

जून - जुलै २०२०

शैक्षणिक

अंक १२४

संदर्भ

शिक्षण आणि विज्ञान
यात रुची असणाऱ्यांसाठी



संपादक :
नीलिमा सहस्रबुद्धे, प्रियदर्शिनी कर्वे,
यशश्री पुणेकर, संजीवनी आफळे

मांडणी :
प्रियदर्शिनी कर्वे
मुखपृष्ठ मांडणी :
अभय ढमढेरे

इ-पेमेंट करीता तपशील:
Sandarbh Society
Account No.: 20047006634
Bank of Maharashtra,
Mayur Colony, Pune
IFS Code: MAHB0000852

शैक्षणिक
संदर्भ
अंक १२४
जून - जुलै २०२०

पालकनीती परिवारासाठी
निर्मिती आणि वितरण : संदर्भ

संदर्भ, द्वारा समुचित एन्व्हायरोटेक,
फ्लॅट नं. ६, एकता पार्क सोसायटी,
निर्मिती शोरूमच्या मागे, अभिनव शाळेशेजारी,
लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे - ४११ ००४.
फोन नं. २५४६०१३८

E-mail : sandarbh.marathi@gmail.com
web-site : www.sandarbhsociety.org

देणगीचे चेक 'संदर्भ सोसायटी' या नावे काढावेत.

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

मुखपृष्ठाविषयी

मानवाचा उगम आफ्रिका खंडात झाला असे मानववंशशास्त्र सांगते. तेथून तो ज्या मार्गाने जगभर पोहोचला, त्याच वाटेने चालत जाण्याचे ठरवले पॉल सालोपेक या पत्रकाराने. जॉर्डन, इस्रायल, ताजिकीस्तान, भारत, चीन, अलास्का, अमेरिका आणि शेवटी चिली असा हा २१००० मैलांचा प्रवास असणार आहे.

या प्रवासात आढळलेल्या हवामान बदल, नवतंत्रज्ञान, वेगवेगळ्या संस्कृती, तेथील लोकांचे मोठ्या प्रमाणावर होणारे स्थलांतर अशा गोष्टींचे त्याने छायाचित्रण, ध्वनीमुद्रण, लेखन केले. हे सर्व नॅशनल जिओग्राफिकच्या वेबसाईटवर प्रसिद्ध झाले आहे. मुखपृष्ठावरील नकाशात लाल रंगात दिसतो आहे सालोपेकचा मार्ग. त्याने २०१३ साली सुरुवात केली आफ्रिकेतील इथियोपिया येथून आणि त्याचा प्रवास संपेल दक्षिण अमेरिकेच्या टोकाला चिली येथे. २०२०च्या सुरुवातीला तो म्यानमारमध्ये होता. त्याच्या सुरुवातीच्या आफ्रिका खंडातील प्रवासाचे वर्णन वाचा नीलिमा सहस्रबुद्धे यांनी अनुवादित केलेल्या लेखात, 'जग पालथे घालताना', पान ७ वर.

चित्र संदर्भ: स्टीव्हन स्टॅन किविक्झ / वॉशिंग्टन पोस्टसाठी

(<https://www.washingtonpost.com/lifestyle/kidspost/paul-salopek-has-slowed-his-on-foot-round-the-world-journey-and-hes-fine-with-that/2020/01/06/8ecbb582-20f7-11ea-86f3-3b5019d451db5story.html>)

अनुक्रमणिका

शैक्षणिक संदर्भ अंक १२४ जून - जुलै २०२०

- वाचकांच्या प्रतिक्रिया अंक १२३.....०४
- जग पालथे घालताना – पॉल सालोपेक,
अनुवाद – नीलिमा सहस्रबुध्दे.....०७
- भारत महासत्ता व कावीळ – डॉ. अनिल जोशी.....१७
- 📖 रोग प्रतिकार आणि प्रतिपिंडे – आ.दि. कर्वे.....२४
- 📖 कोडी सोडवा आणि तर्कबुध्दी वाढवा – भाग २ – किरण बर्वे.....३१
- जेणेकरून अध्यापन चालूच रहावे... – अमित कोहली.....३८
- अनोळखी विषाणू – माझी गोष्ट – लॅरी क्युबन
अनुवाद – यशश्री पुणेकर.....४८
- साथीचा फैलाव, अफवा, दंतकथा आणि मतमतांचा गलबला
– सब्यसाची चटर्जी, अनुवाद – संजीवनी आफळे.....५४
- 📖 उत्क्रांती पृथ्वीची, महाइतिहास भाग ०६ – प्रियदर्शिनी कर्वे.....६२



हे लेख शालेय पाठ्यक्रमाला पूरक आहेत.

वाचकांच्या प्रतिक्रिया अंक १२३

माणुसकीला नेते नाहीत.

An excellent article at correct time. Thanks to Neelima, Shri Jayprakash and Priyadarshini Karve. Your team is doing excellent work for the society. Regards

सुहास सापटणेकर

†††

इन्फ्ल्युएंझा

डॉ. आ.दि कर्वे ह्यांचा लेख २००३ साली प्रसिद्ध झाला, तेव्हा मी वाचला नव्हता. आता करोनामुळं उत्कठा होती. म्हणून वाचला. फेरेट प्राण्याबददल माहिती नव्हती. ती नव्यानं मिळाली. आभारी आहे.

मनोहर राईलकर

†††

कोणताही जैव कर्ता (बायोलॉजिकल एजंट) हा मानवजातीचे कायमचे नुकसान करू शकत नाही. मग तो बॅक्टेरिया असेल, पॅरासाईट असेल, व्हायरस असेल किंवा प्राणी असेल. माणसाच्या शरीरामध्ये त्याच्याविरुद्ध प्रतिकारशक्ती निर्माण करण्याची ताकद आहे. त्यामुळे माणूस त्याला पुरून उरेल यात शंका नाही. पण तशी परिस्थिती फिजिकल एजंट्स बदल नाही. अतिशय तापमान वाढ, अतिशय थंडी, अतिशय कोरडेपणा, विषारी वायू, एका

विशिष्ट पातळीपेक्षा किरणोत्सर्गाचे प्रमाण वाढणे अशा गोष्टींच्या विरुद्ध माणसाला शारीरिक प्रतिकारशक्ती निर्माण करणे शक्य होत नाही. त्यामुळे या गोष्टींनी संपूर्ण मानवजात नष्ट होण्याची शक्यता आहे. कोविड-१९ ही एक तात्पुरती साथ आहे, तात्पुरती घटना आहे. तिला तोंड देताना पृथ्वीचे तापमान वाढण्यासारख्या भयानक धोक्याला आपल्याला तोंड द्यावयाचे आहे व तो धोका शक्यतो टाळावयाचा आहे याकडे दुर्लक्ष होता कामा नये. काही मर्यादेपलीकडे तापमान वाढ झाल्यास संपूर्ण मानवजात नष्ट होऊ शकते व त्याचबरोबर इतर अनेक जीवजाती ही नष्ट होऊ शकतात.

डॉ. सुभाष आठले

†††

इ-शैक्षणिक संदर्भ अंकात इंप्लूएन्झा या आजाराविषयी अतिशय मुलभूत माहिती डॉ. आनंद कर्वे यांच्या पूर्वी प्रसिद्ध झालेल्या लेखातून मिळाली. शेवटी डॉ. प्रियदर्शिनी कर्वे यांनी केलेले विवेचनही अतिशय समर्पक वाटले. धन्यवाद.

सविता पुंडलिक, पुणे.

†††

फारच छान आणि आजच्या काळालाही लागू होईल असा लेख आहे. मागचा हराची लेखही फार छान होता. आताच्या ह्या कोरोनाच्या काळात चुकीची आणि फेक माहिती खूप मिळते त्या पार्श्वभूमीवर तुमचे हे लेख फारच मार्गदर्शन करणारे ठरतात. त्यासाठी मनापासून धन्यवाद.

मेघा घांग्रेकर

†††

कोविड १९, लॉकडाऊन आणि आर्थिक परिणाम !

सध्याच्या जागतिक महामारीच्या पार्श्वभूमीवर आर्थिक विश्लेषण करणारा सुंदर लेख.

अमोल शिंपी

†††

साथीचे रोग आणि रोगांच्या साथी

I just received the above article and immediately I finished reading this article. The language is very lucid and can be understood by common person and need not be an expert in the field of science. The deaths due to pandemic is still the same even in the modern science age. As you stated in the last paragraph, it seems that both human as well as virus/bacteria are fighting for their survival. A good scientific article for all...

अरुण बनपुरकर

†††

आपले सर्व अंक सर्वांग सुंदर असतात. मी साथीचे आजार याबाबतच्या अंकाची प्रिंट काढली तर ऑफीसमधल्या सहकाऱ्यांनी त्याच्या झेरॉक्स काढून घातल्या मुलांना वाचण्यासाठी नि संग्रही ठेवण्यासाठी. आपले खूप खूप आभार.

अमोल शिंपी

†††

जग पालथे घालताना

लेखक : पॉल सालोपेक

अनुवाद : नीलिमा सहस्रबुद्धे

या दुनियेत माणसाला काय काय दिसेल अन काय काय सुचेल त्याला मर्यादा नाही. नॅशनल जिओग्राफिक मासिक वाचताना अशी अतरंगी माणसं भेटतात. त्यातलाच पॉल सालोपेक. हा एक पत्रकार. २०१३ साली त्यानं जग पालथे घालण्यासाठी प्रवास सुरू केला, इथिओपियामधून. साठेक हजार वर्षांपूर्वी आपल्या पूर्वजांनी याच मार्गाने जात वेगवेगळ्या प्रदेशांपर्यंत पोचून, तिथे वस्ती केली होती, असे मानववंशशास्त्र सांगते. त्याच मार्गाने चालत जाण्याचे या माणसाने ठरवले. जॉर्डन, इस्रायल, ताजिकिस्तान, भारत, चीन, अलास्का, अमेरिका आणि शेवटी चिली असा हा प्रवास असेल. सुरुवातीला वाळवंटातून केलेल्या प्रवासाबद्दल त्याच्या लेखाचा हा संक्षिप्त अनुवाद.

आफ्रिकेमधून मी अरबस्तानात जाईन, पुढे आशियातली मैदाने तुडवत चीनमध्ये. तिथून थेट उत्तरेत सायबेरिया. मग रशियातून जहाजमार्गे अलास्का. अलास्कापासून पुन्हा चालायला सुरुवात करणार, ती मानवजातीला सापडलेल्या सर्वात नव्या खंडाच्या पश्चिम किनाऱ्याने खाली तीएरा द फ्युगोपर्यंत. एकूण ३३,००० किलोमीटर चालणार. मी असं चालायचं ठरवलं त्यामागे बरीच कारणं आहेत... एक तर माणसाच्या खऱ्या वेगानं चालताना मला आपली ही पृथ्वी काय काय सांगतेय, ते समजून घ्यायचेय; सावकाश जगून पाहायचेय, विचार करायचाय, लिहायचेय; यात्राच करायचीय म्हणाना !

आजच्या आपल्या जगण्याच्या अतिवेगामुळे आपले किती तरी महत्त्वाचे लागेबांधे नाहीसे होतात, तिकडे आपलं लक्षच राहत नाही; ते मला दुरुस्त करायचेत. मी चालत राहणार आहे, पुढे काय असेल ते पाहण्यासाठी, जे अनुभवायला मिळेल ते लक्षात ठेवण्यासाठी.

इथिओपियाच्या वाळवंटातल्या पायवाटा या दुनियेतल्या सगळ्यात जुन्या वाटा आहेत. अजूनही लोक त्यावरून चालतात... गरीब, उपासमारीने हैराण, हवामान बदलग्रस्त, युद्धापासून पळून जाणारे, झोपेतसुद्धा चालत राहतात. आज पृथ्वीच्या पाठीवर १००कोटी लोक स्थलांतराच्या प्रयत्नात आहेत. मानवी इतिहासात हे सर्वात मोठं स्थलांतर आहे. नेहमीप्रमाणेच, नक्की कुठपर्यंत जायचं आहे, ते काही त्यांना स्पष्ट माहित नाही. जिबुटी शहरात समुद्रकिनारी मी बरेच आफ्रिकन पाहिले, मोबाईलला सिग्नल मिळावा म्हणून त्यांचे तऱ्हेतऱ्हेने प्रयत्न चालू होते. शेजारच्या सोमालिया देशातून फुकटात सिग्नल मिळतो हा त्यांचा अनुभव होता. ओस्लो, मेलबर्न, मिनेसोटा... कुठेकुठे पोचलेल्या लोकांशी त्यांना बोलायचं होतं. ६०,००० वर्षांनंतर आजही आपल्याला आधी चालून गेलेल्या लोकांकडून मार्गदर्शन घ्यायला लागतं, परिस्थितीतून सुटका मिळवण्यासाठी.

हर्टो बॉरी नावाच्या ठिकाणाहून मी चालायला सुरुवात करणार आहे. इथे पुरातन काळातली मानवी हाडे मोठ्या प्रमाणात सापडतात. इथेच १,६०,००० वर्षांपूर्वीच्या माणसाचे जीवाश्म सापडलेले आहेत. आपला अगदी सुरुवातीचा, मोठ्या हाडांचा पूर्वज. या ठिकाणी सध्या कॅलिफोर्निया विद्यापीठातल्या संशोधकांचे काम चालू आहे. त्यांनी मला अश्मयुगीन माणसाची काही हत्यारे दाखवली. आफ्रिकेतल्या माणसांची हत्यारे बाहेरच्या माणसांपेक्षा जास्त चांगली होती, हेही त्यांनी मला सांगितले.

इथल्या स्थानिकांपैकी काही गाईड आणि दोन उंट अशी टीम घेऊन या प्रवासाचा पहिला भाग सुरू होईल. अफार त्रिकोण म्हणून ओळखला जाणारा वाळवंटी भाग पार करून मी आफ्रिकेच्या किनाऱ्याशी जाईन. तिथूनच माणूस आफ्रिकेबाहेर पडल्याचा इतिहास आहे.



अफार त्रिकोण या वाळवंटी भागाचे नकाशावरील स्थान (स्रोत – विकीपिडिया)

दालीफागी, इथिओपिया

अफार लोकांच्या या प्रदेशात पाण्याला सोन्याचे मूल्य आहे. असणारच! दुनियेतल्या सर्वात उष्ण वाळवंटांपैकी हे एक. दरीच्या पश्चिम उतारावरून तीन दिवस चालत होतो, त्या दरम्यान आम्हाला फक्त एक पावसाच्या गढूळ पाण्याचं डबकं सापडलं, ते उंटांची तहान भागवायला उपयोगी पडलं. आणखी एक दिवस प्रवास केल्यावर मात्र पाण्याचा नव्या प्रकारचा साठा मिळाला... दालीफागी गाव.

इथिओपिया, जिबुटी, इरिट्रिया यांच्या किनाऱ्याने जी खारी वाळवंटे आहेत, त्यांचे नकाशेसुद्धा १९२० पर्यंत इथल्या लढवऱ्या खेडूतांनी काढू दिले नव्हते. आज मात्र रायफली आणि कट्यारींच्यासह त्यांच्याकडे मोबाईल असतात. त्यामुळे त्यांची ताकद वाढते. दालीफागीमध्ये एक डिझेल जनरेटर आहे. दिवसातले सहा तास तो वीज पुरवतो. बाजाराच्या दिवशी येऊन, भटक्या जमातीतले पिकलेले म्हातारे तिथे रांगा लावून साऱ्या गणगोताचे फोन चार्ज करून नेतात.

सहाराच्या दक्षिणेला राहणारे १० कोटी लोक आज डिजिटल युगात प्रवेश करू इच्छितात. इथे कुणी हौशी प्रवासी येणार नाहीत, की कुणी इथल्या आयुष्याची वर्णनं करणारं काव्य करणार नाही. पण इथलं आयुष्य असं आहे खरं.

हादरजवळ, इथियोपिया

आम्ही आता वारेन्सोच्या दिशेने चाललो आहे.

तुम्ही जेव्हा तहानलेले असता, तेव्हा तुमचं जग बदलतं. ते आक्रसतं. त्याला खोली उरत नाही. सर्व बाजूंनी क्षितिज जवळ येतं. पृथ्वीच्या गोलावर आकाशाचं झाकण घट्ट बसतं. अगदी कठीण आणि गुळगुळीत असतं ते. वाळवंट तुमच्याभोवती गळफासासारखं आवळलं जातं. तहानलेला मेंदू सगळी अंतरं जवळ आणून कुठे पाणी आहे का ते तपासू लागतो. डोळ्याची भिंगं होतात. बाकी काही महत्त्वाचं नसतंच तेव्हा!



इथियोपियामध्ये सापडलेली अश्मयुगीन हत्यारे (स्रोत – विकीपिडिया)

आमचे उंट सामान घेऊन पुढे गेलेत. आम्ही एका संशोधनाच्या जागेकडे चाललोय. २६ लक्ष वर्षांपूर्वीच्या माणसाची दगडी हत्यारे सापडली आहेत तिथे.

आम्ही २० मैल चालून आलोय, पाणी संपलं आहे. काळजी – चिंता... आम्ही अगदी गप्प आहोत,

कशाला तोंड सुकवा आणखीन? सूर्यकिरण डोक्याच्या आतपर्यंत पोचत आहेत. पण

आम्हाला चालत राहायला हवं. जर एखाद्या झुडपाखाली बसलो, तर कोणाला दिसणारही नाही... अंतच ओढवायचा! धडपडत चालतोय... तेवढ्यात शेळ्यांचे बारीक बेंबटणे ऐकू येते... म्हणजे जवळ माणसे असणार!

टेकडीवर एक अफार कुटुंब भेटते. दोन हसऱ्या तरुणी आणि चिंध्या ल्यालेली आठ मुले. एक अतिवृद्ध स्त्री, चटईच्या सावलीत बसून काही विणते आहे, अनंत काळापासून. ती म्हणते - बसा, बूट काढा, जरा हाडे पसरा. एका तुटक्या कॅनमधून ती आम्हाला पाणीही देते. पांढरं, गरम, खारं. ते घशाखाली उतरताना साबण प्यायल्यासारखं वाटतं. तरीही आम्हाला ते हवंच आहे. शिवाय ती आम्हाला मूठभर बोरं देते. आईच ती आमची!

साठेक हजार वर्षांपूर्वी जेव्हा इथून आपले पूर्वज बाहेर पडले, तेव्हा बरेच वेगवेगळे भाऊबंद त्यांना भेटले असतील – होमो निअँडरथल, होमोफ्लोरेस, डेनिसोव्हॅन आणि शिवाय भाऊबंद म्हणता येणार नाहीत अशाही काही जाती. ते जेव्हा इतरांना भेटले असतील, तेव्हा काय काय झालं असेल? अन्नपाण्याची देवाणघेवाण, रोटीबेटी व्यवहार... कधी मारामाऱ्या, बलात्कार, लढाया, वंशविच्छेद!

