

ऑक्टोबर - नोव्हेंबर २०१०

शैक्षणिक

संदर्भ

अंक ६६

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,
स्वाती केळकर.

अक्षरजुळणी :

न्यू वे टाईपसेटर्स अँड प्रोसेसर्स

मुखपृष्ठ, मांडणी, छपाई :

रमाकांत धनोकर, ग्रीन ग्राफीक्स.

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

शैक्षणिक

संदर्भ
अंक ६६
ऑक्टोबर-नोव्हेंबर २०१०

पालकनीती परिवारसाठी

निर्मिती आणि वितरण : संदर्भ

पत्ता : संदर्भ, १३१/२९, वंदना अपार्टमेंट्स,
ब्लॉक नं. ९, आयडियल कॉलनी,
कोथरूड, पुणे ३८. दूरध्वनी : २५४६१२६५
ई-मेल : sandarbh.marathi@gmail.com
web-site : sandarbhsociety.org

पोस्टेजसहित

वार्षिक वर्गणी रु. २००/-

अंकाची किंमत : रुपये ३०/-

उंच कड्यावरच्या दगडांवर पडून खोलवरच्या दरीत डोकावणाऱ्या दोन
गिर्यारोहकांचे हे छायाचित्र, त्या दरीतून वाहणारी नदी...

कशी वाटते ही जागा? एकदा तरी भेट देऊन यायला पाहिजे - असंच वाटतं ना?
पाहणाऱ्यांपैकी काहींना मात्र या छायाचित्राबद्दल वेगळं वाटलं आणि त्यांनी तसं
म्हटल्यावर मात्र सगळ्यांनाच वेगळं वाटायला लागलं.



पुढील भाग... पान ८० वर पाहा.

मात्र त्या आधी हा शेजारी छापलेला फोटो

ओळखा पाहू.

अनुक्रमणिका

शैक्षणिक संदर्भ अंक - ६६

- वेगे वेगे चालू ३
 - शिकार जिकडे... पाय नेतील तिकडे ६
 - कॉफी ७
 - चेंडूचा झोक १४
 -  मुलांचा चित्रमय महाराष्ट्र १७
 - हवी तिथेच हवी तेवढीच वाढ २०
 -  चला अंतराळात २५
 - पूर्व मध्ययुगीन भारतीय कला ३१
 - पचन संस्थेतील मित्र जिवाणू ४७
 - आबादी आबाद मोजताना ४९
 -  खास पाहुणा आपल्या भेटीला - डोळा (भाग-चौथा)... ५६
 - धान्यांची कुळकथा ६१
 - प्लास्टिक पिशव्यांचे भोजन ६६
 - पहिली आले त्यानंतर ७०
 - सृष्टीची उत्पत्ती ७६
 - चित्र नक्की कसलं ? ८०
-  हे लेख शालेय पाठ्यक्रमाला पूरक आहेत.

दृष्टिभ्रमाची काही उदाहरणे



या इमारतीला रंग असा दिला आहे की ती बहुमजली वाटावी.



वेगे वेगे चालू!

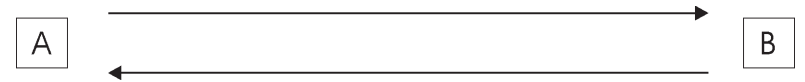
लेखक - तेजस पोळ

“बाबा, माझी शाळा ५ किलोमीटर आहे ना आपल्या घरापासून?” विवेक सायकलवर शाळेत जायला लागल्यापासून अंतर, वेग इत्यादींचा बराच विचार करतोय, बाबांच्या लक्षात आलंच. “हो, का रे?” बाबांच्या प्रश्नावर थोडा विचार करून विवेक म्हणाला “म्हणजे, जर मला शाळेत जायला रोज अर्धा तास लागत असेल, तर एका दिवसात, एका तासात, जाऊन येऊन दहा किलोमीटर, म्हणजे माझा सरासरी वेग ताशी दहा किलोमीटर, नाही का?” विवेकने खात्री करण्यासाठी विचारलं.

बाबा विचारात पडलेले दिसले. “काही चुकलं का, पण गणित तर बरोबर आहे. पाच किलोमीटरला अर्धा तास आणि दहाला एक. मग?” बाबांनी मग विवेकला गणित, म्हणजे आकडे, बरोबर असल्याचं सांगितलं. “अरे, पण तुझा ‘वेग’ शून्यच बरंका!”

विवेक चांगलाच बुचकळ्यात पडला. “कसं काय बाबा? काही निश्चित वेळात काही निश्चित अंतर कापलंय म्हणल्यावर वेग शून्य कसा काय?” “त्याचं काय आहे विवेक,” बाबा कागद आणि पेन्सिल सरसावत म्हणाले, “तू आता जो शब्द वापरलास ना, ‘अंतर’ तो बरोबर आहे. पण आपण जेव्हा अंतराबद्दल बोलतो, तेव्हा त्याला वेळेने भागून येणाऱ्या राशीला ‘वेग’ नाही, तर ‘गती’ म्हणतात. म्हणजेच, तुझी ‘गती’ सरासरी ताशी दहा किलोमीटर आहे शाळेत जाण्या-येण्यासाठी. पण एकूण वेग हा शून्यच. कसं ते पहा.” असं म्हणून बाबांनी आकृती काढली.

आपलं घर म्हणजे बिंदू ‘ए’, आणि शाळा म्हणजे ‘बी’. आता तू अर्ध्या तासात ए कडून बी कडे गेलास, आणि संध्याकाळी बी कडून ए कडे आलास. म्हणजे, एका



दिवसातल्या, तुझ्या स्थितीतला फरक बघितला, तर तो किती आहे?”

“म्हणजे, सकाळी मी जिथे होतो तिथेच संध्याकाळी पण आहे. याचाच अर्थ स्थितीतला फरक शून्य!” विवेकला एकदमच सरळपणे उलगाडा झाला. “पण त्याचा अर्थ तू कापलेलं अंतर शून्य आहे का?” “नाही, मी दहा किलोमीटर सायकल चालवलीये ना, हे बघा, शर्ट मध्ये अजूनही घाम आहे!” “बरोबर. म्हणजे विवेक, तू कापलेलं अंतर, भागिले त्याला लागलेला वेळ, ही म्हणजे तुझी गती. म्हणजे, दहा किलोमीटर एका तासाला ही तुझी गती बरोबर?”

“बरं, पण मग वेग म्हणजे काय? आणि मी जे म्हणत होतो ते कसं काय चुकलं?”

“सांगतो, आता तीच आकृती परत बघ. सकाळी, ए कडून बी कडे जाताना तुझा वेग होता ताशी दहा किलोमीटर. आता वेग असं म्हणताना, मी त्याची दिशा पण सांगतोय-याकडे लक्ष आहे ना?” विवेकने मान डोलावली. पण संध्याकाळी, त्याच्या बरोबर उलट दिशेने, म्हणजे बी कडून ए कडे येतानाही तुझा वेग ताशी दहा किलोमीटर होता; बरोबर?” “हो, म्हणजे संध्याकाळी तेवढाच वेग, पण उलट दिशेने होता, म्हणजे ऋण

वेग होता. बरोबर?” विवेकने एकदम गणिती खाक्या आणला. “एकदम बरोबर. त्यामुळे झालं काय, की सकाळचा, ए कडून बी कडे जाण्याचा वेग आणि त्यामुळे झालेलं विस्थापन (कापलेलं अंतर) (डिस्प्लेसमेंट) आणि संध्याकाळी त्याच्या उलट दिशेने झालेलं विस्थापन आणि वेग यांनी एकमेकांची केली...” “...फिट्टंफाट!” विवेकने बाबांचं वाक्य पूर्ण केलं.

“आता मला सांग बरं अजून उदाहरण अशा प्रकारच्या परिस्थितीची, म्हणजे गती शून्यापेक्षा जास्त, पण वेग शून्य?”

“एक म्हणजे वर्तुळात पळणे - म्हणजे मी ४०० मीटरच्या स्टेडियमला १० फेऱ्या मारल्या अर्ध्या तासात, तर मी कापलेलं अंतर चार किलोमीटर अर्ध्या तासात, म्हणजेच माझी गती झाली आठ किलोमीटर प्रति तास. पण मी परत त्याच ठिकाणी येणार. म्हणजे विस्थापन शून्य, आणि म्हणून वेग शून्य. मऱ्ऱ्ऱ्ऱ्...” विवेक विचारात पडलेला पाहून बाबा म्हणाले “ठीक आहे, तुला कळलं आता. आता अजून एक राशी पाहू आपण. त्वरण म्हणजे काय माहिती आहे का तुला?”

“वेगातील बदल भागिले त्या बदलाला लागलेला वेळ म्हणजे त्वरण.” पाठ केलेली व्याख्या विवेकने लगेच म्हणून



दाखवली. “अरे हो, पण आता आपण पाहिलेल्या उदाहरणांमधून तुला त्वरण म्हणजे काय सांगता येतंय का बघू बरं. दिवसाच्या शेवटी तुझं विस्थापन शून्य आहे, म्हणजे तुझ्या चालवण्यात काहीच त्वरण नव्हतं का? चालवण्याच्या वेगात बदल होत नव्हता का? सांग बरं मला” बाबांनी कोडं घातल्यासारखं केलं.

बाबा आपण परत आकृती बघू हां सकाळी समजा, ए कडून मी निघालो, तेव्हा ताशी दहा किलोमीटर एवढा वेग गाठण्यासाठी मला पंधरा मिनिटे, म्हणजे एक चतुर्थांश तास लागला. म्हणजे, ए कडून बी कडे जातानाचं माझं त्वरण चाळीस किलोमीटर प्रति तास वर्ग (km/h²) एवढं झालं, बरोबर? आणि संध्याकाळी पण तितका वेग गाठायला मला तेवढाच वेळ लागला असेल, तर म्हणजे संध्याकाळी सुध्दा माझं त्वरण बी कडून ए कडे येताना तेवढंच, म्हणजे चाळीस किमी प्रति तास वर्ग एवढंच झालं, पण अर्थातच उलट दिशेने. बरोबर?”

“शाब्बास. आता या वेळेला मात्र तू वेग आणि त्वरण या दोन्ही राशींच्या परिभाषेचा बरोबर वापर केलास, म्हणजे दिशांसकट त्यांचा उल्लेख केलास. पण संध्याकाळी रहदारी जास्त असणार, त्यामुळे प्रत्यक्षात तू जरा हळू सायकल चालवत असलास म्हणजे मिळवली, काय?” बाबा

विवेकची पाठ थोपटता थोपटता म्हणाले. “अरे हो, आणि, जेव्हा गाडीच्या स्पीडोमीटर मधला आकडा आपण ‘वेग’ म्हणून सांगतो, तेव्हा त्यात दिशा अंतर्भूत असतेच, हो की नाही? म्हणजे आपण एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणी निघालेले असतो, आणि त्या दिशेतला त्या वेळेचा वेग गाडीचा स्पीडोमीटर आपल्याला दाखवत असतो. राहिल ना लक्षात?” बाबांनी गाडी परत ‘रोजच्या रूळांवर’ आणली.

“हो, आणि काही लोक सर्रास जेव्हा त्यांना गती म्हणायचं असतं, तेव्हा ‘वेग’ म्हणतात. आपण आपली तेवढी चूक-भूल देणे घेणे. बरोबर?” विवेक मिस्कीलपणे, पण मोठेपणाचा आव आणत म्हणाला.

“एकदम करेक्ट.” बाबा थाटात म्हणाले, आणि दोघेही खळखळून हसले.



लेखक : तेजस पोळ, एम.टेक. प्रयास : संसाधने व उपजीविका गटात सहभागी. फोन : ९५६११२३१२३. E-mail : tejaspol@gmail.com

शिकार जिकडे



पाय नेतील तिकडे

विंचू त्यांच्या शिकारीचा ठावठिकाणा कोणत्या दिशेला आहे - याचा शोध सहज लावतात. वाळूमधल्या नुसत्या कंपनांवरून विंचवांना कितीतरी गोष्टींचा शोध लागतो. काही वर्षांपूर्वी ऑरेगॉन स्टेट विश्वविद्यालयातील फिलीप ब्राऊनेलने विंचवाच्या संवेदनांवर काही प्रयोग केले होते. त्यावरून दिसलं की साधासुधा विंचू वाळूचा एक कण जरी पडला तरी त्यामुळे निर्माण होणाऱ्या कंपनांचा अंदाज लगेच बांधू शकतो. त्याचप्रमाणे त्याची दिशापण लगेच ओळखतो. जर एखादे झुरळ त्याच्या मागून आले तर विंचू लगेच त्या झुरळ्याकडे वळतो. मात्र जर विंचवाच्या काही संवेदनाकेंद्रांना इजा झाली असेल, तर विंचू शिकारीच्या स्थितीचा शोध लावण्यात चुका करतात.

आपले दोन कान कोणत्या दिशेने आवाज आला याचा अंदाज करण्यास मदत करतात. आपला मेंदू ह्या संवेदनाचे विश्लेषण करण्याच्या दृष्टीने पूर्ण विकसित असतो. पण विंचवाचा मेंदू किंवा बुद्धी अगदी अविकसित असते. आणि अशा अविकसित मेंदूद्वारे दिशाज्ञान होणे फारच कठीण आहे. त्यामुळे विंचवामध्ये या प्रकारची संवेदनक्षमता असणे आश्चर्य वाटण्याजोगे आहे.

जर्मन शास्त्रज्ञ लिओ फान हेमेन यांनी याच गोष्टीवर संशोधन केले. हेमेनचे म्हणणे आहे की विंचवाच्या आठ पायांमध्ये, प्रत्येक पायांमध्ये एक एक जाणीव केंद्र असते. कुठल्याही पायाला जेव्हा कंपनाची संवेदना कळते, तेव्हा त्याला संलग्न असणारे जाणिवेचे केंद्र उत्तेजित होते. मग प्रश्न असा निर्माण होतो की तेच कंपन केव्हा ना केव्हा तरी सर्व पायांना कळणार. ती संवेदना सर्व्वच्या सर्व आठही जाणीव केंद्रे उत्तेजित करणार. मग यातून दिशेचा अंदाज कसा येणार?

यासाठी विंचवाच्या शरीरात एक वेगळीच व्यवस्था असते. ज्यावेळी एखाद्या पायापर्यंत कंपन पोचते, त्या पायाचे जाणीव केंद्र उत्तेजित होऊन मेंदूच्या इतर केंद्रांना निष्क्रिय करते. त्यामुळे विंचू फक्त एकाच पायाकडून कंपनाचा संकेत अनुभवतो. आणि त्यावरून विंचवांना दिशेचे ज्ञान होते. हेमेनचे असे म्हणणे आहे की जाळ्यात बसलेला कोळीसुद्धा ह्याच तऱ्हेने जाळ्यात अडकलेली शिकार कोठे आहे याचा शोध लावतो.



स्रोत फीचर्स मधून साभार;
अनुवाद: स्वाती फडके



लेखक : एन. रामदास अय्यर ● अनुवाद : यशश्री पुणेकर

दोन दिवसांच्या सुटीनंतर सोमवारी सकाळी उठल्या उठल्या ऑफिसला जायला नकोच वाटतं. मनातून उत्साह असा वाटत नाही पण तेवढ्यात समोर गरमागरम कॉफीचा कप येतो आणि त्यासरशी सगळी सुस्ती पळून जाते. रोजची कामं पटपट आवरायला उत्साह येतो. सगळं आवरून ऑफिसला जाऊन कामही सुरू होतं.

तीनचार तास काम केल्यावर थोडं रिलॅक्स व्हावंसं वाटतं. घेतलेलं काम वेळेत पूर्ण होईल की नाही याचा जरा ताणही जाणवतो. मग अशा वेळेला तर कॉफी हवीच.

दिवस संपत येतो. ऑफिसमधून काम संपवून, रस्त्यावरच्या गर्दीतून थकून आपण घरी येतो आणि तेव्हाही कॉफीचा एक कप आपली मरगळ घालवतो. धावपळीच्या आयुष्यात कॉफीसारखं उत्तेजक पेय आपल्याला तंदुरुस्त राहायला मदत करतं.

ज्यांना कॉफी आवडते ते तिचं कौतुक करतच राहतात पण काही जण मात्र कॉफी पिण्याबद्दल सावधानतेचा इशारा देतात.

आता 'अति सर्वत्र वर्जयेत्' हे तर सगळ्यांनाच माहिती आहे. पण कॉफी हे एक सर्वमान्य पेय आहे. जगातल्या सगळ्या देशात कॉफी प्यायली जाते. एखाद्याला कॉफीपानाचं आमंत्रण देणं हा पाहुणचाराचा भाग बनला आहे. असं हे विश्वव्यापी पेय आपल्याकडे कसं आलं? तिची उत्पत्ती कुठे झाली? तिच्या प्रसाराचा इतिहास काय? झाडावरून ती आपल्या कपामध्ये येईपर्यंत कायकाय घडतं? हे सगळं जाणून घ्यायला हवं ना? मग वाचा पुढे -

कॉफीचा खरा अर्क म्हणजे तिच्या बियांचा काढा. कॉफी करणे ही एक कला मानायला हवी. कॉफीच्या दळलेल्या बियांची पूड पाणी किंवा दुधात उकळायला लागली की तोच मस्त वास, तीच खास चव दरवळायला लागते.

कॉफीची उत्पत्ती

कॉफीचा उगम कुठे झाला याबाबत अनेक किस्से ऐकायला मिळतात. एक कथा अशी आहे - एका अरब माणसाला देशाबाहेर हाकलून दिलं. तेव्हा तो जंगलात



एका झाडावरच्या छोट्या फळांचा काढा करून पिऊ लागला आणि त्यावरच गुजराण करू लागला. पण यापेक्षा एक लोकप्रिय कहाणी जवळ जवळ इ.स. ६०० ते ८०० दरम्यान घडलेली आहे. काल्डी नावाचा एक गुराखी पूर्व आफ्रिकेतल्या एका डोंगरावर बकऱ्या, शेळ्या चारायला घेऊन गेला. बहुतेक त्याच जागेला आता इथिओपिया म्हणतात. एकदा त्याला बकऱ्या विचित्र वागताना दिसल्या. त्याने नीट लक्ष देऊन बघितलं. आजूबाजूच्या झुडुपांची चेरीसारखी लाल छोटी फळं बकऱ्या खात होत्या. त्यामुळे त्या जास्तच उड्या मारत होत्या. अगदी म्हातान्या बकऱ्यासुद्धा दुडदुडत होत्या. त्याला खूपच नवल वाटलं. त्यानंही मग ती फळं खाऊन बघितली. त्याला खूप

ताजंतवानं वाटू लागलं. दुपारची वामकुशीही घ्यावीशी वाटली नाही. एका मठाच्या चेडली नावाच्या महंताला त्याने ही गोष्ट सांगितली. त्यानेही येऊन ते झाड पाहिलं. तेव्हा समजलं की ते कॉफीचं झाड आहे. त्याने त्या फळांची बारीक पावडर केली, पाण्यात उकळली आणि जगात सर्वप्रथम कॉफी पिण्याचा मान मिळवला. फळांच्या बियांची पावडर करून कॉफी बनवायची पध्दत खूप नंतर आली.

नवव्या शतकात अरब व्यापाऱ्यांनीच बहुधा अरब देशांमध्ये कॉफी नेली असावी. 'कहवा' म्हणजे झोप उडवणारं पेय, ते कॉफीच्या बिया उकळून बनवायची पध्दत सुरू झाली. इ.स. १००० ते १२०० पर्यंत कॉफीच्या बिया भाजून, दळून त्याची पावडर दुधात घालून प्यायची पध्दत सर्रास सुरू झाली. तेराव्या शतकात 'कहवा' पिणे ही मुस्लिम धर्मीयांमध्ये रूढीच बनली. मग जिथे जिथे इस्लाम धर्म पोचला त्या सर्व ठिकाणी 'कहवा' म्हणजेच कॉफी ही प्रचलित झाली. भारत, उत्तर आफ्रिका, भूमध्य सागराच्या पूर्वेकडील देशांमध्ये कॉफी कहवाच्या रूपात आली. आफ्रिकेतील येमेन प्रांतात सन १२५० ते १६०० दरम्यान कॉफीची रितसर शेती सुरू झाली.

१४७५ साली कॉन्स्टँटिनोपलमध्ये (आताचे इस्तंबूल) 'कॉफी शॉप' उघडलं गेलं. यानंतर साधारण दोन वर्षांनी तुर्कस्तानात कॉफीचा प्रसार झाला आणि लवकरच कॉफी

हे पेय सामाजिक जीवनाचा भाग बनून गेलं. शहरांमध्ये अनेक कॉफीची दुकानं उघडली. या दुकानांमध्ये लोक गप्पा-टप्पा करायला, एकमेकांना आपल्या कविता, किस्से ऐकवायला जमू लागले. नाचगाणी बघणे, बुद्धिबळ खेळणे, वादावादी करणे अशा अनेक गोष्टी तिथे होऊ लागल्या. अर्थात त्याबरोबर कॉफीपान सुरूच असे.

कॉफी युरोपात इतकी लोकप्रिय झाली की १७ व्या, १८ व्या शतकात जेवढी कॉफीची दुकानं होती तेवढी आताही नाहीत. याचं श्रेय एका डच व्यापाऱ्याला जातं. त्यानं अरब देशातून कॉफीचं रोप जहाजातून पळवून आणलं. सन १६१० मध्ये त्याने कॉफीचं व्यापारीदृष्ट्या उत्पादन सुरू केलं. डच लोकांनीच ईस्ट इंडिया बरोबर कॉफीचा व्यापार सुरू केला. त्यांनी कॉफी श्रीलंकेत आणि त्यांची वसाहत असलेल्या जावा बेटावर नेली. ऑमस्टरडॅम कॉफीचं व्यापारी केंद्र बनलं. डच लोकांनीच दक्षिण अमेरिकेतल्या त्यांच्या वसाहतीत कॉफीच्या बागा लावल्या.

भारतात आगमन

भारतात कॉफी आणल्याचं श्रेय एका हार्जीना जातं. त्यांचं नाव बाबा बुद्धन. त्यांनी १६७० मध्ये हज यात्रेहून येताना कॉफीच्या सात बिया आणल्या होत्या. कर्नाटकातील कुदरेमुख इथं त्या पेरल्या. पुढे इंग्रजांनी कॉफीचं व्यापारी दृष्टीनं उत्पादन सुरू केलं.



१८७० पर्यंत कॉफीच्या शेतीचा बराच विस्तार झाला. पण त्यावर्षी मात्र 'लीफरस्ट' नावाच्या बुरशीजन्य रोगामुळे कॉफीच्या बागांची वाताहत झाली. सन १९२० मध्ये कॉफीच्या अरेबिका जातीच्या झाडांची मोठ्या प्रमाणावर लागवड झाली. आता तर भारतातील ५० टक्के कॉफी अरेबिका जातीची असते. आशियातील २५ टक्के कॉफीचं उत्पादन भारतात होतं. कॉफी उत्पादनात भारत दुसऱ्या स्थानावर आहे.

कॉफीच्या जाती

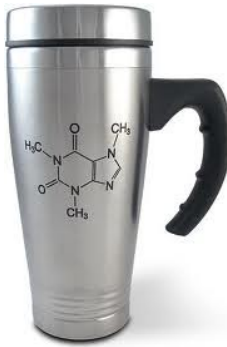
रुबिएसी कुळातील कॉफिया वंशातील ही वनस्पती आहे. याच्या तीन प्रजाती आहेत. कॉफिया अरेबिका (अरबी कॉफी) आणि कॉफिया रोबस्टा किंवा कॉफिया कॉनिफोरा (कांगो कॉफी) आणि लायजेरियन कॉफी म्हणजे कॉफिया लायबेरिका आणि कॉफिया एक्सेलसिया.

कॉफीची झाडं समुद्रसपाटीपासून ते अगदी १८५० मीटर उंचीच्या प्रदेशातही

आढळतात. कर्कवृत्त ते मकरवृत्ताच्या उष्ण कटिबंधातील प्रदेशात कॉफीची लागवड केली जाते. जेव्हा या झाडाची फळं तोडणीला येतात तेव्हा त्यांचा रंग चेरीसारखा बदामी लाल होतो. फुलं आल्यानंतर आठ नऊ महिन्यांनी फळं पक्व होतात. वर्षातून एकदाच फळांची तोडणी केली जाते. कॉफीच्या अनेक जातींपैकी अरेबिका आणि रोबस्टा या दोन जास्त प्रसिध्द आहेत.

अरेबिका कॉफीचं झाड सदाबहार असतं. पानं गडद हिरव्या रंगाची आणि अंडाकृती असतात. पूर्ण मोठं झालेलं झाड ४ ते ६ मीटर उंचीचं असतं. रोप लावल्यावर ४/५ वर्षांनी झाडाला फळं लागतात. पन्नास वर्षांपर्यंत ती फळं देतात. पण साधारण तीस वर्षांनंतर उत्पादन कमी होतं.

कॉफिया कॉनिफोरा किंवा रोबस्टा या जातीच्या झाडांची उंची १० मीटर पर्यंत वाढू शकते. एखाद्या वृक्षासारख्या दिसणाऱ्या या झाडाची मुळे जमिनीलगत (उथळ) असतात. फळं गोल असतात आणि ती पिकायला एक वर्ष लागतं. अरेबिकाच्या तुलनेत बिया जास्त गोल आणि छोट्या असतात. १८९८ मध्ये कांगो इथं उगम पावलेल्या या कॉफीचा पुढे बराच प्रसार झाला. जगातील एकूण कॉफीच्या एकचतुर्थांश कॉफी



रोबस्टा जातीची असते. रोबस्टा वनस्पती अरेबिकापेक्षा जास्त मजबूत असते आणि तिची रोगप्रतिकार शक्ती चांगली असते. अरेबिकापेक्षा हिचं उत्पादनही चांगलं असतं आणि जास्त असतं. या कॉफीच्या बिया डबाबंद आणि इन्स्टंट कॉफी पावडर बनवायला वापरतात.

