

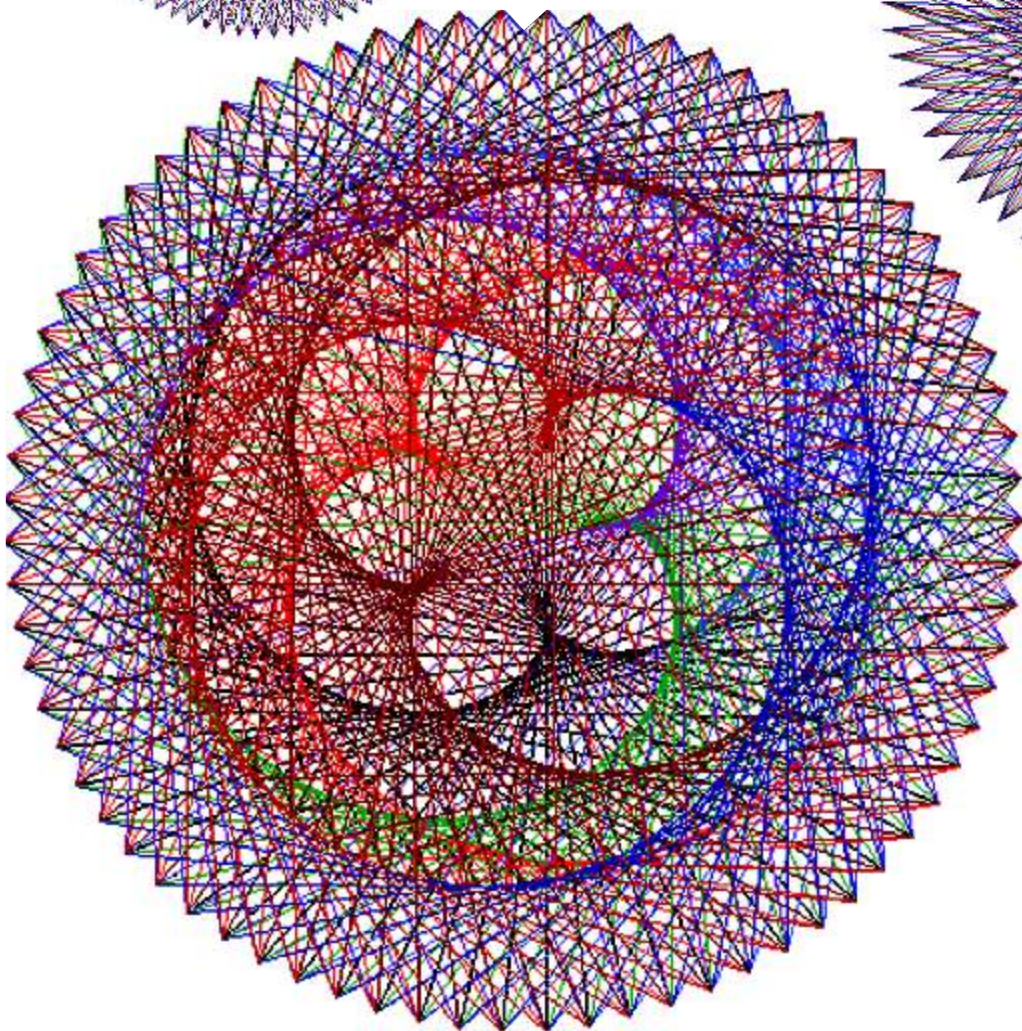
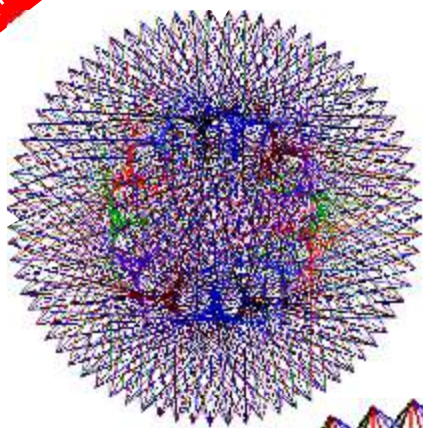
जून-जुलै २०११

शैक्षणिक

संदर्भ

अंक ७०

शिक्षण आणि विज्ञान
यात रुची असणाऱ्यांसाठी



संपादक :

नीलिमा सहस्रबुद्धे, प्रियदर्शिनी कर्वे
नागेश मोने, संजीवनी कुलकर्णी,
अमलेंदू सोमण.

विश्वस्त :

नागेश मोने, नीलिमा सहस्रबुद्धे,
प्रियदर्शिनी कर्वे, मीना कर्वे,
संजीवनी कुलकर्णी, विनय कुलकर्णी,
रामचंद्र हणबर, गिरीश गोखले.

साहाय्य :

ज्योती देशपांडे, यशश्री पुणेकर.

अक्षरजुळणी :

न्यू वे टाईपसेटर्स अँड प्रोसेसर्स

मुखपृष्ठ, मांडणी, छपाई :

रमाकांत धनोकर, ग्रीन ग्राफीक्स.

शैक्षणिक

संदर्भ

अंक ७०

जून-जुलै २०११

पालकनीती परिवारसाठी

निर्मिती आणि वितरण : संदर्भ

E-mail : sandarbh.marathi@gmail.com

web-site : sandarbhociety.org

पोस्टेजसहित

वार्षिक वर्गणी रु. २००/-

अंकाची किंमत : रुपये ३०/-

एकलव्य, होशंगाबाद यांच्या सहयोगाने हा अंक प्रकाशित केला जात आहे.



या अंकाचं मुखपृष्ठ पाहून तुम्हाला कसली आठवण झाली? आम्ही शाळेत असताना बऱ्याच जणांकडे एक खेळणं असायचं, spirograph. एका दातेरी रिंगणामधे फिरणारी छोटी मोठी चक्रं असायची. चक्रात रिफिलसाठी वेगवेगळी भोकं असायची. त्या भोकातून घालून रिफिल कागदावर टेकवायचं. दातेरी रिंगण पक्क धरायचं आणि त्यामधे ते चक्र फिरवत गेलं की रिफिलनं मस्त नक्षी उठायची. ती नक्षी पूर्ण व्हायला त्या चक्राचे ठरावीक फेरे पूर्ण करायला लागायचे.

या नक्षीचा गणिताशी संबंध आहे याचा अंदाज आपल्याला लवकरच येतो. पण एवढंच नाही, आपल्या विश्वातल्या ग्रहगोलांच्या फिरण्याच्या लयीमुळे सुद्धा अशीच नक्षी उमटेल. याबद्दल जाणून घ्या **ग्रहांचे नृत्य** या लेखात.

मलपृष्ठावर साडेपाचशे वर्षांपूर्वीच्या एका ग्रंथामधलं चित्र आहे. कल्पसूत्र या मोगलपूर्व काळातल्या ग्रंथात इंद्र आणि त्याचा दास यांचं चित्र होतं. अधिक माहिती **पान ४०** वर.

सहावी व सातवीतील विद्यार्थ्यांसाठी कार्यक्रम

तुम्हाला वैज्ञानिक प्रयोग आणि विज्ञानावर आधारलेली सोपी खेळणी बनवायला आवडेल का? शैक्षणिक संदर्भ तर्फे १५ जून ते १५ जुलै दरम्यान पुण्यामध्ये एक तीन



तासाचा कार्यक्रम होणार आहे. त्यामध्ये साध्या सोप्या साहित्यातून दोन जादू आणि चार-पाच छानशी खेळणी करायला शिका.

फी : काही नाही.

यशस्वी विद्यार्थ्यांना संदर्भ कडून भेट म्हणून पुस्तकांचा एक संच मिळेल.

आपल्याला सहभागी व्हायचं असेल तर संपर्क करा.



फोन : ८००७९०७०५४ (नीलिमा सहस्रबुद्धे),
९८५०९०४४७९ (यशश्री पुणेकर)

अनुक्रमणिका

शैक्षणिक संदर्भ अंक - ७०

- आहार कोणता आणि कशासाठी? (भाग २)..... ३
- आयुर्वेदातील 'डायट' ९
- विकास कसा हवा? १५
- ग्रहांचे नृत्य २०



शिक्षण आनंददायी बनवू या २४

- औषधनिर्माण ३५
- भारतीय कलेचा इतिहास..... ४०
- अणुऊर्जा : कोणत्या विकासासाठी? ४६



पंख्याचा वारा - गार की गरम? ५३

- कधी न कधी मुलं वाचायला शिकतातच ५९
- रोपवाटिका व्यवसायासाठी नवीन तंत्रे ६३
- गोष्टींचं झाड ६८
- शिकाऱ्यापासून बचाव करण्याची युक्ती..... ७९



हे लेख शालेय पाठ्यक्रमाला पूरक आहेत.

आहार कोणता आणि कशासाठी?

भाग २

लेखक : आयझॅक अँसिमॉव ● अनुवाद : सुजाता गोडबोले

कोणताही रोग हा जंतूमुळेच होतो, असा समज असण्याच्या त्या काळात आहार आणि प्रतिकारशक्ती याबद्दल फारशी माहिती नव्हती. १९व्या शतकाच्या उत्तरार्धात मात्र आहारातील घटकांच्या कमतरतेमुळे आजार होऊ शकतात हे सिद्ध होऊ लागले. स्कर्व्ही आणि बेरीबेरी या त्याकाळी प्रामुख्याने आढळणाऱ्या रोगांचं मूळ चुकीच्या आहारात असल्याचं दिसून आलं. आणि त्याच्या संशोधनातून पहिल्या जीवनसत्वाचा शोध लागला.

बेरी बेरीच्या जंतूंचा शोध घेण्याचा प्रयत्न १८९० च्या दशकात आग्नेय आशिया जवळील, ज्याला आपण आता इंडोनेशिया म्हणतो, त्या मोठ्या बेटांपर्यंत पोचला. त्या काळी ही बेटे डच लोकांच्या ताब्यात होती आणि त्या प्रदेशाला 'डच ईस्ट इंडिज' असेच म्हणत असत. जावा हे या समूहातील महत्त्वाचे बेट होते.

पूर्व आणि दक्षिण आशियातील अनेक प्रदेशांप्रमाणेच या बेटांवरील लोकांनाही नेहमी बेरी बेरी होत असे. ख्रिस्तीयन एकमन हा डच डॉक्टर बेरी बेरीच्या जंतूंच्या शोधात जावा बेटावर पोचला.

या शोधाला यश आले नाही. बेरी बेरी झालेल्या लोकांच्या शरीरात असलेला परंतु निरोगी लोकांच्या शरीरात नसलेला असा

कोणताच रोगजंतू त्याला सापडला नाही.

१८९६ साली इस्पितळात ठेवलेल्या कॉर्बड्या आजारी पडल्या. त्यांना 'पॉलिन्युरायटिस' नावाचा मज्जासंस्थेचा आजार झाला होता. या आजारामुळे त्यांनाही बेरी बेरी आजाराने येतो तसाच अशक्तपणा आला होता. खरे म्हणजे बेरी बेरी हा मनुष्याला होणारा एक प्रकारचा पॉलिन्युरायटिसच आहे.

या घटनेमुळे एकमनला तसा आनंदच झाला. कॉर्बड्यांत जर पॉलिन्युरायटिसचे जंतू सापडले तर माणसांना होणाऱ्या बेरी बेरी चे जंतूही तसेच असतील.

त्याने आजारी कॉर्बड्यात रोगजंतू शोधायला सुरुवात केली. त्याला मिळालेले जंतू हा रोग पसरवू शकतात का हे

पाहण्यासाठी त्याने ते जंतू निरोगी कोंबड्यांना टोचले. त्यात जरी त्याला यश आले नाही तरी त्याने आपले प्रयत्न चालूच ठेवले.

पण अचानक सर्व कोंबड्या बऱ्या झाल्या. एकमनच्या संशोधनासाठी आजारी कोंबड्याच शिल्लक राहिल्या नाहीत. हे झाले कसे? एकमनने चौकशी केली. कोंबड्या आजारी पडण्यापूर्वी त्यांची देखभाल करणाऱ्याने त्यांना इस्पितळातील आजारी लोकांना देण्यात येणाऱ्या अन्नातील उरलेले अन्न देण्यास सुरुवात केली होती असे त्यांच्या लक्षात आले. यात पांढऱ्या तांदुळाचा समावेश होता.

तांदुळाच्या दाण्यावर एक करड्या रंगाचे आवरण असते. साळीसकट तांदुळाला 'ब्राऊन राइस' किंवा तांबडा भात असे म्हणतात. या आवरणात एक प्रकारचे तेल असते आणि ते कुजू शकते. म्हणून भात जर तसाच ठेवला तर तो लवकर कुजतो. वरचे फोलपट काढून टाकल्यास आतील तांदुळाचा सफेद दाणा दिसतो. हा पांढरा तांदूळ खराब न होता बराच काळ टिकतो. त्यामुळे भात खाणाऱ्या प्रदेशातील लोक बहुधा साळी काढून पॉलिश केलेला तांदूळच वापरतात. आशियातील लोकांना असा पांढरा भात खाण्याची सवय आहे आणि त्यांना तांबडा भात आवडतही नाही.

हाच पांढरा तांदूळ कोंबड्यांना देण्यात आला होता. काही दिवस हा तांदूळ खाल्ल्यानंतर त्यांना पॉलिन्युरायटिस झाला होता.

त्यानंतर इस्पितळातल्या अन्न धान्याची जबाबदारी असणाऱ्या कर्मचाऱ्याची बदली झाली. माणसांसाठी असलेलं चांगलं धान्य कोंबड्यांना देणं म्हणजे एक प्रकारे चांगल्या अन्नाची नासाडी आहे असं नव्या कर्मचाऱ्याचं मत होतं. स्वस्तात मिळणारा तांबडा (साळीसकट असणारा) तांदूळ त्याने कोंबड्यांना देण्यास सुरुवात केली, नाहीतरी इस्पितळातले इतर लोक हा भात खातच नसत आणि आश्चर्याची गोष्ट म्हणजे सगळ्या कोंबड्या बऱ्या झाल्या.

या गोष्टीचा विचार करून एकमनने एक प्रयोग करायचे ठरवले. काही निरोगी कोंबड्यांना त्याने पांढरा तांदूळ देण्यात सुरुवात केली. थोड्या दिवसांनंतर त्या पॉलिन्युरायटिसने आजारी झाल्या. त्यानंतर त्यांना तांबडा तांदूळ दिला. त्या लगेच बऱ्या झाल्या. हे त्याने अनेक वेळा करून पाहिले. आता हवे तेव्हा तो कोंबड्यांना आजारी पाडू शकत होता तसंच हवे तेव्हा त्यांना बरेही करू शकत होता.

विशिष्ट आहाराने एखादा आजार बरा होऊ शकतो हे लिंड आणि तकाके या दोघांनीही दाखवून दिले होतेच. मात्र एखाद्या आहाराने आजार होतो हे सिद्ध करणारा एकमन हा पहिलाच डॉक्टर होता. पण याचा अर्थ कसा लावणार? डॉक्टरांना माहीत असणारे सर्व आजार 'कशाने' तरी होतात अशीच त्याकाळी समजूत होती. एखादे विष किंवा रोगजंतू शरीरात गेल्यामुळेच माणसे



बेरीबेरी

आजारी पडत असत. एकमनला बेरी बेरी रोगाचे जंतू सापडले नव्हते म्हणून हा एखाद्या विषाचा परिणाम असावा अशी त्याची समजूत होती. तांदळाच्या पांढऱ्या दाण्यात काहीतरी विषारी घटक असावेत व त्यामुळे माणसे आणि कोंबड्या आजारी पडतात, तांदळाच्या फोलपटात असलेल्या घटकात त्या विषावर उतारा असल्याने त्यामुळे माणसे आणि कोंबड्या बरे होतात असे त्याचे मत झाले.

गेरिट ग्रिन्स हा डच डॉक्टर एकमन बरोबर काम करत असे. त्याला मात्र हे मत पटले नाही. याच्या बरोबर उलट परिस्थिती असेल असे त्याचे मत होते. १९०१ साली त्याने असे सुचविले की शरीराला आवश्यक असलेला कोणता तरी एक घटक तांदळाच्या

दाण्यात नसेल पण त्याच्या फोलपटात असेल. जर एखाद्याने खूप पांढरा भात खाल्ला आणि त्यात पुरेसा कोंडा नसला तर तो माणूस आजारी पडेल कारण तांदळाच्या दाण्यात कोणत्या तरी घटकाची कमतरता असणार.

शरीर हे यंत्रासारखं आहे आणि त्यातील हलणाऱ्या भागांचं एकमेकांशी घर्षण न होता हालचाल सुरळीतपणे होण्यासाठी त्याला मधून मधून तेलाच्या थेंबांची आवश्यकता असते. असं तेल जर मिळालं नाही तर यंत्राची कुरकुर सुरू होते. यंत्र बिघडवणारा घटक दिल्याने हे होत नसून आवश्यक अशी गोष्ट न मिळाल्यामुळे हे घडते.

सजीवांना आवश्यक असलेला एखादा महत्त्वाचा घटक न मिळाल्याने एखादा आजार होऊ शकेल हे त्यावेळी प्रथमच ध्यानात आले. या कारणामुळे बेरी बेरी हा 'कमतरतेमुळे होणारा' आजार म्हणता येईल.

१९०६ साली फ्रेडरिक गॉलंड हॉपकिन्स या इंग्रज रसायनशास्त्रज्ञाने कमतरतेने होणाऱ्या आजारांचा अभ्यास केला. शास्त्रज्ञांच्या मेळाव्यात दिलेल्या एका भाषणात त्याने असे सुचविले की अन्नात अनेक घटक अगदी लहान प्रमाणात उपलब्ध असतील. शरीर हे घटक स्वतः तयार करू शकत नसेल म्हणून ते अन्नातूनच मिळवावे लागत असतील. ते जर मिळाले नाहीत तर आजारपण येत असेल.

विशिष्ट घटकाच्या कमतरतेमुळे विशिष्ट आजार होत असेल. बेरी बेरी हा असा एक आजार असेल आणि स्क्र्वी हा अशाच



रिकेट्स/मुडदुस

प्रकारचा कमतरतेने होणारा निराळा आजार असेल असे हॉपकिन्सने सुचविले. रिकेट्स किंवा मुडदुस हा याच तऱ्हेचा तिसरा आजार असू शकेल असेही त्याने सुचविले. यात लहान मुलांची हाडे ठिसूळ होऊन वेडीवाकडी होतात आणि त्यांचा आकार देखील बदलतो. 'वेडीवाकडी' या अर्थाच्या एका जुन्या इंग्रजी शब्दावरून 'रिकेट्स' हे नाव बनले आहे.

हॉपकिन्स हा मोठा प्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञ होता. कमतरतेमुळे होणाऱ्या आजारांची कल्पना जेव्हा त्याने मांडली तेव्हा इतर अनेक शास्त्रज्ञांनी याचा गंभीरपणे विचार करायला सुरुवात केली आणि याच्या पुष्टीकरणासाठी ते पुरावा शोधू लागले.

ग्रिन्स आणि हॉपकिन्स यांचं म्हणणं बरोबर असेल आणि तांदुळाच्या कोंड्यात बेरी बेरी न होण्यासाठी आवश्यक असा

एखादा घटक असतो असे तर नसेल? तसं असल्यास तो कोणता घटक असेल? तांदुळाच्या कोंड्यातून तो निराळा काढता येईल का?

रसायनशास्त्रज्ञांना एक गोष्ट करणे शक्य होते, ती म्हणजे कोंडा पाण्यात भिजत घालणे. कोंड्यातील काही घटक पाण्यात उतरून विरघळतील. बेरी बेरी न होण्यासाठीचा आवश्यक घटक जर पाण्यात विरघळत असेल तर त्या पाण्याने माणसांचा बेरी बेरी आणि कोंड्यांचा पॉलिन्युरायटिस कदाचित बराही होईल. १९०६ साली

एकमन आणि ग्रिन्सने असा प्रयोग केल्यावर पॉलिन्युरायटिस झालेली कबुतरे बरी झाली असे त्यांना आढळले.

यावरून बेरी बेरी न होण्यासाठीचा आवश्यक घटक पाण्यात विरघळतो असे त्यांनी सिद्ध केले. त्याचप्रमाणे कोंड्यातील पाण्यात न विरघळणाऱ्या घटकांपासून तो वेगळा काढण्यातही त्यांना यश आले.

पण पुढे काय? समजा, बेरी बेरी वर उतारा असणारे व विरघळलेले कोंड्याचे इतर घटक असलेल्या पाण्यात जर काही रसायने मिसळली तर? या रसायनांमुळे काही घटकांसह संयुगे बनतील, पण ती सर्वांचीच बनतील असे नाही. कदाचित यातील काही संयुगे गाळाप्रमाणे पाण्याच्या तळाशी बसतील. आजारी कबुतरांवर याचा प्रयोग करून पॉलिन्युरायटिस या पाण्यात

विरघळलेल्या घटकांमुळे बरा होतो की खाली बसलेल्या गाळाने याची चाचणी करता येईल. जर पाण्याने उपयोग होत असेल तर आणखी एखादे रसायन मिसळून त्याचे काही संयुग बनते का हे पाहता येईल. उतारा जर गाळातच असेल तर त्याचे आणखी बारकाईने पृथक्करण करता येईल. कोंडा भिजवलेल्या पाण्यात वेगवेगळी रसायने मिसळून आणि पाणी व गाळ यांची कबुतरांचा पॉलिन्युरायटिस बरा करण्यासाठी सतत चाचणी करण्याने अखेर बेरी बेरी बरा करणारा शुद्ध घटक शोधता येईल.

१९१२ साली उमेतारो सुझुकी यांच्या नेतृत्वाखाली जपानी रसायनशास्त्रज्ञांनी बेरी बेरी बरा करणाऱ्या घटकाचे एक रासायनिक संयुग बनविण्यात यश मिळविले. एक दशांश ग्रॅम इतक्या सूक्ष्म मात्रेत ते दिल्याने कबुतरांचा पॉलिन्युरायटिस बरा झाला.

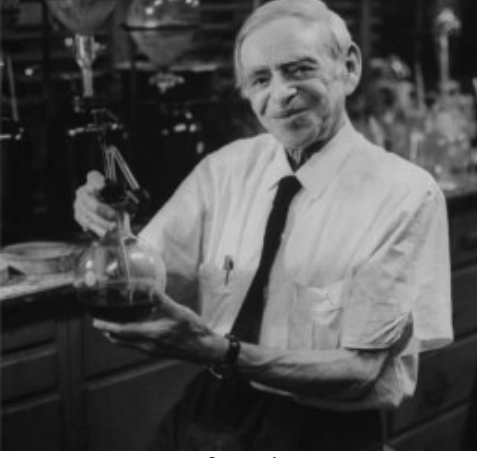
आता पुढचा प्रश्न. या बेरी बेरी बरा करणाऱ्या घटकाची रासायनिक रचना कशी होती? कोणताही पदार्थ अनेक रेणूंचा (एकसारख्या सूक्ष्म घटकांचा) बनलेला असतो. हे रेणू इतके सूक्ष्म असतात की ते साध्या सूक्ष्मदर्शक यंत्रातून दिसू शकत नाहीत. हे रेणू त्यांच्याहूनही लहान अशा अणूंचे (ॲटम) बनलेले असतात. प्रत्येक रेणूत विशिष्ट प्रकारचे ठरावीक तेव्हादेच अणू ठरावीक पद्धतीनेच बांधलेले किंवा एकत्र आलेले असतात.

सजीवांमधील रेणू खूपच गुंतागुंतीचे

असतात. प्रत्येक रेणूत शोकडो अणू विशिष्ट पद्धतीनेच बांधलेले असतात. रसायन-शास्त्रज्ञांना आता तीन गोष्टी शोधायच्या होत्या: बेरी बेरी बरा करणाऱ्या घटकाच्या रेणूत किती अणू आहेत; किती प्रकारचे अणू कोणत्या प्रमाणात आहेत; आणि शेवटी, त्यांची बांधणी किंवा रचना कशी आहे. या सर्व गोष्टी कळल्या तर त्याची रासायनिक रचना समजू शकेल.

प्रयोगासाठी बेरी बेरी बरा करणारा घटक इतक्या सूक्ष्म प्रमाणात उपलब्ध होता आणि त्याच्या रेणूची रचना इतकी गुंतागुंतीची होती की त्याची रासायनिक रचना समजून येण्यासाठी २२ वर्षे लागली.

तरीही १९१२ साली एक चांगली सुरुवात झाली. काझिमीर फंक हा पोलिश रसायनशास्त्रज्ञ इंग्लंडमध्ये काम करत होता. त्याने असे दाखवून दिले की बेरी बेरी बरा करणाऱ्या घटकाची इतर रसायनांशी प्रतिक्रिया पाहता, सर्वज्ञात असलेल्या तीन अणूंची साखळी या रेणूचा एक भाग असावी. या तीन अणूंच्या संयुगाला रसायनशास्त्रज्ञ 'अमिन गट' amine म्हणून ओळखतात. हा गट असलेल्या कोणत्याही पदार्थाला 'अमिन' असे संबोधतात. बेरी बेरी बरा करणारा घटक हाही एक 'अमिन' असून तो जीवनावश्यक आहे असे फंकने सांगितले. स्क्वी आणि मुडदूस बरा करण्यासाठी सूक्ष्म प्रमाणात आवश्यक असणारे घटक देखील अमिन वर्गातीलच असावेत असे त्याने सुचविले.



काझिमीर फंक

आहारातील कमतरतेमुळे होणारा 'पेलाग्रा' हा एक चौथा रोगही याच अमिन वर्गातील घटकाने बरा होईल असे त्याने सुचविले. खरखरीत त्वचा या अर्थाच्या इटालियन शब्दापासून हे नाव आले आहे. इटली आणि अमेरिकेच्या दक्षिणेकडील प्रदेशात याचा प्रादुर्भाव होता. या आजारात त्वचा खरखरीत

आणि लाल होई, जीभ सुजे, शिवाय एक प्रकारचा बेरी बेरी पण होई.

अमिन गटातील निरनिराळी द्रव्ये जीवन आणि स्वास्थ्यासाठी सूक्ष्म प्रमाणात आवश्यक असतात. लॅटिनमध्ये जीवन याअर्थाने 'व्हिटा' असा शब्द वापरतात त्यावरून फंकने त्यांना 'व्हिटॅमिन्स' (जीवनसत्वे) असे नाव दिले.

कालांतराने, हे सर्वच घटक अमिन वर्गातील नव्हते असे आढळून आले.

म्हणून १९२० मध्ये त्यांचे स्पेलिंग बदलण्यात आले. शेवटचे इ हे अक्षर काढून टाकले. आजतागायत फंकने दिलेले व्हिटॅमिन हेच नाव वापरात आहे. बेरी बेरी बरा करणारा घटक हे रसायनशास्त्रज्ञांनी आणि डॉक्टरांनी बारकाईने अभ्यास केलेले पहिले जीवनसत्व होय.



पुस्तक अंश : जीवनसत्वांचा शोध लेखक : आयझॅक अँसिमॉव अनुवाद : सुजाता गोडबोले

arvindguptatoys.com या साईटवरून साभार.

अनेक वैज्ञानिक पुस्तके, प्रयोग, खेळ यांच्यासाठी ही साईट जरूर बघा

संदर्भची वेबसाईट पाहिलीत का ?

sandarbhsociety.org

यामध्ये संदर्भची मुखपृष्ठे आणि आधीच्या काही अंकातले वाचनीय लेख.

आयुर्वेदातील 'डायट'

लेखक : नीलांगी सरदेशपांडे

जागतिक आरोग्य संघटनेच्या आकडेवारीनुसार जगभरामध्ये स्थूल व्यक्तींची संख्या गेल्या ३० वर्षात दुप्पट झाली आहे. २० वर्षावरील जवळ जवळ १५० कोटी लोकांमध्ये अतिरिक्त वजनाची समस्या आहे. ५ वर्षाखालील ४३ लाख मुलांचे वजन त्यांच्या वयाच्या मानाने जास्त आहे. त्यातही गंभीर बाब अशी की यातील ३५ लाख मुले गरीब / अविकसित देशांमध्ये आहेत. दरवर्षी २८ लाख माणसे जास्त वजनामुळे मृत्युमुखी पडतात. ४४ टक्के लोकांमधील मधुमेह व २३ टक्के लोकांमधील हृदयरोगाचे मुख्य कारण अतिरिक्त वजन हे आहे. या आकडेवारीवरून वाढत्या वजनाची समस्या किती गंभीर आहे याची कल्पना येते.

याच दुसरं टोकही पहायला हवं.

टी.व्ही. सारख्या माध्यमातून लोकांच्या विशेषतः तरुण मुलींच्या मनावर बारीक म्हणजे चांगले, हे वारंवार ठसवण्यात आले आहे. त्यामुळे येनकेन प्रकारेण बारीक होण्यावर लोक भर देतात. एकट्या अमेरिकेत वजन घटवण्याच्या उपायांवर ६०० ते ७०० कोटी डॉलर खर्च केले जातात. वजन कमी करण्याकरिता विविध शस्त्रक्रियांपासून ते

निरनिराळे फॅड डाएटस् पाळले जातात. या प्रकारांनी लोकांचे वजन कमी होवो न होवो, मात्र अशा प्रकारचे क्लिनिक चालवणाऱ्या तथाकथित तज्ज्ञांचे बँक बॅलन्स वाढत आहेत एवढे मात्र निश्चित.

या पार्श्वभूमीवर आज आपल्या बदलत्या जीवनशैलीचा पुनर्विचार करायची वेळ आली आहे. आज पाश्चात्य जग तसेच भारत देखील पुन्हा एकदा योग आणि आयुर्वेद याकडे वळू लागले आहे. या लेखामध्ये आयुर्वेदामध्ये सांगितलेल्या आहाराविषयीच्या काही संकल्पनांचा आपण अभ्यास करणार आहोत. या आधीच्या लेखात आपण आयुर्वेदातील काही तत्त्वे व मूलभूत सिद्धांत या विषयी माहिती घेतली. आयुर्वेदामध्ये निरोगी राहण्याकरिता कुठल्या प्रकारची जीवनशैली अंगिकारली पाहिजे या विषयीचे सविस्तर विवेचन आढळते. (आयुर्वेदातील या तत्त्वांमधे व आधुनिक आहार शास्त्रामधे जिथे जिथे काही साम्य आहे, त्याठिकाणी आधुनिक आहार शास्त्राप्रमाणे देखील या लेखात स्पष्टीकरण देण्यात आले आहे.)