आफ्रिकेबाहेर सर्वत्र मानवी डीएनएमध्ये २.५ टक्के निअँडरथल डीएनए सापडतो. पॅरिसच्या एका संशोधकाला एका विशिष्ट गुहेमध्ये मानवी अवशेषांसह निअँडरथलची हाडेही सापडलीत. त्यावर खाटीकखान्यातल्या हाडांवर असतात तशा खुणा आहेत. (खाण्यासाठी वापर? अजून ते कोडे सुटलेले नाही.) त्या सर्वातून आपली एकच मानवजात शिल्लक राहिली एवढेच आपण आज जाणतो. आपण जग जिंकले, पण मानवाचे कुटुंबीय शिल्लक राहिले नाहीत.

दुबती, इथिओपिया

आता वाळवंट संपून नवे युग सामोरे येते. डांबरी रस्ता! जिबुटी - इथिओपिया रस्ता. लहान लहान गावं. ट्रक, धूळ, डिझेल, फळ्या ठोकलेली दुकानं, बार...

दुबती गावाच्या जवळ आता उसाची शेतां. मैलोनमैल. कालवे, बंधारे, बुलडोझर, सामानवाहू ट्रक. तेन्दाहो साखर प्रकल्प. इथिओपिया व भारत यांचा कोट्यवधी डॉलर्सचा प्रकल्प. पन्नास हजार मजूर येऊन इथे खपतील, अवाश नदीचं पाणी वापरून इथल्या वाळवंटात ऊस पिकेल. जगभरात विकला जाईल. जगातला सहावा ऊस पिकवणारा देश होण्याची तयारी. इथिओपियाचे परकीय अवलंबित्व कमी होईल. अर्थातच याचे फायदे सर्व जनतेला सारखे मिळतील असं नाही. कंपनीने इथल्या अफार लोकांना जागेवरून उठवलं, पोलीस आले, भांडणं झाली, गोळीबार झाले, रक्त वाहिलं...

ही कथा तर पुरातन काळापासून आपण ऐकत आहोत... डाकोटामधल्या सोन्याच्या खाणी, आयरिश शेतकरी, मेक्सिकोमधले हायवेसाठी हलवलेले शेतकरी... असंख्य कथा, आपण विसरूनही गेलो आता.

जशी वरची माती वाहून जाते, तशा या मानवी प्रगतीच्या भरात होणाऱ्या अन्यायाच्या कथा आपण विसरून जातो. जबाबदारीही विसरून जातो. गावांची उपनगरं होतात, त्यात मूळच्या माणसाला काय काय भोगावं लागतं, ते काही आपण लक्षात ठेवत नाही. सगळी सारखी दिसणारी आणि वेळ हरवून टाकणारी शहरं तयार होतात. आपण फक्त लँडस्केपमध्येच त्यांची आठवण ठेवतो. मिलन कुंदेरानं एके ठिकाणी म्हटलं आहे, माणसाचा ताकदीशी लढा म्हणजे आठवण ठेवण्याचा विसरण्याशी लढा.

हिरवंगार दुबती आता माणसांनी भरून गेलंय. नव्या आशा, नव्या आवडी, नव्या महत्वाकांक्षा, नवे भविष्य अन नवा इतिहास!

इथिओपिया जिबुटी सीमेवर

फातुमा डोंगराच्या एका बाजूवर आम्ही पडाव टाकलाय. या कातळावरून पूर्वेला जाणाऱ्या पुरातन वाटा दिसत आहेत. आधी ताजुरा, मग जिबुटी. इथिओपियाच्या वाळवंटापेक्षा कोरडे, उष्ण मैदान, वाळून गेलेल्या तलावांच्या जागी चमकणारे पांढरे मीठ. आणि कुठेतरी शिंदीच्या तळाशी आसरा घेतलेले अफार लोक.

माझ्याबरोबर आलेले मार्गदर्शक आणि उंट घेऊन आलेले लोक आता परत फिरणार. कारण युरोपियन वसाहती झाल्या, तेव्हा इथे देशाची सीमा बदलली. पण ती माझ्याबरोबर आलेल्या अफार लोकांना मान्य नाही... ते म्हणतात, हा आमचा देश आहे, आम्ही येतो पुढेही तुमच्याबरोबर. पण त्यांच्याकडे पासपोर्ट नाही, की काही आयकार्ड नाही. त्यांना परतच जावे लागणार.



अफार वाळवंटात उंटांचा तांडा
(स्रोत - विकीपिडिया)

हा चालण्याचा अनुभव कसा होता?

सकाळी डोळे उघडले, की रोज ते नितळ आकाश, तुम्हाला शोषून घेणारं ब्रम्हांडाचं शून्य ! तुम्हाला तुमच्यामधून, तुमच्या शरीरामधून काढून वरती ओढून घेणारं शून्य. अत्यंत

स्पष्टपणे ही भुकेची अनुभूती आहे. वाऱ्याने आपल्यातून वाहून नेलेली, अगदी पारदर्शक. बासरीतून फुंक जाते ना, तशीच. कालच्या दिवसात आम्ही १८ मैल चाललो. खायला एक वाडगा भरून नूडल्स आणि थोडीशी बिस्कटे होती. माझी अंगठीसुद्धा सैल झालीय आता.

या चालण्यादरम्यान तुम्ही साऱ्या शरीराकडून परिसर जाणून घ्यायला शिकता. तुमचे डोळे, कातडी, नाक... उंटाच्या चाऱ्याचा वास समजतो, येणाऱ्या वाऱ्यामधली धूळ समजते आणि अर्थात सर्वात महत्त्वाचा पाण्याचा अदमास येऊ लागतो. सर्वोच्च ताकदीची जैविक स्मृती. तुम्ही चालत राहता, आफ्रिकेची शाश्वतता मागे जात राहते, असं वाटतं की तासाला तीन मैल गेलो तरी तो वेग जास्तच होता. जो प्रवास आपल्या त्या पूर्वजांबरोबर मिळून करायचा होता, तो फार लवकर संपला.

आम्ही चौघे आमच्या प्रवासाचा, आमच्या चांगल्या नशिबाचा विचार करतो, उतारावरून आनंदाने धावत उतरतो. वाटेतल्या कातळावरून येणारा प्रतिध्वनी हिरीरीने अनुभवतो. तिघे अफार आणि जगाच्या पलीकडच्या टोकावरून आलेला मी एकमेकांकडे पाहून मुलांप्रमाणे खिदळतो. तिघेही आता गाऊ लागतात. एखाद्या गंभीर खेळासारखा हा प्रवास होता. मला या सर्वांची फार आठवण येणार आहे.

अर्दुकोबा लाव्हा प्रदेश

आज प्रवासाचा बेचाळिसावा दिवस. आज वाटेत मृतांशी भेट झाली. लाव्हारसापासून बनलेल्या काळ्या कातळावर आभाळातून पडल्याप्रमाणे काही स्त्रिया आणि पुरुष पडले होते. काहींची तोंडे वर, काहींची खाली. पाच, सहा, सातजण. अंगावर कपडे नाहीत. शेवटच्या क्षणी असह्य वेडामध्ये ते त्यांनी ओरबाडून काढले असतील. कपडे,

पिशव्या, चपला इतस्ततः पडल्या होत्या. उन्हाने रंग उडालेले. कातडी उन्हाने करपलेली. वाळवंटात रात्री हिंडणाऱ्या कुत्र्यांनी हात-पाय तोडलेले. ते इथिओपियाचे असतील किंवा सोमालियाचे, कदाचित काही इरिट्रियाचे. सगळे पूर्वेला एडनच्या आखाताकडे चालले असणार. तिथून काही येमेनी त्यांना बेकायदेशीरपणे मध्यपूर्वेत नेतात, नोकच्या मिळवून देतात, शिपायांच्या. असे किती जण स्थलांतर करताना मरण पावतात या त्रिकोणात कोण जाणे. युनोच्या अंदाजानुसार लाखभर तरी लोक दरवर्षी असा प्रयत्न करतात. पोलीस त्यांना पकडतात, काही हरवतात, तहानेने मरतात...



आफ्रिकेत उत्क्रांत झाल्यानंतर मानवाचा जग पादाक्रांत करणारा प्रवास

आजवर दुनियेत जन्माला आलेल्या माणसांपैकी ९३% आपल्या आधीच नष्ट झालेत. आपण मिळवलेले बहुतेक विजय आणि आपल्यावर आलेली बहुतेक संकटे आता मागे पडलीत. मी जरी ते जुने प्रवास पुन्हा आठवायला चालत आलो असलो, तरी ते काही पूर्ण खरं नाही. असे काही प्रसंग विसरावेच लागतात. माझ्या सहप्रवाश्यांना ते माहीत आहे. ते मागे वळूनही पाहत नाहीत. मीच डोळे पुसतो आणि चालू लागतो.

दुसऱ्या दिवशी ँडनच्या आखातात ढोचतो. आफ्रिकेला ढागे टाकून आढी निघालोय. समुद्रही तसाच निघालाय, येढेन आणि तिहामा किनाऱ्याकडे. त्याच दिशेने ढुढे ढला जायचेय. लुढिन खोऱ्याकडे, हिढालयात, अनोळखी ढदेशात, अनोळखी लोकांच्यात...

२०२०पर्यंत हा ढ्रवास चालणार होता. त्याढैकी ढारतापर्यंतच्या ढ्रवासाबद्दलचे लेख नॅशनल जिओग्राफिक वेबसाईटवर टाकलेले आहेत. ते जरूर वाचावेत.

ढूळ लेख <https://www.nationalgeographic.com/magazine/2013/12/out-of-eden/>

ढालिकेतील ढुढील लेख

<https://www.nationalgeographic.com/magazine/2017/11/further-silk-road-paul-salopek/>

<https://www.nationalgeographic.com/culture/2019/07/paul-salopek-chronicles-the-mass-migrations-that-define-our-age-feature/>

§§§

लेखक : ढॉल सालोढेक, दोन वेळा ढुलित्झर ढारितोषिकाने सन्ढानित झालेले अढेरिकन ढत्रकार.

अनुवाद : नीलिढा सहस्रढुध्दे, शैक्षणिक संदरुढ संढादक गटात सहढागी.

इढेल : neelimasahasrabuddhe@gmail.com

(कळीचे शढुद: नॅशनल जिओग्राफिक, ढॉल सालोढेक, ढानवाचे स्थलांतर, आफ्रिका)

भारत महासत्ता व कावीळ

लेखक: डॉ. अनिल जोशी

येत्या काही वर्षांत भारत एक जागतिक महासत्ता बनणार असे भाकीत हल्ली वेगवेगळ्या संदर्भात केले जाते. एक भारतीय म्हणून अशी वाक्ये वाचताना किंवा ऐकताना क्षणभर आनंद होतो. परंतु जागतिक महासत्ता हे शब्द उच्चारले की आपल्या सर्वांच्या समोर सध्यातरी एकाच देशाचे नाव येते आणि तो देश म्हणजे अमेरिका. सध्या चालू असलेल्या कोरोनाच्या जागतिक महामारी नंतर काही संदर्भ बदलले आहेत. चीनबाबत कोरोना साथ निवळल्यानंतर उर्वरित जगाची काय भूमिका असणार आहे यावर अजून काही संदर्भ बदलतील. काहीही असले तरी महासत्ता बनण्यासाठी काय काय करायला किंवा व्हायला पाहिजे याचा मापदंड म्हणजे ही अमेरिका.

केंचुकी (केंटुकी, केंचुकी हा उच्चार स्थानिक अमेरिकन मित्राने सांगितल्याप्रमाणे.) हे या खंडप्राय देशाच्या साधारण मध्यभागी असलेले एक राज्य. क्षेत्रफळ ४०,३९५ चौरस मैल. लोकसंख्या ४०,४१,४६९ इतकी. केंचुकी शब्दाचा स्थानिक बोलीभाषेतील शब्दशः अर्थ होतो 'लॅंड ऑफ टुमारो' (उद्याची आशा). या राज्यातून वाहणाऱ्या केंचुकी नदीमुळेच या राज्याला हे नाव मिळाले असावे असाही एक मतप्रवाह आहे.

अमेरिकन संघराज्याचा घटक असलेल्या या राज्याचे तेथील प्रथेनुसार स्वतःचे कायदेकानून आहेत व स्वतःचे एक सर्वोच्च न्यायालयही आहे. २९/१०/२००९ रोजी

या न्यायालयाने एक निकाल दिला. तो नुकताच माझ्या वाचण्यात आला. वादी होते श्रीयुत टिम एंबरटन, केंचुकी राज्याचे एक सन्माननीय नागरिक. प्रतिवादी केंचुकी राज्यात हॉटेलची साखळी चालवणारी 'जनरल मिल्स रेस्टॉरंट्स लिमिटेड' ही केंचुकीमधीलच ग्लासगो या शहरात स्थित कंपनी, या कंपनीचे 'रेड लॉबस्टर' हे नामांकित हॉटेल, ग्लासगो येथील स्थानिक आरोग्य खाते व त्यांचे संबंधित कर्मचारी.

सर्वोच्च न्यायालयापर्यंत जेव्हा एखादा खटला जातो त्यावेळी त्यामध्ये नक्कीच काहीतरी महत्त्वाच्या कायदेशीर बाबींचा उहापोह होणे अपेक्षित असते. या खटल्यातील विचाराधीन कायदेशीर बाबी होत्या; उत्पादनाबाबतची जबाबदारी (प्रॉडक्ट लायबिलिटी), उत्पादनाच्या गुणवत्तेबाबतची जबाबदारी व तिचा झालेला भंग (ब्रीच ऑफ वॉरंटी) व याबाबत एकंदरीत झालेला किंवा केलेला निष्काळजीपणा (निग्लिजन्स). आणि हो! हे



चित्र : काविळीची लक्षणे

(स्रोत <https://marathivishwakosh.org/18968/>)

उत्पादन होते रेड लॉबस्टर हॉटेलमध्ये २८ जुलै २००१ रोजी बनवलेले जेवण.

२८ जुलै २००१ हा श्री टिम एंबरटन यांच्या सासूबाईंचा वाढदिवस. हा वाढदिवस एंबरटन कुटुंबीयांनी रेड लॉबस्टर मध्ये जेवण करून साजरा केला. २७ ऑगस्टच्या आसपास टिम यांना थंडी-ताप,

थकवा, पिवळी लघवी असा त्रास होऊ लागला. ३० ऑगस्टला त्यांना दवाखान्यात दाखल केले. ३० ऑगस्ट ते ५ सप्टेंबर पर्यंत ते दवाखान्यात होते. तेथे झालेल्या सर्व चाचण्यांचे अनुमान होते की टिम यांना हिपॅटायटीस या विषाणूंच्या संसर्गाने होणारी कावीळ झाली आहे.

विषाणूजन्य काविळीचे महत्त्वाचे दोन प्रकार आहेत. दूषित अन्न किंवा पाणी यांच्या द्वारा तोंडावाटे संसर्ग होणारी कावीळ म्हणजे हिपॅटायटीस ए व दूषित रक्ताच्या संसर्गामुळे होणारी कावीळ म्हणजे हिपॅटायटीस बी.

अमेरिकेत विषाणूजन्य कावीळ हा 'नोटिफाएबल डिजीझ' आहे. याचा अर्थ असा की अशा आजारांचा एखादा रुग्ण उपचारासाठी आला तर त्याची माहिती स्थानिक आरोग्य खात्याला देणे वैद्यकीय व्यावसायिकांना बंधनकारक आहे. (तसे भारतातही अनेक आजार कळविणे बंधनकारक आहे. परंतु बऱ्याचदा ही बंधने कागदोपत्रीच असतात. ना वैद्यकीय व्यावसायिक याकडे लक्ष देतात ना आरोग्य खाते. पुण्यातील स्वाईन फ्लूच्या साथीवेळी पहिला बळी गेल्यानंतर याबाबत झालेला गदारोळ आपण सर्वांनी पाहिलेला आहे.)

टिम एंबरटन यांना झालेल्या काविळीची माहिती संबंधित रुग्णालयाने स्थानिक आरोग्य विभागाला कळविली आणि याची चौकशी करण्यासाठी साथरोग प्रसार व प्रतिबंध याविषयी विशेष प्रशिक्षण घेतलेल्या तज्ञांचे पथक कामाला लागले. त्यांनी श्री. टिम यांची भेट घेऊन सविस्तर माहिती घेतली. यामध्ये टिम यांनी केलेला प्रवास, बाहेर केलेले जेवण, रोग लक्षणं इत्यादी बाबींचा समावेश होता.

स्थानिक आरोग्य विभागाकडे त्याच सुमाराला ग्लासगो परिसरातील इतर तेरा रुग्णांना हिपॅटायटीस ए प्रकारची कावीळ झाल्याचा अहवाल आला होता. या तेरा लोकांची सविस्तर

माहिती घेण्यात आली. त्यातून या तेरा लोकांपैकी आठ जणांनी रेड लॉबस्टर हॉटेलात जेवल्याचे सांगितले आणि अर्थातच रेड लॉबस्टर मधील अन्नातून या आजाराचे संक्रमण झाले असावे अशी साधार शंका येऊ लागली.

आरोग्य विभागाच्या चौकशीत पुढे असे निष्पन्न झाले की “त्या” महिन्यात (जुलै-ऑगस्ट २००१) रेड लॉबस्टर मध्ये काम करणाऱ्या कॅरीस फेल्लस नावाच्या महिला कर्मचाऱ्यालाही हिपॅटायटीस ए प्रकारची कावीळ झालेली होती. प्राथमिक चौकशीत हॉटेल व्यवस्थापनाने आरोग्य विभागापासून ही माहिती दडवून ठेवली होती.

सार्वजनिक स्वच्छतेविषयी व त्याबाबतच्या नियमांविषयी अमेरिकेत लोक खूपच संवेदनशील आहेत. त्यामुळे प्रत्येक हॉटेलची स्वतःची अशी कर्मचाऱ्यांकरता हँड वॉशिंग् पॉलिसी असते. नवीन भरती होणाऱ्या प्रत्येक कर्मचाऱ्याला याबाबतचे प्रशिक्षण दिले जाते. नुसते प्रशिक्षण देऊन थांबत नाहीत तर प्रत्येक कर्मचारी दिलेल्या सूचनांचे पालन करतो आहे की नाही यावरही हॉटेल प्रशासनाचे बारीक लक्ष असते व प्रत्येक कामगाराचा याबाबतीत ठराविक कालावधीनंतर आढावा घेतला जातो. रेड लॉबस्टर मध्येही असा आढावा घेतला जायचा.

कॅरीस फेल्लस काहीवेळा स्वच्छता नियमांकडे कानाडोळा करते असा अहवाल असूनही व्यवस्थापनाने याकडे दुर्लक्ष केल्याचे आढळले. स्थानिक आरोग्य विभागाने तातडीने रेड लॉबस्टरच्या इतर सर्व कर्मचाऱ्यांची आरोग्य तपासणी करून त्यांना हिपॅटायटीस ए ची बाधा नसल्याची खात्री केली. या सर्व कर्मचाऱ्यांना कावीळ प्रतिबंधक इंजेक्शनेही देण्यात आली.

टिम यांना आजारातून पूर्ण बरे होण्यासाठी सहा-सात महिन्यांचा कालावधी लागला. स्थानिक आरोग्य विभागाने रेड लॉबस्टर मधील एका महिला कर्मचाऱ्याच्या माध्यमातून या काविळीचा संसर्ग झाल्याची माहिती मात्र श्री. टिम एंबरटन यांना कळविली नाही.