रासायनिक रचना

कॉफीची रासायनिक रचना गुंतागुंतीची असते. त्यातील काही संयुगांवर भाजण्याचा काहीच परिणाम होत नाही मात्र काही भाग विशेषतः भाजल्यावर तडकणाऱ्या हिरव्या बियातील घटक हवेत एक वास पसरवतात. गरम पाण्यात घातल्यावर जे घटक वेगळे होतात त्यातल्या बाष्पशील घटकांमुळे कॉफीला वास प्राप्त होतो. कॅफिन, ट्रिगोनेलीन, क्लोरोजनिक आम्ल, अमिनो आम्ल, कर्बोदकं आणि खनिज हे अबाष्पशील घटक आहेत. बाष्पशील घटकांमध्ये मुख्यत्वे कार्बनिक आम्ल, अल्डीहाईड, किटोन, अॅस्टर, अॅमीन आणि थायोल सारखे

गंधकाचे संयुग असतात. कॉफीतील अल्कलॉइड कॅफिन मुळे कॉफी उत्तेजक पेय बनते.

बनवतात कशी ?

कॉफीच्या बिया भाजण्याचे दोन प्रकार आहेत. सर्वात जुना आणि सोपा, स्वस्त प्रकार म्हणजे कोरडा प्रकार. जिथे



नैसर्गिक कॉफी बनवली जाते म्हणजे जास्त करून ब्राझील, पश्चिम आफ्रिकेत हा प्रकार वापरला जातो. यात झाडावरून तोडलेल्या फळांचं छोटी, कच्ची, पिकलेली, तुटलेली अशा प्रकारे वर्गीकरण केलं जातं. फळं स्वच्छ केली जातात आणि नंतर क्रॉक्रीट किंवा विटांच्या ओट्यावर पसरून उन्हात सुकवली जातात. यामध्ये सुकवण्याची क्रिया फार वैशिष्ट्यपूर्ण आहे कारण त्यावरूनच कच्च्या कॉफीची गुणवत्ता ठरते.

दुसरा प्रकार म्हणजे ओला प्रकार. या प्रकारे बनवली जाणारी कॉफी मृदु (mild) समजली जाते. मध्य अमेरिका, मेक्सिको, कोलंबिया, केनिया, टांझानिया या ठिकाणी अशी कॉफी बनवतात. हा प्रकार जरा काळजीपूर्वक करावा लागतो आणि थोडा महागही असतो. पण या प्रकारात कॉफी बियांची अंतर्गत गुणवत्ता वाढते आणि त्यामुळे उत्तम प्रकारची कच्ची कॉफी (green coffee) तयार होते. त्यामुळे या कॉफीचा भावही जास्त असतो.

भारतीय कॉफी

भारतात समुद्रसपाटीपासून ९०० ते १८५० मीटर उंचीवर कॉफीची लागवड होते. बहुतेक ठिकाणी ही डोंगरउतारावर पायऱ्या पायऱ्यांच्या शेतात लावली जाते. इंडोनेशियातही भारतासारखीच कॉफी असते. भारताच्या एकूण उत्पादनातील जवळजवळ ८० कॉफी दक्षिणी राज्यात होते. ती स्वादासाठीही प्रसिध्द आहे. केरळ, कर्नाटक, तमिळनाडू येथे कॉफीचे मोठमोठे मळे आहेत. चांगल्या मोसमातली कॉफी अगदी ग्वाटेमाला आणि जावा इथल्या कॉफीच्या स्वादाची बरोबरी करते. त्याचबरोबर भारतातील कॉफीत जायफळ, लवंग, काळी मिरी यांसारख्या मसाल्याचाही स्वाद असू शकतो. भारतात 'मान्सून कॉफी' बनवतात. पावसाळ्यात कॉफीच्या बिया गोदामांमध्ये उघड्या ठेवतात. त्यावरून नैऋत्य मौसमी वारे वाहू लागले की कॉफीचा तिखटपणा कमी होऊन स्वाद वाढतो.

स्वादाची परीक्षा





मध्ये जर्मन व्यापारी लुडविग रोजेलियसने कॅफिनमुक्त कॉफीचा शोध लावला. त्याच्याकडे बाहेरून जी कॉफी आली त्यात एक खराब कॉफी बी आढळली. लुडविगने ती शास्त्रज्ञांकडे तपासायला दिली. खरंतर कॉफीतून कॅफिन वेगळे काढणारे ते काही पहिले शास्त्रज्ञ

नव्हते पण या कॉफी बी मधून तिचा स्वाद न बिघडवता कॅफिन वेगळं करण्यात त्यांना यश आलं. अशी कॅफिनमुक्त कॉफी १९२३ मध्ये अमेरिकेत पोचली.

सतोरी कातो या अमेरिकास्थित जपानी रसायनतज्ज्ञाने चटकन विरघळणाऱ्या कॉफीचा शोध शिकागोमध्ये लावला. हीच ती इन्स्टंट कॉफी. या कॉफीचं मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन करण्याचं श्रेय वॉशिंग्टन इथल्या इंग्रज रसायनतज्ज्ञ जॉर्ज कॉन्स्टंट यांना जातं. एकदा ते ग्वाटेमालातल्या आपल्या घरी बागेत बसून बायकोची वाट

कॉफीच्या स्वादाची परीक्षा करणे जरा अवघड असते आणि ती संयमाने करण्याची गोष्ट आहे. कॉफी टेस्टर व्यक्तीला तिचा स्वाद, सुवास, तिखटपणा, मिठास आणि या साऱ्याचा एकत्रित परिणाम या सर्वांचे बारकाईने परीक्षण करावे लागते. कॉफीतील आम्लामुळे तिला तिखटपणा प्राप्त होतो. कॉफी प्यायल्यावर जिभेच्या कडेला किंवा टाळूच्या इथे कोरडेपणा जाणवतो. कॉफीचा घोट घेतल्यावर तोंडात मिसळणारा स्वाद चटकन जाणवतो. कॉफीचा चिकटपणा, जडपणा, दाटपणा या सर्व गोष्टी कॉफी पिण्यात पारंगत असलेली व्यक्तीच ओळखू शकते. दाट कॉफी दूध घातल्यावरही मूळ स्वाद कायम टिकवू शकते.

आधुनिक कॉफी.

विसाव्या शतकात कॉफीच्या जगात काही चांगले बदल घडले. इन्स्टंट कॉफी, कॅफिनमुक्त कॉफी हे त्याचेच आविष्कार. सन १९०३



बघत होते. ती आल्यावर दोघेही मस्त गरमागरम कॉफी पिऊ असा विचार करत असतानाच त्यांना किटलीच्या चोचीच्या टोकावर पावडरसारखी पूड आढळली. कॉफीची वाफ जमा झाल्याने असं झालं असेल असा तर्क त्यांनी केला आणि त्यावरूनच चटकन विरघळणाऱ्या कॉफीची कल्पना त्यांना

सुचली. सन १९०६ मध्ये त्यांनी यावर प्रयोग सुरू केले आणि १९०९ मध्ये त्यांनी बनवलेली कॉफी 'रेड ई कॉफी' या नावाने बाजारात आली.

नेस्कॉफीचा जन्म.

ब्राझीलमध्ये १९३८ मध्ये कॉफीचं अतोनात पीक आलं. या अतिरिक्त उत्पादनाचं काय करायचं अशी विचारणा नेस्ले कंपनीला केली गेली. नेस्लेच्या संशोधकांनी यावर फ्रीज ड्राईड कॉफीचा (कॉफीचा साका थंडाव्यामधे कोरडा केलेला) पर्याय सुचवला. हीच ती स्वित्झर्लंडमध्ये तयार झालेली पहिली



नेस्कॉफी. १९५६ मध्ये सगळीकडे टिन्हीचा बोलबाला सुरू झाला आणि त्यामुळे नेस्कॉफीच्या प्रचाराला चांगलाच हातभार लागला. टिन्हीवरील दोन कार्यक्रमांच्या मधील जाहिरातींच्या वेळी कॉफी उकळून, दूध घालून, गाळून घ्यायला वेळ कोणाला होता? त्याऐवजी पटकन तयार होणारी नेस्कॉफी सर्वांच्याच फायद्याची ठरली. नेस्ले कंपनीने याचा सर्वाधिक फायदा घेत जाहिरातींमध्येही अग्रस्थान मिळवलं.

सुस्ती घालवून उत्साह देणाऱ्या चमत्कारी बियांची ही अनोखी कहाणी. आता यानंतर जेव्हा जेव्हा तुम्ही कॉफीचा आस्वाद घ्याल, तेव्हा कॉफीची गुराख्यापासून सुरू झालेली आणि उडप्याच्या हॉटेलपर्यंत पोचलेली ही सफर तुम्हाला नक्कीच आठवेल.



ड्रीम्स २०४७ मधून साभार.

लेखक : एन. रामदास अय्यर,

अनुवाद : यशश्री पुणेकर,





चेंडूचा झोक

लेखक : अनिल गोरे

जगातल्या १८३ देशांपैकी १४ देशात चेंडू फळीचा खेळ खेळतात. सुनील गावसकर, सचिन तेंडुलकर हे या खेळातील प्रसिद्ध व निष्णात भारतीय खेळाडू आहेत. या खेळात अनेक खेळाडू चेंडूची दिशा बदलल्यामुळे बाद होतात. ही दिशा बदलण्याचे दोन प्रकार आहेत. एका प्रकारात चेंडू 'वळतो' तर दुसऱ्या प्रकारात चेंडूचा 'झोक' जातो.

फिरकी गोलंदाज चेंडू टाकताना बोटांच्या मदतीने फिरवून टाकतो. त्याच्या हातून सुटून हवेत असताना चेंडू कधी स्थिर अक्षाभोवती फिरतो किंवा त्याचे फिरणे खूपच अनियमित असू शकते. असा फिरता चेंडू जमिनीवर आदळतो, तेव्हा जमिनीवरून परत उडताना त्याच्या दिशेत बदल होतो.

याउलट वेगवान गोलंदाज चेंडू टाकताना विशिष्ट प्रकारेच टाकतात. चेंडूची शिवण उभ्या प्रतलात राहिल अशा प्रकारे ते धरतात. चेंडू टाकल्यावर तो हवेत असताना त्याची शिवण

उभ्या प्रतलातच राहिल याची वेगवान गोलंदाज काळजी घेतात. चेंडू हवेत असताना चेंडूची शिवण जास्तीत जास्त वेळ उभी राखणे ज्याला जमते, तो गोलंदाज अधिक यशस्वी होतो. अर्थात, त्याला थोडी अधिक मेहनतही करावी लागते. प्रत्येक चेंडू टाकण्यापूर्वी तो चेंडूची एक बाजू त्याच्या तुमानीवर घासतो. या दोन गोष्टी केल्यावर चेंडू हवेतून जातानाच आपला मार्ग किंवा रोख बदलतो.

काय बरे कारण असेल याचे? विचार करा, उत्तर सुचले की मग पुढे वाचा आणि आपले उत्तर पुढील माहितीशी ताडून पहा.

गोलंदाज चेंडूच्या शिवणीच्या एका बाजूचा भाग घासून गुळगुळीत करतो, व



दुसरा भाग ठिकठिकाणी आपटून खडबडीत होत राहतो. चेंडू हवेतून पुढे जाताना हवेचे कण चेंडूवर आदळतात. चेंडूवर आदळलेले हवेचे कण पुन्हा चेंडूपासून दूर जातात. गुळगुळीत भागावर आपटलेले हे कण दूर जाताना साधारणपणे एकाच दिशेने जातात. या प्रत्येकाच्या दूर जाण्याने चेंडूवर प्रतिक्रिया बल क्रिया करते. गुळगुळीत भागावरील अशा सर्व प्रतिक्रिया बलांची दिशा जवळपास सारखी असल्याने एकूण बलाचे परिणाम जवळजवळ त्या सर्व बलांच्या परिमाणाच्या बेरजेइतके असते. त्याचवेळी खडबडीत भागावर आदळून पुन्हा दूर जाणारे हवेचे कण संख्येने सारखेच असतात पण ते खूपच वेगवेगळ्या दिशांनी दूर जातात. यामुळे त्यांच्या प्रतिक्रिया बलांचे एकत्रित परिणामी बल त्यांच्या परिमाणांच्या बेरजेपेक्षा कमी भरते.

यामुळे चेंडूच्या गुळगुळीत व खडबडीत भागांवर हवेत असताना कार्य करणारी एकूण बले भिन्न असतात, व त्यापैकी खडबडीत भागावर कार्य करणारे बल कमी असते. जेव्हा चेंडूचा हवासापेक्ष वेग ताशी ७५

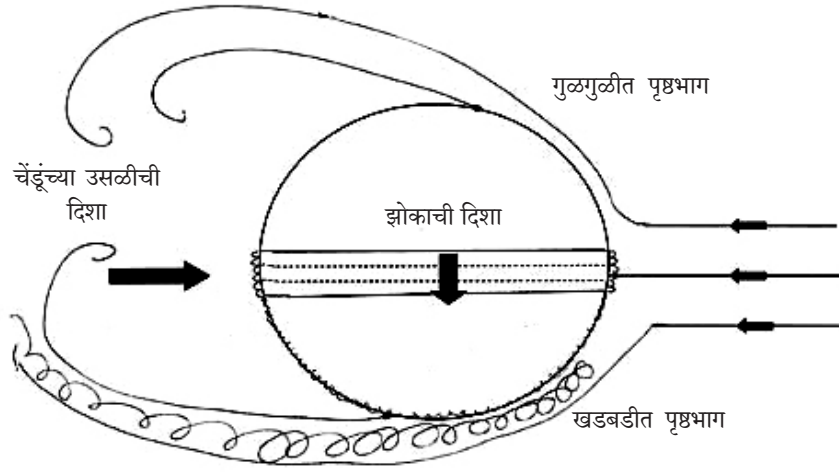
मैलाहून कमी असतो तेव्हा शिवणीच्या दोन्ही बाजूंनी मागे जाणारा हवेचा प्रवाह संथ व सरळ रेषेत असतो व दोन्ही बाजूंवर कार्य करणारी बले जवळपास समान असतात. चेंडूचा हवासापेक्ष वेग ताशी ८० मैलांपेक्षा जास्त असतो तेव्हा शिवणीच्या दोन्ही बाजूंनी मागे जाणारा हवेचा प्रवाह खळबळायी असतो व त्यामुळेही दोन्ही बाजूंवर कार्य करणाऱ्या बलांमध्ये फार फरक नसतो. चेंडूचा हवासापेक्ष वेग ७५ पेक्षा कमी व ८० पेक्षा जास्त असेल तर चेंडू फेकलेल्या दिशेत सरळ जातो.

जेव्हा हाच वेग ताशी ७५ ते ८० मैलांच्या दरम्यान असतो, तेव्हा मात्र चेंडूवर आदळून मागे जाणारा हवेचा प्रवाह गुळगुळीत भागाच्या बाजूला शांत व संथ तर खडबडीत भागाच्या बाजूला खळबळायी असतो. या टप्प्यात चेंडूचा वेग असताना खडबडीत भागावरील एकूण बल गुळगुळीत भागावरील एकूण बलापेक्षा बरेच कमी असते. साहजिकच चेंडू खडबडीत बाजूकडे हवेतल्या हवेत ढकलला जातो. चेंडूचा मार्ग व दिशा

- १) जेव्हा हवा फलंदाजाकडे वाहते तेव्हा चेंडूचा सापेक्ष वेग = चेंडूचा वेग - हवेचा वेग = ७५ ते ८० मैल ताशी म्हणून चेंडूचा वेग = ७५ ते ८० + हवेचा वेग एवढा ठेवायला हवा.
- २) हवा जर उलट दिशेने वाहत असेल, गोलंदाजाकडे वाहत असेल तर चेंडूचा हवा सापेक्ष वेग = चेंडूचा वेग + हवेचा वेग = ७५ ते ८० म्हणून चेंडूचा वेग = ७५ ते ८० - हवेचा वेग एवढा ठेवायला हवा.

मुलांचा चित्रमय महाराष्ट्र

पुस्तक परिचय



चेंडूचा सापेक्ष वेग ताशी ७५ ते ८० मैल.

काही क्षणात बदलते. हवेतल्या हवेत चेंडूची दिशा अशी बदलण्यामुळे फलंदाजाचा अंदाज चुकतो व बाद होण्याची शक्यता वाढते.

अर्थातच, प्रत्येक चेंडू टाकताना ही किमया साध्य करणे गोलंदाजाला जमत नाही. यातील वेग हा हवासापेक्ष असल्याने गोलंदाजाकडून फलंदाजाकडे हवा वाहत असेल तर ७५ ते ८० मैलांच्या टप्प्यापेक्षा जास्त वेगाने चेंडू टाकला तरच चेंडूला झोक जाईल. याउलट हवा फलंदाजाकडून गोलंदाजाकडे वाहत असेल तर योग्य टप्प्यापेक्षा कमी वेगाने चेंडू टाकावा लागेल. या दोन दिशांशिवाय इतर दिशेने वारा वाहत असेल तर चेंडूच्या वेगाचा अंदाज करणे फारच अवघड होईल. वारा वाहतच नसेल तर ७५ ते ८० चा टप्पा साधला तर झोकदार

गोलंदाजी जमेल. अर्थात ही सारी गणिते आंतरराष्ट्रीय सामन्यांसाठी वापरल्या जाणाऱ्या चेंडूसाठी आहेत. काही गोलंदाज चेंडूच्या एका बाजूला किंचित चिकट पदार्थ लावतात, अशी तक्रार नेहेमी केली जाते.

हा चिकट पदार्थ ते कोणत्या बाजूला लावतात? गुळगुळीत की खडबडीत? जरा विचार करा किंवा पुढच्या सामन्याच्या वेळी लक्ष देऊन पहा.

लेखक : अनिल गोरे, पुणे येथे आकांक्षा गणित वर्ग चालवितात. समर्थ मराठी संस्थेचे अध्यक्ष.
मो.: ९४२२००१६७९

मुलांना नकाशा वाचायला शिकवणे ही गोष्ट चांगली 'इंटेरेस्टिंग' होऊ शकते. मात्र ती तशी करण्यात शिक्षकांची भूमिका महत्त्वाची असते. भूगोल शिकवण्या-शिकवण्यात तर नकाशे उपयोगी पडतातच पण इतिहासाचाही उत्तम अदमास नकाशांकरवी येऊ शकतो.

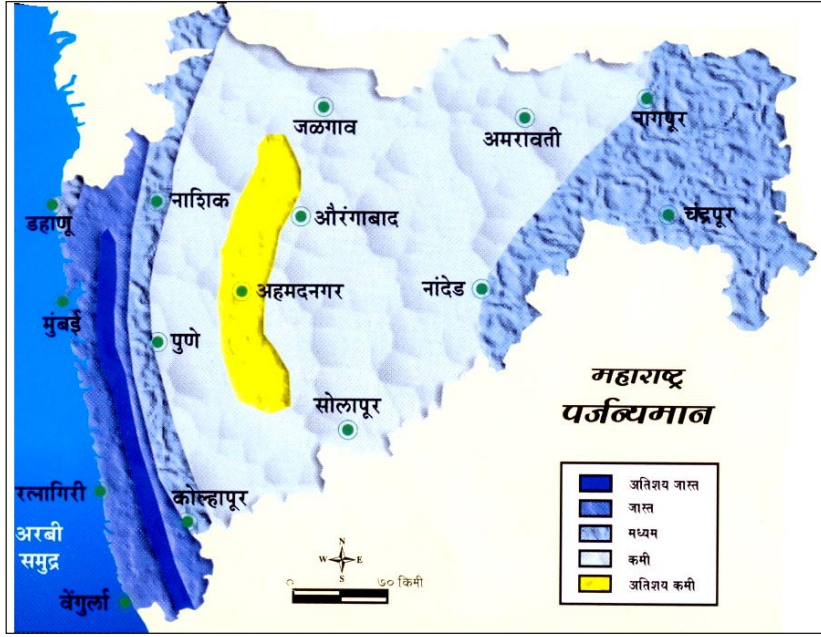
शाळेतल्या लहान मुलांसाठी मात्र असे छान नकाशे फार सहजपणे उपलब्ध होत नाहीत. मुख्य म्हणजे शाळेतल्या अभ्यासाबाहेरची माहिती देणारे नकाशे मिळणं तर अवघडच. अँटलास वापरणं आणि त्यातल्या भरगच्च माहितीमधून हवी ती माहिती शोधणं हे कौशल्याचंच काम आहे. हे काम शिकवण्याची पूर्वतयारी करण्यासाठी आता शिक्षक 'मुलांचा चित्रमय महाराष्ट्र' हे पुस्तक वापरू शकतात.

महाराष्ट्र राज्याची आजची रचना कशी व कधी झाली - हा सुरवातीचा भाग खरं तर मोठ्यांसाठीच लिहिला आहे. त्यातले विदर्भ, मराठवाडा म्हणजे नक्की कोणता भाग किंवा मुंबई इलाखा, मुंबई प्रांत म्हणजे कोणता भाग होता तेही यात दिले आहे.

मुलांचा दृष्टीने वापरता येणारी प्रमुख माहिती म्हणजे प्रादेशिक पाऊस, पिके, फळे आणि उद्योग. ही माहिती नजरेच्या टप्प्यात आणून रंगीत चित्रांमधे दिली आहे. एका बाजूला पावसाच्या प्रदेशांचं चित्र आणि

दुसऱ्या बाजूला त्या-त्या प्रदेशातली पिकं अशी चित्रं जर नजरेसमोर आणली, तर हे प्रदेश लक्षात राहणं अगदी सोपं. दर पानांवर दिलेले प्रश्नसुध्दा चांगले आहेत. तिथेच उत्तर द्यायचं अन् तिथेच प्रश्न विचारायचा असा प्रकार केलेला नाही. उत्तरं शोधण्यासाठी एकाच वेळी दोन नकाशे पाहून-थोडा विचार करूनच उत्तर मिळणार आहे. भूगोल किंवा नकाशाचा अभ्यास म्हणजे पाठांतर नव्हे, तर निरीक्षण आणि जरा तर्क असं हे प्रश्न सोडवताना आपोआपच होणार आहे. मात्र त्याचा शिक्षक-पालकांनी उपयोग करून घ्यायला हवा. मुलांना सहज उपलब्ध राहतील असे नकाशे ठेवायला हवेत. उदाहरणादाखल इथे पर्जन्यमानासह, तांदूळ, ज्वारी, बाजरी यांचे नकाशे दिले आहेत.

एक गोष्ट मात्र लक्षात ठेवायला हवी - बऱ्याचशा पानांवर प्रसिध्द व्यक्तींच्या काव्यपंक्ती किंवा ओळी छापल्या आहेत, त्यांचा अर्थ लगेच खालच्या माहितीत शोधायला जायचं नाही. तसंच खालची माहिती देखील त्यांनीच लिहिली आहे की काय अशी शंकाही घ्यायची नाही. पण हा झाला मोठ्या लोकांचा प्रश्न. लहान मुलांचा भूगोलातला रस वाढवायला हे पुस्तक उपयुक्त ठरेल यात शंकाच नाही. पुस्तकातील काही नकाशे पुढे देत आहोत.



॥ वरी, नागली, भात पिकवितो कोकणचा प्रांत ॥
॥ गहू, जोंधळा, कापूस वरती देशावर होत ॥



मुलांचा चित्रमय महाराष्ट्र

किंमत : रुपये १००/-

कर्ता व रचनाकार :

विद्याधर अमृते

नकाशाकार :

डॉ. प्रसाद गोगटे



मनन प्रकाशन,
२/६ ए जगदीश विला
गुलाटी कंपाऊंड,
नंदा पातकर रोड,
विलेपार्ले (पूर्व) मुंबई ५७.
फोन : ०२२-२६१७०९०८
२६१८२११४

हवी तिथेच, हवी तेवढीच वाढ

भाग - ३

लेखक : केन म्युनोका, मानजोंग हान आणि डेव्हीड गार्डीनर, ● अनुवाद : गो. ल. लोंडे

मानवी अवयवाची पुनर्निर्मिती करण्याची कल्पना जरी अफलातून असली तरी आपण आतापर्यंत केलेल्या तर्कशुद्ध संशोधनाची मांडणी केली तर मानवाच्या बाबतीतही अवयवाची पुनर्निर्मिती कशा पद्धतीने होईल, ते स्पष्ट होते. मानवी अवयव कापला गेला तर ती मोठी गुंतागुंतीची जखम असते. अनेक प्रकारच्या ऊती कापल्या जातात. बाह्यत्वचा, अंतस्त्वचा, आंतरकोशिकीय संयोजी उती, चरबी ऊती (adipose tissue) स्नायू, हाडे, रक्तवाहिन्या, मज्जातंतू या प्रत्येक ऊतीचा स्वतंत्रपणे विचार केला तर लहान जखमेच्या बाबतीत यापैकी बऱ्याचशा ऊती पुनर्निर्मिती करू शकतात.

एक ऊतीप्रकार - त्वचाऊती मात्र पुनर्निर्मिती करू शकत नाही. यामधे बऱ्याच वेगवेगळ्या प्रकारच्या पेशी असतात -

फायब्रोब्लास्ट प्रकारातल्या त्या पेशी सॅलामॅंडरच्या तुटलेल्या अवयवाची पुनर्निर्मिती करण्यात महत्त्वाची भूमिका बजावतात. मानवजात व इतर सस्तन प्राणी यांच्या बाबतीत असे आढळते की जखम झाल्यावर फायब्रोब्लास्ट पेशींकडून 'फायब्रोसिस' क्रिया सुरू होते व त्यामुळे जखम बरी होते. फायब्रोसिस क्रिया होत असतांना जखमेवर विस्कळीतपणे एका पेशी विशेष पदार्थाचे तंतुजाल (matrix) तयार होत असते व शेवटी त्याचे व्रणात रूपांतर होते. सॅलामॅंडरच्या तुटलेल्या अवयवाची पुनर्निर्मिती होणे आणि सस्तन प्राण्याच्या तुटलेल्या अवयवाची पुनर्निर्मिती न होणे या दोन घटनांमध्ये ठळकपणे एक फरक आढळतो. सस्तन प्राण्यातील फायब्रोब्लास्ट पेशी व्रण बनवतात पण सॅलामॅंडरच्या फायब्रोब्लास्ट



एका जलचर सालामॅंडरच्या पायाजवळ काप घेऊन जखमेपाशी नवीन पाय निर्माण होत असताना व्रणाऐवजी पुनर्निर्मितीसाठी असणाऱ्या मूलभूत गरजा स्पष्ट झाल्या.