आपला आहार हा आपण निरोगी राहणार की वेगवेगळ्या रोगांना बळी पडणार हे ठरवत असतो. आजच्या घडीला मधुमेह,

इंधनाचा मारा केला तर तो विझून जातो. त्याचप्रमाणे जास्त आहार घेत राहिल्याने तसेच सतत अतिथंड, अतिकोरडे पदार्थ खाण्यामुळे अग्नि मंद होऊन निरनिराळे रोग उत्पन्न होतात.

३. प्रकृतीनुसार आहार

आधीच्या लेखात आपण प्रकृति-सिद्धान्त बघितला आहे. कफ प्रकृतीच्या लोकांचा अग्नि मंद, पित्तप्रकृतीचा तीक्ष्ण तर वात प्रकृतीचा कधी मंद आणि कधी तीक्ष्ण म्हणजेच विषम असतो. तीक्ष्ण अग्निमुळे पित्तप्रकृतीच्या लोकांना भूक सहन होत नाही. आपल्या प्रकृतीचा म्हणजेच आपल्या अग्निचा विचार करून आपला आहार ठरवणे गरजेचे आहे. वेफर्स, चिवडा, भेळ, फरसाण, टोस्ट सारखे रूक्ष पदार्थ वातदोष वाढवतात. आंबट ताक, इडली, डोसा, ढोकळा यासारखे आंबवलेले पदार्थ पित्त वाढवतात. थंड व गोड अन्न पदार्थ कफ वाढवतात.

४ विरुद्ध आहार संकल्पना

आपला आहार हा आपण राहत असलेला भौगोलिक प्रदेश, आपली प्रकृती, ऋतू, यांचा विचार करून ठरवला पाहिजे. जो आहार या गोष्टींचा विचार न करता केला जातो, त्याला विरुद्ध आहार म्हणतात. तसेच आयुर्वेदाने काही पदार्थांना एकत्र करणे अयोग्य मानले आहे जसे, मासा व दूध किंवा फळे व दूध एकत्र करून खाणे. सतत विरुद्ध आहार करण्याने रोगांना आमंत्रण मिळते. मात्र सवयीने व थोड्या प्रमाणात खाण्याने विरुद्ध आहार फारसा बाधक होत नाही.

ज्या अन्नाची सवय नाही ते घेत असताना पहिल्यांदा थोड्या प्रमाणात घेऊन मग हळूहळू प्रमाण वाढवत न्यावे. त्याच प्रमाणे अपथ्यकर पदार्थ कमी करताना प्रमाण हळूहळू कमी करत थांबवावेत.

● प्रदेश विरुद्ध आहार :

आयुर्वेदामध्ये भौगोलिक दृष्ट्या तीन प्रदेशांचे वर्णन केले आहे. आनुप प्रदेश म्हणजेच दलदलयुक्त प्रदेश जिथे पाऊस जास्त प्रमाणात पडतो. (उदा. चेरापुंजी), जांगल प्रदेश म्हणजे रूक्ष/वाळवंटासारखा प्रदेश (उदा. राजस्थान) व साधारण प्रदेश जिथे सर्व ऋतू समप्रमाणात असतात. पुणे हे साधारण प्रदेशात मोडते. देशाचा विचार करून आहार ठरवणे गरजेचे असते. जसे जांगल प्रदेशात स्निग्ध पदार्थ खाणे योग्य आहे. असे न करणे म्हणजे देशविरुद्ध आहार.

● काल विरुद्ध आहार :

उन्हाळ्याच्या दिवसात थंड पदार्थ खाणे अपेक्षित. असे असताना उष्ण पदार्थ खाणे याला कालविरुद्ध आहार म्हणतात. थंडीत तिळगूळ खाणे हा कालसुसंगत आहार होय. त्याचप्रमाणे त्या त्या ऋतूमध्ये तयार होणारी फळे ही त्या त्यावेळी पोषकांशानी भरलेली असतात, त्यामुळे ऋतूप्रमाणे ताजी फळे अवश्य खावीत.

आयुर्वेदानुसार एका वर्षात सहा ऋतू येतात. ते आहेत शिशिर, वसंत, ग्रीष्म, वर्षा, शरद आणि हेमंत. १२ महिन्यांमध्ये हे ऋतू पुढीलप्रमाणे येतात.

महिने	ऋतू
चैत्र, वैशाख	वसंत
ज्येष्ठ, आषाढ	ग्रीष्म
श्रावण, भाद्रपद	वर्षा
अश्विन, कार्तिक	शरद
मार्गशीर्ष, पौष	हेमंत
माघ, फाल्गुन	शिशिर

हेमंत, शिशिर ऋतूमध्ये हवेमध्ये रूक्षता जास्त प्रमाणात असते तसेच अग्नि नेहमीपेक्षा जास्त चांगला असतो त्यामुळे तिळगुळासारखे पदार्थ, ज्यातून स्निग्धपणा व पुरेसे उष्मांक मिळतात ते घेणे गरजेचे असते.

वसंत ऋतूमध्ये कडू, तिखट व तुरट रसांचे सेवन करावे कारण शिशिर ऋतूमध्ये साठलेला कफ वसंत ऋतूमध्ये आजार निर्माण करू शकतो. म्हणून गुठी पाडव्यापासून महिनाभर तरी कडुलिंबाचा पाला वाटून खायला हवा.

सर्व ऋतूंमध्ये सहाही रस घ्यावेत मात्र ऋतुप्रमाणे काही रसयुक्त पदार्थांचे प्रमाण जास्त तर काहींचे कमी ठेवावे. एका ऋतूचा शेवटचा आठवडा व दुसऱ्या ऋतूचा पहिला आठवडा याला संधिकाल म्हणतात. या काळात पहिल्या ऋतूतील जेवणाचे पदार्थ क्रमाक्रमाने कमी करत नवीन ऋतूमध्ये सांगितल्याप्रमाणे अन्नपदार्थ हळूहळू घ्यायला सुरुवात करावी.

● अग्निविरुद्ध आहार :

वरती लिहिल्याप्रमाणे, प्रत्येकाने आपल्या अग्निचा म्हणजेच पचनशक्तीचा

विचार करूनच जेवण घ्यावे. उदाहरणार्थ, मंदाग्नि व्यक्तींनी पचायला जड पदार्थ वारंवार खाणे टाळावे.

● मात्रा विरुद्ध आहार :

जेवताना प्रत्येक पदार्थ किती प्रमाणात घ्यावा याचे काही नियम आहेत - जसे चटणी थोड्या प्रमाणात व भाजी अधिक प्रमाणात खाणे योग्य होय. मात्र तसे न केल्यास त्याला मात्रा विरुद्ध आहार म्हणतात.

● सात्म्य विरुद्ध आहार :

सात्म्य म्हणजे जे अन्न आपल्याला सवयीचे आहे. त्याच्या विरुद्ध आहार सतत करण्याने देखील रोग होण्याची शक्यता वाढते.

● क्रमविरुद्ध आहार :

जेवणामध्ये पदार्थांचा क्रम देखील आयुर्वेदामध्ये सांगितलेला आहे जसे, जेवताना सुरुवातीला भाकरी, पोळी सारखे तुलनेने कठीण अन्नपदार्थ तुपाबरोबर खावे, शेवटी पातळ पदार्थ ताक इ. घ्यावे. त्या विरुद्ध क्रमानी अन्न घेतल्यास त्यांचे पचन योग्य होत नाही. क्रमविरुद्ध आहार याचा दुसरा अर्थ भोजनाची वेळ टळून गेल्यावर जेवण करणे असाही होतो. जेवणाची वेळ टळून गेल्यावर जेवले असता वायूच्या योगाने अग्नि मंद होऊन खाल्लेले अन्न मोठ्या कष्टाने पचते.

● हृदय विरुद्ध आहार :

न आवडणारे पदार्थ यांना आयुर्वेदात हृदय विरुद्ध असे म्हटले आहे.

● पाकविरुद्ध आहार : पाक म्हणजे

शिजवणे. योग्य प्रकारे न शिजवलेले अन्न याला पाकविरुद्ध आहार म्हणतात.

वरील सर्व नियमांचा विचार करून घेतलेला आहार हा शरीराचे पोषण करतो मात्र विरुद्धाहार निरनिराळ्या रोगांना आमंत्रण देतो.

६. जेवताना पाळावयाचे नियम

ग्रंथांमध्ये कसे जेवावे याविषयीचे सविस्तर नियम सांगितले आहेत. जसे, पोटाचे दोन भाग अन्नाने भरावेत, एक भाग पाण्याने व एक भाग मोकळा ठेवावा. फार जलद किंवा फार सावकाश असे जेवण करू नये किंवा पुन्हा गरम केलेले अन्न खाऊ नये. दोन जेवणांच्यामध्ये तीन तासाचे अंतर हवे.

ताजं अन्न हे उष्मांकांबरोबरच जीवनसत्वांनी युक्त असतं. जसं जसं अन्न शिळं होत जातं, तसंतसं त्यातील जीवनसत्वांचा नाश होत जातो. त्याचप्रमाणे पुन्हा पुन्हा अन्न गरम करण्यामुळेही जीवनसत्वांचा नाश होतो. असे जेवण जेवल्यामुळे शरीराला उष्मांक तर मिळतील मात्र पोषकांश मिळणार नाहीत.

आधुनिक आहार शास्त्राने देखील ताजं अन्न खाण्यावर भर दिला आहे. जास्त प्रमाणात डबा बंद, खारवलेले, आयते पदार्थ खाल्ल्याने शरीरातील सोडियम-पोटॅशियमचे असंतुलन होऊन वेगवेगळ्या आजारांना आमंत्रण मिळते.

जेवताना पाणी कधी प्यावे याविषयी वेगवेगळीं मते आढळतात. योग रत्नाकर या आयुर्वेदाच्या एका ग्रंथाप्रमाणे प्रथम खाल्लेल्या अन्नाच्या रसाने जीभ तृप्त झाली

असल्यामुळे दुसऱ्या पदार्थाची चव नीट लागत नाही म्हणून दोन पदार्थांच्या मध्ये थोडे पाणी प्यावे. जास्त पाणी पिणे/अजिबात पाणी न पिणे याने नीट अन्नपचन होत नाही.

मिताहार : योग्य प्रमाणात आहार घेण्यावर ग्रंथांमध्ये खूप भर दिला गेला आहे. त्याच बरोबर पंचेंद्रिये (कान, नाक, त्वचा, डोळा, जीभ) यांचा उपयोग करून जेवणे म्हणजेच पदार्थांचे रंग, रूप, चव, वास या सर्वांचा आस्वाद घेणे.

आपण जेव्हा शांतपणे जेवतो म्हणजेच जेवणाकडे पूर्ण लक्ष देऊन जेवतो, तेव्हा आपल्याला पोट भरत आल्याची संवेदना होते व आपसूकच आपण प्रमाणात आहार घेतो. मात्र जर जेवणं ही टी.व्ही. वरील कार्यक्रम बघत झाली, आणि पोट भरल्यानंतरही आपण जेवतच राहिलो तर हा जास्तीचा आहारच वजन वाढण्याला कारणीभूत ठरतो.

अतिरिक्त जेवणामुळे शरीरातील सेरोटोनिन इन्सुलिन यासारख्या वितंचका (हार्मोन्स) चे असंतुलन होते. त्याचप्रमाणे मेंदूमध्ये जे सटायटी केंद्र म्हणजेच पोट भरल्याची जाणीव करून देणारे केंद्र असते, त्याच्या यंत्रणेमध्ये बिघाड होतो. त्याचा परिणाम म्हणून गरजेपेक्षा जास्त जेवले जाते.

मिताहार अग्नि प्रदीप्त करतो. जड अन्नपदार्थ पोट अर्धे भरे पर्यंत खावेत व हलके अन्न किंचित जागा राखून पोटभर खावे. आहार घेण्याच्या चुकीच्या पद्धतींचे वर्णन ग्रंथात केले आहे, ते असे :

समशन : पथ्यकारक व अपथ्यकारक पदार्थ एका वेळी घेणे

अध्यशन : पूर्वी खाल्लेले जिरले नाही तोच

पुनः दुसऱ्यांदा खाणे.

विषमाशन : अकाली, थोडे किंवा फार खाणे

हे सर्व टाळावे. आधुनिक आहार शास्त्राप्रमाणे, थोड्या थोड्या वेळाने योग्य प्रमाणात आहार घेतल्याने शरीरातील साखरेची पातळी नियंत्रित राहते. त्याउलट एकावेळी जास्त खाण्याने शरीरातील साखरेची पातळी प्रमाणापेक्षा जास्त वाढते. ती नियंत्रणात आणण्याकरिता शरीराकडून जास्त इन्सुलिनची निर्मिती केली जाते व वारंवार असे घडल्याने डायबेटीस होण्याची शक्यता वाढते.

९. प्रज्ञापराध

ही आयुर्वेदातील एक महत्त्वाची संकल्पना आहे. आयुर्वेदात बुद्धीचे तीन महत्त्वाचे भाग सांगितले आहेत. जसे, 'धी', धृति आणि स्मृति

'धी' म्हणजेच योग्य - अयोग्य किंवा चूक / बरोबर याचा निर्णय घेण्याची क्षमता. धीभ्रंश झालेला मनुष्य योग्य निर्णय घेऊ शकत नाही.

धृति म्हणजे या निर्णयानुसार हितकर योग्य आचरण करण्याची क्षमता. यामध्ये योग्य काय व अयोग्य काय याचा निर्णय 'धी' मुळे घेतलेला असतो. परंतु तत्काळ मनाला वाटणाऱ्या आकर्षणामुळे तो अंमलात आणला जात नाही. जसे स्थूल व्यक्तींना कमी उष्मांक देणारे पदार्थ पथ्यकारक आहेत याची जाणीव असते मात्र चमचमीत

पदार्थांच्यामुळे तत्क्षणी मिळणारे समाधान यामुळे कुपथ्यकारक पदार्थ जास्त प्रमाणात खाल्ले जातात.

स्मृती म्हणजे पूर्वी घेतलेले योग्य अयोग्य निर्णय लक्षात ठेवणे.

या तिन्हीपैकी एकाही बुद्धीमधे कमतरता असल्यास चुकीचे वर्तन घडते. म्हणजेच आहाराच्या बाबतीत सांगायचे तर अयोग्य वेळी जेवणे, गरजेपेक्षा जास्त प्रमाणात जेवणे, या गोष्टी वारंवार होत राहतात. त्यामुळेच वेगवेगळे आजार होत राहतात.

१०. आमसंकल्पना

आहाराचे नीट पचन न झाल्यामुळे तयार होणारा रस याला आम असे म्हटले आहे. झोपण्यापूर्वी किमान २ तास रात्रीचे जेवण घेणे गरजेचे आहे. मात्र आजकालच्या बदलत्या जीवनशैलीमुळे रात्रीचे जेवण व झोपणे यामध्ये फारसे अंतर असत नाही. त्यामुळे अन्नाचे योग्य पचन होत नाही. हा 'आम' शरीरात निरनिराळे रोग उत्पन्न करतो.

वरील वर्णनावरून हे लक्षात येते की शरीराचे योग्य पोषण करण्याकरिता आवश्यक असा जो आहार आहे, त्याविषयीचा अत्यंत सखोल विचार आयुर्वेद ग्रंथांमधे केला गेला आहे. बदलत्या जीवनशैलीमुळे होणारे आजार टाळायचे असतील तर हे नियम आजच्या काळाला सुसंगत करून पाळणे गरजेचे आहे.



लेखक : डॉ. नीलांगी सरदेशपांडे,

साथी संस्थेमध्ये कार्यरत. फोन : ०९८८११४४५६४

E-mail : nilangi@sathicehat.org

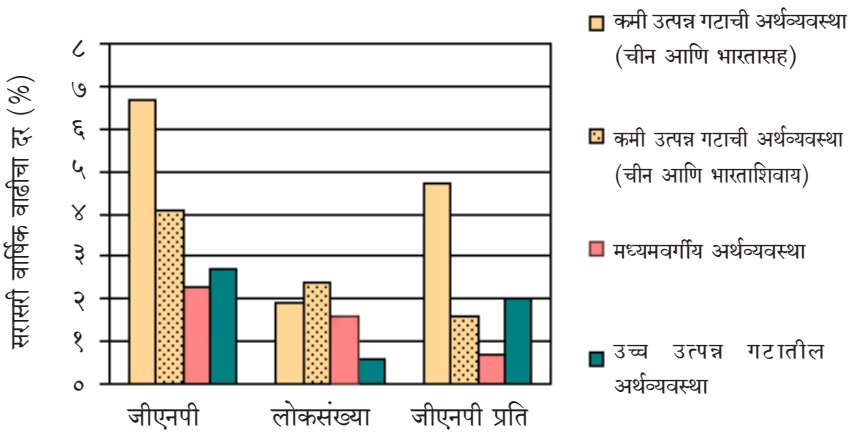
विकास कसा हवा?

लेखक : प्रियदर्शिनी कर्वे

पर्यायी विकासाचा आपण जेव्हा विचार करतो, तेव्हा मुळात विकास किंवा समृद्धी नेमके कशाला म्हणायचे, आणि समृद्धी मोजायची कशी, हे प्रश्न उभे राहतात. सर्वसामान्यतः आपण एकूण राष्ट्रीय उत्पन्न (जीएनपी: ग्रॉस नॅशनल प्रॉडक्ट) हा शब्द आणि संबंधित आकडेवारी ऐकत वाचत असतो. त्या विशिष्ट वर्षात देशात निर्माण झालेल्या सर्व वस्तू व सुविधांची किंमत अधिक देशातील नागरिकांनी केलेली आर्थिक कामाई, म्हणजे त्या देशाचा जीएनपी. अमेरिकेला विकसित देश आणि झांबियाला

अविकसित देश म्हटले जाते, त्यामागेही याच आकडेवारीचा आधार असतो.

पण देशात पैसा वाढला म्हणजे सुबत्ता आली, असे नसते. उदा. तुमच्या गावाचाच विचार करा. गावात अतिश्रीमंत, श्रीमंत अशी काही कुटुंबे असतात, तर अत्यंत दारिद्र्यात राहणारीही काही कुटुंबे असतात. साधारण मध्यम उत्पन्न गटात बरीच कुटुंबे असतात, पण त्यांच्याही राहणीमानात बराच फरक असतो. एखाद्या वर्षी समजा मोठ्या शेतकऱ्यांना एखाद्या नगदी पिकाने चांगला हात दिला, तर काही श्रीमंत कुटुंबांचे उत्पन्न



वाढेल, आणि गावाचे एकूण उत्पन्नही वाढेल. पण म्हणून दारिद्र्यात राहणाऱ्या कुटुंबांच्या आयुष्यात काही फरक पडलेला नसेल. कागदावर मात्र गावाचा विकास झालेला दिसेल.

संपूर्ण देशाच्या पातळीवर विचार केला, तर देशातल्या लोकांचे एकूण उत्पन्न मोजण्यातही त्रुटी राहू शकतात. विशेषतः विकसनशील देशांत जिथे बराचसा व्यापार हा बँकिंग व करव्यवस्थेच्याच नाही तर चलनव्यवस्थेच्याही बाहेर चालतो, तिथे उत्पन्नाची आकडेवारी फसवी असू शकते. उदा. मी माझ्या शेतातला टोमॅटो शेजारच्या शेताकऱ्याला त्याच्या कांद्याच्या बदल्यात विकला, तर हा व्यवहार कुठेच आर्थिक व्यवहार

म्हणून नोंदला जाण्याची शक्यता नसते.

भूतान हा भारताच्या सीमेवरचा एक छोटासा देश. भूतानचे सरकार आपल्या देशाचा विकास राष्ट्रीय समाधान निर्देशांकात (ग्रॉस नॅशनल हॅपीनेस) मोजते. हा निर्देशांक थेट मोजता येत नाही, तर भूतानी नागरिकांच्या जनमत चाचण्यांद्वारे याचा अंदाज बांधला जातो. यामध्ये आर्थिक सुबत्तेबरोबरच काही सामाजिक व काही पर्यावरणीय परिमाणे विचारात घेतली जातात. जीएनपीला अधिक सर्वमान्य असा पर्याय म्हणजे मानवी विकास निर्देशांक (ह्युमन डेव्हलपमेंट इंडेक्स). भारताचे नोबेल पारितोषिक विजेते अर्थतज्ज्ञ अमर्त्य सेन

यांच्या सिद्धांतावर आधारित असलेली ही संकल्पना पाकिस्तानी अर्थतज्ज्ञ महबूब उल हक यांनी १९९०च्या दशकात मांडली. तेव्हापासून आंतरराष्ट्रीय संस्थाही या निर्देशांकाचा वापर करत आहेत. यामध्ये प्रामुख्याने तीन गोष्टींचा विचार केला जातो.

१. त्या देशातील मुलांचे अपेक्षित सरासरी आयुष्यमान
२. देशातील जनतेच्या शिक्षणाची सरासरी पातळी (सरासरी किती वर्षे शिक्षण घेतले आहे),



३. दरडोई राष्ट्रीय उत्पन्न.

२०१० साली या निर्देशांकाच्या आकडेमोडीत काही बदल करण्यात आले आहेत. सरासरीबरोबरच तिन्ही परिमाणांमध्ये प्रतिबिंबित होणाऱ्या विषमतेचाही आता विचार केला जातो.

भारताचा गेल्या काही वर्षांत नेत्रदीपक आर्थिक विकास झालेला आहे. थोड्याच वर्षांत आपण विकसित देश म्हणून म्हणवले जाऊ. पण मानवी विकास निर्देशांकाचा विचार केला तर आपण सर्वांत अविकसित देशांपैकी एक आहोत. पर्यावरणीय व सामाजिक गरजांकडे दुर्लक्ष करून केवळ औद्योगिक विकासावर लक्ष केंद्रित करण्याचा हा थेट परिणाम आहे.

‘वालडेन’ पासून

१९व्या शतकात औद्योगिक क्रांतीच्या झपाट्याने पाश्चिमात्य जनजीवन आमूलाग्र बदलून टाकले. पण त्याच काळात ‘यांत्रिकीकरण माणसाला अधोगतीकडे नेत आहे’, असाही एक विचारप्रवाह जोर पकडत होता. या विचाराचे एक ठळक प्रतिबिंब हेन्री डेव्हिड थोरो यांनी १८५०च्या दशकात लिहिलेल्या वालडेन या आत्मचरित्रात्मक पुस्तकात पडलेले दिसते. सर्व आधुनिक सुखसोयी बाजूला सारून जंगलातल्या एका केबिनमध्ये निसर्गाच्या सान्निध्यात दोन वर्षे राहण्याच्या अनुभवावर थोरोने वालडेन हे पुस्तक लिहिले. अमेरिकेतील मॅसेच्युसेट्स राज्यात कॉन्कॉर्डजवळ थोरोचा मित्र व

मार्गदर्शक राल्फ वॉल्डो इमरसन याच्या खाजगी मालकीच्या जंगलात हा प्रयोग केला गेला.

थोरो या ठिकाणी एकांतवासात वगैरे काही राहिला नाही. त्याला भेटायला त्याची मित्रमंडळी येत असत, आणि तोही त्यांच्याकडे जात असे. जीवनावश्यक गरजा भागवण्यासाठी त्याने इमरसनसाठी काही काम करून त्याचा मोबदलाही मिळवला. म्हणजेच आपल्या गरजेच्या सर्व वस्तू आपल्या आजूबाजूच्या निसर्गातून मिळवणे, असा आदिमानवाच्या जीवनाचा अनुभव घेण्याचाही हा प्रयोग नव्हता. पण नागरी जीवनातल्या तथाकथित सभ्यतेपासून अलग राहून वस्तुनिष्ठ दृष्टीने नागरी सभ्य समाजाचे निरीक्षण करणे, हा थोरोचा मुख्य हेतू होता. त्याचबरोबर साधी राहणी व हाताने काम करून स्वतःच्या गरजा भागवण्याची स्वयंपूर्णता अनुभवून पाहणे हाही एक महत्त्वाचा हेतू या प्रयोगामागे होता. गेल्या दीडशेहून अधिक वर्षांमध्ये या पुस्तकावर वेगवेगळ्या लोकांनी टोकाची भाष्ये केलेली आहेत. ‘माणसाने सामाजिक सभ्यता सोडून इतर प्राण्यांच्या पातळीवर उतरून जनावरांप्रमाणे चार पायांवर चालावे, असा थोरोचा सल्ला दिसतो’, असे उपरोधिक भाष्य एकीकडे, तर ‘औद्योगिकरणापासून निसर्गाच्या संरक्षणासाठी झगडणाऱ्यांचा धर्मग्रंथ’ असा गौरव दुसरीकडे.

वालडेनचा उल्लेख करण्याचे कारण असे की, विज्ञानाच्या व विकासाच्या इतिहासाच्या

चर्चेत नेहमी वाफेच्या इंजिनाचा शोध आणि त्यातून लागलेल्या इतर तांत्रिक शोधांचे व त्यांच्या सामाजिक परिणामांचे उदात्तीकरण केले जाते. पण त्याच काळात काही वेगळा विचारप्रवाहही समाजात अस्तित्वात होता, याची नोंद घेतली जात नाही. आजच्या औद्योगिक युगाची सुरुवात ज्या काळात झाली, त्याच काळात आजच्या पर्यावरणवादी चळवळीचीही सुरुवात झालेली होती. पर्यावरणवादी चळवळ म्हणजे विकासाला, मोठ्या औद्योगिक प्रकल्पांना विरोध करणारी नकारात्मक चळवळ असाही एक मतप्रवाह सर्वसामान्यांमध्ये दिसतो. पण औद्योगिकरणावर आधारित विकास नको असे म्हणतानाच विकास कसा हवा, यावरही बरेच संशोधन, प्रयोग, आणि सकारात्मक विचारही झालेला आहे.

स्मॉल इज ब्युटिफुल

या सकारात्मक प्रवाहातला एक महत्त्वाचा टप्पा म्हणजे इ. एफ. शूमाखर या ब्रिटीश अर्थतज्ज्ञाने १९७० च्या दशकात लिहिलेले पुस्तक - स्मॉल इज ब्युटिफुल. शूमाखरने औद्योगिकरणाच्या प्रक्रियेचा अर्थशास्त्राच्या दृष्टिकोनातून विचार केला आहे. औद्योगिकरणातून समृद्धी येते आणि समृद्धी आली की सर्व प्रश्न सुटतील, आणि माणसे गुण्यागोविंदाने नांदतील, असे समजणे भाबडेपणाचे आहे. कारण समृद्धी आणखी हाव निर्माण करते, आणि लोभातून संघर्ष आणि युद्धे उभी राहतात, असेच मानवी

इतिहासात पुन्हा पुन्हा घडलेले आहे. त्यामुळे आपल्याला वेगळा विचार करायला हवा. असे शूमाखरचे म्हणणे आहे.

आपली पृथ्वी म्हणजे एक अवकाशयान आहे, आणि या अवकाशयानाचे अर्थकारण आपण चालवत आहोत. या धंद्यात आपले भांडवल आहे - खनिज इंधने, निसर्गाची आघात सहन करण्याची ताकद, आणि माणसाची आकांक्षा. ज्या पद्धतीने आपण पृथ्वीवर व्यवहार चालवतो आहोत, त्यात आपण आपले भांडवलच मोडून खात चाललो आहोत, आणि त्यामुळे हा धंदा कधीच फायद्यात येणार नाही. असा शूमाखरचा साधा सरळ व्यावहारिक युक्तिवाद आहे.

भांडवल मोडून खायचे का ?

खनिज इंधने (किंवा पृथ्वीच्या पोटातून आपण मिळवत असलेले कोणतेही खनिज पदार्थ) हे भांडवल आहेत हे एकदा मान्य केले, की खनिजे आपण कशासाठी वापरतो आहोत, याकडे बघण्याचा कोणाचाही दृष्टिकोन बदलेल. अगदी खेड्यात पानपट्टीची टपरी चालवणारा दुकानदारही सांगेल, की विक्रीसाठी नवीन माल आणायला पैसा उभा करायला टपरीच विकावी लागणार असेल, तर धंदा बुडालाच म्हणून समजा. भांडवलाचा वापर हा कायमस्वरूपी उत्पन्नाचे साधन निर्माण करण्यासाठी करायचा असतो, केवळ आजचा दिवस निभावण्यासाठी नाही. आपल्याला आपला पृथ्वीचा धंदा कायम चालू ठेवायचा असेल, तर विज्ञान व

तंत्रज्ञानाची दिशा पूर्ण बदलायला हवी. खनिजांचा वापर भांडवलासारखा करून दैनंदिन खर्चासाठी वेगळे, पुन्हा आपल्याकडे परत येऊ शकतील असे स्रोत शोधावे लागतील. आपल्याला असे तंत्रज्ञान हवे की जे कोणालाही उपलब्ध होऊ शकेल आणि काम हे तणावमुक्तीचे आणि नवनिर्मितीचे साधन बनेल. महाकाय उद्योग उभे करून नैसर्गिक साधनसंपत्तीवर एकाच ठिकाणी ताण टाकण्यापेक्षा अनेक छोटे छोटे उद्योग विखरून उभे राहिले तर निसर्गाची हानी कमी करूनही विकास साधता येईल. स्वस्त तंत्रज्ञान समानता आणेल, आणि सोयीसुविधा जर स्वस्तात आणि सर्वत्र सहज उपलब्ध झाल्या तर विशिष्ट ठिकाणी उपलब्ध सोयीसुविधांसाठी सर्वांनी गर्दी करणे - मोठमोठी शहरे उभारणे टाळता येईल. शूमाखरच्या या विचारांवरच आजच्या पर्यावरणवादी विचाराची बांधणी झालेली दिसते. महात्मा गांधीच्या स्वयंपूर्ण खेड्यांच्या संकल्पनेचाही शूमाखरच्या सिद्धांताला आधार आहे, आणि त्याने पुस्तकात याचा आदरपूर्वक उल्लेखही केला आहे.

आज आपल्याला भारताचे जे चित्र दिसते, ते १९७० सालीच शूमाखरने पाहिले होते. एकीकडे औद्योगिकरण आणि समृद्धी तर दुसरीकडे मूलभूत सुविधांचा अभाव व दारिद्र्य, अशा दोन अतिशय विषम व्यवस्था विकसनशील देशांमध्ये निर्माण होत आहेत. दान देऊन गरिबीचा प्रश्न सुटणार नाही,

शिक्षण, सार्वजनिक शिस्त व नियोजन हाच केवळ गरिबीवर मात करण्याचा मार्ग असू शकतो. हे केले नाही, तर व्यापक बेरोजगारी आणि ग्रामीण भागातून शहरी भागाकडे लोकांचे अनिर्बंध स्थलांतर या परिणामांना तोंड द्यावे लागेल, हा इशारा शूमाखरने तेव्हाच आपल्या पुस्तकात दिला होता.

