू

मुलांच्या विकासाच्या नैसर्गिक गरजांनुसार मुलांचे शिक्षण करणे.

प्रश्न

त्यासाठी मुलांच्या विकासाच्या नैसर्गिक गरजा कळणे.

पद्धती

त्यासाठी मुलांचे नैसर्गिक-मुक्त वातावरणात अवलोकन करणे.

नियंत्रित रचना

त्यासाठी आवश्यक अशी वातावरणनिर्मिती करणे.

अशी काहीशी माँटेसोरीची तर्करचना आहे. संशोधनातील अवलोकनपद्धतीलाच नैसर्गिक प्रयोगपद्धती (Natural experiment) असेही संबोधतात. यात चल घटकांचे अवलोकन करूनच निष्कर्ष काढले जातात. माँटेसोरीची पद्धत ही अशी नैसर्गिक प्रयोगपद्धती म्हणूनच अतिशय शास्त्रीय पद्धती होती. जेव्हा अनेक चल घटकांचे एकत्रित परिणाम आपण अभ्यासत असतो, तेव्हा अवलोकनपद्धतीचा वापर आपण करू शकू. उदाहरणार्थ- बालकांची भाषाक्षमता अनेकांगांनी विकसित करण्यासाठी आपण वर्षभर शिशुवाडीत किंवा बालवाडीत, भाषेची शैक्षणिक साधने वापरत असू तर त्यांचा सुटा-सुटा परिणाम प्रयोगपद्धतीने (इतर साधनांचा परिणाम स्थिर ठेवून) पाहू शकू. तर, एकत्रित परिणाम अवलोकनाच्या शास्त्रीय पद्धतीने मोजू शकू. अवलोकनपद्धतीची एक मर्यादा अशी आहे की- त्यात बऱ्याच प्रमाणात, अवलोकनकर्त्याची व्यक्तिनिष्ठता डोकावण्याची शक्यता असते आणि शास्त्रीय संशोधनाला तिचे वावडे असते.

२) प्रयोगपद्धती

आधीच्या अवलोकनपद्धतीचा एक दोष आहे. त्यामध्ये जिचे अवलोकन करायचे, त्या परिस्थितीवर शोधकाचे नियंत्रण नसते. त्यामुळे मानसशास्त्रातही अवलोकन अथवा प्रयोगपद्धतीचा वापर गेले शतकभर चालू आहे. कोणत्याही दोन घटकांतील कार्यकारणसंबंध शोधण्याचा प्रयत्न या पद्धतीत केला जातो. येथेही अर्थातच, एखादा प्रश्न समोर ठवून त्याच्या उत्तराचे उद्दिष्ट ठेवता येते. उदाहरणार्थ- प्राथमिक शाळेत पहिलीमध्येच विद्यार्थ्यांना वाचन-लेखन या कौशल्यांची तोंडओळख होण्याची अपेक्षा असते. परंतु आपला आजवरचा- महाराष्ट्रातील आणि भारतातील अन्य ठिकाणांचाही अनुभव असा आहे की, बहुसंख्य विद्यार्थ्यांना तिसरी-चौथीपर्यंत पोचूनही सहजपणे नि सलगपणे लिहिता-वाचता येत नाही. त्यामुळे त्यांच्या एकूणच शिक्षणात फार मोठे अडथळे निर्माण होतात. महाराष्ट्रात व्यापक स्तरावर महाराष्ट्र शासनाची,

बालभारतीने तयार केलेली भाषेची क्रमिक पुस्तके सर्वदूर वापरली जातातच (किंबहुना, जेथे ही पुस्तके सक्तीने वापरली जातात तिथेच प्रामुख्याने वाचन-लेखनात अप्रगत राहणाऱ्या विद्यार्थ्यांचा प्रश्न निर्माण झाला आहे); तरीही प्रश्न सुटत नाही.

साहजिकच शिक्षणाविषयी आस्था असणाऱ्या काही व्यक्ती किंवा संस्था यांनी या व्यापक प्रश्नाची आपापल्यापरीने दखल घेऊन, लेखन-वाचन सुरुवातीलाच सुलभ व्हावे यासाठी आपापले उपक्रम आखले. उदाहरणार्थ- प्रथम संस्थेने असा स्वतःचा एक वाचन उपक्रम, एक प्रयोग म्हणून काही ठिकाणी राबविला. 'आपणच' नावाच्या संस्थेनेही या संदर्भात स्वतःचा असा प्रयोग केला आहे. ग्राममंगल संस्थेनेही आपल्या 'लिहू या, वाचू या' या पुस्तकमालिकेकरवी पहिली-दुसरीच्या मुलांसाठी लेखन-वाचन प्रकल्प तयार करून प्रायोगिक तत्त्वावर अनेक ठिकाणी राबविला आहे. या सर्व प्रयोगांतून शासकीय पद्धतीला पर्याय देऊन मूळ प्रश्न सोडविणारे किंवा मूळ प्रश्न उद्भवणारच नाहीत अशी व्यवस्था करणारे पर्याय उपलब्ध केले आहेत. 'अमुक प्रकारे वाचनाला हात घातला की विद्यार्थी तमुक दिवसांत किमान वाचनकौशल्य आत्मसात करतात' अशा तऱ्हेची मांडणी करून- hypothesis मांडून या प्रत्येक पर्यायाचा अभ्यास करता येणे शक्य आहे आणि तसा तो झाल्याचेही आढळते.

अशा प्रकारच्या प्रयोगामध्ये- ज्या गटावर प्रयोग करायचा असतो, त्या गटाशी तुलना करता यावी असा अन्य गट निवडून तेथे मात्र प्रयोगासाठी वाचनसाहित्याचा वापर टाळावा लागतो. तसेच जे वाचनसाहित्य आपण या प्रयोगात वापर, तो स्वतंत्र घटक (independent variable) असून, त्यामुळे विद्यार्थ्यांच्या वाचनक्षमतेत बदल- जो आपण अंतिमतः मोजणार आहोत- अपेक्षित आहे. ही विद्यार्थ्यांची वाचनक्षमता हा 'अवलंबित घटक' (dependent variable) मानला जातो. प्रत्यक्ष प्रयोग करणाऱ्यांना संशोधनपद्धतीतील अनेक बारकावे विचारात घेऊनच आपल्या प्रयोगांचा घाट घालावा लागेल. त्या सर्व बारकाव्यांची शहानिशा करणे मला इथे अभिप्रेत नाही. आपल्या अभ्यासाचे सविस्तर नियोजन करणे, ही पूर्वअट आहे.

प्रयोगपद्धतीचा सर्वात मोठा फायदा असा की, त्यामधून निष्कर्षासाठी आणि मोजणी करण्यासाठी संख्यात्मक स्वरूपाची माहिती उपलब्ध होते. मात्र शिक्षणातील बरेच अभ्यासविषय हे गुणात्मक स्वरूपाचे असतात. कारण ते वस्तुंशी नव्हे, तर व्यक्तींशी निगडित असतात. अशा वेळी गुणात्मक घटकांचे संख्यात्मक मोजमाप करण्याचे आव्हानही समोर उभे ठाकते.

प्रयोगशीलतेकडे

माझा मूळ मुद्दा आहे तो- आपण साऱ्या मूलतः उपक्रमशील असणाऱ्या व्यक्तींनी आणि संस्थांनी प्रयोगशीलतेची कास धरायला हवी, हा. अगदी स्वतंत्रपणेही आणि परस्परसहयोगानेही. तोवर निदान आपल्या चालू कार्यक्रमांतील घटकांच्या बारकाव्याने नोंदी जरी आपण करीत गेलो तरी, संख्याशास्त्रीय माहिती जमा होत राहिल. पुढे-मागे त्याचे यथायोग्य विश्लेषण करण्याचे काम आपण करो वा अन्य कोणी करो, त्यासाठी सुलभता होईल.

आपण सर्वच जण गुणवत्तापूर्ण शिक्षणाचा आग्रह धरीत आहोत. आपल्या संस्थांतून आणि इतरही सर्व

शिक्षणसंस्थांमधून आपण वर्षानुवर्षे करीत असलेल्या वैविध्यपूर्ण उपक्रमांना एकीकडे शास्त्रीय आधार असून दुसरीकडे ते शिक्षणाच्या चांगल्या दर्जाची ग्वाही देतात. अशा वेळी त्यांच्या सार्वत्रिकीकरणाची अपेक्षा आपण ठेवू शकतो; परंतु त्यासाठी आवश्यकता आहे ती इतर संस्थांनी आणि सरकारनेही आपल्या या उपयुक्त उपक्रमांचा स्वीकार करण्याची. इतर संस्था काय किंवा सरकार काय- आपल्या उपक्रमांचा स्वीकार काळजीपूर्वक, तावून-सुलाखून घेऊन आणि खात्री पटल्यावरच करणार. ही खात्री पटविण्यासाठी आपल्या उपक्रमांतून शिक्षणाची गुणवत्ता सुधारते, ही बाब सिद्ध झाली पाहिजे आणि हे सिद्ध करण्याची जबाबदारी आपलीच आहे. आज आपण फक्त आपले उपक्रम इतरांपुढे ठेवतो आहोत. 'शिक्षण आनंदक्षण' या ग्रंथाद्वारे नेमके हेच करण्याचा प्रयत्न मी केला. परंतु, आता आपणच प्रगतीचे एक पाऊल पुढे टाकले पाहिजे. आपण आपल्या उपक्रमांची गुणवत्ता शास्त्रीय पद्धतीने सिद्ध करून मगच ते इतरांपुढे अधिक आत्मविश्वासाने ठेवले पाहिजेत. त्यामुळे त्यांनाही हे स्वीकारण्याबाबत शंका राहणार नाहीत आणि शिक्षणव्यवहारांबाबतच्या पालकांच्या अपेक्षांना वळण लावण्यासाठी, त्यांचे प्रबोधन करण्यासाठी या प्रयोगसिद्धतेने या संस्था आपल्या मुद्द्यांचे समर्थन करतील.

आजवर 'प्रयोगशील' म्हणून म्हटल्या गेलेल्या 'उपक्रमशील' शाळांवर वृत्तपत्रे आणि मासिकांतून बरेच लेख प्रकाशित झालेले आहेत. त्यातून चांगल्या उपक्रमांना आणि ते करणाऱ्या व्यक्ती-संस्थांना प्रसिद्धीही मिळाली. आता, आपणच पुढाकार घेऊन आपल्या उपक्रमांची प्रयोगसिद्धता जगापुढे मांडू या. त्यासाठी असे प्रयोग करायला सिद्ध होऊ या.

ही शोधदिशा पकडण्याच्या बाबतीत अर्थातच आपल्यापुढे काही अडचणी आहेत. पहिली अडचण म्हणजे- उपक्रमशील शाळांतील जवळजवळ सर्वच कार्यकर्ते हे प्रामुख्याने गुणवत्तापूर्ण शिक्षण देण्याच्या खटपटीत इतके व्यग्र आहेत की, त्यांना आपल्या संस्थेचे कार्य या नव्या दिशेने वळविण्यासाठी वेळ मिळणेच दुरापास्त आहे. शिवाय असलेले कार्यकर्ते संख्येने इतके मर्यादित आहेत की, त्यांना या नव्या कामांची जबाबदारी देऊन त्यांचे ओझे वाढवणेही कठीण आहे.

दुसरे असे की, उत्स्फूर्तपणे शिक्षणात उतरलेल्या कार्यकर्त्यांचे पूर्वदर्शन (ओरिएंटेशन) हे संशोधनकार्याचे बहुधा नसते. त्यामुळेही संशोधनकार्याची जबाबदारी त्यांच्याकडून सबलतेने पेलली जाईलच असे नाही.

तिसरी अडचण अशी की- संशोधनाचे काम हे तसे जिकिरीचे व वेळखाऊ असते आणि संशोधनाच्या गरजेसाठी त्याची जोड आपल्या संस्थांमधील दैनंदिन कार्याला सातत्याने देत राहणे, हे कदाचित आपल्या दैनंदिन कामांतच अडचण निर्माण करणारे ठरेल की काय, अशी शंका उद्भवते.

चौथी अडचण येईल ती निधीची. संशोधनाचे काम हे खर्चिक असते आणि अत्यंत मर्यादित संसाधनांच्या साहाय्याने, तग धरू पाहणाऱ्या उपक्रमशील शाळांना हे काम अर्थातच परवडणार नाही.

या सर्व अडचणींच्या पलीकडे मुख्य अडचण आहे, ती म्हणजे- अलीकडच्या शासकीय सक्तीच्या शिक्षण कायद्याने उपक्रमशील संस्थांचे अस्तित्वच धोक्यात आणण्याचा डाव रचला जात आहे. मात्र, जे काम एकेकट्या संस्थेला जमणार नाही, ते कदाचित सांघिकरीत्या केले तर जमू शकेल, असे वाटते. यासाठी अर्थातच आपली स्वायत्तता टिकवून संस्थांना निदान या संशोधनकार्यापुरता मोकळेपणा आणि

परस्परांच्यात समन्वय राखावा लागेल. तसे झाले, तर निधी संस्थांकडून शैक्षणिक संशोधनांसाठी खास निधी मिळू शकेल.

सांघिक दृष्ट्या संशोधन करावयाचे झाल्यास, निर्णय जरी उपक्रमशील संस्थांनी एकत्र येऊन केले; तरी त्यांची अंमलबजावणी करण्यासाठी या संस्थाबाह्य अशी एखादी संशोधनकार्यातच मग्न असलेली संस्था आपल्याला लागेल. तिचीही व्यवस्था करता येऊ शकेल.

गुणवत्तापूर्ण शिक्षणाकडे

अलीकडेच १ एप्रिल २०१० पासून भारतात मुलांवरील शासकीय शिक्षणसक्तीचा कायदा अमलात आणला आहे. त्याची राजकीय आणि सामाजिक परिमाणे वादग्रस्त आहेत, म्हणून ती क्षणभर बाजूला ठेवू या. निखळ शैक्षणिक परिमाणांचा विचार- तोही आपल्या आताच्या संबंधित विषयाशी जोडून करू या.

गेली दहा वर्षे 'सर्व शिक्षा अभियाना' करवी भारतात सार्वत्रिकरीत्या मुलांना शाळेत 'येती' करून पटसंख्या वाढविण्यावर, तसेच शाळेत आलेल्या मुलांना 'टिकती' करण्यावर भर देण्यात आला. कोट्यवधींचा खर्च नि अनेक वर्षांचा कालावधी खर्च करूनही ही उद्दिष्टे फारशी साध्य झालीच नाहीत. चुचकारून मुले शाळेत आली नाहीत नि टिकली नाहीत, म्हणून आता कायद्याने सक्ती करून सर्व मुलांना सरकारी शाळांतून अडकवण्याचे आणि आठवीपर्यंतची नापाशी रद्द करून त्यांना चौदा वर्षे या कायदेशीर वयोमर्यादेपर्यंत शाळांतून टिकविण्याचे प्रयत्न केले जाणार आहेत. परंतु या कायद्यातील सर्वात मोठी उणीव अशी आहे की, यात शिक्षणाचा दर्जा चांगला असावा याची मात्र सक्ती नाही. सरकारच्या म्हणण्याप्रमाणे- विद्यार्थ्यांना 'शिक्षणाचा हक्क' द्यायला सरकार बांधील आहे, पण 'दर्जेदार' शिक्षणाचा हक्क मात्र देऊ इच्छित नाही. कारण, सरकार ते देऊ शकत नाही, सरकारची तशी क्षमता नाही. आणि, हीच सरकारची मर्यादा आहे. दर्जेदार शिक्षणाची वाट उपक्रमशीलतेतून आणि प्रयोगशीलतेमधून जाते. सामान्यपणे सरकारच्या स्वभावात नेमका यांचाच अभाव असतो.

अशा वेळी उपक्रमशील संस्थांनीच पुढे सरसावले पाहिजे. गुणवत्तापूर्ण शिक्षणाच्या सार्वत्रिकीकरणासाठी सरकारला नि इतर संस्थांना ऊर्जा पुरविण्याचे काम या संस्थांनी आपणहून केले पाहिजे. त्यासाठी आपली नोंदणी सरकारदरबारी 'शाळा' म्हणून न करता, एक शैक्षणिक 'संशोधन संस्था' म्हणून करून आपले स्वतंत्र अस्तित्व निर्माण करावे. सरकार समंजस असेल किंवा पुढे-मागे कधी समंजस झालेच, तर तेहूनच आपल्यासारख्या संस्थांना 'संशोधन संस्था' म्हणून मान्यता देऊन त्यांना स्वतःच्याच 'प्रयोगशाळा' म्हणूनही मान्यता देईल. पण त्यासाठी आपण थांबण्याची गरज नाही. आपण आपले उपक्रमशील कार्य अधिक जोमाने करू या. त्याला 'प्रयोगशीलतेचे' परिमाण देऊ या. समाजात आपले स्थान 'अत्यावश्यक' म्हणून बळकट करू या. आपल्या कार्याला समाजाची मागणी येऊ द्या. या मागणीच्या रांगेमध्ये सरकार हे शेवटचे असेल, असेही आपण गृहीत धरू या.