पेशी व्रण बनवीत नाहीत. सस्तन प्राण्यात, तुटलेल्या अवयवाच्या पुनर्निर्मितीला फायब्रोसिसमुळे प्रतिबंध होतो इतकेच नव्हे तर त्या अवयवांना कायमस्वरूपी व वाढत जाणारे भयंकर विकार जडण्याची शक्यता असते. उदा. यकृत, हृदय.

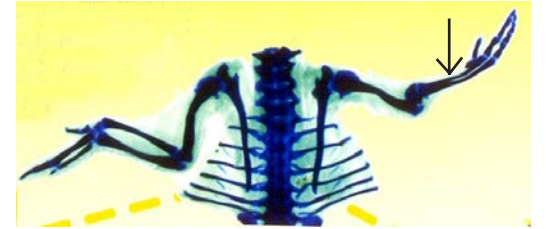
खोलवर झालेल्या जखमांचा अभ्यास करताना असे आढळले की जखमेवर फायब्रोब्लास्ट पेशींचे दोन प्रकार इथे प्रचंड प्रमाणात गोळा होतात. यामधे त्वचेतील काही फायब्रोब्लास्ट पेशी असतात. दुसऱ्या प्रकारच्या पेशी सतत फिरणाऱ्या फायब्रोब्लास्टसारख्या स्टेमसेलपासून तयार होतात. एकदा का फायब्रोब्लास्ट पेशी जखमेकडे सरकल्या की तेथे त्यांची भरमसाठ प्रमाणात व झपाट्याने वाढ होते. शेवटी त्या पेशी एक कोशिका-बाह्य तंतुजाल (matrix) निर्माण करतात. सुरुवातीची ही क्रिया सॅलामॅंडरच्या बाबतीतही फारशी वेगळी नसते. पण सस्तन प्राण्यातील

फायब्रोब्लास्ट पेशी (जरूरीपेक्षा) जास्त प्रमाणात तंतुजाल निर्माण करतात. व्रण बरा होताना त्यांच्यात विपरीत बंध तयार होतात (Cross links). याउलट सॅलामॅंडरच्या शरीरात जखमी अवयव पूर्वस्थितीचा आकार घेऊ लागतो.

सस्तन प्राण्यांच्या बाबतीत एक अपवाद आढळतो. गर्भातील त्वचेला जर जखम झाली, तर ती भरून आल्यावर व्रण दिसत नाही व पूर्णपणे निर्दोष व नितळ त्वचेची पुनर्निर्मिती झालेली आढळते. मात्र याचप्रमाणे भ्रूणावस्थेतील जखमी अवयवाची पुनर्निर्मिती होत नाही. म्हणजेच व्रणाशिवाय जखम भरून येणे जरूरीचे आहे, पण फक्त तेवढेच पुरेसे नाही.

याविषयीचे ज्ञान अधिक प्रगल्भ करण्याकरिता आमचे उंदरावरील प्रयोगात्मक संशोधन चालूच आहे. ब्लास्टेमा जेथे उत्पन्न होत नाही (म्हणजे मोठ्या जखमेत) तेथे तो उत्पन्न करणे ही आमच्या संशोधनाची पुढची

कोंबडीच्या पिलाची वाढ भ्रूणात होत असतानाच पंख विकसित होण्यापूर्वी तेथे पायाच्या ऊती कलम केल्या. तिथे पायाचा गुडघा, पुढे बोटही वाढली. ज्या प्राण्यांमध्ये अवयव पुन्हा वाढत नाहीत, त्यांच्याही जखमेजवळ योग्य परिस्थिती निर्माण केली, तर पुनर्वाढ करवता येते असे प्रयोग दर्शवतात.



माणसाच्या बोटांच्या नैसर्गिक पुनर्वाढीची उदाहरणे नोंदली गेलेली आहेत. फोटोमधील ली स्पिवाक यांच्या मधल्या बोटाला विमानाचे मॉडेल उडवताना अपघात होऊन इंचभराचा तुकडा कापला गेला होता. प्रोटीन पावडरचा पुनर्निर्माणासाठी उपयोग केला होता.

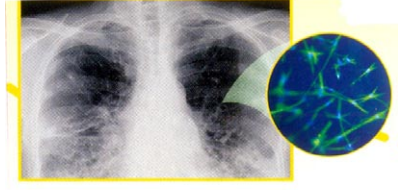


पायरी. त्यामुळे ब्लास्टेमा तयार होण्यासाठी कमीत कमी कोणकोणत्या बाबी आवश्यक आहेत हे स्पष्ट होईल. तसेच ब्लास्टेमा स्वतःच फायब्रोसिस क्रिया होण्यास प्रतिबंध करतो काय हेही कळेल.

सस्तन प्राण्यात ब्लास्टेमा तयार करण्यात जर आम्ही यशस्वी झालो तर त्यापुढची कठीण समस्या म्हणजे बोटाची पुनर्निर्मिती. फक्त बोटाच्या पेराची पुनर्निर्मिती आणि तुटलेल्या संपूर्ण बोटाची पुनर्निर्मिती यामध्ये फारच फरक आहे. कारण बोटांमध्ये सांधे असतात व ते गर्भावस्थेत वाढ होत असतानाच तयार झालेले असतात. बोटातील सांधे नैसर्गिकपणे कसे तयार होतात, याबद्दल अजूनही संशोधन चालू आहे. म्हणून बोटे, सांधे, स्नायू, वगैरे सर्व भागांसहित उंदराच्या पंजाची पुनर्निर्मिती घडवून आणणे हा फार मोठा टप्पा आहे. अगदी थोड्या काळातच तो आम्हाला गाठता येईल अशी आशा वाटते आणि त्यानंतर उंदराचा पंजाच काय तर त्याचा संपूर्ण पायच पुनर्निर्माण करणे हे

आमच्या लवकरच दृष्टिपथात येईल. आणि तो दिवस एक किंवा फार तर दोन दशकानंतरचा असेल.

सॅलामॅंडरचा तुटलेला अवयव पुन्हा वाढण्यासाठी त्याच्या फायब्रोब्लास्ट पेशींकडून मिळालेला प्रतिसाद आणि सस्तन प्राण्याचा अवयव तुटला असता फायब्रोब्लास्ट पेशींकडून जखम भरून येण्यासाठी मिळणारा प्रतिसाद या दोन्हीमध्ये जमीन-अस्मानाचे अंतर आहे. तरीपण या फरकातून असे स्पष्ट होते की तुटलेल्या अवयवाच्या यशस्वी पुनर्निर्मितीचा मार्ग फायब्रोब्लास्ट पेशींशीच संबंधित आहे. अगदी अलीकडच्या काळात हॉवर्ड चॅंग आणि जॉन रिन यांनी याबाबतीत संशोधन करून असे दाखवून दिले आहे की सॅलामॅंडरच्या फायब्रोब्लास्ट पेशीत जशी संपूर्ण शरीराच्या आराखड्याची स्मृती असते तशीच क्षमता प्रौढ मानवाच्या शरीरातील फायब्रोब्लास्ट पेशींमध्येही असते. अशी स्मृती अवयवांच्या पुनर्निर्माणासाठी आवश्यक



व्रण तयार होताना ज्या फायब्रोब्लास्ट पेशी तयार होतात, तशाच पेशी इतर अवयवात तयार झाल्यास आजार होतात. उदा. फुफ्फुसामधे अशी पेशी तयार झाल्यास श्वसनसंस्थेला फायब्रोसिस हा आजार होतो. पुनर्निर्मितीमध्ये फायब्रोसिस टाळण्यासाठी जे संशोधन चालू आहे. त्याचा उपयोग असे आजार टाळण्यासाठीही होऊ शकतो.

असते हे एकदा कळल्यावर तीच स्मृती पुनर्निर्मिती होते याचे आश्चर्य वाटण्याचे आता वापरायचा प्रयोग आता करायचा आहे. काहीच कारण नाही. ही उत्कृष्ट क्रिया सॅलामॅंडरच्या तुटलेल्या अवयवाची भविष्यात मानवाच्या बाबतीतही घडू शकेल.

सायंटिफिक अमेरिकन एप्रिल २००८ मधून साभार ▲▲

लेखक : केन म्युनोका, मानजॉंग हान, तुलान युनिव्हर्सिटी आणि डेव्हिड गार्डीनर, कॅलिफोर्निया युनिव्हर्सिटी येथे सेल आणि मोलेक्यूलर बायोलॉजी डिपार्टमेंटमध्ये संशोधनात्मक कार्यात सहभागी.

५ ऑगस्ट २०१० रोजी मधे Nature अवयवांच्या पुनर्निर्मिती संदर्भातल्या संशोधनावर लेख प्रकाशित झाला आहे. त्यामध्ये हेलन ब्लाऊ (स्टॅनफोर्ड इन्स्टिट्यूट) म्हणतात - सॅलामॅंडरपेक्षा सस्तन प्राण्यांची स्थिती वाईट असते. आपण फक्त यकृताच्या पेशी पुन्हा निर्माण करू शकतो. बस एवढंच. आतापर्यंत सॅलामॅंडर आणि सस्तन प्राण्यांमध्ये वाढ होत असताना कोणती प्रथिने वेगळी आढळतात त्यावर आम्ही संशोधन केले. त्यात पेशीविभाजन थांबवणारे ARF प्रथिन फक्त सस्तन प्राण्यांच्या जन्मुकांमध्ये आढळले. आधीही Rb नावाचे प्रथिन आढळले होते. ही दोन्ही प्रथिने पेशीविभाजन थांबवतात. ह्या दोन्ही प्रथिनांना बाजूला काढल्यावर उंदराच्या स्नायूपेशींमध्ये विभाजन झाल्याचे दिसले. ह्या पेशी पुन्हा उंदराच्या शरीरात बसवल्या. पण जेव्हा Rb प्रथिन पुन्हा दिले तेव्हाच त्या इतर पेशींशी जुळवून घेऊन वाढू लागल्या. अजून या पेशी नैसर्गिक काम करू शकतात का नाही, ते कळायचे आहे. वाढ किंवा पेशी विभाजन थांबवणारी अशी प्रथिने बाजूला काढणे हे धोकादायक ठरू शकते. अनियंत्रित वाढीमुळे शरीरात गाठी निर्माण होऊ शकतात. हे एक प्रकारे आगीशी खेळणंच आहे. पण तात्पुरत्या वेळासाठीच ही प्रथिने बाजूला काढली, तेव्हा गाठी निर्माण झालेल्या नव्हत्या. सध्या शरीराबाहेर अशा पेशींची वाढ करून पुन्हा त्या शरीरात बसवण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. संशोधनाचा दुसरा मार्ग म्हणजे जिथे पुनर्निर्मिती करायची आहे त्याच जागी प्रथिने बाजूला ठेवण्याचे (blocking) इंजेक्शन देणे.



**Avirat Graphics
&
Sudnya Architectural
Consultants**



1. Exterior Designing for Buildings.
2. Building Perspective Views.
3. Brochures Designing & Printing.

**All Architectural Graphics &
Architectural Services**

E-mail : aviratgraphics@gmail.com
sudnya_arch@yahoo.co.in

Office address :

Flat No. 25, Sakshatkar Apartment,
Jogeshwari lane, Near Appa Balwant Chowk,
128, Budhwar Peth, Pune - 2

Dnyanesh V. Wadekar

B. Arch.
9422306270

Suhas S. Chakwate

B. Arch.
9822200400

चला अंतराळात

१. विश्वामध्ये $१०० \times १०^{\circ}$ (म्हणजे १०० अब्ज किंवा १०,००० कोटी) आकाशगंगा आहेत.



● कोणत्याही मोठ्या आकाशगंगेत जवळजवळ $४०० \times १०^{\circ}$ (चारशे अब्ज) तारे असतात.

● आपली पृथ्वी ज्या आकाशगंगेत आहे, तिथे फक्त $१०० \times १०^{\circ}$ (१०० अब्ज) तारे आहेत.

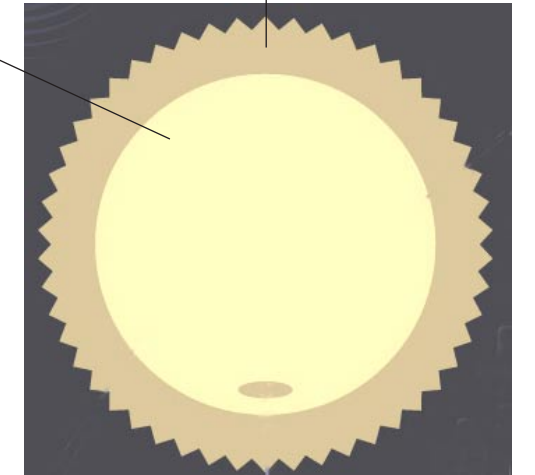
ते जर सेकंदाला एक या वेगानं

मोजू लागलो, तर ३००० वर्षे लागतील, नुसतं मोजणं संपायला.

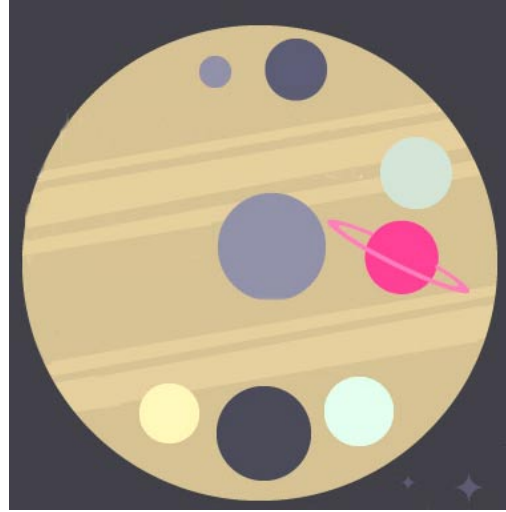
२. सूर्याच्या पृष्ठभागाचं तपमान : ६०००° सें (११०००° फॅरनहाइट)

सूर्याच्या गाभ्याचं तपमान
 १.५ कोटी अंश सें.
(२.७ कोटी फॅरनहाइट)

- एका सूर्यामध्ये १३ लाख पृथ्व्या मावतील.
- आपल्या सूर्यमालेतील सर्वात मोठा म्हणजे सूर्यच.
- सूर्यमालेतील ९८.५% वस्तुमान सूर्यामध्येच सामावलेलं आहे.

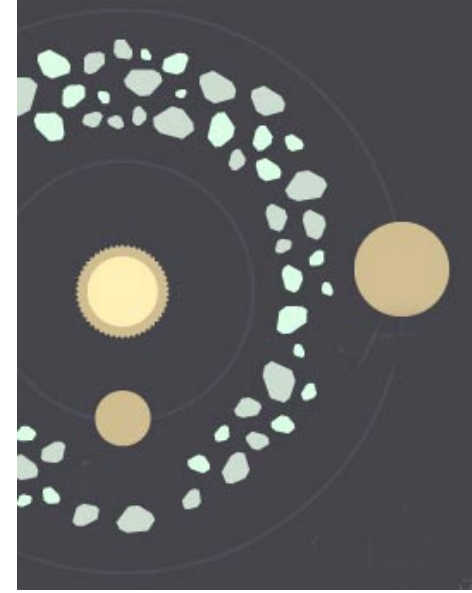


३. दरवर्षी चंद्र पृथ्वीपासून ३.८ सें.मी लांब जातोय. त्यामुळे पृथ्वीचा फिरण्याचा वेग जरा कमी होत चाललाय. आजपासून शंभर वर्षांनी दिवस २ मिलिसेकंद इतका मोठा होईल.



४. आपल्या सूर्यमालेमधला सर्वात मोठा ग्रह आहे - गुरू. उरलेले सगळे ग्रह एकत्र केले तरी त्यात मावतील. गुरू हा सर्वात जास्त वेगाने फिरतो. गुरूवरचा दिवस आपले ९ तास ५५ मिनिटे एवढाच असतो. गुरूभोवती ६२ चंद्र फिरतात. तिथला एक चंद्र-युरोपा संपूर्ण बर्फाने वेढलेला आहे.

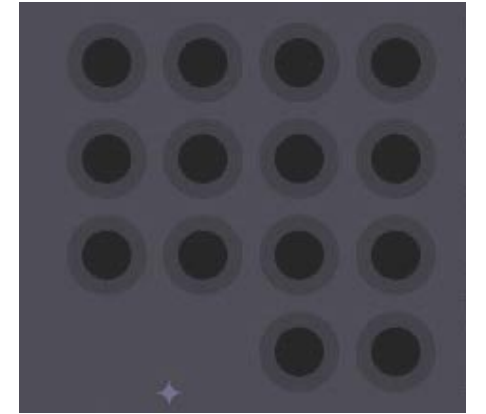
५. गुरू खालोखाल मोठा आकार शनीचा आहे. पण तो वजनाने सर्वात हलका आहे. त्याची घनता इतकी कमी आहे की तो पाण्यावर तरंगू शकेल.



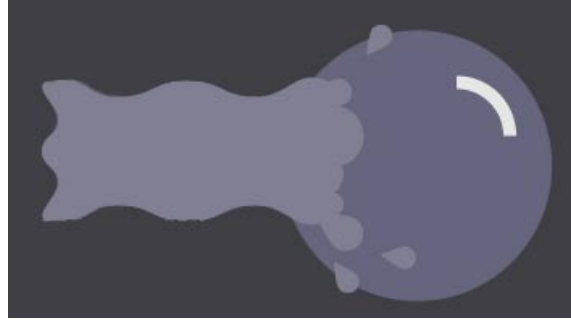
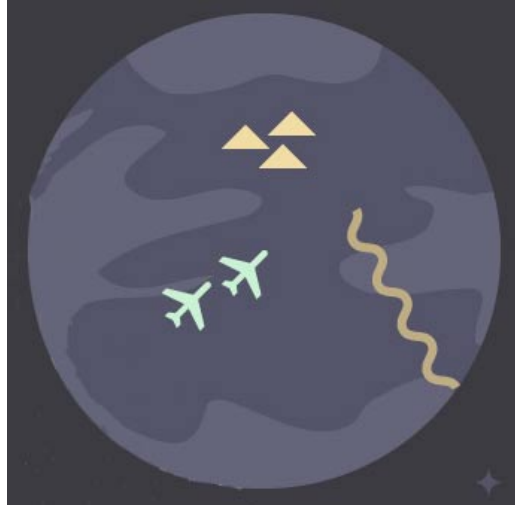
६. बरेचसे अशनी (asteroids) मंगळ आणि शनीच्या कक्षेमध्ये आहेत. 4×10^8 (चार अब्ज) वर्षापूर्वी जेव्हा आपली सूर्यमाला तयार झाली, त्याचवेळी अशनीसुद्धा तयार झाले. मात्र पृथ्वीशी होणारी एखाद्या अशनीची धोकादायक टक्कर सरासरी एक लाख वर्षांनी एकदा होते. २ कोटी अशनी आपल्याला रोज दिसू शकतील पण पृथ्वीवर येऊन पडणारे त्यापैकी एक दोनच असतात.

७. अगदी अचूक व्याख्या केली तर १४ कृष्णविवरे-ब्लॅकहोल्स आपल्याला माहीत आहेत. सगळ्यात जवळचं कृष्णविवर सिग्नस-एक्स-१ हे आपल्यापासून ८००० प्रकाशवर्ष एवढ्या अंतरावर आहे. प्रत्येक कृष्णविवराचं स्वतःचं क्षितिज ठरलेलं असतं - event horizon. त्या ठरावीक अंतराच्या आत येणारी ऊर्जाच ते गिळून टाकतं. त्यामुळे ते विश्वभरातली सगळी ऊर्जा गिळू शकत नाही किंवा विश्व नष्टही करू शकत नाही. एक कृष्णविवर दुसऱ्याला गिळू शकतं, पण फार जवळ असेल तरच. कृष्णविवरे एकमेकांवर आदळून एकत्र होणं शक्य आहे.

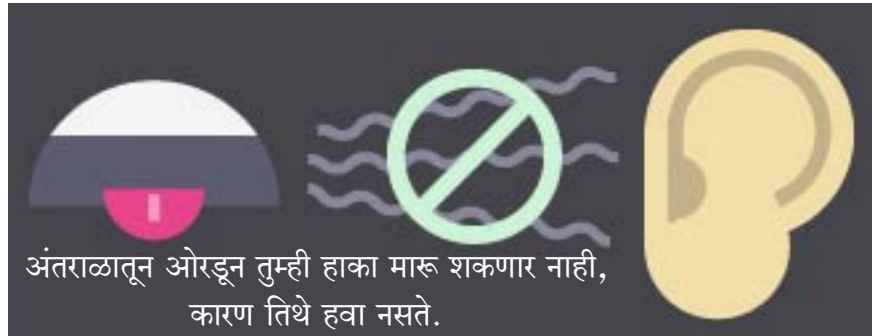
हे असं कृष्णविवर आपल्याला दिसत मात्र नाही! का... ते तुम्ही नक्की सांगू शकाल.



८. अंतराळातून, पृथ्वीपासून २१७ किलोमीटरवरून अंतराळवासींना (Space shuttle astronauts,) पृथ्वीवरचे विमानतळ, हायवे, पिरॅमिड, मोठमोठी वाहने दिसू शकतात. उठून दिसणारे रंग किंवा परावर्तक पृष्ठभाग असेल तर लांबून दिसणं सोपं असतं.



९. अंतराळात पाणी किंवा कुठलाही द्रव सांडला तर पृष्ठीय ताणामुळे त्याचा चेंडूसारखा एक गोळा बनेल.



अंतराळातून ओरडून तुम्ही हाका मारू शकणार नाही, कारण तिथे हवा नसते.

● अंतराळवीरांना डेकर देता येत नाही. गुरुत्वाकर्षण कमी असल्याने, वायू आणि द्रव एकमेकांपासून वेगळे होत नाहीत आणि डेकर देणं शक्य होत नाही.

१०. माणूस अंतराळात फेकला गेला तर-

● फुफ्फुसे आणि पचनसंस्थेतील वायू ताबडतोब प्रसरण पावतील. फुफ्फुसे फाटून तेथील हवेचे बुडबुडे रक्त वाहिन्यात शिरतील आणि मृत्यू येईल. पण जोरात उच्छ्वास सोडला तर त्यामुळे जिवंत राहू शकण्याचा वेळ वाढेल.

● शरीरातील पाण्याचे ताबडतोब बाष्प होऊ लागेल. तोंड, डोळे, इतर ऊर्तीमधील ओलावा नष्ट होईल. निर्वात पोकळीत ऊष्णतेचे वहन अगदी सावकाश होते त्यामुळे गोठण्याची भीती आधी नको.

● सूर्य/ इतर ताऱ्यांकडून येणाऱ्या प्रारणाचा (radiation) परिणाम उघड्या त्वचेवर होऊन भाजेल.

● हवेचा दाब मुळीच नसल्याने फुफ्फुसांचे काम उलटून, रक्तातील ऑक्सिजन फुफ्फुसात सोडला जाईल. त्यामुळे फार लवकर/चटकन गुदमरायला होईल.

Design : Jason Powers on line Schools या साइटवर आधारित लेख. ▲▲

कोडे

मुंबईचा एक व्यापारी अतिशय नेक म्हणून प्रसिद्ध होता. त्याला तीन मुलगे होते आणि तिघांमध्ये तो कधीही भेदभाव करित नसे. त्याच्या मृत्यूनंतर इतर सगळी संपत्ती समप्रमाणात वाटताना काही अडचण आली नाही, परंतु त्याच्या कोठारात असलेल्या २१ मधाच्या रांजणांची वाटणी कशी करावी ते काही कोणाला समजेना कारण ७ रांजणांवर लिहिलेले होते “भरलेले”, ७ रांजणांवर लिहिलेले होते “अर्धे” आणि ७ रांजणांवर लिहिलेले होते “रिकामे”, कोणताही मुलगा एकाच प्रकारचे ४ रांजण आणि ७ पेक्षा वेगळी संख्या स्वीकारायला तयार नव्हता. तुम्ही त्यांना मदत करून त्यांची अडचण सोडवू शकता का?

Best wishes from

SANTOOL Solution Engineers

211 / 4, Navi Peth, Pune 411 030
Ph. : +91-20-24336764 , 2433 5867
email. santool@vsnl.com

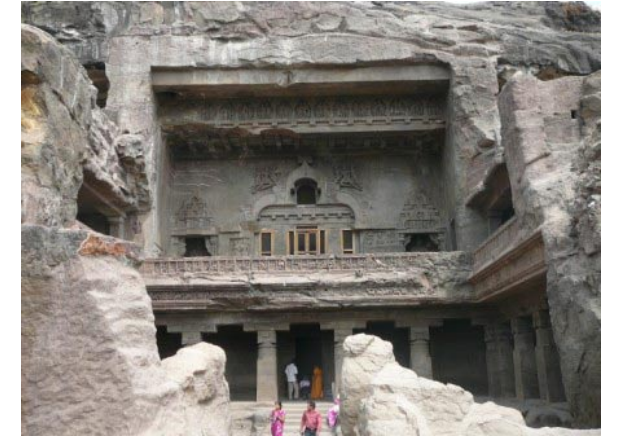
पूर्व मध्ययुगीन भारतीय कला

इ.स. ५५०-इ.स. १००

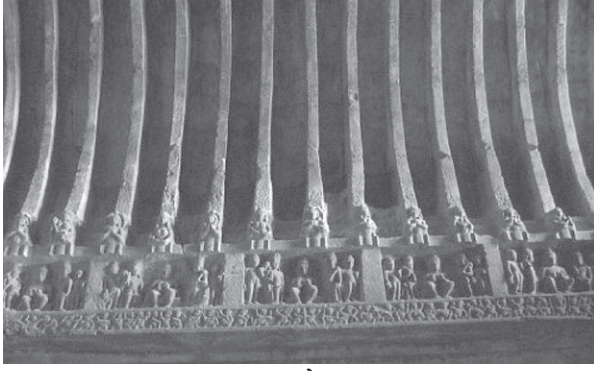
लेखक : राम थत्ते

भारतामध्ये एकूण १२०० लेणी पहाडात कोरलेली आहेत त्यापैकी १०० बुद्धधर्मीय, १०० हिंदुधर्मीय व २०० जैनधर्मीय आहेत. ह्या स्थापत्य संप्रदायातील सर्वोत्कृष्ट लेणी असण्याचा बहुमान वेरूळच्या लेण्यांना मिळालेला आहे. या लेण्यांमधील शिल्पांचे महत्त्व, त्यांचा अर्थ व संदर्भ जाणून ती पहायला हवीत. त्यासाठीच हा लेख.