यानंतर सुमारे तीन वर्षांचा कालावधी सुरळीत गेला. तीन वर्षांनी टिम यांना एका वकील महाशयांचा फोन आला. रेड लॉबस्टर मध्ये खाल्ल्याने कावीळ झालेल्या आठपैकी दोन व्यक्तींनी या हॉटेलवर नुकसानभरपाईचा दावा केला होता व तो दावा या वकील महाशयांकडे होता. त्यांच्या सल्ल्याने टिम यांनी देखील नुकसानभरपाईचा दावा केला . परंतु अशा प्रकारचे दावे दाखल करण्यासाठी असलेली एक वर्षाची कालमर्यादा ओलांडल्याचे तांत्रिक कारण दाखवत खालच्या कोर्टाने तो फेटाळला. त्याविरोधात टिम व त्यांचे वकील यांनी सर्वोच्च न्यायालयात अपील केले.

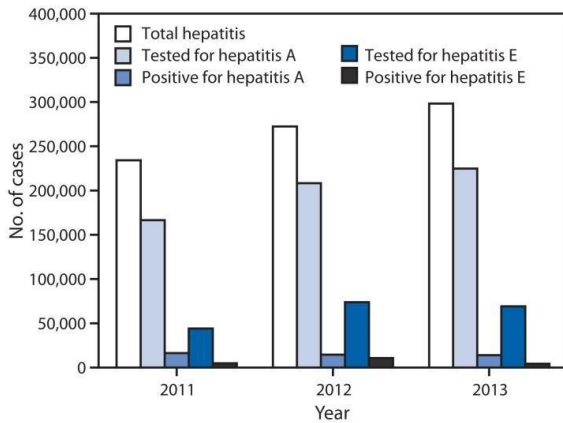
अपिलाचा निकाल टिम एंबरटन यांच्या बाजूने लागला. उपचार खर्च आठ हजार डॉलर्स व नुकसानभरपाई पोटी दोन लाख बावीस हजार डॉलर्स अशी घसघशीत रक्कम एंबरटन यांना मिळाली. एंबरटन यांचेशी संपर्क साधून त्यांना खटला भरण्यास प्रवृत्त करणाऱ्या वकील महाशयांना घसघशीत फी मिळाली असणार यात काही शंका नाही. स्थानिक आरोग्य विभाग व त्यांचे कर्मचारी यांना मात्र दोषमुक्त करण्यात आले.

कावीळ, हगवण, विषमज्वर व यासारख्या दूषित पाण्याने होणाऱ्या रोगांबाबत भारत ही महासत्ता आहे. प्रतिवर्षी शेकडो हजारो लोकांना हिपॅटायटीस ए होत असतो, पण आम्ही त्याचे असे अवाजवी अवडंबर माजवत नाही. असे आजार न झाल्यास लोकांची प्रतिकारशक्ती कशी वाढणार? अशी वाढीव सामुदायिक प्रतिकारशक्ती असणाऱ्या लोकांच्या

जीवावर तर आपण अजून वीस तीस वर्षांनी जग पादाक्रांत करणार आहोत. भारत हा पूर्वापार अध्यात्मिक परंपरा असलेला एक महान देश आहे. त्यामुळे हात धुणे, सार्वजनिक ठिकाणी शौचास न बसणे, शिंकणे, खोकणे यासारख्या बाबी टाळणे या आमच्या दृष्टीने फारच आधिभौतिक बाबी झाल्या. “नाही निर्मळ मन, काय करील साबण” हे या भंपक अमेरिकन लोकांना कधी कळणार कोणास ठाऊक?

भारतातील कावीळ

पावसाळा सुरू झाला की भारतात कावीळीचे रुग्ण मोठ्या संख्येने आढळून येतात. खरे पहायचे झाले तर कावीळ हे आजाराचे नाव नसून लक्षण समुदायाचे नाव आहे. मुख्यत्वेकरून डोळे पिवळे होणे व लघवी पिवळी होणे ही दोन लक्षणे.



भारतामध्ये २०११ ते २०१३ या कालावधीमध्ये नॅशनल इंटिग्रेटेड डिसीज सर्व्हिलंस प्रोग्राम (IDSP) अंतर्गत हिपॅटायटीस ए आणि हिपॅटायटीस ई या कावीळींच्या प्रकारांचा वेगवेगळ्या राज्यांत अभ्यास केला गेला. या आलेखामध्ये दोन्ही कावीळींच्या नोंद झालेल्या, चाचणी केलेल्या व निश्चित झालेल्या प्रकरणांची संख्या दर्शवली आहे.

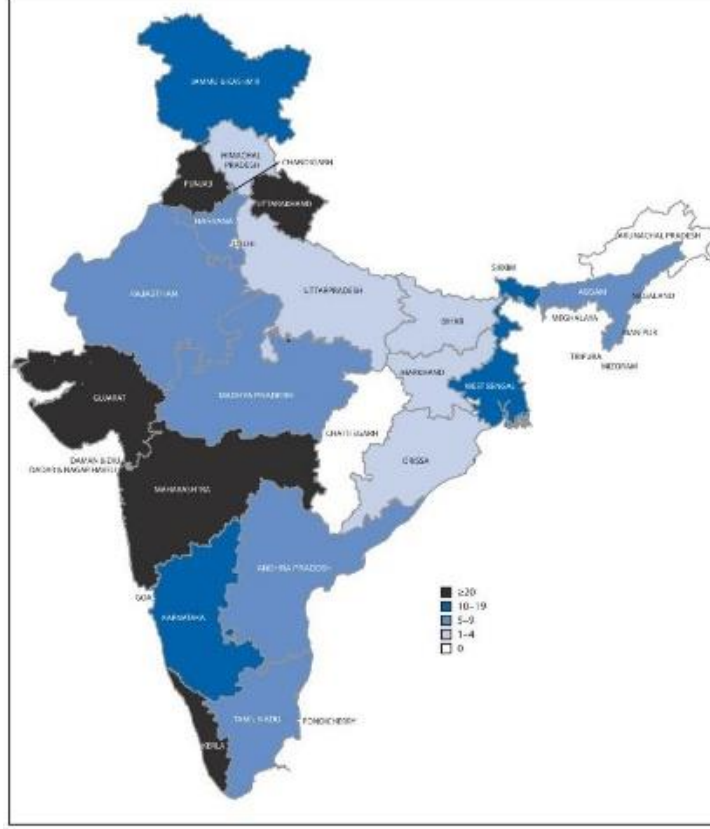
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4584861/>

कावीळ होण्याची काही महत्त्वाची कारणे खालीलप्रमाणे:

१. विषाणूजन्य कावीळ: हिपॅटायटीस नावाच्या विषाणू संसर्गाने ही कावीळ होते. या विषाणूचे ए, बी, सी, डी, ई हे पूर्वापार चालत आलेले पाच प्रकार आहेत. त्यात जी या सहाव्या प्रकाराची नुकतीच भर पडली आहे. यातील ए व ई हे प्रकार दूषित पाण्याद्वारे संक्रमित होतात तर बी व सी हे दूषित रक्ताद्वारे.
२. मद्यपान
३. काही औषधांचे दुष्परिणाम आणि त्यामुळे होणारी कावीळ

४. अवरोधक कावीळ: पित्ताशयाच्या नळीला कोणत्याही कारणाने अवरोध निर्माण झाल्यास ही कावीळ होते.

५. काही जन्मजात आजारांमुळे होणारी कावीळ



२०११ ते २०१३ या काळात भारतीतील राज्यांमध्ये आढळलेले हिपॅटायटीस ए आणि हिपॅटायटीस ई काविळींचे उद्रेक. अशुद्ध पाणी आणि अस्वच्छता या दोन प्रमुख गोष्टी या सार्थीस कारणीभूत असल्याचे दिसून आले. हिपॅटायटीस ए या काविळीची साथ ऋतुमानावर आधारित असून पावसाळ्यात याचा उद्रेक होतो असे दिसून आले.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4584861/>

§§§

लेखक : डॉ. अनिल जोशी, एमबीबीएस, एम डी पॅथॉलॉजी, सेवानिवृत्त मुख्य वैद्यकीय अधिकारी, पंढरपूर नगर परिषद.

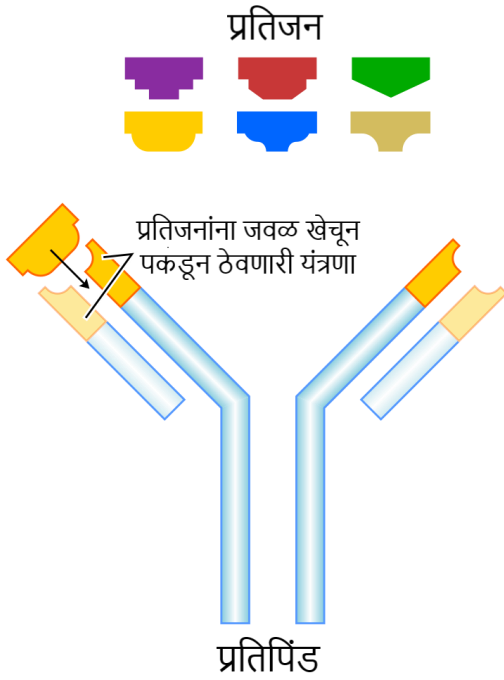
इमेल : jaysss12@gmail.com

(कळीचे शब्द: विज्ञान, कावीळ, साथीचे रोग, काविळीचे प्रकार, काविळीची लक्षणे, भारतातील कावीळ)

रोगप्रतिकार आणि प्रतिपिंडे

लेखक: आनंद कर्वे

शरीरात प्रवेश करणारे रोगजंतू, विषाणू किंवा अन्य परकीय पदार्थ यांना वैद्यकशास्त्रात प्रतिजन (ॲण्टिजेन) असे म्हणतात. त्यांनी आपल्या शरीरात प्रवेश केला की त्यांना निष्क्रिय



प्रतिपिंडाचे कार्य कसे चालते
(स्रोत – विकीपिडिया)

करण्यासाठी रक्तातल्या लसिकापेशिका प्रतिपिंड (ॲण्टिबॉडी) नामक प्रथिने निर्माण करतात. प्रतिजन आणि प्रतिपिंड यांच्यात एक विशिष्ट रासायनिक आकर्षण असल्याने प्रतिपिंडे शरीरात प्रवेश केलेल्या प्रतिजनांना चिकटतात आणि त्यांना निष्प्रभ करतात.

विषाणूजन्य रोगांवर औषध नाही. रोगी बरा होणार की नाही हे त्याच्या रोगप्रतिकारक्षमतेवर अवलंबून असते. रोगप्रतिबंधक लस टोचून घेऊन

आपण आपल्या शरीराची रोगप्रतिकारक्षमता वाढवू शकतो, पण आजकाल सर्वत्र मोकाट सुटलेल्या कोरोना विषाणूसाठी अद्याप रोगप्रतिबंधक लसही उपलब्ध नाही. कोरोना विषाणूची बाधा झालेल्या लोकांवर जो लसोपचार (प्लाझ्मा थेरपी) नावाचा उपाय प्रयोगादाखल केला जात आहे, त्याला कोरोना रोगावर केलेला औषधोपचार असे म्हणता

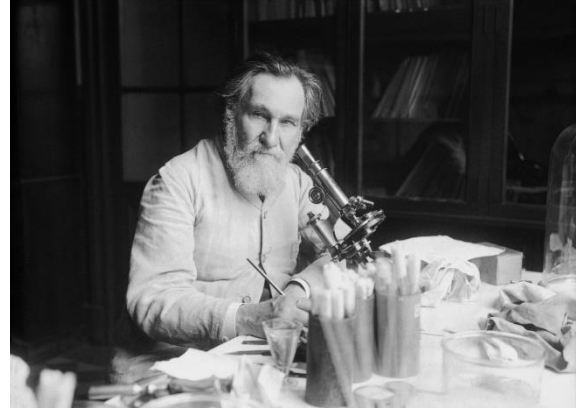
येईल. प्लाझमा म्हणजे रक्तातल्या पेशिका काढून टाकल्यावर मागे उरणारी निव्वळ लस. कोरोनाच्या आजारातून बऱ्या झालेल्या व्यक्तींच्या रक्तात कोरोना विषाणूना निष्प्रभ करणारी प्रतिपिंडे मोठ्या प्रमाणात निर्माण झालेली असतात, आणि ती रक्ताच्या पेशिकाविरहित लशीत असतात. त्यामुळे अशी लस कोरोनाबाधित व्यक्तींच्या शरीरात टोचली, तर तिच्यातली प्रतिपिंडे आजारी व्यक्तींच्या शरीरातल्या कोरोना विषाणूना निष्क्रिय करतात व त्या व्यक्तीला आजारापासून मुक्त करतात. सर्पविषावर उतारा म्हणून दिल्या जाणाऱ्या अँटिव्हिनीन या लशीतही या विषाला जखडून त्याला निष्प्रभ करणारी प्रतिपिंडेच असतात.

प्रतिजनांना निष्क्रिय करण्याचे कार्य मानवी शरीरात कसे चालते यावरून एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस युरोपखंडातील शास्त्रज्ञांमध्ये एक मोठा वाद झाला होता. हे कार्य रक्तात आढळणाऱ्या लसिकापेशी नामक श्वेतपेशींमुळे घडून येते की लशीत निर्माण होणाऱ्या प्रतिपिंडांमुळे, हा या वादाचा विषय होता.

या वादाला तोंड फोडले ते पॅरिसमध्ये कार्यरत असलेल्या इल्या मेश्रिकॉव् नामक एका रशियन प्राणीशास्त्रज्ञाने. स्टारफिशच्या अंड्यातून नुकत्याच बाहेर पडलेल्या भ्रूणांवर मेश्रिकॉवने एक प्रयोग केला. हे भ्रूण पारदर्शक असल्याने त्यांचे शरीरव्यापार सूक्ष्मदर्शकाखाली तपासता येतात. मेश्रिकॉवने अशा भ्रूणांच्या शरीरात अत्यंत बारीक अशी एक लाकडाची कपची खुपसली, तेव्हा त्याला असे आढळून आले की या कपचीभोवती लसिकापेशिका जमा होतात आणि त्या या कपचीला खाऊन टाकतात. हे निरीक्षण त्याने सन १८८३ साली एका शोधनिबंधात प्रसिद्ध केले आणि मानवी शरीरातील लसिकापेशिकासुद्धा रोगजंतूना याच पद्धतीने मारून टाकीत असल्या पाहिजेत असे मत मांडले. त्या काळी शास्त्रीय संशोधन हे मुख्यतः ब्रिटिश, फ्रेंच व जर्मन शास्त्रज्ञच करीत असत. त्यामुळे वैद्यकशास्त्राची

किंवा जंतुशास्त्राची अजिबात माहिती नसलेल्या अशा एका उपटसुंभ रशियनाने मांडलेले मत मान्य करण्याला सुरुवातीस कोणीच तयार नव्हते, पण पुढे या मताला फ्रेंच शास्त्रज्ञांनी पाठिंबा दिला तर जर्मनांनी त्याला विरोध केला.

जर्मन शास्त्रज्ञांचे असे मत होते की रक्तात निर्माण झालेल्या कोणत्यातरी पदार्थाने आधी रोगजंतू मारले जातात आणि लसिकापेशी फक्त या मेलेल्या जंतूंची विल्हेवाट लावण्याचे काम करतात. रक्ताच्या पेशीविरहित लशींद्वारे रोगांशी मुकाबला करता येतो, असेही अनेक पुरावे यानंतर पुढे आले. उदा. पिसाळलेले कुत्रे चावल्यानंतर मानवी शरीरात शिरलेल्या विषाणूंचा नाश करणाऱ्या लशीचा शोध लावून लुई पाश्चरने कुत्रे चावलेल्या अनेक व्यक्तींचे प्राण वाचविले होते. परंतु नंतर ही माहिती पुढे आली, की रक्तात शिरलेल्या रोगजंतूंना निष्प्रभ करणाऱ्या प्रतिपिंडांची निर्मितीसुद्धा लसिकापेशीच करतात. लसिकापेशिकांच्या कार्याची उकल



इल्या मेश्चिकॉव् (स्रोत – विकीपिडिया)

केल्याबद्दल मेश्चिकॉवला १९०८ साली नोबेल पारितोषिकाने गौरविण्यात आले.

प्रतिपिंडांचे कार्य यशस्वी होण्यासाठी प्रतिजन आणि प्रतिपिंड यांचा रासायनिक संयोग होणे आवश्यक असते. त्यामुळे रक्तात बाहेरून प्रवेश करणाऱ्या प्रत्येक प्रतिजनासाठी त्याच्या रचनेशी अनुरूप असणारी आणि त्याच्याशी रासायनिक संयोग करतील अशा प्रकारची प्रतिपिंडे रक्तातल्या लसिकापेशी निर्माण करतात. प्रतिपिंडांची निर्मिती हे जरी लसिकापेशींचे मुख्य कार्य असले तरी प्रत्येक लसिकापेशी ही काही सर्व प्रकारची प्रतिपिंडे निर्माण करू शकत नाही. म्हणून प्रत्येक प्रकारच्या प्रतिपिंडांच्या निर्मितीसाठी त्याच्या विशिष्ट लसिकापेशीचीच

गरज असते. त्यामुळे प्रत्येक प्राण्याच्या शरीरात अक्षरशः लक्षावधी प्रकारच्या लसिकापेशी निर्माण करण्याची क्षमता असते. बहुतेक वेळी एकाच प्रतिजनाचा मुकाबला करण्यासाठी रक्तातल्या वेगवेगळ्या लसिकापेशी निरनिराळ्या प्रकारची प्रतिपिंडे निर्माण करतात. त्यामुळे शरीरात नैसर्गिकरीत्या निर्माण केल्या जाणाऱ्या प्रतिपिंडांना मल्टिक्लोनल ॲण्टिबॉडीज् असे म्हटले जाते. जेव्हा शरीरात एकादा प्रतिजन प्रवेश करतो तेव्हा रक्तातील योग्य त्या लसिकापेशींची संख्या वाढवून योग्य त्या प्रतिपिंडांची निर्मिती मोठ्या प्रमाणात केली जाते. लसिकापेशींच्या निर्मितीला रोगजंतू (प्रतिजन) हेच कारणीभूत असल्याने रोगापासून मुक्ती मिळाली आणि शरीरातले रोगजंतू नाहीसे झाले, की त्या विशिष्ट रोगजंतूंना निष्प्रभ करणाऱ्या प्रतिपिंडांची मात्रा आणि ही प्रतिपिंडे निर्माण करणाऱ्या लसिकापेशींची संख्या आपोआपच कमी होऊ लागते, पण त्या विशिष्ट रोगजंतूंची आठवण मात्र शरीरात राहते आणि जर शरीराला तो रोग पुन्हा कधी झाला तर त्या जंतूंना निष्प्रभ करणाऱ्या लसिकापेशींची आणि योग्य त्या प्रतिपिंडांची रक्तात लगेच निर्मिती केली जाते. शरीराला असणाऱ्या रोगजंतूंच्या आठवणीमुळेच रोगातून बऱ्या झालेल्या व्यक्तीला पुन्हा तोच रोग होण्याची संभाव्यता खूप कमी होते. रोगप्रतिबंधक लस टोचून घेऊन आपण आपल्या शरीरात जी रोगप्रतिकारक्षमता निर्माण करू शकतो, तिच्यामागेही याच तत्त्वाचा उपयोग केलेला असतो. फक्त प्रतिबंधक लशीत कार्यक्षम रोगजंतू नसून मेलेले रोगजंतू किंवा त्या रोगजंतूंची ओळख पटेल असा त्यांच्या पेशिकेचा काही भाग, किंवा त्या रोगजंतूशी साम्य दाखविणारा पण ज्यामुळे मानवाला तो रोग होणार नाही असा दुसराच एखादा रोगजंतू यांचा समावेश केलेला असतो. अशी लस शरीरात टोचली की लशीतल्या जंतूंना निष्प्रभ करणारी प्रतिपिंडे आणि ती निर्माण करणाऱ्या लसिकापेशींची संख्या शरीरात तात्पुरती वाढते. ती काही दिवसांनी कमीही होते, पण त्या

रोगजंतूंची आठवण शरीरात राहते आणि त्यामुळे त्या व्यक्तीला जर पुढे तो रोग झाला तर



त्याचा मुकाबला करण्यासाठी लागणाऱ्या लसिकापेशी आणि प्रतिपिंडे तात्काळ मोठ्या संख्येने निर्माण करणे शरीराला शक्य होते.