शूमाखरने केवळ प्रश्नाची मांडणी केली आहे, असे नाही, तर उपायही सुचवला आहे. विकेंद्रित विकास, शेतीवर आधारित ग्रामीण भागाच्या गरजांना केंद्रस्थानी मानून विकास. छोटे पण स्वयंपूर्ण असे ग्रामीण व नागरी वस्त्यांचे समूह तयार करण्यावर भर देणारे नियोजन.... आणि या पद्धतीच्या विकासाच्या प्रारूपाशी सुसंगत विज्ञान व तंत्रज्ञानाचा विकास, असे शूमाखरच्या उपायाचे थोडक्यात वर्णन करता येईल. शूमाखरच्या विचारातूनच शाश्वत विकास (सस्टेनेबल डेव्हलपमेंट) आणि समुचित तंत्रज्ञान (अप्रोप्रिएट टेक्नॉलॉजी) या संकल्पना पुढे आल्या आहेत.

जगभरात वेगवेगळ्या ठिकाणी आणि भारतातही या सर्व विचारांवर आधारित असे पर्यायी समाज उभे करण्याचेही प्रयोग झाले आहेत, आणि काही अजूनही चालू आहेत. याबद्दल अधिक माहिती, पुढील लेखात.

□□

लेखक : प्रियदर्शिनी कर्वे, संचालक,
समुचित एन्व्हायरोटेक प्रायव्हेट लि.

E-mail : priyadarshini.karve@gmail.com

ग्रहांचे नृत्य

लेखक : हॉवर्ड आरिंग्टन ● रूपांतर : अमलेंदू सोमण

सूर्यमालेतल्या ग्रहांच्या कक्षा खूप मनोरंजक आहेत, तसं पाहिलं तर हे ग्रह विश्व-संगीतावर नृत्य करतात असंही म्हणायला हरकत नाही. आपल्याला ठाऊक आहे त्यापेक्षा खूपच जास्त गणितीय आणि भौमितिक ऐक्य (मेळ) या विश्वात आहे. जॉन मार्टिनो यांच्या A Little Book of Co-incidences या पुस्तकावरून हा लेख बेतला आहे. त्या पुस्तकात कक्षांचे नमुने आणि त्यांची नाती यांची माहिती दिली आहे.

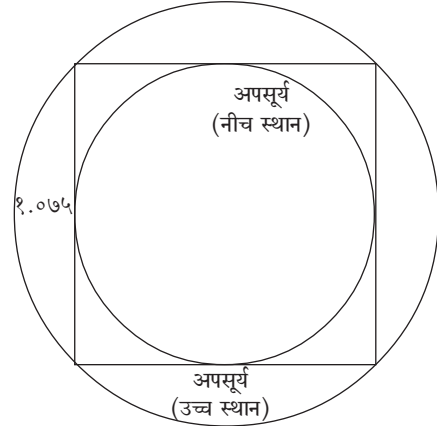
कोणत्याही दोन ग्रहांच्या कक्षा घ्या आणि दर थोड्या दिवसांनी त्या दोन ग्रहांच्या जागांना जोडणारी रेषा काढा. आतला ग्रह सूर्याभोवती बाहेरच्या ग्रहापेक्षा अधिक वेगाने फिरतो, अन् या रेषांपासून खूप मनोरंजक आणि आकर्षक पॅटर्न्स तयार होतात. ग्रहांच्या प्रत्येक जोडीचा एक खास असा अद्वितीय पॅटर्न तयार होतो. अशा प्रत्येक जोडीच्या नृत्याची एक स्वतंत्र आणि विशिष्ट लय असते (ताल असतो). उदा. शुक्र-पृथ्वी जोडीचं नृत्य पृथ्वीच्या प्रत्येक ८ वर्षांनंतर मूळ जागेवर येतं. पृथ्वीची ८ वर्षे म्हणजे शुक्राची १३ वर्षे!

पृथ्वी : ८ वर्षे × ३६५.२५६ दिवस (वर्षाचे) = २०२२.०५ दिवस

शुक्र : १३ वर्षे × २२४.७०१ दिवस (शुक्राच्या वर्षाचे) = २९२१.११ दिवस (म्हणजे ९९.९९%)

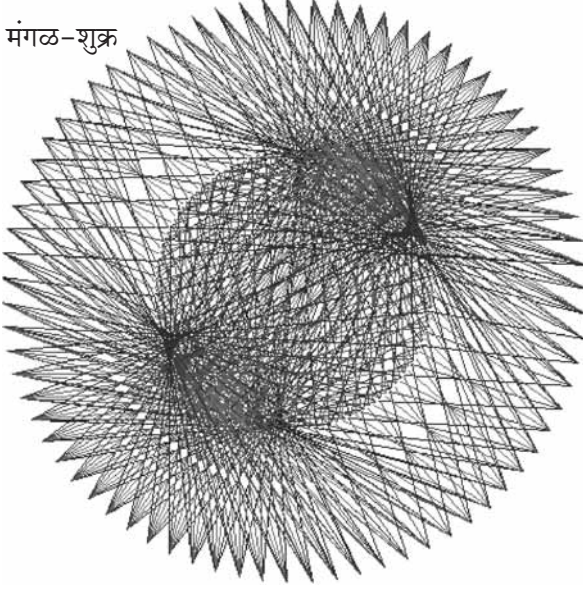
आणखी एक गम्मत म्हणजे ८ आणि १३ हे अंक आपण पूर्वी पाहिलेल्या 'फिबोनासी मालिके'चे सभासद आहेत. (०, १, १, २, ३, ५, ८, १३, २१, ३४...)

पृथ्वी-शुक्राच्या नृत्याचा ८ वर्षांचा आलेख काढला की सूर्य मध्यभागी असलेलं एक सुंदर ५ पाकळ्यांचं फूल तयार होतं. (चित्र मुखपृष्ठावर) आणखी एक गम्मत म्हणजे पृथ्वी-सूर्य जास्तीत जास्त अंतर आणि शुक्र-सूर्य कमीत कमी अंतर यांचं गुणोत्तर एका चौरसाच्या कर्ण आणि बाजूप्रमाणे आहेत.



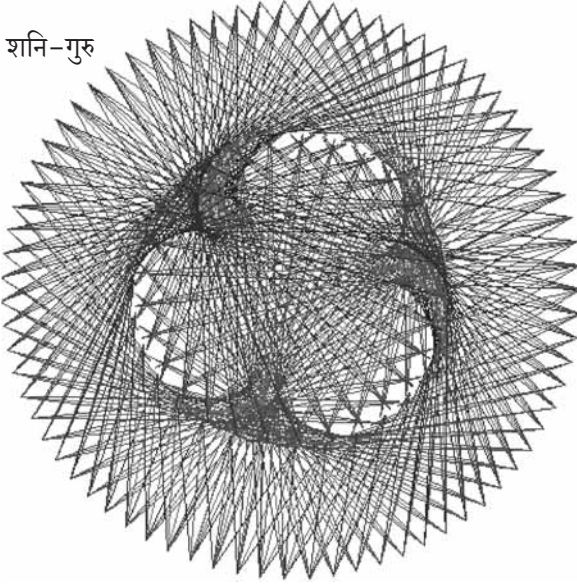
पुढच्या उदाहरणात ग्रहांच्या जोड्या आणि बाह्य ग्रहाचे फेरे दाखवलेले आहेत.

मंगळ-शुक्र

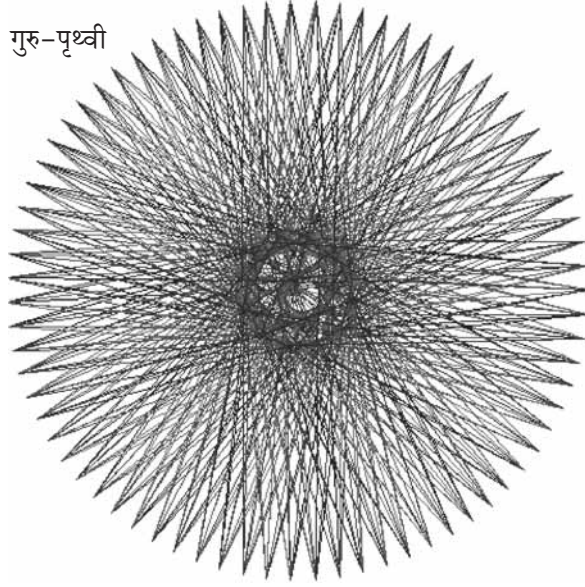


मंगळ-शुक्र या ग्रहांमधलं किमान आणि कमाल अंतराचं गुणोत्तरही अविश्वसनीय असं ३:११ आहे. आपली पृथ्वीची कक्षा त्या दोघांच्या मधून जाते.

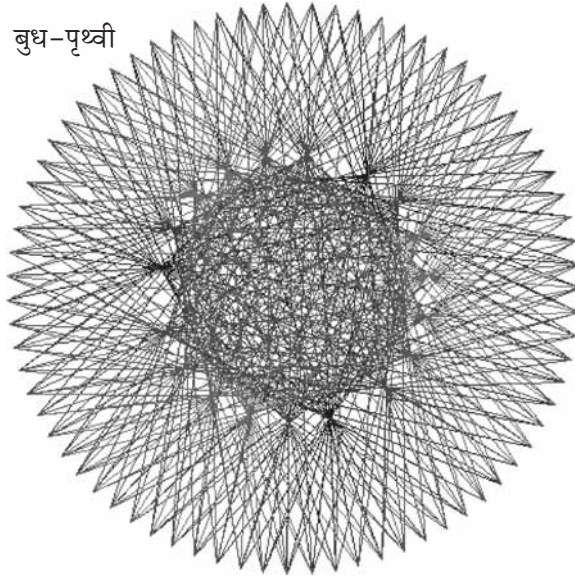
शनि-गुरु



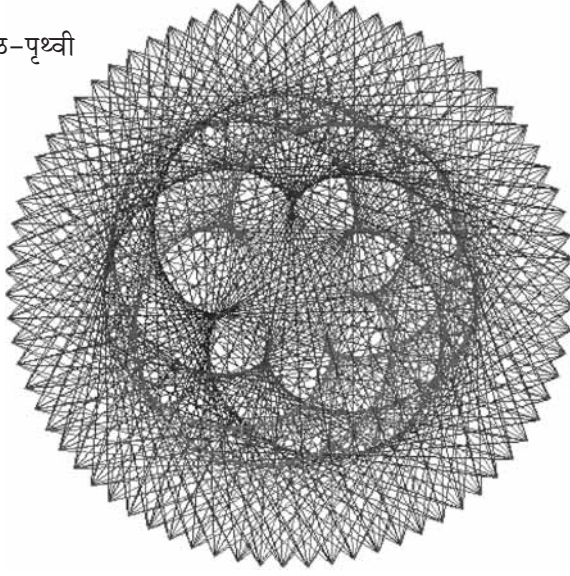
गुरु-पृथ्वी



बुध-पृथ्वी



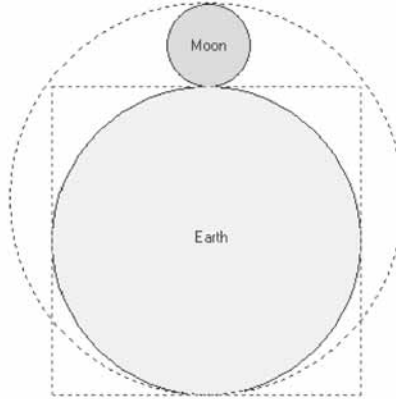
मंगळ-पृथ्वी



या वैश्विक 'हार्मनी'च्या आणखी काही गमतीच्या गोष्टी इथे द्याव्याशा वाटतात.

चंद्राची त्रिज्या आणि पृथ्वीची त्रिज्या यांचे गुणोत्तर आहे ३:११ किंवा २७.३%, चंद्राला पृथ्वीभोवतीच्या परिभ्रमणाला २७.३ दिवस लागतात. सूर्यावरच्या डागांच्या परिभ्रमणाचा कालावधीदेखील २७.३ दिवस आहे. पृथ्वीभोवती काढलेला चौरस आणि चंद्र पृथ्वीला चिकटून ठेवून त्यांच्याभोवती काढलेलं वर्तुळ याची परिमिती सारखीच आहे.

पृथ्वीभोवतीच्या चौरसाची लांबी = पृथ्वीचा व्यास $\times ४ = ७९२०$ मैल $\times ४ = ३१६८०$ मैल



पृथ्वी व चंद्राभोवती काढलेल्या वर्तुळाचा परिघ = $२ \times \text{पाय} \times (१०८० + ३९६०)$
= ३१,६६७ मैल (९९.९%). □□

शिक्षण आनंददायी बनवू या

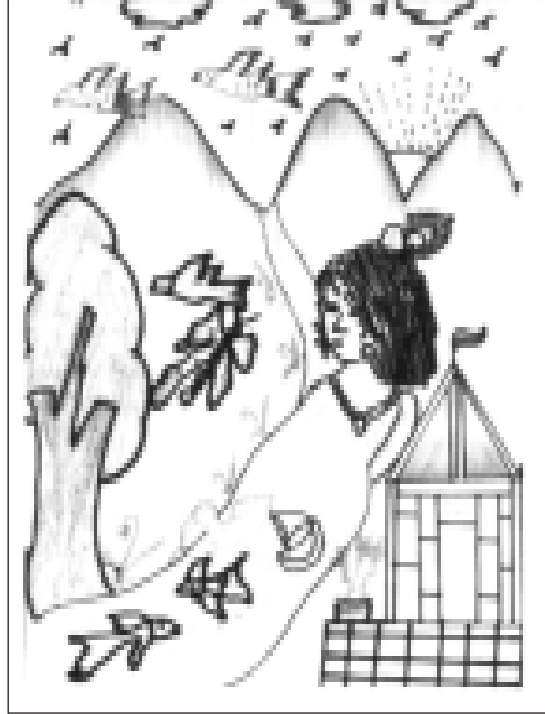
लेखक : के. आर. शर्मा ● अनुवाद : यशश्री पुणेकर

दक्षिण गुजरातमधल्या निवडक आश्रम शाळांमध्ये काम करताना मला असं जाणवलं की मुलांना शिकण्याच्या संधी उपलब्ध करून दिल्या तर मुलं जास्त चांगल्या रितीने शिकतात.

आश्रमशाळेत मुलं आणि शिक्षक एकत्रच राहतात. गुजरातमधील बलसाड जिल्ह्यातल्या धरमपुर तालुक्यातील आश्रमशाळेबद्दल मी सांगतो आहे. या परिसरात आदिवासी वस्ती आहे. जितकं दाट जंगल इथे आहे तितकीच गरिबीही आहे. निसर्गाची मात्र इथे कृपादृष्टी आहे. भरपूर पाऊस, नदी नाले, जंगलं, पशुधन डोंगर, माती सगळंच भरपूर. पण आरोग्य आणि शिक्षणाच्या मूलभूत सोयी इथे अजूनही पोचल्याच नाहीत. कितीतरी आश्रमशाळांमध्ये अगदी प्राथमिक सोयी नाहीत.

आश्रमशाळेच्या संकल्पनेचा पाया गांधीजींच्या मूलभूत शिक्षण संकल्पनेवर

आधारलेला आहे. यामधे मातृभाषेतून शिक्षण, व्यावसायिक कौशल्य आणि स्थानिक परिसरामधे उपयुक्त शिक्षण असे मुख्य मुद्दे आहेत. पण आश्रमशाळा मात्र परंपरागत घोकंपट्टीचं शिक्षण आणि परीक्षेची दहशत यातच गुंतून पडल्या आहेत. सामान्यतः शिक्षकांचे म्हणणे असते की



जंगली भागात राहून आदिवासींना शिकवण्यासाठी त्यांना साधन सामुग्रीची कमतरता जाणवते. त्यांना वाटतं शहरात भरपूर साधनं, सोयी असतात. रंगीत चार्टस् आणि थर्माकोलच्या वस्तू अशी शैक्षणिक साधनं तेही वापरू लागले आहेत.

पण ही साधनं मुलांना हाताळायला मिळतच नाहीत. साधनं म्हणून बनवलेली मॉडेल्स मुलांना आपली वाटतच नाहीत. स्थानिक गोष्टींपासून साधनं बनवणं असं खरं अपेक्षित आहे. साधनं मुलांनीच बनवावीत, त्याची दुरुस्तीसुद्धा मुलांनी करावी. मुलांच्या मर्जीने त्यात बदल करता यायला हवेत. विज्ञान, भूगोल या विषयांसाठी शहरातील शैक्षणिक साधनं आणता येतील. बाकी

विषयांकरता मात्र स्थानिक गोष्टीच वापराव्या असा नियम आहे.

या आदिवासी भागात 'कूंकणा' ही बोलीभाषा आहे. हा भाग महाराष्ट्राला लागून आहे त्यामुळे बोली भाषेत गुजराती आणि मराठी भाषांची सरमिसळ आहे. पण शाळेची, कार्यालयीन भाषा आणि लिपी मात्र गुजरातीच आहे. पाठ्यपुस्तकं गुजराती भाषेतून आहेत. अशा ठिकाणी काम करायचे तर त्यांची बोली भाषा 'कूंकणा' शिकायला हवी आणि इथली परिस्थिती, वातावरण लक्षात घेऊन शैक्षणिक कार्यक्रमांची आखणी करावी लागणार हे माझ्या लक्षात आले. त्यानुसार आम्ही काही प्रयोग केले त्याबाबत सांगण्यासाठी हा लेख.

पाठ्यपुस्तके उर्फ वर्गपुस्तकालय

इथल्या मुलांची सामाजिक परिस्थिती आणि घरची पार्श्वभूमी शिक्षणाला योग्य अशी नाही. यांच्या घरांमध्ये वर्तमानपत्र किंवा छापील कागदही आढळणार नाही. शाळेत जाताच मात्र त्यांना अर्थहीन अक्षरं, शब्द आणि वाक्यं पाठ करायला लावतात. ते जमलं नाही की त्यांना हिडीस फिडीस केलं जातं. रागावलं जातं. अशा रितीने शिक्षण घेणं म्हणजे उबग आणणारी गोष्ट आहेच पण मुलांची अस्मिता, स्वाभिमान यालाही त्यामुळे धक्का बसतो.

खरं तर, मुलं जेव्हा



बोलायला लागतात, तेव्हा शब्द बोलतात, अक्षरं बोलत नाहीत. त्यांच्या बोलण्यात अर्थपूर्ण शब्द, वाक्य येतात. मुलांच्या आसपास जेव्हा अर्थपूर्ण बोलणं चालू असतं तेव्हा ती बोलायला सहजपणे शिकतात. ही गोष्ट लक्षात घेऊन त्यांच्या आसपास लिखित भाषा असायला हवी असं वाटलं. मग इथल्या वर्गामध्ये पुस्तकालय उभं करण्याची कल्पना पुढे आली. यामध्ये वर्गात पाठ्यपुस्तकांबरोबरच, इतर पुस्तकं, वर्तमानपत्रही ठेवलं. मुलांना आवडतील अशी पुस्तकं वर्गातच उपलब्ध करून दिली. मुलं शाळेत आल्यावर शिक्षकांनी त्यांच्याशी भरपूर गप्पा माराव्या, गोष्टी, आपले अनुभव, किस्से मुलांना सांगावे आणि मुलांचंही बोलणं

मनापासून ऐकावं असं वातावरण ठेवलं. छोट्या मुलांसाठी रंगीबेरंगी, त्यांच्या वयाला अनुरूप अशी पुस्तकं निवडली. पुस्तकं निवडताना त्यातली भाषा आणि चित्रं आसपासच्या दुनियेशी निगडीत असावीत ही गोष्ट लक्षात घेतली.

वर्गात मुलांना पुस्तकं हाताळायला दिली. कमी पुस्तकं असली तर दोन मुलांमध्ये एक पुस्तक असं दिलं. त्यांनी ती लगेच वाचलीच पाहिजेत अशी अपेक्षा केली नाही. त्यांनी ती हाताळावीत. नुसती पानं उलटून पाहावीत. पुस्तक फाटलं किंवा हरवलं तरी मुलांना रागवायचं नाही असं ठरवलं.

रूसी-पूसी-एक मजेदार अनुभव.

बरेच वर्ष शिक्षण क्षेत्रात काम करणाऱ्या

मुलं म्हणजे कोरी पाटी नव्हे !

एका बैठकीत शिक्षकांची जोरदार चर्चा झाली की पहिल्यांदा शाळेत पाऊल टाकताना मुलांना काय काय येत असतं? साधारणपणे मुलांना कोरी पाटीच समजलं जातं. पण चर्चेमध्ये असं पुढे आलं -

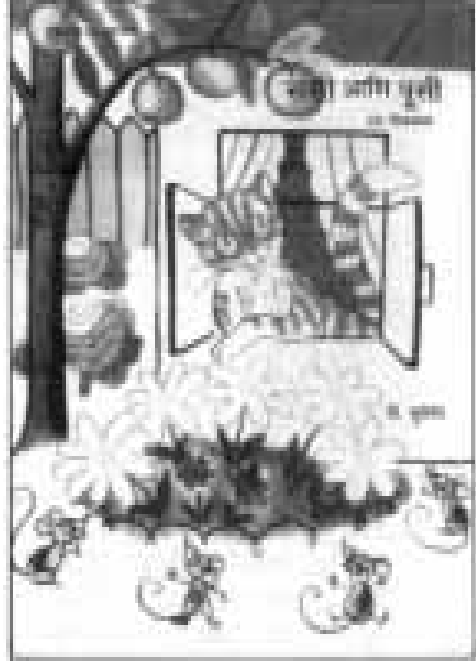
- खरंतर मुलांची अशी एक खास भाषा असते. त्यात ती छान गप्पा मारतात. त्यांना १, २, ३ अशी मोजणी येत असते. काही मुलं तर वीसपर्यंत आकडे म्हणू शकतात. आपल्या अवतीभवतीचे सगळे पाळीव पशू-पक्षी, झाडं, नद्या, शेतं, नातीगोती यांच्याबद्दल त्यांना बरीच माहिती असते.

- मुलं शाळेत वर्गाबाहेर किंवा घरी त्यांची त्यांची खेळत असताना किंवा काहीबाही करताना जास्त खूष असतात. अशा वातावरणात त्यांना दिलेलं एखादं काम, अभ्यास ती आनंदाने आणि मनापासून करतात.

पण मग शाळेत, वर्गात लिहिता-वाचताना इतकी का घाबरतात? म्हणजे वर्गातलं वातावरण भीतीदायक आणि उबग आणणारं आहे का? परीक्षांच्या ओझ्याने मुलांची शिकण्याची क्षमता कमी होते का?

हे सगळं मी सांगतोय ते नवीन नाही पण शिक्षकांच्या अशा चर्चांमधूनच आम्हाला पुढे काम करण्याचा मार्ग शोधता आला.

एकलव्य संस्थेनं काही रशियन भाषेतली पुस्तकं हिंदी आणि इंग्रजीत अनुवादित केली आहेत. मुलांमध्ये लोकप्रिय असलेली ही पुस्तकं गुजरातीमध्येही प्रकाशित केली आहेत. त्यातलंच एक पुस्तक ‘रूसी आणि पूसी’ (गुजराती-इंग्रजी आवृत्ती) आम्ही मुलांना दिलं. शिक्षकांची एक कार्यशाळा घेऊन या पुस्तकाचा उपयोग शिकवताना कसा करायचा हे सांगितलं. मुलं पुस्तकाचा वापर किंवा उपयोग कसा करतायत हे निरीक्षण करण्यावर कार्यशाळेत भर दिला गेला. याबाबतीत मजेशीर अनुभव आले.



तिसरीतल्या एका मुलाला पुस्तक दिलं तो ते उलटं पालटं करून पाहत होता. आधी तर त्यानं ते उलटंच धरलं होतं. पण कव्हरवर मांजरीचं चित्रं बघून ते सुलट केलं. मग तो काहीवेळ मांजरीकडे बघत राहिला. त्याला विचारल्यावर म्हणाला, “आ तो बिलाडीनी चोपडी छे”. शिक्षकांनी सांगितलं “त्या पुस्तकाचं नाव रूसी-पूसी आहे. त्याला त्या नावाची गंमत वाटली. तो सारखा ‘रूसी...पूसी...रूसी...’ असं म्हणत हसू लागला. आता आतली पानंही उलटून पाहू लागला. कव्हरवरची फुले आणि उंदीर त्याने मोजले होते. त्याला विचारलं - ‘हे झाड कशाचं आहे’ तर म्हणाला ‘बोराचं.’ हे उत्तर चूक असूनही त्याला आडवलं नाही. आत याच झाडाला इंग्रजीत ‘अॅपल’ आणि

गुजरातीमध्ये ‘सफरजन’ म्हटलं आहे. शिक्षक शिकवत असताना त्याला सहजच त्या झाडाचं नाव सफरचंद असल्याचं समजलं.

‘यातली रूसी कोण आणि पूसी कोण?’ असं विचारल्यावर त्यानं नेमकं उलट सांगितलं. रूसीला पूसी आणि पूसीला रूसी. त्याने मित्राला पुस्तक दाखवलं. मुलं सारखी पानं उलटत होती. पहिल्याच पानावर एका मुलीच्या खांद्यावर मांजर बघून दोघांना मज्जा वाटली. त्यांनी ते पुस्तक मांजरीसारखं आपल्या खांद्यावर ठेवून पाहिलं. आतली चित्रं पाहून ते आपसात गप्पा मारत होते. नंतर ताई आणि मुलं एक मोठा गोल करून बसले. सगळ्या मुलांकडे पुस्तकं होती. ताई हावभावांसह गोष्ट वाचत होती. मुलं चित्रं

आणि गोष्टीची सांगड घालण्याचा प्रयत्न करत होती. ताईनी विचारलं - 'रूसी कोण आणि पूसी कोण?' यावेळी मात्र कोणीच चुकलं नाही. ताई वाचत होत्या आणि मुलं एकेका ओळीवर बोट फिरवत पुढे पुढे जात होती. आता ती रूसी पूसीच्या बरोबरच होती. त्या गोष्टीतली लय त्यांनी बरोबर पकडली होती. मुलांच्या चेहऱ्यावर हसू होतं. गोष्टीमध्ये कल्पनारंजन भरपूर आहे त्यामुळे मुलं खूष झाली होती.

याच पुस्तकाचा उपयोग मोठ्या मुलांना इंग्रजी शिकवायला करता आला. पाचवी आणि त्यापुढच्या मुलांना पुस्तकं देऊन आधी गुजरातीत वाचायला सांगितलं. या मुलांनी ते एका दमात वाचून काढलं. पण जेव्हा ती गुजरातीत वाचत होती तेव्हा त्यांची नजर इंग्रजी भागावरही जात होती. मग इंग्रजीतून वाचायला सांगितलं तेव्हा त्यांना अडखळायला झालं पण यावर उपायही त्यांनीच शोधला. ते एक ओळ गुजरातीत वाचत मग तीच ओळ इंग्रजीत वाचत. त्यामुळे त्यांना गुजराती शब्दांचे इंग्रजी अर्थ समजू लागले. इंग्रजी वाचताना जिथे अडेल तिथे ते लगेच गुजराती ओळ पाहात. एक महत्त्वपूर्ण गोष्ट लक्षात आली. प्रत्येक मुलाचा या पुस्तकाकडे बघण्याचा दृष्टिकोन वेगवेगळा होता. कोणी गोष्टीतल्या एकेक करून वाढत जाणाऱ्या गोष्टींचा अंदाज करत होतं तर कोणी रूसी पूसीचं एकमेकांशी वागणं समजून घेत



होतं. जिथे पूसी रागवून, गाल फुगवून बसेल तिथे मुलं पण तसंच तोंड फुगवून बसत.

मुलांनी मुलांसाठी लिहिलं

मुलं नीट लिहीत नाहीत असं नेहमी म्हटलं जातं. खरंतर मुलांना जास्ती करून पाठ केलेलंच लिहायला सांगितल्याने त्यांना लिहिताना अडचण येते. त्यांच्यात लिहिण्याचा आत्मविश्वासच निर्माण होत नाही.

आश्रमशाळेतल्या मुलांना सांगितलं की, 'तुम्हाला आजी आजोबा, आईबाबांनी सांगितलेल्या गोष्टी लिहा. तुम्ही तुमच्या भाषेत तुमच्या शब्दात लिहा.' मग काय! मुलं खूषच झाली. काही दिवसातच मुलांनी गोष्टी लिहून आणल्या. त्या मुलांशी आम्ही बोललो. इतर मुलांनी त्या गोष्टी ऐकल्या. त्यांचा आत्मविश्वास वाढल्याचं जाणवत होतं. यानंतर या मुलांनी लिहिलेल्या गोष्टी एकत्र

करून छापायचं ठरवलं. कुंकणा बोली भाषेतल्या या पुस्तिकेतली चित्रंही मुलांनीच काढली.

बुजगावण्याचं गाणं

भाषेचा वर्ग नेहमीच रूक्ष वाटायचा. जास्तीत जास्त काय तर कविता किंवा गोष्ट हावभावासह वाचली जायची. चौथीच्या पुस्तकात बुजगावण्यावर एक कविता होती. चौथीचे शिक्षक लक्ष्मण चौधरी एक उत्साही आणि नव्या विचारांचे शिक्षक होते. त्यांनी एक नवीनच शककल लढवली.

त्यांनी आणि मुलांनी ठरवलं की आश्रमशाळेच्या वांग्याच्या शेतात एक बुजगावणं उभं करायचं. मग काय एकेक

साधनं जमा व्हायला लागली. एक जुनं मडकं आणलं. काही जुने कपडे आणि काठ्याही आल्या. मग सगळ्यांनी मिळून बुजगावणं तयार केलं आणि वांग्याच्या शेतात उभं केलं.