वेरूळची लेणी औरंगाबादच्या नैऋत्येला सुमारे १४ मैलांवर आहेत. औरंगाबाद, दौलताबाद व वेरूळ एकाच रस्त्यावर आहे. येथे बुद्धधर्मीय-हिंदुधर्मीय व जैनधर्मीय अशी ३४ लेणी पर्वताच्या रांगेत एका पठाराच्या कुशीत कोरलेल्या आहेत. दक्षिणोत्तर मैल सव्वा मैल असा ह्यांचा विस्तार आहे. सर्वात महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे भारताच्या सहिष्णुवृत्तीचे हे एक जाज्वल्य उदाहरण जगासमोर ठेवलेले आहे. इथे कुठल्याही धर्माच्या लेण्यांना तोडून मोडून आपल्या धर्माचे लेणे उभारले आहे असे एकही उदाहरण सापडणार नाही. ह्या ३४ लेण्यांपैकी क्रमांक १ ते १२ पर्यंत बुद्धलेणी आहेत. क्रमांक १३ ते २९ पर्यंत हिंदुधर्मीय लेणी व ५ लेणी जैनधर्मीय आहेत. वेरूळचे पूर्वीचे नाव एलापूर असे होते. प्रथम क्रमांकाच्या लेणीपासून ४ लेण्यांना 'धेडवाडा' असे नाव होते. कदाचित देवगिरीच्या सात बंदिस्त कोटानंतरचा हा पहाडावरील भाग गावांपासून दूर आहे.



विश्वकर्मालयण

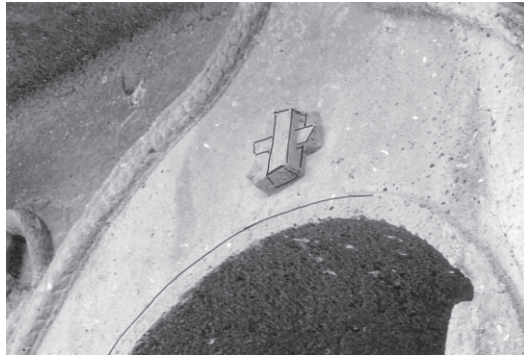


स्तूपभवनाचे छत

बुद्धधर्माच्या व्हासानंतर निरुपयोगी झालेल्या लेण्यांमध्ये धेड लोकांची वस्ती असावी कारण पहाड वगैरे न चढताच या लेण्यांना जाता येते.

लेणे क्रमांक एक हे प्राचीनतम लेणे एवढेच ह्याचे महत्त्व. ४३' × ४१' आकाराचा हा बुद्धविहार आहे. येथून थेट लेणे क्रमांक दहा पर्यंत सर्व लेणी सामान्य आहेत. खरोखर वेरुळच्या लेणी बघण्याची सुरुवात लेणी क्रमांक १० जे विश्वकर्मा लयण म्हणून ओळखले जाते तेथूनच करावी.

विश्वकर्मा लयण हे दोन मजली आहे. प्रवेशद्वारातून आत गेल्यावर उजव्या हातास पाण्याचे टाके दिसते. डाव्या व उजव्या बाजूस भिक्षूंसाठीची लयणे दिसतात. समोर भव्य अशी कमान असलेली दोन मजली गंधकुटी दिसते. बाहेरूनच स्तूपाच्या पार्श्वभूमीवर



कमानीतून बाहेर कोरलेली पाचर

असलेली प्रलंब-पादावस्थेतील मूर्ती दिसते. ह्या संपूर्ण स्तूपभवनाचे कोरीव काम इतके सुरेख आहे, वास्तुशिल्पाची प्रतिकृती इतकी ताशीव पद्धतीने केली आहे की त्यामुळेच त्याला 'विश्वकर्मा लयण'

किंवा स्थानिक भाषेत 'सुताराची लेणी' हे नाव मिळाले. स्तूप भवनांत प्रवेश केल्यानंतर वर छतावर नजर टाकली तर अर्धगोलाकारातील छताला दगडाला कोरून काढलेली असंख्य एकासारख्या एक चौरस पटया कुशलतेने कोरून काढलेल्या दिसतात. त्यांची तुलना तुम्ही लाकडी कामाशीच करू शकता. मधली एकसांधी तुळईपण थेट बाहेरपर्यंत काढलेली आहे. ती वरच्या बाजूला कमानीतून बाहेर

काढलेली दिसते. लाकडाच्या कामाची तंतोतंत नकल आपणास येथे दिसते. ती त्या तुळईच्या मध्ये कोरून काढून दाखवलेली पाचर ! इतकी तंतोतंत नकल दुसरीकडे कुठेही बघावयास मिळणार नाही !

गुंफा क्रमांक बाराच्या प्रांगणात उभे राहिल्यानंतर समोर तीन ताली (मजले) विहार दिसतो. बाहेरील बाजूस मोठे व्हरांडे व डाव्या बाजूस वरील मजल्यावर जाण्यासाठी दगडातच कोरून काढलेला जिना. ह्या विहाराची लांबी ११६ फूट असून खोली ४२ फूट आहे. हे लेणे हे बुद्धधर्मीयांकरता कोरले गेलेले शेवटचे लेणे आहे. कारण ह्याच्या शेजारच्या १३ क्रमांकाच्या लेण्यापासून शैव ब्राह्मणी गुंफांची सुरुवात होते. ही विशाल अशी तीन मजली गुंफा. तिचे व्हरांडे, कलाकुसर केलेले स्तंभ, आत असलेली भिक्षूंची लयणे व बुद्ध भवनातील बुद्धप्रतिमा तीनही मजल्यांवर



कमानीवरील जागेत बुद्धप्रतिमा

आहेत. ह्या 'तीन ताली' विहारांवरूनच आपल्या आधुनिक वास्तुशास्त्रज्ञांना मुंबईच्या चार्जीची कल्पना सुचली असावी असे निश्चितपणे वाटते !

गुंफा क्रमांक १३ हे धर्मशाळेसारखेच वाटते. ही लेणी कदाचित चौदा क्रमांकाच्या लेण्यांचाच भाग असावा असे वाटते. चौदा



तीनताली विहार

क्रमांकाचे लेणे हे 'रावणकी खाई' म्हणून प्रसिद्ध आहे. ह्या गुंफेला 'रावणाची खाई' नाव मिळण्याचे कारण येथे पहिलाच शिल्पपट दिसतो तो रावणाचे गर्वहरण हा ! ह्याच गुंफेत वैष्णव शिल्पपट आहेत. त्यात चतुर्भुजा दुर्गा,

कमलासनावरील लक्ष्मी, वराह अवतार, विष्णू, भूदेवी श्रीदेवी आहेत. ह्या गुंफेतच मकरवाहनावर उभी असलेली गंगा व कूर्म वाहनावरील यमुना दिसतात. दोन नदीदेवता मुख्यद्वाराच्या डाव्या व उजव्या बाजूस कोरलेल्या दिसतात. बुद्धधर्मीय लेण्यांमध्ये ह्याच संकल्पनेवर आधारित शालभंजिकांच्या आकृती कोरलेल्या दिसतात. येथेच सप्तमातृकांच्या पण मूर्ती आहेत.

लेणे क्रमांक १५

डोंगरमाथ्यावर असलेले हे लेणे बघण्यासाठी ४५ पायऱ्या चढून जावे लागते. प्रवेशद्वार एका मोठ्या भिंतीमधून कोरून काढले आहे. आत कोरून काढलेले एक मोठे प्रांगण आणि उजव्या बाजूला पाण्याच्या



सप्तमातृका

टाक्या आहेत. प्रांगणाच्या मध्यभागी एक पूर्वाभिमुख मंडप (२१' × २६' व १०' उंच) मोठ्या चौथऱ्यावर आहे. ह्याच्या पश्चिमेला एक छोटासा पुढे आलेला मंडप आहे. ह्याच्या पाठीमागच्या मुख्य मंडपाच्या पाठीमागील भिंतीवर दंतिदुर्गाचा चौदा ओळींचा व साडे एकोणतीस श्लोकांचा एक शिलालेख आठव्या शतकाच्या पूर्वार्धात कोरलेला आहे. ह्यात राष्ट्रकूट घराण्याची वंशावळ असून दंतिदुर्गराजा आपल्या सैन्यासह येथे येऊन गेला असा उल्लेख आहे.

हे लेणे कदाचित तीन मजल्यांचे करावे असा विचार असावा. ह्या लेण्याची सुरुवात बुद्धधर्मीयांनी केली असावी. कारण वरच्या मजल्या-वरील दर्शनी खांब हे पूर्णघटयुक्त व कलाकुसरीनी भरपूर कोरलेले आहेत. एका स्तंभशीर्षात बुद्धाची भूमि-स्पर्शमुद्रेतील प्रतिमा कोरलेली दिसते. पुढे काही कारणवशात बुद्ध-धर्मीयांना हे काम स्थगित ठेवावे लागले असावे. व हे अर्धवट राहिलेले काम हिंदू धर्मीयांनी पुढे चालू ठेवून त्याचा



कायापालट केलेला दिसतो. हा मंडप बहुधा होमहवनासाठी वापरत असावेत. ह्याच्या खिडक्या दगडातच आरपार कोरून काढून त्यात नक्षीकाम केलेले दिसते. मंडपाच्या वर चारी कोपऱ्यांवर सिंहाची शिल्पे आहेत. देवकोष्टामध्ये अनेक देवता कोरल्या असून मुख्य पश्चिमेच्या दरवाज्यावर गंगा व यमुना ह्यांच्या मूर्ती आहेत. सोपानाच्या दोन्ही बाजूस हत्ती दाखवलेले आहेत.

मुख्य लेण्याच्या पायऱ्या चढताना देखील दोन गजमुखे आहेत. तळमजल्याला एकूण १४ स्तंभ आहेत. पाठीमागे दोन खोल्या आहेत. लेण्याची लांबी ९५ फूट आहे. उत्तरेकडील जिऱ्याने वरील मजल्यावर जाता येते. जिऱ्याच्या भिंतीवर गणपती, शिव, पार्वती, सूर्य, मामटेश्वर, महिषासूरमर्दिनी, अर्धनारीश्वर, दुर्गा तपस्विनी, उभा गणेश, काली इत्यादी मूर्ती कोरलेल्या आहेत. बहुधा ह्या दहाव्या शतकात कोरल्या

असाव्यात.

वरती आल्यानंतर ९५ फूट रुंद आणि प्रदक्षिणापथांसह १०९ फूट लांब प्राकार आहे. ह्या प्राकाराला ४४ स्तंभांचा आधार आहे.

ह्या विशाल गुंफेत उत्तरेच्या बाजूला मोठमोठे शिल्पपट कोरलेले आहेत व ते शैव आहेत. दक्षिणेच्या बाजूला असलेले भिंतीपट हे वैष्णव आहेत.

सर्व प्रथम आपणास जो शिल्पपट दिसतो तो अंधःकारसुर वधावर आधारित आहे. ह्याचेच दुसरे नाव गजासुरवध असे आहे. ह्या गजासुराला त्याच्याशी कुणी युद्ध पुकारले व त्याला जर काही जखम होऊन रक्त सांडले तर त्या रक्तापासून पुनश्च राक्षस निर्माण होतील असा वर होता. म्हणून श्री शंकरांनी त्या गजासुराचे सर्व चामडे रक्त न सांडू देता फाडून काढले व ते चामडे त्या शिवमूर्तीच्या मागच्या बाजूस दोन हातांनी



उंच धरून दाखवले आहे. डाय्या बाजूस हत्तीचे मुख व उजव्या बाजूला शेपूट पण दिसते. दुसऱ्या दोन हातांनी आवेशाने गजासुराला मारलेले त्रिशूल व एका हातात त्याच्या शिरातून निघणारे रक्त जमिनीवर सांडून नये म्हणून कालीने एक हात लांब करून कवटीमध्ये साठवलेले दिसते. शिवाचा चेहरा कृद्ध असून त्याचे विकट हास्य व पुढे टाकलेले जोरकस पाऊल त्याचे शौर्य दाखवते. पुराणामधील शिवलीलांपैकी गजासुरवधाचा हा प्रसंग शिल्पकाराने तितक्याच

जोमदारपणे शिल्पित केलेला दिसतो. शिवमूर्ती अष्टभुजा आहे. योगेश्वरीच्या विस्कळीत केशकलापांमध्ये एक घुबड आहे व अंधःकारसुराच्या पायाजवळ राहूचे मस्तक आहे.

पुढच्या खणात आपल्याला आता शिवाचा तांडवनृत्याचा देखावा शिल्पित केलेला दिसतो. इथे शिवाची तामसी वृत्ती दिसते. शिवाची उपासना आर्यपूर्वकालातील आहे. शिवाच्या ठिकाणी कोमलभाव व लास्य आर्यीकरण होत असताना झाले. ह्या 'दशावतार' लेण्यांत आपणास शिवमहिमा



त्रिभंगी अवस्थेतील शिव

दाखवणारी दृश्ये व विष्णूच्या अवतारांची दृश्ये दाखवलेली आहेत. त्यामुळे ही एक प्रकारची हरिहरभेटच होय. शिवाच्या उजव्या बाजूस मृदुंगावर ठेका ठरला जात आहे तर डाय्या बाजूस झांजा, बासरी ह्यांची साथ आहे. शिवाची ही अष्टभुजामूर्ती अत्यंत आवेशपूर्ण अशी आहे. निरनिराळी आयुधे हातात धरून नृत्यात निमग्न आहे. एका बाजूस कललेली मान खांद्यापासून कंबरेपर्यंत झुकलेले शरीर व पायांची होणारी हालचाल अशी त्रिभंगात्मक आहे की नाचत असताना क्षणमात्र स्तब्ध उभी आहे अशी वाटते.

एका हातात शस्त्र, दुसऱ्या हातात चंद्रकोर आहे. तिसऱ्यात सर्पाचे वेटोळे आहे आणि डाय्या बाजूच्या हातात डमरू, पोटावर उदरबंध, दंडात नाग केयूर आणि मनगटांमध्ये रत्नजडित मनगट्या आहेत. नेसूला नागबंधाने बांधलेले धोतर, पायामध्ये चाळ, बाजूस वाद्यवृंद असा तांडवनृत्याचा थाट आहे. पायाखाली अपस्मार राक्षसाला तुडवितो आहे.

तिसऱ्या खणात फक्त एक अधिष्ठान कोरलेले दिसते. येथे कदाचित शिवलिंग असावे. छतावर मंडलाकार वेलबुट्टीच्या



अक्षक्रिडेतील शिवपार्वती

चित्राचं अवशेष आहेत.

चौथ्या खणांत शिवपार्वती ही दोघे अक्षक्रिडेमध्ये निमग्न आहेत असे शिल्प आहे. ह्यात पार्वती शिवावर रुसली असून शिव तिचा अनुनय करित आहेत असे दृश्य शिल्पित केलेले आहे. पार्वतीचा केशकलाप दाक्षिणात्य पद्धतीचा आहे. हा शिल्पपट पूर्वी रंगित होता असे अवशेषांवरून समजते. खालच्या बाजूस शिवाचा नंदी असून दोन्ही बाजूला गंधर्व युगुले पुष्पहार घेऊन येताना दिसतात. शिवाचे गण नंदीची मस्करी करताना दिसतात. कुणी त्याचे शेपूट खेचते आहे. कुणी त्याच्या पायांशी झोंबाझोंबी

करताहेत पण नंदी मात्र 'नंदीबैला'सारखा शांत उभा आहे.

शिवाची पूजा करित असताना यमदेव आपला पाश मार्कंडेयाच्या गळ्यात टाकला म्हणून रागावलेला शिव शिवलिंगातून अत्यंत क्रोधाने बाहेर पडून यमदेवाला लाथ मारताना दिसतो. हातातला त्रिशूल यमदेवाच्या छातीवर रोखलेला दिसतो व त्यामुळे यमदेव परत जाताना दिसतो. मार्कंडेयाचे प्राण हरण न करिता यमदेव परत गेला. शिवाच्या आशीर्वादाने मार्कंडेय चिरंजीव झाला ही कथा यमदेवाचा पराभव शिवाने केला म्हणून ह्या शिल्पपटास 'कालारी' असे म्हणतात.

पुढील खणांत गंगावतरणाचा प्रसंग शिल्पित केला आहे.

एकदा सम्राट सगराने अश्वमेध करावयाचे ठरवले तेव्हा अश्वमेधाचा अश्व कपिलऋषींच्या आश्रमात गेला. सगराचे सहस्रपुत्र तो अश्व शोधण्यास गेले असताना कपिलऋषींच्या ध्यानधारणेत व्यत्यय आल्याने त्यांनी त्या सहस्र सगरपुत्रांचे शाप देऊन जाळून भस्म केले तेव्हा सगराने त्यांचे पाय धरून त्यांना शाप परत घेण्यास सांगितले. परंतु त्यांनी असमर्थता दाखवली, पण उःशाप म्हणून जर स्वर्गीय गंगानदी पृथ्वीवर आणून ती जर त्या

राखेवरून गेली, तर ते पुत्र जिवंत होतील असे सांगितले. परंतु त्या स्वर्गीय गंगेचा प्रपात कोणी झेलू शकणार नाही म्हणून सगराच्या नातवाने, भगीरथाने कठोर तप करून भगवान शंकराला प्रसन्न करून घेतले व तो गंगौघ आपल्या जटेवर अडवून मग पृथ्वीवर सोडण्यास सांगितले.

ह्या प्रसंगावरील शिल्पात शिव गंगाधर उभ्या स्थितीत असून त्याला चार हात आहेत. एका हाताने पार्वतीला आधार देऊन उभा आहे. एका हातात माळा, दुसऱ्या हाताने सावरलेली जटा व चौथा हात कमरेवर आहे. पार्वतीचे दोन्ही हात कमरेवर असून ती शंकराच्या बाजूला थोडी झुकलेली वाटते. वरच्या बाजूला कमलासनात बसलेला ऋषी



मार्कंडेय कथा

व हत्ती आहे. ऋषींच्या हातात कमळ आहे व दुसरा अक्षयमुद्रेत आहे. कदाचित ते कपिलऋषि असावेत. शिवाच्या पायाखाली सगरपुत्रांची पाच मस्तके दिसतात. वरच्या भागात विद्याधर कोरलेले आहेत.

आता आपण अंतरालापाशी उभे आहोत आपल्या डाव्या हातास गणपतीची प्रचंड मूर्ती आहे. गणपती ह्या देवतेला येथेच प्रथम स्थान मिळाले असावे कारण आतापावेतोच्या काळात आपणास गणपतीची मूर्ती कुठेही आढळत नाही. गर्भगृहाच्या प्रवेशद्वाराच्या डाव्या हाताला ललितासनामध्ये कमळात बसलेली लक्ष्मीची मूर्ती आहे. चार गजराज तिला स्नान घालीत आहेत व बाजूस दोन सेवक घट भरून देत आहेत. ह्या सेवकांच्या हातात शंख, चक्र व पद्म आहेत. लक्ष्मीच्या एका हातात कमळ आहे व दुसऱ्या हातात शाळुंका आहेत. विष्णूपेक्षा देखील शिवाची महती जास्त आहे असे शिल्पकाराला दाखवावयाचे आहे. दक्षिणेकडे असलेल्या गुहामंदिरात आर्य व अनार्य ह्यांचा संगम कसा झाला हे सांकेतिक स्वरूपात आपल्या मनावर ठसवले आहे. उजव्या बाजूच्या भिंतीत कार्तिकेय आहे त्याच्या हातात कुक्कुट, त्रिशूल व

कमळ आहे. जवळच त्याचे वाहन मयूर आहे.

अंतरालाच्या एका खांबावरील मिथुन शिल्प आपले लक्ष वेधून घेते. रुसलेली प्रिया प्रियकराजवळ उभी असून त्याच्या बरोबर प्रेमक्रिडा करण्याकरता बरेच आढेवेढे घेत आहे असे दिसते.

अंतरालाच्या उजव्या बाजूला लिंगोद्भव मूर्ती आहे. एकदा ब्रह्मा आणि विष्णू ह्यांच्यामध्ये सृष्टीचा आदिकर्ता कोण म्हणून भांडण झाले. दोघेही वर्दळीवर आले असताना त्यांच्यामध्ये एक अग्निस्तंभ उत्पन्न झाला तेव्हा ह्या अग्निस्तंभाचा शेंडा व बुंधा जो हुडकून काढील तो श्रेष्ठ असे ठरले. ब्रह्मा हंसाच्या स्वरूपात आकाशात



ललितासनातील लक्ष्मी



त्रिपुरासुर वध

उडाला व विष्णू वराह रूपाने जमीन उकरून बुंध्याचा शोध लावण्यास निघाला. दोघांनाही प्रयत्न करूनही शोध लावता आला नाही तेव्हा त्या अग्निस्तंभास वंदन करून त्या स्तंभाची प्रार्थना केली. तेव्हा त्या स्तंभामधून शिव विशिष्ट रूपाने प्रगट झाले. व त्यांनी दोघांची समजूत घातली त्यामुळे ह्या रूपास लिंगोद्भवमूर्ती असे म्हणतात. शिवाचे श्रेष्ठत्व दाखविण्यासाठी ह्या शैवलेण्यांमध्ये ह्या प्रसंगाचे शिल्प मुद्दाम केल्यासारखे वाटते.

आता ह्याच्यापुढील शिल्पपट त्रिपुरांतक शिवाचा आहे. त्रिपुरासुराचा वध करण्यासाठी शिवाला देवांनी पाचारण केल्यामुळे शिवाने रथारूढ होऊन त्रिपुरासुराला मारण्यासाठी आपल्या धनुष्याला बाण लावला. प्रत्यक्ष

विष्णू हा बाण झाला, रथाची चाके सूर्य चंद्र झाले. ब्रह्मा रथाचे सारथ्य करण्यासाठी बसला. चारही वेद रथाचे अश्व बनले प्रत्यक्ष धनुष्य मेरू झाला. त्याला लावलेली दोरी वासुकी नाग झाला. हे शिल्प वैदिक धर्माचे पुनरुज्जीवन सूचित करते. चंद्रसूर्याची तेजोमय चाके, ज्ञानभांडार दाखवणारे चार वेदरूपी अश्व आणि सर्वांनी संघटित होऊन शिवाने माया किंवा पाखंडरूपी त्रिपुरासुराचा नाश केला. शिवाची

रथारूढ ढब, आकर्ण ओढलेली धनुष्याची दोरी, दुसऱ्या हाताने दोन बोटांच्या सहाय्याने सहज काढीत असलेला बाण, हातांमधील शस्त्रे खूप चांगल्या रितीने कोरली आहेत. शिवाच्या ह्या उभे राहाण्याच्या ढबीला 'आलीढासन' असे म्हणतात.

आता ह्या पुढे उजव्या हाताच्या कोपऱ्यात गोवर्धन गिरीधारीचे शिल्प आहे. भगवान श्रीकृष्ण आपल्या सहा हातानी गोवर्धन पर्वत उचलून इंद्राने निर्माण केलेल्या पावसाच्या थैमानापासून गाईच्या कळपाचे रक्षण करताना दिसतो. श्रीकृष्णाची मूर्ती शिवासारखीच भासते. त्याच्या पायाखाली अपस्मार राक्षसाची मूर्ती आहे.

पुढील खणात शेषशायी भगवान विष्णू क्षीरसागरात शेषावर झोपले असून पायापाशी

लक्ष्मी बसून पाय चेपते आहे, विष्णूच्या नाभीतून कमळाचा देठ निघून वर कमळात ब्रह्मा बसलेला दाखवला आहे. पाच फण्यांच्या द्वारे शेषनाग विष्णूवर छाया धरतो आहे. मूर्तीच्या अधिष्ठानाजवळ छोट्या मूर्ती आहेत. त्या विष्णूची आयुधे दर्शवितात. त्यांना 'आयुध पुरुष' अशी संज्ञा आहे. भगवान विष्णूचे शिल्प अतिशय उत्कृष्टपणे कोरलेले आहे.

ह्या पुढील खणात गर्जेन्द्रमोक्षाची कथा शिल्पित केलेली आहे.

गर्जेन्द्राला एका मकराने आवळलेला दिसतो. गर्जेन्द्राची ही स्थिती पाहून विष्णू भगवान तातडीने आपल्या भक्ताला वाचविण्यासाठी गरुडावर स्वार होऊन आलेला दिसतात. गरुडाची कलती मान व झेपावलेल्या पंखाचे शिल्पकाम अप्रतिम आहे.

पुढील खणात समोरच्या खणातील गाभाऱ्याप्रमाणे येथे अधिष्ठानावर शिवलिंग असावे. त्याच्यापुढील खणात वराहअवताराची कथा आहे. शेषनागाने पृथ्वीचे हरण करून तिला समुद्रात बुडवून टाकले तेव्हा विष्णूने वराहअवतार घेऊन स्वतःच्या हातानी तिला समुद्रातून बाहेर काढले ही कथा. येथे विष्णू वराहाच्या रूपात दाखवला त्याचे शिर वराहाचेच असून त्याला सहा हात दाखवले आहेत. डावा



वराहवतार

हात कमरेवर असून दुसऱ्या हाताने पृथ्वीला खांद्यावर घेतो आहे. एक हात उचललेला असून शेषनागाच्या डोक्यावर आहे. खालच्या बाजूस नागदेवतापण आहेत.