परंतु प्रतिबंधक लस टोचून तिच्याद्वारे शरीरात योग्य त्या प्रतिपिंडांची निर्मिती घडवून आणणे या प्रक्रियेला किमान काही दिवसांचा वेळ लागत असल्याने बरेचदा ही प्रक्रिया पूर्ण होण्याची वाट पहात बसणे शक्य नसते. उदाहरणार्थ सर्पविषावरील इलाज म्हणून किंवा जखमेद्वारे होणारा धनुर्वात टाळण्यासाठी म्हणून, तातडीने वापरता येतील अशा स्वरूपात प्रतिपिंडे हाताशी असावी लागतात. यासाठी अन्य प्राण्यांच्या शरीरात मुद्दाम विशिष्ट प्रतिजन टोचून त्यांच्या रक्तात योग्य ती प्रतिपिंडे निर्माण झाल्यावर त्यांच्या रक्तातून काढलेली लस संग्रही ठेवावी लागते.

अशा प्रकारची लस रोग्याच्या शरीरात टोचण्यात एक विशेष धोकाही असतो, कारण या लशीत रक्तातल्या पेशिका जरी नसल्या तरी प्रतिपिंडांशिवाय इतरही अनेक पदार्थ असतात. विशेषतः अन्य प्राण्यांच्या रक्तातले अशा प्रकारचे पदार्थ मानवाच्या शरीरात तीव्र प्रतिक्रिया (अॅलर्जी) निर्माण करू शकतात व अशा प्रकारच्या प्रतिक्रियेने रोगी दगावण्याचीही शक्यता असते. जर वाचकांपैकी कोणी धनुर्वाताचे इंजेक्शन घेतले असेल तर त्यांना आठवत असेल की इंजेक्शन देण्यापूर्वी डॉक्टर प्रथम या इंजेक्शनची रोग्याला अॅलर्जी तर नाही ना याची चाचणी घेतात आणि अॅलर्जी नाही याची खात्री पटल्यावर मगच इंजेक्शन देतात. लशीची अॅलर्जी टाळण्याचा एक उपाय असा आहे की इंजेक्शनसाठी प्राण्यांच्या रक्ताची लस न वापरता शुद्ध प्रथिनांच्या स्वरूपातली प्रतिपिंडे वापरणे. पण लशीतून शुद्ध

स्वरूपात प्रतिपिंडे मिळविणे हे काही सोपे काम नाही. यावर आधुनिक जैवतंत्राने काढलेला एक तोडगा असा की आपणांस हवी असणारी प्रतिपिंडे निर्माण करणाऱ्या लसिकापेशींचे प्रयोगशाळेत संवर्धन करून त्यांपासून शुद्ध प्रतिपिंडे मिळवणे. परंतु या पद्धतीतही एक अडचण असते. ती म्हणजे लसिकापेशी संवर्धनमाध्यमात फारच अल्प काळ जगतात.

या अडचणीवर जैवतंत्रज्ञांनी काढलेला तोडगा आहे हॅब्रिडोमा तंत्राचा. लसिकापेशिकेचे एकाद्या कर्करोगग्रस्त पेशीवर कलम केल्यास जी जोडपेशी निर्माण होते तिला हॅब्रिडोमा असे म्हटले जाते. सतत विभाजन करीत राहणे हा कर्करोगग्रस्त पेशीचा गुणधर्म हॅब्रिडोमामध्येही असल्याने संवर्धनमाध्यमात हॅब्रिडोमाची अनिर्बंध वाढ होऊ शकते. हॅब्रिडोमाच्या संवर्धनातून अतिशुद्ध स्वरूपातील प्रतिपिंडे मोठ्या प्रमाणावर मिळविणे आता शक्य झाले आहे. अशी प्रतिपिंडे एकाच प्रकारच्या लसिकापेशीपासून निर्माण केली जात असल्याने त्यांना मोनोक्लोनल ॲण्टिबॉडीज् असे म्हटले जाते.

मोनोक्लोनल ॲण्टिबॉडीजचा हल्ली सर्वाधिक उपयोग कर्करोगावर इलाज करण्यासाठी केला जातो. आपल्या शरीरातील प्रत्येक पेशी काहीतरी ठरावीक कार्य करीत असते. याउलट कर्करोगाच्या पेशी शरीराच्या उपयोगाचे असे कोणतेच कार्य न करता नुसतेच स्वतःचे विभाजन करीत वाढत राहतात. यामुळे शरीरातील अन्य पेशींपेक्षा कर्करोगाच्या पेशी वेगळे गुणधर्म दाखवतात. त्यांपैकी एक महत्त्वाचा गुणधर्म असा असतो की त्यांच्या पृष्ठभागावर शरीरातल्या इतर पेशिकांपेक्षा वेगळी प्रथिने असतात. या प्रथिनांशी रासायनिक संयोग करतील अशी प्रतिपिंडे जर इंजेक्शनद्वारे रक्तात सोडली तर ती प्रतिपिंडे बाकी सर्व अवयव व पेशिका टाळून फक्त कर्करोगाच्या पेशींनाच जाऊन चिकटतात. त्यामुळे अशा प्रतिपिंडांचा जर केमोथेरपीत वापरल्या जाणाऱ्या औषधाबरोबर किंवा एखाद्या किरणोत्सर्गी

पदार्थाबरोबर संयोग घडवून आणला, तर ती प्रतिपिंडे फक्त कर्करोगाच्या पेशिकांनाच शोधून काढून त्यांना चिकटतात आणि त्यांच्या सोबतीने आलेल्या औषधामुळे किंवा किरणोत्सर्गी पदार्थामुळे फक्त त्या कर्करोगाच्याच पेशी मारल्या जातात. पारंपरिक केमोथेरापीत किंवा रेडिएशन थेरापीत शरीरातल्या अन्य पेशिकांना जी इजा पोहोचते ती या मोनोक्लोनल ॲंटीबॉडीजच्या वापराने टाळता येते.

प्रतिपिंड आणि प्रतिजन यांच्यातील विशिष्ट आकर्षणामुळे मोनोक्लोनल प्रतिपिंडांचा इतरही अनेक प्रकारे वापर केला जातो. उदाहरणार्थ, विविध पदार्थांच्या मिश्रणात एखादा विशिष्ट पदार्थ आहे की नाही हे ओळखणे, किंवा असा पदार्थ या मिश्रणातून शुद्ध स्वरूपात वेगळा काढणे, यासाठी सुद्धा ही प्रतिपिंडे वापरली जातात, पण प्रतिपिंडांचे अन्य उपयोग हा या लेखाचा विषय नसल्याने त्यांचा येथे विचार केलेला नाही.

§§§

लेखक : आनंद कर्वे, ॲंप्रोप्रिएट रूरल टेक्नॉलजी इन्स्टिट्यूटचे संस्थापक अध्यक्ष. प्रसिद्ध शेतीतज्ञ, विज्ञानलेखक.

इमेल: adkarve@gmail.com

(कळीचे शब्द: रोगप्रतिकार, प्रतिजन, प्रतिपिंड, लसिकापेशी, लस, हॅब्रिडोमा, मोनोक्लोनल ॲंटीबॉडी)

कोडी सोडवा आणि तर्कबुद्धी वाढवा - भाग २

लेखक: किरण बर्वे

अगोदरच्या लेखात (शैक्षणिक संदर्भ अंक १२२, फेब्रुवारी-मार्च २०२०, पान ७, 'कोडी सोडवा गणित शिका - भाग १', <https://www.sandarbhociety.org/issue-122/>)

आपण कोडी म्हणजे काय आणि असा विरंगुळा तर्कबुद्धी वाढवण्यासाठी कसा उपयोगी होऊ शकतो याचा विचार करण्यास सुरवात केली आहे. आपण तुलनेने सोपी दोन कोडी सोडवली आणि त्यातील पहिले सोडवताना क्रमाक्रमाने माहिती सुसूत्रपणे समजावून घेत उकल कशी करायची हे बघितले.



आता थोडी पुढे झेप घेऊ या. जरा अवघड कोडे आणि ते सोडवायची पद्धत शिकू. चालेल ना? काय म्हणालात 'हे काय विचारणे झाले. आम्ही सरसावलोच आहोत.' मग हो जाओ शुरू!

एका पार्टीसाठी अरुणा, करूणा, सगुणा, सानिया आणि अनन्या या मैत्रिणी एकत्र आल्या होत्या. त्यांनी पंजाबी सूट, जीन्स व टॉप, कुडता व लेगइन, स्कर्ट व टॉप आणि साडी

अशी वेशभूषा केली होती. प्रत्येकीचा वेश वरीलपैकी एक होता, कोणीही दोघींनी एकाच प्रकारचे कपडे घातले नव्हते. कोणी कुठला पोषाख केला होता ते काही माहीत नाही बुवा. मात्र त्यांच्या गप्पांतून खालील माहिती मिळाली.

आपण साडीत चांगल्या दिसत नाही, असा अरुणाचा समज आहे. ती करुणाला म्हणाली, “जर चांगली दिसत नाही साडी तर मी का साडी नेसू?” करुणाही तेच म्हणाली, “खरे आहे. मी ही कधीच साडी नेसत नाही.” सानियाची ओढणी काळ्या रंगाची होती तर करुणाला निळसर झाक असलेली ओढणी शोभून दिसत होती. अनन्या, सगुणा आणि अरुणा यांच्या फोटोत एकजण साडीत आणि उरलेल्या स्कर्ट व जीन्स मध्ये होत्या. दुसऱ्या फोटोत अरुणा, करुणा आणि सानिया छानच दिसत होत्या. महेश म्हणालासुद्धा “जीन्स, कुडता व पंजाबी ड्रेसमुळे(च) काही जणी चांगल्या दिसतात.” मुलींनी या तिरकसपणाकडे दुर्लक्ष केले आणि उत्तरल्या, “तुला ह्या सर्व पोषाखांची नावे माहीत दिसतात. उद्योग काय आहे दुसरा.” जयावहिनीने अरुणाच्या मावशीला अरुणाने घातलेल्या कपड्यांवर ओढणी घेत नाहीत हे समजावले. आपल्या साडीवरील भरतकामाचे कौतुक किमान दहाजणींकडून ऐकून सगुणाला वाटले की भरतकाम मीच केले सांगावे, पण खरे काय ते अरुणाला माहीत होते ना! लेगइन वर सांडलेला सॉस धुवायला करुणा गेली असताना बिपीन आला. सुमेध पार्टीला आला नव्हता, पण या वर्णनावरून कोणी कोणता पोषाख घातला हे त्याने बरोबर ओळखले.

आपण सुद्धा प्रयत्न करू.

पहिली पायरी म्हणजे कोडे किमान दोन वेळा शांतपणे वाचणे. नंतर प्रत्येक ओळीमध्ये जी माहिती मिळेल ती नीट लिहिणे. इथे आळस केलात की नंतर वांधे होतील.

एकेका वाक्यातून मिळणारी माहिती नोंदवू.

प्रत्येकीचा पोषाख वेगळा आहे. कोड्यात जसजशी माहिती आली आहे ती नोंदवू या.

१. अरुणाला साडी चांगली दिसत नाही त्यामुळे ती साडी नेसत नाही.

२. करुणाही म्हणाली मी साडी नेसत नाही.

३. सानियाची ओढणी काळ्या रंगाची तर करुणाची निळसर आहे.

४. अनन्या, सगुणा आणि अरुणा यांच्या फोटोत साडी, स्कर्ट आणि जीन्स मधल्या मुली होत्या.

५. अरुणा, करुणा आणि सानिया यांनी जीन्स, कुडता आणि पंजाबी ड्रेस घातला होता.

६. अरुणाच्या पोषाखावर ओढणी घेत नाहीत.

७. सगुणाने साडी नेसली होती.

८. करुणाने लेगइन घातली होती.

किती माहिती आहे या कोड्यातील ५-६ ओळींमध्ये भरलेली! आपण फक्त उपयोगी माहितीच नोंदवली आहे, तरीही ह्या माहितीवरून सहजी उत्तर काढणे अवघड आहे.

मग एका सारिणीत ही माहिती भरूया. त्यात ज्या विधानावरून आपण रकाना भरला त्या विधानाचा क्रमांक लिहिले की स्पष्टता वाढते आणि सर्व माहिती वापरली किंवा नाही हे कळते. पहिल्या फेरीत दिलेल्या वाक्यातून सरळ सरळ कोणते निष्कर्ष काढतात ते नोंदवू.

मुलगी	पोषाख	विधान क्रमांक
सगुणा	साडी	(७)
अरुणा	बिन ओढणीचा पोषाख	(६)
करुणा	लेगइन म्हणजे कुडताही	(८)
सानिया	जीन्स, कुडता किंवा पंजाबी पोषाख	(५)
अनन्या	स्कर्ट किंवा जीन्स	(४ आणि ७)

या सारिणीत सर्व माहितीचा अंतर्भाव होऊ शकलेला नाही. सर्व माहिती वापरल्याशिवाय कोडे सुटूच शकत नाही. हळूहळू त्या वाक्यांचा विचार करू.

करुणा साडी नेसत नाही. पण तिचा पोषाख माहीत झालेलाच आहे.

सानिया आणि करुणाच्या पोषाखावर ओढणी असते. इथे जरा सामान्य ज्ञानाची आवश्यकता आहे. पंजाबी ड्रेस आणि कुडता लेग इन वर ओढणी असू शकते. कुडता व लेग इन हा करुणाचा पोषाख तर मग सानियाचा पोषाख पंजाबी ड्रेस.

आता प्रश्न उरला अनन्या आणि अरुणाचा. अरेच्छ्या आपण अजून फोटोंचा पुरेसा विचारच केला नाही. फोटो मधून मिळालेल्या निरीक्षणांवरून आपल्याला विधाने ४ आणि ५ मिळाली आहेत. ती अशी.

४. अनन्या, सगुणा आणि अरुणा यांच्या फोटोत साडी, स्कर्ट आणि जीन्स मधल्या मुली होत्या.

५. अरुणा, करुणा आणि सानिया यांनी जीन्स, कुडता आणि पंजाबी घातला होता.

पहिल्या विधानातून आता नवीन काही मिळत नाही आहे. पण करुणाने कुडता आणि सानियाने पंजाबी ड्रेस परिधान केला हे आपल्याला माहीतच आहे.

उरला पोषाख जीन्स आणि उरलेली तिसरी मुलगी अरुणा. तर अरुणा जीन्समध्ये पार्टीला आली हे नक्की.

म्हणजे अनन्या स्कर्टमध्ये आली असणार. आले उत्तर.

हवे तर रकान्यात मांडा, परत कोडे वाचा आणि ताळा करा. मजा आली ना?

अशा प्रकारच्या कोड्यात खरे म्हणजे जी पार्श्वभूमी आहे तिच्याबद्दल फार



विचार करू नये हेच खरे. आपण आपला कोड्याचा त्यातल्या परस्पर संबंधांचा, माहितीतून हव्या असलेल्या गोष्टीचा विचार करायचा. क्रमाक्रमाने सूत्रे शोधत एका एका निष्कर्षावरून दुसऱ्यावर

असे जात जात उत्तर काढायचे. 'निकलता आ रहा है नकाब, आहिस्ता आहिस्ता...' अशा प्रकारे उलगाडत जाणाऱ्या उत्तरांचा आणि त्या शोधाच्या रोमांचाचा आनंद घ्यावा.

या कोड्यात दिल्या गेलेल्या माहितीमधील परस्पर संबंधाचा गुंता आपण या पायऱ्या वापरून सोडवला.

१. कोडे किमान दोन वेळा शांतपणे वाचणे.
२. सर्व माहिती, ती मधील फापटपसारा काढून टाकून, लिहिणे.
३. सर्व माहिती व त्यातील संबंध पद्धतशीर समोर दिसण्यासाठी सारिणी तयार करणे.

आणि अर्थातच हे सगळे करत असताना तर्क जागा ठेवणे!

सुरूवातीला म्हटल्याप्रमाणे कोडे सोडवत असताना तर्क वापरण्याची एक पद्धत आपण शिकलो. ही पद्धत अभ्यास विषयांमध्ये वापरता येते आणि वापरलीही जाते. नका, उगाच तोंड आंबट करू नका. मी असा उपयोग लगेच सांगणार नाही. मला खात्रीच आहे की अभ्यास करताना तुम्ही आपसूकच ही पद्धत वापराल. मी कशाला सांगू इथे कधी वापरता येते ते?

एकदा पद्धत लक्षात आली ना की वेगळ्या गणितात किंवा कूट प्रश्नात, रहस्य सोडवण्यात ही पद्धत तुम्ही वापरलाच. मात्र ही पद्धत अधिक समजण्यासाठी अजून एखादे कोडे सोडवायला हवे. देतोच मग कोडे. त्या शिवाय तुमचे आणि खरे म्हणजे माझेही समाधान होणार नाही.

ध्या तर मग कोडे. आपण शिकलेल्या पद्धतीने सोडवा. उत्तर तुम्ही कळवणार आहातच. कसे काय जमते बुवा एखाद्याला असे म्हणून सोडून देऊ नका. प्रयत्न केला तर तुम्हालाही जमेल.

पाच फुलवेड्या मैत्रिणी आहेत. प्रत्येकीने घरी छोटी बाग केली आहे, त्यात फुलझाडे



लाविली आहेत. गम्मत म्हणजे प्रत्येकीच्या नावातही एक फूल लपलेले आहे.

निशिंगंधा बुरुटे, जाई नाईक, डॉ चंपा सणस, गुलाब काटे आणि अबोली गंधे या त्या मैत्रिणी. त्यांनी महिला दिनाच्या निमित्ताने एकमेकींना फुलझाडांच्या कुंड्या भेट

दिल्या. त्यांच्या नावात असलेल्या फुलांचीच झाडे दिली मात्र आपल्या नावाच्या फुलाची

कुंडी कोणीही दुसरीला दिली नाही. तसेच कोणालाही तिच्या नावातल्या फुलाचे झाड मिळाले नाही.