लोकशाहीत समाज सार्वभौम असतो, सरकार समाजाचे सेवक असते!

(पूर्वप्रसिद्धी : सृजनानंद विद्यालय, रौप्यमहोत्सवी विशेषांक)

मूल्यमापन

शाळा नेमक्या कशासाठी हव्यात?

प्रसाद मणेरीकर

‘आपल्याला शाळा नेमक्या कशासाठी हव्या आहेत?’ हा प्रश्न कुणालाही मूर्खपणाचा वाटेल; पण हा प्रश्न विचारावा, अशी परिस्थिती महाराष्ट्रातच नाही तर देशातही दिसते आहे. आरटीईखाली शाळेत मुलांना भरती करायचं, जमेल ते जमेल तसं त्यांना शिकायला भाग पाडायचं, नाही शिकली तर ढ (नवा शब्द अप्रगत) चा शिक्षा मारायचा, पायाभूत किंवा अंतिम चाचणीत अप्रगत दिसायला नकोत म्हणून हर तऱ्हेचे प्रयत्न करून ती पास कशी होतील ते पाहायचं- त्या पास होण्याला इतकं महत्त्व द्यायचं, की त्यातून प्रश्नांची उत्तरे लिहिण्याचे मान मोडेस्तोवर सराव करून घ्यायचे, पेपर फोडायचे आणि बाजारात विकायचे- परीक्षांचा इतका बाऊ करायचा की पालकांना तोच एक जीवन-मरणाचा प्रश्न वाटावा आणि यातून प्रत्यक्ष मुलांच्या हातात काय तर..... काही नाही. शिकली का? तर, माहीत नाही!

आपल्याला शाळा नेमक्या कशासाठी हव्या आहेत, हा खरोखरच विचार करण्यासारखा प्रश्न आहे. मुलांनी शिकावं म्हणून त्या हव्या आहेत, का तिथे जाऊन मुलांनी परीक्षेत पास व्हावं व जास्तीत जास्त मार्क मिळवावेत म्हणून त्या हव्या आहेत, का नापास हा शिक्षा मुलांवर बसावा म्हणून हव्या आहेत; या प्रश्नाचं उत्तर कुणीही सुज्ञ माणूस साहजिकच मुलांच्या शिकण्याच्या कलानं देईल. आणि मुलं शिकावीत असं आपल्याला मनापासून वाटत असेल, तर काही मूलभूत स्वरूपाचे बदल आपल्या रचनेत व मानसिकतेत करावे लागतील. आपली शिक्षणविषयक धोरणे आपल्या उद्दिष्टांशी नीटपणे जोडून घेऊन किमान दहा वर्षांचा सातत्यपूर्ण कार्यक्रम तयार करावा लागेल.

आपल्याला शाळा हव्यात, कारण मुलांच्या शिकण्याची ती चांगली आणि प्रभावी ठरेल अशी व्यवस्था आहे. (त्यांचं स्वरूप कसं असावं, हा मोठ्या चर्चेचा विषय आहे. आणि २००५ व २००९ च्या राष्ट्रीय शैक्षणिक



आराखड्यात ते नीटपणे मांडलेलं आहे.) त्यामुळे ती व्यवस्था प्रभावी कशी होईल, याचा विचार आपण करायला हवा.

मला असं अजिबातच म्हणायचं नाही की, आज जे काही मुलांच्या शिक्षणासाठी चाललं आहे ते सगळंच चुकीचं किंवा वाईट आहे. बदल जरूर घडताहेत. शाळांची रचना बदलतेय, वर्गात शैक्षणिक साधने दिसू लागली आहेत, शिक्षकांच्या मानसिकतेत बदल होऊ लागलाय आणि त्याचं पर्यवसान मुलांच्या शिकण्यात होऊ लागलंय. हे जरी चित्र दिसू लागलेलं असलं, तरी ते

सार्वत्रिक नाही, हा एका भाग आणि दुसरं म्हणजे- परीक्षा हे अंतिम सत्य, हे मानण्याची आपली मानसिकता अजूनही तशीच टिकून आहे. यामुळे मुलंसुद्धा परीक्षांच्या चक्रात अडकली जातात किंवा त्यांना अडकवलं जातं आणि शिकण्यापासून ती दूर जातात.

शिकणं ही मुळातच आनंदाची बाब आहे. हा आनंद केवळ मुलांसाठीच नाही, तर मोठ्यांसाठीही आहे. एखादी गोष्ट आपल्याला नव्याने जमायला लागली- जसा एखादा पदार्थ करणं असेल, गाडी चालवायला शिकणं असेल- की, आपल्याला आनंद होतो. शिकण्यासाठी कष्ट करण्याची आपली तयारी असते, कारण त्यातून आपल्याला आनंद मिळतो. नव्या-नव्या गोष्टी शिकणं हा मुलांसाठीही असाच आनंदाचा भाग असतो. मुलांना नवं शिकायला आवडत असतं. सातत्याने नवं शिकण्याची व शिकायला उद्युक्त करण्याची व्यवस्था त्यांच्या मेंदूत असते. तो सतत शिकायला उत्सुक असतो; मात्र ते त्याच्या पद्धतीने आणि कलाने. म्हणजेच आनंददायी व ताणरहित वातावरणात. नकारात्मक ताण आला की, तो आनंद संपतो. आपण आपल्या घरातलं आपलं उदाहरण घेऊ. आपल्या घरात पाहुण्यांना आवर्जून बोलावणं, त्यांना जेवू घालणं- हा आपल्यासाठी आनंदाचा भाग असतो. त्यासाठीचे कष्ट आपण सोसतो. एखादा नवा पदार्थ करण्याचा ताण सहन करतो. पण हेच पाहुणे उणी-दुणी काढणारे असतील; तर आपण त्यांना बोलवायचे टाळतो, त्यातूनही ते येणार असतील तर ते येऊन जाईपर्यंत सततचा ताण आपल्यावर असतो. पाहुण्यांच्या घरी येण्यातला आनंद आपण घेऊच शकत नाही.

आजच्या व्यवस्थेत मुलांच्या बाबतीत हेच होतं. ती शिकण्यातला आनंद घेऊच शकत नाहीत. शेतांत-

माळरानावर मुक्तपणे बागडताना, गल्लीत नवनवे शोध लावत खेळताना नवनव्या गोष्टी शिकत राहणे- हे जे त्यांचं नैसर्गिक वर्तन असते, ते शाळेत मात्र बदलून जाते. आणि शाळेत फक्त समोरचा सांगेल ते ऐकणे व स्वतःचा विचार न करता कृती करणे, असा एकाच पर्याय मुलांपुढे उरतो. पर्यायाने मुलांना शालेय अभ्यासात रस वाटत नाही, म्हणजेच ती शिकत नाहीत. त्यांना शाळा आवडेनाशी होऊ लागते. (मग वर्गाच्या बाहेर खिडकीतून टक लावून पाहणे त्यांना आवडते, कारण तिथे शिकण्यासारख्या अनेक गोष्टी असतात.) मग ती शाळेत यावीत म्हणून फुकट गणवेश, बूट, टाय, दसरं असले शिक्षणबाह्य उद्योग करावे लागतात.

मुलं खरोखरच शिकावीत असं आपल्याला वाटत असेल, तर मुलांची शिकण्याची व्यवस्था त्यांना आनंद देणारी असायला हवी. एखादे नवे काम करण्यात आपण जसा आनंद मिळवतो, तसा आनंद मुलांना शिकण्यातून मिळायला हवा. आणि त्यासाठी परीक्षा, शिक्षा, हुशार-ढ अशी वर्गवारी, शिस्तीच्या नावाखाली चालणारे अनाटायी प्रकार, मानापमानाच्या नावाखाली चालणारे शिक्षकांच्या व पाहुण्यांच्या स्वागताचे 'गुड मॉर्निंग', 'थँक्यू', 'मे आय काम इन' इत्यादी प्रकार या सगळ्याच बाबी शिकणातून काढून टाकायला हव्यात.

परीक्षांच्या बाबतीत बोलायलाच हवं. आज परीक्षापद्धतीत आपण कितीही सुधारणा केल्या, तरी ही पद्धती मुलांवर ताण निर्माण करणारी आणि प्रगत-अप्रगत (म्हणजेच पुन्हा हुशार आणि ढ) अशी नवी जातिव्यवस्था निर्माण करणारी आहे. वर्गात मागे पाडणाऱ्या मुलांना 'ढ' असं म्हणण्याऐवजी अप्रगत म्हटल म्हणजे त्यांचा दर्जा उंचावला, असं अजिबात होत नाही. वर्गातही ती मुलं स्वतःला अप्रगत या विशेषणानेच ओळखतात. परीक्षेच्या पंधरा दिवस आधीपासूनच त्याबद्दलचे ढोल वाजायला लागतात. मुलांवर ताण, पालकांवर ताण, अप्रगत मुलांची संख्या कमी करण्याचा किंवा कमी झाली असं दाखवण्याचा शिक्षकांवर ताण- असा ताणांचा आलेख चढतच जातो. बरं, इतकं सगळं करून परीक्षेत चांगले गुण मिळाले म्हणजे ते मूल चांगलं शिकलं, असं मानायला आज कोणी तयार नाही; कारण परीक्षेतील मार्क आणि हुशारी याचा फारसा संबंध नाही, हे समाज आता ओळखू लागला आहे. मग एवढा सगळा खटाटोप कशासाठी करायचा?

म्हणजेच व्यवस्था वेगळी असायला हवी, ती मुलांना आनंदाने शिकू देणारी असायला हवी; जिला आपण आजच्या भाषेत रचनावादी व्यवस्था म्हणतो. ही मुलाला केंद्रीभूत मानून असणारी व्यवस्था आहे. शाळा ही मुलांना आपली वाटली पाहिजे; तिथे सतत काही तरी नवं, मुलांना प्रोत्साहित करील असं घडत राहिलं पाहिजे, जे सतत मुलांना शाळेत येण्याची ओढ लावील. दुसरं म्हणजे, स्वतः करून शिकणे हे मुलांना आवडते. ते त्यांचं नैसर्गिक वर्तन आहे. (म्हणून तर रचनावादी पद्धत ही शिकण्याची प्रभावी पद्धत मानली गेली) त्यामुळे करून शिकण्याच्या जास्तीत जास्त संधी शाळेत मुलांना उपलब्ध झाल्या पाहिजेत; ज्या करण्यातून मुले नवे शोधत जातील, त्यातून शिकत जातील. चूक-बरोबरच्या पलीकडे जाऊन स्वतःचा स्वतंत्र विचार करायची व तो मांडायच्या संधी शाळांनी उपलब्ध करून द्याव्या लागतील. ही व्यवस्था जितक्या लवकर अमुक इतकी वार्षिक हजेरी, परीक्षा, काटेकोर नियम, तपासण्या आदींपासून मुक्त करू तितक्या लवकर तिला बरे दिवस येतील.

८२८२

बालशिक्षण

गणित पोचवू आनंदाने

किरण बर्वे

विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणाची गुणवत्ता वाढावी, शिक्षणाने संतुलित व्यक्ती घडावी- या उद्देशाने अभ्यासक्रम आणि शाळांतील विषय, ते शिकवण्यासाठी तासिकांची संख्या, शिकवायची पद्धत यासंबंधी शासन सतत विचार करत असते. त्यानुसार निर्णय घेत असते. कधी कधी त्या-संबंधी मत-मतांतरे व्यक्त होत असतात. पाचवी ते नववीच्या गणिताच्या तासिका कमी कराव्यात, नुक्ताच याविषयीचा मुद्दा चर्चेत आहे. गणित जास्त वेळ शिकवण्याने ताण पडतो वा एकंदरीत त्याचे ओझे वाटते आणि त्यामुळे शिकणे अवघड वाटते. गणिताच्या तासिका कमी केल्या तर विद्यार्थ्यांवरचा ताण कमी होईल, असा विचार असणार. यापुढील काळात कोणत्याही विद्या शाखेचा अभ्यास करायला गणिताची समज आवश्यक असणार आहे- किंबहुना, व्यवहारातील गणिताचा उपयोगही वाढतच जाणार आहे. एक साधे उदाहरण बघू : मोबाईलसाठी कोणते पॅक/ स्कीम घ्यायची हे ठरवण्यासाठी गणित लागते वा नेमके काय सांगितले जाते हे समजायला लागते. अनेक व्यवहार त्यातील बहुविध पर्यायांच्या उपलब्धतेमुळे गुंतागुंतीचे होत आहेत. अशा वेळी गणिताच्या शिक्षणाने विकसित होणारी तर्कशुद्ध विचार करावयाची क्षमता उपयोगी पडते. अशा वेळेला गणित शिकवण्यावरचा भर कमी करणे श्रेयस्कर नाही.

गणित विषयाची भीती विद्यार्थी, पालक, शिक्षक यांना बसलेली आहे. त्याची कारणे समजून घेऊन जर गणित अधिक आनंददायी पद्धतीने विद्यार्थी शिकू शकले, तर भीती कमी होईल. विद्यार्थ्यांपर्यंत गणित चांगल्या रीतीने कसे पोचवावे याचा विचार या लेखात करू या.

एकंदरीत समाजातच गणित या विषयाबद्दल अनेक समज आहेत. गणित अवघड विषय आहे. गणिताच्या परीक्षेच्या अगोदर ढोपर फुटावे, पण पेपर द्यावा लागू नये असे बोलणे नेहमीचेच आहे. इतर कोणत्याच विषयाचा इतका बाऊ केला जात नाही. गणितात हुषार तो हुषार, त्याही पुढे जाऊन

हुषारी सिद्ध करायची म्हणजे गणितात मार्क मिळवणे. विद्यार्थी असताना ते अनेक पालकांना जमलेले नसते. माझ्यासारख्या एखाद्याला कलेतील अक्कल वा एकंदरीतच अक्कल कमी आहे, हे आसपासच्यांना माहीत असते. तरीपण ती व्यक्ती हुशार (गणितात) असल्यामुळे चालायचेच, असे औदार्य दाखवले जाते. प्रत्येक विद्यार्थ्यांचा आवडीचा आणि चांगली क्षमता असलेला विषय वेगळा असतो आणि हुषारीचे विविध पैलू असतात, हे समाज जितक्या लवकर मान्य करेल तितक्या लवकर गणिताची भीती आणि ओझे कमी होईल. विद्यार्थ्यांला गणिताची ओळख होते तीच मुळी- एक अवघड पण आपली हुषारी सिद्ध करायची तर यायलाच हवा असा विषय- अशी होते.

पाचवीत आलेली बरीचशी मुले-मुली हा भीतीचा तयार केलेला बागुलबुवा सोबत घेऊन येतात; पण एक वर्ष जरी खूप छान शिकवणारे शिक्षक मिळाले/ आनंदाने शिकायला पोषक वातावरण मिळाले की, ही भीती जाते आणि मग त्यात आवश्यक नैपुण्यही मिळते. काही जण खूपच पुढे जातात. ‘...त्यानंतर मला गणिताची भीती वाटेनाशी झाली’ असे सांगितलेले आपण ऐकतो. तेव्हा गणित खूप चांगल्या पद्धतीने विद्यार्थ्यांसमोर आणले; तर गणिताचे ओझे वाटणार नाही, ताण जाणवणार नाही आणि मग तासिका कमी करणे, वाढवणे अशा वरवरच्या उपायांची जरूर भासणार नाही.

गणिताची भीती वाटण्याच्या कारणांतील अजून काही कारणांचा आढावा घेत, काय करता येईल ते मांडीन.

ही भीती का व कशी निर्माण होते, हे समजावून घेत त्यावर मात कशी करायची, हे आपण बघू या. भीती ही कधीही उपजत नसते, ती (acquired) ग्रहण केलेली असते. परिस्थिती, स्वानुभव आणि मोठ्या वा आजूबाजूच्या लोकांचे अनुभव गोळा करत एखाद्या गोष्टीची भीती बाळगायला आपण शिकतो. गणिताचा तास रुक्ष-कंटाळवाणा असतो, हे दादाचे मत. ‘एकदाचे गणितात पास होऊ दे’ असे कोणी इंजिनियर होणारी हुशार ताई प्रार्थना करताना ऐकलेले असते. आजूबाजूचे वातावरण असे असते. त्यात गणित शिकायची सुरुवात कंटाळवाणी- नीरस होत असेल, तर मनात अढी तयार होते. किती मार्क मिळतील, ही धास्ती वाटायला लागते. आपण गणिताची भीती मनाशी बाळगायला लागतो.

मग काय करता येईल; त्यासाठी कोणती दिशा ठरवायची- जरा विचार करू.