पुढील खणात वामनावताराचा देखावा आहे. बळी राजा हा स्वर्ग व पृथ्वी ह्याचा अधिपती झाला. तो अत्यंत दानशूर होता. परंतु त्यामुळे त्याला एक प्रकारचा गर्व निर्माण झाला व ते गर्वहरण करण्यासाठी विष्णूने त्रिविक्रमाचे म्हणजे खुज्या वामनाचे रूप घेतले व बळीराजाकडे दान मागण्यास गेला. त्याने त्याची तीन पावले मावतील एवढी भूमी दान दे म्हणून भिक्षा मागितली. बळीराजाने 'तथास्तु' म्हटल्यावर वामनाने पहिल्या पावलाने संपूर्ण स्वर्ग व्यापला व दुसऱ्या पाऊलाने संपूर्ण पृथ्वी व्यापली व



नृसिंह अवतार

‘आता तिसरे पाऊल कुठे ठेवू ?’ असे म्हटल्यावर बळीराजाने खाली वाकून शिरावर ठेवा म्हणून सांगितले. तेव्हा त्रिविक्रमाने बळीराजाच्या मस्तकावर पाय दाबून ठेवून बळीराजाला पाताळात ढकलून दिले. शिल्पामधील विष्णू त्रिविक्रमाची मूर्ती अष्टभुजा आहे. हातांमध्ये शंकर, चक्र, पद्म, गदा, तलवार, ढाल व धनुष्यबाण धारण केलेले आहेत. उजवा पाय जमिनीवर डावा पाय अंतराळात पदत्यासासाठी उभारला आहे. मूर्तीच्या उजव्या बाजूला छत्री घेतलेली बुटकी अशी वामनमूर्ती बळीराजाकडून दान घेत आहे, जवळच शुक्राचार्य व छत्रधारिणी सेविका आहेत. विरुद्ध बाजूला गरूड आवेशपूर्ण पवित्र्यात उभा आहे. त्याने एका पुरुषाच्या जटा पकडून त्याचे हात मागे

बांधले आहेत. तिसरे पाऊल टाकताना त्याला विरोध करणाऱ्या माणसाला गरूडाने बंदिस्त केला आहे. ह्या शिल्पपटाची रचना अत्यंत सुंदरपणे केलेली आहे. मधली प्रचंड मूर्ती व दोन्ही बाजूस छोट्या मूर्तींचे पट ह्यामुळे शिल्पाचा तोल सुरेख साधलेला

दिसतो. पूर्वी मूर्तींवर प्लॅस्टर केलेले दिसते. प्लॅस्टरवर काही आकृतीपण दिसतात. शेवटच्या खणात असलेला शिल्पपट नरसिंहावताराचा आहे. हिरण्यकश्यपूचा वध करण्यासाठी स्तंभातून बाहेर आलेला नरसिंह अत्यंत आवेशाने हिरण्यकश्यपूवर झडप घालून त्याला पकडीत आहे. आपल्या एका पायाने त्याने हिरण्यकश्यपूच्या पायाला पकड घातली आहे. तर तलवार उगारणाऱ्या हिरण्यकश्यपूच्या हाताला मागेच्या मागेच वज्रमुष्टीने पकडला आहे. थप्पड मारण्यासाठी नरसिंहाने उजव्या हाताचा पंजा उगारला आहे व दुसऱ्या हातात घाव घालण्यासाठी परशू तयार आहे. एका हातात सुदर्शन चक्रपण आहे. हिरण्यकश्यपूला त्याची ढालपण सावरता येत नाही. नरसिंहाच्या



चेहऱ्यावरील क्रोधाचे भाव फारच सुंदर आहेत. चेहऱ्यावरील मुकुटामधून बाहेर आलेली आयाळ, नेसूचे वस्त्र, नरसिंह आवेशाने पुढे झुकल्यावर मागे फडफडते आहे. अत्यंत गतिमान पौरुषयुक्त शिल्प आहे.

मंडपामध्ये एक सुटी नंदीची मूर्ती आहे. खालील प्रांगणाच्या उत्तरेच्या बाजूला भिंतीपाशी असलेल्या लेण्यात गर्भगृहात शिवलिंग, त्यामागे त्रिमुख महेश मूर्ती उठावाने कोरली आहे. उत्तरेकडेच आणखी

एक लेणे आहे. ह्यात स्तंभरहित मंडप व तीन बाजूला दोन दोन अशा खोल्या विहारासारख्या कोरल्या आहेत. लेण्यांमधल्या मूर्ती आपण नेहमी नुसत्याच पाहतो. ‘किती छान’ म्हणून पुढे जातो. पण आता ही लेणी अधिक अर्थपूर्ण वाटतील.



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

पान २९ वरील कोड्याचे उत्तर :

तीन मुलांमध्ये खालील प्रमाणे वाटणी करावी.

१. भरलेले २ + अर्धे ३ + रिकामे २;
२. भरलेले २ + अर्धे ३ + रिकामे २;
३. भरलेले ३ + अर्धे १ + रिकामे ३.

With Best Compliments from

SPN
Risk Solutions LLP

We provide software development
solutions in finance domain

Contact

09823934779, 09823511276

मराठी विज्ञान परिषद, पुणे
यांनी एक सुंदर प्रदर्शन तयार केले आहे.
वाचकांच्या माहितीसाठी ते पुढे देत आहोत.

पचनसंस्थेतील
मित्र जीवाणू

तुझे आहे
तुजपाशी

आपली पचनसंस्था- एक आश्चर्य

पचन म्हणजे

- खाल्लेल्या अन्नाचे चवण
 - बारीक कणांत रूपांतर
 - रक्तात त्याचे शोषण
- हे करायला
दोन ते पाच तास
लागतात.

हेच काम बाहेरील यंत्राद्वारे
करावयाचे झाल्यास
कितीतरी तास
लागतील.



**आपली पचनसंस्था
हजारो प्रकारच्या जीवाणूंचे घर -**

तोंडापासून गुदापर्यंत जीवाणूंची संख्या
१०००००००००००० (१ दशखर्व)
या जीवाणूंचे वजन : २ किलो



जीवाणू असतो तरी केवढा -

आकार ०.०००००१ मीटर
ते ०.००००१ मीटर



एक चौरस सेंटीमीटर एवढ्या जागेत
१५०० इतके जीवाणू मावतात.

आपले मित्र जीवाणू कोणते-

उपायकारक-आपल्याला तंदुरुस्त ठेवणारे

बायफिडो बॅक्टेरिया (Bifidobacteria)

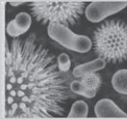
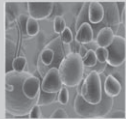
लॅक्टोबॅक्टेरिया (Lactobacteria)

Lactobacillus acidophilus,
Lactobacillus plantarum,
Lactobacillus rhamnosus.

प्रोपिओनो बॅक्टेरिया (Propionobacteria)

पेप्टोस्ट्रेप्टोकोकाय (Peptostreptococci)

एन्टेरोकोकाय (Enterococci)



जीवाणू आमचे शत्रू

विषमज्वर (Typhoid fever)

न्युमोनिया (Pneumonia)

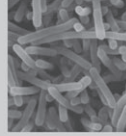
घटसर्प (Diphtheria)

कुष्ठरोग (Leprosy)

धनुर्वात (Tetanus)

अन्नातून विषबाधा (Food Poisoning)

हगवण (Dysentery)



मग मित्र जीवाणू कोणते ?

मित्र जीवाणू येतात कुठून ?

ताजे दही, ताक,
पनीर, दूध,
इडली, मुरवलेले अन्न,
उसळी,
फळे, पालेभाज्या

मित्र जीवाणू आपल्यासाठी काय करतात ?

अन्न पचन
जीवनसत्त्वे निर्मिती
रोगप्रतिकारक शक्तीमध्ये वाढ
शत्रू जीवाणूंशी मुकाबला
परस्पर सहाय्य
कर्करोगाला विरोध
पदार्थ आंबविण्याच्या प्रक्रियेत मदत

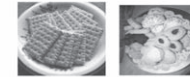
मित्र जीवाणूंना घातक गोष्टी



कोला
दारू
सोडा वॉटर



मिठायला
वनस्पती तूप
मैदा



बेकरी
उत्पादने



प्रतिजैविके

बारा गावचं पाणी प्या -

केवळ बाटलीबंद पाणी किंवा जलशुद्धीकरण यंत्रातील पाणी पिणाऱ्यांना पोटाचे विकार जास्ती होतात.



निर्मळ पाणी पिऊन मित्र जीवाणूंची ताकद वाढवा.



स्वच्छतेचा अतिरेक टाळा -

साबण,
फिनाईल,
दुर्गंधीनाशक,
माऊथवॉश,
व्हॅक्युम क्लिनर यांच्या
अतिरेकी जाहिरातींना भुलू नका.



जीवाणूंना सामोरे जाऊन
आपली
रोगप्रतिकारक
शक्ती वाढवा

मित्र जीवाणूंना सांभाळू आपले आरोग्य वाढवू



मराठी विज्ञान परिषद, पुणे विभाग

असे प्रदर्शन तुमच्या शाळेत,
सोसायटीत जरूर आयोजित करा.

संपर्क : विनय र.र.

फो. : ९४२२०४८९६७

मराठी विज्ञान परिषद, पुणे

टिळक स्मारक मंदिर,

सदाशिव पेठ पुणे-३०

आबादी आबाद मोजताना

दरबार भरला होता. सर्व मानकरी स्थानापन्न झाले होते. थोड्याच वेळात राजाची स्वारी आली. सिंहासनावर बसल्यावर राजाने विचारले, “प्रधानजी, राज्यात काय चाललंय? जनतेची काय हालहवाल आहे?” प्रधान म्हणाला, “महाराज, राज्यात आबादी आबाद आहे. राजधानीत लवकरच ‘कॉमन वेल्थ गेम्स’ होणार आहेत. जनतेसाठी अणुवीज केंद्रे उभारली जाणार आहेत. सध्या प्रजाजन कोट्यवधी मोहरा स्विस बँकेत ठेव म्हणून ठेवत आहेत. राज्याची आर्थिक प्रगती जोरावर आहे. धान्यउत्पादन इतकं झालंय की ते उघड्यावर साठवावं लागतं आहे.”

मग राजाला प्रश्न पडला की स्वारीवरून परत येताना आपल्याला वाटेमध्ये जे गाव लागलं होतं, तिथले गावकरी पोट खपाटीला गेलेले का होते? त्यांच्या बायका इतक्या हाडांच्या सापळ्यासारख्या आणि मुलं बाळं रोगिष्ठ, पोटं फुगलेली का बरं दिसत होती? राजानं विचारलं, “प्रधानजी, ही तुम्ही कोणत्या जनतेची गोष्ट सांगताय? राज्यातली सर्व जनता सुखात आणि प्रगतीपथावर आहे?”

तसं तर नक्कीच नव्हतं. टीव्ही, जाहिराती, सीरियल्स आणि वर्तमानपत्रांमधून सुखी जनतेचे आणि आबादी आबाद

असणाऱ्यांचेच ‘खेळ’ दाखवले जात होते. आणि हाल होणाऱ्या जनतेला प्रधानजी मोजतच नव्हते.

तशीच परिस्थिती अजूनही आहे. आपल्या गावात-शहरात-देशात असे हाल होणारी जनता किती आहे? त्यांना काय अडचणी आहेत? त्यांना पुरेसं अन्न-पाणी, रोजगार, शिक्षण, आरोग्यासाठी आवश्यक त्या स्वच्छतेच्या सोयी मिळतात का? त्यांच्या काय गरजा आहेत? त्या पूर्ण करणं कोणाचं काम आहे? हे सगळे प्रश्न आपल्याला महत्त्वाचे वाटत नाहीत. अशी मंडळी आपल्या देशात किती आहेत - तेही आपल्याला खरोखरी माहित नसतं.

आपल्या लोकशाही देशामध्ये सरकार हे लोकांनी लोकांसाठी चालवलेलं असायला हवं. सरकार यांच्यासाठी काय करतं ते समजावून घेऊ या. प्रत्येक माणसाला जगण्यासाठी लागणारी पहिली गोष्ट म्हणजे पुरेसं अन्न-पाणी. त्याबद्दलच विचार करूया. आपल्या देशात पुरेसं अन्न धान्य विकत घेण्याइतके पैसे अनेक कुटुंबांकडे नसतात. नियमितपणे उत्पन्न मिळावं यासाठी योग्य तो रोजगार सर्व लोकांना आपापल्या गावात मिळत नाही. हे सर्व लोक स्वतःचं गाव सोडून दुसरीकडे जाऊनही त्यांना असा

रोजगार, नोकरी मिळणं सहज शक्य नसतं. रोजगार मिळाला तरी राहण्या-जेवण्याची सोय अवघड असते. त्यामुळे प्रत्येक गावात रोजगार देण्याच्या आणि प्रत्येकाला परवडेल अशा किमतीत धान्य देण्याच्या योजना मुद्दाम



आखून सरकारने पार पाडायला हव्यात. अशाच लोककल्याणाच्या योजना राबवण्यासाठी सरकारला कररूपाने पैसा गोळा करण्याची मुभा असते.

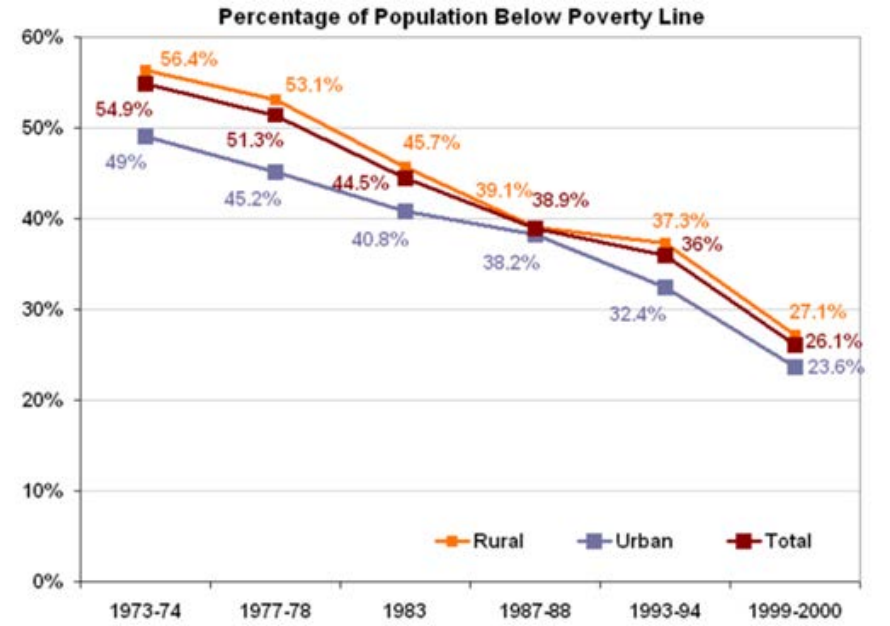
सर्वच लोकांसाठी स्वस्तात धान्य देणं हे परवडणार नाही, म्हणून फक्त 'फार गरीब' असलेल्या थोड्या लोकांसाठी स्वस्त धान्याची सोय करू असं सरकारने जाहीर केलं. आता हे 'फार गरीब' म्हणजे नक्की कोण? ज्यांना घरी गेम्स खेळायला कॉम्प्युटर मिळत नाही ते फार गरीब, का पाठ्या घायला हॉटेलचा खर्च परवडत नाही ते? का रोजचं जेवायला एक वेळ सुद्धा पोटभर मिळत नाही ते?

गरीबी ठरवायची कशी? आणि कोणी ठरवायची? आपल्या देशात सरकारने वेगवेगळ्या वेळी गरीबी ठरवण्याचे प्रयत्न केले आहेत. त्यासाठी वेगवेगळे निकषही वापरले गेले आहेत. कधी प्रत्येक माणसाला मिळणारं रोजचं जेवण पुरेसं आहे का ते

तपासून, कधी त्याचं रोजचं उत्पन्न मोजून, त्यावरून.

वेगवेगळ्या गरीबी रेषा

१९७९ मध्ये गरीबी रेषा किंवा दारिद्र्यरेषा ठरवली तेव्हा शहरात राहणाऱ्या माणसाला रोज २१०० उष्मांक / कॅलरी मिळत नसतील किंवा ग्रामीण भागात २४०० उष्मांक मिळत नसतील तर तो गरीबी रेषेखालचा (Below poverty line) असं ठरवलं गेलं. गावामध्ये शारीरिक काम आवश्यक असतं आणि शहरात सगळे जण बैठे काम करतात असं यात गृहीत धरलं होतं. त्यामुळे शहरात जे भरपूर शारीरिक श्रम करतात, त्यांच्यावर खरं तर अन्याय झालाच. पण पुढच्या प्रत्येक सर्वेक्षणात असं आढळलं की गरीबी रेषेवरच्या लोकांनाही प्रत्यक्षात कमीच अन्न मिळत होते. त्यातही स्त्रिया व मुले ही कुपोषणाची जास्त बळी ठरतात. (८३ साली सरासरी उष्मांक सेवन २०६०, ९३ साली १९८० आणि २००४ साली १८२० होते.)



Source : Ministry statistics : Govt. of India

भारत सरकार म्हणते की गरीबांची संख्या २००० साली २६ टक्क्यांवर आली आहे. मात्र वर्ल्ड बँकेच्या २००५ सालच्या सर्वेक्षणानुसार भारतातील ४२ टक्के जनता गरीबी रेषेखाली जगते. म्हणजे त्यांना दररोजचा खर्च प्रत्येकी रु. २१.६ (शहरात) किंवा रु. १४.३ (ग्रामीण भागात) यापेक्षा कमीच करता येतो.

१९९२ मध्ये दारिद्र्यरेषा ठरवण्यासाठी कुटुंबाचं उत्पन्न असा निकष मानला गेला - संपूर्ण कुटुंबाचं वार्षिक उत्पन्न रु. ११,०००/- ही गरीबी रेषा मानली गेली. त्या खालच्या कुटुंबाना BPL रेशन कार्डे दिली गेली. पण कुटुंबातल्या माणसांची संख्या इथे पाहिलीच नाही. त्यामुळे खऱ्या अर्थाने योग्य वाटप झाले नाही.

१९९७ मध्ये सर्वेक्षण करताना

कुटुंबाऐवजी व्यक्ती हा निकष घेतला, अन्नसेवनाचाही घेतला. पण कुटुंबाची जमीन (२ हेक्टरपेक्षा जास्त) असणं, पक्कं घर असणं किंवा घरात टी.व्ही., फ्रीज, पंखा, मोटरसायकल, ट्रॅक्टर असल्यास ते कुटुंब APL (above Poverty line) मानलं. घरातल्या एकाचे जरी उत्पन्न वार्षिक २०,००० हून जास्त असेल तरी ते APL मानलं गेलं.

गरिबीचं रूप वेगळ्या पद्धतींनीही समोर येतं. २००५-०६ मधल्या राष्ट्रीय कुटुंब आरोग्य सर्वेक्षणात (NFHS-3) ३ वर्षाखालची जवळजवळ ८० टक्के मुलं अॅनिमिक, ४० टक्के मुलं कमी वजनाची, ५५ टक्के आया अॅनिमिक, ३३ टक्के आया कमी वजनाच्या, पुरुषांमध्ये २४ टक्के अॅनिमिक, २८ टक्के कमी वजनाचे आढळले. मुलांच्या बाबतीत हे कुपोषण गंभीर ठरतं. ३ वर्षाखालच्या ४५ टक्के मुलांची वाढ खुंटली होती आणि २३ टक्के मुलांची कायमची खुरटली होती.



यानंतर २००२ सालच्या सर्वेक्षणाच्या वेळी सरकारनं आधीच जाहीर करून टाकलं की भारतातल्या लोकसंख्येच्या २६ टक्के गरिबी रेषेखाली आहेत. नंतर २००७ साली जाहीर केलं की २१.८ टक्के गरीब आहेत. गरिबीचे निकष वगैरे काहीच मांडलं नाही. फक्त पुरेशा अन्नधान्याची सोय केली असं जाहीर करण्यासाठी काही सोयीस्कर आकडे निवडले.

मात्र यावर अनेक आक्षेप घेतले गेले. अनेक संस्थांनी एकत्र येऊन 'अन्न अधिकार अभियान' Right to food मोहीम चालवली. सुप्रीम कोर्टात सरकारविरुद्ध अर्ज केला. पुढे कोर्टाने निर्णय दिल्यानुसार तज्ज्ञांची समिती नेमून यावर पुनर्विचार झाला. या डॉ. सक्सेना समितीने १९७९ पासूनच्या

सर्व कामाचा आढावा घेऊन, त्रुटी तपासून, सुधारण्याची पद्धत मांडली. त्यांनी म्हटले की २१०० उष्मांकापेक्षा कमी अन्न घेणाऱ्या लोकांना BPL म्हणायला हवे. त्यानुसार भारतात गरीबांची संख्या ५० टक्के होते. (रोजचे उत्पन्न रु. २० पेक्षा कमी.) दर दोघांमधली एक जण अर्धपोटी आहे, भुकेला उपाशीच आहे.

यानंतर तेंडुलकर समितीने वेगळे निकष मांडून गरिबीची व्याख्या केली. त्यात त्यांनी FAO च्या निकषांनुसार १७७० एवढेच उष्मांक गरजेचे मानले. त्यांनी शिक्षण-आरोग्य व इतर सेवांवरचाही खर्च आवश्यक मानून गरिबांची संख्या ३७.२ टक्के एवढी मानली. (रोजचे उत्पन्न रु. १५ पेक्षा कमी.)

जागतिक सूचकांक

आपल्या देशातली गरिबी मोजण्याचे प्रयत्न आपण पाहिले. जागतिक पातळीवरची पद्धतही आपण पाहू या.

युनायटेड नेशन्सनी ह्यूमन पॉवर्टी इंडेक्स HPI ठरवताना त्यात दोन भाग केले HPI - 1 हा विकसनशील देशांसाठी आणि HPI - 2 विकसित राष्ट्रांसाठी.

HPI - 1 मध्ये त्यांनी आयुर्मान, साक्षरतेचं प्रमाण, लहान मुलांचं वजन वयाच्या मानाने कमी भरणं आणि शुद्ध केलेल्या पाण्याची व्यवस्था असणं असे निकष ठरवलेत.

HPI - 2 मध्ये आयुर्मान, वाचून सूचना / गोष्ट समजण्याइतकं वाचन कौशल्य, उत्पन्नावरून काढलेल्या गरिबांचे प्रमाण आणि दीर्घकाळ बेरोजगार राहणाऱ्यांची संख्या असे निकष घेतलेत.

गरिबी मोजण्याच्या या पद्धतींमध्ये पुरेसे पैलू विचारात घेतले जात नाहीत असे त्यावर अभ्यास करणाऱ्या अनेकांना वाटते. त्यामुळे ऑक्सफर्ड विद्यापीठात या विषयावर अभ्यास करणाऱ्या गटाने मल्टीडायमेन्शनल पॉवर्टी

इंडेक्स MPI तयार केला आहे.

त्यांचे म्हणणे असे की माणसाला गरिबीचा सामना विविध पद्धतींनी करावा लागतो. कधी उत्पन्न अपुरं असतं, कधी कुपोषणाचा सामना करावा लागतो. कधी घरात एखादं अपंग माणूस असल्यानं, संपूर्ण कुटुंबाच्याच जगण्यावर परिणाम होतो. सरकार पुरवत असलेल्या सोयींबद्दलही असेच. गावामध्ये रस्ते, शाळा, वीज, पाणी, संडास यापैकी कधी एखादी सोय असते तर कधी कोणत्याच सोयी नसतात.

MPI ठरवताना प्रत्येक व्यक्तीला यातल्या कोणत्या आणि किती गोष्टींचा सामना करावा लागतो याची नोंद होते. त्यामुळे दारिद्र्याबद्दल जरा सखोल कल्पना येते. या गटाने भारतातल्या प्रत्येक राज्यातील जनतेचा अभ्यास करून त्यांचा MPI काढला आहे. त्यातील आठ राज्यांमध्ये गरिबी फार जास्त आहे. त्यापैकी पश्चिम बंगाल येथील ५८ टक्के जनतेला ५४ टक्के गरिबीच्या पैलूंचा सामना करावा लागतो. त्यामुळे पश्चिम

- आपल्या देशात आदिवासींमध्ये कुपोषण ९० टक्क्यांपर्यंत आहे.
- दिल्लीत रोज रस्त्यावर जगणारे दहाजण मरण पावतात. कॉमनवेल्थ गेम्स मधली वेल्थ इतकी कॉमन आहे!!
- दर दोन वर्षांनी कोट्यधीशांची संख्या दुप्पट होते.
- आपल्या देशातल्या श्रीमंतांनी बेकायदेशीरपणे १,४४,६०० कोटी अमेरिकन डॉलर स्विस बँकेत ठेवले आहेत.

बंगालचा MPI हा ०.३२ इतका आहे. परंतु इतर सात राज्यांमध्ये याहून जास्त दारिद्र्य आहे. आठ राज्यांमध्ये तर काही आफ्रिकन देशांपेक्षा जास्त दारिद्र्य आहे. त्यांचा MPI ०.३१ येतो. MPI नुसार गरीब असलेले ४२ कोटी लोक बिहार, छत्तीसगढ, झारखंड, मध्यप्रदेश, ओरिसा, राजस्थान, उत्तरप्रदेश आणि पश्चिम बंगाल मध्ये राहतात. आफ्रिकेतील सर्वात गरीब असलेल्या २६ देशांमध्ये मिळून ४१ कोटी MPI गरीब लोक राहतात.

जगामध्ये ५१ टक्के MPI गरीब दक्षिण आशियात आणि २८ टक्के आफ्रिकेत राहतात.