जाईने डॉ चंपाला दिलेले फुलझाड जाईचे किंवा चाफ्याचे असणार नाही. गुलाबने डॉ चंपाला अबोलीचे रोप दिले. डॉक्टरनी जिला फुलझाड दिले, तिने कोणालातरी गुलाबाचे झाड दिले. निशिगंधाने पाठवलेल्या फुलझाडाचे नाव असलेल्या मैत्रिणीला चाफ्याचे रोप मिळाले. हे रोप निशिगंधाला मिळालेल्या फुलझाडातील फुलाचे नाव असलेल्या मैत्रिणीने दिले.

तर, हुशार आणि उत्साही वाचक हो, सांगा बरे कोणी कोणाला कोणते रोप भेट दिले?

§§§

लेखक: किरण बर्वे, भास्कराचार्य प्रतिष्ठान येथे गणित शिकवतात. विज्ञान व गणित विषयांत लेखन करतात. संदर्भ गटात सहभागी.

इमेल : barvekh@gmail.com

(कळीचे शब्द: गणित, कोडी, तर्कबुद्धी, कोडे सोडवण्याच्या पायऱ्या)

शैक्षणिक संदर्भ अंक ११२ जून-जुलै २०१८, अंक ११३ ऑगस्ट-सप्टेंबर २०१८ तसेच अंक ११९ ऑगस्ट-सप्टेंबर २०१९ हे वैज्ञानिक दृष्टिकोन विशेषांक होते.

हे आणि संदर्भचे इतरही अंक संदर्भ सोसायटीच्या वेबसाईटवर उपलब्ध आहेत. जरूर वाचा.

www.sandarbhociety.org

ऑनलाईन शिक्षण?

सध्याच्या करोनाकाळात आपल्या सर्वांना न्यू नॉर्मल जीवनशैली आचरणात आणायची आहे. समाजातला वावर आता जंतुनाशक वापरून, एकमेकांपासून अंतर राखून आणि मुखपट्टी लावूनच होईल. हळूहळू जनजीवन सुरू होते आहे, पण एका प्रश्नापाशी सरकारसकट सगळ्यांचीच गाडी अडली - शाळा कशा सुरू करायच्या? मैदाने नसलेल्या इमारती, छोट्या छोट्या वर्गखोल्या आणि किमान ५० मुले एका वर्गात, अशा आपल्या शाळांमध्ये शारीरिक अंतर राखणे अशक्यच! यामुळे आता इ-लर्निंग, ऑनलाईन शिक्षणाबद्दल तज्ञांची आणि इतरांचीही उलट सुलट मते आणि चर्चा कानी पडत आहेत.

ऑनलाईन शिक्षणाचा मुख्य फायदा म्हणजे घरबसल्या ते घेता येते. शाळेत गेल्याशिवाय ते शक्य आहे. तसेच, पारंपरिक वर्ग- वर्गशिक्षक- विषयशिक्षक असे समीकरण सोडून आवश्यकतेनुसार इतर शिक्षक किंवा तज्ञ साधनव्यक्ती मुलांना उपलब्ध करून देता येतील. इंटरनेटवर माहितीचा अफाट खजिना उपलब्ध आहे. पण तो कसा वापरायचा याची ओळख या निमित्ताने शिक्षक मुलांना करून देऊ शकतील. मुलांचे कुतूहल जागे करून ते पूरक लिंक्स पुरवू लागले, आणि मुलांच्या पालकांनी यात लक्ष घातले, तर मुले स्वतःहून अनेक गोष्टी ऑनलाईन पद्धतीने शिकू शकतील.

पाठ्यपुस्तकाच्या पलीकडले शिक्षण देण्याची ही उत्तम संधी आहे. इथे शिक्षकांना इंटरनेटवर आधीच उपलब्ध असलेले दर्जेदार शैक्षणिक साहित्य वापरण्याची संधी मिळते. परंतु सध्या वापरले जात असलेले साहित्य शाळेची पुस्तके, त्यातीलच चित्रे, आकृत्या इत्यादी गोष्टी वापरून तयार केले जात आहे. त्यातही कल्पकतेचा अभाव आहे. केवळ वाचून दाखवणे, किंवा प्रश्नोत्तरे सांगणे अशा स्वरूपाच्या साहित्यावरच भर दिसतो आहे. बाजारात उपलब्ध असलेले इ-साहित्य योग्य आहे ना, हे पारखून मगच शिक्षकांनी ते वापरले पाहिजे. अन्यथा, या परिस्थितीचा फायदा घेऊन मुलांच्या माथी चुकीचे, कमी दर्जाचे, रटाळ असे इ-साहित्य मारले जाण्याचा धोका आहे.

शिवाय हे लक्षात ठेवायला हवे की शाळेत शिक्षकांकडून आपल्या वयाच्या मुलांबरोबर घेतलेल्या शिक्षणाला पर्याय नाही. मुलांना सामाजिक जाणिवा, संवाद कौशल्य, नातेसंबंध (मित्र-मैत्रिणी जोडणे), स्पर्धा या गोष्टींची ओळख शाळेमुळेच होत असते, ते आवश्यकच आहे. केवळ कोरोनाच्या साथीमुळे शिक्षण थांबायला नको, म्हणून हा पर्याय. 'त्याने ऐकले - तो विसरला, त्याने पाहिले - लक्षात ठेवले, त्याने करून पाहिले - त्याला समजले' ही जगप्रसिद्ध म्हण विसरून चालणार नाही. प्रत्यक्ष अनुभव हवाच, पण शिक्षणाची वाट पुसून जाऊ नये यासाठी काही ना काही मिळत राहायला हवे, म्हणून ऑनलाइन शिक्षण, असे म्हटले जात आहे.

पण आपल्या देशात तर कित्येक ठिकाणी अजून वीज, पाणी, रस्तेसुद्धा नसताना, ऑनलाईन शिक्षण अशा गावांतील मुले कशी घेणार? नुसत्या गावांतच नाही तर शहरे म्हणवल्या जाणाऱ्या ठिकाणीसुद्धा अनेक पालकांकडे अँड्रॉइड फोन, लॅपटॉप, वेगवान इंटरनेट कनेक्शन अशा सुविधा नाहीत. ही मुले शिक्षणापासून वंचितच नाही का राहणार?

ज्या पालकांकडे या सुविधा आहेत तिथेही हे वाटते तितके सोपे नाही. पालक आणि मुले एकावेळी घरी असण्याच्या वेळा अभ्यासासाठी सोयीच्या नसतात. पालकांच्या फोनवर त्यांचे व्हॉट्सॅप मेसेजेस, इमेल, फोन कॉल्स येत राहतील. त्याकडे दुर्लक्ष करून अभ्यासाच्या व्हिडियोवर मुलांचे लक्ष केंद्रित होणे अवघड आहे. घरात अभावानेच उपलब्ध असलेले शैक्षणिक वातावरण हा तर फारच महत्त्वाचा मुद्दा आहे.

आणि तरीही जेथे वीजही नीटशी उपलब्ध नाही अशा दुर्गम भागांतही शिक्षण चालू ठेवण्याचा प्रयास लोक आपापल्या पद्धतीने करत आहेत. असाच एक प्रयत्न आपल्यापर्यंत पोहोचवत आहोत. जरूर वाचा.

संपादक मंडळ

जेणेकरून अध्यापन

चालूच रहावे...

लेखक : अमित कोहली

दंडकारण्याच्या घनदाट जंगलांमध्ये, महाराष्ट्राच्या पूर्व टोकाला हेमलकसा नावाचे लहानसे गाव आहे. जैवविविधतेने संपन्न असलेल्या या भागातून इन्द्रावती नदी वाहते. जंगलातून वाहणारे असंख्य प्रवाह व अनेक लहान नद्या इन्द्रावतीला मिळतात. हा भाग सुंदर आहे पण दुर्गम आहे. या क्षेत्रात माडिया-गोंड जमातीची लोकसंख्या अधिक आहे, याशिवाय येथे गोंड आणि काही प्रमाणात उराँव जमातीचे रहिवासी देखील राहतात. १९७०च्या दशकात पूर्व पाकिस्तान (बांगलादेश) येथून आलेले बंगाली निर्वासितही येथे स्थायिक झाले आहेत. लोकांचे जगण्याचे मुख्य साधन म्हणजे जंगल आणि नदी आहे. लोक शेती आणि पशुपालन देखील करतात. सुरुवातीपासूनच रस्ते, वीज आणि पाणी या मूलभूत सुविधांचा अभाव आहे. सार्वजनिक आरोग्य व शिक्षणाची स्थिती चिंताजनक आहे.

लोक बिरादरी प्रकल्प - शैक्षणिक उपक्रम

१९७३ मध्ये बाबा आमटे यांनी येथे लोक बिरादरी प्रकल्प सुरू केला. सुरुवातीला डॉ. प्रकाश आणि डॉ. मंदाकिनी आमटे यांनी रुग्णालयाच्या माध्यमातून आरोग्यसेवा आणि जनजागृतीचे काम केले. यानंतर १९७६मध्ये वीस मुलांसह लोक बिरादरी आश्रमशाळेची पायाभरणी झाली. आज इयत्ता पहिली ते बारावीचे ६५० विद्यार्थी येथे राहतात आणि शिक्षण घेतात.

सुमारे ४० वर्षांच्या लोक बिरादरीच्या सेवेच्या काळात आता खेड्यांमध्ये शिक्षणाविषयी जागृती होत आहे. याचाच परिणाम म्हणजे छत्तीसगड सीमेवर वसलेल्या नेलगुंडा गावाने तेथे शाळा सुरू करण्याची विनंती केली. हे गाव हेमलकसाच्या आग्नेयेला सुमारे २५ कि.मी. दूर आहे. तेथे पोहोचण्यासाठी कोणताही रस्ता नाही, वीज नाही, फोन आणि इंटरनेटचा तर प्रश्नच उद्भवत नाही. गावकऱ्यांचा उत्साह, तयारी आणि गावांची परिस्थिती बघता २०१५ साली तेथे पहिले साधना विद्यालय सुरू झाले. इंग्रजी माध्यमाच्या या प्राथमिक शाळेत माडिया जमातीतील सुमारे १५० मुलं शिकत आहेत. ही मुले जवळपासच्या १०-१२ गावातून पायी किंवा लोक बिरादरीने दिलेल्या सायकलवरून शाळेत येतात. वाटेत त्यांना घनदाट जंगल पार करावे लागते, येताना अस्वल, बिबट्या आणि साप यासारखे वन्यजीव आढळतात. आसपासच्या गावांमधील आदिवासी तरुण-तरुणी येथे शिक्षक-शिक्षिका म्हणून काम करतात. पावसाळ्यात नदी-नाल्यांमध्ये पाणी भरते, त्यामुळे उन्हाळ्याच्या ऐवजी पावसाळ्याची सुट्टी असते.

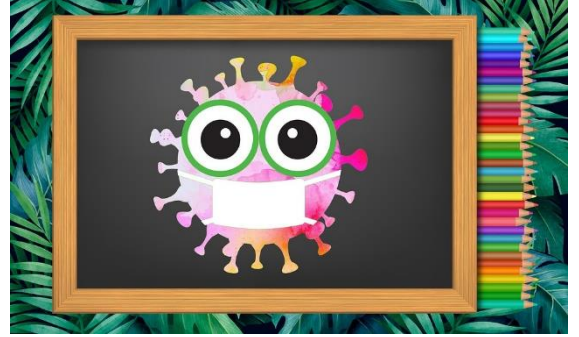
दुसऱ्या साधना विद्यालयाची सुरुवात २०१९ मध्ये जिंजगाव येथे झाली. हे गाव हेमलकसाच्या नैऋत्येला साधारण २५ कि.मी. अंतरावर आहे. या शाळेत

आसपासच्या १०-११ गावातील भटक्या आणि अनुसूचित जातीजमातीची सुमारे ४० मुलं आहेत. ही मुले गोंडी, तेलुगू आणि महारी भाषा बोलतात.

एकंदरीत, लोक बिरादरी प्रकल्पाचे काम भौगोलिक, सामाजिक आणि भाषिकदृष्ट्या आव्हानात्मक भागात आहे, हे आपल्या लक्षात आले असेल.

नवीन आव्हान - लॉकडाउन

कोविड-१९ चे संक्रमण सुरू झाल्यावर लोक बिरादरी प्रकल्पाने तातडीने पावले उचलली. प्रकल्पाचे कार्य पाहण्यासाठी किंवा काम करण्यासाठी संपूर्ण देशातील लोक येत असतात, म्हणून सरकारने लॉकडाउन जाहीर करण्याआधीच प्रकल्प बाहेरील लोकांसाठी बंद केला गेला. आश्रमशाळेतील सर्व मुलांना त्वरित त्यांच्या घरी पोहोचविण्यात आले. प्रकल्पातील कार्यकर्त्यांच्या प्रकल्पाबाहेर येण्या-जाण्यावर बंदी घातली गेली. त्याचप्रमाणे नेलगुंडा आणि जिंजगाव येथील साधना विद्यालयदेखील १८ मार्चपासून बंद करण्यात आले.



परंतु ही परिस्थिती दीर्घ काळासाठी राहणार आहे. जर विद्यार्थी बराच काळ अभ्यासापासून दूर राहिले तर त्यांना पुन्हा अभ्यासाची गोडी लागणे कठीण असते. सामान्य शहरी आणि मध्यमवर्गीय कुटुंबातील मुलांकडे जे सांस्कृतिक आणि सामाजिक संचित असते, ते दुर्गम गावातील आदिवासींकडे नसते. शाळेत येणे आणि शिक्षण पूर्ण करणे हे सामान्य परिस्थितीत देखील एक आव्हान असते. कोविड-१९ चा कहर आणि लांबलचक लॉकडाउन यामुळे शालेय शिक्षणापासून या विद्यार्थ्यांचे दूर राहणे म्हणजेच त्यांनी शाळा सोडणे तसेच शैक्षणिकदृष्ट्या कायमचे मागे पडण्याचा धोका. या परिस्थितीत लोक बिरादरी

व्यवस्थापनाने शिक्षकांच्या सहकार्याने, लॉकडाऊनच्या नियमांचे पालन होईल आणि विद्यार्थ्यांचे शिक्षणदेखील सुरळीत राहिल असा मार्ग शोधण्याचा विचार केला. या विचारप्रक्रियेतून जो उपाय सुचला, तो लॉकडाऊनच्या कालावधीत शालेय शिक्षणाचे अनुकरणीय मॉडेल होऊ शकेल.

एका मॉडेलचा उदय

अचानक झालेल्या लॉकडाऊनमुळे सर्वच स्तब्ध झाले. कोणाला काहीच सुचत नव्हते, याचाही काही अंदाज नव्हता की ही परिस्थिती किती वेळ राहणार आहे आणि या अभूतपूर्व स्थितीत मुलांचा अभ्यास कसा सुरू ठेवावा अशा कुठल्याही पूर्वानुभवाची माहिती नव्हती. सुरुवातीला हे अंधारात चाचपडण्यासारखे होते.

महाराष्ट्र शासनाचा आदेश होता की शाळा बंद ठेवायच्या आहेत पण शिक्षक आपल्या कामावर हजर राहतील. त्याच आदेशात असेही म्हटले गेले की शाळा बंद असण्याच्या कालावधीत ते पालकांच्या संपर्कात राहून विद्यार्थ्यांचा स्व-अभ्यास सुरू राहिल याची दक्षता घेतील.

त्याचप्रमाणे भारत सरकारच्या मानव संसाधन विकास मंत्रालयातील शालेय शिक्षण व साक्षरता विभागाच्या सचिवांच्या आदेशात शिक्षक घरून काम करू शकतात असे नमूद केले आहे. दोन्ही आदेशांमध्ये शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांसाठी स्व-अभ्यास सामग्री आणि इतर शैक्षणिक साहित्य विकसित करणे, शैक्षणिक योजना तयार करणे आणि स्वतःची क्षमता वाढविणे देखील अपेक्षित होते.

हा दुवा धरून अंधारातच मार्ग शोधणे सुरू झाले... वर नमूद केल्याप्रमाणे.

सर्वाधिक मुले शाळेत येणारी ही पहिलीच पिढी आहे. पालक अशिक्षित किंवा अर्ध-शिक्षित आहेत, त्यामुळे शिक्षकच मुलांना मदत करतील हा एकच मार्ग शक्य होता. साधना विद्यालयातील शिक्षक घरीच राहून जवळपासच्या मुलांना शिकवतील असा विचार केला गेला. बऱ्याच खटपटीनंतर एकेका शिक्षकाशी संपर्क साधला गेला. त्यांच्या संमतीने आणि तयारीने कामाला सुरुवात झाली. पालकांकडूनही पाठिंबा मिळाला.

पायाभूत सुविधा

पहिल्या टप्प्यात दोन्ही साधना विद्यालयांतील विद्यार्थी आणि शिक्षकांसह सुरुवात झाली. हे तुलनेने सोपे होते कारण शिक्षक आणि विद्यार्थी एकाच गावांमध्ये राहत आहेत.



लोक बिरादरी प्रकल्प, हेमलकसा येथून ३० किमी लांब असलेल्या मन्नेराजाराम या गावात साधना विद्यालय, जिंजीगाव येथील बालवाडी आणि पहिलीतील सहा विद्यार्थी शिकायला येतात. करूणा गोवर्धन या शिक्षिका त्यांना आपल्या अंगणात रोज तीन तास शिकवतात.

विद्यार्थ्यांना वर्गवार न विभागता प्रत्येक गावातील सर्व वर्गांचे विद्यार्थी एकत्र शिकतील असे ठरविण्यात आले. म्हणजेच शाळा बंद ठेवत या शिक्षकांनी स्वतःच्या किंवा कोणत्याही विद्यार्थ्यांच्या निवासस्थानी गावातील सर्व विद्यार्थ्यांना एकत्र केले. विद्यार्थी-शिक्षकांचे गुणोत्तर १०:१ पेक्षा जास्त नसावे याची दक्षता घेण्यात आली. मुलांना शिकवण्याची जागादेखील अशा

प्रकारे निवडली गेली की १० मुले आपापसांत पुरेसे अंतर ठेवून एकत्र बसू शकतील. काही खेड्यांमध्ये तर घराच्या अंगणात किंवा एखाद्या झाडाच्या सावलीत अभ्यास केला जात

आहे. प्रत्येक दिवशी साधारण तीन तास असे आठवड्यातील पाच दिवस मुले आणि शिक्षक काही वाचन, लेखन, चर्चा करतात, गाणी-कविता गातात, कथाकथन करतात. नियमितपणे त्यांना सामाजिक अंतर आणि वैयक्तिक व परिसराची स्वच्छता याबद्दल सांगितले जाते.

पालकांशी चर्चा करून ही शाळा किंवा पूर्णवेळ वर्ग नाही हे स्पष्ट सांगितलं होतं. मुलांचे शिक्षण सुरू ठेवण्याची ही तात्पुरती व्यवस्था आहे. जेणेकरून या दुर्गम ठिकाणी मुलांचे शिक्षण चालू राहिल.

नेलगुंडाजवळ पाच गावांमध्ये एकूण आठ शिक्षक आणि जिंजगाव परिसरात चार गावांमध्ये एकूण पाच शिक्षक या नवीन मॉडेल अंतर्गत मुलांना अभ्यासात मदत करत आहेत.