मुलांनी सगळं सामान आणून बुजगावणं केलं त्यात त्यांना मजा तर आलीच पण खूप काही शिकताही आलं. चौधरी सरांनी मुलांना विचारलं की, 'त्यांच्या शेतात बुजगावणं कसं करतात'? यावर तर मुलं तुटून पडली. प्रत्येक जण आपापले अनुभव सांगू लागला. एका मुलानं धीर करून सांगितलं की त्याच्या शेतात मेलेल्या गायीच्या कवटीचं बुजगावणं केलं आहे. मग भाषेच्या तासाला मुलं आणि सर

चाडिया



मारा खेतरमां उभो एक चाडियो^१ रे लोल,
कशु खातो नथी तोय जाडियो^२ रे लोल,
एकलो उभो रहीं, कई नथी बोलतो,
वायरानी^३ संगाथे, धीमे-धीमे डोलती ।
करे माथा पर काव, काव हाडियो^४ रे लोल,
मारा खेतरमां उभो एक चाडियो रे लोल,

चकला-काबर ने आँख बतावतो
थनक-थनक थनकारे मोरलो नचावतो,
कदी करतो ना कोईनी ऐ चाडी^५ रे लोल ।
मारा खेतरमां उभो एक चाडियो रे लोल,
ठंडी, वरसात होय तोय नथी कंपतो,
रात-दिन जागतो जरी नथी जंपतो
रखेवाल छे, नथी ऐ तो दाडियो रे लोल ।
मारा खेतरमां उभो एक चाडियो रे लोल,

^१बुजगावणं ^२मोठा ^३वांग्याच्या ^४कावळा ^५चहाडी

वांग्याच्या शेतात बुजगावण्याजवळ गेली आणि तालासुरात कविता गायली. प्रत्यक्ष बुजगावण्याजवळ गायलेली ही कविता त्यांच्या कायम लक्षात राहिल.

चला पाऊस मोजूया

इथे पाऊस खूप असतो मग त्याचाही उपयोग शिकावयला का करू नये?

यावर प्रवीणकुमार नावाच्या शिक्षकांशी चर्चा झाली. ते म्हणाले - पर्जन्यमापक असता तर पाऊस मोजण्याचा प्रयोग करता आला असता. मी मग म्हटलं की आपणच पर्जन्यमापक बनवूया, तेव्हा प्रवीणला वाटलं की मी चेष्टा करतोय. नंतर मात्र आम्ही पर्जन्यमापक बनवायला सुरुवात केली.

आम्ही वरपासून खालपर्यंत सरळसोट असलेलं एखादं भांडं शोधत होतो. आश्रमशाळेत चंचुपात्र होतं पण त्याहून मोठं भांडं पाहिजे होतं. त्याच्यात जास्त पाणी मावलं पाहिजे आणि ते तुटाफुटायला नको. लवकरच आम्हाला असं भांडं मिळालं - तेलाचं एक रिकामं पिंप.

पिंप सरळसोट, खालपासून वरपर्यंत एकसारखंच असतं. त्याचा तळ आणि तोंडाची रुंदी समानच असते. पिंपाचं वरचं झाकणासारखं आवरण कापून टाकलं आणि झाला आमचा पर्जन्यमापक. प्रवीणने जरा शंकिंत नजरेनं विचारलं - हा पर्जन्यमापक? पाऊस मोजायची ही पद्धत बरोबर आहे? मग पाऊस मोजण्यामागे आमचा उद्देश काय आहे, यावरही चर्चा झाली.

वर्षामापन मोजलेली पावसाची मात्रा

दिनांक	पाऊस (सेंटीमीटर)
१ ऑगस्ट	८.०
२ ऑगस्ट	५.५
३ ऑगस्ट	५.२
४ ऑगस्ट	३.२
५ ऑगस्ट	११.०
१२ ऑगस्ट	१.४
१८ ऑगस्ट	५.०
१९ ऑगस्ट	३.१
२० ऑगस्ट	५.१
३० ऑगस्ट	११.५
३१ ऑगस्ट	६.४
१ सप्टेंबर	१.६
३ सप्टेंबर	४.०
४ सप्टेंबर	०.९
५ सप्टेंबर	०.७
६ सप्टेंबर	१.८
७ सप्टेंबर	१.५
८ सप्टेंबर	१३.४
९ सप्टेंबर	७.६
१० सप्टेंबर	१.७

या पिंपात पाणी मोजायचं कसं? आधी विचार होता, पिंपावर पट्टीसारखे आकडे लिहावे पण मग त्यापेक्षा प्रत्यक्ष पट्टीच वापरली तर? यावरही चर्चा झाली. त्यातून ठरलं पट्टी पार तळापाशी टेकवून उभी करायची आणि पाणी किती उंचीपर्यंत आलंय

ते मोजायचं. यात समपातळी ठेवण्याची दक्षता मात्र घ्यायला हवी.

आश्रमशाळेच्या मैदानावर अगदी उघड्यावर पिंप ठेवलं. पाऊस आल्यावर मुलं आणि शिक्षक पिंपाजवळ आले. पट्टी तळाशी टेकवून उभी केली आणि पाऊस मोजला. हा प्रयोग कितीतरी दिवस चालला. रोज पिंप रिकामं करून ठेवायचं आणि रोजचा पाऊस मोजायचा. रोज जे आकडे येतील ते फळ्यावर लिहिले जायचे.

हा फळा नोटीस लिहिण्याचा असल्याने प्रत्येकच मुलाचं लक्ष तिकडे जायचं. त्यावर त्यांची चर्चाही व्हायची - 'आज किती पाऊस झाला? काल जास्त होता की कमी?' इतकंच नाही तर कितीतरी मुलांना त्यामुळे मिलीमीटर, सेंटीमीटर समजायला मदत झाली. अगदी सहावी-सातवीच्या मुलांनाही एका सेंटीमीटरमध्ये किती मिलीमीटर असतात ते माहीत नव्हतं. पण पाऊस मोजताना पट्टीचा उपयोग केल्याने त्यांनी सगळंच शिकून घेतलं.

या संख्यांचं विश्लेषण करताना गणिताचाही अभ्यासही झाला. अंकांचा चढता उतरता क्रम, कोणत्या दिवशी सर्वात जास्त पाऊस झाला? कोणत्या दिवशी कमी? कालच्या पेक्षा आज कितीने कमी किंवा जास्त. अशा अनेक गोष्टी मुलांनी केल्या.

आश्रमशाळेजवळ एक नदी वाहते. ५ ऑगस्ट आणि ३० ऑगस्ट २०१० ला ११ आणि ११.५ सें.मी. पाऊस झाला तेव्हा नदीवरच्या पुलावर पाणी आलं होतं. पुन्हा

८ सप्टेंबरला पुलावर पाणी आलं तेव्हा मुलांनीच अंदाजाने सांगितलं की 'यावेळी पाणी जास्त उंचीवर झालंय म्हणजे पाऊस जास्त झालाय' मोजून पाहिलं तेव्हा १३.४ सें.मी. पाऊस झालेला दिसला.

हा प्रयोग आम्ही ऑगस्टमध्ये सुरू केला. पण मधेमधे काही दिवस सुटले. पुढे तर सुट्टीच लागली पण यामुळे शिक्षक आणि मुलांचा उत्साह आणि आत्मविश्वास मात्र वाढला.

जंगल आणि शिक्षण

पाठ्यपुस्तकातला मोठा भाग जीवशास्त्राशी संबंधित असतो. मुलं पुस्तकातलं जीवशास्त्र वाचतात पण आपल्या परिसरातलं जीवशास्त्र जाणून घ्यायची संधी त्यांना मिळत नाही. इथे आजूबाजूला जंगल आहे. मुलं, शिक्षक तिथे फिरायला जातात पण तिथल्या वनस्पतींचा अभ्यास होत नाही.

एकदा मी वनस्पतीशास्त्राचा एक धडा शिकवत होतो. त्यात एक वाक्य आहे - ज्या झाडाचं मुख्य मूळ जाड (tap root) असतं त्याच्या पानांवर शिरांचं जाळं असतं. यावर असा प्रश्न आला की 'जाड मुळाच्या झाडाला पानावर जाळं असतं हे कसं कळतं? अशा अजून कितीतरी शंका होत्या. या बाबतीत होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रमाच्या (बालवैज्ञानिक) पाठ्यपुस्तकाचा आम्हाला उपयोग झाला.

त्यांच्या धड्यांवरून आम्ही योजना तयार केली. त्यासाठी शिक्षकांची कार्यशाळा घेतली. मूळ आणि पानं, फुलं, फळं असे

वेगवेगळे टप्पे तयार केले. मुलांनी स्वतः निरीक्षण करून बघावं आणि नोंद करावी असं ठरलं.

खूप उत्साहवर्धक निष्कर्ष आले. आश्रम-शाळेतली अध्ययनाची पद्धतच बदलून गेली. या बदलाच्या प्रक्रियेचा प्रत्यक्ष अनुभव सांगतो.

मुलं गटागटाने आजूबाजूच्या भागात

निघाली. पानांचं निरीक्षण करत होती. 'अरे ही तर शिरांची जाळी आहे हे बघ समांतर शिरा' 'पण याचं नाव काय? चल, सरांना विचारू.' सरांनाही माहीत नव्हतं. मग तिथे शेतात काम करणाऱ्या माणसाला विचारलं. काही झाडांची नावं कळलीच नाहीत. त्यांना मुलांनीच काही काही नावं दिली. कितीतरी झाडांची नावं कळली नाहीत पण त्यांची मुळं, पानं याबाबत खूपच शिकता आलं. भोवतीच्या एकूण एक झाडांचं निरीक्षण मुलांनी केलं. आता मुलांना अनेक प्रश्न पडायला लागले. झाडांना काटे का असतात? पानं लहान असताना त्यांचा रंग लाल का असतो? काही पानांची कड दातेरी का?

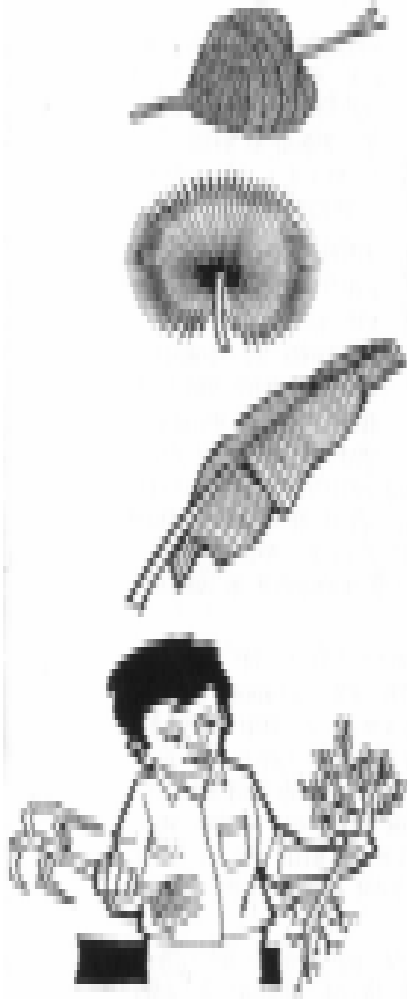
जेव्हा अशा प्रश्नांची उत्तरं पुस्तकातही मिळाली नाहीत तेव्हा त्यांना पुस्तकाच्या मर्यादा लक्षात आल्या. हेही कळलं की



पुस्तकातलं सगळं तसंच्या तसं खरं नसतं. वास्तवात काही वेगळंच समोर येतं. समांतर शिरा असलेली पानं लांब असतात पण हे सर्वच झाडांबाबत खरं नसतं. मात्र जंगलात फिरून निरीक्षण करण्याचा आनंद त्यांनी घेतला. त्यांनी त्यात काही खेळही शोधून काढले. एकाने समांतर शिरांचं पान दाखवायचं तर दुसऱ्याने त्याचं मूळ शोधून दाखवायचं. मुलं यात खूप रंगून गेली.

फुलापासून - फळापर्यंतचा प्रवास

शाळेच्या विज्ञानाच्या पुस्तकात फुलं आणि फळांविषयी माहिती असते. हा विषय शिकवताना इथे लावलेल्या भाज्यांच्या फुलांचा भरपूर उपयोग केला. फुलांची संरचना समजावताना टोमॅटो, वांगी अशा भाज्यांची फुलं वर्गात आणून दाखवली. फुलं तोडायला गेल्यावर जंगली फुलं, भाज्यांची फुलं असे



गटही केले.

या फुलापासून फळापर्यंतच्या प्रवासात एकलिंगी फुलांवर बरेच प्रयोग केले. घोसावळा, भोपळा, काकडी अशा वेलवर्गी भाज्यांमध्ये कोणत्या फुलापासून फळ बनेल हे छान समजावता आले. वेगवेगळ्या फुलांचे परागकण सूक्ष्मदर्शकातून दाखवले. कोणत्या

फुलापासून फळ तयार होईल हे पाहण्यासाठी वेगवेगळे प्रयोग केले.

नर आणि मादी फुलांना खुणेसाठी वेगवेगळ्या रंगाचे दोरे बांधले. नंतर काही दिवस निरीक्षण केले. कोणत्या फुलांचं फळ तयार झालं? यात नर फुलाचा यात काय सहभाग आहे? या सगळ्या प्रक्रियेत मुलं काळजीपूर्वक फुलं शोधायला, उघडून निरीक्षण करायला शिकली.

शेती - विज्ञान आणि गणित शिक्षण

बऱ्याचशा आश्रमशाळांना थोडी का होईना स्वतःची जमीन असते. तिथे भाज्या, झाडं लावली जातात. प्रत्येक आश्रमशाळेच्या काही भागात फुलांची झाडं किंवा शोभेची झाडं लावली जातातच. हे काम मुलं च करतात. आश्रमशाळेत राहणाऱ्या मुलांना अंगण झाडणे, झाडांना पाणी घालणे ही कामं करायची असतात. गांधीजींच्या प्राथमिक शिक्षणाच्या संकल्पनेत मुलांना स्वतःच्या हाताने काम करू देणे याला महत्त्व दिले जाते. त्यानुसार आश्रमशाळेत बरीचशी कामं मुलं च करतात. पण या कामांना शिक्षणाशी जोडण्याचा प्रयत्न केलेला दिसत नाही. मुलं फक्त काम करतात. त्यांनी केलेल्या कामांचं आणि त्यांचं कधी कौतुक केलं जात नाही. त्या कामाला प्रतिष्ठा मिळत नाही. भेंसघरा आश्रमशाळेत बरीच शेतजमीन आहे. इथे भाज्यांची लागवड केली जाते. मुलांच्या जेवणात त्यांनीच लावलेल्या भाज्या असतात. जास्त असलेल्या भाज्या बाजारात



विकून त्या पैशांतून इतर आवश्यक खरेदी करतात.

भेंसघरा शाळेत शेतीच्या कामाला गणित-विज्ञान शिकवताना जोडून घेण्याचा प्रयत्न केला आहे. पूर्ण हंगामात किती आणि कोणत्या भाज्या झाल्या, शाळेत किती संपल्या, बाजारात किती गेल्या या सगळ्याचा हिशोब मुलं च ठेवतात.

हे सगळे आमचे अनुभव आहेत. यातून एक विश्वास निर्माण होतो, की इच्छाशक्ती असली तर विपरीत परिस्थितीतही काही

सकारात्मक काम करता येऊ शकतं. यातून जर कोणाला असंच काही करण्याची प्रेरणा मिळाली तर प्रयत्नाचं सार्थक झालं म्हणायचं.



शैक्षणिक संदर्भ जाने.-फेब्रु २०११ मधून साभार

लेखक : के. आर. शर्मा, जशोदा ट्रस्ट धरमपूर (गुजरात) शाळेच्या शिक्षणावर काम करतात.

लेखनात रुची, मो. : ९४२२२५३७४५.

अनुवाद : यशश्री पुणेकर

जानेवारी २०११ पासून
नव्या स्वरूपात



वार्षिक वर्गणी
रु. २००/-

पालकनीती

पालकत्वाला वाहिलेले मासिक

पालकनीती परिवार, अमृता क्लिनिक, संभाजी पूल कोपरा, डेक्कन जिमखाना, पुणे ४.

फोन : २५४४१२३०



औषधनिर्माण

छोट्या मोठ्या कारणांसाठी आपण अनेक औषधं घेत असतो. उदा. डोके दुखण्यावरती पॅरासिटामॉलची गोळी उपयुक्त आहे. पण हे कळलं कसं? हा गुण लक्षात आल्यापासून ते औषध बाजारात उपलब्ध होईपर्यंत मध्ये काय काय घडतं? त्याबद्दल पाहूया.

औषधाच्या शोधाच्या प्रक्रियेला प्रयोगशाळेत सुरुवात होते आणि यशस्वी झालेले औषध रुग्णापर्यंत पोहोचतं तेव्हा तो शोध संपतो. औषधाच्या या प्रवासाला सरासरी १० ते १५ वर्षे लागतात. भावी काळातलं औषध म्हणून सिद्ध होण्यासाठी जेव्हा सुमारे ५,००० संयुगांवर प्रयोग सुरू होतात तेव्हा त्यातील जेमतेम ५ संयुगं मानवी रुग्णांवर औषध म्हणून परीक्षा घ्यायला योग्य ठरतात आणि त्यातील फक्त एखादं संयुग मानवासाठी योग्य औषध म्हणून मान्य होतं.

रुग्णांवर नियमित उपचारासाठी औषधाला मान्यता देण्यापूर्वी औषधाच्या निरनिराळ्या पद्धतीने परीक्षा घेतल्या जातात; आणि अमेरिकेतील अशा परीक्षेची पद्धत सर्वात जास्त कडक समजली जाते. एखादं

औषध रुग्णापर्यंत पोहोचण्यासाठी येणारा खर्च अति प्रचंड असतो. एखादं संयुग 'भावी औषध' म्हणून प्रयोगशाळेत प्रथम निवडलं जातं, त्यानंतर 'औषध' म्हणून सिद्ध होण्यासाठी त्याच्यावर पुढीलप्रमाणे निरनिराळे प्रयोग केले जातात.

प्रयोगशाळेतील पूर्ववैद्यकीय चाचण्या (Pre-Clinical Testing)

औषध उत्पादक (फार्मास्युटिकल) कंपनी सुरुवातीला प्रयोगशाळेत आणि त्यानंतर प्राण्यांवर प्रयोग करते. म्हणजे ज्या रोगासाठी औषध विकसित करायचे आहे किंवा जो परिणाम अपेक्षित आहे तो प्राण्यांमध्ये तपासला जातो. उदा. एखाद्या सांसर्गिक आजाराच्या रोगजंतूवर प्रयोगशाळेतल्या परीक्षानळीत आणि त्यानंतर

ते जंतू प्राण्यांच्या शरीरात असताना नवीन औषधाचा काय परिणाम होतो त्याचा अभ्यास केला जातो. तसेच ते औषध प्राण्यांसाठी सुरक्षित आहे किंवा नाही ते पडताळून पाहिले जाते.

माणसांवर तपासणी

प्राण्यांमधील चाचण्यात उपयुक्त वाटणाऱ्या औषधाचा मानवावर प्रयोग करण्यासाठी सरकारकडून परवानगी (Investigational New Drug Application - IND) घ्यावी लागते. औषधाचे प्रयोगशाळेतील परीक्षण पूर्ण झाले की कंपनी मानवी रुग्णांवर त्या औषधाचे प्रयोग करण्याची परवानगी मिळवण्यासाठी

सरकारकडे अर्ज करते. हा अर्ज करताना अगोदर केलेल्या प्रयोग शाळेतील परीक्षणांचे निष्कर्ष, औषधाचे मानवावरील प्रयोग कोठे, कशा पद्धतीने केले जाणार आहेत आणि ते प्रयोग कोण करणार आहे त्याची तपशीलवार माहिती, संयुगाचे रासायनिक सूत्र आणि त्याची रचना, मानवी शरीरात ते कशा प्रकारे काम करेल त्याची माहिती, प्राण्यांवरील प्रयोगात आढळून आलेले दुष्परिणाम, या संयुगाचे (औषधाचे) उत्पादन कशा प्रकारे केले जाणार आहे त्याची माहिती असा सर्व तपशील देणे बंधनकारक असते.

वैद्यकीय चाचण्याचे टप्पे

पहिला टप्पा : या चाचण्या सुमारे २०

दुसऱ्या महायुद्धापूर्वी म्हणजे १९४० च्या दशकात नाझी डॉक्टरांनी छळछावण्यांमध्ये 'मानव प्राण्यां'वर केलेले प्रयोग अंगावर शहारे आणतात. कैद्यांवर त्यांच्या इच्छेविरुद्ध वैद्यकीय प्रयोगांत सहभागी होण्याची सक्ती केली गेली. जर्मन सैनिकांना युद्धातील परिस्थितीत होणाऱ्या जखमा त्वरित बऱ्या करण्यासाठी इलाज शोधण्यासाठी, नव्या शस्त्रास्त्रांच्या संशोधनासाठी या कैद्यांचा उपयोग केला गेला. या अघोरी प्रयोगांचे विषय होते - भूल न देता अस्थी, स्नायू आणि मज्जातंतू एका व्यक्तीच्या शरीरातून काढून त्यांचे दुसऱ्या व्यक्तीत रोपण करणे, किंवा मानवी शरीर कपड्यांच्या आच्छादनाविना ४ ते ६ अंश तपमानात किती वेळपर्यंत तग धरू शकते त्याचा अंदाज घेणे आणि त्यानंतर पुन्हा सामान्य तापमानाला आणण्याच्या विविध पद्धती शोधून काढणे, कैद्यांना कृत्रिम रीत्या मलेरियाची लागण करून त्यावरच्या विविध औषधांच्या संशोधनासाठी प्रयोग करणे, मस्टर्ड गॅससारख्या विषारी वायूचा युद्धात उपयोग करण्यापूर्वी त्याचे मानवावरील परिणाम आणि त्यावरचे उपाय तपासणे, समुद्राच्या खान्या पाण्याच्या सेवनाने शरीरावर होणारे परिणाम पाहणे, मानवाची पुनरुत्पादन शक्ती नष्ट करणे (क्ष किरण, शल्यकर्म, आयोडिन आणि सिल्व्हर नायट्रेटचे इंजेक्शन यासारखी औषधे, रेडिएशन थेरपी इ.), निरनिराळ्या विषांचे परिणाम पाहणे, आगी लावणाऱ्या बॉम्बचे मानवी शरीरावर होणारे परिणाम पाहणे इ. या प्रयोगांत वापरली गेलेली बहुतांशी माणसे साहजिकपणे मृत्युमुखीच पडली. युद्धानंतर हे प्रयोग करणाऱ्या डॉक्टरांवर खुनाच्या आरोपांखाली खटले चालले. ते 'न्युरेबर्ग खटले' या नावाने ओळखले जातात.

ते १०० सामान्य आणि निरोगी स्वयंसेवकांवर केल्या जातात. म्हणजे औषधाची किती मात्रा (डोस) सामान्य मानवासाठी सुरक्षित असेल, त्याच्या रूपरेखेचा या चाचण्यांत अभ्यास केला जातो. औषध शरीरात कसे शोषले जाते, कसे पसरते, शरीराच्या चयापचय क्रियेमध्ये औषधाचे काय होते तसेच ते शरीराबाहेर कसे टाकले जाते त्या सर्व बाबींचा अभ्यास केला जातो. या टप्प्यावर औषधाच्या सुरक्षिततेला जास्त महत्त्व असते. उपयुक्ततेला कमी.

दुसरा टप्पा : या टप्प्यात १०० ते ५०० स्वयंसेवक रुग्णांवर औषधाचा परिणाम कसा होतो ते जाणून घेण्यासाठी चाचण्या घेतल्या जातात. औषधाची उपयुक्तता व सुरक्षितता या छोट्या गटावर तपासली जाते.

तिसरा टप्पा : या टप्प्यात खूप मोठ्या संख्येने १००० ते ५००० रुग्णांवर औषधाचा प्रयोग केला जातो. औषधाची उपयुक्तता तसेच अनिष्ट परिणाम जाणून घेण्यासाठी या चाचण्या करणारे डॉक्टर बारीक लक्ष ठेवून असतात.

नव्या औषधाचा उपयोग

वैद्यकीय चाचण्यांचे तीनही टप्पे पूर्ण झाले की औषध कंपनी जमा केलेल्या सर्व माहितीचा बारकाईने अभ्यास करते. औषधाची सुरक्षितता आणि परिणामकारकता समाधानकारक आहे अशी खात्री झाली की नव्या औषधाचा उपयोग सुरू करण्यासाठी



सरकारकडे अर्ज केला जातो. कंपनीने गोळा केलेली सर्व शास्त्रीय माहिती आणि त्यावरून काढलेले निष्कर्ष या अर्जात अंतर्भूत केलेले असतात.

मान्यता

सरकारी यंत्रणेकडून या अर्जाला मान्यता मिळाली की नवे औषध रुग्णांवर वापरण्यासाठी सर्व डॉक्टरांना उपलब्ध होते. तरीदेखील बाजारात उपलब्ध झालेल्या औषधाबद्दल, त्याच्या नव्याने जाणवणाऱ्या दुष्परिणामांबद्दल नियमितपणे अहवाल सादर करत राहणे कंपनीला बंधनकारक असते -

सुरक्षित आणि परिणामकारक औषधाचा शोध घेण्याची प्रक्रिया अशी खूप लांब, अवघड आणि खर्चिक आहे. इ.स. २००१ मध्ये औषध उद्योगाने ३० अब्ज डॉलर्स (सुमारे १५०० अब्ज रुपयांची) गुंतवणूक या क्षेत्रात केली.

संशोधन कसं आणि कुठे होणार ?

थोडक्यात काय, ५००० संयुगांमधलं जेमतेम १ संयुग शेवटी औषध म्हणून मान्यता

पावतं. म्हणजेच ४,९९९ संयुगांवर केलेला खर्च वायाच जातो, किंवा दुसऱ्या शब्दात एका यशस्वी संयुगाला ४,९९९ अयशस्वी संयुगांवर झालेल्या खर्चाचा भार वहायला लागतो. त्यामुळे जेव्हा एखाद्या रोगावर औषध विकसित केल्यानंतर औषध कंपनीला सर्वाधिक फायदा होण्याची शक्यता दिसते तेव्हा त्या दिशेनेच आपली शक्ती लावणे कंपनीच्या दृष्टिकोनातून साहजिक आहे. अशा परिस्थितीत असं होऊ शकतं की टकलावर केस उगवण्यासाठी किंवा केसांची निगा राखण्यासाठी लागणाऱ्या औषधाचा शोध लावण्यासाठी नियोजित ठेवलेली रक्कम क्षयरोगाचा सामना करण्यासाठी जे औषध उपयोगी पडेल त्या औषधाच्या विकासासाठी बाजूला ठेवलेल्या रकमेपेक्षा कदाचित बरीच जास्त असेल. म्हणजेच गरीब देशांमध्ये असलेल्या रोगांवर उपाय शोधण्यासाठी कदाचित कमी गुंतवली जाईल, कारण त्या औषधाच्या खरेदीसाठी रुग्णाकडे किंवा त्या सरकारांकडे पुरेशी क्रयशक्तीच नसते. या दुष्टचक्रातून बाहेर येणं खूप कठीण आहे, पण तो आपल्या लेखाचा विषय म्हणता येणार नाही.

नवीन औषधांच्या उपयुक्ततेची तुलना एकतर पूर्वीपासून माहिती असलेल्या एखाद्या औषधाशी केली जाते किंवा एकदम नवीन औषधाच्या बाबतीत कोणतेही गुणधर्म नसलेल्या निरुपयोगी औषधाशी केली जाते.

औषधाचा शोध शेवटी मानवावरील

प्रयोगांवरच आधारित असतो. औषधव्यवसायातील अफाट आर्थिक हितसंबंध लक्षात घेता वैद्यकीय चाचण्यात सहभागी होणाऱ्या स्वयंसेवकांच्या मूलभूत नैतिक हक्कांचे संरक्षण होणे अत्यंत गरजेचे असते. दुसऱ्या महायुद्धाच्या काळात नाझी छळछावण्यात करण्यात आलेल्या अमानुष प्रयोगांमुळे हा एक अत्यंत महत्त्वाचा सामाजिक आणि नैतिक विषय १९५० पासून धगधगता आहे.

त्या काळापासून आपण खूप दूर आलेलो आहोत; तरीही हे विसरून चालणार नाही की विज्ञानाच्या नावाखाली चालणाऱ्या अशा अमानुष प्रयोगांची मक्तेदारी काही फक्त नाझींकडे नव्हती. अमेरिकन वैज्ञानिकांनी १९३२ आणि १९७२ च्या दरम्यान टस्कगीमधल्या शोकडो कृष्णवर्णीयांची दिशाभूल केली - सिफिलिसने ग्रस्त झालेल्या त्या रुग्णांना जाणीवपूर्वक कोणतेही उपचार न देता एवढ्याचसाठी राहू दिलं की संशोधकांना रोगाची प्रगती कशी होते त्याचा अभ्यास करता यावा !

टस्कगी हे काही एकमेव उदाहरण नाही.

मॅसॅच्युसेट्समधील वेलस्ली कॉलेजच्या इतिहासतज्ञ सुसान रिव्हरबी यांना वैज्ञानिक नैतिकतेपासून खूप दूर गेल्याचं असं एक ज्वलंत उदाहरण सापडलं. पेनिसिलिन हे औषध सिफिलिसवर परिणामकारक आहे की नाही त्याचा अभ्यास करण्यासाठी ग्वाटेमालामधील कैदी आणि सैनिकांना



जाणीवपूर्वक सिफिलिसची बाधा घडवून आणली गेली.

नुसते नियम कडक करून वा बदलून सगळं साध्य होणार नाही. कारण या समस्येची व्याप्ती कल्पनेपेक्षाही खूप दूरपर्यंत आहे. विविध कारणांनी दुबळ्या लोकांना ज्या प्रकारे औषध शोधाच्या प्रयोगात सामील होण्यासाठी लक्ष्य केलं जातं, ते खूप क्लेशकारक आहे.

वैद्यकीय चाचण्यांमध्ये हे प्रकृषि जाणवतं.

माणसांवरील प्रयोगासाठी स्वयंसेवकांची गरज ही उपलब्धतेपेक्षा किती तरी अधिक आहे. अर्थातच खर्च कमी ठेवण्यासाठी औषध उद्योग टोकाचे मार्ग शोधतोच – समाजातले दुर्बल घटक म्हणूनच अशा प्रयोगांसाठी लक्ष्य बनतात.

चाचण्यांत भाग घेणाऱ्या प्रत्येक व्यक्तीसाठी बरेच पैसे ठेवलेले असतात. साहजिकच गरीब व्यक्ती केवळ पैशासाठी या चाचण्यांत भाग घेतात.