भारतामध्ये अनुसूचित जाती जमातीच्या लोकांमध्ये दारिद्र्याचं प्रमाण फार जास्त आढळलं. ST : 0.482 MPI :

८१ टक्के संख्या गरीबांची.

SC : ६६ टक्के संख्या गरीबांची.

OBC मध्ये गरीबांची संख्या ५८ टक्के, इतरांमध्ये ३३ टक्के आहे. SC व OBC ह्या दोन्हींचा MPI होंडुरास इतका.

MPI नुसार जगभरातले जास्तीत जास्त दारिद्र्य ठरवले ते ०.६४ इतके येते. नायजेरिया मधील सर्वात जास्त लोकसंख्या म्हणजे ९३ टक्के गरीब आहे.

आपल्या देशातही विशिष्ट समाजांची, समूहांची परिस्थिती अशीच वाईट आहे आणि आपल्याला त्यांची आठवण नाही !
भुकेचं राज्य

आपल्या देशात भुकेचं राज्य आहे. विशेषतः मुलांच्या संदर्भात - कुपोषण फार मोठ्या प्रमाणावर आहे. अलाहाबाद-

जवळच्या 'गन्ने' गावातली मुलं भुकेपोटी वाळू/माती खातात अशी बातमी हिंदुस्थान टाइम्समध्ये (४ एप्रिल १०) आणि BBC वर (१५ मे) आली. नंतर सुप्रिम कोर्टानं यावर चौकशी करायचा आदेश दिला. अरुंधती धुरू आणि ज्यां ट्रेझ यांनी या घटनेची चौकशी केली. त्यात असे आढळून आले की या गावात अन्न सुरक्षेसाठी काहीही सोयी जनतेसाठी उपलब्ध नाहीत. ८० टक्के जनतेला त्यांचे हक्काचे धान्यही मिळत नाही. घोर दारिद्र्यामुळे लोक उपासमारी आणि भुकेला तोंड देत जगतात. ९० टक्के मुलं कुपोषणाच्या तीव्र पातळीवर (ग्रेड ४) आहेत. निवडून दिलेले प्रतिनिधी किंवा अधिकारी याबद्दल काहीही करू शकलेले नाहीत. अन्न मिळण्याचा हक्क RTF आणि रोजगाराचा हक्क या समाजाला मिळत नाहीये. या गावातले बरेचसे लोक वेठबिगार आहेत.

काही अहवाल

सरकारने स्थापन केलेल्या NCEUS समितीच्या आयोगात म्हटले आहे की, २००४-५ मध्ये ७७ टक्के लोकसंख्येचे दरडोई उत्पन्न दररोज वीस रुपयापेक्षा कमी होते. ग्रामीण मंत्रालयाने स्थापन केलेल्या सक्सेना समितीचे म्हणणे आहे की ५० टक्के लोकसंख्या दारिद्र्यरेषेखाली आहे.



अमर्त्य सेन यांच्या प्रेरणेने चालू झालेल्या कोलकाता गटाने असे म्हटले आहे की, दारिद्र्यरेषेखालच्या BPL आणि वरच्या APL अशी विभागणी न करता सर्वांसाठीच रेशनद्वारे अन्न उपलब्ध करायला हवे. स्त्रिया व मुलांमध्ये कुपोषणाचे प्रमाण भयंकर असल्याने आंगणवाड्या, शाळा यातूनही अन्न पुरवायला हवे.

असे अन्न पुरवण्यासाठी पुरेसा पैसा नाही ही सबब काही खरी नव्हे. केरळ आणि तामिळनाडूमध्ये अशा प्रकारे धान्य पुरवणे शक्य झालेले आहे. म्हणजे यासाठी इच्छाशक्ती आणि प्राथमिकता नसणे हीच खरी अडचण आहे.

▲▲
संकलन - नीलिमा सहस्रबुद्धे.



KALPAK INSTRUMENTS & CONTROLS

Technical Solution Provider

Industrial Estate, Hingane Khurd, Vltthalwadi, Pune - 411 051 INDIA
Tel : +91 20 2434 6363, 2434 6802 Fax : + 91 20 2434 6363
Email : kalpakpune@vsnl.com Website : www.kalpalpune.com



ख्रास पाहणा आपल्या भेटीला

डोळा (भाग चौथा)

लेखक : शशी बेडेकर

(आपटे सरांकडे राजू, मनू, सोनल, मनाली व राहुल आलेले आहेत.)

राजू : सर आज काय करायचं आहे?

मनू : आज काही गमती सांगणार होतात ना सर?

सर : हो. आता मी काही प्रयोग करायला सांगणार आहे. प्रत्येकाने आपल्या कंपासमधून दोन पेन्सिली काढा. प्रत्येक हातात एक. टोकं पुढे. दोन्ही हात लांब करा आणि दोन्ही हात एकत्र असे आणा की दोन्ही पेन्सिलींची टोकं एकमेकांना जुळतील.

(मुले तसे करतात.)

सर : जमलं सर्वांना?

मुले : हो SS

मनू : सर मला तेव्हादं नीट नाही जमलं पण सवईने येईल.

सर : बरं, आता हीच कृती एक डोळा बंद ठेवून करायची. एक डोळा बंद आणि दोन्ही हात लांबून असे जवळ आणायचे की पेन्सिलीची टोके एकत्र येतील. चला सुरू. (मुले पुन्हा तसे करतात.)

सर : झालं? जमलं सर्वांना?

राहुल : सर, मला जमलं.

मुले : सर, आम्हाला नाही जमलं.

सर : राहुल तू गंडवतो आहेस आणि स्वतःला फसवतो आहेस

मनू : पण सर हे आम्हाला दोन्ही डोळे उघडे ठेवून जमलं होतं पण एक डोळा बंद करून का जमलं नाही?

सर : आपल्याला अंतराचा नीट अंदाज यायचा असेल तर दोन्ही डोळ्यांची आवश्यकता असते. कारण आपला प्रत्येक डोळा हा वेगवेगळ्या ठिकाणाहून पाहत असतो.

राजू : सर, नाही कळलं परत सांगा ना.

सर : ठीक आहे. आपल्याला दोन डोळे असतात. जेव्हा आपण एखाद्या वस्तूकडे पाहतो तेव्हा प्रत्येक डोळ्याने त्या वस्तूच्या दृष्टिपटलावर पडलेल्या प्रतिमा सारख्या नसतात. पण मेंदूकडे प्रतिमेची संवेदना गेल्यावर मेंदूच्या दृष्टिकेंद्रात दोन्ही प्रतिमा एकत्र होऊन त्या वस्तूचा अर्थ आपल्याला कळतो आणि आपला प्रत्येक डोळा वेगवेगळे दृश्य पाहतो. ह्यासाठी लांबवर असलेली गोष्ट एकेक डोळा बंद करून पहा म्हणजे तुम्हाला मी काय म्हणतोय ते नीट कळेल.

सोनल : सर, समजलं आता.

सर : आता मी तुम्हाला आणखी एक प्रयोग करायला सांगतो.

मनू : कसला सर?

सर : मी सांगितलं की डोळे मिटायचे आणि उघडायचे. म्हणजे पापण्यांची हालचाल मी सांगीन तशी करायची, चालेल?

मुले : हो सर.

सर : चला डोळे बंद करा, पापण्या मिटा आणि आपल्या डोक्यावर ठेवलेली वस्तू पाहण्यासाठी नेत्रगोल वरती घ्या. डोळे बंदच ठेवा. झालं आता नेत्रगोल वरती असताना डोळे उघडा पाहू. जर तुमचे डोळे उघडले तर तुम्ही स्वतःला फसवत आहात कारण ह्या अवस्थेत तुम्हाला डोळेच उघडता येत नाहीत.

राहुल : का सर? असं का होतं?

सर : ह्याचं कारण म्हणजे आपल्या पापण्यांना असलेले स्नायू या स्थितीत उघडेच राहू शकत नाहीत किंवा हालचालच करू शकत नाहीत.

मुले : खरं आहे सर. आणखी सांगा ना डोळ्याबद्दल.

सर : मुलांनो, सृष्टीचं ज्ञान मिळवण्यासाठी जी इंद्रिये मानवाला प्राप्त झालेली आहेत त्यापैकी डोळा हे सर्वात महत्त्वाचं इंद्रिय. कारण आपण पाहिलेल्या वस्तू, गोष्टी, पदार्थ ह्यांच्या प्रतिमा आपण आपल्या दृष्टिकेंद्रात साठवून ठेवतो.

राजू : सर म्हणजे संगणकातल्या मेमरी कार्डसारखं?

सर : अगदी बरोबर. हे असं असलं तरी आपले डोळे आपल्याला काही वेळा फसवू शकतात. किंवा मी तर असं म्हणून की डोळे जे पाहतात त्यामुळे आपण फसू शकतो.

मनू : सर हे कसं शक्य आहे?

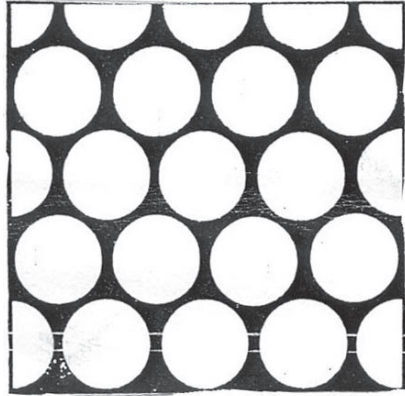
सर : शक्य आहे.

राजू : सर आपण जे पाहतो आणि त्याचा जो अर्थ लावतो तो मेंदूमुळे
सर : अगदी बरोबर.
राजू : मग सर आपण कसे फसू शकतो?
सर : म्हणजे मला असं म्हणायचं आहे की डोळे जे पहातात त्याचा मेंदूकडून चुकीचा अर्थ लावला जातो.

सोनल : सिद्ध करा पाहू.
मनू : सोनल, सरांना काय असं म्हणत्येस?
सोनल : मला असं म्हणायचं आहे की सर जे सांगत आहेत त्याचं उदाहरण हवं.
सर : मुलांनो सोनल म्हणत्येय ते बरोबर आहे. आपण सारे विज्ञानाचा अभ्यास करणारे आहोत त्यामुळे जोपर्यंत आपण पाहत नाही तोपर्यंत त्या गोष्टीवर आपण विश्वास ठेवायचा नसतो. सगळे वैज्ञानिक असंच करतात. जो पर्यंत खात्री पटत नाही तोपर्यंत प्रश्न विचारतात. निरनिराळे प्रयोग करतात आणि त्यातूनच विज्ञानात शोध लागतात.
सर : मी जी काही विधानं केली ती सिद्ध करण्याकरता मी तुम्हाला काही आकृत्या दाखवणार आहे. आता तुम्ही सारे अगदी माझ्यापासून लांब भिंतीला टेकून उभे रहा आणि मी दाखवतो ती आकृती काय आहे हे सांगा. सोनल प्रथम तू सांगायचं.

(मुले लांबून आकृती पाहतात)

सर : हं सोनल सांग पाहू.
सोनल : पांढऱ्या रंगाचे षटकोन एकमेकांना लावून ठेवले आहेत.
सर : बरं, सगळ्यांना सोनलने जे सांगितलं तसंच दिसतंय.



मुले : हो सर, आम्हालाही षटकोनच दिसत आहेत.

सर : बरं. आता तुम्ही माझ्या जवळ या आणि ही आकृती पाहून सांगा काय दिसतंय?
(मुले जवळ येतात)

सोनल : अय्या हे षटकोन नाहीत तर पांढरी वर्तुळं आहेत.

सर : ह्या घटनेला गोलीयविकृती, 'स्फेरिकल अॅबरेशन' (Spherical aberration) असं म्हणतात त्यामुळे आकृतीतील गडद (डार्क)

भाग आणि उजळ (लाईट) भाग जरी समान असले तरी उजळभाग तुलनेत मोठा वाटतो.
मनू : ह्या गोष्टीचा व्यवहारात काही उपयोग आहे का?

सर : आहे ना. थोड्याशा जाड किंवा स्थूल व्यक्तीने जर डार्क ड्रेस परिधान केला तर स्फेरिकल अॅबरेशनमुळे ती व्यक्ती थोडी बारीक दिसू शकते.



पण फक्त लांबूनच! आता ह्या आकृतीकडे पहा पण एका डोळ्याने. तुम्हाला यातील एक अक्षर जास्त ठळक आहे असं वाटेल. ही घटना अबिंदूकता किंवा astigmatism मुळे घडते.

मनू : सर खरंच ह्या शब्दातील S हे अक्षर मला इतरापेक्षा जास्त ठळक दिसतय.
मुले : हो सर आम्हालाही.

सर : आणि हे असं होण्याचं कारण म्हणजे आपले डोळे १००% अचूक पाहू शकत नाहीत. त्यामुळे वेगवेगळ्या दिशेने केलेल्या शेडींगमुळे आपल्याला असे जाणवते. आता मी तुम्हाला दोन आकृत्या दाखवतो त्या नीट पहा आणि नंतर मी तुमचे निरीक्षण विचारणार आहे.

(मुले आकृत्यांचे निरीक्षण करतात)

सर : मनू आकृती एक मध्ये तुला काय दिसतंय ते सगळं निरीक्षण सांग
मनू : सर आकृतीत 'फॉल' शब्दाचं स्पेलिंग आहे. ही अक्षरं चौकटीच्या कागदावर काढली असून अक्षरे वेडीवाकडी आहेत म्हणजे F ची दांडी तिरपी आहे तसंच L हे अक्षरही तिरपे आहे.

सर : वा मनू. निरीक्षण तर छानच केलंस. तू जे निरीक्षण केलंस त्यावर तू ठाम आहेस ना!

मनू : हो तर.

सर : ठीक आहे. मग आता

कंपासमधून पट्टी काढ आणि F व L ह्या अक्षरांना लावून बघ आणि मला सांग
मनू : (कृती करते आणि) सर... सर F आणि L ही अक्षरे सरळच आहेत कबूल माझ्या डोळ्यांनी मला फसवलं आहे सर!

सर : मनू हे असं वाटण्याचं कारण म्हणजे मागचा कागद चौकटीचा आहे. ह्या



सगळ्या प्रतिमा एकाच वेळी दृष्टिपटलावर पडल्याने आपल्याला तसा भास होतो इतकंच. हं राहूल, तू दुसऱ्या आकृतीचं निरीक्षण सांग पाहू.

राहूल : ह्याही आकृतीत कागद चौकटीच्या नक्षीचा आहे त्यावर वर्तुळाकृती जिऱ्याप्रमाणे, एकात एक जाणारी आणि शेवटी बारीक होणारी स्प्रिंग सारखी रचना आहे.

सर : मुलांनो राहुलचं निरीक्षण सर्वाना पटतंय?

मुले : हो सर.

राहुल : सर, ह्या आकृतीनेही माझ्या डोळ्याला फसवलं आहे की काय?

सर : हो.

राहुल : कसं काय?

सर : ही आकृती बारीक होत जाणाऱ्या वर्तुळाकृती जिऱ्याची नसून ही आकृती समकेंद्री वर्तुळांची आहे. राहुल पेन्सिल घेऊन तुला प्रत्येक पूर्ण वर्तुळ आहे ह्याची खात्रीही करून घेता येईल. (राहुल त्याप्रमाणे करतो.)

राहुल : खरंच कमाल आहे माझ्या डोळ्यांची!

सर : मुलांनो, ह्यात डोळ्यांची कमाल नाही, डोळे समोर जे आहे त्याची प्रतिमा मेंदूकडे पाठवतात. पण कागदाच्या चौकटीच्या नक्षीमुळे नजर एका ठिकाणी स्थिर होत नाही त्यामुळे मेंदूत थोडा गोंधळ होतो अर्थ लावण्यात आणि ह्या सगळ्याचा परिणाम म्हणजे आपल्याला होणारे दृष्टिभ्रम किंवा इल्युजन्स (optical illusions). आकृती दोन याला फ्रेझरचे वलयाकार (Fraser's Spiral) असे म्हणतात.

बरं मुलांनो तुम्ही शाळेच्या वाचनालयातून ह्याबद्दल जास्त माहिती मिळवायचा प्रयत्न करा.



धान्यांची कुळकथा

पुस्तक परिचय : विलास कुळकर्णी

आपण तांदूळ, गहू, ज्वारी, मका व विविध प्रकारची कडधान्ये विकत घेत असतो. तांदूळ, गहू, आदी घेऊन आपण घरी येतो. मात्र यातही काही लोक असे असतात की, कोणता तांदूळ हवा, त्याचा प्रकार कोणता, वासाचा आहे की नाही, याची विचारपूस करूनच तांदूळ खरेदी करतात. या व्यक्तीला तांदूळाचे जुजबी ज्ञान असते. यानून अधिक ज्ञान शेतकऱ्यास असते. थोडक्यात सांगावयाची गोष्ट अशी की विविध प्रकारची धान्ये, त्याचा इतिहास, त्याच्या जाती, पोटजाती, प्रत्येक जातीचे वैशिष्ट्य त्यांची शेती या साऱ्या गोष्टी आपणास म्हणजेच सर्वसामान्य माणसास माहीतच नसतात.

तांदूळ हे एक रानटी गवत आहे, हे वाचून तुम्हाला आश्चर्य वाटले ना मलाही तसेच वाटले होते. परंतु हे सत्य आहे. याच रानटी तृणधान्याने आता जवळपास संपूर्ण जग व्यापले आहे. जगात तांदूळाच्या जवळपास ३० हजार जाती आहेत. भारतात

लावल्या जाणाऱ्या जातींचेच (वाण) ५ ते ६ हजार प्रकार आहेत. जगातल्या कोणत्याही देशात भारताएवढे प्रकार सापडत नाहीत. वैदिक वाङ्मयातही तांदूळाचा उल्लेख आहे. तांदूळाचा प्रकार, लवकर येणारा, उशिरा येणारा, कमी पाण्यातला, जास्त पाण्यातला, खाऱ्या पाण्यात पिकणारा असे सर्व उल्लेख वैदिक वाङ्मयात आहेत. इ.स.पूर्व ३२० साली अलेक्झांडरने भारतावर स्वारी केल्यानंतर ग्रीकांना तांदूळ या पिकाची माहिती झाली.

मक्याचे मूळ अमेरिकेत आहे. ७५ टक्के मक्याचे पीक अमेरिकेत होते. अमेरिकेच्या जवळपास प्रत्येक प्रांतात मक्याचे पीक घेतले जाते. पौर्वात्य देशात मक्याचा उल्लेख आढळत नाही. बायबल ग्रंथातही मक्याच्या उल्लेख येत नाही. ग्रीक भाषेत मका या अर्थाचा एकही शब्द सापडत नाही. पौर्वात्य चीन व भारताच्या वेदासारख्या प्राचीन वाङ्मयातसुद्धा मक्याचा संदर्भ कुठेही नाही.

लेखक : शशी बेडेकर, निवृत्त विज्ञान शिक्षक. विज्ञान विषयक अनेक पुस्तके प्रसिद्ध.

धान्यांची कुळकथा

प्रकाशक : नचिकेत प्रकाशन

लेखक : डॉ. क.कृ. क्षीरसागर

किंमत : ६० रू.

त्या भागातल्या पुरावशेषात गहू, तांदूळ सापडतात परंतु मक्याचा मागमूसही सापडत नाही.

गव्हाचे प्राचीन दाणे इराकच्या पूर्व भागातल्या जार्मो या ठिकाणी उत्खननात सापडले आहेत. जार्मो खेडे गव्हाची गंगोत्री असावी, असे मानले जाते. भारतीय गव्हालाही प्राचीन इतिहास आहे मोहेंजोदारोच्या उत्खननात गव्हाच्या दाण्यांचे अवशेष सापडले आहेत. डॉ.एम.एस.स्वामीनाथन यांनी काही शास्त्रज्ञांच्या मदतीने गव्हाच्या जातीत सुधारणा करित हरितक्रांतीची पायाभरणी केली होती. ६३-६४ साली असणारे गव्हाचे एक कोटी टनांचे उत्पादन १९९९ पर्यंत

साडेसात कोटी टनांवर गेले. धान्याची कोठारे दुथडी भरून वाहू लागली.

ही सर्व माहिती नागपूर मधील नचिकेत प्रकाशन या सुप्रसिद्ध प्रकाशन संस्थेने धान्यांची कुळकथा हे डॉ.क.कृ.क्षीरसागर यांचे पुस्तक प्रकाशित केले आहे, त्यात वाचावयास मिळते. अवघ्या ६२ पानांच्या या छोटेखानी पुस्तकात लेखकाने आपल्याजवळ असलेला खजिनाच वाचकांसमोर ठेवला आहे. एकदा का हे पुस्तक वाचावयास सुरुवात केली, की मग पुस्तक खाली ठेवावेसे वाटणार नाही. एका बैठकीतच वाचावेसे वाटे. नमुन्यादाखल पुस्तकातील काही अंश येथे देत आहोत.

मसूर, लेन्टील, लेन्स एस्क्युलेटम

मसूर हे कमी संशोधन झालेले प्राचीन कडधान्य आहे. भारत, पाकिस्तान, तुर्कस्तान, सिरिया, इराण, इथिओपिया, रशिया, इजिप्त, मोरोक्को, आल्जेरिया, जॉर्डन,

आणि अमेरिका या देशात मसूराची लागवड होते. उष्ण कटिबंधात पर्वतीय क्षेत्रात मसूराची लागवड होते. मसूराचे उत्पादन इजिप्तमध्ये प्रति हेक्टर सुमारे १९५० किलोग्राम तर भारतात ४७० आणि मोराक्कोत ३९० किलोग्राम आहे. मसूरात २५% प्रथिन, ६०% कर्बोटक, १% स्निग्ध पदार्थ ३% खनिज असतात. प्रथिनात मेथोनाईन व क्रिस्टाईन ही अमिनो आम्लं कमी प्रमाणात आणि लायसीन व ट्रिप्टोफान ही अमिनो आम्लं भरपूर प्रमाणात असतात.



आपल्या आहारातल्या या पारंपरिक अन्न घटकाचा जीवनप्रवास सुरू झाला तो एक जंगली तृणधान्य म्हणूनच. एका रानटी गवताने आता कृषी वनस्पती म्हणून अवघं जग व्यापलंय. अंटार्क्टिका सोडून जवळजवळ सगळ्या खंडात भात पिकतो. जगातल्या लागवडीखालच्या तृणधान्यात गव्हांनंतर भातानेच जागा घेतली आहे. पैकी ९०% भाताचे क्षेत्र अशियात आहे. चीन आणि भारताचा वाटा आहे ४८ टक्क्यांच्या आसपास. त्यातही भारताचा वाटा २८% तर चीनचा २५% टक्के. भारतातल्या ७५ टक्के लोकांचा मुख्य आहार आहे भात.

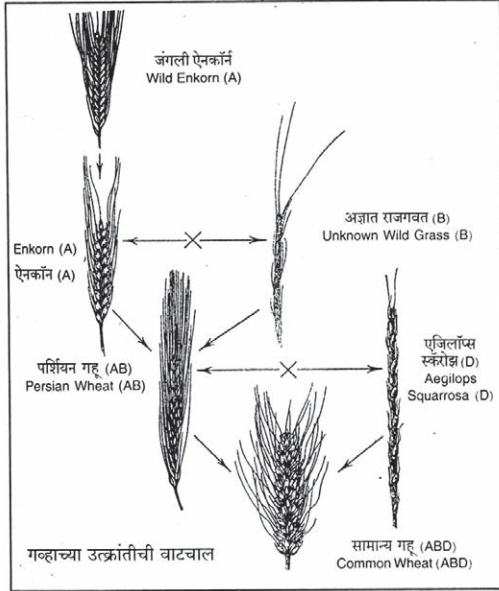
भात मूळचा कुठला? शास्त्रज्ञांच्या मते आशियात त्याचा जन्म झाला असावा. किंबहुना दक्षिण आशियातच तो जन्मला असावा. दक्षिण भारतातल्या उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात भाताची उत्पत्ती झाली आणि तो पूर्वेकडे चीनमध्ये आणि पश्चिमेकडे इराण-इजिप्त या भागात गेला. तिथली ओरिझा सटायव्हा ही आधुनिक जात जंगली जातींमधून निर्माण झाली. भारतात भाताच्या जंगली जाती खूप आहेत. त्याचप्रमाणे आजची उत्क्रांती जात आणि मधले दुवे असलेल्या अनेक जाती आजही भारतात सापडतात. भारतात लावल्या जाणाऱ्या वाणांचे सुमारे ६,००० प्रकार आहेत.

जगातल्या कोणत्याही देशात एवढे प्रकार सापडत नाहीत. उत्परिवर्तन म्हणजे आनुवंशिक गुणधर्मांमध्ये अकस्मात होणारे बदल, म्हणजेच म्युटेशन. ही नैसर्गिक क्रिया घडायला आणि प्रकारातली विविधता घडून येऊन नवीन प्रकार निर्माण व्हायला आवश्यक अशी परिस्थिती आग्नेय आशियात आहे. प्राचीन काळपासून भात शेती या भागात अस्तित्वात आहे. भारतासबंधी जगातला सर्वांत प्राचीन पुरावा इ.स.पूर्वी ३५०० वर्षांचा आहे. तो थायलंडमधल्या नान नोक था या ठिकाणच्या उत्खननात सापडला. त्या काळातल्या मातीच्या भांड्यांच्या तुकड्यांवर भाताच्या तुसांचे ठसे सापडले. भारतातल्या सिंधू नदीच्या खोऱ्यातल्या हडप्पा आणि मोहेंजोदडो भागातल्या सिंधू संस्कृती असलेल्या क्षेत्रात भाताच्या टरफलाचे अवशेष आणि दाण्यांचे चिखलावरचे ठसे आढळून आले आहेत. गुजराथमधील लोथल या दक्षिण क्षेत्रातल्या उत्खननात हे पुरातत्त्वीय अवशेष सापडले. त्यांचा काळ असेल इ.स.पूर्वीचा २३०० वर्षांचा. नंतरच्या हस्तिनापुरातल्या उत्खननात कार्बनीभूत भाताचे दाणे आणि टरफले आढळून आली. त्यांचा काळ इ.स.पूर्व ८०० वर्षांचा असावा.