लोक बिरादरी आश्रमशाळेसाठी हे तुलनेने अवघड होते, कारण विद्यार्थ्यांची संख्या अधिक आहे. त्यामुळे फक्त दहावी आणि बारावीच्या विद्यार्थ्यांचे शिक्षण चालू ठेवावे असा निर्णय घेण्यात आला.

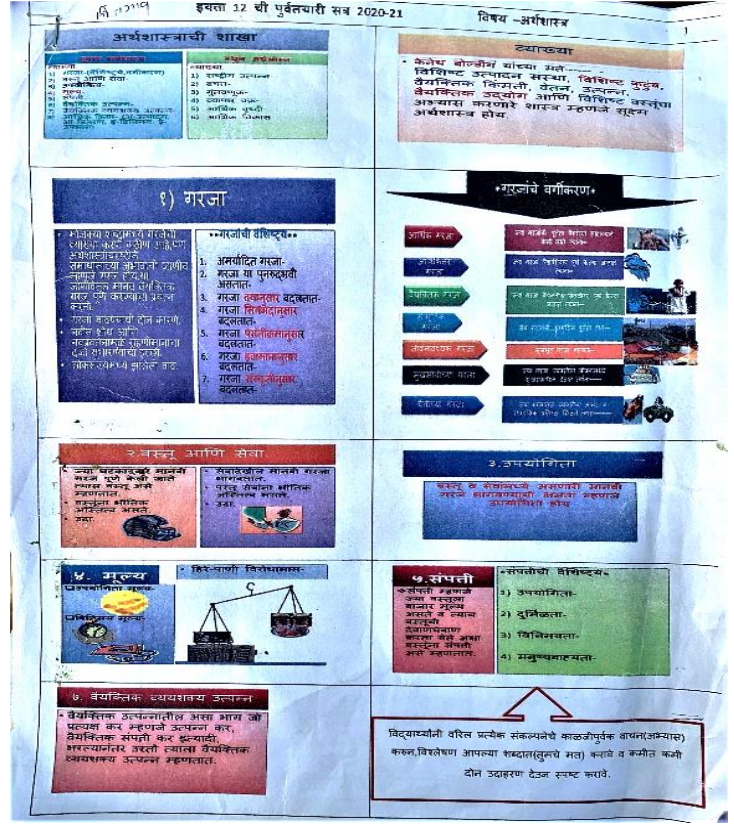
स्थानिक ग्रामस्थांच्या मदतीने पाच गावांमध्ये मोकळी जागा निवडण्यात आली, इथे मुलं पुरेसं अंतर ठेवून बसू शकतात. आठवड्यातील दोन दिवस दोन शिक्षक आळीपाळीने त्या-त्या गावात जाऊन आधीच तयार केलेली वाचन सामग्री आणि वर्कशीट देतात आणि विद्यार्थ्यांनी सोडवलेली वर्कशीट घेऊन येतात.

एकूण सहा शिक्षक पाच गावांमध्ये आळीपाळीने जातात असे ठरविण्यात आले, जेणेकरून विद्यार्थ्यांना सर्व शिक्षकांना प्रत्यक्ष भेटून संवाद करण्याची संधी मिळेल. शिक्षक आणि विद्यार्थ्यांची ही भेट मुद्दामून छोटी ठेवण्यात आली. या भेटीत फक्त वाचन साहित्य, वर्कशीट यांची देवाणघेवाण केली जाईल आणि मुलांना अभ्यासात येणाऱ्या अडचणी सोडवता येतील.

शैक्षणिक तयारी

शाळा बंद होऊन त्यानंतर ग्रामीण पातळीवर शैक्षणिक मदत देण्याची ही प्रक्रिया

ठरेपर्यंत साधारण एक महिन्याचा काळ गेला. लॉकडाऊनमुळे आलेल्या अनपेक्षित व्यत्ययामुळे मुलांची शिकण्याची सवय सुटली असेल, म्हणून सुरुवातीचा एक आठवडा शिकलेल्या गोष्टींची उजळणी केली. काही गावांमध्ये मुले आणि शिक्षक एकमेकांना नवीन होते म्हणून शिक्षक-विद्यार्थी यांची परस्पर ओळख व्हावी यासाठी देखील वेळ राखून ठेवण्यात आला. पूर्ण वेगाने न शिकविता, हळूहळू परिस्थितीशी जुळवून घेण्यासाठी वेळ दिला गेला. पुढे शिकण्या-शिकवण्याला नैसर्गिक लय आणि वेग प्राप्त झाला.



बारावीच्या वर्गासाठी स्वपठन सामग्री

विद्यार्थ्यांनी वित्त प्रत्येक संकल्पनेचे कळजीपूर्वक आपत्त (अर्थ) कळविलेच आणत्या शब्दात (दुनये मत) क्वाचे व कमीत कमी दोन उदाहरण देऊन स्पष्ट करावे.

लोक बिरादरी आश्रमशाळेच्या शिक्षकांना दहावी आणि बारावीच्या विद्यार्थ्यांसाठी पूर्वनिर्धारित पाठ योजना बाजूला ठेवून अभ्यासक्रमानुसार प्रत्येक विषयाची स्वपठन सामग्री, वर्कशीट, प्रश्नावली इत्यादी तयार केली. ही सामग्री विद्यार्थ्यांना कोणत्याही मदतीशिवाय समजू शकेल, इतकी सोपी हवी परंतु त्याच वेळी अभ्यासक्रमाच्या निर्धारित मानकांनुसारही आवश्यक होती. हे नाजूक संतुलन साधण्याचा प्रयत्न केला गेला. मुलांच्या

संपर्कात एकावेळी एक किंवा दोनच शिक्षक येणार असल्याने प्रत्येक शिक्षक अनेक विषयांचे मार्गदर्शन, शंकासमाधान करू शकावेत यासाठी शिक्षकांनाही परस्परांबरोबर बरेच सहकार्य करावे लागले.

प्रतिकूल परिस्थितीतही मुलांना शालेय शिक्षणाशी जोडून ठेवण्यात हा प्रयोग यशस्वी झाला यात शंका नाही. ही प्रतिकूल परिस्थिती बहुस्तरीय आहे. कोविड-१९ च्या संकटाशी सामना देणारे जग, अचानक घोषित झालेले लॉकडाउन, स्थिती सामान्य होण्याची अनिश्चितता, मूलभूत सुविधांपासून वंचित असा अतिशय दुर्गम भाग, अशिक्षित किंवा कमी-शिक्षित पालक, दूरध्वनी आणि आंतरजालाचा अभाव अशा प्रतिकूल परिस्थितीत शालेय शिक्षणाशी या आदिवासी विद्यार्थ्यांना जोडणारा हा प्रयोग इतर क्षेत्रांसाठी अनुकरणीय मॉडेल नक्कीच होऊ शकतो.

§§§

लेखक: **अमित कोहली**, लोक बिरादरी प्रकल्प, हेमलकसा (गडचिरोली) येथे लहान मुले आणि शिक्षकांसोबत स्वयंसेवक म्हणून कार्यरत आहेत.

इमेल : amt1205@gmail.com

(कळीचे शब्द: न्यू नॉर्मल जीवनशैली, इ लर्निंग, ऑनलाईन शिक्षण, इंटरनेट, दुर्गम भागात लॉकडाऊन मध्ये शिक्षण, लोक बिरादरी प्रकल्प - शैक्षणिक उपक्रम, शिक्षणाचे अनुकरणीय मॉडेल, स्वपठन सामग्री, वर्कशीट)

अनोळखी विषाणू - माझी गोष्ट

लेखक: लॅरी क्युबन

अनुवाद: यशश्री पुणेकर

प्रा. लॅरी क्युबन त्यांना भेटलेल्या विषाणूची ओळख करून देत आहेत. वर्तमान स्थितीची सांगड मागच्या अनुभवाशी घालत त्यांनी स्वतःची गोष्ट सांगितली आहे. भूतकाळ मनात राहून जातो, काही चित्रे कोरून ठेवतो, त्यातूनच गोष्ट घडत राहते.

सॅन अँजेलो पश्चिम टेक्सास मध्ये आहे. आबिलिन आणि मेक्सिकोची सीमा यांच्या मध्ये. शेते, तेलाच्या विहिरी, गुरांसाठी गवताळ कुरणे, उबदार आणि आरोग्यदायी हवामान असलेल्या सॅन अँजेलोचे रूप एका वर्षात असे काही बदलले की मंडळी घाबरूनच गेली*.

वसंत ऋतूच्या मध्यात इथल्या एका स्थानिक मुलाला विषाणूजन्य आजार झाल्याची बातमी वर्तमानपत्रात आली. मागच्या वसंतात असाच आजार एखाद्या वादळासारखा येऊन गेला होता. पण तेव्हा तो सगळीकडे पसरला नव्हता, हा मात्र पसरू लागला.

‘ताप आलाय, हातपाय दुखतायत’ अशा तक्रारी घेऊन शेनॉन मेमोरिअल हॉस्पिटलमध्ये पालक मुलांना घेऊन येऊ लागल्याची बातमी वर्तमानपत्रात झळकली. ही मुलं काही दिवसात दगावत. दहा महिन्याची एस्पेरेन्झा रामिरेझ, सात वर्षांचा बिली डॉयल, चार वर्षांची सुसान बार आणि कितीतरी... शहराच्या आरोग्य अधिकाऱ्यांच्या म्हणण्यानुसार

ही एक साथच आली होती. या साथीचे कारण काही समजत नव्हते, त्यामुळे काय काळजी घ्यायची नी काय उपाय करायचा याबाबत संभ्रम होता. आरोग्य अधिकाऱ्याने सॅन अँजेलोमधील मुलांना गर्दीची ठिकाणे टाळा, वारंवार हात धुवा आणि भरपूर विश्रांती घ्या असा सल्ला दिला.

एका महिन्यानंतर, रूग्णसंख्या साठपेक्षा जास्त झाल्यामुळे नगर परिषदेने थिएटर आणि चर्चसह घरातदेखील एकत्र येऊन करण्याच्या सर्व कार्यक्रमांवर बंदी घालण्याचा निर्णय घेतला. पर्यटकांनी शहरात येणं बंद केलं. अर्थव्यवस्था ढासळली. एका स्थानिक डॉक्टरने सांगितले, "आम्ही अशा टोकावर पोचलो आहोत.... की लोक हस्तांदोलनही करत नाहीत".

ही १९४९ ची गोष्ट आहे २०२० ची नाही. आणि तो रोग होता पोलिओ... कोविड १९ नव्हे.

सॅन अँजेलोमध्ये ही साथ यायच्या आधी पाच वर्ष, म्हणजे १९४४ मध्ये, मला पोलिओ झाला होता. पण मी नशीबवान ठरलो. एका पायाचा पोटरीचा स्नायू अधू झाला, पण मी वाचलो. मी तेव्हा दहाच वर्षांचा होतो. त्यामुळे त्यावेळी प्लेग नावाने ओळखला जाणारा हा रोग मला झाल्यामुळे माझ्या पालकांना किती भीती वाटली असेल याबद्दल मला कल्पना नव्हती, पण आता विचार करता मला ते जाणवतं.

त्यावेळच्या पोलिओप्रमाणेच आत्ताच्या करोना विषाणूच्या उत्पत्तीचेदेखील कारण नक्की सांगता येत नाही. जागतिक पातळीवर त्याच्या चाचण्या करण्याची गती धीमी आहे. त्यावर काही औषध किंवा लस उपलब्ध नाही. चाचण्या करण्यामधील त्रुटीमुळे आणि प्रचंड प्रमाणात लागण झाल्यामुळे या रोगाने होणारा मृत्युदरही निश्चितपणे सांगता येत नाहीये. या

रोगाचा प्रसार सगळ्या जगभर झाला आहे. ही केवळ साथ न राहता त्याचे स्वरूप आता महामारीचे झाले आहे.



पोलिओग्रस्त जुळ्या बहिणी

माझ्या देशाला, मित्रमंडळींना, कुटुंबाला ग्रासू पाहणाऱ्या कोरोना विषाणूची भीती आज मला वाटते आहे. पारुणशे वर्षापूर्वी जेव्हा मला पोलिओ झाला होता, तेव्हा माझ्या आईवडिलांना जशी भीती वाटली असेल तशीच ती आहे.

१९४४ ची पोलिओची साथ पिट्सबर्ग येथे पसरली. मलाही तेव्हाच लागण झाली. मला चांगलं आठवतंय मी कित्येक आठवडे दवाखान्यात होतो आणि नंतर कित्येक महिने घरी पडून होतो...माझ्या आईवडिलांची आणि भावंडांची चिंता आणि काळजी मला अजूनही आठवते. मी घरात सर्वात लहान होतो.

लकव्याने स्नायू निर्जीव होतात आणि कधीकधी श्वास घेणे इतके अवघड होते की त्यामुळे मृत्यू येतो. अशा रुग्णांना जिवंत ठेवण्यासाठी तेव्हा कृत्रिम फुफ्फुसांचा वापर केला जाई. लोखंडी फुफ्फुसांचा (आयर्न लंग्ज) शोध त्याआधीच लागलेला होता. हे दुसऱ्या महायुद्धाचं तिसरं वर्ष होतं. माझे दोन्ही भाऊ नौदल आणि हवाई दलात सेवा बजावत होते.

माझ्या आई वडिलांना त्यांची काळजी होतीच आणि त्यात मी पोलिओग्रस्त झालो. मित्र



पोलिओच्या आघातातून वाचवण्यासाठी
लोखंडी फुफ्फुसाचा वापर

आणि शेजाऱ्यांनी आमच्या घराकडे पाठ फिरवली.

दवाखान्यात असताना आणि घरी आल्यावरही आई माझ्या पायांना कोको बटरने मालीश करायची, ते मला स्पष्टपणे आठवतंय. माझा पाय चांगलाच लुळा पडला होता. मला चालता येत नव्हतं.

कित्येक महिने मला शाळेत जाताच आलं नव्हतं. जेव्हा मी परत शाळेत जायला लागलो तेव्हा मी लंगडत चालत असे. तेव्हापासून त्या कोको बटरचा वास माझ्या डोक्यात भिनलाय.

रोज सकाळी मला कच्च्या अंड्याचा बलक प्यावा लागत असे, ते तर मी विसरूच शकत नाही. पोलिओमुळे माझ्या पायांच्या स्नायूंचं जे नुकसान झालं होतं, ते भरून काढण्यासाठी जास्त प्रथिनांची गरज आहे असं डॉक्टरांनी सांगितलं होतं. त्यामुळे बाबा रोज सकाळी कामावर जायच्या आधी दोन अंडी फोडून ग्लासात ओतून ढवळत आणि मी ते संपवेपर्यंत थांबून राहात. अनेक महिने हा क्रम चालू राहिला. पुढे मला जरा शक्ती आली, माझं वजनही वाढलं आणि सावकाश का होईना पण मी चालू आणि पळू लागलो तेव्हा कुठे ते थांबलं.

माझ्या आई वडिलांना मी मरेन की काय अशी वाटणारी भीती मी शाळेत जायला लागल्यावर हळूहळू नाहीशी झाली, असा माझा अंदाज आहे. तोवर दुसरं महायुद्धपण संपुष्टात आलं. माझे दोघे भाऊपण घरी आले. हळूहळू मी बोलिंग, बेसबॉल, बास्केटबॉल

खेळण्याइतपत सशक्त झालो. आज मी त्या ७५ वर्षांपूर्वीच्या काळाकडे वळून बघतो तेव्हा माझ्या पालकांना त्या वेळी वाटणाऱ्या भीतीची कल्पना मला येते. तशीच भीती आज मला अन् अगणित कोट्यवधी कुटुंबांना आता कोविड १९ ची वाटते आहे.

पोलिओ विषाणू

पोलिओ हा रोग माणसाला शतकानुशतके माहीत होता, पण त्याचा विषाणू १९व्या शतकाच्या सुरुवातीच्या काळात वेगळा करता आला. जगभर या रोगाच्या अनेक वेळा साथी आल्या. या रोगामुळे मुलं आणि मोठी माणसं आजारी पडत, त्यांचे अवयव अधू होत, कधी मृत्यूही येई. त्याला 'बाल अर्धांगवात' म्हणत. तो कशामुळे होतो तेच तोपर्यंत माहीत नव्हतं. त्यामुळे त्याला प्रतिबंध करणं शक्यच नव्हतं. जिथे जिथे या आजाराची लागण झाली, तिथे संसर्गाच्या भीतीने कळस गाठला. त्यावर काही औषध नव्हते. केवळ शरीराचं होणारं नुकसान कमी करण्यासाठी हातापायाला मालीश केलं जाई आणि भोवती कापड गुंडाळून ठेवलं जाई.

अमेरिकेत लहान, मोठे, गरीब, श्रीमंत अशा सर्वांनाच ग्रासणारा हा रोग वारंवार उद्भवत होता. १९१६ साली आलेल्या साथीत २७००० अमेरिकन लोकांना त्याची लागण झाली. एकट्या न्यू यॉर्क शहरात ८४०० लोकांना लागण झाली आणि २४०० लोक बळी पडले. पाच वर्षांनंतर, फ्रँकलिन डेलानो रुझवेल्ट यांना वयाच्या ३९ व्या वर्षी या आजाराने गाठले. पुढे त्यांना आयुष्यभर लेग ब्रेसिस (कुबड्यांसदृश विशिष्ट पादत्राणे) घालावे लागले. अगदी ते अमेरिकेचे अध्यक्ष असतानाही (१९३३-१९४५). १९५० च्या पुढेच यावरची लस उपलब्ध झाली.**

सध्या माझ्यासारख्या अनेक लोकांप्रमाणे मी घरीच असतो, फोनवर बोलतो, मेसेज पाठवतो आणि गर्दीपासून दूर राहतो. अगदी मित्र, कुटुंबीय भेटले तरी मिठ्या न मारता मुठीवर

मुठी आपटतो. वारंवार हात धुतो. शाळा, परिषदा, क्रीडा स्पर्धा एकेक बंद झाल्याचं बघतोय आणि मनोरंजनाच्या ठिकाणांना टाळे लागलेलेही बघतोय.

मला भीती आणि चिंता वाटतेय का? हो.

हा विषाणू लवकर नष्ट व्हावा याची मी अगदी वाट पाहतो आहे.

मला आठवताहेत १९४४ सालचे माझे आईवडील, १९४९ सालचे सॅन अँजेलोमधले पालक. त्या अपरिचित विषाणूला ते जसे घाबरले होते तसेच आज आपण चिंतित आहोत. आज जणू तो भूतकाळ पुन्हा वर्तमान होऊन आपल्या डोळ्यापुढे उभा राहिला आहे.

मला अजूनही तो कोको बटरचा वास येत राहतो आणि कुठल्याही स्वरूपातली अंडी मला अजूनही आवडत नाहीत.

* सॅन अँजेलोच्या वर्णनासाठी आणि १९४९ च्या साथीच्या माहिती साठी संदर्भ – डेव्हिड ओशिन्स्की, पोलिओ: अॅन अमेरिकन स्टोरी (न्यू यॉर्क: ऑक्सफर्ड युनिव्हर्सिटी प्रेस, २००५) पाने १ ते ४.