आपण माहीत असलेल्या गोष्टींतूनच, त्यांचा आधार घेत नव्या गोष्टी शिकत असतो. भाषा, सामान्यज्ञान यांची ओळख खूप लहानपणापासून आपसुक होते. त्या असलेल्या माहितीत वाढ करून, तिला नेमकेपणा आणून हे विषय शिकवले जातात. गणित शिकवताना हे खूपच कमी प्रमाणात होते. गणितात अमूर्त कल्पना असतात आणि गणित आपल्या नेहमीच्या भाषेत लिहिले जात नाही, ते विविध चिन्हांद्वारे लिहिले जाते. त्यामुळे ‘गणित अत्यंत अवघड आहे’ असे समजले जाते, तसे बोललेही जात असते. पण एखादी कल्पना सुचते; तेव्हा ती निसर्गातील वस्तूंच्या निरीक्षणातून, घडामोडीतून, तसेच व्यवहारातून स्फुरलेली असते. ती अधांतरी नसते. गणितसुद्धा आजूबाजूच्या व्यवहारात असते, पॅटर्न दिसत असतात, जाणवत असतात. पण या निरीक्षणांचा-माहितीचा सांधा गणित शिकवताना सजगपणे जुळवला जात नाही.

गणितातील संकल्पना व्यवस्थितपणे विविध कृती, आजूबाजूला दिसणाऱ्या गणिती गोष्टींतून सांगून पूर्वतयारी करायला हवी. आज मात्र गणित शिकण्याची सुरुवात अंक आणि त्यांचे उच्चार-चिन्हे माहीत होणे, ती लिहिणे ह्या धडक मोहिमेने केली जाते. शिकवायचा भर मुलांकडून अंकांचे उच्चार घोकून घेणे, हाच असतो. त्यानंतर अंक दर्शवणारी चिन्हे घटवून घेतली जातात. ते अंक बिनचूक म्हणून लिहून दाखवणारा हुशार, अन्य जरा कमीच- असा माहोल तयार होत जातो. मोजण्याची कल्पना मुलांच्या मनात रुजलेली नसल्यामुळे असे अंक असण्याची गरज समजलेली नसते. अंक, त्यांची चिन्हे परकी वाटतात. परक्या



वाटणाऱ्या गोष्टीचा माझ्या लायकीशी, 'हुशार-ढ' असण्याशी लावला जाणारा संबंध मुलांसाठी त्रासदायक असतो. बहुतेकदा विद्यार्थी आणि गणिताची पहिली भेट निराशाजनक, गणिताविषयी चुकीचे ग्रह निर्माण करणारी होते. इथेच गणिताच्या भीतीची सुरुवात होते. गणित शिकण्याची, मोजणे शिकण्याची सुरुवात कशी असावी? गणितातील कोणताही विषय शिकवताना संकल्पनांची चर्चा, त्या समजावणे महत्त्वाचे, हे लक्षात घेणे जरूरीचे आहे. चांगली पूर्वतयारी करून कल्पना समोर आणाव्यात, नंतर कल्पना मांडण्यासाठी लागणारी चिन्हे- क्रिया-समीकरणात रूपांतरित शिकवावी. कोणताही विषय याच पद्धतीने शिकवला जायला हवा. मोजणे कसे शिकवावे, हे समजून

घेताना हा मुद्दा स्पष्ट होईल. दोन गटांतील वस्तू जर एकास एक जुळवता आल्या, तर त्या दोन गटांत सारखे नग आहेत ही कल्पना म्हणजे- मोजणे. विविध वस्तूंच्या गटांत एकास एक संगती जुळवणे. काही फुलांच्या पाकळ्यांची संख्या सारखी असते, तर काहींच्या पाकळ्यांची संख्या वेगळी असते. दोन फुलांच्या पाकळ्या एकमेकांशी जुळवताना, कधी पाकळ्या बरोबर एकावर एक जुळतील केव्हा तसे जमणार नाही. असे खेळ घेऊन कल्पनाविस्तार करून कल्पना रुजवावी. प्रत्यक्ष वस्तू, बिया, मणी, पाने इ.शी खेळायला देऊन त्यांचे सारख्या संख्यांचे गट करून अंकांचे उच्चार-चिन्हे सांगण्यापूर्वी पायाभरणी करणे आवश्यक आहे. त्यानंतर मग हळूहळू अंक, चिन्हे शिकवावीत. त्यांचा सांधा अगोदरच्या खेळांशी जोडावा. गणित शिकवताना कल्पना स्पष्ट करणे, कृती करून घेणे ही पद्धत गणिताबद्दलचा दुरावा, नावड काढायचा

प्रमुख उपाय आहे. मोजणे ज्या वेळेला येत नव्हते, त्या वेळेला कसे होते- असे सांगून गोष्टीतूनही कल्पना रुजवता येते. गेली १० वर्षे तरी मोजणे म्हणजे काय, हा प्रश्न सातवी-आठवीच्या मुलांना विचारतो; पण अंक वा चिन्हे म्हणजे मोजणे हेच उत्तर मिळते. पाचवीची सुरुवात मोजण्याच्या गोष्टीपासून करणे शक्य आहे.

भूमिती हे गणितातील अजूनच कठीण आव्हान असे सांगितले जाते. खरे म्हणजे, भूमितीइतका सतत आजूबाजूला दिसणारा विषय नसेल. आपण भूमितीच्या तासाची सुरुवात हा कोन आहे; नंतर ज्यांचे अंत्यबिंदू एकच आहेत, अशा किरणांपासून कोन बनतो- असे सांगतो. आपण खोलीतले कोन दाखवलेले असतात. आजूबाजूला कोणते कोन दिसतील हे दाखवतात, ही चांगलीच गोष्ट आहे. तरी पण मुळात ज्या वेळेला भूमितीची सुरुवात झाली तेव्हा खोली नव्हती, दारे नव्हती; काहीच नव्हते. परत जी-जी उदाहरणे देतो, त्यांतील एकही उदाहरण खरे म्हणजे भूमितीतील कोन नसतो. प्रत्यक्षातल्या कोणत्याही रेषेला जाडी असते. मग मी हा बिंदू खड्डेने दाखवतोय; पण भूमितीत बिंदू असतो, त्याला लांबी-रुंदी काहीच नसते. मग सुरू झाली पंचाईत! जे दाखवतोय आणि जी कल्पना आहे, यातील अंतर वाढायला लागते. जे अशी कल्पना करून आणि ती मान्य करून वा तडजोड करून पुढे जाऊ शकतात, तेच फक्त भूमितीतला आनंद घेतात वा खरा अभ्यास करतात; बाकीचे कायम चाचपडत राहतात.

भूमिती शिकवायला सुरुवात करताना मी एक प्रयत्न करतो. सर्वात पहिला प्रश्न विचारतो... ज्या वेळेला माणूस पृथ्वीवर जन्माला आला; जंगलात राहायचा, प्राणीसदृश जगायचा, तेव्हा त्याला आजूबाजूला काय दिसत असेल, कोणते आकार दिसत असतील. काही जण त्रिकोणी डोंगर सांगू लागतात. तर लगेच विचारतो, काय त्या आदिम माणसाला त्रिकोण माहीत होता? इथे एकच एक बरोबर उत्तर नसते. कल्पनेला वाव असतो. मुलांना बोलायला संधी असते. मुले सांगत असलेले निसर्गातले आकार फळ्यावर लिहिले की, यातले कोणते दोन एकमेकांशी साधारण सारखे असलेले आकार आहेत, हे शोधायचा खेळ चालू होतो. मग झाडाची बेचकी, बोट तणली की होणारी आकृती सारखी आहे- असे समजते. नाकावर बोट सरळ फिरवले, तर किती वेळेला दिशा बदलायला लागते ते जाणवते. बेचके आणि नाकाचा आकार यात काही साम्य जाणवते. मग हळूहळू वर्गीकरण करत आज आपण ज्याला त्रिकोण म्हणतो तसे आकार, वर्तुळाकार, पडणारा गोल थेंब, बेलफळ... विविध पद्धतीने आपण वर्गीकरणाने पुढे जे आकार शिकणार आहोत तिथपर्यंत पोचतो. काही आकारांची नावे त्या वेळेला माहीत नसतील तरी चालेल. सगळेच आकार भौमितिक असतील असे नाही; हरकत नाही. निसर्गातील वस्तू, परिसर ह्यातील आकार बघून माणसाने वर्गीकरण केले असेल, हे जाणवते. आपणही जरा वेगाने पण त्याच प्रक्रियेतून जात आहोत याचा मुलांना नाक्याच आनंद होतो. हे सर्व करत असताना नाट्यपूर्ण संवाद, काही विनोद होतातच आणि वर्गातले जास्तीत जास्त जण उत्साहाने सहभाग घेतात. ह्या पुढचा टप्पा असतो की, जर ह्या ज्ञानाचा काही उपयोग करायचा असेल- डोंगरावर किती जागा आहे किंवा विशिष्ट आकार तयार करायचे, चित्रे काढायची तर तसेच्या तसे आकार न काढता वर्गीकरणातील सुबक प्रातिनिधिक आकृती निवडतो. आता ह्या सर्वात आकार, बाजूंचे एकमेकींशी असलेले संबंध यांचा अभ्यास करायचा असेल; तर या वर्गीकरणानुसार आपल्याला आवश्यक तेवढ्याच गुणधर्मांचा विचार करून त्या त्या गटाचा एक प्रतिनिधी,

सोपा-सहज आकार तयार करून त्याचा नीट अभ्यास केला तर तशा सर्व वस्तूंचा अभ्यास करता येईल आणि ते खूपच सोईचे आहे, हे मुलंंना नक्कीच पटते. जणू काही बिंदू, कोन, त्रिकोण इ. अमूर्त कल्पना आपणच मी इथे ह्या दोन तासिकांत तयार केल्या आहेत. आपणच तयार केलेल्या गोष्टीबद्दल भीती वाटत नाहीच, पण मैत्रीचीच भावना निर्माण होते.

गणितातील भीतीचे आणखी एक कारण म्हणजे, उदाहरणे सोडवताना करायची आकडेमोड. आकडेमोड करतानाची एकही चूक माफ करता येत नाही; कारण उदाहरणाचे उत्तर चुकते. आलेले उत्तर एक तर बरोबर असते किंवा चूक; त्यात जरासुद्धा बदल होत नाही, ही समजूत आणि त्यानुसार दिले जाणारे गुण. खूपदा मुलगा शिक्षकांकडे जातो आणि तक्रार करतो- मला हे गणित आले आहे. त्याने लिहिलेले उत्तर बरोबर नसते; पण तरीही मुलाला पटत नसते की, त्याला गणित आलेले नाही. गंमत अशी झालेली असते, मुलाला गणित समजलेले असते. ते ज्या कल्पनेवर आधारलेले आहे, तीच कल्पना त्याने वापरलेली असते, रीतसुद्धा योग्य असते. मात्र, आकडेमोड करताना एक पायरी जरा हुकलेली असते. त्याला शून्य मार्क मिळालेले असतात. इतर विषयात उत्तरातील चारांतील ३ मुद्दे बरोबर असतील, तर सहजी निम्म्यापेक्षा जास्त गुण मिळतात आणि गणितात मात्र तसे मिळत नाहीत; त्यामुळे तुम्ही मला शून्यच गुण दिलेत, ही मुलाची तक्रार रास्तच असते. ही तक्रार करायची वेळ येते, कारण अंतिम उत्तराला दिले जाणारे अवास्तव महत्त्व. त्यामुळे गणित म्हणजे जणू काही आकडेमोड- असे बिनडोक समीकरण तयार केले जाते.

खरंतर ज्या वेळेला आपण गणित सोडवत असतो, त्या वेळेला ती संकल्पना समजणे आणि त्यानुसार योग्य रीतीने बरोबर उत्तर काढणे हे दोन टप्पे असतात. हे टप्पे वेगवेगळे तपासता येतील असे प्रश्न तयार करणे आवश्यक आहे. अन्यथा, उदाहरण सोडवताना दडपण यायला लागते. उदाहरणाने लक्षात येईल.

२४ आणि ६० चा ल. सा. वि. काढायचा आहे. २४ आणि ६० चे अवयव पाडणे- ही पहिली पायरी. मग $24 = 2 \times 2 \times 2 \times 3$, $60 = 2 \times 2 \times 3 \times 5$ असे बरोबर अवयव पाडणे. दुसरी पायरी- दोन्ही संख्यांत असलेले सामाईक अवयव एकदाच घेणे आणि दोन्ही संख्यांचे उरलेले अवयव गुणाकार करण्यासाठी लिहिणे- तिसरी पायरी आणि त्यांचा गुणाकार करून ल. सा. वि. काढणे ही शेवटची. ह्या प्रत्येक पायरीचे मूल्यमापन केले तर दिले जाणारे गुण योग्य असतील. तपासून आलेले उत्तर वाचताना मी काय चांगले केले आणि सुधारणा कोणती करायची, हे समजेल. गणिताच्या अभ्यासात आकडेमोडीला योग्य तितके महत्त्व आहे. वरील उदाहरणातही आकडेमोड आवश्यक होती, पण तिला असलेले महत्त्व योग्य तितकेच दिले गेले. आकडेमोड वेगात आणि बिनचूक करता येण्यासाठी १ ते २० पर्यंत पाढे यायला हवेत. एक-दोनदा पाढे मोठ्याने म्हणायचे, नंतर पाढे वापरून आकडेमोड करत गणिते सोडवावीत.

सुरुवातीला पाढे तक्त्यात बघून गणिते सोडवायचा सराव केला की पाढे पाठ होतात. आकडेमोड अचूक होते. आत्मविश्वास वाढून गणिताशी मैत्री व्हायला लागते.

गणितातील एक-दोन संकल्पना साध्या कृतीतून कशा पोचवता येतील, हे मी सांगितले. वाचकांनीही असे काही प्रयोग केले असतील, तर त्यांनीही ते कळवावेत.

आज गणिताच्या एका महत्त्वाच्या पैलूकडे दुर्लक्ष होत आहे. दैनंदिन व्यवहारातील उपयोग, ज्ञान-विज्ञानाची भाषा ह्यासाठी गणित शिकवले जाते. मात्र गणिताच्या अभ्यासातून तर्कशुद्ध विचार करायची क्षमता विकसित करायची असते, याचा विसर पडला आहे. तर्कशुद्ध विचार करायला शिकण्याचा अत्यंत सोपा आणि मनोरंजक मार्ग म्हणजे, कोडी सोडवणे. शाळेत कोडी सोडवण्यासाठी आवर्जून वेळ दिला पाहिजे. सुडोकू, जिग सॉ, विशिष्ट गुणधर्मांच्या संख्या शोधा, तुमचे नाव सरळ रेषांनी काढले तर किती वेळा वळायला लागेल... इत्यादी कोडी मुले मनापासून सोडवतात. कोड्यांवर विचार करताना बुद्धी विकसित होते आणि गणितच नव्हे तर इतरही विषयांतील रस आणि गुणवत्ता वाढते. गणितात कोडी सोडवताना एकमेकांशी गप्पा होतात, गणितातील मौज जाणवते.

गणिताचा बागुलबुवा का निर्माण केला जातो आणि तो न होण्यासाठीचे उपाय आपण बघितले. संकल्पना शिकवणे सर्वात महत्त्वाचे. कृतीतून, आजूबाजूच्या व्यवहारांशी जोडून शिकवावे, हा मुख्य मुद्दा आपण लक्षात घेतला. बरोबर-चूक ह्याला जास्त महत्त्व देऊन निरुत्साही करायचे नाही. उदाहरण सोडवताना कोणत्या पायरीपर्यंत येत आहे, हे बघावे. अशी तत्त्वे अंगीकारली की, विद्यार्थ्यांना गणिताबद्दल भीती उत्पन्न होणार नाही, हे नक्की. प्रत्यक्षात ह्या पद्धतीने शिकवताना शिक्षकांना अडचणी येत आहेत. शिक्षकांच्या क्षमतांचा विकास करणे गरजेचे आहे. 'गणितातील कल्पना मलाच पुरेशा स्पष्ट नाहीत' असे सांगणारे शिक्षक आहेत. त्याहूनही जास्त शिक्षक असे आहेत की, ज्यांच्या संकल्पना स्पष्ट नसतात आणि ते त्यांनाच माहित नसते. ते शिकले त्या वेळी त्यांना गणितातल्या कल्पना स्पष्ट करून व्यवस्थित शिकवलेल्या नसतात. कृतीतून शिकवणे, खेळ घेणे हेसुद्धा मग काहीसे उपचार म्हणून केले जाते. गणित शिकवणाऱ्या शिक्षकांतील सुमारे ९५% शिक्षकांनी १२वी नंतर गणित शिकलेले नसते. त्यामुळे जाणत्या वयात गणितातील संकल्पनांवर विचार करायची संधी त्यांना मिळालेली नसते. शिक्षकांना प्रत्यक्ष वा ऑनलाइन प्रशिक्षण सातत्याने दिले पाहिजे.