दुसरं म्हणजे खर्च कमी करण्यासाठी या चाचण्या अविकसित आणि विकसनशील

देशात घेतल्या जातात. न्यू इंग्लंड जर्नल ऑफ मेडिसिनने २००९ मध्ये केलेल्या अभ्यासात असं आढळलं की अमेरिकेतील सर्वांत मोठ्या २० कंपन्यांनी केलेल्या तिसऱ्या टप्प्याच्या चाचण्यातील एक तृतीयांश या इतर देशांत म्हणजे भारतात आणि आफ्रिकेतल्या देशात घेतल्या गेल्या. २००२ च्या तुलनेने इतर देशातील चाचण्यांचं प्रमाण दर वर्षी १५ टक्क्यांनी वाढलं.

विज्ञान आणि वैद्यकीय औषध-योजनेमधील संशोधनातील नैतिकतेचा वाद अजून संपलेला नाही. मूळ प्रश्न असा आहे की आपण इतर मानवांना मानव म्हणून मानतो की नाही? संपूर्ण संशोधन उद्योग अशा चाचण्यात भाग घेणाऱ्या अति गरजू व्यक्तींवरच अधिकाधिक अवलंबून राहणार आहे, अशा परिस्थितीत नीती आणि न्याय याकडे पुरेसं लक्ष दिलं जाणार आहे की नाही? अजून आपण 'टस्कनी'पर्यंत मागे गेलेलो नाही हे जरी खरं असलं तरीही ज्या प्रकारे या चाचण्यांची बांधणी केली जाते आहे ते पाहता त्यातून निघणारे निष्कर्ष न्यायाधिष्ठित असणार आहेत का? गरजू व्यक्तींना आपली शरीरं अशा प्रकारे विज्ञानाच्या प्रगतीसाठी द्यावी लागणं हे न्याय्य आहे का?



संकलन : अमलेंदू सोमण

फोन : ९४२३००५६८१

भारतीय कलेचा इतिहास

लेखक : राम थत्ते

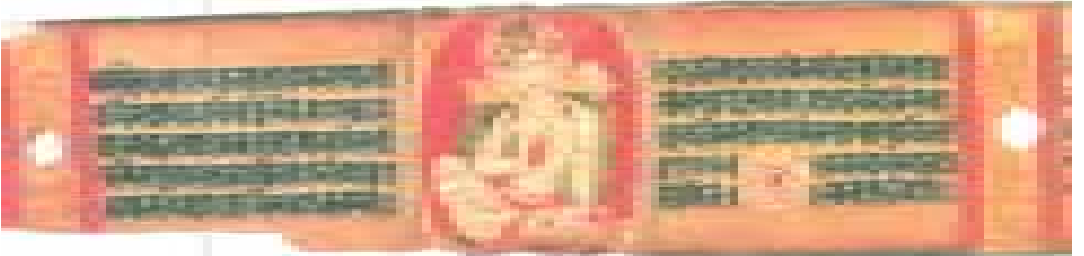
या लेखात आपण दोन प्रकारच्या कला पाहणार आहोत. अकराव्या व बाराव्या शतकातील लघुचित्रकला आणि त्यानंतर तेरावे ते सतरावे शतक यामधील वास्तुकला.

पालवंशातील लघुचित्र कला

(इ.स.११-१२ शतक)

बाराव्या शतकाच्या सुरुवातीस भारतीय भिक्तीचित्रकलेचा लोप झालेला होता. त्याच वेळी सचित्र हस्तलिखित ग्रंथ बाहेर पडण्यास सुरुवात झाली व पालवंशाच्या (इ.स. ११-१२ वे शतक) अमदानीत काही बौद्ध ग्रंथ तयार झाले. भारतात प्रथमच हस्तलिखित ग्रंथाच्या प्रकाशनास सुरुवात झाली. बंगालमध्ये काही ग्रंथ ताडपत्रावर लिहिले गेले. सुमारे ३ इंच रूंदीचे व २१ इंच लांब अशा ताडपत्रांवर हे ग्रंथ लिहिले जात. ताडपत्रांवर टोकदार हत्याराने अक्षरे लिहिली जात व मजकूर लिहून झाल्यावर धान्य जाळून वेस्संतर जातक इ.स. ११०० पाल शैली

त्यापासून तयार झालेल्या काळ्या भुकटीची शाई त्या पानावर फासून नंतर ओल्या कापडाच्या बोळ्याने ती शाई हलक्या हाताने पुसून घेतली जात असे. कोरलेली अक्षरे काळी दिसत. ह्या लिहिलेल्या मजकूरामध्ये कोरी जागा सोडून तेथे चित्रकार चित्रे रंगवीत असत. ती चित्रे २" x ३" ह्या आकाराची असत. ही चित्रे अत्यंत कुशलतेने बारीक काम करून रंगवीत. ह्या चित्रांच्या लहान आकारामुळे त्यांना 'लघुचित्र' किंवा 'मिनीएचर पेंटिंग' म्हणत. सर्व ताडपत्रांच्या पानांच्या खाली आणि वरच्या बाजूला लाकडी फळ्या ठेवीत व त्यांना आरपार २-२ भोके पाडून त्यातून पक्का दोरा ओवून



त्याची गाठ मारण्यात येत असे. गाठ म्हणजे 'ग्रंथी' व त्यामुळेच पुस्तकांना 'ग्रंथ' हे नाव प्राप्त झाले. प्रारंभीच्या काळात बुद्ध जीवनातील निरनिराळे प्रसंग, अवलोकितेश्वर, प्रज्ञा पारमिता, तारा, बुद्धजन्म, गृहपरित्याग, बुद्धाचे महापरिनिर्वाण, नलगिरी दमन वगैरे विषयांवरील चित्रे होती. सर्वच चित्रणे रेषाप्रधान व सपाट रंगीत रंगवलेली आहेत. पुढील काळातील नेपाळ व तिबेट येथील चित्रकलेचा विकास ह्याच पाल चित्रकलेवर आधारित आहे.

जैन चित्रकला

पूर्व भारतात 'पाल शैलीच्या' चित्रांच्या द्वारे मध्ययुगीन भारतीय चित्रकलेचे एक रूप जसे पाहावयास मिळते तसे पश्चिम भारतातही १२ व्या शतकात जैन शैलीच्या चित्रात आपणास आणखी एका वेगळ्या रूपाचे दर्शन घडते. जैन ग्रंथ सुरुवातीस ताडपत्रांवर लिहिले जात असत. परंतु नंतर १४ व्या शतकामध्ये ताडपत्रासारख्या दिसणाऱ्या एक प्रकारच्या कागदावर ग्रंथ लिहिले जाऊ लागले. त्यात मजकुराशेजारी छोटी छोटी चित्रे काढली जात. प्रवाही रेषांनी एकेका चित्राकृतीचे आकार व्यक्त करण्याची पद्धती आढळते. ह्या सर्व चित्रांमध्ये चित्रकाराचे वेगळेपण कुठेही दिसत नाही. त्यामुळे ती सर्व चित्रे एकाच पद्धतीची दिसतात. वाटोळा चेहरा, टोकदार नाक, थोडी रुंद व काहीशी गोल हनुवटी, टपोरे

उठावदार डोळे, आणि प्रमाणापेक्षा जास्त बाहेर डोकावणाऱ्या डोळ्यांच्या रेषा ही ह्या चित्रांमधील मनुष्याकृतींची वैशिष्ट्ये. चित्रे सपाट रंगात काढली आहेत. संपूर्ण चित्रांच्या रचनेत गतिमानता जरा देखील दिसत नाही. मुख्यतः ग्रंथांची सजावट चित्रांनी केलेली आहे. त्यामुळे पक्षी, प्राणी, वेली, फुले, पाने इत्यादींचा उपयोग करून नक्षी केलेली आहे. लाल, पिवळा व निळ्या रंगांचा मोठ्या कौशल्याने वापर केला आहे. अधिक सौंदर्यपूर्ण आविष्कारासाठी सोनेरी रंगाचा उपयोग केलेला दिसतो. नक्षीकाम व पोशाखामध्ये पर्शियन चित्रकलेचा प्रभाव जैन शैलीच्या चित्रांमध्ये दिसतो.

जैन शैली



मध्ययुगीन कालखंडातील वास्तुकला

महंमद कासमने इ.स.७१२ मध्ये त्या वेळच्या सिंधवर स्वारी केली. नंतर निरनिराळ्या इस्लाम धर्माच्या लोकांनी भारतावर वेळोवेळी स्वाऱ्या केल्या. खिलजी, तुघलक, सय्यद व लोदी ह्या घराण्यांनी इ.स. १५२६ पर्यंत भारतातील काही प्रांतावर राज्य केले. इ.स. १२०६ पासून म्हणजे सरदार कुतुबुद्दीन ऐबकाच्या राजवटीपासून ते इ.स.१५२६ पर्यंत म्हणजे लोदी घराण्यातील इब्राहीम लोदीचा काबुलच्या बाबराने पाडाव केला तिथ पावेतोच्या काळाला 'सुलतान युग' म्हणतात हा काळ मोगल पूर्व काळ म्हणून ओळखला जातो. बाबराने पानिपतचे युद्ध जिंकल्यानंतर भारतामध्ये मोगलांचे राज्य सुरू झाले. इ.स. १५२६ पासून ते ह्या घराण्याचा अस्त (इ.स.१९वे शतक) होईपर्यंत ह्या युगाला 'मोगल युग' असे म्हणतात.

परकीय लोक आक्रमणाने दुसरा देश पादाक्रांत करून तेथे राहावयास लागतात त्यावेळी सैन्याबरोबरच आपला धर्म व संस्कृती घेऊन येतात. मुसलमानांनी भारतावर आपला अधिकार गाजवावयास सुरुवात केली. त्यामुळे भारतीय संस्कृती व कलेवर पण

त्याचा परिणाम झाला. ते स्वतः धर्मांमुळे 'मूर्ती'च्या विरोधात होते त्यामुळे त्यांनी हिंदुस्थानमधली कित्येक मंदिरे जमिनदोस्त करून त्या मंदिराचे परिवर्तन मशिदीत अथवा कबरीमध्ये करण्याचा सपाटा लावला. त्यानंतरच्या काळात कायमस्वरूपी इमारती बांधण्याकडे लक्ष देण्यात आले. ह्या वास्तुनिर्मितीमध्ये दोन कालखंड पडतात. एक 'सुलतान युग' किंवा 'मोगलपूर्व काळ' (इ.स. ११९३-१४९४) व दुसरा मोगल काळ (इ.स.१४९४ ते १७०८) ह्या दोन कालखंडात बांधल्या गेलेल्या वास्तूंमध्ये इस्लामी व हिंदू कलेची वैशिष्ट्ये आढळतात. ह्या वास्तुकलेला 'हिंदू इस्लामी वास्तुकला' असे पण नाव आहे. इस्लाम वास्तुकला पूर्वी साधी व अनलंकृत होती. त्या मागे कदाचित धर्मभावना असावी. इस्लामी वास्तूंमध्ये निरनिराळ्या रंगांचे काचेचे तुकडे व विविध आकारांचे दगड ह्यांचा उपयोग



घियासुद्दीनची कबर



हिंदू-इस्लामी शैलीतील उत्कृष्ट असे वास्तूचे उदाहरण म्हणजे कुतुब मिनार. रेड सँडस्टोन (लालरेतीचा दगड) वापरून ह्याचे काम केले आहे. मिनाराचा व्यास तळाशी अठ्ठेचाळीस फूट (१४।। मीटर) असून उंची दोनशे चाळीस फूट (७२ मीटर) आहे. एवढ्या मोठ्या उंचीचा मिनार वर निमुळता होत जातो व त्यावर भरगच्च केलेले अक्षरांचे अलंकरण मनाला मोहवते.

गुलाम वंशातील शमशुद्दीन अलतमशाने दिल्लीत स्वतःसाठी बांधलेली कबर मोगलपूर्व

करून वास्तूच्या भिंतींवर सुशोभिकरण केले जाई. भिंतीवर कुराणातील काही पंक्ती अरेबिक किंवा उर्दू लिपीत कौशल्यपूर्ण गुंफण करून कोरल्या जात. (म्हणजे हल्लीची कॅलिग्राफी) यामुळे एका नव्या नक्षीकामाच्या शैलीचा प्रवाह सुरू झाला.

सुलतान युगातील वास्तू म्हणजे तेराव्या शतकातील दिल्ली जवळील कुतुब मशिद व तिच्याजवळ असलेला कुतुबमिनार. गुलाम वंशाचा संस्थापक कुतुबुद्दीन ऐबक ह्याच्या उत्तेजनामुळे त्या बांधल्या गेल्या. जुन्या हिंदुमंदिराचा विध्वंस करून मशिद उभारली गेली. त्या वास्तूमधील उभ्या असलेल्या स्तंभशीर्षावरील कीचकाच्या मूर्ती ह्या त्याच्या साक्षी आहेत.

काळातील वास्तुकलेचा उत्तम नमुना म्हणून प्रसिद्ध आहे. गुलाम वंशानंतर आलेल्या खिलजी, तुघलक, सैय्यद व लोदीवंशातील राजांच्या कारकिर्दीत खूप मोठ्या प्रमाणावर नवीन वास्तू बांधल्या गेल्या. त्यापैकी अल्लाउद्दीन खिलजीने उभारलेला अली दरवाजा हा एक वास्तुकलेचा महत्वाचा टप्पा मानला जातो. ही संपूर्ण वास्तू म्हणजे एक प्रकारचे स्थिर शिल्पच वाटते. तुघलक वंशातील लोकांनी गढ व कबरी बांधण्यावरच भर दिला. यमुनेच्या किनाऱ्यावरील 'गढमहाल' विशेष उल्लेखनीय आहे. चौदाव्या शतकाच्या अखेरीच्या तैमूरलंगाने भारतावर स्वारी केली व त्यानंतर सैय्यद व लोदी ह्या घराण्यांच्या हाती सत्ता गेली ह्या

कुतुबमिनार



झाला. वास्तूसाठी मुख्यतः विटांचा वापर केला. कमी उंचीचे मनोरे व भरण्च स्तंभ व त्यावर तोलून धरलेले कॉर्निसेस (कंगण्या) ही ह्या शैलींची वैशिष्ट्ये ठरली. बंगालमधील 'सुवर्ण मशिद' ह्या वैशिष्ट्यांचे दर्शन घडवते.

हैद्राबादच्या निझामाच्या कारकिर्दीत तेथील वास्तूवर दिल्ली व इराणी ह्या दोन शैलींचा प्रभाव दिसतो. मोठ्या आकारांचे घुमट व रंगीत फरशांचा केलेला वैचित्र्यपूर्ण वापर हा येथील वास्तुशैलीचा विशेष होय. लहान लहान घुमटांचे छप्पर उभारण्याचा नवीन प्रयोग गुलबर्ग्याच्या

सुमाराला बऱ्याच इमारती बांधल्या गेल्या पण त्या मकबरे व कबरीच होत्या.

अ ल ल ा उ द्दी न खिलजीच्या मृत्यूनंतर दिल्लीच्या राज्यकर्त्यांची इतर प्रांतावरील पकड ढिली झाली. त्या त्या कारकिर्दीतील इमारतीच्या बांधकामात स्थानिक व प्रांतीय शैलीचा उगम



कुतुबमिनारवरील नक्षीकाम

गोलघुमट



जुम्मा मशिदीत आढळतो. चारमिनार आणि बिदरची महमूद गवानची मदरसा ह्या हैद्राबादमधील महत्त्वाच्या वास्तु.

विजापूरच्या आदिलशाहच्या कारकिर्दीत विजापूरचा 'गोलघुमट' ही महत्त्वाची वास्तू निर्माण झाली. डौलदार घुमट हे इस्लामी वास्तुशैलीचे वैशिष्ट्य. ही इमारत चौकोनी असून तिच्या चार कोपऱ्यात चार मिनार आहेत. प्रत्येक मिनारावर छोटासा घुमट आहे. मध्यवर्ती इमारतीवरील घुमट ही ह्या इमारतीची विशेष ख्याती आहे. घुमटाची उंची ७८ फूट (२३.५ मीटर) असून त्याचा व्यास १४४ फूट (४३ मीटर) आहे. जगातील

दुसऱ्या क्रमांकाचा हा सर्वात मोठा घुमट, १६५९ साली बांधला गेला. ही इमारत म्हणजे बांधकाम क्षेत्रातील एक आश्चर्य आहे. गोल घुमटाला 'कुजबुज गॅलरी' असेही म्हणतात.

या घुमटात भिंतीशी एका बाजूला कुजबुज केली किंवा काहीही बोलले तर ते १८०° अंशावरील समोरच्या व्यक्तीला ऐकू जाते. एक आवाज या घुमटात जवळजवळ ९ वेळा प्रतिध्वनित होतो. या त्याच्या वैशिष्ट्यामुळे जगभरातील पर्यटकांचे हे आकर्षण बनले आहे.

□□

लेखक : राम अनंत थत्ते, शिल्पकार, अजिंठा येथील गुंफांचा विशेष अभ्यास, 'अजिंठा' हे पुस्तक अक्षरमुद्रा प्रकाशनद्वारे प्रकाशित. मो. : ९४२२२५३७४५.

अणुऊर्जा : कोणत्या विकासासाठी?

लेखक : प्रकाश बुरटे

ऊर्जा प्रकल्प विकासासाठी आवश्यक आहेत असे वारंवार म्हटले जाते. परंतु विकास म्हणजे नेमके काय? एका बाजूला युनोने २००० साली स्वीकारलेली आणि २०१५ सालापर्यंत गाठायची ठरवलेली सहस्रकाची खालील ८ ध्येये (Millennium Goals)

१. टोकाचे दारिद्र्य आणि भूक यांचे उच्चाटन
२. प्राथमिक शिक्षणाचे सार्वत्रिकीकरण
३. स्त्री-पुरुष समानता आणि स्त्रियांचे सक्षमीकरण
४. बालमृत्यू कमी करणे
५. गरोदर मातांचे आरोग्य सुधारणे

६. एचआयव्ही / एड्स, हिवताप आणि इतर रोगांचा मुकाबला करणे

७. पर्यावरण शाश्वतता जोपासणे

८. विकासासाठी जागतिक भागिदारीचा विकास

आणि दुसऱ्या बाजूला

जीडीपी वाढीचा वेग,

दरडोई दर वर्षी ऊर्जा वापराची वाढ,

मॉल्स - 'आदर्श' सारख्या गगनचुंबी इमारती

- मोटारींची वाढती संख्या, त्यासाठी लागणारे फ्लाय ओव्हर्स आणि एक्सप्रेस हायवे, ... इ. ?

विकासाच्या या दोन पर्यायी



संकल्पनापैकी कोणती स्वीकारायची?

भारतीय शासकांनी दुसरीच संकल्पना स्वीकारली आहे असे दिसते. मग त्यासाठी भारतीयांचा सरासरी वार्षिक वीज वापर ५११५ युनिट्स वरून किमान जपानएवढा म्हणजे ७ हजारांच्या घरात जायला पाहिजे. परंतु वास्तवात तर लोडशेडिंग आहे. मग यावर उपाय? जास्त वीज तयार करणे हाच सांगितला जातो.

वीज निर्मितीचे पर्याय

ऊर्जा बचत म्हणजे सर्व प्रकारचे वाईट परिणाम टाळून केलेली ऊर्जा निर्मिती असते. म्हणूनच ऊर्जाबचतीचे सध्या माहीत असलेले सर्व मार्ग वापरले पाहिजेत आणि नवे शोधले पाहिजेत. ऊर्जाबचतीचा पर्याय काटेकोरपणे वापरल्यावरच ऊर्जा निर्मितीच्या इतर पर्यायांचा विचार करणे योग्य ठरेल.

सौर, पवन, भूगर्भातील उष्णता, सागरी लाटांची ऊर्जा आदिमानवापासून वापरात आहेत. वाहते अथवा उंचावरून कोसळणारे पाणी परंपरेने माहीत आहे. नदी, समुद्र यातून वाहतूक केव्हापासून होते आहे. पाणचककी औरंगजेबानेही बांधविली होती. परंतु या पारंपरिक शाश्वत ऊर्जास्रोतांना अपारंपरिक म्हणायची प्रथा पडली आहे. मायकेल फॅरेडे नंतर, अगदी अलीकडे आलेली वीज, औद्योगिक क्रांतीचे इंजिन चालविणारा

कोळसा, गाड्या-मोटारसायकली पळविणारे आणि विमाने उडविणारे पेट्रोल-डिझेल ही कानामागून आलेली अशाश्वत जीवाश्म इंधने आता पारंपरिक म्हटली जातात. शब्दाचे अर्थ पालटतात हेच खरे... ते काहीही असले तरी या ऊर्जास्रोतांमुळे वाहतुकीचा वेग वाढला, उद्योगधंदे आणि शेतीमध्ये उत्पादनक्षमता वाढली. नवे रोजगार तयार झाले.

परंतु ही तथाकथित पारंपरिक इंधने जाळली तर CO₂, SO₂, NO_x हे रासायनिक प्रदूषणकारी वायू वातावरणात पसरतात. दगडी कोळशाच्या राखेत किरणोत्सारी द्रव्ये* असतात. हे वायू आणि राखेतील किरणोत्सारी द्रव्ये आरोग्याला घातक आहेत. शिवाय हे वायू पर्यावरणाचे तापमान वाढण्यास (ग्लोबल वॉर्मिंगसाठी) कारणीभूत आहेत. सर्वात कठीण प्रश्न म्हणजे हे ऊर्जास्रोत जास्तीत जास्त १५० वर्षे टिकतील. नंतर काय?

अणुऊर्जेचे समर्थक म्हणतात,

“काळजी नको. अणुऊर्जेचा शोध केव्हाच लागला आहे. (१९४६ साली हिरोशिमा आणि नागासाकी ही शहरे याच ऊर्जेचा वापर करून नव्हती का नकाशावरून तेथील माणसांसह पुसली? भारत-पाकिस्तान यांनीही एकमेकांना भस्मसात करण्याएवढे अणुबाँब गाठीशी ठेवले आहेत. ही

* सर्वच खनिजांमध्ये किरणोत्सारी द्रव्ये सापडतात. दगडी कोळशाची राख झाल्यावर किरणोत्सारी पदार्थांची (संहती) प्रमाण वाढते. ही राख जेव्हा सिमेंटमध्ये मिसळतात, तेव्हा त्यातूनही किरणोत्सार होतो. खेळती हवा नसलेल्या घरांमध्ये त्याचा उपद्रव जास्त होऊ शकतो.

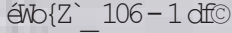
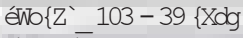
विनाशकारी असली तरी ऊर्जाच आहे. पटत नसेल तर अणुभट्टीचे उदाहरण आहेच.) १९५४ साली जगातली पहिली वीज तयार करणारी अणुभट्टी सोवियेत युनियनमध्ये

कामास लागली होती. निसर्गातील युरेनियम, त्यापासून अणुभट्टीत तयार होणारे प्लुटोनियम आणि अणुभट्टीत थोरियमपासून बनविता येणारे युरेनियम-२३३ ही इंधने लक्षात घेता,

किरणोत्सारी पदार्थांचे आयुर्मान

किरणोत्सारी पदार्थांचं आयुष्य कसं मोजलं जातं? त्यांचे नैसर्गिक रित्या विघटन होताना, ५०% विघटन व्हायला जेवढा वेळ लागेल त्याला त्या पदार्थांचं 'अर्धआयुष्य' म्हणतात. काही किरणोत्सारी तर त्यांचे काही समस्थानिक (isotopes) अनंतकाळ विघटित होत राहतात.

आयोडीन १३१-८ दिवस - युरेनियम अणूंच्या स्फोटातून निर्मिती. १९८६ मधील चेर्नोबिल अणुस्फोटाला सामोऱ्या गेलेल्या मुलांमध्ये यांच्यामुळे थायराईड कॅन्सरचा प्रादुर्भाव मोठ्या प्रमाणात झाला.



स्ट्रॉन्शियम ९० - ३० वर्ष

सिझीयम १३४ - २ वर्ष सिझीयम १३७ - ३० वर्ष अन्न आणि पाण्यात विघटते आणि धुळीतूनही श्वासावाटे शरीरात जाते. शरीरातील मृदू ऊतींमध्ये, तसेच स्नायू व हाडांमध्ये जाऊन कॅन्सरला कारणीभूत होते.

प्लुटोनियम २३९ - २४,१०० वर्ष - फुकुशिमा अणुभट्टीच्या भोवती मातीमध्ये आढळते.

युरेनियम २३४ - २४७,००० वर्ष

युरेनियम २३५-७१० × १०^६ वर्ष

युरेनियम २३८ -

४.५ × १०^९ वर्ष

दिवस वर्ष १,००० वर्ष १००,००० वर्ष १,०००,००० वर्ष १,०००,०००,००० वर्ष

३० वर्षापूर्वी
कॉम्प्युटरच्या
घरगुती वापराला
सुरुवात

२०,००० वर्षापूर्वी
शेवटच्या
हिमयुगातील
सर्वाधिक बर्फ

६ × १०^६
वर्षापूर्वी
अनेकपेशी जीव
निर्माण झाले.

४.५ × १०^९
वर्षापूर्वी
सूर्यमालेची
उत्पत्ती

२५०,००० वर्षापूर्वी
निर्दंडरथल मानवाचे
अस्तित्व

अणुइंधन शाश्वत म्हणता येईल. अणुगर्भातील ऊर्जा प्रचंड असते. १ किलो ग्राम युरेनियम-२३५च्या विखंडनातून मिळणारी ऊर्जा ३२०० किलो ग्राम कोळशातून मिळणाऱ्या ऊर्जेएवढी असते. परिणामी अणुवीज निर्मितीसाठी इंधन, जागा कमी लागते. शिवाय, प्रत्यक्ष अणुभट्टीतून बाहेर पडणाऱ्या प्रदूषणाचे प्रमाण अत्यल्प असते. किरणोत्सार असतो, परंतु बंदिस्त असतो. परिणामी आज जगात ४४३ अणुभट्ट्या वीज तयार करत आहेत. एकंदर विजेत अणुविजेचे प्रमाण १६ टक्के आहे.”

भारतातही २२ अणुभट्ट्या काम करत आहेत. जीडीपीच्या विकासासाठी, दरडोई वीज वापर वाढविण्यासाठी आणखी वीज, आणखी अणुभट्ट्या पाहिजेत. अण्वस्त्रे तयार करण्याचे स्वातंत्र्य अबाधित ठेवण्यासाठी भारताने अण्वस्त्र प्रसार बंदी करारावर सही केलेली नाही. त्यामुळे महाकाय अणुभट्ट्याचे तंत्र खुल्या जागतिक बाजारपेठेतून घेणे जमत नाही. म्हणून तर कधी अमेरिकेशी तर कधी फ्रान्स-रशियाशी करार करावे लागतात., आता जैतापूरमध्ये सहा अणुभट्ट्या उभारण्याचा करार झाला आहे. दोन अणुभट्ट्या येत्या ५-७ वर्षात आणि बाकी यथावकाश होतील.

जैतापूरला सध्या मात्र जनतेला अणुभट्ट्या नको आहेत. त्यांना पुनर्वसन, पर्यावरण, सुरक्षितता सगळ्याच संदर्भात बऱ्याच शंका - अर्थपूर्ण शंका आहेत. आणि

लोकांच्या या शंकांना समर्पक उत्तरे देण्याऐवजी ‘देशाचा विकास बघवत नसणारे हे लोक नसते मुद्दे उकरून काढत आहेत’, असे आरोप होत आहेत. त्यामुळे तर अविश्वास आणखीनच वाढतो. म्हणूनच अणुऊर्जा विरोधकांचे मुद्दे काळजीपूर्वक विचारात घेतले पाहिजेत.

धोकादायक अणुऊर्जा

अणुवीज निर्मितीसोबत खाणीतून युरेनियम काढणे, ते वापरलेल्या इंधनाची सुरक्षित विल्हेवाट लावणे आणि अणुभट्टीचे आयुष्य संपल्यावर ती डीकमिशन करण्यापर्यंतच्या अनेक पायऱ्यांवर -

१. प्रदूषके पसरण्याची शक्यता असतेच. या किरणोत्साराचे प्रमाण प्रचंड असते. त्यांचे आरोग्यावरील घातक परिणाम कित्येक पर्तींनी जास्त, आनुवंशिक आणि दीर्घकाळ टिकणारे आहेत.
२. किरणोत्सारी द्रव्ये वातावरणात पसरू शकतात. अणुभट्टीतील अपघातात अणुबाँब हल्ल्याप्रमाणे स्फोट होत नाहीत किंवा आगी लागत नाहीत. इमारती कोसळत नाहीत. परंतु काही किलोग्राम इंधन असणाऱ्या अणुबाँबपेक्षा कित्येक हजार पर्तींनी जास्त किरणोत्सारी द्रव्ये वातावरणात विखरू शकतात. कारण अणुभट्टीत आणि ती मधून बाहेर काढलेल्या इंधनात हजारो टन किरणोत्सारी द्रव्ये असतात. अमेरिकेत १९७९ मध्ये श्री माईल आयलंड,

१९८६ साली पूर्वाश्रमीच्या सोवियेत युनियन मधील चेर्नोबिल आणि २०११ मध्ये जपानच्या फुकुशिमा येथील तीन अणुभट्ट्या असे एकूण ५ अणुभट्ट्यात गंभीर अपघात झाले आहेत. चेर्नोबिल दुर्घटनेत एकूण किमान ४ हजार माणसे मेली असावीत असा WHO, IAEA आणि UNDP संस्थांचा अंदाज आहे.

अमेरिका, सोवियत रशिया आणि जपान या देशातही अणुतज्ज्ञ माणसे होतीच. त्यांच्या आश्वासनांना न जुमानता अपघात झालेच. भारतात अपघात होणार नाहीत हे छातीठोकपणे कुणी सांगितले तर त्यावर कसा विश्वास ठेवायचा?