** संदर्भ – वरील पुस्तकातील पाने १९ ते २३.

§§§

लेखक: लॅरी क्युबन, सामाजिक शास्त्राचे प्राध्यापक, सध्या स्टॅनफर्ड युनिव्हर्सिटीत प्रोफेसर एमेरिटस् ऑफ एज्युकेशन. अनेक पुस्तके प्रसिद्ध.

मराठी रूपांतर: यशश्री पुणेकर, शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इमेल: yashashreegpunekar@gmail.com

(कळीचे शब्द: पोलिओ, पोलिओ विषाणू, १९४४ ची पोलिओची साथ)

साथीचा फैलाव, अफवा, दंतकथा आणि मतमतांचा गलबला

लेखक: सब्यसाची चटर्जी

अनुवाद: संजीवनी आफळे

जगभर पसरलेल्या कोविड १९ च्या आक्रमणाने आपले लक्ष रोजच्या कामकाजावरून उडाले आहे. यामुळेच मी गेल्या अंकासाठी लेख पाठवू शकलो नाही. मी बंगळूरमधील कन्नड बोलू न शकणाऱ्या बंगाली आणि हिंदी भाषिक 'स्थलांतरित' कामगारांसाठी हेल्पलाईनचे काम करण्यात गुंतलो होतो. माझी पुणेस्थित मुलगी सुद्धा तेथील कन्नड आणि बंगाली भाषिक बांधकाम मजुरांसाठी हेच काम करत होती. त्यांना तिने शिधा मिळवून देण्यात आणि 'घरवापसी' साठी मदत केली.

कामगारांची त्या वेळची स्थिती बघता मला दोन मुख्य निरीक्षणे नोंदवणे गरजेचे वाटते. पहिले म्हणजे, त्यांना घरी जायचे होते आणि ते त्यांच्या पद्धतीने घरी गेले. त्यांना माहित होते की गावातील आयुष्य सुखकर नसणार आहे आणि तरीही ते घरी गेले – तो त्यांचा शांततापूर्ण सत्याग्रह होता. दुसरे म्हणजे, या कामगारांना 'स्थलांतरित' असे जरी संबोधले जात होते, तरी कोणीही त्यांना परक्यासारखे वागवले नाही. आत्यंतिक भाषिक कडवे असलेल्या 'स्थानिकां'नीसुद्धा त्यांना मदत केली. हेच लोक त्यांना एरव्ही 'परके' म्हणत असतात.

पण तेव्हा इतरही काही गोष्टींनी लोकांचे लक्ष वेधून घेतले. त्यापैकी एक होती 'जनता कर्फ्यू'च्या दिवशी थाळ्या आणि टाळ्या वाजवणे आणि दुसरी होती, ५ एप्रिल २०२० रोजी रात्री ९ ते ९ वाजून ९ मिनिटांपर्यंत दिवे उजळवणे. टाळ्यांची जादुई शक्ती आणि ९ ची दैवी शक्ती यांची व्यापक चर्चा सुरू झाली. काही लोकांनी आपल्याला पटवून देण्याचा प्रयत्न केला की ह्या एका विद्वान माणसाच्या भारतातील विषाणूचा नायनाट करण्याच्या अती वैशिष्ट्यपूर्ण योजना आहेत. त्यांनी काही अनाम 'मुख्य वैज्ञानिकां'चा उल्लेखही केला! काही जण असेही म्हणाले की नासाला भारतातील विषाणूचा फैलाव कमी झाल्याचा पुरावा मिळाला असून, ५ एप्रिलच्या प्रकाश आणि अंधाराच्या प्रभावामुळे अधिक शक्तीशाली परिणाम दिसून येतील!!

वास्तविक परिणाम असे आहेत: २२ मार्च, म्हणजेच जनता कर्फ्यूच्या दिवशी भारतात कोविड १९ ची एकूण प्रकरणे होती ३५९. त्यानंतर ५ एप्रिल रोजी ती होती ३,३७३. त्यापुढे १२ जून २०२० रोजी ती २,९७,४३४ इतकी वाढली. प्रश्न असा आहे – ही संख्या का वाढते आहे आणि अशी किती काळ ती वाढत राहणार आहे?

या प्रश्नाचे उत्तर देणे अवघड तर आहेच आणि या वाढीसाठी आणि ती कमी होण्यासाठी कारणीभूत असणारे मापदंड आधीच कळणेही कठीण आहे. शास्त्रज्ञ अगदी तंतोतंत आकड्याचा अंदाजही वर्तवू शकत नाहीत, पण ते या वाढीसंबंधी आणि वाढीच्या वेगासंबंधी काही निश्चित कमाल आणि किमान मर्यादा देऊ शकतात. विज्ञानात सुद्धा अनिश्चितता असू शकते आणि विज्ञान ते मान्य करते. या प्रश्नांची उत्तरे जरी अचूक नसली तरी त्यांचे विश्लेषण करून त्यातून काय शक्यता निर्माण होऊ शकतात याचा अंदाज बांधता येणे शक्य आहे. यासाठी अनेक विषयांचा एकत्रित अभ्यास आवश्यक आहे.

या पद्धतीचे पहिले काम जॉन गॉन्ट (John Gaunt) यांनी केले. त्यांनी १६६२ मध्ये मृत्यूच्या कारणांचा पद्धतशीर अभ्यास करून 'नॅचरल अँड पोलिटिकल ऑब्झर्वेशन्स मेड अपॉन द बिल्स ऑफ मॉर्टॅलिटी' हे पुस्तक प्रकाशित केले.

१७६० मध्ये वैद्यकीचेही प्रशिक्षण घेतलेले श्रेष्ठ गणितज्ञ डॅनियल बरनौली (Daniel Bernoulli) यांनी साथीचा रोग पसरण्याचा वेग समजून घेण्याचा पहिला प्रयत्न केला. १९२६-१९२९ या काळात मॅकेंड्रिक (McKendrick) आणि सहकाऱ्यांनी केलेल्या कामामुळे या प्रारूपाच्या अभ्यासाकडे लक्ष गेले. या काळातच जग १९१९-१९२० सालच्या, ५ कोटी बळी घेतलेल्या, तथाकथित 'स्पॅनिश फ्लू'च्या विध्वंसातून सावरले होते.

यामागील मुख्य कल्पना वाढीचे खालीलप्रमाणे गणिती वर्णन करणारी होती:

संसर्ग झालेल्या लोकांच्या संख्येच्या वाढीचा वेग = {वेगाचा स्थिरांक} × {संसर्ग झालेल्या लोकांची संख्या} × {संसर्ग न झालेल्या, पण होण्याची शक्यता आहे अशा लोकांची संख्या}

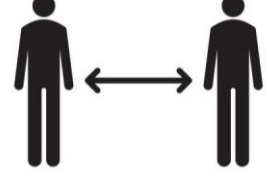
वेगाचा स्थिरांक दोन गोष्टींवर अवलंबून असतो- १. संसर्ग न झालेले आणि संसर्ग झालेले लोक किती वेळा एकमेकांच्या संपर्कात येत आहेत आणि २. संपर्कामुळे संसर्ग होईल याची शक्यता किती आहे.

जेवढा जास्त वेळा संपर्क तेवढा वेग जास्त असेल. शिवाय, लोक जितके जास्त असुरक्षितपणे वावरतील, म्हणजेच, मुखपट्टी वापरण्यात आणि शारीरिक अंतर ठेवण्यात हलगर्जीपणा करतील, तितकी संसर्ग होण्याची शक्यता जास्त असेल. संसर्ग झालेल्या आणि न झालेल्या लोकांच्या एकमेकांमधील संपर्कामुळे रोगाचा प्रसार होत असल्यामुळे, शेवटच्या दोन गोष्टींचा गुणाकार नैसर्गिकपणेच या वाढीच्या समीकरणामध्ये येईल.

मग ही संसर्ग होणाऱ्या लोकांच्या संख्येतील वाढ कशी थांबेल? या समीकरणातील कोणताही एक घटक जेव्हा शून्यावर येईल तेव्हाच हे शक्य होईल.

एक मार्ग म्हणजे, वेगाचा स्थिरांक शून्यावर आणणे. ही आदर्श स्थिती असेल, पण वेगाचा स्थिरांक कमी करता येऊ शकतो.

मुखपट्ट्या वापरून, स्वच्छता राखून,
शारीरिक अंतर पाळून, संसर्ग झालेल्या



आणि अशा लोकांच्या संपर्कात आलेल्यांचे विलगीकरण करून, प्रतिबंधित क्षेत्रे निर्माण करून आणि लॉकडाऊन लागू करून तो शून्याच्या जवळपास आणता येतो.

या समीकरणातील दुसरा घटक शून्यावर आला तरी संसर्गाच्या फैलावाचा वेग थांबू शकतो. म्हणजे, संसर्ग न झालेल्या लोकसंख्येला संसर्ग देणारा रोगी मनुष्यच जर नसेल तर. ३० जानेवारी २०२० पूर्वी, संसर्ग झालेला पहिला माणूस परदेशातून भारतात दाखल होण्यापूर्वी, भारतात अगदी अशीच परिस्थिती होती. त्याचे विलगीकरण केल्यामुळे, 'मुक्त' लोकसंख्येमधील संसर्ग झालेल्या लोकांची संख्या बराच काळ शून्य राहिली होती. पण जसजसे संसर्ग झालेले जास्त लोक परदेशातून येत गेले आणि त्यांना परिणामकारकरित्या शोधून त्यांचे विलगीकरण केले गेले नाही, तसतशी ही संख्या वाढू लागली.

जेव्हा सगळ्याच लोकांना संसर्ग होतो आणि ज्याला संसर्ग झालेला नाही असे कोणीच नसते, तेव्हा समीकरणातील तिसरा घटक शून्यावर येतो. साथीच्या फैलावाची वाढ तेव्हा थांबते, पण ही फारच दुर्दैवी परिस्थिती असते.

साथीच्या रोगाचा फैलाव किंवा प्रसार थांबवण्याचा सगळ्यात परिणामकारक मार्ग कोणता? ख्रिश्चन मेडिकल कॉलेज, वेल्लोर येथून निवृत्त झालेले प्रख्यात साथरोगतज्ञ डॉ. टी.

जेकब आणि डॉ. एम. एस. शेषाद्री यांनी म्हटले आहे, “आपल्या ‘मोठ्या समस्यांसाठी मोठी उत्तरे’ या मानसिकतेमुळे आपण चुकतो.” घराबाहेर असताना प्रत्येक स्त्री, पुरुष आणि



बालकाने मुखपट्टी वापरणे हा सोपा उपाय आहे, लॉकडाऊनपेक्षाही दुप्पट चांगला उपाय. यामुळे साथीच्या प्रसाराचा आलेख सपाट होतो. हे

गळती लागलेल्या लॉकडाऊनपेक्षा अधिक चांगले आहे. शिवाय जगण्याच्या सामाजिक-आर्थिक आधारालाही यामुळे धक्का पोहचत नाही. लॉकडाऊन हा आधार उध्वस्त करतो.

यासाठी एच. एन. चटर्जी यांनी १९५७ मध्ये कॉलरासाठी शोधून काढलेले ओरल रिहायड्रेशनचे उदाहरण घेता येईल. कॉलरासाठी हा सोपा उपाय वैद्यकीय व्यावसायिक आणि प्रशासकीय कारभार्यांनी तब्बल दहा वर्षांनी मान्य केला. (अधिक माहितीसाठी संदर्भ पहा - The Hindu, June 3, 2020, “Scripting a new narrative for Covid Control”.)

शेवटी, या सगळ्याचा पसरणाऱ्या अफवा आणि दंतकथा यांच्याशी काय संबंध? तर अफवा आणि दंतकथा पसरण्याच्या प्रक्रियेमध्ये आणि साथीच्या प्रसारामध्ये काही समान वैशिष्ट्ये आहेत. अफवेची सुरुवात काही माणसांपासून होते. ही माणसे ती अफवा दुसऱ्या काही माणसांपर्यंत पसरवतात, ज्यांना याची काही माहिती नसते. मग ते ती इतरांपर्यंत पसरवतात, ज्यांना तोपर्यंत ती माहित नसते. ही अफवेच्या प्रसाराची प्रक्रिया साथीचा फैलाव होण्याशी अगदी मिळतीजुळती आहे, हे आता तुम्ही सहज ओळखू शकाल.

फरक इतकाच आहे की यामध्ये विलगीकरण नाही. विलगीकरण म्हणजे बनावट बातमीवर लॉकडाऊन. अशा बातम्या ज्या द्वेष पसरवतात आणि सामाजिकदृष्ट्या विघातक असतात त्यांच्यावर बंधन घालता येत नाही. आपल्याकडे यासाठी प्रशासकीय प्रतिबंध

नाहीत. शिवाय, अशा काही संस्थां असतात त्या प्रसाराच्या 'वेगाचा स्थिरांक' वाढवण्यासाठी सर्वतोपरी प्रयत्न करतात. त्या या कामासाठी व्हॉट्सअॅप, ध्वनिचित्रफिती, सामाजिक माध्यमे, वगैरे अनेक माध्यमे वापरतात, आणि अफवा पसरवणारा अशा काही संस्थांशी संबंधित असतो.



२५ वर्षांपूर्वी असे एक प्रकरण घडले होते, २१ सप्टेंबर १९९५ रोजी. नवी दिल्लीतल्या एका छोट्या देवळात त्याची सुरुवात झाली आणि अशी बातमी पसरली की गणपती बाप्पाची मूर्ती दूध पिऊ लागली आहे! ही बातमी एकमेकांना सांगून, एसटीडी आणि आयएसडी दूरध्वनींद्वारे पसरली. काही तासांतच ती फक्त भारतीय शहरांतच नाही तर युके, यूएसए, युएइ, नेपाळ, कॅनडा येथील भारतीयांमध्ये देखील पसरली.

या घटनेमागे पृष्ठभागावरील ताणाचे (surface tension) तत्त्व असल्याचे लवकरच विशद करण्यात आले आणि कोणतीही दगडी मूर्ती, गणपतीची असो की कोणतीही वेगळी दगडी वस्तू असो, दूध पिऊ शकते हे दाखवून देण्यात आले. यानंतर हा उन्माद शमला. जणू काही शास्त्रीय विवेचनाने या अफवेवरील लशीचे काम केले, पण तोपर्यंत हजारो लिटर दूध गणपतीच्या मूर्तींना पाजले गेले होते! मूर्ती नुसत्या दूध प्यायल्याच नाहीत तर त्यांना दुधाचा



अभिषेकच घातला गेला होता!

कोविडच्या साथी दरम्यान अशा अनेक दंतकथा प्रचलित झाल्या आहेत. उदाहरणार्थ, गंगाजल, आले, तुळशीची

पाने अशी अनेक नैसर्गिक प्रतिजैविक औषधे सुचवली गेली आहेत. लोकांनी ती कितपत मान्य केली आहेत हे कोणी सांगू शकत नाही. परंतु, विषाणूंच्या आणि रासायनिक बंधांच्या रचना बघून एखादा विषाणूशास्त्रज्ञ स्पष्टपणे सांगू शकेल की यातील काहीच उपयोगी पडणार नाही. साबणाने हात धुणे आणि मुखपट्टी वापरणे यामुळे योग्य ते संरक्षण का मिळते हेही विज्ञानानेच स्पष्ट केले आहे.

अफवा आणि दंतकथांचे विघातक परिणाम होत असतानाच, विज्ञान आणि समतावादी कल्पनांवर आधारित असलेले, पुरोगामी संदेश सतत आणि परिणामकारकरित्या पसरवले गेले पाहिजेत. हे संदेश पसरण्याच्या वेगासाठी सुद्धा आधी सांगितलेले साथीच्या फैलावासाठी लागू असलेले सूत्रच लागू होते.

आपल्या स्वातंत्र्यलढ्यांच्या वेळी हे संदेश कसे पसरले हे जाणून घेणे रंजक ठरेल. उदाहरणार्थ, गांधीजींनी दिलेली असहकाराच्या चळवळीची हाक, बहिऱ्यांना ऐकू जावे यासाठी भगत सिंग यांनी केलेली योजना (plan to make the deaf hear*), आझाद हिंद सेनेच्या वतीने सुभाषचंद्र बोस यांनी रेडियोवर दिलेली भाषणे, किंवा फार वर्षांनंतर नेल्सन मंडेला यांची भाषणे, इत्यादी.

सध्याच्या काळात बातमी किती वेगाने पसरते हे अमेरिकेतील जॉर्ज फ्लॉईड याच्या मृत्यूनंतर जगभरात झालेला प्रचंड उद्रेक दाखवून देतो. “मला श्वास घेऊ दे.” (“Let me breathe”), “कृष्णवर्णीय लोकांच्या आयुष्याला किंमत आहे.” (“Black lives matter”) ह्या घोषणा “हम देखेंगे” या घोषणेशी जुळणाऱ्या आहेत. या साऱ्या घोषणा आपल्या राज्यघटनेच्या प्रस्तावनेतील “न्याय, स्वातंत्र्य आणि एकता” (“JUSTICE, LIBERTY, EQUALITY”) या तत्त्वांबरोबर अनुनादित होत आहेत.

*८ एप्रिल १९२९ रोजी भगतसिंग आणि बटुकेश्वर दत्त यांनी दिल्ली विधानसभेत बॉम्ब टाकून 'इन्किलाब झिंदाबाद' अशा घोषणा दिल्या. तेथून पळून न जाता त्यांनी *"If the deaf are to hear, the sound has to be very loud. When we dropped the bomb, it was not our intention to kill anybody. We have bombed the British Government. The British must quit India and make her free."* असा संदेश लिहिलेली पत्रके विधानसभेच्या सदस्यांच्या दिशेने फेकली. या बॉम्बस्फोटाचा उद्देश कोणालाही मारणे असा नव्हता तर ब्रिटीशांनी १९१५ मध्ये क्रांतीकारकांविरुद्ध केलेला कायदा आणि लाठी हल्ल्यामुळे झालेला लाला लजपत राय यांचा मृत्यू याविरुद्ध आवाज उठवणे हा होता. स्वतःला अटक करवून घेऊन आपली बाजू लोकांपर्यंत पोचवणे असा उद्देश यामागे होता.

§§§

लेखक : सव्यसाची चटर्जी, ऑल इंडिया पीपल्स सायन्स नेटवर्कचे अध्यक्ष.

इ-मेल : chatsab99@gmail.com

अनुवाद : संजीवनी आफळे, शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इ-मेल : saaphale@rediffmail.com

(कळीचे शब्द: कोविड १९, जॉन गॉन्ट, डॅनियल बरनौली, साथीचा रोग पसरण्याचा वेग, संसर्गाच्या फैलावाचा वेग, साथीच्या रोगाचा फैलाव, अफवा, दंतकथा)

उत्क्रांती पृथ्वीची

लेखक: प्रियदर्शिनी कर्वे

या लेखमालिकेचा पाचवा भाग शैक्षणिक संदर्भच्या १२२ व्या अंकात (फेब्रुवारी-मार्च २०२०) प्रसिध्द झाला. त्यानंतर जीवसृष्टीच्या उत्क्रांतीला एक महत्त्वाची कलाटणी कशी मिळाली त्याबद्दल आपण पुढील लेखात विवेचन करणार होतो. पण मार्चअखेरीस भारतात कोविड १९ चा प्रादुर्भाव वाढू लागला, देशभरात लॉकडाऊन जाहीर झाला. त्यामुळे मागील अंकात (शैक्षणिक संदर्भ अंक १२३ – एप्रिल-मे २०२०) आपण थोडे विषयांतर केले आणि कोविड १९ च्या साथीकडे महा इतिहासाच्या चष्यातून पाहिले. आता आपण पुन्हा एकदा आपल्या मूळ विषयाकडे वळू या.