प्रशिक्षणानंतर प्रत्यक्ष शिकवताना काही लिखित साहित्य शिक्षकांपाशी असणे उपयुक्त ठरेल. अभ्यासक्रमातील जी कल्पना शिकवायची आहे तिचा उगम, व्यवहारातील उपयोग, शिकवायची पद्धत, खेळ, आधारित कोडी- असा सखोल दृष्टिकोन विकसित करणारे लिखाण तयार करायची आवश्यकता आहे. प्रत्येक इयत्तेसाठी हा गणिताचा वाटाड्या शिक्षकांना दिला जावा, तसेच तो विक्रीलाही असावा. ज्यांना ज्यांना गणित समजावून घेऊन शिकायचे, शिकवायचे आहे, त्या सर्वांना हे पुस्तक मार्गदर्शक ठरेल. शिकवायच्या मुद्द्यांसंबंधी अधिक माहिती शिक्षकाजवळ असेल. तो गणितातील त्या मुद्द्यांबद्दल गप्पा मारू शकेल. वर्गात गणिताविषयी शिक्षक बोलत आहेत, मुले प्रश्न विचारत आहेत, स्वतःची निरीक्षणे मांडत आहेत-असे चैतन्यमय, उत्साहाचे, आनंददायी वातावरण निर्माण होईल. गणिताबद्दलचा एक सकारात्मक दृष्टिकोन तयार होईल. गणिताचा अभ्यास उत्कंठापूर्ण, गमतीचा तरीही गांभीर्याने व्हायला सुरुवात झाली की; मग गणिताच्या भीतीलाच विद्यार्थ्यांजवळ यायला भय वाटू लागेल.

२०२२

मुलाखत

अपूर्णाकातील शंका

प्रा. मनोहर रा.
राईलकर

वाचक : सर, एक विचारू? तीन छेद चार म्हणजे, तीनला चारनं भागून येणारं उत्तर- असं म्हणणं बरोबर आहे का?

लेखक : का? अशी शंका का आली?

वाचक : कारण हा काही नेहमीसारखा भागाकार वाटत नाही. आणि तसा भागाकार केला तरी उत्तर कुठं मिळतं आपल्याला? निदान मला तरी अजून मिळालं नाही. मला वाटतं, कित्येकांच्या मनात अशी शंका असेलही

लेखक : शक्य आहे, कारण मुळात तो नेहमीसारखा भागाकार नाहीच.

वाचक : म्हणजे काय, ते कळलं नाही. जरा उलगडा करता?

लेखक : करायलाच हवा. टंकनाच्या सोईकरता $\frac{3}{4}$ मी असं लिहितो, बरं का. तर या चिन्हानं काय सुचवतो आपण? एखाद्या वस्तूचे ४ सारखे भाग करून त्यांतले ३ भाग घेतले, असं त्या चिन्हानं आपण सुचवतो. वस्तूचा अर्धा भाग किंवा अर्धा हिस्सा म्हणजे म्हणजे त्याच्या दोन सारख्या भागांपैकी एक भाग, ही कल्पना आपल्या नेहमीच्या व्यवहारातही आहे. अर्धी पोळी, अर्धी भाकरी, रुग्णाला डॉक्टर कधी कधी अर्धी गोळी घ्यायला सांगतात. अर्ध्याच्याही अर्धा ही कल्पनाही व्यवहारात आहे. त्याचा अर्थ वस्तूच्या चार सारख्या भागांपैकी एक भाग. त्यालाही व्यवहारात आपण **पाव** असं नाव दिलंच आहे, नाही का? आणि चार सारख्या भागांपैकी ३ भाग म्हणजे **पाऊण**. हेही आपण व्यवहारात बोलतोच. पण हे इतपतच. आणखी, समजा- वस्तूचे सहा सारखे भाग केले आणि त्यांतले पाच घेतले, तर त्याला व्यवहारात वेगळं नाव नाही आणि गणितात तर अशा कैक अपूर्णाकांचा उपयोग करावा लागतो. म्हणून मग गणितज्ञांनी ते $\frac{5}{6}$ या चिन्हानं व्यक्त केलं आणि त्याला नाव दिलं- पाच छेद सहा. खरं तर आपण इंग्रजीत जसं फाइव्ह अपॉन सिक्स असं म्हणतात, त्या पद्धतीप्रमाणं पाचाखाली सहा- असं अगदी वर्णनात्मक नावच द्यावं.

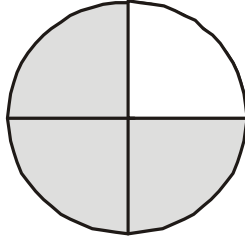
वाचक : माझी ती शंका नाही. मला विचारायचंय.....

लेखक : मला माहीत आहे, तिकडेच मी वळतो आता. प्रथम मी पहिल्या चिन्हाचा अर्थ स्पष्ट केला. थोड्या वेळानं दुसऱ्या चिन्हाकडे वळू आणि त्याचाही अर्थ पाहूच. अखेरीस दोन्ही प्रकारांनी जर तीच संकल्पना व्यक्त होत असेल, तर तुमच्या शंकेचं निराकरण झालं असं म्हणता येईल.

वाचक : नक्कीच. पण, ते कसं करायचं ते सांगा ना-

लेखक : सांगतो ना! आता हे चित्र पाहा. काय दिसतं?

वाचक : वर्तुळाचे चार भाग केले.



लेखक : थांबा. चार सारखे भाग केले, असं म्हणा. नेहमी सारखे ह्या शब्दावर तुम्ही भर द्या, म्हणजे बालकांनाही तशी सवय लागेल.

वाचक : बरं- वर्तुळाचे चार सारखे भाग केले आणि त्यातले ३ भाग रंगवले. बरोबर?

लेखक : बरोबर. आणि ते अपूर्णाकांचा उपयोग करून आपण कसं सांगतो?

वाचक : वर्तुळाचा $3/4$ हिस्सा रंगवला आहे, असं आपण म्हणतो.

लेखक : बरोबर. आता ह्यातला प्रत्येक भाग म्हणजे वर्तुळाचा कितवा हिस्सा आहे, असं म्हणाल?

वाचक : प्रत्येक भाग म्हणजे पाव भाग, असं म्हणता येईल.

लेखक : आता हे भाग आपण बाहेर काढू आणि त्यांचा वेगळा विचार करू.



वाचक : प्रत्येक भाग पाव भाग आहे, हे मला कळलं. पण त्यांचा वेगळा विचार करायचा म्हणजे काय?

लेखक : प्रत्येक भाग अपूर्णाकांचा उपयोग करून कसा सांगाल?

वाचक : प्रत्येक भाग $\frac{1}{4}$ असं म्हणायचं का?

लेखक : सरळ आहे. म्हणजेच $\frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ आणि $\frac{1}{4}$ आणि $\frac{1}{4}$ असं म्हणता येईल की नाही? म्हणजेच $\frac{1}{4}$ तीन वेळा की नाही?

वाचक : हे कळलं मला. पण म्हणजे वस्तूचा पाऊण भाग म्हणजेच तीन वेळा पाव भाग, असं तुम्हाला म्हणायचंय का?

लेखक : अर्थात, हेही सरळच नाही का? हीच एक महत्त्वाची बाब आहे. आता तुमच्या शंकेतील उजवी बाजू म्हणजेही तीन वेळा पाव भागच होय, असं समजा आपल्याला दिसलं; तर तुमच्या शंकेचं उत्तर मिळालं, असं होतं ना?

वाचक : तसं दिसलं, असं म्हणता का तुम्ही?

लेखक : पण दिसलं म्हणजे आपोआप दिसेल असं नाही म्हणत मी. पण आपण तसं दाखवू शकलो तर?

वाचक : तसं असेल तर माझ्या शंकेचं पूर्ण निरसन झालं, असं मी म्हणेन नक्की. तसं दाखवता येईल?

लेखक : तेच पाहू या की. आता $12 \div 4$ म्हणजे काय, सांगा पाहू.

वाचक : 12 वस्तूंचे 4 सारखे भाग करायचे.

लेखक : त्यापेक्षा आपण 12 गोट्या घेऊ आणि त्या 4 मुलांना सारख्या वाटून देऊ. प्रथम प्रत्येकाला एकेक गोटी देऊ. 8 गोट्या उरतील. मग पुन्हा प्रत्येकाला आणखी एकेक गोटी देऊ. तरी 4 गोट्या उरतात. त्याही प्रत्येकाला एकेक करून दिल्यावर गोट्या वाटून संपतात. काय चित्र दिसतं?

वाचक : प्रत्येकाला तीन गोट्या मिळतात.

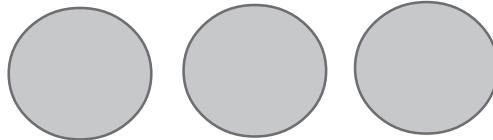
लेखक : आणि एकही गोटी उरत नाही, की नाही? चिन्हाचा उपयोग करून आपण हे कसं लिहितो?

वाचक : $12 \div 4 = 3$. बरोबर ना?

लेखक : एकदम. आणि हीच युक्ती आपण $3 \div 4$ करता उपयोगात आणू.

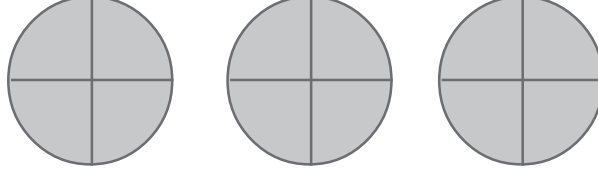
वाचक : म्हणजे काय, मला कळलं नाही.

लेखक : कारण, मी अजून सांगितलंय कुठं? मघाशी जशा आपण 12 गोट्या घेतल्या आणि त्या 4 मुलांत सारख्या वाटल्या. तसंच करू. जरा थांबा. तर मी आता एकसारख्या 3 भाकऱ्या घेतो. पण, त्या काही अशा एकेक करून वाटणार नाही, तर प्रत्येक भाकरीचे चार-चार सारखे भाग करीन.



वाचक : ते कसं काय?

लेखक : तेच तर मी खालच्या चित्रात दाखवलंय. प्रत्येक भाकरीचा एके भाग म्हणजे पाव भाग नाही का?



वाचक : होय सर. आणि हे तर एकूण १२ पाव भाग आहेत. ते आपण चार जणांत सारखे वाटले की, प्रत्येकाला तीन-तीन पाव भाग मिळतील. अरेच्चा! झालंच की मग!

लेखक : कारण तीन पाव भाग म्हणजेच ३/४.

वाचक : मला अगदी चांगलं कळलं सर. पण ही सिद्धता म्हणता येईल का?

लेखक : का नाही म्हणता येणार? आपण तर्काला कुठं फाटा दिलाय का?

वाचक : नाही, इतकासासुद्धा नाही.

लेखक : मग काही गडबडगुंडा केलाय का?

वाचक : नाही सर.

लेखक : मग याला सिद्धता म्हटलं तर काय बिघडलं? तुम्ही शिक्षक आहात. तेव्हा तुम्ही शिक्षकवर्गाचे प्रतिनिधी म्हणून मी आता तुम्हालाच फैलावर घेतो. बालकांचे आणखी कशानं हाल होत असतील ते असतील, पण अतिटोकाच्या काटेकोरपणाच्या अपेक्षेमुळं तुम्ही स्वतः तर तसं वागताच आणि बालकांनीही तसंच वागावं, अशी तुमची अपेक्षा असते.

वाचक : नाही सर. त्या बाबतीत आता मी स्वतःवर लक्ष ठेवीन.

लेखक : खरं सांगू? अशा व्यावहारिक समस्यांच्या उपयोगातून गणित शिकवलं, तर मुलांना समजायला सोपं जाईल- असं वाटत नाही का तुम्हा लोकांना?

वाचक : नक्कीच. धन्यवाद सर. कित्येक दिवस मनात खदखदत असलेल्या एका शंकेचं चांगलं निरसन केलंत तुम्ही आज. येतो सर.

लेखक : जे तंत्र आपण आज उपयोगात आणलं, त्याचा उपयोग करून अपूर्णाकातल्या आणखीही काही समस्यांचा उलगडा होतो. पण ते आपण उद्या पाहू. चालेल ना? या आता.

क्र मशः

विचार

कला व शारीरिक शिक्षणाचे महत्त्व

कल्पना बन्सोड

‘शालेय शिक्षणात मुख्य विषय कोणते?’ असे कुणालाही विचारल्यास उत्तर एकच मिळते- भाषा, गणित, इंग्रजी. हेच तीन विषय मुख्यत्वे करून सांगितले जातात. फार तर काही लोक पुढे जाऊन विज्ञान, इतिहास, भूगोल या विषयांची नावे सांगतात. परंतु कला, कार्यानुभव, शारीरिक शिक्षण या विषयांचे नावसुद्धा कुणीच घेत नाही. या विषयांना कायम दुय्यम-तिय्यम स्थान दिले जाते. राज्याचा शालेय शिक्षण विभागसुद्धा या विषयांसंदर्भात उदासीन दिसून येतो. शालेय शिक्षण विभागाने कला, शारीरिक शिक्षण विषयाच्या नुकत्याच कमी केलेल्या तासिका याची साक्ष देतात. शिक्षण हक्क कायद्याने या विषयाचे पूर्ण वेळ शिक्षक कमी केलेत. कला, कार्यानुभव विषयांची हेळसांड होत असल्याचे दिसून येते. यामागील कारणांचा शोध घेतल्यास मला खालील कारणे दिसून आली.

- कला, कार्यानुभव, शारीरिक शिक्षण हे विषय शिकवण्यासंदर्भात शिक्षक उदासीन आहेत.
- स्वतः शिक्षकांना या विषयाचे फारसे महत्त्व वाटत नाही.
- शिक्षकांचे या विषयांबाबत असलेले अज्ञान.
- शालेय मुख्य विषय याविषयी स्पष्टता नाही.
- राज्य शालेय शिक्षण विभागाचे अस्पष्ट धोरण.
- सदर विषय शिकवण्यासाठी स्वतंत्र, अनुभवी, तज्ज्ञ शिक्षक नाहीत.
- शाळेत अनुपलब्ध आवश्यक साधनसामग्री.

आपल्या परंपरा व संस्कृतीसाठी महाराष्ट्र राज्य ओळखला जाते. हा वारसा पुढे नेण्यासाठी कला या विषयाला डावलून मुळीच

चालणार नाही. शिक्षणाचा पाया या विषयावरच आहे. भारताचे माजी राष्ट्रपती डॉ.ए.पी.जे. अब्दुल कलाम म्हणाले होते- 'शिक्षण कलात्मक विचारसरणी देते व कलात्मक दृष्टिकोनातूनच तुमची दृष्टी व्यापक बनते.' कला हा विषय मुलांचा कल समजून घेण्यास मदत करतो. राज्याच्या शालेय शिक्षण विभागाने नुकत्याच घेतलेल्या कल चाचणीत सर्वाधिक मुलांचा कल कला शाखेकडे असल्याचे आढळून आले.

शिक्षण माणसाला जगायला मदत करते; तर कला माणसाला कसे जगायचे, कशासाठी जगायचे हे शिकवते. कला विषयामुळे शालेय वातावरण आनंददायी होते. मुले कृतिशील होतात. नवनिर्मितीचा आनंद घेतात. विविध उपक्रमांमधून शिक्षण दर्जेदार होते. जीवनाकडे बघायची समज कला देते. कला जीवनातील ताणतणावाला सामोरे जाण्याची शक्ती देते. म्हणूनच तर मनुष्य ताण कमी करण्यासाठी संगीत ऐकणे, चित्र काढणे, नृत्य करणे इ. यांसारख्या कलांद्वारे स्वतःला ताणातून बाहेर काढण्याचा प्रयत्न करतो. विशेष गरज असणाऱ्या मुलांसाठी कला वरदानच ठरल्या आहेत. विविध कला या मुलांचे विश्व आहे. ही मुले विशेष ठरतात ती त्यांच्या कलेमुळे, प्रतिभेमुळे. आपल्या जगण्याचा मार्ग ही मुले कलेतून शोधत असतात. या मुलांना यासाठी शालेय पठडीतील शिक्षणाची, विषयाची गरज नसते. आज राज्यातील सर्वाधिक मुले शालेय शिक्षणाला तडा देतात. महाराष्ट्र राज्यात गळतीचे प्रमाण अधिक आहे. याचे कारण म्हणजे भाषा, गणित, इंग्रजी या विषयांना देण्यात येणारे अवास्तव महत्त्व आहे. बालपणापासूनच मुलांना चित्र काढायचा, गाणी म्हणायचा, नृत्य करायचा, नवनिर्मितीचा आनंद घेण्याचा ध्यास असतो. परंतु हीच मुले शालेय जीवनात जेव्हा प्रवेश करतात, तेव्हा त्यांना विषयांच्या भोवऱ्यात फिरवले जाते. हे मुख्य विषय शिकण्यात त्यांचा निखळ निर्मितीचा आनंद विरून जातो. शिवाय शाळेत या विषयांना फारसे महत्त्व दिले जात नाही. या विषयांची परीक्षामुद्धा नाममात्र होते. चित्रकला, संगीत, नृत्य, नाट्य या स्पर्धांमध्ये निवडक मुलांना निवडले जाते. त्यामुळे पुढे जाऊन अन्य मुले या विषयांपासून दूर जातात. मुख्य विषयांच्या तयारीत आवडीचे विषयसुद्धा मागे पडतात. अशी मुले शालेय विषयात तर मागे राहतातच; पण प्रत्यक्ष जीवनातसुद्धा कायमची मागे पडतात, ती केवळ चुकीचा शिक्षणपद्धतीमुळे. जे आवडते ते शिकायला मिळत नाही आणि जे मिळते ते आवडत नाही, या परिस्थितीत मुलांची ओढाताण होते. कला शिक्षणाचे ध्येय विविध कलांच्या माध्यमांतून बालकाचा सर्वांगीण विकास करणे, हे आहे. परंतु ते केवळ आता कागदोपत्रीच उरले आहे, असे वाटते.