गहू कुळाचं मूळ

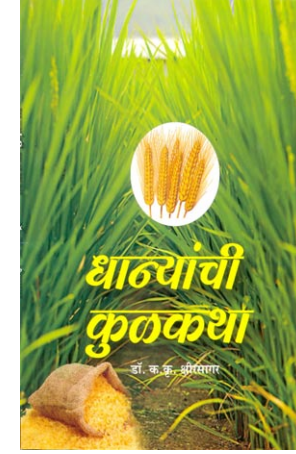
गहू, मका आणि तांदूळ या जगातल्या कृषीपिकांमध्ये गव्हाचा अग्रक्रम लागतो. इतर कुठल्याही पिकांपेक्षा गव्हाची व्याप्ती सगळ्यात जास्त आहे. वर्षातल्या प्रत्येक महिन्यात जगात कुठे ना कुठेतरी गहू काढणीला आलेला असतोच. माणसाने शेतीला सुरुवात केली ती कदाचित गव्हापासून असावी. पुराणत्व शास्त्रानुसार, कार्बनीभवन झालेले गव्हाचे प्राचीन दाणे इराकच्या पूर्व भागातल्या जार्मो या ठिकाणी उत्खननात सापडले आहेत. शिकागो विद्यापीठाचे पुराशास्त्रज्ञ रॉबर्ट ब्रेडवुड यांना हे सहा हजार सातशे वर्षांपूर्वीच पुरातत्वीय शास्त्राच्या दृष्टीनं महत्त्वाचं ठरलेलं ठिकाण

सापडलं. हे जार्मो खेडं म्हणजे शेतीची गंगोत्री किंवा मूळ ठिकाण असावं असं शास्त्रज्ञांचं मत आहे. अर्थात याला अपवाद म्हणजे प्राचीन भारतीय वेदकालीन शेती असू शकेल. कार्बनीभवन झालेल्या गव्हाच्या टरफलांसकट असलेल्या या पुरातन दाण्यांमध्ये दोन प्रकार आढळले. एकाच साधर्म्य गव्हाच्या जंगली जातीशी तर दुसऱ्याचं आधुनिक जातीच्या गव्हाशी आहे. जंगली जाती अजूनही अतिपूर्वेकडच्या भूभागात आढळतात. या दोन्ही प्रकारांमध्ये गेल्या सात हजार वर्षात फार मोठे बदल झाले नाहीत असाच निष्कर्ष त्यामुळे काढावा लागतो.



गव्हाची शेती आणि मानवी संस्कृतीची पायाभरणी एकाचवेळी झाली असं म्हणता येईल. संस्कृती आणि तृणधान्यं यांचा जवळचा संबंध निर्माण झाला तो त्यांच्या पोषक गुणधर्मांमुळे, शेतीपद्धतींमुळे गहू, तांदूळ आणि मका यामध्ये कमी जास्त प्रमाणात पाच पोषक घटक सापडतात. त्यात पिष्टमय पदार्थ, प्रथिनं, स्निग्ध पदार्थ, खनिजं आणि जीवनसत्व असतात. माणसाने त्यांचा पद्धतशीर उपयोग करायला सुरुवात केली. त्यामुळे

त्याच्या जीवन-पद्धतीलाही विशिष्ट वळण लागलं. भटकं जीवन स्थिर झालं. अनेक ज्ञान विज्ञान शाखांचा विकास होऊ लागला. पुरातत्व शास्त्र आणि वनस्पतीशास्त्राच्या आधारे गव्हाचा या विकासाशी अत्यंत घनिष्ठ संबंध असल्याचं दिसून येतं. गव्हाचा खाण्यासाठी उपयोग दाणे भाजून केला जाई. जार्मोच्या शिजवून खाणे हे प्रकार त्यानंतर सुरू झाले.



उत्खननामध्ये प्राचीन भट्ट्यांचे अवशेष सापडले आहेत. त्याच ठिकाणी जास्त भाजल्यामुळे जळालेले गव्हाचे दाणे सापडले. जळाल्यामुळेच ते प्रदीर्घकाळ टिकून राहिले. प्राचीन काळी लोंब्यातून दाणे वेगळे करण्यासाठी फक्त भाजण्याचीच पद्धत वापरली जाई. दळणे,

With Best Compliments From

Prabhakar Shidhaye
Investment Advisor, Financial Planner

- Mutual Funds • RBI Bonds • Tax Saving Schemes
- Small Saving Schemes • Life Insurance
- General Insurance

"Siddhi", 4 Swati Society, Dhankawadi, Pune 411 043.
Phone - 020 - 24371044 Mobile - 9422547670
E-mail : prabhakarshidhaye@yahoo.com

प्लास्टिक पिशव्यांचे भोजन

एका १६ वर्षांच्या मुलाने प्लास्टिक खाणाऱ्या सूक्ष्म जीवाणूंचा शोध लावला !

कॅनडाच्या ऑन्टारिओ राज्यातील वॉटर्लू शहरात 'कॅनेडियन सायन्स फेअर' मे २०१० मध्ये भरलं होतं. 'वॉटर्लू कॉलेजिएट इन्स्टिट्यूट'च्या प्रशालेत अकरावीत शिकणाऱ्या १६ वर्षांच्या डॅनियल बर्ड या मुलाने प्लास्टिकचे जलदगतीने विघटन करू शकणाऱ्या जीवाणूंचे केलेलं संशोधन सादर केलं, आणि त्या प्रदर्शनात तो पहिल्या बक्षिसाचा मानकरी ठरला.

(खरं म्हणजे दोघा विद्यार्थ्यांना हा शोध लागला. पहिला डॅनियल बर्ड आणि दुसरा होता 'त्सेंग इ-चिंग' हा तैवानमधल्या शाळेचा विद्यार्थी.)

पीएचडी करणाऱ्या कित्येकांना न सुचलेला विचार डॅनियलच्या डोक्यात आला. उत्पादित वस्तूंमध्ये प्लास्टिक हा सर्वात कमी विघटनशील पदार्थ आहे खरा, पण शेवटी त्याचं १००० वर्षांनी का होईना, विघटन होतंच! याचा अर्थ असा की असं विघटन करणारे सूक्ष्म जीव असलेच पाहिजेत. मग त्यांना शोधून त्यांच्या वाढीसाठी योग्य वातावरण निर्माण करून त्यांची जलद वाढ करता येईल का? आणि प्लास्टिकचं विघटन जलद करता येईल का?

डॅनियलनं हा प्रश्न स्वतःला विचारला आणि एक सोपी पद्धत वापरली. दळलेलं प्लास्टिक त्यानं यीस्टच्या द्रावणात ठेवलं (कारण त्यात सूक्ष्म जीवांची वाढ जलद होते.) आणि सर्वात कार्यक्षम जीवाणू त्यानं वेगळे केले.

जगात दर वर्षी ५०० अब्ज प्लास्टिकच्या पिशव्या तयार होतात. प्रशांत महासागरावर तरंगणारा घाणीचा साठा दररोज वाढतच चालला आहे. अशा परिस्थितीत कमी खर्चिक आणि विषरहित असलेला प्लास्टिक विघटनांचा मार्ग म्हणजे पर्यावरणवाद्यांसाठी स्वप्नवत तर आहेच, पण एका नव्या उद्योगाचीही ही सुरुवात होऊ शकते.

सध्यादेखील प्लास्टिक विघटनाच्या काही पद्धती आहेत. पण त्या सगळ्या रासायनिक आहेत (सॅट्रिय नाहीत!), त्यांना उच्च तापमानाची आवश्यकता असते आणि



त्यातल्या रासायनिक द्रव्यांनी प्लास्टिकची वाफ होते. बॅक्टेरिआंवर यशस्वीपणे आधारित काही पद्धती जरूर आहेत (जपानमधील तोतोरी विद्यापीठाच्या बायोटेक्नॉलॉजी डिपार्टमेंटने, तसेच नॅशनल युनिव्हर्सिटी ऑफ आयर्लंडच्या मायक्रोबायॉलॉजी डिपार्टमेंटने विकसित केलेल्या पद्धती) पण त्या फक्त 'स्टायरीन' साठीच उपयुक्त आहेत.

आणखीही एक गोष्ट खरी आहे की अधिक प्रयोगांनी हे संशोधन अजून सिद्ध व्हायला हवं. विघटनातून उत्पन्न होणारे उप-पदार्थ कर्करोगाला निमंत्रण देत नाहीत याची खात्री करून घ्यायला हवी. (उदा. स्टायरीन किंवा बेन्झीनच्या तसेच त्यांच्या वाफेच्या सान्निध्याने कर्करोग होऊ शकतो. हॉस्पिटलमध्ये उत्पन्न होणारा कचरा सध्या आपल्याकडे जाळला जातो. खरं पाहता या

प्रक्रियेत होणारी प्लास्टिकची वाफदेखील कर्करोगाला निमंत्रण देणारीच आहे.) तसेच या प्रक्रियेसाठी अतिशय नियंत्रित तपमानाची आणि पर्यावरणाची आवश्यकता असते - त्याचा खर्च परवडणारा आहे की नाही तेदेखील अजून ठरायचे आहे.

हे सगळं विचारात घेता, आता आपण प्लास्टिक - विमुक्त अशा स्वर्गाची किंवा जादूच्या कांडीची कल्पना करित नाही आहोत, पण सॅट्रिय मार्गाचा उपयोग करून आणि सूक्ष्म जीवाणूंचा हुशारीने वापर करून अतित्रासदायक अशा टाकाऊ पदार्थांच्या विघटनाचा मार्ग आपण आपल्या दृष्टिपथात आणू शकलो हा एक मोठाच टप्पा म्हणता येणार नाही का?

संकलन : अमलेंदू सोमण

Ref. mnn.com; mnn bloggers;

Article by Kari Burkart

कसा केला प्रकल्प?

या विषयापर्यंत आणि विचारापर्यंत डॅनियल बर्ड कसा पोहोचला ते पहाणं मनोरंजक ठरेल, नाही का?

तो म्हणतो "जवळ जवळ दर आठवड्याला मला घरकाम करावं लागतं. केव्हाही कपाट उघडलं की प्लास्टिकच्या पिशव्यांचा ढीग अंगावर आणि डोक्यावर पडायचा. एके दिवशी वैताग आला आणि या पिशव्यांचं इतर लोक काय करतात

त्याची मी चौकशी करायला सुरुवात केली."

उत्तर मिळालं - "खास किंवा विशेष असं काहीच नाही!" मग त्यानं ठरवलं की आपणच काहीतरी करायचं.

त्याला ठाऊक होतं प्लास्टिकचं विघटन उशीरा का होईना, होतंच! म्हणजे त्याला कारणीभूत असणार सूक्ष्म जीवाणू. मग त्यानं ठरवलं या सूक्ष्म जीवाणूंचा शोध लावायचा!

हे काम नक्कीच सोपं नव्हतं, कारण हे जिवाणू निसर्गात फारच कमी प्रमाणात असणार - (म्हणूनच प्लास्टिकचं विघटन व्हायला इतका वेळ लागतो ना)

सर्व प्रथम त्यानं प्लास्टिक पिशव्यांचा दळून भुगा केला. नंतर त्यानं घरगुती रसायन वापरून पहायचं ठरवलं - जिवाणूंना वाढायला प्रोत्साहन देणारं - म्हणजे यीस्ट आणि नळाच्या पाण्याचं मिश्रण. त्यात त्यानं प्लास्टिकची दळलेली पूड आणि थोडा कचरा टाकला. ३० अंश सें. तपमानाला ते मिश्रण ढवळत ठेवलं.

तीन महिन्यांनंतर शिल्लक राहिलेला प्लास्टिकचा भुगा त्यानं गाळून काढून टाकला आणि जिवाणूंच्या कल्चरचे ३ समान

भाग केले. किराणामालाच्या पिशव्यांच्या पट्ट्या कापून त्यात टाकल्या. तुलनेसाठी चौथ्या भांड्यात उकळलेलं (म्हणजे मेलेल्या जिवाणूंचं) कल्चर घेऊन त्यातही तशाच पट्ट्या टाकल्या - हे 'कंट्रोल कल्चर.'

सहा आठवड्यांनंतर 'कंट्रोल कल्चर' असलेल्या भांड्यातल्या पट्ट्यात साहजिकच काहीच बदल झालेला नव्हता, त्या तशाच होत्या. जिवंत कल्चर असलेल्या भांड्यातल्या प्लास्टिकचं वजन मात्र सरासरी १७% नी कमी झालेलं होतं. बर्डसाठी हे अजिबातच पुरेसं नव्हतं. या कल्चरमधील जिवाणू ओळखण्यासाठी त्यानं त्या जिवाणूंना 'अगार प्लेट्स' वर वाढू दिलं - तेव्हा त्यावर ४ प्रकारचे जिवाणू आढळले. त्यांचे

त्याने आणखी प्लास्टिक पट्ट्यांवर प्रयोग केले आणि लक्षात आलं की क्रमांक २ चे जिवाणू प्लास्टिकचं सर्वात वेगानं विघटन करतात.

मग त्या सर्वात कार्यक्षम जातीच्या जिवाणूंचं इतर जातींबरोबर मिश्रण करून त्यांचा परिणाम पाहिला. क्र. १ आणि क्र. २ च्या जिवाणूंच्या मिश्रणात प्लास्टिकचं वजन ३२% कमी झालं होतं. बर्डचा अंदाज असा आहे की क्र. १ च्या जातीचे जिवाणू क्र. २ च्या जिवाणूंना पुनरुत्पादनासाठी मदत करतात.

त्या जातींची ओळख पटवण्यासाठी घेतलेल्या परीक्षेनंतर असं लक्षात आलं की क्र. २ च्या जातीचे कार्यक्षम जिवाणू म्हणजे 'स्फिंगोमोनास बॅक्टेरिया' आहेत आणि मदतनीस म्हणजे क्र. १ चे आहेत 'स्युडोमोनास बॅक्टेरिया'

(आयर्लंडच्या एका संशोधकाने 'स्युडोमोनास' चा उपयोग करून ते पॉलिस्टायरीनचं विघटन करू शकतात असं सिद्ध केलं होतं; पण अशा प्रकारे पॉलिएथिलीन (पॉलिथीन) पिशव्यांवर प्रयोग करणारा बर्ड हा पहिलाच!)

नंतर बर्डने निरनिराळ्या तपमानांचा, संपृक्ततेचा (कॉन्संट्रेशन) आणि सोडियम अॅसिटेट या मिश्रणात घातल्यानंतर या जिवाणूंच्या कार्यक्षमतेवर काय परिणाम होतो ते ताडून पहायचं ठरवलं. (सोडियम अॅसिटेटमुळे जिवाणूंना कार्बन मिळतो. आणि

त्यांची वाढ जलद होते.)

३७ अंश सें. तपमानाला, जीवाणूंच्या इष्टतम 'संपृक्ततेमध्ये' आणि थोडीशी सोडियम अॅसिटेटची मात्रा दिल्यावर ६ आठवड्यांनंतर प्लास्टिक पिशव्यांचं ४३% विघटन करण्यात यश मिळालं ! शिल्लक राहिलेलं प्लास्टिक अधिक स्वच्छ आणि अधिक ठिसूळ होतं. आणखी ६ आठवड्यांनंतर त्याचंही विघटन होईल असा त्याचा अंदाज आहे. तो प्रयोग त्याला अजून करून पहायचा आहे. मोठ्या प्रमाणावर हे शक्य आहे का, ते पहाण्यासाठी त्याने प्लास्टिकच्या ५-६ मोठ्या पिशव्या एका ड्रममध्ये ठेवलेल्या कल्चरमध्ये टाकल्या. तो प्रयोगही यशस्वी झाला. याचं औद्योगिक उपयोजन फार अवघड जाऊ नये असा त्याचा अंदाज आहे. काय लागेल? - एक किण्वक (फर्मेंटर), जिवाणूंच्या जलद वाढीसाठी माध्यम, जिवाणू आणि प्लास्टिक पिशव्या! या सर्व वस्तू स्वस्त आहेत, तपमान नियंत्रणासाठी ऊर्जा फार लागणार नाही कारण जिवाणू काम करताना उष्णता उत्पन्न करतात. प्रक्रियेनंतर उत्पन्न होतं फक्त पाणी आणि किंचितसा कार्बन डाय ऑक्साईड.

हे खूप खूप मोठं पाऊल आहे ! मानवनिर्मित प्रश्न सोडवायला आपण निसर्गाची मदत घेतो आहोत !

आपल्यालाही असे प्रयोग करून पाहता येतील का ?

▲▲

With Best Compliments From

VISHWADEEP PRESS PARTS PVT. LTD.,

**Manufacturers of Automobile Components
and Furniture items**

56/14,16 D-2 Block, MIDC, Chinchwad, Pune-19
Phone - 27469217

पहिली आले, त्यानंतर

लेखक : एरिका गोल्डसन ● अनुवाद : इंद्रायणी चव्हाण

अमेरिकेतील कॉक्सकी अथेन्स हायस्कूलमधील २५ जून २०१० रोजी झालेल्या आलेल्या पदवीदान समारंभाच्या वेळी सर्व वर्गात प्रथम क्रमांक मिळवलेल्या मुलींचं भाषण इथे देत आहोत. पदवी घेऊन बाहेर पडताना या मुलींच्या शिक्षणाबद्दलच्या भावना तिने नेमक्या शब्दात मांडल्या आहेत.

झेन तत्त्वज्ञान शिकणाऱ्या एका तरूण विद्यार्थ्याची एक गोष्ट आहे. हा विद्यार्थी खूपच उत्साही होता. त्यानं त्याच्या गुरूंना विचारलं, “मी जर विशेष प्रयत्न केले तर जेन आत्मसात करण्यासाठी मला किती दिवस लागतील?” गुरूंनी थोडा विचार केला आणि म्हणाले, “दहा वर्ष.” विद्यार्थी म्हणाला, “पण जर मी खूपच कष्ट घेतले आणि लवकरात लवकर शिकायचा प्रयत्न केला तर?” गुरू उत्तरले, “तर मग वीस वर्ष.” “पण जर मी अगदी कठोर मेहनत केली तर मग किती दिवस?” विद्यार्थ्यानं विचारलं. गुरू म्हणाले, “तीस वर्ष.” निराश झालेला विद्यार्थी म्हणाला, “पण मला कळत नाही, मी जास्तीत जास्त प्रयत्न करेन असं म्हणतो तेव्हा तुम्ही जास्तीत जास्त वेळ लागेल असं म्हणता असं का?” गुरू म्हणाले, “जेव्हा तुम्ही तुमच्या ध्येयावर

नजर रोखलेली असते तेव्हा तुमच्या मार्गावर तुमचं लक्ष नसतं. मी याच गोंधळात अडकले होते. परीक्षेत पास होणं असो किंवा प्रथम श्रेणीमध्ये पदवी मिळवणं असो. आपण आपल्या ध्येयावर इतकं लक्ष केंद्रित केलेलं असतं की आपल्याला दुसरं काही दिसतच नाही. ध्येय गाठण्यासाठी आपण सगळं काही करतो. पण खऱ्या अर्थानं शिकतच नाही. तुम्हाला वाटेल की आपण एवढी पदवी मिळवतो तेव्हा आपण काहीच शिकत नाही? तसं नाही. तुम्ही शिकता, पण तुम्ही जे जे शिकू शकला असता ते सगळं मात्र नाही. शिकत! नावं, ठिकाणं, सनावळ्या कशा पाठ करायच्या ते तुम्ही शिकता, परीक्षा देता आणि पुढच्या परीक्षेसाठी “स्वच्छ डोक्यानं” तयार होता. आपली शाळा जशी असायला हवी तशी नसतेच मुळी. सध्या तरी इथल्या बऱ्याचशा



लोकांचे ध्येय हे इथून लवकरात लवकर बाहेर पडणं हेच असतं आणि आता मी हे ध्येय पूर्ण केलंय. मी पदवीधर झालेय. माझ्या वर्गात मी पहिली आले याचा मला आनंद झाला पाहिजे, पण मला माहिती आहे की माझ्या सहाध्यायीपेक्षा मी जास्त बुद्धिमान वगैरे अजिबात नाहीये. मात्र या शिक्षण प्रणालीमध्ये मला जे करायला सांगितलं गेलं, ते मात्र मी उत्तम प्रकारे केलं, हे मान्य

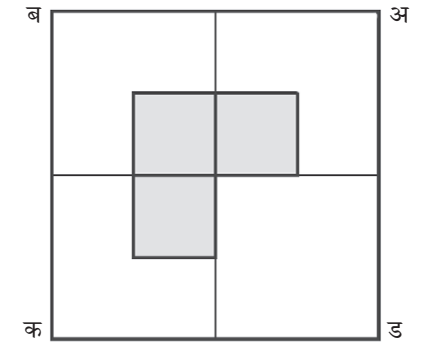
करायला पाहिजे. म्हणूनच आज मी इथे उभी आहे. ज्ञान संपादनाचा हा कालावधी पूर्ण केल्याबद्दल मला खरं तर अभिमान वाटायला पाहिजे. आता माझ्याकडून अपेक्षित आहे ते म्हणजे मी काम करायला लायक आहे हे सांगणारं प्रमाण पत्र मिळवणं. पण मी काही केवळ एक कामगार नाही. मी माणूस आहे. मला विचार करता येतो, आम्हांलं स्वीकारायला आवडतं. कामगार म्हणजे परिस्थितीच्या सापळ्यात अडकलेला, तेच ते काम करत राहणारा गुलाम! आणि मी एक उत्तम गुलाम आहे हे आता सिद्धच झालं आहे. मला जे करायला सांगितलं गेलं ते मी पूर्णपणे केलं. मी वर्गात बसून अक्षरांशी खेळणारी मोठी कलाकार झाले. मी वर्गात बसून टिपणं घेत राहिले आणि उत्तम परीक्षार्थी झाले. इतर मुलं गृहपाठ न करता यायची, कारण त्यांच्या आवडीची इतर पुस्तकं ती वाचायची. मी मात्र गृहपाठ

थोडी गंमत

मी तुम्हाला चौरसांबद्दल चार प्रश्न विचारणार आहे.

आकृतीकडे अगदी काळजीपूर्वक पाहा. तयार ?

चौरस अ मधल्या पांढऱ्या भागाचे २ सारखे भाग करा. सोपं! हो ना ?



कधीच चुकवला नाही. इतर मुलं जेव्हा गाणी गायची, कविता करायची तेव्हा मी आवश्यकता नसतानासुद्धा जास्तीत जास्त अभ्यास करायची. मला कळत नाही, मी हे का केलं? मी प्रथम स्थान मिळवलं पण त्याचा उपयोग काय? मी या शिक्षणसंस्थेतून बाहेर पडल्यावर यशस्वी होईन की हरवून जाईन? कसं जगायचं याची काहीच कल्पना मला नाही. मला काही आवडीनिवडीच नाहीत. कारण प्रत्येक विषय मी अभ्यास म्हणूनच हाताळला. प्रत्येक विषयात मला उत्तम गुण मिळाले पण मी शिकले काहीच नाही आणि खरं सांगू? आता मला फार भीती वाटते आहे.

जॉन टेलर हे निवृत्त शिक्षक आणि अपरिहार्य शिक्षणतज्ज्ञ म्हणतात, “आपण तरुणांमधल्या गुणांना प्रोत्साहन द्यायला हवं. त्याचं कुतूहल, साहस, उत्साह वाढवण्यासाठी खऱ्या अर्थानं यशस्वी व्यक्तींची त्यांना ओळख करून दिली पाहिजे. त्यांचा शैक्षणिक कालावधी, अभ्यासक्रम, परीक्षा यात लवचिकता आणून आयुष्यात वेळोवेळी येणाऱ्या संकटांचा सामना करण्यासाठी आवश्यक अशी शक्ती त्यांना दिली पाहिजे! पण आपण यापैकी काहीच करत नाही.” सगळ्यांना एकाच मुशीत घडवण्याचा प्रयत्न आपण करतो. या सर्व मान्यताप्राप्त परीक्षांमधून हुकमी एक्के

बनवण्याचा आमचा ध्यास असतो. आणि या शिक्षण प्रणाली बाहेर जाऊन जे कोणी काही वेगळं करायचा प्रयत्न करतात ते त्यांच्याकडे बघण्याचा दृष्टिकोन फारसा बरा नसतो.

१९२४ साली एच.एल.मेनकन यांनी अमेरिकन मर्क्युरी मध्ये लिहिलंय, “सार्वजनिक शिक्षणाचा हेतू तरुणांना ज्ञानदान करून त्यांची प्रतिभा जागृत करणे हा नाही तर शक्य तितक्या लोकांची स्वतंत्र विचार सरणी आणि कल्पकता मारून आणि ‘हां जी’ करणाऱ्या एकसारख्या नागरिकांचे सैन्य तयार करणे हा आहे.”

याबद्दल थोडा विचार करू या - चिकित्सक विचार करणे - या संकल्पनेबद्दल तुम्हाला काय वाटतं? ‘चिकित्सक नसणारा विचार’ करता येईल का प्रत्यक्षात? विचार करणे म्हणजेच माहितीची चिकित्सा करणे आणि त्यावरून मत तयार करणे. पण आपण माहितीची चिकित्सा करणारच नसलो, तर कसला आलाय विचार? म्हणजे आपण डोके गहाण ठेवून इतरांची मते ‘सत्य’ म्हणून स्वीकारतो का?