पाचव्या भागात आपण पाहिले की पृथ्वीवर जीवसृष्टीची उत्पत्ती होण्यासाठी किती वेगवेगळ्या गोष्टी एकत्र जुळून आल्या! पृथ्वीचे अंतराळातील स्थान, तिची भूगर्भशास्त्रीय जडणघडण, तिच्या पृष्ठभागावरील भौगोलिक घडामोडी आणि तिच्या वातावरणाचे स्वरूप या साऱ्यांचे यामध्ये योगदान आहे. महासागरांच्या तळाशी असलेल्या धगधगत्या ज्वालामुखींच्या चिमण्यांजवळ अमिनो आम्लांचे तुकडे एकत्र येऊन विषाणूसदृश प्राथमिक सजीव निर्माण झाले आणि त्यांच्या वृद्धिदंगत होण्याच्या प्रक्रियेत होणाऱ्या छोट्या छोट्या बदलांमधून प्रोकेरिओट हे पहिले एकपेशीय सजीव उत्क्रांत झाले, हा सारा इतिहास आपण पाहिला. मागच्या अंकातील लेखात जीवसृष्टीच्या उत्क्रांतीला पहिली कलाटणी देणाऱ्या अनुकीय बदलाचा थोडा उल्लेख आलेलाच आहे. तिथूनच सुरूवात करूया.

सजीवांच्या अस्तित्वाचा गाभा म्हणजे डीएनए. डीएनएद्वारे सजीव पेशी आपल्या प्रतिकृती तयार करू शकतात. पण या प्रक्रियेत अधूनमधून काही चुका घडतात. या चुका कधी मारक असतात, तर कधी तारक असतात. प्रोकेरिओट्समध्येही याच पध्दतीने बरेवाईट बदल घडत होते. अशाच एका नैसर्गिक अपघाताने झालेल्या बदलातून एकपेशीय जीवाणूंमध्ये एक कलाटणी देणारी उत्क्रांती झाली. काही जीवाणूंमध्ये सूर्यप्रकाशच थेट ऊर्जास्रोत म्हणून वापरण्याची क्षमता निर्माण झाली. प्रकाश संश्लेषण करू शकणाऱ्या या जीवाणूंना नील-हरित जीवाणू म्हणतात. हे एकपेशीय सजीव हवेतून कार्बन डायॉक्साइडचे रेणू शोषून ऑक्सिजन वायू हवेत सोडू लागले. सूर्यप्रकाश आणि कार्बन डायॉक्साइड ह्या दोन्हीच्या मुबलक आणि सहज उपलब्धतेमुळे या जीवाणूंची संख्या झपाट्याने वाढली. पण त्यांच्या प्रकाश संश्लेषणामुळे वातावरणातला कार्बन डायॉक्साइड झपाट्याने कमीही झाला व वातावरणात ऑक्सिजन वायूचे (O₂) प्रमाण वाढले. म्हणजेच आता पृथ्वीवरील सजीव सृष्टी पृथ्वीच्या इतर वैशिष्ट्यांमध्ये बदल घडवून आणू लागली.

प्रकाश संश्लेषणाची प्रक्रिया ज्या रासायनिक रेणूमुळे घडून येते, तो म्हणजे क्लोरोफिल. हा रेणू हिरव्या रंगाचा असतो, त्यामुळे हे जीवाणू निळसर हिरवे (इंग्रजीत या रंगाला सायान म्हणतात) दिसतात. त्यामुळे त्यांना नील-हरित जीवाणू (ब्ल्यू-ग्रीन बॅक्टेरिया किंवा सायानोबॅक्टेरिया) असे म्हटले जाते. साधारण ३ अब्ज वर्षांपूर्वी ही उत्क्रांती झाल्यापासून आजतागायत या जीवाणूंच्या जनुकीय रचनेमध्ये फार बदल झालेला नाही. हे जीवाणू उथळ पाण्यात गालिच्यासारख्या पसरलेल्या वसाहती बनवत असत. साधारण मीटरभर उंचीच्या या गालिच्यांना स्ट्रोमॅटोलाइट म्हणतात. स्ट्रोमॅटोलाइट ही जरी अनेक जीवाणूंनी बनलेली वसाहत असली, तरी प्रत्येक जीवाणू आपापले जीवन स्वतंत्रपणे जगत

असे, त्यांच्यामध्ये परस्पर सहयोग, माहितीची देवाणघेवाण, इ. ची क्षमता विकसित झालेली नव्हती. या गालिच्याच्या मुळाशी मृत पेशी जमा होत आणि बाकीचे जीवाणू त्यांचे भक्षण करत. या प्रक्रियेत कार्बोनेट्सचे स्फटिक तयार होऊन तिथे चुनखडीच्या दगडांचे थर बनत. गालिच्याच्या पृष्ठभागावर वाळू किंवा चिखलाचे कण जमा होत रहात. अशा प्रकारे अश्मीभूत झालेले स्ट्रोमॅटोलाइट जगात अनेक ठिकाणी सापडतात. बहामा बेटांची किनारपट्टी तसेच पश्चिम ऑस्ट्रेलियातील शार्क बे या सागरीकिनार्यावर अजूनही ही गालिचे तयार होत असलेलेही दिसतात. त्या ठिकाणी इतर प्राणी त्यांना खायला येत नाहीत, हे त्यांचे अस्तित्व टिकून रहाण्याचे कारण असावे.



डावीकडच्या चित्रात ऑस्ट्रेलियातील जिवंत स्ट्रोमॅटोलाइट, तर उजवीकडच्या चित्रात प्राचीन स्ट्रोमॅटोलाइट जीवाश्म (स्रोत – विकीपिडिया)

नील हरित जीवाणूंनी हवेमध्ये ऑक्सिजन वायू सोडायला सुरुवात केल्यावर प्रथम पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरील लोहाबरोबर त्याची प्रक्रिया होऊन आयर्न ऑक्साइडयुक्त लाल पर्वतरांगा तयार झाल्या. बराचसा ऑक्सिजन महासागरांच्या पाण्यात विरघळला. साधारण १ अब्ज वर्षे ही प्रक्रिया झाल्यानंतर पाण्यातील आणि वातावरणातील ऑक्सिजनचे वाढते प्रमाण त्यांच्या आधीपासून अस्तित्वात असलेल्या प्राचीन विषाणू व जीवाणूंना घातक ठरू

लागले. यामुळे यातील काही नामशेष झाले, तर काहींनी ऑक्सिजनचा प्रादुर्भाव नसलेल्या जागा शोधून काढल्या आणि आपले अस्तित्व टिकवले.

२.५ ते १.५ अब्ज वर्षांपूर्वी सजीवांच्या उत्क्रांतीला आणखी एक वळण मिळाले - काही जीवाणूंमध्ये हवेतील ऑक्सिजनचा वापर करण्याची क्षमता म्हणजेच श्वसनाची क्षमता विकसित झाली. ही प्रकाश संश्लेषणाच्या बरोबर उलट काम करणारी प्रक्रिया आहे. यामध्ये हवेतील ऑक्सिजन वायू शोषून घेतला जातो व त्यातील ऑक्सिजन अणूंचा वापर पेशीमध्ये हायड्रोकार्बन रेणूंचे ऑक्सिडीकरण करण्यासाठी वापरला जातो. या प्रक्रियेतून पेशीला जीवनव्यवहार चालवण्यासाठी ऊर्जा मिळते आणि कार्बन डायॉक्साइड व पाणी हे कचरा म्हणून बाहेर फेकले जातात.

अशा रितीने आता दोन प्रकारचे जीवाणू मिळून एक चक्र चालवू लागले. नील-हरित जीवाणू कार्बन डायॉक्साइड खाऊन ऑक्सिजन बाहेर सोडत, तर श्वसन करणारे जीवाणू ऑक्सिजन खाऊन कार्बन डायॉक्साइड बाहेर सोडत. यामुळे पृथ्वीचे वातावरण स्थिरावण्याकडे जाऊ लागले. पण या प्रक्रियेलाही बराच कालावधी लागला. वातावरणात सुरुवातीला १ टक्का असलेले ऑक्सिजनचे प्रमाण आताच्या २०-२१ टक्क्यांपर्यंत आले, तर सुरुवातीला ९० टक्क्यांहून जास्त असलेले कार्बन डायॉक्साइडचे प्रमाण अत्यल्प (एक दशलक्ष भागांत काहीशे) इतके कमी झाले, ते साधारण ६ कोटी वर्षांपूर्वी.

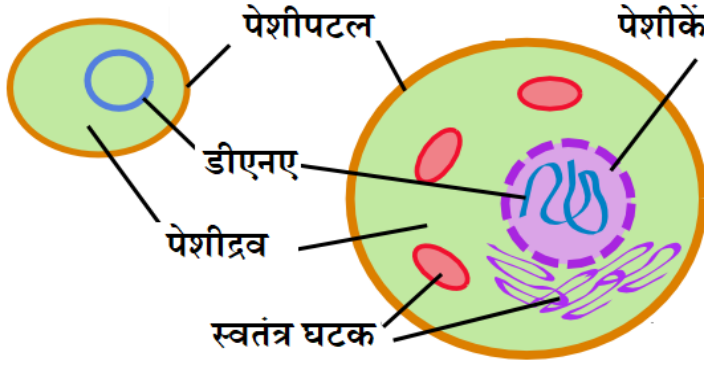
वातावरणात होत असलेल्या या बदलाचा परिणाम अर्थातच पृथ्वीवर होत असलेल्या हरितगृह परिणामावरही झाला. कार्बन डायॉक्साइड कमी होत गेल्यावर पृथ्वीवर कमी उष्णता धरून ठेवली जाऊ लागली, आणि पृथ्वी थंड होण्याच्या प्रक्रियेला हातभार लागला.

पृथ्वीच्या जन्मानंतरच्या काही काळात सूर्यप्रकाशातील अतिनील प्रारणे विनाअडथळा पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर येऊन आदळत होती. अतिनील प्रारणे सजीव पेशींसाठी हानीकारक आहेत. ही प्रारणे ऑक्सिजनचे रेणू तोडून ऑक्सिजनचे सुटे अणू तयार करतात. वातावरणातले ऑक्सिजनचे प्रमाण वाढू लागले, तशी ही प्रक्रियाही जोमाने होऊ लागली. हे सुटे अणू पृथ्वीच्या वातावरणाच्या वरच्या थरात पुन्हा एकत्र येऊन ओझोन (O₃) वायूचे रेणू तयार होऊ लागले. हे रेणू अतिनील प्रारणे अडवतात. पृथ्वीच्या पृष्ठभागापासून जवळजवळ ५० किमी उंचीवर, वातावरणाच्या वरच्या स्तरामध्ये ओझोनचा एक पातळ स्तर तयार झाला, आणि अतिनील प्रारणे पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर पोहचण्याचे प्रमाण खूपच कमी झाले. संशोधकांच्या मते साधारण २.५ अब्ज वर्षांपूर्वी ऑक्सिजनचे हवेतील प्रमाण वाढू लागल्यावर ओझोनची निर्मिती झपाट्याने होऊ लागली. पूर्णतः संरक्षक असे ओझोनच्या थराचे कवच साधारण ५ कोटी वर्षांपूर्वी विकसित झाले असावे.

या साऱ्या विवेचनावरून तुमच्या लक्षात आले असेलच की उत्क्रांती फक्त सजीवांची झाली नाही, तर संपूर्ण पृथ्वी हा ग्रह या साऱ्या कालखंडात उत्क्रांत होत गेला. पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची संरचना, त्यावरील सजीव सृष्टी आणि पृथ्वीचे वातावरण यांचे एकमेकांशी किती जवळचे आणि तरीही गुंतागुंतीचे नाते आहे, हेही यावरून दिसून येते.

साधारण २.५ ते १.५ अब्ज वर्षांपूर्वी श्वसन करण्याची क्षमता विकसित झाल्यानंतर स्ट्रोमॅटोलाइटच्या गालिच्यांमध्ये एक नव्या प्रकारची पेशी उत्क्रांत झाली. ही पेशी प्रोकॅरिओटच्या तुलनेने आकाराने १००० पट मोठी होती. या पेशीला युक्ॅरिओट म्हणतात. युक्ॅरिओटची रचना प्रोकॅरिओटपेक्षा अधिक गुंतागुंतीची आहे. यामध्ये डीएनए एका संरक्षक

पटलाने वेढलेला असतो, याला पेशीकेंद्रक म्हणतात. या पेशीतील पेशीद्रवामध्ये (सायटोप्लाझम) प्रोटीनच्या तंतूंचे जाळे असते. यामुळे पेशीला अधिक आधार मिळतो



डावीकडे प्रोकॅरिओट तर उजवीकडे युकॅरिओटची रचना सोप्या पध्दतीने दाखवली आहे.

आणि तिच्यातील घटकांना पेशीत संचार करणे शक्य होते. या पेशीच्या अंतरंगात स्वतंत्रपणे काम करणारे आणि स्वतःचे वेगळे डीएनए असणारे दोन महत्त्वाचे घटक असतात.

एक म्हणजे श्वसनाद्वारे पेशीला ऊर्जा पुरवणारा मायटोकॉन्ड्रिया आणि दुसरा प्रकाशसंश्लेषण करणारा क्लोरोप्लास्ट. यापैकी क्लोरोप्लास्ट सर्वच युकॅरिओट्समध्ये असत नाही.

आधुनिक संशोधनातून असे दिसले आहे की, क्लोरोप्लास्ट हा मुळात प्रकाशसंश्लेषण करणारा एक स्वतंत्र जीवाणू होता, तर मायटोकॉन्ड्रिया हा श्वसन करणारा स्वतंत्र जीवाणू होता. युकॅरिओट्सची उत्क्रांती ही या दोन जीवाणूंना पेशीच्या अंतरंगात गिळंकृत करून झाली आहे. हे निसर्गात उत्क्रांतीच्या प्रक्रियेत घडलेले पहिले जनुकरोपण म्हणता येईल.

युकॅरिओट्सचे अंतरंग एखाद्या वेगवान शहरासारखे आहे. यामध्ये विविध घटक, प्रथिने, वितंचके सतत वेगवान हालचाली करतात आणि एकमेकांवर आदळत असतात. यामध्ये ते जखमी होतात, तुटतात आणि पुन्हा सांधतातही. प्रथिने सर्वात जास्त धावपळ करतात आणि वितंचक सातत्याने वेगवेगळे रेणू तयार करत, तोडत पेशीतील हजारो कार्ये पार पाडतात. या साऱ्या गतिमान क्रियाशीलतेतून सजीवांचे चैतन्यपूर्ण जगणे साकारते.

साधारण ७ ते ६ कोटी वर्षांपूर्वीपर्यंतचा इतिहास आपण आत्तापर्यंत पाहिला आहे. या काळात पृथ्वीचे वातावरण बरेचसे आज आहे तसे झालेले होते. पृथ्वीवर प्रोकॅरिओट्स हळूहळू मागे पडून युकॅरिओट्सचे साम्राज्य पसरलेले होते. पृथ्वीच्या पृष्ठभागाची रचना मात्र अजून आजच्या रचनेपासून बरीच लांब होती.

सुरूवातीला प्रोकॅरिओट्सप्रमाणेच युकॅरिओट्सही एकपेशीय सजीव होते, पण आता उत्क्रांतीचा एक नवा टप्पा सुरू होत होता. आता एकपेशीय युकॅरिओट्सपासून बहुपेशीय आणि वैविध्यपूर्ण जीवसृष्टी उत्क्रांत होऊ लागली. याच सुमाराला पृथ्वीच्या कार्बनचक्रात काहीतरी बिघाड झाला आणि अचानक पृथ्वीवर एक मोठे हिमयुग अवतरले. याचा परिणाम म्हणून उत्क्रांतीच्या उंबरठ्यावरच अनेक सजीव नष्ट झाले. पण याच बदलेल्या परिस्थितीमुळे तगलेल्या सजीवांच्या उत्क्रांतीला वेगवान चालनाही मिळाली. या सजीवसृष्टी समृद्ध करणाऱ्या कालखंडाबद्दल जाणून घेऊ या, पुढील भागात.

या लेखमालेसाठी संदर्भ म्हणून डेव्हिड ख्रिश्चन व सहकाऱ्यांनी लिहिलेल्या “बिग हिस्टरी – बिट्विन नथिंग अँड एव्हरिथिंग” या पुस्तकाचा आधार घेण्यात आला आहे.

§§§

लेखक : प्रियदर्शिनी कर्वे, संचालक, समुचित एन्व्हायरो टेक, शैक्षणिक संदर्भ संपादक गटात सहभागी.

इ-मेल : pkarve@samuchit.com

(कळीचे शब्द: नील-हरित जीवाणू, सायानोबॅक्टेरिया, स्ट्रोमॅटोलाइट, युकॅरिओट्स, प्रोकॅरिओट्स, मायटोकॉन्ड्रिया, क्लोरोप्लास्ट, प्रकाशसंश्लेषण, श्वसन, उत्क्रांती, ओझोन)



इ- शैक्षणिक संदर्भ



आता सर्वांसाठी मोफत उपलब्ध

- २०१८ सालामध्ये शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करण्याची सुरुवात केली आहे आणि आपला त्यास भरघोस प्रतिसाद मिळतो आहे त्याबद्दल धन्यवाद.
- आपल्याला इ-अंक हवा असल्यास संदर्भ सोसायटीच्या वेबसाईटवरून (www.sandarbhsociety.org) डाऊनलोड करू शकता, किंवा sandarbh.marathi@gmail.com या इ-मेलवर आपला इ-मेल पत्ता व व्हॉट्सप क्रमांक आम्हाला कळवावा.
- इ-अंक करताना छपाई खर्च जरी वाचला तरी डीटीपी, कार्यालयीन खर्च, लेखा परीक्षण असे अनेक खर्च आहेतच. देणगी रूपाने आपण या खर्चाचा भार उचलू शकता. त्यासाठी आपणास विनंती आहे की, आपला सहभाग वार्षिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवावा. देणगीवर आयकर सवलत मिळू शकते.
- देणगीसाठी तपशील
 - ❖ रोख रक्कम कार्यालयात जमा करू शकता.
 - ❖ चेक किंवा डी डी : 'संदर्भ सोसायटी' या नावाने पुणे येथे वटणारा असावा.
 - ❖ इ-पेमेंट : Sandarbh Society
Account No.: 20047006634
Bank of Maharashtra, Mayur Colony, Pune
IFS Code: MAHB0000852

शैक्षणिक संदर्भ, द्वारा समुचित एन्व्हायरो टेक,
६, एकता पार्क, निर्मिती शोरूमच्या मागे, लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे- ४.
फोन: ०२०-२५४६०१३८ (स. १० ते संध्या. ५, सोम. ते शनि.)