कला विषयात सहा कलांचा समावेश होतो :

- चित्र-शिल्प : दृक्/दृश्य कला
- नृत्य-नाट्य : श्राव्य /प्रायोगिक कला
- गायन-वादन : श्राव्य /प्रायोगिक कला

यातील किती कला शाळेत शिकवल्या जातात?

कला शिक्षणाची उद्दिष्टे :

- कलेबद्दल आवड निर्माण करणे.
- मुक्त अभिव्यक्तीचा आनंद उपभोगण्याची संधी उपलब्ध करून देणे.
- संवेदनक्षमता जोपासणे.
- सुप्त कलागुणांना आविष्काराची संधी देणे.
- कल्पकता व शोधकवृत्ती विकास.
- जीवनाबद्दल सौंदर्यवादी दृष्टिकोन निर्माण करणे.
- कलेच्या माध्यमातून संस्कृती-संवर्धनास साह्य करणे.

यातील किती उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी प्रयत्न केले जातात? आज सर्वांनी यावर चिंतन करण्याची गरज आहे.

मुख्य विषय खरंच कोणते आहेत, यावर एकदा विचार करू या. मानवाच्या उत्क्रांतीनंतर प्रथम मानव काय शिकला असेल? भाषा की कला? मानवाचा इतिहास वाचल्यास असे लक्षात येते की, मनुष्य प्रथम अभिव्यक्तीसाठी चित्रांचा वापर करू लागला. भाषा येण्याआधी मनुष्य अभिव्यक्त कसा व्हायचा? तर- चित्रांच्या माध्यमातून, नृत्यातून, तर कधी हावभावांतून. संगीताचा तालावर तो नाचत होता. हळूहळू अभिव्यक्तीसाठी भाषेचा वापर होऊ लागला. त्या काळात एकही अक्षर लिहिता-वाचता न येणाऱ्या माणसांनी सुंदर रचना केल्या, कविता केल्या. भाषा न शिकता सुंदर भाषण देणे शक्य आहे की नाही? नक्कीच, हे सहज शक्य आहे. या सर्व कला आहेत. अर्थात, प्रथम कलेचा जन्म झाला आणि नंतर भाषा, गणित यांसारख्या विषयांचा. मनुष्याला विविध कृती करण्यासाठी, विविध वस्तू बनविण्यासाठी मोजमाप करण्याची गरज भासली. त्यातूनच गणिताचा जन्म झाला असावा. आपण मुलांना वाचन, लेखन शिकवण्याच्या नादात शिक्षणच विसरलो. प्रथम अभिव्यक्ती महत्त्वाची असते. मुले चित्रांतून अभिव्यक्त होतात. गप्पांमधून अभिव्यक्त होतात. संगीताच्या माध्यमातून अभिव्यक्त होतात. नृत्यातून अभिव्यक्त होतात. एकदा मुले बोलू लागली की, बोलण्यासाठी लागणारी अक्षरे-शब्द आपोआपच गरजेपोटी शिकत जातात. शिक्षणाचा प्रवास अभिव्यक्तीकडून अभ्यासाकडे असावा, असे मला वाटते.

आता शारीरिक शिक्षणाचा विचार करू या. शिक्षणाचा मूळ उद्देश काय? तर- उत्तम, सुदृढ, सक्षम नागरिक घडविणे हा शिक्षणाचा मूळ उद्देश आहे. शारीरिक शिक्षण दिल्याशिवाय सुदृढ, सक्षम नागरिक तयार होऊ शकेल काय? शरीर निकोप, निरोगी असल्याशिवाय यशस्वी जीवन जगणे शक्यच नाही. आज सगळीकडे व्यसनांचे, रोगांचे प्रमाण वाढले आहे. रोजच्या आहाराप्रमाणे औषधे घेण्याची सवय सर्वांना जडली आहे. याचे कारण काय? याचे मूळ कारण आपल्याला आपल्या चुकीच्या शिक्षणपद्धतीत दिसते. आरोग्याचे महत्त्व, व्यायामाचे महत्त्व, खेळाचे महत्त्व



शालेय जीवनात दुर्लक्षिले गेले; तर रोग होणारच. मुले खेळायला गेली की शिक्षकांच्या पोटात दुखते, लगेच त्यांचे टोमणे सुरू होतात- अभ्यास करायला त्रास येतो आणि खेळायला... बिचारी मुले! त्यांना वाटतं, जणू ते कोणता गुन्हाच करीत आहोत. सुदृढ शरीरात सुदृढ मन वास करतं. मन सुदृढ असेल, तरच शिक्षण होऊ शकते. शारीरिक शिक्षणावर इतर विषयांचे भविष्य अवलंबून आहे. असे असताना या विषयाला काडीचे महत्त्व नाही; उलट हा विषय प्रथम स्थानावर असावा. परंतु, शाळेत या विषयाचे शिक्षक नाहीत. काही शाळांना क्रीडांगण नाही. क्रीडाचे साहित्य नाही. जिथे साहित्य आहे तिथे ते वापरायचे कसे हे माहिती नाही. काही ठिकाणी साहित्य तुटेल-फुटेल म्हणून अजूनही ते धूळ खात पडून आहे. काही शाळांमध्ये साहित्य केव्हा व कोणी वापरायचे याची सक्ती आहे. काही शाळांमधील साहित्य गुरुर्जीनीच गडप केले आहे. जे मुलांसाठी आहे, ते मुलांनाच मिळत नाही. त्याची सक्तीसुद्धा मुलांनाच केली जाते. आता हेच बघा ना... शिक्षण कोणासाठी? मुलांसाठी. परंतु मुलांना तेच खरे शिक्षण मिळत नाही. जे मिळते ते त्यांच्या आवडीचे नाही. शिक्षण जर मुलांसाठी असेल, तर जे मुलांना आवडते तेच शिक्षणात देण्याची मुभा का नसावी? 'मागणी तसा पुरवठा' असा व्यवहाराचा नियम असेल, तर हा नियम शिक्षण व्यवहाराला का लागू होत नाही?

शारीरिक शिक्षणाचे महत्त्व बौद्धिक, भावनिक, सामाजिक विकासाच्या दृष्टीने अत्यंत महत्त्वाचे

आहे. शारीरिक शिक्षणात मन, भावना, विचार यावर अप्रत्यक्षपणे संस्कार होतात. शारीरिक शिक्षणातून शरीर, मन व आत्मा यांचा परिपूर्ण व योग्य विकास साधून बालकाच्या व्यक्तिमत्त्वाचा सर्वांगीण विकास होतो. यामुळे निर्णयशक्ती वाढते. भावनांवर नियंत्रण ठेवता येते. शिवाय यातून व्यक्तीला आनंद, समाधान, स्वास्थ्य प्राप्त होते. शारीरिक शिक्षणाच्या माध्यमातून सहकार्य, बंधुभाव, आदरभाव, सहानुभूती, संघभावना, निष्ठा, नेतृत्व, सेवावृत्ती, शिस्त या सामाजिक गुणांचा विकास होतो. सोबतच प्रामाणिकपणा, सदाचार, धैर्य, न्याय, निष्ठा या वैयक्तिक गुणांचीही विकास होतो. आता सांगा- शिक्षणातून आणखी काय वेगळे आपणास साधावयाचे आहे? मला वाटते- देशातील युवापिढी निरोगी, सुदृढ, प्रामाणिक, सदाचारी घडण्यासाठी शारीरिक शिक्षणाशिवाय तरणोपाय नाही.

माझ्या मते, कला आणि शारीरिक शिक्षण हे पूरक विषय नसून मुख्य विषय आहेत. शालेय शिक्षण विभागाने याची गंभीरता लक्षात घ्याला हवी. कला, कार्यानुभव, शारीरिक शिक्षण या विषयांकडून इतर विषयांकडे प्रवास करायला हवा. कला, कार्यानुभव, शारीरिक शिक्षण हे जन्मजात मिळालेले विषय आहेत; त्यातून इतर विषय सहज शिकता येतील. शासनाने कला व शारीरिक शिक्षणाच्या तासिका यावर पुनर्विचार करण्याची गरज आहे. ज्या देशात कला, कार्यानुभव व शारीरिक शिक्षण यांसारख्या विषयांकडे दुर्लक्ष केले जाते, तो देश कधीच समृद्ध होऊ शकत नाही. देशाचा विकास हा त्या देशात कसे व कोणते शिक्षण दिले जाते, यावर अवलंबून असतो. म्हणून शिक्षणावर सर्वाधिक लक्ष द्यायला हवे. आणि म्हणूनच, माझ्या दृष्टिकोनातून शिक्षणाचे अंतिम उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी कला व शारीरिक शिक्षणावर भर देण्याशिवाय दुसरा पर्याय नाही. ही काळाची गरज आहे; तरच येणारी पिढी निरोगी, कलासंपन्न व समृद्ध जीवन जगू शकेल.

२०२२

वार्षिक वर्गणी रुपये ४००/- (पोस्टेज खर्च रु. ५०/- अतिरिक्त)

किंवा ग्राममंगल संस्थेला १०,००० रुपये वा अधिक देणगी द्या.

‘८० जी’ कलमाखाली आयकरातून सूट मिळवा आणि

दरमहा ‘शिक्षणवेध’चा अंकही मिळवा.

वर्गणी/रोख/चेक/ड्राफ्टने ‘ग्राममंगल’ या नावाने पाठवू शकता.

मुंबई-पुणे बाहेरील चेकसाठी रुपये ३०/- वटणावळ आवश्यक.

पुणे कार्यालय :

ग्राममंगल, गांधीभवन परिसर, अंधशाळेशेजारी, कोथरूड,

पुणे ४११ ०३८. संवाद : ०२० २५३८६६८७



जून २०१७ | शिक्षणवेध | २९ |

परिशिलन

हा खेळ संकल्पनांचा

लेखांक : ४

प्रभाकर खाडिलकर

वस्तू कशी दिसते, ते सांगणाऱ्या संकल्पना :

वस्तू आपण डोळ्यांनी पाहतो तेव्हा ती कशी दिसते, याचे वर्णन निरनिराळ्या शब्दांत आपण सांगतो. उदा. - मी झाडावरचा आंबा पहिला. तो 'हिरवा' होता. माझी वही 'चौकोनी' आहे. तो दगड 'ओबड-धोबड' आहे. मुंगी हत्तीच्या मानाने खूप 'लहान-छोटी' असते. यातील चौकोन, ओबड-धोबड हे आकार दाखवणारे शब्द आहेत; तर लहान-मोठा हे दोन गोष्टींची तुलना करून त्यातला फरक सांगणारे शब्द आहेत. हिरवा हे रंगाचे नाव आहे. यावरून आपणाला कळेल की, वस्तूचे आकारमान, रंग यावरून डोळ्यांनीच वस्तू ओळखल्या जातात. शिवाय आपले डोळेच आपणाला वस्तू किती आहेत, त्यातील लहान कोणती, मोठी कोणती-यातला फरक पण दर्शवतात.

आकारमान व आकार :

“आपण जेव्हा सपाट जमिनीवर पाय ठेवून उभे असतो; तेव्हा आपल्या पावलाच्या खुणा किंवा पावलांची आकृती जमिनीच्या मातीत उमटलेली असते आणि आपल्या शरीराने जमिनीवरील हवेला बाजूला सारून तिची जागा व्यापलेली असते”- हे अगदी साधे वाटणारे वाक्य, पण यातून काही महत्त्वाच्या संकल्पना आपण समजावून घेऊ शकतो. जमीन ही सर्व बाजूंनी पसरलेली असताना तिच्यावरती मात्र अगदी आकाशापर्यंत पसरलेली एक मोठी पोकळ जागा आहे. ज्याला आपण 'अवकाश' म्हणतो आणि जमिनीच्या पृष्ठभागाला 'पतल' (प्लेन किंवा सपाट जागा) मानतो. या पतलावरील पावलांची जी आकृती आहे, त्याला कसलीही वर आलेली जाडी नाही; त्यामुळे तिने वरच्या अवकाशाचा कुठलाच भाग व्यापलेला नाही. पण तेच आपल्या शरीराने मात्र अवकाशातील काही जागा व्यापलेली आहे, हे शरीर ज्या पोकळीत मावलेले वा व्यापलेले आहे. त्याला त्या शरीराचा माव किंवा शरीराचे 'आकारमान' म्हणतात. यावरून आकृती म्हणजे काय व आकारमान म्हणजे काय, हे आपल्याला स्पष्ट होते. याचे आणखी उदाहरण द्यायचे झाले तर- कागदाचा पृष्ठभाग हे एक प्रकारचे 'पतल' (Plane) असते. ज्याला आपण व्यावहारिक भाषेत



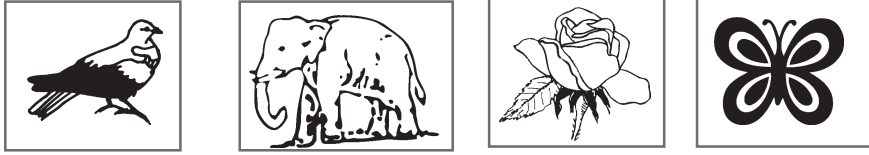
पृष्ठभाग म्हणतो. त्यावर चौकोन वा अगदी घराचे चित्र काढले तरी त्याला जाडी वा उठावदारपणा नसल्याने ती केवळ प्लेन वा सपाट आकृती असते. पण त्याच कागदाचे जर घड्या घालून घर बनवले, तर ते वरच्या अवकाशाचा भाग व्यापते. कारण त्याला कागदाबाहेर व्यापायला वरची एक दिशा मिळाल्याने ते घर त्रिमित होते आणि त्याला आकारमान प्राप्त होते. या उदाहरणावरून आपणाला कळले की, कागदावरची चित्रे ही केवळ (Two dimensional) द्विमित असतात. अवकाश व्यापण्यासारखे त्याला आकारमान नसते. तेच प्रत्यक्ष माणूस, घर, दगड, कार, कपाट, प्राणी, फूल, झाड याप्रमाणे काहीही असो- ते त्रिमित (three dimensional) असल्याने ते आपल्या आकारमानाइतका अवकाशाचा भाग व्यापतात. म्हणजे वस्तूला तिच्यातील कणांमुळे जसे वस्तुमान प्राप्त झालेले असते, तसे तिच्या आकाशमान तिला आकाशमान प्राप्त झालेले असते.

२) आकारावरून येणारी संकल्पना- आकृतिबंध :

आकारमानामुळे वस्तू आपल्याला डोळ्यांना दिसते आणि तिची एक प्रतिमा मनात साठवली जाते. त्या प्रतिमेला त्या वस्तूचा आकृतिबंध म्हणतात, जो त्या वस्तूच्या आकाराशी निगडित असतो. दगड, ढग हे दिसायला ओबड-धोबड किंवा विचित्र-वेगवेगळ्या आकारांचे असतात. त्यामुळे त्यांना 'अनिमित' आकार म्हणतात. संत्र्यासारखे फळ, कमळासारखे फूल, फुलपाखरू, पसरलेले तळे यांनासुद्धा काही तरी आकार असतात. डोंगराचा आकार पण वेगळा असतो. पाणी आपण ज्या भांड्यात ठेवू, त्याप्रमाणे त्याचा आकार दिसतो. यावरून कळते की, वस्तू कशीही असली तरी 'तिचा आकार' ही वस्तू

ओळखण्याची महत्त्वाची खूण आहे. तो आकार त्या वस्तूचे बहेरच्या आवरणाने बद्ध वा सीमित असतो. म्हणून त्या सर्व प्रकारच्या आकारांना वस्तूचा 'आकृतिबंध' हा शब्द वापरतात. उदा. प्रत्येक प्राण्याचा, झाडाचा, पक्ष्याचा, डोंगराचा, दगडाचा स्वतःचा असा एक स्वतंत्र 'आकृतिबंध' असतो. 'मानवी शरीराला' पण डोके-नाक-कान-हात-पाय या सर्वांनी मिळून बनलेला आकृतिबंध असतो, जो थोड्याफार फरकाने सर्व माणसांत सारखा असतो. (पण त्यातून अमुक एक माणूस अशी ओळख मात्र निर्माण झालेली नसते) गाय म्हटले की चार पाय, शोपूट; पक्षी म्हटले की पंख-चोच; झाड म्हटले की पाने-फांद्या-फुले- असे त्यांचे विशिष्ट आकारांचे 'आकृतिबंध' असतात. पाने, फुले, फळे यांनाही त्यांचे स्वतंत्र आकृतिबंध असतात.