३. या सर्व प्रक्रियांचा आणि अणुभट्ट्या

किरणोत्साराचे परिणाम

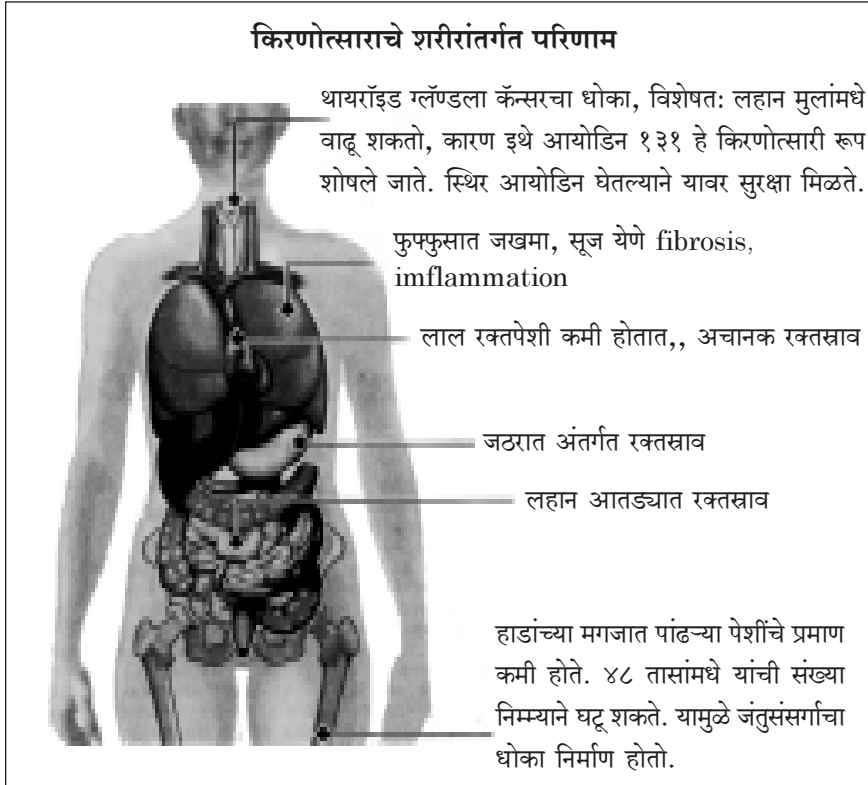
किरणोत्साराचे शरीरावर होणारे परिणाम हे किती किरणोत्साराला सामोरे जावे लागले आणि किती काळात जावे लागले यावर अवलंबून असते. किरणोत्सार सिव्हेट ३ मध्ये मोजतात. जेव्हा एखाद्याचा छातीचा एकसरे काढतात, तेव्हा त्याला ०.१ मिलि सिव्हेट किरणोत्साराला सामोरे जावे लागते. १२ मिलिसिव्हेट हा डोस हृदयाच्या सि.टी. स्कॅनसाठी लागतो. विमानातून प्रवास करणाऱ्या कर्मचारी वर्गाला वर्षभरामध्ये विमानप्रवासांमुळे ४ मिलिसिव्हेट डोसचा सामना करावा लागतो. नैसर्गिक रित्याही काही ठिकाणच्या लोकांना वर्षभरामध्ये २ ते ४ मिलि सिव्हेट डोसला तोंड द्यावे लागते. किरणोत्सारी मूलद्रव्ये निसर्गात सर्वत्र आढळतात. उदा. युरेनियम, थोरियम, पोटॅशियम ४० निसर्गात वैश्विक किरणांनी सुद्धा असा किरणोत्सार होतो. इंग्लंड आणि वेल्समध्ये नैसर्गिक रेडॉनमुळे वर्षाला ५ मिलिसिव्हेट पेक्षा जास्त डोसला तोंड देणारी १ ते २ लाख घरे आहेत. याचा जास्तीत जास्त डोस १०० मिलिसिव्हेट इतका असू शकतो. वर्षभरामध्ये २.२ मिलिसिव्हेट डोसमुळे त्रास होऊ लागतो.

सिव्हेट	परिणाम	सिव्हेट	परिणाम
०.०५	रक्तपेशींमध्ये बदल	०.५	काही तासांमध्ये मळमळ सुरू
०.७	काही तासांमध्ये उलट्या सुरू	०.७५	दोन आठवड्यात केस गळू लागतात
०.९	काही तासात जुलाब होऊ लागतात	१.०	काही आठवड्यात रक्तस्राव
४.०	दोन महिन्यात मृत्यूची शक्यता		
१०.०	आतड्याची अंतस्त्वचा नष्ट होऊ लागतो. अंतर्गत रक्तस्राव होऊ लागतो.		
	१-२ आठवड्यात मृत्यू		
२०.०	मेंदूचे कार्य (संबोधात्मक) बिघडते. फेफरे, काही तासात मृत्यू		

- उभारण्याचा एकत्रित खर्च लक्षात घेता अणुवीज बरीच महाग पडते.
४. अणुऊर्जा आणि अण्वस्त्रे यांचा निकटचा संबंध आहे. अण्वस्त्रे सुरक्षितता आणि प्रतिष्ठा मिळवून देतात अशी भ्रामक कल्पना अनेक राजकर्त्यांमध्ये रुजली आहे. परिणामी, सौर आणि इतर अपारंपरिक ऊर्जेवर संशोधनाला फार कमी निधी मिळत आला आहे.
५. किती उष्णतेचे विजेत रूपांतर होणार आहे आणि किती उष्णता समुद्रात जाणार आहे त्याचे काही वैज्ञानिक

ठोकताळे आहेत. साधारणपणे ५० ते ६० टक्के उष्णतेचे विजेत रूपांतर न होता ती बहुतांश पाण्यात आणि थोड्यांशाने हवेत जाणार हे उघड आहे. 'मच्छिमारीवर परिणाम होणार नाही', या गृहितकावर संपूर्ण विश्वास ठेवणे कठीण आहे. शेवटी समुद्रात सोडली ती उष्णता आमची नाही असे म्हणत हात वर केले जाणार! म्हणूनच शाश्वतता, ऊर्जा निर्मिती केंद्रे उभारण्याची आणि चालवण्याची किंमत, पर्यावरण-हानी, प्रदूषणाचे धोके, किरणोत्साराचे

किरणोत्साराचे शरीरांतर्गत परिणाम



धोके आणि अपघातांचे धोके या घटकांच्या संदर्भात ऊर्जा निर्मितीच्या पर्यायांचा विचार केला पाहिजे.

६. अपघात काळात जीवित आणि वित्तहानी कमीत कमी राखणे आवश्यक आहे. त्यासाठी आपत्ती काळी लागणाऱ्या वाहतूक, पाणीपुरवठा, आरोग्य, अग्निशमन, प्रदूषण व किरणोत्सार मापन आणि प्रतिबंधक अशा सर्व आवश्यक नागरी व्यवस्था सदैव ज्य्यत तयार असणे गरजेचे असते. ऊर्जा निर्मितीमधील संधाव्य धोक्याच्या प्रमाणात आणि ऊर्जा निर्मितीच्या पर्यायांतील तांत्रिक व्यामिश्रतेच्या प्रमाणात या आपत्कालीन नागरी व्यवस्था सक्षम असण्यासाठी त्या भ्रष्टाचार, अधिकारशाही आणि राजकीय हस्तक्षेप यापासून मुक्त आणि पारदर्शक असणे गरजेचे आहे. (हे तर समाजात मानवी प्रतिष्ठा रुजल्याचे आणि समाज लोकशाही मानणारा सुसंस्कृत असल्याचे प्राथमिक लक्षण आहे.)

भारतात त्याचाच अभाव आहे. नांदेड, लातूर, सोलापूरचे सुपुत्र 'आदर्श' असल्याचे आरोप आहेत. लोकप्रतिनिधींची मालमत्ता वेगाने वाढते आहे. लवासा, एसईझेड, मतून (संगनमताने, एकत्र ठरवून) खेळलेल्या क्रिकेट मॅचेस / विश्वचषक, व्यवसाय कर बुडविणारे ८० टक्के डॉक्टर, हॉस्पिटलात भरती होतानाही कुणी डॉक्टर ओळखीचा

आहे का हे नाईलाजाने पाहणारे पेशंट,... कसा विश्वास ठेवायचा कुणावर? हजारोंच्या आंदोलनात त्यांनी PAC वर सचोटीच्या माणसांची सर्वोच्च अधिकार देऊन नेमणूक करावी म्हटले, ती माणसे कुठून येणार आहेत? याच खिळखिळ्या लोकशाहीच्या भ्रष्ट समाजातून ना? आर्थिक भ्रष्टाचाराला लगाम बसत नाही तेथे नैतिक भ्रष्टाचाराबाबत ब्र काढणे मुश्कील. जादूची कांडी फिरवल्यागत जाती, धर्म, भाषा यातील विविधतेच्या भिंती बनविणारे आणि त्या दंगलीवर स्वार होऊन चालविणारे शहाजोग राजकीय पक्ष. अशा वातावरणात अणुभट्टीसारखे गुंतागुंतीचे तंत्रज्ञान भारताने न वापरणे शहाणपणाचे ठरेल.

आपल्या नागरी अव्यवस्थेमुळे अणुऊर्जा निर्मितीचे मार्ग जीव घेणारे ठरू शकतात. त्याऐवजी विजेची बचत करणे मान्य करावे. त्यासाठी अपव्यय कठोरपणे टाळावा लागेल. ऊर्जा बचत काटेकोरपणे करावी लागेल. सर्वात महत्त्वाचे म्हणजे अनेक मार्गांनी विकासाचे मानदंड नजीकच्या काळात बदलणे निकडीचे झाले आहे. ते तसे बदलले, तर ऊर्जा-मागणीचा वेग तुलनेने नियंत्रित होणे शक्य आहे.

□□

लेखक : प्रकाश बुरटे, अनेक वर्षे भाभा अणुसंशोधन केंद्रात कार्यरत. विज्ञान शिक्षणात रस. त्यासंबंधी लेखन आणि संशोधन. फोन : ९८९२५९३६२३.

पंख्याचा वारा - गार की गरम?

१) काही प्रश्न

आमच्या ऑफिसच्या समोर रहाणारी दोन मुले एक दिवस ऑफिसात आली. त्यातला एक मुलगा म्हणायला लागला, “दादा, आमच्या घरातल्या पंख्याचा वारा गरम येतो, पण याच्या घरातल्या पंख्याचा वारा मात्र छान गार येतो. आमच्या घरच्या पंख्याला काय झालंय?”

मी लक्षपूर्वक ऐकत होतो. इतक्यात दुसरा मुलगा म्हणाला, “आमचा पंखा नवीन आहे, चांगला जोरात फिरतो, त्यामुळे गार वारा देतो. यांचा जुना आहे, त्यामुळे गरम हवा देतो.

मला हे सगळे ऐकून अजिबात आश्चर्य वाटले नाही, कारण बहुतेक सगळ्या लोकांना असेच वाटते की, पंख्याचा वारा गार असतो. पण खरेच असे असते का, याची खातरजमा

फार कमी लोक करतात. चला, काही प्रयोग करून पाहू या, पंख्याचा वारा गार असतो की नाही ते !

दोन तापमापीचा प्रयोग

टेबलावरच्या साध्या पंख्याच्या पुढे एक आणि मागे एक अशा दोन साध्या तापमापी टांगून ठेवा. आता पंखा सुरू करा आणि थोड्या थोड्या वेळाने तापमान मोजा. खूप वेळानंतरही दोन्ही तापमापींमधील तापमान सारखेच आहे, असे आपल्याला दिसून येईल. तुम्ही स्वतः जरूर हा प्रयोग करून पहा.

तुम्ही खूप संवेदनशील तापमापी वापरली तर उलट पंख्यासमोरचे तापमान वाढलेलेच दिसेल ! जोराने वाहणाऱ्या वाऱ्याच्या घर्षणामुळे हा परिणाम होईल.

मग पंख्याचा वारा गार का लागतो ?

आता तुम्हीही विचार करायला लागला असाल की, प्रयोगाचे निष्कर्ष आपल्या समजुतीच्या विरुद्ध कसे काय जात आहेत ? पंख्यासमोर आणि पंख्यामागे जर तापमान एकच रहाते, तर याचा अर्थ पंख्यातून गार वारा येत नाही, असे म्हणायचे की काय ?

चला, जरा हे गौडबंगाल काय आहे हे समजून घेऊ. आपण साधारणपणे उन्हाळ्याच्या दिवसांत घामाघूम होऊन पंख्यासमोर येतो. पंख्यातून जोरात येणारा





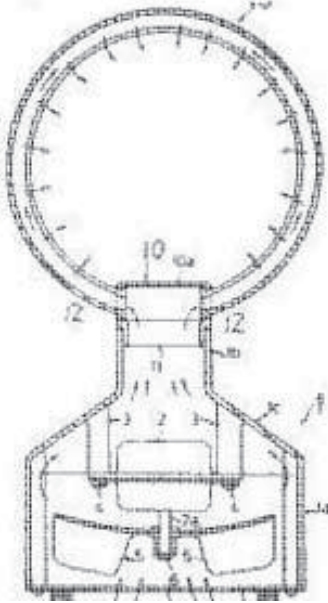
डायसन पंखा

विजेवर चालणाऱ्या पंख्याचा शोध सन १८८२ साली लागला. त्यानंतर त्याच्या मूलभूत रचनेत बदल फारसे झाले नाहीत. बदल झाले ते म्हणजे वेगळी बटणे, पुढची जाळी अशा केवळ दिखाऊ गोष्टीत. नेहेमीच्या पंख्याचं प्रत्येक पातं थोडी हवा पुढे ढकलतं, त्यामुळे हवेचे असे 'तुकडे' पुढे पळतात. काही जणांचा अशा झोताला आक्षेप असतो, कारण ते नैसर्गिक वाऱ्यासारखं वाटत नाही.

अमेरिकेतल्या डायसन इंजिनियर्स यांनी एक फॅन तयार करून तो गेल्या वर्षीच बाजारात आणला आहे, त्या पंख्याला पातीच दिसत नाहीत! त्यांच्या असं लक्षात आलं की थोड्या दाबाखाली असलेली हवा 'व्हेन'मधून बाहेर सोडली तर उत्पन्न होणारा हवेचा झोट (जेट) आपल्याबरोबर आणखी हवा चारही बाजूंनी ओढून नेतो. या गोष्टीचा उपयोग करून त्यांनी हा पंखा तयार केला. त्यांचा दावा असा आहे की पंख्यातून दर सेकंदाला बाहेर येणारी २० लिटर हवा आपल्याबरोबर आजूबाजूची १५ ते २० पट हवा (अंदाजे ३०० लिटर) सोबत

घेऊन जाते आणि आपल्याला छान नैसर्गिक वाऱ्यासारखा वारा मिळते.

(कल्पना येण्यासाठी त्याच्या रचनेचं चित्र सोबत दिलं आहे.) अडचण इतकीच आहे की अशा १० इंची पंख्याची अमेरिकेत किंमत आहे ३०० डॉलर्स (सुमारे १४,००० रुपये) आणि १२ इंची पंख्याची आहे १४,५०० रुपये. दुसरं म्हणजे पंख्यातून हवा दाबाखाली बाहेर सोडायची असेल तर बाहेरची हवा आत ओढून घेऊन 'इंपेलर्स'च्या सहाय्याने तो दाब निर्माण करायला लागतो. त्यामुळे कधी कधी याचा आवाज थोडा (!) जास्त येतो. काहीका असेना, वेगळ्या दिशेने विचार करून वस्तू अधिक सोयीच्या तयार करण्याचा प्रयत्न या दृष्टीने याकडे पहायला हरकत नाही !



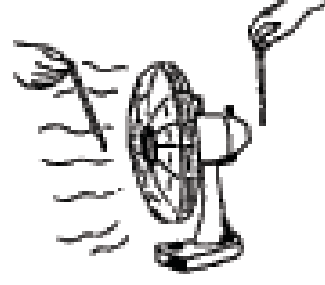
वारा आपल्या घामाचे झपाट्याने बाष्पीभवन करतो. घाम आपल्या त्वचेतून काही उष्णता शोषून घेतो, आणि तिचा वापर करून बाष्पात रूपांतरित होतो. यामुळे त्वचेचा पृष्ठभाग गार झाल्यासारखे वाटते. उन्हाळ्याच्या दिवसांत आपल्या आजुबाजूचे वातावरण कोरडे असते. त्यामुळे घामाचे बाष्पीभवन भराभर होते. पावसाळ्याच्या दिवसात जेव्हा हवा दमट असते, तेव्हा घामाचे बाष्पीभवनही मंद गतीने होते. त्यामुळे अशा हवामानात पंख्याचा वारा फारसा गार वाटत नाही.

आणखी एक गोष्ट आपल्याला लक्षात घ्यायला हवी. पावसाळा असो किंवा डिसेंबर महिन्यातली कुडकुडायला लावणारी थंडी, आपल्या त्वचेतील ग्रंथी सतत घाम स्रवत असतात. उन्हाळ्याइतका जरी नाही, तरी सतत घाम येतच असतो. म्हणूनच पंख्यापुढे बसल्यावर आपल्याला गार वारा लागतो, मग ऋतू कोणता का असेना.

कदाचित आमचा हा युक्तिवाद मान्य करणे तुम्हाला अजूनही अवघड वाटत असेल तर आणखी एक प्रयोग करून या युक्तिवादाचा पडताळा पाहू या.

एक नवा प्रयोग

मागच्या प्रयोगाप्रमाणेच आपण दोन साध्याशा तापमापी घेऊया, आणि एक पंख्यापुढे आणि एक पंख्यामागे अशा टांगून ठेऊया. पंख्याच्या पुढे लटकवलेल्या तापमापीवर एक छोटा रुमाल ओला करून गुंडाळूया. मागची तापमापी तशीच राहू दे.

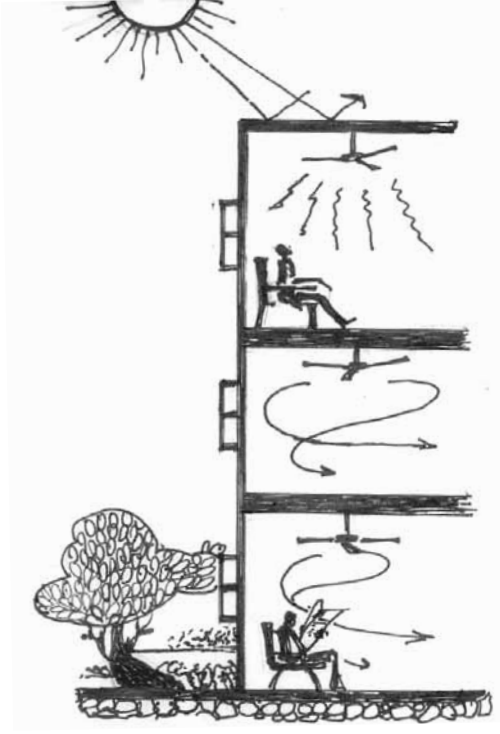


आता पंखा चालू केल्यावर आपल्याला दिसेल - मागच्या तापमापीचे तापमान बदलणार नाही; पण पुढच्या तापमापीचे तापमान मात्र कमी कमी होत जाईल. ओल्या रुमालातले पाणी तापमापीतून उष्णता शोषून बाष्पीभवन होऊन उडून गेल्यामुळे हा परिणाम झालेला आहे. आपल्या घामाने डबडबलेल्या शरीरासारखाच हा प्रकार नाही का?

इथे उलट प्रकारे प्रयोग केला तर? मागची तापमापी ओल्या रुमालात गुंडाळली आणि पुढची तशीच ठेवली तर काय होते - तेही करून पहा.

आता एक छोटा प्रश्न तुमच्यासाठी. एका प्रयोगात मी पाण्याचे तापमान पहाण्यासाठी तापमापी पाण्यात बुडवली. थोड्या वेळाने तापमापी पाण्यात असतानाच तापमानाची नोंद केली. मग तापमापी पाण्याबाहेर काढली तर बघता बघता तापमान भराभर खाली उतरले. थोड्या वेळाने तापमान परत वाढले. तुम्हालाही प्रयोग करून हे पाहता येईल. हे कशामुळे होत असेल, सांगू शकाल?

अनुवाद : प्रियदर्शिनी कर्वे

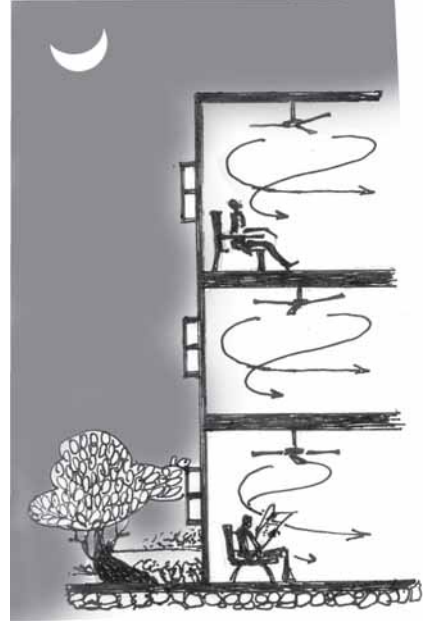


२) काही निरीक्षणे

पंख्याच्या 'वाऱ्या'बद्दलची काही निरीक्षणं - तुम्हीच करून पहायची, कारणं शोधायची आणि आम्हाला सांगायची !

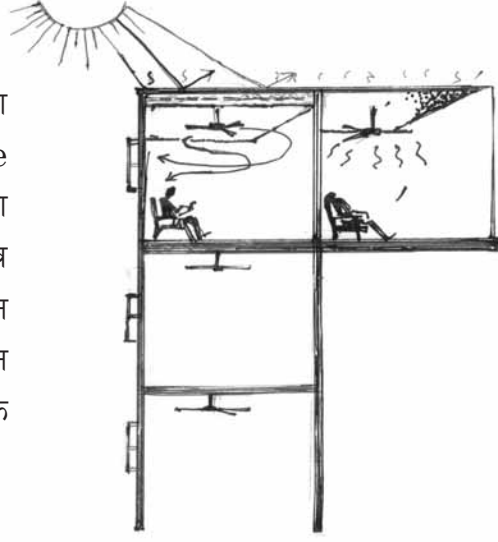
a

एखाद्या इमारतीत दुपारी पहिल्या मजल्यावरचा आणि नंतर सर्वात वरच्या मजल्यावरचा पंखा सुरू करून पहा. काय जाणवतं? हाच प्रयोग रात्री केला तर काही फरक वाटतो?



b

सर्वात वरच्या मजल्यावर एका खोलीत तक्तपोशी (false ceiling) असेल आणि दुसऱ्या खोलीत नुसतंच छत किंवा स्लॅब असेल तर त्या दोन खोल्यामधल्या पंख्यांकडून येणाऱ्या वाऱ्यात काही फरक जाणवतो?



c

आई पोळ्या सुकतात म्हणून पोळ्या करताना पंखा बंद ठेवते. तिचं काम झाल्यानंतर आपण स्वयंपाकघरात गेलो आणि पंखा चालू केला तर मात्र पंख्याचा वारा चांगला गरम येतो, गार वारा यायला खूप वेळ लागतो, असं का असेल बरं?





d

एखाद्या उघड्या खिडकीजवळ उभा असलेल्या पंख्याचा वारा आणि छताला टांगलेल्या पंख्याचा वारा यांच्यात काही फरक जाणवतो? का?

३) जरा विचार करा...

एखादा पंखा खूप दिवस बंद असेल तर त्याच्यावर धूळ बसते, आणि जरा झटकलं की निघून जात, पण रोज चालू चालू असलेल्या पंख्यावरची धूळ चांगली घट्ट चिकटलेली असते आणि सहज झटकून जात नाही. (चिखलाचा किंवा आइस्क्रीमचा गोळा छताजवळ नेऊन चिकटवला तर थोड्या वेळाने खाली गळून पडतो आणि एक छोटासा डाग रहातो पण जर तोच गोळा जोरात फेकून मारला तर पसरतो आणि घट्ट चिकटून रहातो आणि चटकन पडत नाही. तसंच पंख्यावरच्या धुळीचं होतं. बंद पंख्यावर धूळ अलगद बसते आणि जरा झटकल्यानंतर निघून जाते; मात्र चालू पंख्यावरची धूळ पात्यांवर आपटते आणि घट्ट चिकटून बसते - व्यवस्थित पुसून काढल्याशिवाय निघत नाही.

आपली रहाण्याची जागा जर वाहत्या रस्त्याजवळ तळ मजल्यावर वा पहिल्या मजल्यावर असेल तर पंखे खूप लवकर खराब होतात, काळे होतात आणि ते डाग काढायला खूप कष्ट पडतात. पण जर आपण उपनगरात आणि वरच्या मजल्यावर राहत असू, तर पंखे इतके घाण होत नाहीत. त्याचं कारण म्हणजे वाहत्या रस्त्याजवळ वाहनांतून येणाऱ्या धुराचं आणि धुळीचं प्रमाण खूप जास्त असतं; धुरातल्या तेलामुळे धूळ पंख्यांवर घट्ट बसते आणि पंखे खूप लवकर खराब होतात; तसंच स्वच्छ करायला त्रासही खूप होतो. उपनगरांमध्ये वाहतुकीचं आणि वाहनांचं प्रमाण कमी असेल, त्यातही वरच्या मजल्यावर कमी धूळ जाते - त्यामुळे पंखे लवकर खराब होत नाहीत आणि त्यामानाने लवकर स्वच्छ होतात.

□□

लेखक : अमलेंदू सोमण, मेटॅलर्जिकल इंजिनिअर, फाऊंड्री व इंजिनिअरिंग वर्कशॉप चालवण्याचा अनुभव.

कधी न कधी मुलं वाचायला शिकतातच

लेखक : डॅनियल ग्रीनबर्ग ● अनुवाद : सुधा साठे

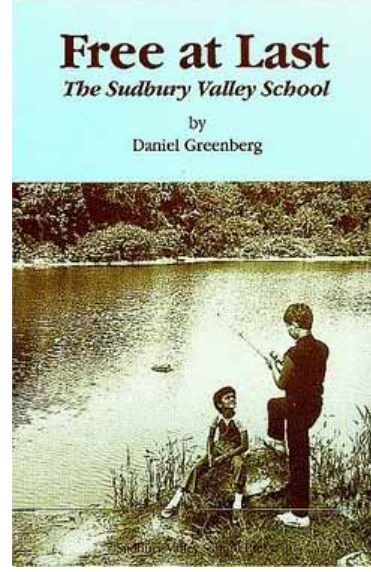
गेल्या दोन दशकामध्ये 'सडबरी व्हॅली' या शाळेमध्ये 'वाचन वैफल्य'चं (dislexia) एकही उदाहरण आढळलं नाही. याचं नेमकं कारण काय असावं हे सांगता येत नाही.

शिक्षणक्षेत्रातील काही जाणकार व्यक्तींचं असं म्हणणं आहे की साधारणतः वीस प्रतिशत मुलांमध्ये ही अडचण असू शकते. पण खरं सांगायचं तर आमच्या शाळेत असं काही घडलंच नाही. कारण असं असेल की आम्ही शाळेमध्ये विद्यार्थ्यांला वाचायला शिकण्याची सक्ती कधीच केली नव्हती.

'आपण आता वाचायला शिकू या.' 'तुम्हांला वाचायला शिकायचं नाही कां?' असं देखील आम्ही त्यांना कधी म्हणत नाही. 'वाचायला येणं हे किती सुंदर असतं...' असंही आम्ही त्यांना सांगत नाही.

आमचं एकच म्हणणं आहे विद्यार्थ्यांना त्यांची त्यांनाच वाचनकलेमध्ये 'आवड' निर्माण होईल तोपर्यंत आपण वाट पाहूया.

आपण त्यांच्यावर विश्वास टाकल्यामुळे सर्व गोष्टी सोप्या, सुरळीत घडत जातात - अगदी आपल्याला हव्या तशा.



आता माझ्याच कुटुंबातील उदाहरण घेऊया. माझ्या मोठ्या मुलाला पाचव्या वर्षीच वाचनाची आवड उत्पन्न झाली. आणि सहाव्या वर्षीच तो छानपैकी वाचू लागला. काहीच अडचण आली नाही. सगळं अगदी नीट झालं. नंतर त्याच्यापेक्षा अडीच वर्षांनी लहान असलेली आमची मुलगी शाळेत आली. 'मला वाचायला शिकवा' असं ती केव्हा म्हणतेय, याची (शाळेतील इतर शिक्षकांप्रमाणे) आम्ही वाट पाहत होतो. वाट पाहिली. वाट पाहतच राहिलो.

ती सहा वर्षांची झाली. तरी तिला वाचता येत नव्हतं. आम्हाला विशेष काही वाटलं नाही. ती सात वर्षांची झाली तरी तिला वाचता येईना. आमच्या जवळच्या नातलगांच्या (दोन्हीकडचे आजी आजोबा) नजरेतून हे सुटलं नाही. ते बेचैन होऊन

तिच्याकडे लक्ष देण्याबद्दल आम्हाला सांगू लागले. ती आठ वर्षांची झाली तरीही तिला वाचता येत नव्हतं. आमचे नातलग आणि मित्रपरिवार यांच्यासाठी हा एक चर्चेचा विषय झाला होता. आम्ही तिचे 'बेजबाबदार' आई-वडील ठरलो होतो. ही शाळा अशी कशी की 'आठ वर्षांच्या मुलीला वाचताही येत नाही आणि त्याकरता कुणी काही पावले उचलत नाही.' असे म्हणत लोक शाळेला दूषण देऊ लागले होते.

पण त्याकडे शाळेतील कुणाही व्यक्तीने लक्षच दिले नाही. माझ्या मुलीचे आठ वर्षांचे बहुतेक सर्व मित्र-मैत्रिणी चांगले वाचू लागले होते. थोड्या काहींना वाचायला येत नव्हते पण त्याचे त्यांना काही वाटत नव्हते. ती नऊ वर्षांची झाली. तिला वाचायला शिकावेसे वाटते हे तिने का ठरवले हे मला कळलं नाही आणि तिलाही समजलं नाही. ती साडेनऊ वर्षांची जेमतेम झाली तेवढ्यातच तिला चांगले वाचायला येऊ लागले. काहीही हातात आले की ती वाचू लागली. आता

तिच्याबद्दलची काळजी संपली. खरं तर काळजी वाटण्यासारखं कुठं काय होतं?

आम्हाला येणाऱ्या अनुभवांत शाळेत शिकणाऱ्या मुलांत काहीजण लवकर वाचायला शिकतात. तर काहीजण उशीराने. सर्व विद्यार्थ्यांच्या मनाची तयारी वाचनाच्या दृष्टीने जेव्हा पूर्ण होते तेव्हा ते वाचू लागतात.

उशीरा वाचायला शिकणारी मुलं कधी पुस्तकांतील किडा होतात. जी मुलं लवकर वाचायला शिकतात ती मात्र पुस्तक क्वचितच वाचून पूर्ण करतात. आमच्या शाळेत फक्त वाचनासाठी नेमलेले असे पुस्तकच नाही. पहिल्या दुसऱ्या तिसऱ्या यत्नेकरतासुद्धा नाही.