माझ्या बाबतीत हेच घडत होतं. मला जर माझ्या इंग्रजीच्या शिक्षिका भेटल्या नसत्या आणि त्यांनी पुस्तकांतली मते स्वीकारण्यापूर्वी मला विचार करायची आणि प्रश्न विचारायची परवानगी दिली

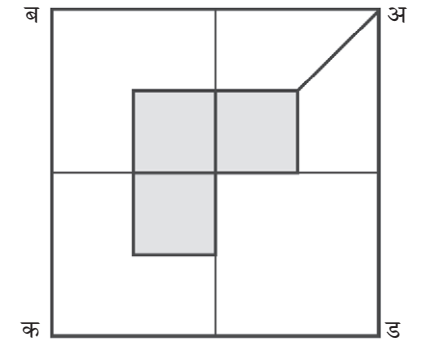
नसती तर मी संपूनच गेले असते. आता मी जागी झाले आहे पण माझं मन मात्र पंगू आहे. मी स्वतःला जागं ठेवायला हवं आणि ही वर वर ज्ञानदानासाठी ओळखलं जाणारं स्थान प्रत्यक्षात किती अज्ञानी करून सोडणार आहे हे कायम लक्षात ठेवलं पाहिजे. आणि आता मी धास्तावले आहे. मी अशा जगात प्रवेश केला आहे जिथे आपल्या प्रत्येका मधले उपजत गुण, वैशिष्ट्यं दडपली जातात. इथे कॉर्पोरेट क्षेत्रातली अमानवी मते आपल्याला निमूट मान्य करावी लागतात किंवा परिवर्तनासाठी अड्डाहास करावा लागतो. आपली शिक्षणपद्धती आपल्याला उत्सुकतेने काही अर्थपूर्ण ध्येयापर्यंत नेण्याऐवजी कुठल्यातरी यांत्रिक कामांसाठी तयार करते. अगदी गुपचूप. जेव्हा पैसा हे आपलं ध्येय असतं, तेव्हा आयुष्यात काही



निवडीचे मार्ग आपल्यासाठी उरत नाहीत. आपण आपला मार्ग निवडताना आपल्या आंतरिक ऊर्मींना अनुसरले पाहिजे. पण आपल्या शिक्षणपद्धतीत प्रवेश केल्या क्षणी त्या ऊर्मी विरून जातात. ही पद्धत आपल्याला प्रेरणा देण्याऐवजी प्रशिक्षण देते.

आपण म्हणजे पुस्तकांची नुसती कपाटं आहोत का? आपल्याला शाळेत जे शिकवलं तेच परीक्षेत उगाळायचं आणि मिटून ठेवायचं! आपल्यातला प्रत्येक जण वेगळा आहे. या पृथ्वीतलावरच्या प्रत्येक माणसात काही ना काही वैशिष्ट्य आहे. मग आपल्या या वैशिष्ट्यांचा वापर आपण घोकंपट्टी ऐवजी नवनिर्माणासाठी, तेच ते करत रहाण्यापेक्षा कल्पकतेसाठी आणि निष्क्रीयते ऐवजी चिंतनासाठी का करायचा

पहिल्या प्रश्नाचं उत्तर तुम्ही शेजारी पाहताच आहात. आता दुसरा प्रश्न. चौरस ब मधल्या पांढऱ्या भागाचे तीन सारखे भाग करा. सोपंच आहे, हो ना?



नाही? आपण इथे 'दहावी' मिळवायची, मग नोकरी मिळवायची आणि नंतर तिथे आपल्यापुढे जी वैरण ठेवतील ती पचवायला शिकायचं म्हणून आलेलो नाही. त्यापेक्षा अधिक काहीतरी आपल्याला मिळवायचं आहे. आज मला माझ्या भावना व्यक्त करण्याची संधी मिळाली, ती सुद्धा दुर्दैवाने कित्येकांना मिळत नाही. इथे अधिकतर विद्यार्थ्यांना कॉर्पोरेट आणि सरकारी क्षेत्रांत काम करण्यासाठी योग्य असे मजूर बनवलं जातं. त्याही पेक्षा वाईट म्हणजे आपलं काय केलं जात आहे हे त्या बिचान्यांना माहीतच नसतं. मीही अठरा वर्ष पुन्हा मागे जाऊन जगू शकत नाही. जिथे शिक्षण म्हणजे शिक्षा नसून केवळ आनंद असेल अशा देशात पळून जाऊ शकत नाही. माझ्या आयुष्यातला हा काळ आता संपला पण यामुळे अन्य कोणाही मुलाची किंवा मुलीची उपजत गुणवैशिष्ट्यं दडपली जाऊन त्यांच्यावर कसलीही सक्ती केली जाऊ नये असं मला वाटतं. आपण माणसं आहोत. आपण विचारवंत आहोत, आपण स्वप्न जपू शकतो, नव निर्माण करू शकतो, आपण कलाकार आहोत, लेखक आहोत, अभियंते आहोत. आपल्याला जे हवं ते आपण होऊ शकतो. मात्र त्यासाठी आपल्या शिक्षण प्रणालीने आपल्या पायात बेड्या न अडकवता आपल्याला प्रोत्साहन दिले

पाहिजे. झाडाची मुळं जेव्हा पक्की असतात तेव्हाच ते वाढतं.

ज्यांना अजून शाळेत शिकायचंय, अधिकारानं सांगितलेलं ऐकायचंय त्यांनी वाईट वाटून घेऊ नका. वर्गात उपस्थित रहा. शिक्षक शिकवतात ते मनापासून ऐका. पण तुम्हाला त्याविषयी शंका विचारायचा, टीका करायचा आणि स्वतःची मतं तयार करण्याचा हक्क आहे हे विसरू नका. तुमच्या बुद्धीला वळण लावण्याऐवजी ती फुलवणाऱ्या व्यवस्थेचा आग्रह धरा. शाळेतलं शिक्षण नीरस असू नये याचा आग्रह धरा. केवळ परीक्षेसाठी म्हणून एखादी गोष्ट शिकू नका. ते तुमच्या हिताचं नाही. शिक्षण हे एक प्रभावी साधन आहे मात्र ते योग्य प्रकारे वापरलं गेलं पाहिजे. त्यासाठी जास्तीत जास्त गुण मिळवण्यापेक्षा जास्तीत जास्त ज्ञान मिळवण्याचा प्रयत्न करा. मला या शिक्षण प्रणालीचा किंवा त्यात कार्यरत असणाऱ्यांचा अवमान करायचा नाही तर त्यांना चालना द्यायची आहे. या प्रणालीतल्या अयोग्य गोष्टी बदलण्याची शक्ती तुमच्याकडे आहे. मला माहीत आहे की कोणत्याही शिक्षकाला त्याचे विद्यार्थी कंटाळलेले पाहणं आवडणार नाही. तुम्ही काय शिकवायचं, कसं शिकवायचं आणि तसं झालं नाही तर शिक्षा होऊ शकते या सरकारी खाक्याला तुम्ही विरोध केला

पाहिजे. कारण आमचं भवितव्य धोक्यात आहे. जे या प्रणालीतून बाहेर पडत आहेत त्यांनी वर्गात घडलेल्या गोष्टी विसरू नये. तुमच्या नंतर जे इथे येणार आहेत त्यांना तसंच सोडून देऊ नका. आपण भविष्य आहोत, तेव्हा आपण या परंपरेला फाटा दिलाच पाहिजे. भ्रष्टाचाराच्या भिंती फोडून टाकू आणि ज्ञानाचा प्रकाश पसरवू. योग्य शिक्षण मिळालं तर आपण काहीही करू शकतो. आपण या ज्ञानाचा उपयोग केवळ चांगल्या गोष्टींसाठी, स्वतःला घडवण्यासाठी करू. कोणतीही गोष्ट दिसते तशी आपण स्वीकारणार नाही. आपण प्रश्न उपस्थित करू आणि सत्याचा आग्रह धरू. मी इथे एक पदवीधर म्हणून निरोपाचं भाषण करायला उभी नाही. मला आसपासच्या वातावरणानं आणि माझ्याहून

ज्येष्ठ व्यक्तींनी घडवलं आहे. जे आता माझं निरीक्षण करत आहेत. तुम्हा सर्वांच्या सहकार्याशिवाय मी इथपर्यंत येऊच शकले नसते. मी आज जी आहे तशी होण्यासाठी तुमचं योगदान महत्त्वाचं आहे. तुम्ही सगळे माझे स्पर्धक आणि आधारही आहात. त्या अर्थानं आपण सर्वजणच सक्षम आहोत. ती संस्था, ही संस्था सांभाळणारे, मला मदत करणारे या सगळ्यांचा निरोप मी घेते आहे. पण "परत भेटू" असं म्हणायला मला आवडेल कारण तुमच्या बरोबर मिळून मला शैक्षणिक चळवळ उभी करायची आहे. पण आता मात्र मला लगेचच, हे सगळं करायला मी लायक आहे हे सांगणारा 'कागद' अर्थात प्रमाणपत्र घ्यायला गेलं पाहिजे!



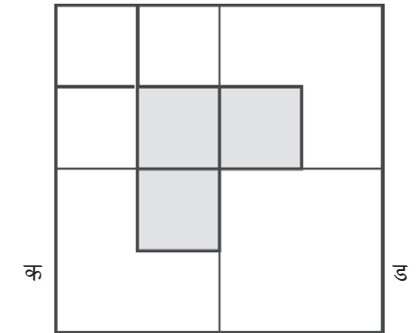
मूळ भाषण द डेली मेल साईट मधून साभार
आभार : यशोधरा कंवलजित

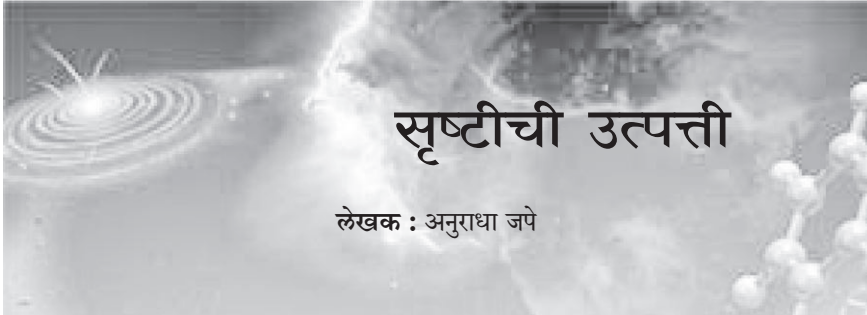
दुसऱ्या प्रश्नाचं उत्तर तुम्ही शेजारी पाहिलंत ना ?

आता तिसरा प्रश्न.

आता क चौरसातल्या पांढऱ्या भागाचे चार सारखे भाग करा.

हे काही तितकंसं सोपं नाही.





लेखक : अनुराधा जपे

‘आपली सृष्टी’ हा आपणा सगळ्यांच्या कुतुहलाचा विषय आहे. पृथ्वीवर जीवसृष्टीची निर्मिती कधी व कशी झाली असेल याबाबत अनादिकालापासून मानवाला औत्सुक्य आहे आणि त्याची उकल करण्यासाठी, त्याविषयी अधिकाधिक माहिती मिळवण्याचा सतत प्रयत्न चालूच असतो. या सगळ्या प्रयत्नांचा इतिहास पुस्तकं, संदर्भग्रंथ, इंटरनेट, तज्ज्ञ व्यक्तींची व्याख्यानं यातून आपल्यापर्यंत पोचतो. गेल्या उन्हाळी सुटीच्या सुरुवातीलाच एप्रिल महिन्यात वसंत व्याख्यानमालेत वनस्पतीतज्ज्ञ प्रा.श्री.द. महाजन यांचे ‘जीवसृष्टीची उत्पत्ती’ या विषयावरचे भाषण झाले. तुम्ही

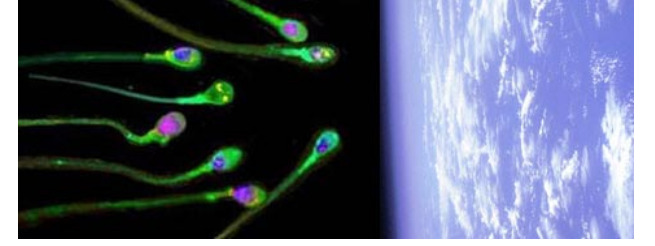
ते ऐकलेही असेल. त्या व्याख्यानात जीवसृष्टीची उत्पत्ती कशी झाली असेल याविषयी माहिती देणारे पाच प्रमुख सिद्धांत त्यांनी सांगितले. काय होते ते पाच सिद्धांत ?

‘विशिष्ट उत्पत्ती’, ‘महाप्रलय’, ‘आकस्मिक उत्पत्ती’, ‘सर्वत्र जीव सिद्धांत’ आणि ‘भौतिक-रासायनिक सिद्धांत’ असे हे पाच प्रमुख सिद्धांत आहेत. याबद्दल थोडी कल्पना घेऊ.

● विशिष्ट उत्पत्ती सिद्धांतामध्ये सृष्टीची उत्पत्ती एका कोणत्या तरी क्षणी (परमेश्वरानं) केली असं म्हटलं जातं.

● महाप्रलय सिद्धांतानुसार मात्र सृष्टी नेहमीच अस्तित्वात होती. मात्र मधून मधून

महाप्रलय होऊन तिचा सर्वनाश होतो आणि पुन्हा नव्याने तिची निर्मिती होते असं मांडलं आहे.



● आकस्मिक

उत्पत्ती म्हणजे निसर्गातले जे अजैविक घटक आहेत. माती, पाणी, प्रकाश, अणु रेणू यातील ऊर्जेला काही पोषक माध्यम मिळाल्यामुळे त्यातून पुढे जैविक सृष्टी निर्माण झाली.

यापुढचे भौतिक-रासायनिक आणि सर्वत्र जीव सिद्धांत अधिक ठोस आहेत असं म्हटलं जातं.

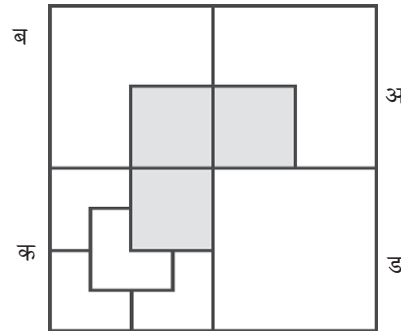
● भौतिक-रासायनिक सिद्धांतानुसार (१९२४ मध्ये अलेक्झांडर ओपॅरिन यांनी मांडला) ३५० कोटी वर्षांपूर्वी पृथ्वीवर समुद्रकिनार्याच्या उथळ खाऱ्या पाण्यात सृष्टीची निर्मिती झाली.

● पृथ्वीशिवाय इतर ग्रहावर सजीवसृष्टी असून, या बाह्य पर्यावरणातून पृथ्वीवर

जीवसृष्टी आली असण्याची शक्यता सर्वत्रजीव सिद्धांतात वर्तविली आहे. सर्वत्रजीव सिद्धांताविषयी सर्वत्र सखोल संशोधन होत आहे. पुण्याच्या ‘आयुका’ या संशोधन संस्थेत डॉ. जयंत नारळीकर यांनीही यशस्वी प्रयोग केले आहेत. अशा महत्त्वपूर्ण सिद्धांत विषयी आपण थोडंसं जाणून घेऊ या...

ब्रह्मांडात असणाऱ्या इतर सूर्यमालातील ग्रहांवर सजीवसृष्टी आहे किंवा कसे याविषयी सध्या संशोधन चालूच आहे. परंतु शंभर वर्षांपूर्वी या विषयांशी निगडीत अशी पॅनस्पर्मिआ (Panspermia) ही संकल्पना रिचर या शास्त्रज्ञाने १८६५ मध्ये व अन्हेनिअस या शास्त्रज्ञाने १९०४ मध्ये मांडली

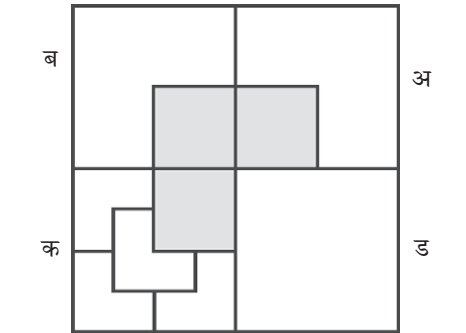
क चौरसातल्या पांढऱ्या भागाचे हे चार सारखे भाग केलेत.



आता ड चौरसातल्या पांढऱ्या भागाचे सात सारखे भाग करायचे.

जमेल ना ?

सुचतंय का ? हे उत्तर ७ सेकंदात दिल्याचे रेकॉर्ड आहे.



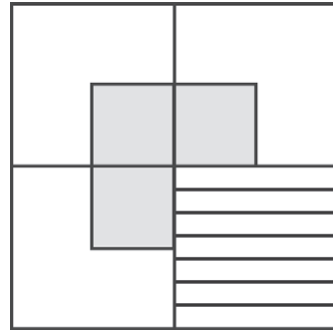
होती. पॅनस्पर्मिआ या संकल्पनेनुसार ब्रह्मांडात सर्वत्र सजीवांच्या निर्मितीस उपयुक्त असे जैविक घटक असतात. त्यांना 'सीडस् ऑफ लाइफ' असं संबोधलं जातं. त्यापासून अनुकूल वातावरणात सजीवांची निर्मिती आणि वाढ होते असे म्हटले आहे. गेली शंभर वर्षे या कल्पनेला विशेष मान्यता मिळाली नव्हती पण जसजसे नवीन तंत्रज्ञान विकसित झाले, नवनवीन संशोधन झाले तसतसे 'पॅनस्पर्मिआ' याविषयी पुन्हा एकदा बोलले जाऊ लागले आहे.

पृथ्वीभोवतालच्या वातावरणात, अंतराळात जैविक घटक सापडतात का? हे तपासून पाहण्यासाठी अनेक प्रयोग शास्त्रज्ञांनी केले. याप्रकारचा पहिला प्रयोग १९३८ मध्ये माईर्स यानं केला होता. विमानातून उड्डाणे करून आकाशातील उंच स्तरात सूक्ष्मजीव किंवा इतर जैविक घटक सापडतात का - याविषयी त्याने संशोधन केले. पोषणमाध्यम, काचपट्टिका अशा वस्तूवर उंच हवेतील सूक्ष्मजीव गोळा



करण्याचा त्याने प्रयत्न केला. अनेक वेळा विमानातून विविध उंचीवर जाऊन त्याने अनेक नमुने गोळा केले होते. अशाच एका अभ्यास प्रवासात त्याचं विमान कुठेतरी भरकटलं आणि त्याच्यासह आठजण आकाशात गडप झाले, कधीही परत न येण्यासाठी...

१९६० च्या दशकात अवकाशातील संशोधनासाठी 'बलून्स'चा वापर करण्यात आला. त्यानंतर ISRO, ESA, NASA, IUCAA अशा जागतिक अंतराळ संशोधन संस्थांनी बलून, क्रायोसॅम्पलर, सुपरफ्लायट



हे ते सारखे सात भाग!

हे कोडं तुम्हाला एक एक करत एका चाकोरीमधून पुढे नेते. तशीच

आपली शिक्षण पद्धती आपल्या बुद्धीला असं काही वळण देते की अशी साधी उत्तरं सुचणं सुद्धा कठीण होऊन जातं.

टेकनॉलॉजी, सॅटेलाईट टेलिव्हिजन क्लाऊड फोटोग्राफी या आणि अशा अत्याधुनिक तंत्रज्ञानाचा, संशोधन साहित्याचा वापर करून अंतराळात सजीवांच्या अस्तित्वाचा मागोवा घेण्याचा प्रयत्न केला. अंतराळातील धुळीचे कण जमा करून त्याचे रासायनिक आणि सूक्ष्मजीवशास्त्रीय पृथःकरण केले. या प्रयोगात गोळा केलेल्या नमुन्यांतून शास्त्रज्ञांना सूक्ष्मजीवांचे पुंजके सापडले, तसेच सजीवांच्या निर्मितीस उपयुक्त असे जैविक घटक (seeds of life) सापडले. या प्रकारच्या अभ्यासातून आजवर एकूण १२ जीवाणू, ६ कवकांची नोंद झाली आणि महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे अंतराळात ४० कि.मी उंचीवर हे सूक्ष्मजीव सापडले. यामधे बॅसिलस (Bacillus) याप्रकारच्या जीवाणूंच्या विविध प्रजाती प्रामुख्याने सापडल्या. त्यांना Bacillus subtilis, Bacillus isrolensis, Bacillus aryabhathi अशी नावे देण्यात आली. यापैकी काहींमध्ये अतिनील किरणांपासून बचाव करण्याचे गुणधर्म असल्याची नोंद झाली. त्यांच्या इतर गुणधर्मानुसार पृथ्वीवर सापडणाऱ्या सूक्ष्मजीवांशी या सूक्ष्मजीवांचे साधारणतः ९८% साधर्म्य सापडले. मग प्रश्न असा पडतो की हे सूक्ष्मजीव अंतराळात इतक्या उंचीवर गेले कसे? किंवा दुसरी शक्यता अशी की अंतराळातल्या घडामोडींमुळे (उदा. उल्कापात) तयार होणाऱ्या धुलिकणांबरोबर

परग्रहांवरील या सूक्ष्मजीवांचे वहन झाले असावे असे असले तरी न्यूनतम तापमान, न्यूनतम गुरुत्वाकर्षण आणि विविध तरंगलांबीचे प्रकाशकिरण अशा स्थितीत जीव जिवंत राहू शकतात का? सूक्ष्मजीवांपुरताच विचार केला तर प्रतिकूल परिस्थितीत जिवंत राहण्यासाठी अशा सूक्ष्मजीवांना वैशिष्ट्यपूर्ण प्रथिनं, वितंचक तसेच पेशीय आवरणाची विशेष रचना असे गुणधर्म मिळालेले असतात. पृथ्वीवरदेखील वेगवेगळ्या प्रकारची अतिप्रतिकूल अशी परिस्थिती आढळते. उदा. हिमाच्छादित शिखरे, खाऱ्या पाण्याचे व उष्ण पाण्याचे झरे, तलाव इ. अशा अतिथंड (०° से - ४° से) अतिउष्ण (८०° से - ११०°से), अतिआम्लयुक्त (PH 2-3) अशा अधिवासातसुद्धा काही सूक्ष्मजीव आनंदाने वाढतात म्हणूनच अवकाशात सापडलेले हे सूक्ष्मजीव तिथलेच रहिवासी असावेत, पृथ्वीवरून अवकाशात गेलेल्या वस्तूंद्वारा अवकाशात गेले असावेत किंवा परग्रहावरून आलेले असावेत, या तीनही शक्यता नाकारता येत नाहीत.

तुम्हाला काय वाटते? ते परग्रहवासी (aliens) सर्वत्रजीव सिद्धांतानुसार बाह्य पर्यावरणातून आले असतील?



लेखक : अनुराधा जपे, यशवंतराव मोहिते
महाविद्यालय, भारती विद्यापीठ, पुणे

चित्र नक्की कसलं?

समोरच्या पानावर दिलेलं आइन्स्टाईनचं चित्र तुम्ही ताबडतोब ओळखलं असेल. आता असं करा - थोडं लांब जाऊन हेच चित्र पुन्हा पाहा. कोणाचं आहे हे चित्र? काय म्हणताय? आइन्स्टाईनचं नाही? दुसऱ्याच कोणाचं आहे? आणि डोळे बारीक करून पाहिलं तरी ते वेगळंच दिसतंय?

हा सगळा काय प्रकार असतो? आपले दोन डोळे समोरच्या दृश्याची प्रतिमा ग्रहण करतात, त्या दोन प्रतिमांचा अर्थ आपला मेंदू समजावून घेतो. बहुसंख्य वेळा डोळ्यांनी पाहिलेलं चित्र हेच प्रत्यक्षातलं चित्र असतं. पण मधूनच एखादं चित्र आपल्याला फसवून जातं. त्याची विशिष्ट उदाहरणं आपण 'खास पाहुणा आपल्या भेटीला - डोळा' या लेखात पाहिलीत. या फसवणाऱ्या चित्रांची, दृष्टिभ्रमाची दोन कारणं ढोबळपणे दिसतात. एक तर दिलेल्या चित्रामधे आणि त्याच्या पार्श्वभूमीमध्ये असलेलं नातं, त्यामुळे ते चित्र पाहताना होणारा डोळ्याचा गोंधळ. दुसरं कारण म्हणजे पाहिलेल्या प्रतिमेचा आपल्या मनाने अर्थ लावताना होणारा गोंधळ. सवयीच्या प्रतिमा पाहताना आपले मन अगदी थोडक्या रेषांवरूनच ती प्रतिमा ओळखून, ते चित्र कसले आहे हे ठरवून टाकते. उदा. अगदी थोड्याच रेषांवरून आपल्याला गणपतीची प्रतिमा झटक्यात समजते. किंवा गांधीजींची रेखाकृती ओळखायला येते.

याच वास्तवाचा उपयोग पुढच्या आइन्स्टाईन / मेरीलीन मनरोचे चित्र काढण्यासाठी केलाय. बहुसंख्यांच्या मनात अगदी पक्क्या असलेल्या प्रतिमा इथे वापरल्यात. छाया प्रकाशाच्या खेळातून त्यांचे ठसठशीतपणे दिसणारे भाग बदलण्याचा खेळ इथे केला आहे. म्हणजे जे भाग म्हटलं तर अमुक आहेत... म्हटलं तर तमुक आहेत, ते धूसर करून मिळून आणलेत. म्हटलं तर मिशा... किंवा म्हटलं तर जिवणी. मनाला या रेषांचं नुसतं सूचन व्यक्ती ओळखायला पुरेसं होतं. डोळ्याला दिसायच्या थोडंसं आधीच मनाला दिसतं.

आता तुमच्या लक्षात आलं असेल की मुखपृष्ठावर ना गिर्यारोहक आहेत, ना दरी आहे. मग नक्की कशावर झोपलेत ते? आणि खाली नदी नसेल तर काय आहे?

रमाकांत धनोकर



ह्या फोटोकडे १२ ते १५ फूट अंतरावररून पाहा. कोणाचा वाटतो मग फोटो?
कव्हरमागे जे शब्द ओळीने छापले आहेत, ते झरझर वाचून पहा.

चुकायला होतंय का?

काय चूक होते?

शैक्षणिक संदर्भ : ऑक्टोबर – नोव्हेंबर २०१० 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.

Green Orange Purple
Blue Purple Blue
Yellow Green Green
Red Orange Blue
Green Black Red