खाली दिलेल्या चित्रांवरून आकृतिबंध म्हणजे काय याची कल्पना स्पष्ट होईल.



द्विमित आकार व त्रिमिती आकारमान स्पष्ट होण्यासाठी वर्तुळ, गोल, दंडगोल, त्रिकोण, चिती यांची चित्रे दाखविता येतात; पण त्यापेक्षा त्या आकाराचे कागदी रंगीत तुकडे व आकारमानासाठी लाकडी ठोकळे वापरल्यास मुलांना त्यांच्या संकल्पना लवकर समजतात. वस्तूचे आकृतिबंध आकाराशी निगडित असल्यामुळे त्यातही प्रकार पडू शकतात.

अ) अनियमित आकार : उदा.- ढग, रेघोट्या, ओबड-धोबड दगड इ. त्यामुळे दोन ढगांत वा दोन रेघोट्यांत साम्य नसते.

ब) भूमितीय आकार : भू किंवा जमीन तिची मिति किंवा मोजणी करताना तिचा प्रथम ठरावीक आकार करून ती मोजावी लागते. त्यामध्ये चौकोन, त्रिकोण, वर्तुळ आदी आकार आहेत. त्याप्रमाणे असे मोजमापाला सोपे व सरळ किंवा नियमित वर्तुळाकार रेषांनी जे आकार बनतात, त्यांना आपण भूमितीय आकार म्हणतो. उदा.- त्रिकोण, षट्कोन, वर्तुळ इ.

३) रंग-रूप : आकाराप्रमाणे रंगसुद्धा डोळ्यांनाच दिसतात. रूप हे आकारातील विशिष्ट मांडणीमुळे त्या वस्तूला वा व्यक्ती, प्राणी यांना प्राप्त होते. त्यामुळे काही माणसे रुबाबदार, काही बावळट, काही जाडी, काही सुंदर दिसतात. सूर्यकिरणांचे लोलकातून पृथःकरण केले तर कळते की, प्रकाशसुद्धा अनेक रंगांचा मिळून बनलेला असतो. प्रकाशाची किरणे वस्तूवर पडल्यावर त्यातील ज्या रंगांची किरणे परावर्तित होऊन आपल्या डोळ्यांपर्यंत येतात, त्या रंगांची ती वस्तू दिसते. प्रकाशाचे कोणतेच किरण जेव्हा परावर्तित न होता ते त्या वस्तूतच शोषले जातात, तेव्हा त्यातले कोणतेच किरण डोळ्यांपर्यंत न आल्याने ती वस्तू काळी दिसते. जेव्हा वस्तूने न शोषता सर्वच किरण परावर्तित होऊन डोळ्यांत शिरतात, तेव्हा ती वस्तू पांढरी दिसते. वस्तूचे रंग दिसण्यासाठी प्रकाशकिरण त्या वस्तूवर पडणे गरजेचे असते. त्यामुळे अंधारात कुठलाच रंग वा वस्तू पण दिसत नाही. (प्रकाशाबद्दलची माहिती आपण स्वतंत्रपणे घेऊ शकता.)

४) वस्तूचा लहान-मोठेपणा : ही संकल्पनासुद्धा वस्तूचे जे आकारमान आपणास दिसते, त्यावरच अवलंबून आहे. साधे प्राण्याचे उदाहरण घेतले तरी आपण म्हणतो की, उंदीर हा छोटा प्राणी आहे. त्यापेक्षा मांजर मोठे, मांजरापेक्षा कुत्रे, कुत्र्यापेक्षा शेळी- असे करत आपण हत्तीपर्यंत येतो. यावरून आपणास कळते की- जेव्हा आपण एखादी गोष्ट लहान वा मोठी असे म्हणतो, तेव्हा आपण तिची दुसऱ्याशी तुलना करत असतो. त्यामुळे लहान-मोठेपणा ही आकारावरून कळणारी तुलनात्मक संकल्पना आहे. आकाराची तुलना करून वस्तूचे लहान-मोठेपणा ठरविताना वस्तू आपल्यापासून किती लांब वा

जवळ आहे याचाही विचार करावा लागतो. उदाहरणार्थ- मावळणाऱ्या सूर्याचे बिंब जेव्हा झाडामागे लपते तेव्हा ते दिसत नाही, म्हणून सूर्य झाडापेक्षा महान आहे असे आपण म्हणू शकत नाही. तो खूप लांब असल्याने लहान दिसतो, एवढेच. यावरून आपणास 'दिसणे' आणि 'असणे' यातलाही फरक समजू शकेल.

वस्तूचे इतर गुणधर्म (चव व वास) - आपल्या नाकाला फुलाचा वास कळतो, तर जिभेला मिठाची चव कळते. अशा अनेक चवी वा वास वेगवेगळ्या वस्तूंना असतात. ते का असतात, याचे उत्तर आपण आता शोधणार नाही. पण तेही वस्तूचे असे गुणधर्म आहेत की, ज्यामुळे वस्तू आपणास ओळखणे सोपे जाते. यासाठी मीठ, साखर, तुरटी यांच्या चवी बघण्याचे; तर हिंग, उदबत्ती, कापूर, लसूण या बंद डबीत ठेवून चवी ओळखण्याचे प्रयोग आपण करू शकतो.

वस्तूचा पोट : फणसावरून हात फिरवला तर तो काटेरी वाटतो. सशाच्या पाठीवर हात फिरवला तर मऊपणा जाणवतो. अशा अनेक गोष्टींचे स्पर्श विद्यार्थ्यांना देता येतात. स्पर्श जाणवून देण्याचे काम आपली त्वचा करते.

अशा तऱ्हेने आपल्या डोळे, नाक, जीभ, त्वचा अशा चार ज्ञानेंद्रियांतून जाणवणारे वस्तूचे आकारमानापासून वासापर्यंतचे सर्व गुणधर्म आपण पाहिले, तरी आपल्या कानांकडून आवाज कसा अनुभवला जातो हे समजण्यासाठी आणखी एका महत्त्वाच्या संकल्पनेची माहिती करून घ्यायला हवी.

वस्तूची हालचाल (Movement)

माळावर अनेक दगड नुसतेच पडून असतात. कोणी तरी त्यांना उचलून दुसरीकडे ठेवले, तरच ते आपली जागा सोडतात. रुळावरून आगगाडी धावते. हे सारे हालचालींचे प्रकार आहेत. झाड सजीव असले तरी आपली जागा सोडून ते कोठे फिरायला जात नाही, पण त्याची पाने मात्र वाऱ्यामुळे हलतात. म्हणजे ती पानांची हालचाल वाऱ्याच्या ऊर्जेमुळे होत असते. जिवंत प्राणी मात्र आपली जागा सोडून आपापले हिंडत असतात, खात-पीत असतात. म्हणजे त्यांना हालचाल करण्यासाठी कोणाची मदत लागतेच, असे नाही. पण तेच माणसाला जर एखाद्या ठिकाणी लवकर जायचे असेल तर तो कारने, विमानाने जातो. पण कार, विमान या तर निर्जीव गोष्टी; या वेगाने कशा पळतात, असा प्रश्न आपणाला पडू शकतो. या प्रश्नाचे उत्तर न्यूनने त्याच्या पहिल्या सिद्धांतातच देऊन ठेवले आहे. त्याच्या मते, 'कोणत्याही वस्तूच्या हालचालीसाठी ऊर्जा किंवा शक्तीची गरज असते.' निर्जीव वस्तूंना ती शक्ती बाहेरून द्यावी लागते. उदा. - दगड उचलून दुसरीकडे न्यायला मानवी वा यांत्रिक शक्ती लागते. कार जेव्हा माणूस चालवतो; तेव्हा तो फक्त कारला दिशा देणे, तिचा वेग कमी-जास्त करणे एवढेच करतो. पण कार पळायला मिळणारी शक्ती इंजिनामध्ये जळणाऱ्या पेट्रोलकडून मिळते. माणूस लिखाणाची, स्वयंपाकाची अशी जी अनेक प्रकारची कामे करतो, ती मात्र अन्नातून त्याच्या शरीराला मिळणाऱ्या शक्तीमुळे. ती त्याची अंतर्ऊर्जा असते.

हवेची हालचाल आणि आवाज :

आपण जेव्हा तबल्यावर हात आपटतो, तेव्हा त्याच्यावरचा जो ताणून बसवलेला कातड्याचा पडदा आहे तो कंप पावतो; म्हणजे त्याची खाली-वर अशी हालचाल होते. त्यामुळे त्याच्या शेजारची हवा पण हलते किंवा कंप पावते आणि त्यातून एक वेगळा आवाज येतो. बासरी वाजवताना पण तोंडातली हवा त्या बासरीच्या नळीत सोडतो आणि त्यावरची भोके (छिद्रे) हाताच्या बोटांनी उघड-बंद करतो. त्यामुळे बासरीतून बाहेर पडताना कंप पावणारी हवा आपल्या कानांपर्यंत पोचते आणि आपल्याला ऐकू येते. ऐकू येणे हे जसे कानांचे काम आहे, तसे बोलणे हे तोंडाचे काम आहे. तोंडाच्या आतील बाजूस घशात स्वरयंत्र नावाची गोष्ट असते. बोलताना तिथून कंप पावणारी हवा बाहेर सोडताना जीभ, टाळा, दात यांच्या साहाय्याने ती नियंत्रित करून आपण पाहिजे ते आवाज निर्माण करू शकतो, पाहिजे त्या भाषेत बोलूही शकतो. म्हणजे

बोलणे-ऐकणे या गोष्टी हवेच्या कंपनांमुळे घडतात. ही कंपने म्हणजे हवेची एक प्रकारची हालचालच असते. त्या हालचालींना दगड उचलण्यासाठी फार मोठी नसली तरी थोडी ऊर्जा लागतेच. तिच्यात हवेमध्ये कंप निर्माण करण्याइतका अचूकपणा व क्षमता मात्र असावी लागते.

हालचालींमुळे आणखी काय घडते? त्यांचे प्रकार :

अ) हालचालींमुळे वस्तू आपली जागा सोडते. काही अंतरावर पुढे वा मागे जाते.

ब) हे पुढे जाणे जेवढे जलद असते, तेव्हा कमी वेळात जास्त अंतर कापले जात असेल तर, तेव्हा त्या वस्तूची पुढे जाण्याची 'गती' जास्त आहे म्हणतात. सायकलपेक्षा स्कूटर वेगाने जाते. स्कूटरपेक्षा कार वेगवान, तर विमान त्यापेक्षा वेगवान असते. शिवाय विमानाला पुढे जाण्यासाठी आधार लागत नाही. आणि जहाज तर पाण्यावरून पुढे जात असते.

क) अनेक ग्रह सूर्याभोवती फिरत असतात. पृथ्वीपण सतत फिरत असते. ते थांबत का नाहीत; तर त्यांना मधे अडवणारा कोणताही हवेसारखा अडथळा वा ब्रेक नसल्यामुळे, शिवाय त्या ग्रहांच्या आकर्षण-शक्तींचे एकमेकांशी संतुलन झाल्याने त्यांची गती थांबत नाही.

ड) पंख्याची पाती फिरून हवा मिळते. म्हणजे या पंख्याची पाती वर्तुळकार फिरतात, ती पुढे-मागे जात नाहीत. त्यांना विजेची ऊर्जा मिळते. घड्याळाचा लंबक किंवा झोपाळा यांची हालचाल आंदोलनासारखी इकडून तिकडे असते.

इ) पंपातील पाणी त्याला जोडलेल्या मोटारीमुळे वर टाकीत चढते. येथे पाणी हा द्रव पदार्थ असूनही ते विजेच्या ऊर्जेमुळे आपली खालची जागा सोडून वर जातो. अशी हालचालींची अनेक उदाहरणे देता येतील.

कृती-क्रिया व घटना -

जेव्हा एखादी हालचाल काही ठरावीक उद्देशाने आपण करतो, तेव्हा त्याला कृती म्हणतात. उदा.- जेवणे, जिना चढणे, संगणकावर काम करणे, खो-खोचा खेळ खेळणे इ. अशा कृती इतर सजीव प्राणी पण करत असतात. क्रिया हा तसा कृतीच्या जवळचा शब्द असला तरी त्याचा वापर जेव्हा एखाद्या वस्तूचे रूप वा गुणधर्म बदलत असते, तेव्हा आपण करतो. उदा.- मीठ वा साखर पाण्यात विरघळवण्यासारखी वैज्ञानिक क्रिया, दुधापासून दही बनणे, लोखंड गंजणे यांसारख्या रासायनिक क्रिया. घटना ही मात्र कोणी तरी ठरवून करत असते. उदा.- भाषण देणे, सण साजरा करणे इ. इव्हेंट पण काही घटना न ठरवता सहजपणे घडतात. उदा.- झाडावरून न पाडता फळ पडणे, वारा वाहणे, पाऊस पडणे इ. त्यातील वाहनाला अपघात होणे, ही माणसाच्या चुकीमुळे घडलेली घटना तर वादळ, भूकंप, पूर यांसारख्या नैसर्गिक घटना या अचानक घडून नुकसान करतात, म्हणून त्यांना आपत्ती म्हणतात. पण या सर्वाना मानवी किंवा नैसर्गिक ऊर्जा हे कारण असते.

आपला ऊर्जेचा स्रोत सूर्य - सूर्याकडून आपणाला उष्णता आणि प्रकाश मिळतो. यामुळे वनस्पती वाढतात, ज्या आपणाला अन्न देतात. त्या अन्नमुळे तर आपणाला काम करण्याची संधी मिळते. यातील काही वनस्पती हजारो वर्षे जमिनीत गाडल्या जाऊन त्यातून आपणास पेट्रोलियम पदार्थ व कोळसा मिळतो. त्याच्यावर वाहने चालतात. म्हणजे आपणाला शक्ती व ऊर्जा मुख्यत्वे सूर्याकडून मिळते. म्हणून सूर्याला आपला ऊर्जास्रोत म्हणतात. उर्जेचे अनेक प्रकार असतात. त्यामध्ये ध्वनी, प्रकाशपण आहेत. मात्र सूर्याकडून थेट मिळणारी सौरऊर्जा, उष्णता, अणूऊर्जा, चुंबकीय शक्ती (जी लोखंडाला आपल्याकडे ओढून घेते.) या महत्त्वाच्या ऊर्जा आहेत. धरणामध्ये साठवलेले पाण्यात पण उंची व गुरुत्वाकर्षण यामुळे प्राप्त झालेली सुप्त वा स्थितिज (Static Energy) ऊर्जा असते. पण जेव्हा ते पाणी खूप खाली असलेल्या जनित्राला जोडलेल्या पात्यांवर पडते, तेव्हा त्याचे रूपांतर उंचीतील फरक व गुरुत्वकर्षणामुळे प्रथम गतिज (Dynamic Energy) ऊर्जेत होते व जनित्रामुळे पुढे त्याचे रूपांतर विजेमध्ये होते. पण तेव्हा पाणी आहे तितकेच राहते. सध्या वारा, पाण्याच्या लाटा, सौर पॅनेल यांपासून पण ऊर्जा मिळवली जाते. अशांना अपारंपरिक ऊर्जा

म्हणतात. सर्व ऊर्जांचे दुसऱ्या ऊर्जेत रूपांतर होऊ शकते. पण वीज ही तारांतून वाहून नेणे सोपे असल्याने तिचे रूपांतर विजेमध्ये करून त्याचा वापर सध्या सर्वत्र केला जातो. विजेचा वापर करून आपण अनेक यंत्रे चालवतो, त्यातून उपयुक्त वस्तू बनवतो.