मी तर कोणत्याही मुलाला पुस्तक वाचताना होणाऱ्या आनंदाची मजा लुटताना पाहिलंच नाही. खरं सांगायचं तर शाळेत कोणीच 'वाचन' या विषयाला मानतच नाही. फक्त काही मुलंच जेव्हा वाचनाला महत्त्व देतात तेव्हा त्यांना दुसऱ्यांची मदत लागतेच.

कोणतीही गोष्ट शिकणे अगर वाचन करणे याबाबतीत ज्याची त्याची आपापली



पद्धत असते. काहीजण वाचलेले ऐकून वाचायची सुरुवात करतात. काही जण ऐकलेल्या गोष्टी आठवतात आणि मग वाचू लागतात. काहीजण (कॉर्नफ्लेक्स सारख्या) खाऊच्या डब्यावरचा मजकूर, काही खेळाच्या साहित्यावरचा मजकूर तर काही

ठिकाणी रस्त्यावरच्या जाहिराती बघून वाचायला शिकतात. काहीजण (एक-एक) अक्षर वाचतात. काहीजण त्या शब्दांची बाराखडी म्हणून वाचतात तर काहींना पूर्ण शब्दच वाचता येतात.

खरं सांगायचं तर ते शब्द वाचन कसं करतात हे आमच्या लक्षात येत नाही आणि मुलेही काही सांगत नाहीत.

नुकतंच वाचन करू लागलेल्या एका मुलाला मी विचारलं, “तू कसं काय वाचायला शिकलास?” “मी ‘आत’ वाचायला शिकलो. ‘बाहेर’ वाचायला शिकलो” आणि मला वाचता आलंच. तो या पाट्यांकडे बोट दाखवत होता.

मला असं वाटतं की ‘वाचन’ हे मुलांसाठी बोलण्याइतकं सोपं आहे. मुलांना बोलण्यासाठी आपण शाळेत घालतो का? त्यांना तर शाळेत जाण्यापूर्वीच बोलता येऊ लागलेलं असतं ! माझं म्हणणं असं आहे की, एक वर्षाची मुले जर शाळेत जाऊ लागली, तर बोलता येण्यासाठी सुद्धा शाळेत शिकवणं सुरू होईल आणि त्या व्यतिरिक्त ‘बोबडे बोलणारे किंवा अडखळत बोलणारे’ यांच्यासाठी (speaking disorders) शिकवण्या सुरू होतील. (अर्थात काही थोड्या दुर्दैवी मुलांना बोलताना अडचण येऊ



डॉनियल ग्रीनबर्ग

शकते आणि म्हणून त्यावर उपचाराची पण आवश्यकता असते.)

खरं तर बहुतेक सर्व बालके आपली आपलीच छान, शुद्ध, स्पष्ट बोलू लागतात.

मुले आपली आपली का बोलू लागतात? कारण एकच. मुलं ही माणसं आहेत आणि माणसा-माणसांत विचारांची देवाण-घेवाण होण्यासाठी बोलण्याशिवाय दुसरा पर्याय नाही, या जगात नीट राहण्यासाठी बोलणं हीच प्राथमिक गरज आहे.

आपण त्यांना बोलण्यासाठी थोडा विरोध करून बघितला तर त्यांची जिद्द बघा. ते त्यासाठी निश्चित तुमच्याशी भांडतील.

आणि हीच गोष्ट ‘सडबरी व्हॅली’ शाळेत वाचनासाठी घडते. आपण जेव्हा मुलांवर वाचनासाठी पूर्ण विश्वास टाकतो तेव्हा ते त्यात पूर्ण रस घेतात. आणि त्यांच्यासाठी शब्द ही ‘ज्ञानाची पेटी’ असते. त्यांच्या अंगी असणाऱ्या जिज्ञासेपोटी त्या पेटीची चावी

मिळविण्यासाठी त्यांची धडपड सुरू होते. आणि तो उत्साह, ती धडपड त्यांच्या अंगात अशी भिनते की कोणत्याही दुसऱ्या ठिकाणी त्यांचा वापर सहजपणे होऊ शकतो आणि त्या मुळे त्यांच्यासाठी ही दुसरी गोष्ट बोलणं - वाचणं यापेक्षाही खूप सोपी होते, आता मुलं थोडी मोठी होऊ लागतात. भाषा, शब्द याचे अर्थ त्यांना कळू लागतात. बोलण्यापेक्षा वाचन त्यांच्यासाठी सोपं होऊन जातं.

बोलणं आणि वाचणं याच्या पलीकडचा टप्पा म्हणजे लिहिता येणं.

काही मुलांना लिहिण्याच्या बाबतीत जरा (सुवाच्य) रेखीव अक्षर काढण्याची गरज वाटते. हा त्यांचा दृष्टिकोन जरा वेगळा आहे. अक्षरे सुंदर काढण्याची त्यांची इच्छा असते. त्यासाठी दुसऱ्या व्यक्तीचे मार्गदर्शन मिळवण्याचा ते प्रयत्न करतात. लेखनकला चित्रासारखी किंवा कशिद्यासारखी असावी असं त्यांना वाटतं.

परंतु अशा तऱ्हेने लेखनकलेला (अक्षरांना) वेगळ्या सुरेख रूपात पाहणं हाही हे वेगळा अनुभव आहे. छोट्या छोट्या बालकांना सुंदर अक्षर काढताना, त्यासाठी तासन्तास त्याचा सराव करताना बघणे हाही आनंद देणारा अनुभव आहे आणि मजा अशी की या मुलांमधे निम्म्या अर्ध्या मुलांना अजून वाचताही येत नसतं.

‘अजून तुम्हाला वाचता तर येत नाही आणि इतकं चांगलं अक्षर कशाला काढायचं

आहे?’ मी नेहमी विचारतो, “कारण हे खूप छान दिसतंय” असं उत्तर मला मिळते.

काही मुलं लेखनाला कलेच्या रूपामध्ये शिकतात पण काही दिवसांनी हे विसरून जातात. जेव्हा ते परत ‘वाचन’ शिकतात तेव्हा त्यांना परत लेखनाची आठवण येते आणि लेखन करू लागतात.

‘सडबरी व्हॅली’ शाळेत कोणत्याही बालकाला वाचनासाठी बळजबरी केली जात नाही. त्यांना धाक दाखवला जात नाही. रागावलं जात नाही. आमच्या शाळेत डिस्लेक्सिया असलेले एकही बालक सापडलं नाही. आमच्या येथे शिकलेल्या मुलांमध्ये एकही बालक निरक्षर राहत नाही.

कधी कधी आठव्या, दहाव्या, बाराव्या वर्षापर्यंत त्यांना लिहिता आलेलं नसतं पण जेव्हा ती शाळा सोडतात तेव्हा त्यांना उत्तम वाचता लिहिता येतं.

मोठं झाल्यावर तुम्ही लिहायवाचायला कधी सुरुवात केली होती, कुणी कुणाला विचारतं का? हा प्रश्न.

□□

शैक्षणिक संदर्भ जाने.-फेब्रु. २०११ मधून साभार

लेखक : **डॅनियल ग्रीनबर्ग**, सडबरी व्हॅली स्कूल चे संस्थापक, शालेय संरचना संदर्भात अनेक पुस्तके प्रसिद्ध, कोलंबिया विश्वविद्यालयात भौतिकशास्त्राचे प्राध्यापक.

अनुवाद : **सुधा साठे**, शालेय विद्यार्थ्यांना गणित शिकवण्याचे विशेष कौशल्य.

रोपवाटिका व्यवसायासाठी नवीन तंत्रे

लेखक : डॉ. आ. दि. कर्वे

पिकांपासून चांगले उत्पन्न मिळावे अशी जर शेतकऱ्याची अपेक्षा असेल तर त्या पिकाची लागण योग्य वेळी करणे आवश्यक असते. उदा. पश्चिम महाराष्ट्रात ऊस जुलै-ऑगस्ट महिन्यात लावल्यास त्याचे उत्पन्न चांगले येते, किंवा विदर्भात तूर आणि कपाशी यांची पेरणी जून महिन्याच्या पहिल्या आठवड्यात केल्यास त्यांच्यापासून अधिक उत्पन्न मिळते. परंतु शेतकऱ्यांना बरेचदा या ना त्या कारणाने योग्य त्या तारखेला पिकाची लागण करणे जमत नाही आणि त्यामुळे त्यांचे नुकसान होते.

यावर उपाय म्हणून लागवडीच्या काळातच रोपवाटिकेत रोपे तयार करून नंतर जमिनीत लावण्याचे नवे तंत्र पीक उत्पन्न वाढवू शकते हे आम्ही सप्रयोग सिद्ध केले आहे. आले आणि हळद ही पिके पश्चिम महाराष्ट्रात मे महिन्यात लावली तर त्यांचे उत्पन्न चांगले येते, पण मे महिन्यात शेत भिजविण्याइतके पाणी शेतकऱ्याकडे नसते. त्यामुळे या पिकांच्या बाबतीत मे महिन्यात गादीवाफ्यावर हळद किंवा आले लावून त्याची रोपे करून घ्यायची, आणि ती जून-जुलैमध्ये शेतात लावावयाची. अशा पद्धतीचा आपण अवलंब करू शकतो.



पावसाळी हंगामात लावण्याच्या विविध पिकांच्या बाबतीत असे दिसून येते की ही पिके जूनच्या पहिल्या आठवड्यात लावली तर त्यांचे उत्पन्न चांगले येते. विदर्भात कपाशी आणि तूर या दोन्ही पिकांच्या बाबतीत हे सिद्ध झालेले आहे. परंतु

विदर्भात साधारणतः २० जूनला पावसाळा सुरू होतो आणि जमिनीत बी पेरण्याइतकी ओल येईपर्यंत जुलै १५ उजाडतो. याही ठिकाणी रोपवाटिकेत जूनच्या पहिल्या आठवड्यात प्लास्टिक पिशवीत रोपे तयार करून ती पुढे जुलै महिन्यात शेतात लावल्यास उत्पन्न चांगले येते असे आढळून आले आहे. अशा प्रकारे रोपे तयार करणे हे काम शेतकरी वैयक्तिक पातळीवर तर करू शकतोच पण रोपे तयारकरून विकण्याचा धंदाही तो करू शकतो.

लहान आकाराचे वृक्ष

आपल्या आसमंतात गुलमोहोर, नीलमोहोर, स्पॅथोडिया, कॉपरपॉड, टबूबिया, बुचाचे झाड, यांसारखे शोभिवंत फुलांचे अनेकविध वृक्ष आढळतात. हे सर्व वृक्ष बियांपासून निर्माण केलेले असल्याने त्यांना फुले येईपर्यंत चांगली ८-१० वर्षे जातात आणि तोवर हे वृक्ष चांगले ८-१० मीटर उंचीचे झालेले असतात. परंतु ज्या वृक्षाला फुले येऊ लागली आहेत अशा वृक्षांची काडी किंवा फांदी घेऊन तिच्यापासून कलम तयार

उसाची लागवड केल्यापासून जवळजवळ वर्षाने पीक काढणीस येते. म्हणजे उसाचे पीक उभे असेपर्यंत इतर पीक घेता येत नाही. उसाची लागण शेतात न करता उसाच्या पेराचा २ इंचाचा भाग जुलै किंवा ऑगस्ट महिन्यात प्लास्टिकच्या पिशवीत लावायचा आणि त्यापासून निर्माण होणारी रोपे रोपवाटिकेतच दोन ते अडीच महिने वाढवावयाची. उसाची रोपे रोपवाटिकेत वाढत आहेत. त्या काळात शेतात बाजरी, मूग, सोयाबीन, भुईमूग, तीळ, उडीद, श्रावण घेवडा, यांसारखे भुसार पीक घ्यावयाचे आणि ते निघाल्यावर ऑक्टोबर महिन्यात उसाची रोपे शेतात लावावयाची याप्रमाणे ऊस लागण केल्यास उसाच्या उत्पन्नात कोणतीही घट न येता शिवाय एक अल्प मुदतीचे पीक पदरात पडते.



ही कल्पना शेतकऱ्यांनी लगेच उचलून धरली आणि तिचा इतका झपाट्याने प्रसार झाला की आता महाराष्ट्रात सुमारे ५०० रोपवाटिका केवळ उसाची रोपे विकण्याचा धंदा करीत आहेत. याबद्दल संदर्भच्या १९व्या अंकात आपण वाचलेच असेल.

केले तर अशा कलमाला १-२ वर्षातच फुले येऊ लागतात. कलमी आंबा किंवा लिंबूवर्गीय फळांच्या बाबतीत हे अनेकांनी अनुभवले असेल, की कुंडीत लावलेल्या कलमाला ते जेमतेम एक मीटर उंचीचे असतानाच मोहोर व फुले आली आहेत. जिवंत रोपाची वाहतुक दूर अंतरावर करणे अवघड व खर्चिक असते. म्हणून रोपवाटिकेवर आधारित उद्योग आपल्या पंचक्रोशी पुरताच मर्यादित ठेवल्यास त्यातून एका कुटुंबाला सुमारे अर्ध्या एकरातून वार्षिक ५ लाख रुपये एवढे उत्पन्न सहज मिळू शकते. या व्यवसायासाठी आमच्या संस्थेने अनेक नवी तंत्रे विकसित केली आहेत. ती पुढीलप्रमाणे :

बुटकी कलमे तयार करणे

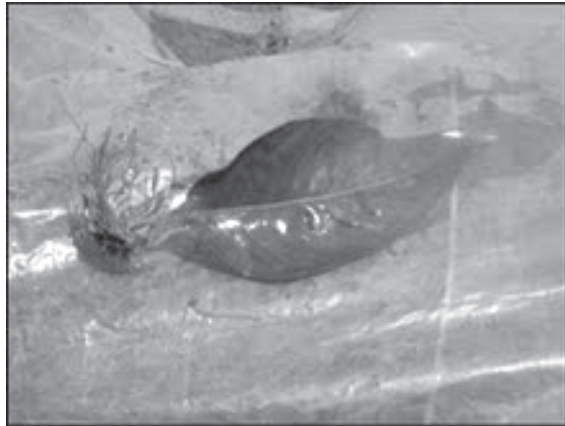
डाळिंबाच्या काड्या लावूनही त्यांची कुंडीतली छोटी झाडे बनविता येतात आणि त्यांना लगेच फळेही लागतात. कवठाचे बी लावून तयार केलेल्या रोपावर लिंबूवर्गीय झाडाचे कलम केले तर हे कलम कायम बुटकेच राहते.

याप्रमाणे आपण शोभिवंत फुले-फळे देणारे पण लहान आकाराचे वृक्ष निर्माण करू शकतो. अर्थात ते कालांतराने उंच होतातच पण त्यांचा फुलाफळांचा बहर संपला की त्यांची छाटणी करून आपण ते बुटके राखू शकतो.

बोगनवेलीची उत्पत्ती काडी लावूनच होते आणि तिलाही लगेच फुले येऊ लागतात. परंतु ही एक वेळ असल्याने त्याची फार भराभर वाढ होते. कृषि रसायनांच्या दुकानात क्लोरोकोलीन क्लोराइड (सी.सी.सी.) या नावाचे एक रसायन मिळते. त्याची फवारणी बोगनवेलीवर केल्यास त्याचा उंच वाढणारा वेळ न होता डेरेंदार असे झुडूप बनते. कुंडीत लावलेल्या या झुडूपी बोगनवेलीलाही बाजारात चांगली किंमत येते.

पानाच्या देठांना मुळ्या फुटतात

पानांमध्ये त्याच्या वजनाच्या सुमारे ८० टक्के प्रमाण पाण्याचे असते. श्वसनासाठी बाह्य वातावरणातला ऑक्सिजन आणि प्रकाशसंश्लेषणासाठी बाह्य वातावरणातला कार्बन डायॉक्साइड वायू पानात घेणे यासाठी पानांमध्ये मोठ्या प्रमाणात पर्णछिद्रे असतात. या छिद्रांद्वारे पानांमधील पाणीही बाष्परूपाने बाहेर पडत असते. त्यामुळे वनस्पतीपासून तोडून वेगळी केलेली पाने बाह्य वातावरणात



लगेच सुकतात. ती सुकू नयेत यासाठी आमच्या संस्थेने एक उच्च आर्द्रता कक्ष विकसित केला आहे. हा एक बंदिस्त पारदर्शक घुमट असून त्यातल्या वातावरणात सदैव उच्च आर्द्रता राखली जाईल अशी योजना केलेली असते. अशा वातावरणात पाने ठेवली असता त्यांच्या देठांना मुळे फुटतात आणि अशी मुळे फुटलेली पाने

कुंडीत लावून त्यांना नियमित पाणी दिल्यास ती सुमारे २ महिन्यांपर्यंत जिवंत राहू शकतात. अशाप्रकारे रंगीत किंवा विशिष्ट आकाराच्या पानांना मुळे निर्माण करून विशिष्ट आकृतिबंधात कुंडीत लावली तर घराच्या बाल्कनीत किंवा गच्चीत ठेवण्यासाठी एक शोभिवंत पर्णरचना करता येते.

पाने जेथे खोडाला टेकलेली असतात

अप्रचलित वृक्ष-वेलींची कलमे

रोपवाटिकेत विक्रीसाठी ठेवली जाणारी रोपे सर्व साधारणतः लोकप्रिय व परिचित अशा वनस्पतींचीच असतात, उदा. आंबा, पेरू, चिकू, संत्री, मोसंबी, डाळिंब इ. फळझाडे किंवा विशिष्ट प्रकारची फुलझाडे, शोभेच्या वनस्पती इ. परंतु करंज, करवंद, भोकर, खिरणी, हिरडा, बेहडा, धावडा, नागकेशर, शेवरी, पळस यांसारख्या वृक्षवेलींची रोपे सर्वसामान्य रोपवाटिकेत मिळत नाहीत. अनिर्बंध जंगलतोडीमुळे आता हे वृक्षही दुर्मिळ होऊ लागले आहेत. त्यांचे जतन व्हावे आणि आपल्या पुढच्या पिढ्यांना ते निदान बघायला तरी मिळावेत म्हणून आपण ते आपल्या घरांभोवती, शेताच्या बांधावर किंवा रस्त्याच्या कडेने लावणे इष्ट ठरते.

आपल्या आसमंतात वाढणाऱ्या या वनवृक्षांचे जर आपण निरीक्षण केले तर त्यांच्यात आपल्याला खूप वैविध्य आढळून येईल. फळांचा आकार नेहमीपेक्षा मोठा असणे हा गुण करवंदे आणि हिरड्यात अनेकदा सापडतो. पळस आणि शेवरीला नेहमी लाल रंगाची फुले असतात, पण



क्वचित् भगव्या किंवा पांढऱ्या फुलांचीही झाडे जंगलात आढळतात. अशा वैशिष्ट्यपूर्ण वनस्पतींची कलमे केली तर हे गुणधर्म पुढे जोपासता येतात, व अशाप्रकारची कलमे विकणे हाही रोपवाटिका व्यवसायाचा एक भाग होऊ शकतो.



पुढल्या हंगामात बेणे म्हणून वापर करता येतो.

संकरित वाणांचे गुणन

आजकाल टोमॅटो, वांगे, मिरची, कोबी इ. भाज्यांच्या संकरित वाणांचे बी मिळते. त्याचप्रमाणे कपाशी आणि एरंडी

तेथे एक डोळा असतो. या डोळ्यातूनच नवी फांदी फुटते. वरील प्रयोगासाठी पान वनस्पतीपासून अलग करताना ते जर या डोळ्यासकट घेतले तर ज्याप्रमाणे उच्च आर्द्रताकक्षात पानाच्या देठांना मुळे फुटतात त्याचप्रमाणे हा डोळाही फुटून त्यातून एक अंकुर बाहेर पडतो आणि केवळ एका पानापासून एक संपूर्ण नवी वनस्पती निर्माण होते आणि विशेष म्हणजे या वनस्पतीचे सर्व गुणधर्म संपूर्णतया तिच्या मातृवनस्पतीसारखेच असतात.

जर पानाच्या बेचक्यात डोळा असलेले बटाट्याचे पान उच्च आर्द्रताकक्षात लावले तर त्याच्या डोळ्यापासून एक लहानसा बटाटा निर्माण होतो आणि जर तो शीत कपाटात जतन करून ठेवला तर त्याच्या

या पिकांचीही संकरित वाणे उपलब्ध आहेत. संकरित वाणांचा एक दुर्गुण असा असतो की अशा वाणांचे बी धरून त्यापासून आपण पुढच्या वर्षी पुन्हा पीक घेऊ शकत नाही. त्यामुळे संकरित वाणांचे बी शेतकऱ्याला दरवर्षी नव्याने विकत घ्यावे लागते. परंतु या संकरित वनस्पतींच्या काड्यांना किंवा पानांच्या देठाला उच्च आर्द्रताकक्षात मुळ्या फोडणे आता शक्य झाल्याने आपण संकरित वाणांचे शाकीय गुणन करू शकतो. अशा प्रकारे वाढविलेल्या वनस्पतींमध्ये मातृवृक्षाचे सर्व गुणधर्म जसेच्या तसे येतात. त्यामुळे संकरित वाणांचे महागडे बी दरवर्षी विकत न घेता आपल्या पहिल्या पिकापासून निर्माण केलेली कलमे वापरून आपण पुन्हा दुसरे पीक घेऊ शकतो.



लेखक : डॉ. आ. दि. कर्वे, ज्येष्ठ शास्त्रज्ञ, अॅप्रोप्रिएट रूरल टेक्नॉलजी इन्स्टिट्यूटचे संस्थापक, संचालक.

गोष्टीचं झाड

लेखक : रिनचिन व महीन • अनुवाद : मीना कर्वे

थंडी ओसरते आहे, थोड्याच दिवसात उन्हाळा सुरू होईल. झाडांची पानं गळून गेली आहेत. काही झाडांवर पानं आहेत, पण त्यांचा रंग हिरवा राहिलेला नाहीये. लवकरच पळसाच्या झाडावर लाल भडक रंगाची फुलं फुलतील आणि रखरखीत दिसणाऱ्या जंगलाचा रंग बदलून जाईल. शबरीच्या गावाला थंडीमध्ये वेगवेगळे रंग दिसतात. पावसाळ्यात मात्र सर्वत्र फक्त हिरवळच पसरलेली दिसते. थंडीच्या हवेतला कोरडेपणा आपल्याबरोबर अनेक रंग घेऊन येतो. गवत वाळून भुरकट रंगाचे होते. डोंगरावर जिकडे तिकडे सोनेरी, नारिंगी रंगांचा गालिचाच पसरतो. झाडांवर भुरकट आणि हिरव्या रंगांच्या वेगवेगळ्या छटा दिसायला लागतात.

या सगळ्या रंगांमध्ये मुलं काही खुश नाहीयेत. त्यांची परीक्षा आली आहे. अभ्यास करायचा आहे. आणि गुरुजी दिवसेंदिवस जास्तच कडक होत चाललेत. हरभऱ्याचं पीक शेतात काढणीला आलय आणि मुलांची त्या कामासाठीही गरज भासतेय. खूप कामं आहेत, पण त्यांना शंकरची आठवण

येते आहे. गोष्टींचं झाड आता मोठं झालं आहे. मगन आणि शबरी खूप वेळा तिथे जाऊन लपून बसतात. पानं त्यांना गोष्टी सांगतात. मग शंकर परत आलाय असंच त्यांना वाटतं. शंकरच्या कल्पना आपल्या सगळ्यांच्यात भिनल्या आहेत आणि एक दिवस तोही आपल्याशी एकरूप होऊन जाईल असं वाटतंय !

प्रत्येक पानाकडे एक गोष्ट आहे. शबरी हे रहस्य फार दिवस नाही लपवून ठेवू शकली. एक दिवस छकुलीला तिची आई रागावल्यामुळे तिला वाईट वाटत होतं. तेव्हा शबरीने तिला गोष्टींच्या झाडाजवळ नेलं होतं. कारण तिला वाटत होतं की पानं छकुलीला एखादी गोष्ट ऐकवतील आणि मग ती खूष होईल. छकुली गोष्टींवर एकदम खूष झाली होती आणि लवकरच ती एकटीही तिथे जायला लागली.

छकुली म्हणजे छकुलीच होती, ती कोणतंही काम गुपचूप करूच शकत नव्हती. ती पानांना उत्तरं द्यायची आणि मग त्यांच्याबरोबर खिदळायची. एके दिवशी एका मुलीने छकुलीला झाडावर बसून एकटीच खिदळत असलेली पाहिली. कुतुहलापोटी ती पण झाडावर चढली. तर छकुली तिथे बसून एकटीच पानांशी बोलतेय असं तिला दिसलं. आपल्याला कुणी वेडं म्हणावं असं छकुलीला मुळीच वाटत नव्हतं. अन् म्हणून तिने त्या मुलीला गोष्टींच्या झाडाचं रहस्य सांगितलं. पण तिला हेही माहित होतं की

शबरीला झाडाचं रहस्य लपवूनच ठेवायचं आहे. त्यासाठी मग तिने त्या मुलीला ते कुणालाही न सांगण्याची शपथ घातली. पण नदीला वाहण्यापासून आणि एखाद्या गोष्टीला लोकांमध्ये पसरण्यापासून कोण थांबवू शकलंय ? लवकरच गावातल्या प्रत्येक मुलाला गोष्टींच्या झाडाचा पत्ता लागलाच ! अन् मग गावातली सगळी मुलं त्या झाडाकडे चकरा मारायला लागली.

जेव्हा झाड सगळ्यांचंच 'रहस्य' बनलं तेव्हा मगन आणि शबरीचा जळफळाट व्हायला लागला. सगळ्यांबरोबर त्यांनी का झाड वाटून घ्यायचं ? ते तर फक्त त्यांचंच होतं. कुणाच्याही आधी शंकर हा त्यांचा मित्र होता. अन् बाकीच्यांना त्यांचे-त्यांचे खास मित्र नाहीयेत का ? शंकरची आठवण तर सगळ्यांपेक्षा त्यांना जास्त सतावत होती. असं असताना त्या झाडाला या सगळ्यांबरोबर का वाटून घ्यायचं ?

झाडावरील त्यांचा एकाधिकार संपुष्टात आल्यामुळे त्यांचं एकमेकांशी भांडणही झालं. छकुलीला झाडाकडे घेऊन गेली म्हणून मगनने शबरीला दोष दिला. त्याबद्दल शबरीने मगनला 'खोटी तक्रार करतो आहेस' असं म्हटलं. अशा प्रकारे अनेक आरोप-प्रत्यारोपांच्या फैरी झडल्या अन् त्यांनी एकमेकांशी बोलणं सोडून दिलं. अर्धा दिवस ते मैदानाच्या विरुद्ध बाजूंना एकमेकांपासून भटकत राहिले, आणि एकटे एकटेच खेळण्याचा प्रयत्न करायला लागले. एकदा



तर शबरी मगनच्या घरावरून जायला निघाली तेव्हा त्याच्या आईने हाक मारून बोलावले, तरी काहीतरी निमित्त सांगून ती आत गेली नाही. कारण तिला पक्कं माहीत होतं की मगन आतच असणार. पण ते दोघंही हा अबोला फार काळ सहन नाही करू शकले. शंकर गेल्यापासून ते दोघंही एकमेकांचे सगळ्यात चांगले मित्र होते. आणि शिवाय शंकर काही त्यांचा एकट्यांचाच नव्हता, त्याच्या गोष्टीही त्यांच्या एकट्यांच्या नव्हत्या की ते झाडही आता त्याचं एकट्याचं नव्हतं. काय सांगावं, झाडानं बहुतेक कुणाला तरी गोष्टी सांगायला सुरुवात केली असणार! कारण काही गोष्टी शबरीने जमवलेल्या गोष्टींपेक्षा अगदी वेगळ्या आणि नवीन होत्या. त्या झाडामध्ये गोष्टी श्वास घेतायत (आणि रोज बदलतायत). बाकीची मुलंही त्यात आपापल्या गोष्टींची भर टाकण्याची शक्यता होती. खास करून छकुली ! तिच्यामध्येही शंकरसारखाच गोष्टी रचण्याचा नैसर्गिक गुण होता, फक्त ती त्याच्यापेक्षा लहान होती इतकंच !

खरं सांगायचं तर मुलांमध्ये या झाडाची बातमी इतक्या वेगाने पसरली की वाळलेल्या जंगलात वणवासुद्धा इतक्या वेगाने पसरणार नाही ! मात्र आश्चर्याची गोष्ट अशी होती की मोठ्या माणसांना याची गंधवार्ताही नव्हती. कोणत्या आई-वडलांना नाही, कोणत्याही गुरुजींना नाही, एवढंच काय पण मगनची आई-जिच्यावर मगन आणि शबरीचा इतका विश्वास होता, प्रत्येक गोष्ट ते तिला सांगत असत - तिलाही याची अजिबात खबर नव्हती. यामुळे घरात कामात मदत करायच्याऐवजी मुलं झाडावर बसून वेळ फुकट घालवतायत म्हणून सगळे आई-वडील आपल्या मुलांवर ओरडत होते.

‘तुमचं काय आहे त्या झाडापाशी? एक फळसुद्धा नाहीये तिथे. तुम्ही सारा दिवस त्या फांद्यांवर कशासाठी लटकत असता?’

पण मुलं तरी काय करणार? त्या झाडाची नशाच काही और होती. त्याने कितीही नवनवीन गोष्टी ऐकवल्या तरी आणखीन गोष्टी ऐकायची इच्छा व्हायचीच. जर सांगितलेली गोष्ट छान असेल तर पुढे



येणारी गोष्ट आणखी छान असेल असं वाटत रहायचं. जर एखादी गोष्ट नाही आवडली तर पुढची कदाचित छान असेल आणि मजा येईल असं वाटत रहायचं! तर कुठल्याही परिस्थितीत गोष्टी ऐकतच जाण्याची इच्छा व्हायची.

मग एक दिवस छकुली हसता-हसता झाडावरून खाली पडली. 'काय झालं?' कुणीतरी विचारलं. 'तुला कुठे लागलं नाही नं?' हे विचारणं तर लांबच राहिलं पण जी गोष्ट ऐकून ती हसता हसता खाली पडली ती गोष्ट ऐकवण्याचाच सगळे जण तिला आग्रह करू लागले. छकुलीने आपल्या जखमांकडे दुर्लक्ष केलं अन् एखाद्या सच्च्या गोष्टी वेल्हाळ मुलीप्रमाणे चिमणीच्या बुडाची गोष्ट सांगायला सुरुवात केली. जंगली चिमणी फिकट राखाडी रंगाची असते. तिच्याकडे फारसं कुणाचं लक्षही जात नाही. पण



'शेपटीखालचा भाग ? नाही! का ?'