पदार्थाची स्थिती आणि तिची बदलणारी रूपे : पाणी हे नेहमी पातळ किंवा द्रवरूप असते, तर तेच थंड केले की त्याला घनरूप आल्याने त्याला बर्फाचे रूप प्राप्त होते, जो बर्फ हातात पकडता येतो. पाणी उकळले तर त्याची वाफ होते. याचे कारण आपण त्याला जादा उष्णता देतो. याच पद्धतीने आपण लोखंडाला उष्णता देऊन त्याचा पातळ रस बनवतो, तर ऑक्सिजनसारख्या वायूला खूप थंड करून त्याला दगडासारखा घट्ट बनवू शकतो. उष्णतेशिवाय वायूसारख्या पदार्थाची स्थिती बदलण्यासाठी त्यावर खूप मोठा दाब वा प्रेशर दिले जाते.

वस्तूचे वस्तुमान, गुरुत्वाकर्षण आणि वजन :

जेव्हा एक फळ झाडावरून पडलेले न्यूटनने पाहिले, तेव्हा त्याला प्रश्न पडला की- हे फळ खाली का पडले? त्यावर त्याने विचार केला की, वस्तूला धरून ठेवणारा देठ तुटल्यामुळे ते खाली जमिनीवर आले असेल. पण तेव्हा त्याला माहीत होते की, कुठलीही वस्तू ऊर्जेशिवाय आपली जागा सोडत नाही. मग फळ वर न जाता खालीच आले, याचा अर्थ त्याला खाली ओढणारी कुठली तरी ऊर्जा आहे. मग त्याला लक्षात आले की, ते काम पृथ्वीत अंगभूत असलेल्या आकर्षणशक्तीने केले आहे. त्या शक्तीलाच मग त्याने गुरुत्वाकर्षण असे नाव दिले- जे कुठल्याही वस्तूच्या प्रत्येक कणावर सारख्याच ताकदीने काम करते आणि त्यामुळे त्या वस्तूला जडत्व किंवा वजन प्राप्त होते. कुठल्याही वस्तूत असलेला जो कणांचा साठा असतो, त्याला आपण वस्तुमान म्हणतो- हे आपणास माहीत आहे. म्हणून वजन = वस्तुमान X गुरुत्वाकर्षण (g) असे त्याचे सूत्र येते. पण अंतराळात जेथे पृथ्वी वा कुठल्याच ग्रहाचे आकर्षण नसेल तेथे हा g शून्य असेल- तेथे त्या वस्तूच्या कणांची संख्या तीच असल्याने वस्तुमान बदलत नाही, पण वजन मात्र शून्य होऊ शकते.

वस्तूंची वर्गवारी व त्यांचे आणखी काही गुण : वस्तू म्हटले की ती निर्जीव- असे आपण समजतो. पण त्याचा व्यापक अर्थ घेतला, तर प्रथम त्यांचे सजीव-निर्जीव असे प्रकार पडतील. मग सजीवात प्राणी-पक्षी, निर्जीवमध्ये द्रव-घन-वायुरूप, मग मूळ-संयुगे, धातू-अधातू, पाण्यात तरंगणारे-बुडणारे, विरघळणारे-विरघळवणारे, उष्णतेचे वा विजेचे सुसंवाहक-कुसंवाहक, लवचिक-कठीण असे अनेक प्रकार पडतील. मग अणू-परमाणू म्हणजे काय? क्रिया-प्रतिक्रिया, द्रवाचा पृष्ठीय ताण, किरणांचे वक्रीभवन-परावर्तन, बिनतारी संदेशवहन, आवाजाच्या-रेडिओच्या लहरी, घर्षण, तरफ, कप्पी, ताण-दाब, प्रेरणा, जीवाष्म, प्रकाश, पेशी असे करत आपला शास्त्रीय संकल्पनांचा शोध संपायचा नाही.

काही सामान्य संकल्पना : वस्तू किती आहेत, हे सांगताना आपण जास्त-कमी हा शब्द वापरतो; पण तो शब्द बोलण्यातला वा हिशेबातला कमी-जास्तपणा दर्शविण्यासाठी पण वापरतो. तसेच क्रिया-प्रतिक्रिया हा शब्द विज्ञानाप्रमाणे भाषेत वापरतो. आपण नेहमीच्या भाषेत लहान-मोठेपणा हा शब्द काही वेळेस त्या व्यक्तीच्या श्रीमंतीवरून, वयावरून ठरवितो. समानता याचा संदर्भ तर गणिताशिवाय सामाजिक समता म्हणूनही येतो. अचूकता, संवेदनशीलता, क्षमता, विविधता, नियंत्रण असे अनेक शब्द आहेत- जे अनेक विषयांमध्ये येतात. पावसासारख्या एखाद्या गोष्टीचा अभ्यास करताना तो विज्ञान, भूगोल, पर्यावरण अशा विविध अंगांनी केल्यास त्यातील आशय व संबंधित संकल्पना अधिक स्पष्ट होतात. लेखाच्या मर्यादेमुळे वैज्ञानिक संकल्पनां- शिवायच्या गणिती, भाषिक, भौगोलिक व पर्यावरणविषयक संकल्पनांचा थोडक्यात आढावा पुढील लेखासाठी राखून ठेवून मी येथेच थांबतो.

०२०२

उपक्रम

वृक्षगणना एक विज्ञानानुभव

लेखांक १

सुचिता पडळकर

आज हे लेखन करीत असताना बाहेर वैशाखवणवा पेटला आहे.

सकाळी अकरा ते संध्याकाळी पाचपर्यंत बाहेरचे व्यवहार मंदावलेले असतात. तापलेले रस्ते, उष्ण वारे, वातावरणात भरून राहिलेला गरम वास, लांब-लांब दिवस... खास उन्हाळ्याचे दिवस. संध्याकाळ होताच सार्वजनिक बागा मुलांनी फुलून जातात. त्यांचा किलबिलाट बागांमध्ये भरून राहतो. रात्र शांत, थंड होत जाते. आकाश चांदण्यांनी भरून जाते. मे महिना सरता-सरता वळीवाचा एक-दोन पावसांनंतर वातावरण बदलू लागते. मेघांची लगबग सुरू होते. आता रोहिण्या पडणार, म्हणून शेतातल्या कामांना वेग येतो. नवा डाव मांडायला शेतकरी सज्ज होतात. याच सुमारास मुलांचाही नव्या इयत्तेचा नवा डाव सुरू होतो.

जून महिन्यातल्या पाच तारखेला जागतिक पर्यावरणदिन असतो. या दिनाचे औचित्य लक्षात घेऊन गेल्या वर्षी सृजन आनंद विद्यालयात झालेल्या एका प्रकल्पाविषयी आपल्याला सांगत आहे. जूनच्या मध्यात विद्यालयाचे शैक्षणिक वर्ष सुरू झाले आणि पावसालाही सुरुवात झाली. पावसाची गाणी गात, पावसात खेळत पावसाचं विद्यालयात स्वागत होते. वर्गाच्या खिडक्यांमधून काहीबाही पेरलेल्या छोट्या-छोट्या कुंड्यांची गर्दी सुरू होते. ही तान्ही हिरवळ मुलांबरोबर वाढत असते. इयत्ता पहिलीच्या वर्गात भाज्यांचा प्रकल्प सुरू झाला. कुंड्या भरण्यापासून प्रकल्पाला सुरुवात झाली. कुंड्यांमध्ये वेगवेगळ्या वेलभाज्यांच्या बिया पेरल्या. वेल तरारून वर आले, त्यांना काठ्यांचे आधार लागले. मुलांचा उत्साह वाढता राहिल, अशा वेगाने वेल वाढत होते. वेलांच्या वाढीच्या नोंदी ठेवणारा तक्ता वर्गात लागला. मुलांनी केलेले वर्णन ताई त्यावर लिहू लागल्या. लवकरच वेल फुलांनी डवरून गेले. पडवळाची जाळीदार पांढरी फुले, दोडक्या-कारल्याची टपोरी पिवळी फुले. दुसरीच्या वर्गात धान्य-कडधान्यांचा प्रकल्प सुरू होता. तिथे तृणवर्ग उगवून आला होता. एकंदरीत, विद्यालय हिरवे झाले होते.

त्या वेळी महाराष्ट्र शासनाने दोन कोटी वृक्षलागवड करण्याचे उद्दिष्ट निश्चित केले होते. यात आपण लावलेली झाडेही असावीत, असे मुलांना वाटू लागले. विद्यालयाभोवती मोकळी जागा आहे, पण तिथे वृक्ष जगवता येतील असा बंदोबस्त नाही. त्यामुळे केवळ आरंभशूरपणा करून झाडे लावू नयेत, असे आमच्यात बोलणे होत असले; तरी झाडांविषयी काही महत्त्वपूर्ण काम विद्यालयाने करावे, अशी इच्छा होती.

शिक्षक सभेत वृक्षलागवडीचा विषय निघाला. विद्यालय ज्या परिसरात आहे, ती मुक्त सैनिक वसाहत बरीच जुनी आहे. टुमदार बंगल्यांभोवती हौसेने लावलेल्या झाडांची दाटी आहे. आमच्या या परिसरातील वृक्षांची गणना करायची, असे आम्ही ठरवले. यासाठी २३ जुलै वनसंवर्धनदिन मुक्रर झाला. दर महिन्याच्या शेवटच्या शनिवारी आमची दप्तराशिवायची शाळा असते. दि. २३ जुलैच्या शनिवारी आमची ही फिरती शाळा होणार होती. नियोजनाला सुरुवात झाली. दहा-दहा मुलांचे गट झाले. प्रत्येक गटात तिसरी-चौथीतील तीन-तीन मुले आणि पहिली दुसरीतील दोन-दोन मुले होती. गटप्रमुखपदाची जबाबदारी ताई-दादा किंवा पालकांनी सांभाळायची होती. प्रत्येक गटाने दोन प्लॉटमधील वृक्षगणना करायची होती. गटाजवळ माहिती भरण्यासाठी तक्ता होता. त्यात झाडाचे नाव, चार फूट उंचीपाशी झाडाचा घेर. (हा घेर चार इंचापेक्षा जास्त असेल, तेच झाड नोंदवायचे होते) तिसऱ्या रकान्यात झाडाची उंची आणि शेवटच्या रकान्यात झाडाची वैशिष्ट्ये लिहायची होती. झाडाचा घेर मोजण्यासाठी गटाजवळ एक मीटरचा टेपही होता. प्रत्यक्ष वृक्षगणनेपूर्वी दहा दिवस कुतूहल कोपऱ्यात रोज एका वृक्षाची डहाळी शोभाताई आणून ठेवत असत- जणू ज्ञानदेवांच्या भेटीला चांगदेव आले!

कोणाच्याही घरी गेल्यावर काय सांगायचे, आपली ओळख कशी करून द्यायची, परवानगी कशी घ्यायची आणि त्यांच्या अंगणात कसे वागायचे- याची आचारसंहिता तयार झाली होती. वनाचे श्लोक म्हणून २३ जुलैला कामाला सुरुवात झाली. अशा कामांवेळी मुलांचा उत्साह उतू जात असतो. अंगणाच्या कोनाकोपऱ्यात असणारी झाडे मापताना थोडे साहसही चाखायला मिळत होते. दोन हातांच्या कवेत न मावणारे झाडांचे घेर मोजायला चार-सहा हात लागत होते. झाडाला असे मिठीत घेतले की त्याचा स्पर्श बरीच माहिती सांगायचा. तो मुलांना वैशिष्ट्यांत लिहावासा वाटायचा. आता झाडांची उंची कशी मोजायची? प्रश्न अवघड होता. ताई म्हणाल्या, “माझी उंची पाच फूट आहे; काही उत्तर सापडतंय का पाहा?”

ताईच्या किती पट उंच झाड आहे याचा अंदाज करताना पहिल्यांदा वेगवेगळे अंदाज आले, मग निर्णयासाठी ताई लागायच्या; पण पाच-दहा झाडांतच अंदाजांचे एकमत होऊ लागले. ही सर्व झाडे अंगणातली असल्यामुळे असेल, बहुतेक झाडे मुलांनी ओळखली होती याचे मला समाधान वाटले. ही गणनाफेरी परिसरात कौतुकाचा विषय ठरली.

तास-सव्वा तासात सगळे गट विद्यालयात परत आले. मुलांचा आत्मविश्वास फुटफुटत होता. आपण काय पाहिले, ज्यांच्या घरी गेलो त्यांनी खाऊही कसा दिला- हे सांगायची ज्याला-त्याला घाई झाली होती. कुठल्या झाडाच्या बिया, कशाची फुले, तर ओळख न पटलेल्या झाडांची पाने-साली असे सगळ्यांना दाखवावेसे वाटलेले मुलांनी आणले होते. त्याचे उत्स्फूर्त प्रदर्शन विद्यालयात भरले. सगळ्या

गटांचे नोंदींचे तक्ते एकत्र करून ठेवले. मुले पावसात भिजून येतील म्हणून पहिली-दुसरीच्या मुलांनी विजयाताईंच्या मदतीने कशाय हे वनस्पतीजन्य, आरोग्यदायी गरमागरम पेय सर्वांसाठी करून ठेवले होते. त्याचा आस्वाद घेऊन मुले घरोघरी गेली.

दुसऱ्या दिवशी चौथीच्या मुलांनी सर्व याद्यांमधून पुढील माहिती वेगळी गेली. त्यात

१) एकूण ३५ प्लॉटमधील वृक्षगणना झाली. त्यात वृक्षांच्या संख्येवरून प्लॉटधारकांचा क्रम लावला.

२) एकूण झाडांमध्ये फळझाडे, फुलझाडे आणि पानझाडे किती- असे गट तयार केले.

३) झाडांच्या वैशिष्ट्यांमधली विविधता एकत्र केली.

फळझाडांमध्ये आंबा, नारळ, केळी, पपई, लिंबू, शेवगा, फणस, जांभूळ, रामफळ, आवळा, चिक्कू, चिंच, डालिंब, विलायची चिंच, अंजीर ही झाडे होती; तर फुलझाडांत - जास्वंद, स्वस्तिक, पांढरा चाफा, पारिजातक, शंकासूर, घाणेरी, पिवळा चाफा होते. पानझाडांत कढीलिंब सर्वच घरी होता. चंदन, कडुलिंब, बांबू, अशोक, रबर, तमालपत्र, बेल, चेरी, उंबर, पाम, वड, ऑस्टेलियन बाभूळ, करंज, सिल्व्हर ओक, सागवान ही झाडे होती.

सगळी मोजदाद झाल्यावर काही निष्कर्ष निघाले.

- नारळ आणि आंब्याची झाडे परिसरात सर्वांत जास्त आहेत.
- कढीलिंब प्रत्येक घरी आहे, त्या खालोखाल चंदनाची झाडे आहेत.
- अंगणांमध्ये अनेक प्रकारची फुलझाडे होती; पण मोजण्यात सातच प्रकारची झाडे नोंदवली गेली. कारण झाडांच्या चार फुटांवरचा घेर चार इंच हवा, ही अट असल्यामुळे अबोली, कोरांटी, कर्दळ, सदाफुली, गुलाब, मोगरा आणि सर्व वेलझाडे गणनेत बाद झाली. अखेरीस ही वृक्षगणना होती, वनस्पतीगणना नव्हती.
- परिसरातील ५० फुटांपेक्षा उंच झाडे वेगळी केली.

वृक्षगणनेच्या दिवसाइतकाच त्यातून निष्कर्ष काढण्याचा दिवस मोठा मजेचा गेला. शोधणे, चर्चा करणे, नियमात बसवणे... आम्ही अगदी थकून गेलो.

काही तासांच्या या प्रकल्पानंतर आम्हाला वाटले की, वृक्षलागवडीइतकेच महत्त्वाचे काम आमच्या हातून झाले आहे.

* सहभागी सर्वांचे झाडांबरोबरचे नाते दृढ झाले.

* अंदाज करणे, निरीक्षण करणे, वर्गीकरण करणे, निष्कर्ष काढणे या विज्ञानक्षमतांच्या विकासासाठी हे काम चांगले झाले.

* परिसरातील घराघरांत मुले पोचली, तिथे येण्याचा आपला हेतू नीट सांगू शकली.

विद्यालयाचा एक शिरस्ता आहे की, मुलांबरोबर शिक्षकही शिकत राहतील. वृक्षगणना या मुलांनी अभ्यासलेल्या प्रकल्पाबरोबर शिक्षकांनीही एक शोधअभ्यास आरंभला होता. तो असा की, 'आपले विद्यालय किती पर्यावरणपूरक आहे?' त्या प्रकल्पाविषयी पुढच्या लेखात लिहीन.

(क्रमशः)



पुस्तक परीक्षण

आनंददायी शिक्षणावर
भाष्य करणारे

विचारफुले

सुप्रिया अत्रे

रोज सकाळी फिरायला बाहेर पडले की, नित्यनेमाने दिसणारे दृश्य- चौकात, गल्लीच्या तोंडाशी, बसस्टॉपवर, बंगल्याच्या-सोसायटीच्या दाराशी मुले-मुली शाळेच्या बसची, रिक्षाची वाट पाहत उभी असतात. जी लहान असतात, त्यांचे आई किंवा बाबा त्यांची दप्ते हातात घेऊन उभी असतात; तर जरा मोठ्या मुलांच्या पाठीवर दप्तराची पोतीच जणू ते कष्टाने वागवताना दिसतात.

मनात येते- शाळेत जाणारी ही मुलं हसत, खेळत, चेहरा प्रसन्न ठेवून का नसतात बरं? नुसतं अभ्यासाचं आणि पुस्तकांचं ओझं वागवणारी का दिसतात? आहे का याला काही उत्तर? पण अचानक एक दिवस एक पुस्तक हातात आले आणि या समस्येचे काही अंशी उत्तर मिळाले. ते पुस्तक म्हणजे प्रा. रमेश पानसे यांचे 'विचारफुले' हे पुस्तक.

ग्राममंगल संस्थेचे संस्थापक असणारे प्रा. रमेश पानसे यांनी अक्षरशः सारे आयुष्य या संस्थेसाठीच वाहिलेले आहे. बालशिक्षण हा त्यांचा अत्यंत जिन्हाळ्याचा विषय. त्यासाठी त्यांनी भरपूर मनन-चिंतन करून अनेक पुस्तकांची निर्मिती केली असून, या क्षेत्रात काम करणाऱ्या शिक्षकांना 'शहाणे' करण्याचा ध्यासच घेतला आहे.

या 'विचारफुले' पुस्तकाचा गाभाही शिक्षण हाच आहे. त्यांच्या विचारमंथनातून यातील काही लेखांची निर्मिती झाली आहे. बालशिक्षण, शिक्षक, पालक, शाळा, शासन याबरोबरच श्रमानंद, निसर्गपूजा, स्पर्धात्मक कौतुक, लहान मुलातील मोठा



माणूस, बालशाळांचे नमुने, ग्रंथालये, बालवाड्यांची संकल्पना, विकास, मूल्यमापन इ. अनेक विषय त्यांनी सहज व सोप्या शब्दांत मांडले आहेत.

एका अर्थाने मला वाटते की, त्यांनी सामान्य माणसाच्या जाणीव- जागृतीसाठी फुंकलेली ही तुतारीच आहे. झोपलेल्या मनांना जागे करण्यासाठी युद्धपातळीवरच प्रयत्न करायला हवेत. तुतारीसारखे रणवाद्यच त्यासाठी योग्य नाही का? (पुस्तक वाचल्यानंतर हे विशेषत्वाने जाणवेल.)

या पुस्तकात श्रमानंद व निसर्गपूजा या भागातील लेखांमधून त्यांनी शारीरिक श्रमाचे महत्त्व, त्यातून मिळणारा निखळ आनंद, स्वयंशिक्षणाच्या प्रेरणेचे अधिष्ठान, तो कसा

आहे, तसेच बालशिक्षणातील त्याचे महत्त्व, मूलभूत मूल्य म्हणून तो कसा आवश्यक आहे- हे सुरेख पद्धतीने प्रतिपादित केले आहे.

पालक म्हणून आपली जबाबदारी काय, हे स्पष्ट करणारेही काही लेख यात आहेत. ते प्रत्येकाने जरूर वाचलेच पाहिजेत, मुलांच्या मनाचा कल, बुद्धी, वृत्ती, क्षमता यांचा विचार न करता आपण आपल्या आवडी-निवडी त्यांच्यावर लादत असतो. आजची परिस्थिती, कौटुंबिक समस्या आणि नोकरदार पालक हे लक्षात घेता; चांगली शाळा, उत्तम कपडेलते, खेळणी, हॉटेलिंग, सिनेमा यावर जास्त लक्ष केंद्रित करतो, पण याच्या पलीकडेही पालकपण असते आणि जे अधिक महत्त्वाचे असते याचे मार्गदर्शन पानसे यांनी या पुस्तकात केले आहे.

संस्कार या संकल्पनेचा विचार मांडताना गिजुभाई बधेका, ताराबाई मोडक, अनुताई वाघ आदी बालशिक्षणाच्या क्षेत्रातल्या अत्यंत मान्यवर अशा व्यक्तींचा, त्यांच्यावर झालेल्या संस्कारांचाही समावेश येथे केला आहे. आपल्या बालशिक्षणाच्या विचारांच्या स्पष्टीकरणासाठी जे. कृष्णमूर्ती, अॅरिस्टॉटल यांनाही ते समाविष्ट करतात. एवढेच नाही, तर त्यांच्या विचारांना बालशिक्षणाच्या मुशीत घालून नवदिशेची निर्मिती करतात.

आपल्या पुस्तकाच्या शेवटच्या भागात पानसे यांनी स्वयंशिक्षण, त्याची प्रक्रिया, त्यासाठी शाळा-शिक्षक-गाव-गावकरी यांचा सक्रिय सहभाग कसा असावा यावर भर दिला आहे.

या पुस्तकाची एक विशेष गोष्ट म्हणजे- शाळांमधून किंवा शैक्षणिक स्वरूपाचे काम करणाऱ्या संस्थांमधून सुविचार-बोधवाक्ये फळ्यावर- भिंतीवर लिहिलेली असतात. मात्र या पुस्तकातून सरांनी त्यांच्या मुक्त चिंतनातून इतके सुंदर विचार मांडले आहेत की, त्याच त्याच सुविचारांपेक्षा या बोधवाक्यांचा वापर केला तर मुलांवर आणि अर्थात शिक्षकांवरही त्याचा चांगला परिणाम होईल.

आपण अधिक संवेदनशील बनून मन स्थिर ठेवून जर या पुस्तकाचे वाचन केले; तर आपल्या जाणिवा, आविष्कार आणि कृती यांचा विचार अधिक चांगल्या व समंजस पद्धतीने होण्याची प्रक्रिया सुरू होईल, यात शंकाच नाही.

विचार

- वे** शाळेत, वर्गात मुले शिकायला येतात. अशा वेळी त्यांचा सर्व वेळ कारणी लागला पाहिजे, क्षणभराचा वेळही वाया जाता कामा नये.
- ळे** - दिलेल्या वेळात मुलांना शिकण्याच्या भरभरून संधी मिळाल्या पाहिजेत.
- चा** - मुले उपयुक्त शैक्षणिक कामांत सतत गुंतलेली असली पाहिजेत.
- अ** - कामात बदल, विरंगुळा, खेळ इ. गोष्टी वेळ कार्यक्षमतेने वापरण्यास उपयुक्त ठरतात.
- प** - उशिरा वर्गात येणाऱ्या मुलांना येऊ दिले पाहिजे.
- व्य** - आल्याबरोबर मुलासमोर काही तरी काम ठेवले पाहिजे.
- य** - हे काम आधीच्या कामाशी जोडलेले असेल व काम बदलण्यास विद्यार्थ्यांना वाव असेल.
- वर्गकामाचे नियोजन शिक्षकाने आधीच केलेले असले पाहिजे.

आपण असे करतो का?

कविता

मुलांना शिकायचं असतं

रमेश पानसे

आपण मुलांना शाळेत घालतो
पण,
मुलांना तर शिकायचं असतं-
घरी-दारी- कुठेही!

घरी-दारी-कुठेही!

मुले शिकतच असतात
निसर्गनियम म्हणून!

तरी,

आपण त्यांना शाळेत घालतो-
ती शिकतील या आशेने
आपण पछाडलेले असतो.

मुलांना शाळा आवडत नाही
त्यांना,

बोलू देत नाहीत - शिकू देत नाहीत
हलू देत नाहीत - शिकू देत नाहीत



हसू देत नाहीत - शिकू देत
नाहीत.

खरं तर,

मुले असतात जिथे, तिथे
आपल्याभोवती शाळा भरवतात,
आपल्याच शाळेत शिकत जातात.

तुमच्या शाळेत आक्रसतात
मुले,

त्यांच्या क्षमता - वाढण्याऐवजी
विरतात

त्यांच्या भावना- फुलण्याऐवजी
कोमेजतात

त्यांच्या वृत्ती- विकसण्याऐवजी
बहकतात

खरं म्हणजे,

मुलांना तर शिकायचं असतं

शाळेशिवाय, शाळेबाहेर!

अनुभव

हालचालींचे महत्त्व

सुषमा पाध्ये

शिक्षकांच्या एका प्रशिक्षणात सलग दोन तास ऐकण्याचे काम चालू होते. त्यांच्यात आता चुळबुळ होते आहे, काहींचे लक्ष लागत नाहीये-असे लक्षात आल्यावर प्रशिक्षकाने त्यांना पाच मिनिटे फिरून यायला सांगितले. नंतर मात्र प्रशिक्षणाच्या दरम्यान दर एक तासाने शरीर मोकळे करणारे व्यायाम, गाणी असे घेतले. सर्वांचा सहभाग वाढलेला दिसत होता. चेहेरे ताणमुक्त वाटत होते. प्रशिक्षकाने सर्वांना प्रश्न विचारला- सलग ऐकत असताना आणि थोडा वेळ बदल करून पुन्हा ऐकल्यावर तुम्हाला कसे वाटते आहे? त्यामुळे एकाच प्रकारची कृती करताना किंवा ऐकताना आलेला कंटाळा निघून जातो. उत्साह येतोय अशी प्रतिक्रिया शिक्षकांनी दिली. कोणत्याही वयाला, कोणत्याही बौद्धिक वा शारीरिक श्रमानंतर थोडा बदल, विश्रांती याची मेंदूला आवश्यकता असते. मनाची स्थिरता, एकाग्रता होण्यासाठी काही शारीरिक हालचालींची गरज असते. किती वेळ एकाग्र होणे, किती वेळाने हालचाल करावी लागणे हे वयानुरूप भिन्न असते. मेंदू हा शिकणारा अवयव आहे, त्यामुळे त्याच्या गरजा काय आहेत हे लक्षांत घेऊन शाळेत अध्ययन तासांचे नियोजन करणे गरजेचे ठरेल.

बालवाडीत जाणाऱ्या मुलांचे वय तीनपासून सहा वर्षांपर्यंतचे असते. स्वस्थ न बसणे, सदैव हालचाल करणे, उद्योग करत राहणे हे या वयाचे वैशिष्ट्य. शाळेत ही छोटी मंडळी, छोट्याशा वर्गात दामटून बसतात. वर्ग मोठा असला आणि बसायला बाके असली तर तीन-चार तास पाय लोंबकळत राहतील अशा अवस्थेत बसून राहतात. बहुधा ऐकणे, वाचन व लेखन अशीच कामे त्यांना दिली जातात. त्यांच्या नैसर्गिक वृत्तीलाच घातक ठरेल, असे हे वातावरण असते. आपण त्यांच्या कृतिप्रिय वृत्तीलाच बांधून ठेवत असतो. या वयात किमान दर पंधरा मिनिटांनी तरी मुलांना हालचाल करायला मिळायला हवी. तसेच त्यांचे शिकणेही कृतियुक्त व्हायला हवे. शिकताना दर

पंधरा ते वीस मिनिटांनी मुलांना उड्या मारायला, खेळायला, धावायला, नाचायला, मस्ती करायला मिळाली तर त्यांचा उत्साह परत येतो. कधी कधी त्यांना विश्रांतीची पण गरज असते. असे सारे घडले तर ते वर्गात परत लक्षपूर्वक ऐकू शकतात... नवं समजून घेऊ शकतात, नवी कृती करू शकतात. खरे तर त्यांचे शिकणेच कृतियुक्त व्हायला हवे.

प्राथमिक शाळेत जाणाऱ्या सहा ते दहा वर्षांपर्यंतच्या मुलांना दर २० ते ३० मिनिटांनी हवी ती हालचाल करावीशी वाटत असते. मुलांच्या दृष्टीने शाळेत ते केवळ अभ्यास करायला येत नसतात, तर ते मित्रांना भेटायला च त्यांच्याबरोबर खेळायला येत असतात. मित्रांबरोबर खेळणे, मित्रांच्या गळ्यात हात टाकून फिरणे, आरडाओरड करत धावणे, खडे मारणे, असे करायला त्यांना आवडत असते. अशा हालचाली त्यांना मधे-मधे करायला मिळायला. पझल जुळवणे, कोडी सोडवणे, संगीताच्या ठेक्यावर नाचणे, गाणी म्हणणे, चित्र काढणे, गप्पा, नकला असे गमतीचे उपक्रम दर छोट्या बौद्धिक कामानंतर मुलांना करायला मिळाले, तर पुन्हा अभ्यास करताना त्यांचे मन एकाग्र व्हायला मदत होते. अभ्यासातील गती वाढते. त्यांची विचार करण्याची क्षमता वाढते.

दहा ते पंधरा वर्षांपर्यंतच्या वयात मुले जास्त हालचाल करणारी व थोडी अस्वस्थही बनतात. अभ्यासातील लक्ष कमी होऊ लागते. वाद घालायला आवडते. स्वतःचे मतच सर्वांनी ऐकायला पाहिजे असेही या वयात वाटते. एकाग्रता कमी होणे किंवा स्वतः निवडलेल्या आवडत्या कामात सहज दोन चार तास एकाग्र होणे अशी टोकाची लक्षणेही या वयातील मुलांमध्ये आढळतात. गटात मिळून काम करायला आवडते. आव्हान आणि नावीन्य वाटणारी कामे मुले तासन्तास रममाण होऊन करू शकतात. लक्षपूर्वक ऐकत राहण्यात मात्र २५

जागरूक पालकत्व

एका शिक्षणतज्ज्ञाची व्यथा.....

परवा मला एक फोन आला होता,
सीबीएससीच्या बारावीच्या परीक्षेत
झालेल्या बदलांमुळे,
एक बाई चिंताग्रस्त होत्या,
मुलाला तिथे घालू का नको,
याबाबत माझा सल्ला घेत होत्या,
त्यांनी माझा एक तास खाल्ला,
....
....
त्यांचा मुलगा
.....
.....
पावणेचार वर्षांचा होता...

ते ३० मिनिटांपेक्षा जास्त काळ त्यांना एकाग्र होता येत नाही. त्यामुळे शाळेच्या दर तासात थोडे ऐकणे, जास्त कृती करणे, जास्त चर्चा- वादविवाद करणे असे घडायला हवे. एका तासानंतर मुलांना १० मिनिटे तरी चक्क मुक्त हिंडायला, गप्पा मारायला किंवा निवांत बसून राहायला मिळायला हवीत.

शाळेत दर थोड्या वेळाने मुलांसाठी मोकळा वेळ ठेवला किंवा जाणीवपूर्वक हालचाली करता येतील असे उपक्रम आयोजित केले; तर मुलांच्या शारीरिक, भावनिक आणि बौद्धिक विकासावर योग्य परिणाम घडतात. मेंदूच्या विश्रांतीसाठी आणि विकासासाठी शारीरिक हालचालींची आवश्यकता असते.

लक्षात ठेवू -

जागेवरून उठण्याचा बदल, नवे दृश्य डोळ्यांना दिसणे, कानांनी वेगळे काही ऐकणे, वेगळी बडबड यामुळे इंद्रिये सजग होतात. माहिती घ्यायला तयार होतात.

हालचालींमुळे शरीराला आलेले अवघडलेपण, त्यावर पसरणारा आळस दूर होतो. मनावरचा ताण मोकळा होऊन मन हलके बनते.

सारखे एका जागी बसून रक्तपुरवठा बसलेल्या जागेकडे किंवा पायांकडे होत असतो. हालचालींमुळे मेंदूला रक्तपुरवठा होतो, तसेच शरीरभरही पसरू लागतो.

बौद्धिक कामांसाठी मेंदूला रक्तपुरवठा, ऑक्सिजनची गरज असते. मोकळ्या वातावरणात मेंदूला ऑक्सिजन मिळतो. हसण्यातून ऑक्सिजनचा चांगला पुरवठा होतो. मेंदू तरतरीत होतो.

मोकळ्या वेळात थोडा खाऊ खाणे, पाणी पिणे यातूनही मेंदूला ऑक्सिजन, प्रोटीन, ग्लूकोज मिळते.

अशा मेंदूपूरक हालचालींची लहानांपासून थोरांपर्यंत सर्वांनाच गरज असते. चला तर मग- उठून थोडी हालचाल करू.

०३०३

शिक्षणवेधचा हा अंक तुम्हाला कसा वाटला?

शिक्षणवेधविषयी तुमच्या अपेक्षा, सूचना, प्रतिक्रिया आमच्यापर्यंत जरूर पोहोचवा. यासाठी तुम्ही shikshanvedh@grammangal.org, या मेलवर संपर्क साधू शकता. तसेच ९४२३५८०१४५ या भ्रमणध्वनीवर संदेश पाठवू शकता. आपल्या सूचनांचा आम्ही आवर्जून विचार करू. तसेच निवडक प्रतिक्रियांचा समावेश पुढील अंकातून करू.

शिक्षणवेधच्या फेसबुकवरही अवश्य भेट द्या.