'तो लाल असतो'

'खरंच ?' मुलांनी आजूबाजूला बघायला सुरुवात केली, जर चिमणी दिसली असती तर या गोष्टीचा खुलासा लगेच झाला असता. छकुली केवळ कथाकथन करणारी नव्हती, तर त्या कथेला आपली पुस्ती जोडण्यातही पटाईत होती. इकडे मुलांनी चिमणी आकाशात उडतेय का, याचा शोध घ्यायला सुरुवात केली. कदाचित् कुणीतरी ठोकून दिलं, 'हो, तो भाग लालच असतो.'

'किती विचित्र, सगळं शरीर मातीसारखं राखी, पण शेपटीखाली मात्र लालचुटूक बूड. असं का बरं असावं ?'

'हीच तर गोष्ट आहे' छकुली ही-ही करत खिदळत म्हणाली. 'लाल बुडाची गोष्ट.'

■

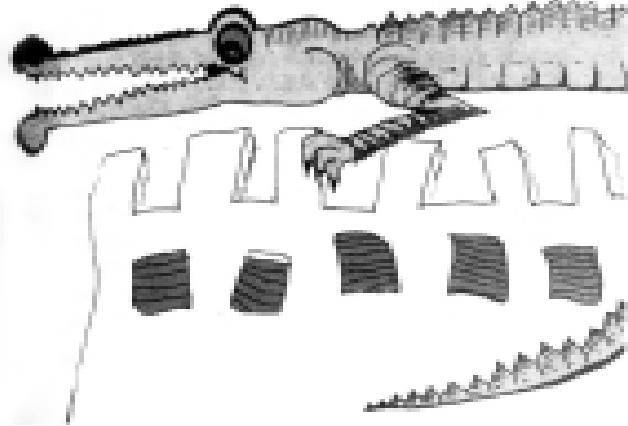
कोणे एके काळी पंख असलेले मोठे मोठे पक्षी पृथ्वीवर राहात होते. ते जंगलांवर राज्य करत होते. राजा होता अन राणी पण होती. काही काळ गेल्यानंतर त्यांनी जंगलात राहणं सोडून दिलं. जंगलात फक्त जनावरं आणि लहान लहान पक्षी उरले. त्यांचा कुणीही राजा नव्हता. सगळी जनावरं स्वतःच्या मर्जीप्रमाणे वागत होती. पण

लवकरच जनावरांना वाटायला लागलं की पक्षीच जंगलाचा मोठा हिस्सा बळकावून बसले आहेत. ते आकाशात तर उडतातच, पण शिवाय त्यांना जमिनीवरही दाणे टिपण्यासाठी भटकायचं असतं. मगरी जनावरांवर चिडलेल्या होत्या. जनावरांना शिकार करण्यासाठी पुरेशी जमीन उपलब्ध होती, तरीही अस्वलं आणि कोल्हे पाण्यातसुद्धा शिकार का करत होते ? आणि पक्षीसुद्धा ? अशाप्रकारे या तिघांमध्ये एक मोठं भांडण सुरू झालं. जंगलाची वाटणी कशी करायची ? माकडं तर सगळ्याच ठिकाणी होती. ती उडू शकत नव्हती, पण एका झाडावरून दुसऱ्या झाडावर अशा उड्या मारत होती की जणू काही त्यांना पंखच आहेत. मगरी पाण्यात खात होत्या. अन् जमिनीवर येऊन लोळत होत्या. पण मोक्या मिळाला रे मिळाला की एखादं हरिणही मटकावून टाकत होत्या. या सगळ्या गडबड घोट्याच्यामुळे त्या सगळ्यांनी आपल्यातल्या

कुणाला तरी नवीन सरपंच निवडायचा निर्णय घेतला. जो या बाबतीत आपला न्यायनिवाडा करेल. कोणी कुठे वस्ती करायची, कुणी कुठे शिकार करायची, हे ठरवायचं. जो न्याय देईल असा कुणीतरी असलाच पाहिजे. आता ही तर मोठीच समस्या होती. नाही का ? जर प्रमुख कुणी पक्षी असेल तर तो पक्ष्यांच्या बाजूने न्याय देईल, जनावरं जनावरांची बाजू घेतील आणि सरपटणारे प्राणी आणि मासे त्यांची त्यांची बाजू घेतील.

तर मग सरपंच कोण ?

मग असं ठरलं की ज्या जनावरांची संख्या जास्त आहे. त्यांना आपण वेगळं काढू या. त्यात मासे, माकडं कोल्हे, हरणं हे बाहेर काढले गेले. हीच स्थिती चिमण्या, मैना अशा लहान-सहान पक्ष्यांची झाली. गरुड, घारी, गिधाडं आणि मोर वाचले. जनावरांमध्ये वाघ एकटाच वाचला आणि सरपटणाऱ्या प्राण्यात लांब तोंड असलेली मगर राहिली.





ठरवायचं कशाच्या आधारावर ?

सगळ्यांनी खूप विचार केला. नंतर त्यांनी निर्णय घेतला की सगळ्यांना एक महिन्याची मुदत द्यायची. या काळात त्यांनी सगळ्या मतदारांमध्ये आपआपला प्रचार करायचा. एक महिन्यानंतर निवडणूक होईल, अन् त्यामध्ये ज्याला सगळ्यात जास्त मत मिळतील, तो आपला सरपंच होणार. म्हणजेच कुणी कुठं रहायचं हे ठरवण्याचा अधिकार हा त्यालाच मिळणार.

आता सगळे आपआपल्या ढंगाने मतदारांना आवाहन करू लागले. वाघ कुणाचीही शिकार करू शकतो आणि त्याच्या गर्जनेने सगळे जण घाबरून थरथर कापायला लागतात. मगरही शिकार करू शकते, आणि नदीच्या परिसरावर तिचा चांगला दबदबा आहे. माकडं तिची चांगली मित्र असल्यामुळे त्यांनी तिला मतं देण्याची शक्यता जास्त होती. सापांना मोरांचा तिरस्कार वाटत असे आणि कुठले पक्षीही त्यांना आवडत नव्हते. तर ते कदाचित् वाघाला मतं देतील. पण लहान जनावरं वाघाला न् मगरीला फजित करण्यासाठी मोराला मतं देऊ शकतील.

कारण मगर त्यांना नदीजवळ फिरकू देत नाही आणि वाघ त्यांची शिकार करतो. कोण निवडून येणार ? कठीण होतं! जसं एखाद्या झाडाची पानं मोजणं!

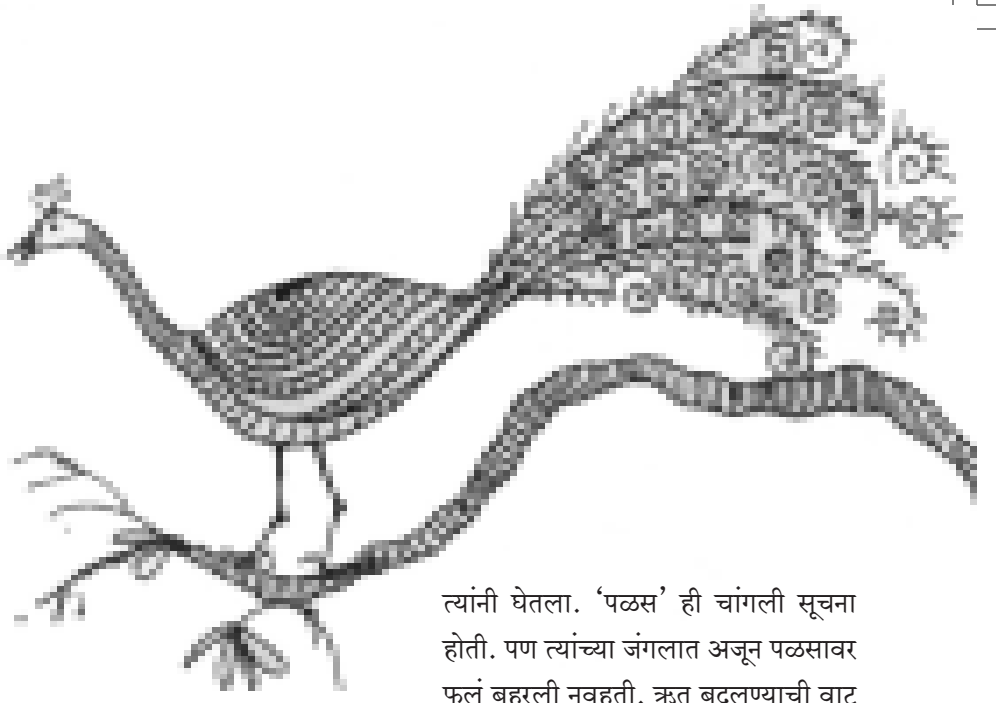
छकुलीने गोष्टीचा पहिला भाग नाट्यपूर्ण ढंगाने संपवला. 'ठीक आहे, आज एवढंच पुरे, मला आता घरी जायचं आहे' ती म्हणाली.

'काय' बाकीची मुलं ओरडली. 'तू गोष्ट अशी अर्धवट कशी काय सोडू शकतेस ?' 'मला काय वाटेल ते मी करेन' छकुली म्हणाली. श्रोत्यांमध्ये शबरी आणि मगन नसल्यामुळे ती जरा जास्तच दादागिरी करत होती. 'आणि असाही विचार करा की ही जंगलातली सगळ्यात मोठी निवडणूक आहे, त्यामुळे एका दिवसात पूर्ण होणार नाहीच.' तिने इकडे-तिकडे नजर फिरवून शबरी अन् मगन आसपास नाहीत ना याची खात्री करून घेतली. जर ते यावेळी आले तर तिची काही खैर नाही हे तिला माहित होतं. ते तिथं नाहीयेत हे बघून ती आपल्याच तोऱ्यात चालायला लागली.

'अग पण थांब, चिमणीच्या बुडाचा या गोष्टीशी काय संबंध आहे ?' एकाने विचारलं.

'त्यासाठी तुम्हाला सगळी गोष्ट एकायला लागेल ना !' छकुलीने त्यांची उत्सुकता ताणत म्हटलं. 'चला, थोडंसं आणखी एका.'

निवडणूक जिंकण्यासाठी चिमणी मोराला मदत करणार होती. कशी ? तर मोरासाठी रंग आणून ! आपल्या अतिशय साध्याशा



पायांमुळे मोराला खूप लाजिरवाणं वाटायचं. त्याने विचार केला की या निवडणुकीच्या निमित्ताने या आपल्या जुन्या-पुराण्या समस्येचा निकाल लावून टाकूया ! मोराला वाटलं की जर माझे पाय रंगीत असतील तर मी किती सुंदर दिसेन. मला हे स्वतःसाठी अजिबात नकोय, मी तर सगळ्या पक्षी समाजासाठी हे पाऊल उचलतो आहे. मी सुंदर झालो तर मी तुम्हा सगळ्यांसाठी जिंकू शकेन, मग तुमची सेवा करू शकेन. बाकी पक्ष्यांनी त्याचं म्हणणं मोठ्या उदारपणे मान्य केलं. या महान विचाराचा अर्थ हाच होता की इतर सगळ्यांनी मोराची सेवा करावी म्हणजे मग पुढे भविष्यात तो त्यांची सेवा करू शकेल.

हो - ना करता करता कोणाला तरी लाल रंग आणायला पाठवायचं असा निर्णय

त्यांनी घेतला. 'पळस' ही चांगली सूचना होती. पण त्यांच्या जंगलात अजून पळसावर फुलं बहरली नव्हती. ऋतू बदलण्याची वाट बघण्याइतका वेळ नव्हता. त्यामुळे ज्या पक्ष्यावर हे काम सोपवायचं होतं त्याला लाल रंगाचा शोध घेण्यासाठी दूरवरच्या जंगलात जावं लागणार होतं. पण जाणार कोण ? अचानक सगळे पक्षी चिडीचूप बसले. मग चिमणी म्हणाली, 'मी जाईन.' आणि ती जायला निघाली.

आता बाकीच्या प्रतिस्पर्ध्यांनीही आपापले मोर्चे बांधायला सुरुवात केली होती. वाघाने डरकाळ्या फोडून भीतीयुक्त दबदबा निर्माण केला. मगरीने गुरगुराट करायला सुरुवात केली, तिला वाटलं की त्यामुळे आपला स्वच्छंदी स्वभाव इतरांना आवडेल. मोराने आपले नर्तन सुरू केले, त्याला वाटलं की आपल्या सौंदर्याची सगळ्यांवर भुरळ पडेल. जवळपास वाघाच्या भीतीइतकीच आपल्या सौंदर्याची जादू होईल असं त्याला

वाटायला लागलं. त्यामुळे असं वाटायला लागलं की खरी टक्कर वाघ आणि मोरातच होणार.

वाघ लोकांना घाबरवू लागला, तर मोर त्यांचं मनोरंजन करू लागला. दरम्यान मगर माकडं आणि सारस यांच्याबरोबर समेट करायला लागली. एवढंच काय तर तिने हरणांनाही आपल्या बाजूने पटवलं. खरं तर वाघ आणि मगर दोघंही हरणांची शिकार करतात. त्यांना मगरीने संरक्षण द्यायचं कबूल केल्याने ते खूष होते. कमीत कमी पाणी प्यायच्या वेळी तरी आपल्याला सुरक्षा मिळेल असं त्यांना वाटायला लागलं.

अशा रीतीने मतदारांची मनं जिंकण्यापेक्षा मतं जिंकण्यासाठीचा हा उत्सव महिनाभर चालू राहिला. मोर जरा काळजीत पडला होता. चिमणी कुठे गेली आहे, ती केव्हा परत येईल, ती जर वेळेवर रंग घेऊन आली नाही तर त्याचं पारडं हलकं होईल. तो वाट बघत राहिला पण चिमणी काही परत आली नाही. अन् त्यामुळे अर्थात्च मोर निवडणुकीत हरला. आश्चर्याची गोष्ट म्हणजे तो दुसऱ्या नंबरावरही नाही आला. वाघ दुसऱ्या नंबरावर आला. मगर निवडणूक जिंकली. सगळ्यांना वाटत होतं की ती झोपली आहे. पण ती ऐकत होती. तिने जंगलाविषयी त्या दोघांपेक्षा जास्ती माहिती मिळवली होती. ते दोघं भीती घालण्यात आणि मनोरंजन करण्यात इतके गुंग झाले होते की त्यांना ही गोष्ट लक्षातच आली नाही. छोटे ससे, करोडो मुंग्या, माकडं,

हरणं, मधमाशा, हे सगळे जण वाघाच्या डरकाळ्यांनी इतके भयभीत झाले होते की त्यांचं मोराच्या नाचण्याकडे लक्षच गेलं नाही. पण उन्हात पहुडलेली मगर त्यांची मित्र बनली होती. त्यामुळे त्यांनी तिलाच मतं दिली. ती आपली आश्वासनं पुरी करील की नाही हे कुणालाच माहित नव्हतं. पण सध्या तरी तीच जंगलाची राणी बनली होती.

■
‘काय संपली गोष्ट ?’

‘हो’

‘अजब शेवट आहे.’

‘आहे खरा, पण खरा शेवट हा नाहीय.’

‘का ?’

‘लवकरच ते सगळे एकमेकांवर नाराज होणार आणि आपली मतं परत घेणार. असं झाल्यावर पुन्हा त्याच सगळ्या घटना घडायला लागणार.’

‘तू आम्हाला समाजशास्त्राचा धडाच शिकवलायस असं वाटतंय.’ कोणीतरी शंका व्यक्त केली.

‘असं ? मग चांगलंच आहे की ! शिकवायच्या आधीच तुम्हाला हे सगळं माहित आहे हे पाहून गुरुजी अगदी खूष होतील.’

उत्तर देऊन छकुली चालायला लागली.

‘अग पण थांब. लाल बुडाचं काय झालं ?’

‘ओ, ते होय ! जेव्हा चिमणी परत आली तेव्हा मोराने आपल्या अपयशाचं खापर तिच्या डोक्यावर फोडलं. त्याने रागारागाने

तो रंग चिमणीच्या दिशेने फेकला. तो रंग पळणाऱ्या चिमणीच्या बुडाला चिकटला. त्यामुळे तिचं बूड लाल झालं. हा-हा-हा' छकुली हसत हसत तिच्या घराकडे पळाली. बाकीची मुलं विचारात पडली. छकुलीने त्यांना बुटू बनवलं की गमतीशीर गोष्ट ऐकवली ?

■

दुसऱ्या दिवशी नरसिंहाने छकुलीला हाक मारली अन् तो तिला म्हणाला, 'तुझी लाल बुडाची गोष्ट खोटी होती, आज झाडाच्या एका पानाने मला दुसरी गोष्ट सांगितली.' छकुली एक मिनिट विचारात पडली आणि तिने अगदी सहजपणे त्याला उत्तर दिलं, 'तू एक वेगळी गोष्ट ऐकलीस, याचा अर्थ असा नाही की माझी गोष्ट खोटी आहे. याचा अर्थ एवढाच आहे की एकच गोष्ट आपण वेगवेगळ्या तऱ्हेने सांगू शकतो. तर मग आता तुझी गोष्ट सांग.'

“एके काळी जंगलचा एक राजा होता आणि तो म्हणजे सिंह.” छकुली लगेच म्हणाली की 'आपल्या जंगलात अजिबात सिंह नाही आहेत, फक्त वाघच आहेत. काही मुलांना तर सिंह म्हणजे काय हेही माहित नव्हतं. पण वाघांबद्दल मात्र त्यांनी ऐकलं होतं. शाळेत जाणाऱ्या मुलांना मात्र सिंहाची माहिती होती, कारण त्यांना तिसरीमध्ये सिंहाविषयी एक धडा होता.

‘पण या गोष्टीत सिंह जंगलचा राजा आहे आणि प्रत्येक गोष्ट तू विचार करतेस

तशीच का असली पाहिजे?’ नरसिंहाने विचारलं. तशी ते ऐकून छकुली गप्प बसली.

नवीन गोष्ट पुन्हा सुरू झाली.

तर कोणे एके काळी जंगलचा राजा सिंह होता. तो दररोज डरकाळी फोडत असे. सकाळी सकाळी तो एकदा ओरडायचा आणि त्याची डरकाळी ऐकून सगळ्याजणांना जाग यायची. आश्चर्य आणि भीतीमुळे !

जागे झाल्याबरोबर ते म्हणायचं - राजा महान आहे ! हे जंगल महान आहे ! आम्हाला आमच्या जंगलाविषयी खूप प्रेम आहे !

सगळ्यांना ही वाक्यं दिवसातून कमीत कमी एकदा तरी म्हणावीच लागत - वेळ पडली तर त्याहून जास्त वेळा म्हणावी लागत. सगळे लोक रोज उठणं, जेवणं, झोपणं तशीच ही वाक्यं म्हणत असत.

एक दिवस एक चिमणीचं पिल्लू अड्यातून बाहेर आलं आणि आपल्या आसपासच्या जगाची ओळख करून घ्यायला त्याने सुरुवात केली. ते पिल्लू जे जे काही बघायचं ते बघून त्याला आश्चर्य वाटायचं आणि मग त्याला ते तसं का घडतंय हे कळायचं. जेव्हा ते छोटे छोटे किडे-अळ्या खायचं तेव्हा त्याला वाटायचं, 'मी जेव्हा त्यांना खाते तेव्हा त्यांना मरावं का लागतं ?'

तिची आई समजवायची, 'हा अन्नसाखळीचाच एक भाग आहे. तू किड्यांना खातेस आणि गिधाडं तुला खातात.'

‘ओह !’ छोटी चिमणी थोडावेळ गप्प बसली आणि आकाशाकडे बघायला लागली

- एखादं गिधाड तर आकाशात घिरट्या घालत नाहीय ना ?

यावरून ती शिकली की तिला किड्यांची शिकार करायची आहे आणि गिधाडांपासून आपला स्वतःचा बचाव करायचा आहे. पण अशा अनेक गोष्टी होत्या की त्यांच्या वाटेला तिला जायचं नव्हतं आणि काही अशाही गोष्टी होत्या की ज्यांच्यापासून तिला मुळीच धोका नव्हता. तर अशा रीतीने ती जगाची ओळख करून घ्यायला लागली.

नंतर तिने सिंहाला बघितलं.

‘ओह !’

‘तो आपला राजा आहे.’ आई म्हणाली.

‘असं ! राजा म्हणजे काय असतं ?’

‘राजा आपल्यावर राज्य करतो. अन् सिंह आपल्यावर राज्य करतो म्हणून तो आपला राजा आहे. राजा महान आहे.’

हे सगळं आईच्या तोंडून अगदी सहजपणे बाहेर पडलं.

छोट्या चिमणीने त्याच सहजपणाने विचारलं ‘का ?’

हा एक शब्द बाहेर पडला मात्र - झाडांवरून पानं टपाटप गळायला लागली, आकाश धाय मोकलून रडायला लागलं, मोरांच्या पायांचा रंग उडून गेला - न जाणे



काय काय व्हायला लागलं. हा एक प्रश्न जंगलामध्ये कधीही विचारला गेला नव्हता. आणि आता तो प्रश्न हवेत उडायला लागला होता. त्या प्रश्नाने कित्येक जणांना विचार करायला भाग पाडलं होतं. राजा महान का आहे ?

राजा महान असण्याची लोकांना जितकी कारणं सुचत होती तितकीच कारणं तो महान नसण्याचीही होती. दुसरं काही महान नाहीये का ? उदा. या मुंग्या - त्या इतकी प्रचंड मेहनत करतात. अन् ही झाडं - ती गुपचूप मोठी होत राहतात आणि हवा शुद्ध करतात. लहान लहान चिमण्या त्या उडत राहतात आणि मधमाशा ? अरे इतक्या सगळ्या गोष्टी आहेत, तितक्याच महान आहेत. मग फक्त राजालाच का महान म्हणायचं ? हा प्रश्न हवेत तरंगायला लागला.

‘आणि लाल बुडाचं काय ?’

‘का’ हा प्रश्न विचारल्यामुळे चिमणीला जे चाबकाचे फटके बसले होते ना, त्यामुळे

ते झालं. गंमत अशी की त्या छोट्या चिमणीला जेव्हा फटके बसत होते ना, तेव्हाही ती 'का' विचारण्यापासून थांबली नव्हती. प्रत्येक फटक्याला ती विचारत होती 'का ?' अन् त्यामुळे तिचं बूड लाल-लाल होत गेलं'

'तर ही आहे माझी गोष्ट.' नरसिंह म्हणाला, 'तुझ्या गोष्टीपेक्षा किती वेगळी आहे.' त्याने छकुलीच्या डोळ्याला डोळा भिडवून म्हटलं. वातावरणात थोडा तणाव निर्माण झाला होता.

'तर मग कोणती गोष्ट खरी आहे ?' सगळ्यांनी एकसाथ विचारलं.

'कोण जाणे ? आम्ही दोघांनी गोष्ट झाडाकडून ऐकली, हो की नाही ?' छकुलीने थोडासा आत्मविश्वास असल्यासारखं म्हटलं.

पण इतर मुलांवर तिची असणारी पकड थोडी ढिली पडायला लागली. विचार

करण्याच्या नादात ती थोडी गडबडली आणि बाकीची मुलं नरसिंहाकडे झुकायला लागली. तोपर्यंत शबरी तिथे पोहोचली. ती आपल्या शंकेचं निवारण करेल म्हणून मुलं तिच्याकडे बघू लागली.

संपूर्ण गोष्ट ऐकल्यानंतर शबरीने एकच प्रश्न विचारला, 'चिमणीचं बूड खरंच लाल असतं का ?' आणि परत शोध घेण्यासाठी सगळी मुलं वर बघायला लागली !

त्यांच्या डोक्यावर असलेली झाडाची पानं मात्र हसत होती !

□□

शैक्षणिक संदर्भ सप्टें.-ऑक्टो.२०१० मधून साभार

लेखक : रिनचिन, मुलासाठी आणि मोठ्यांसाठी कथा लिहितात. भोपाळला वास्तव्य.

हिंदी भाषांतर : सुशील जोशी, एकलव्य तर्फे चालवल्या जाणाऱ्या स्रोत फीचरशी संबंधित, विज्ञानशिक्षण आणि लेखनात रुची.

मराठी भाषांतर : मीना कर्वे

हिंदी संदर्भ

'एकलव्य' ही मध्यप्रदेशातील शालेय शिक्षणामध्ये सुधारणा घडवून आणण्यासाठी सतत कार्यरत असणारी संस्था आहे. त्यांच्यातर्फे चालविले जाणारे 'शैक्षणिक संदर्भ' हे एक शैक्षणिक विज्ञान आशयाचं हिंदी 'ट्रैमासिक' आहे. प्रत्येक अंकामध्ये विविध विषयांवरील मनोरंजक लेख वाचायला मिळतात. हिंदी भाषिक मित्रांसाठी अनमोल असं ज्ञान साधन!

हिंदी संदर्भची वार्षिक वर्गणी रुपये १०० आहे.

पत्ता : एकलव्य, संपादन- चक्कर रोड, मालाखेडी, होशंगाबाद-४६१००१

वितरण : एकलव्य, इ-७, एचआयजी, ४५३,

अरेरा कॉलनी, भोपाळ-४६२०१६

शैक्षणिक
संदर्भ

- वार्षिक वर्गणी रु. २००/-
संदर्भ सोसायटीच्या नावे बँक ड्राफ्ट / मनिऑर्डरने पाठवावेत.
- आधीच्या वर्षाचे निवडक अंक उपलब्ध.
शाळा, ग्रंथालये आणि विज्ञान शिक्षकांसाठी
सवलतीच्या किंमतीत पाठवू.
- अंक १ ते २० यातील निवडक
दहा अंकांचा संच रु. १५०/-
- अंक २१ ते ४० यातील निवडक
दहा अंकांचा संच रु. २००/-
- अंक ४१ ते ६० यातील प्रत्येक वर्षाचा
सहा अंकांचा संच प्रत्येकी रु. १५०/-

हे संच पोस्टाने पाठवण्याचा खर्च संदर्भ सोसायटी करेल.
त्वरित मागणी नोंदवावी.

नमुना अंकासाठी संदर्भची वेबसाईट पहावी.
www.sandarbhssociety.org

- संदर्भ, १) द्वारा पालकनीती परिवार, अमृता क्लिनिक,
संभाजी पूल कोपरा, कर्वे रोड, पुणे ४११ ००४.
- २) द्वारा समुचित एन्व्हायरोटेक प्रा.लि.
फ्लॉट नं. ६, एकता पार्क को. ऑप. हौसिंग सोसायटी, निर्मिती शोरूमच्या मागे,
अभिनव शाळेशेजारी, लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे - ४११ ००४
फोन : २५४६०१३८ वेळ : १२.३० ते ४.

शिकान्यापासून बचाव करण्याची युक्ती

उत्क्रांतीच्या कायम चालणाऱ्या प्रक्रियेत कीटकांमधे सुद्धा स्वतःचा शिकान्यापासून बचाव करण्यासाठीच्या क्षमता विकास पावत असतात. काही जीव स्वसंरक्षणासाठी जीव तोडून पळ काढतात तर काही जीवांचा रंग निसर्गाशी इतका मिळताजुळता असतो की त्यांना शोधणं हेही जिकिरीचं काम असतं काही जीव आजूबाजूच्या वातावरणाप्रमाणे आपला रंग बदलू शकतात काही अतिशय विषारी असतात तर काही अतिशय दुर्गंधीयुक्त असतात. आपला जीव वाचवण्यासाठी ते दुर्गंधीयुक्त द्रव्य शिकारी प्राण्यांवर सोडतात. इथे आपण अशाच एका कीटकाची माहिती घेणार आहोत.

काही आर्थोपोडा वर्गातील कीटकांमध्ये खास प्रकारची ग्रंथी असते. या ग्रंथीमधून निघणारा द्रवपदार्थ हे कीटक आपल्या शत्रूविरुद्ध वापरतात. अशाच आर्थोपोडा जमातीतला एक कीटक म्हणजे बम्बार्डीयर बीटल. (Bombadier Beetle) या बीटलमधे सुद्धा दुर्गंधीयुक्त द्रवपदार्थ असतो. हा पदार्थ बीटलच्या उदराच्या टोकामधून बाहेर पडतो. काही संकट दिसताक्षणी बीटल उदराची दिशा बदलून नेम धरून जोरात त्याच्यावर द्रवपदार्थ फवारतो. त्यामुळे शत्रू गोंधळून जातो. तो एवढा नेमबाज असतो की छोट्या मुंगीवरही तो नेम धरू शकतो.

त्या द्रवपदार्थामधे दुर्गंधीयुक्त आणि त्रासदायक रसायने असतात ती शत्रूच्या नाक, तोंड, डोळे यावर परिणाम करतात. बीटलचा हा फवारा जितका छोट्या मुंग्यांवर परिणाम करतो तितकाच तो मोठ्या प्राण्यावर (म्हणजे पाठीचा कणा असलेल्या) परिणामकारक आहे.

काही उंदरांवर या फवाऱ्याचा परिणाम होत नाही कारण या रसायनांना प्रतिकार करण्याची लढण्याची क्षमता त्या उंदरांमधे विकसित झालेली आहे. त्यामुळे बीटलने मारलेल्या फवाऱ्यानंतरही ते उंदीर बीटलला खाऊन टाकतात. आहे की नाही चोरावर मोर!



शैक्षणिक संदर्भ ४१ मधून साभार



बम्बार्डियर बीटल स्वतःच्या रक्षणासाठी फवारा सोडताना. पहिल्या चित्रात पोटाच्या मागच्या भागातून मागच्या पायापाशी फवारा सोडतो आहे.

दुसऱ्या चित्रात त्याचा शत्रू समोर आहे म्हणून पोटाचा भाग थोडा समोर वळवून त्याने फवारा सोडला आहे. बरोबर नेम साधण्यासाठी पुढचा पाय उचलून धरला आहे.

शैक्षणिक संदर्भ : जून-जुलै २०११ RNI Regn. No. : MAHMAR/1999/3913
मालक, मुद्रक, प्रकाशक पालकनीती परिवार करिता संपादक नीलिमा सहस्त्रबुद्धे यांनी
अमृता क्लिनिक, संभाजी पूल कोपरा, कर्वे पथ, पुणे ४ येथे प्रकाशित केले.

