म.ग्रं.सं. वाचनालय, ठाणे
विषय :.....आ.वा
दा. क्र. : २५०८

BVBK-0402509

[illegible] शाखा.
[illegible]
क्र. २५०८ [illegible] २५।१।५७
[illegible] वा. वां [illegible]

# बाबा असेच का ?
# आई तसेच का ?

( कुतूहल )

निरंजन घाटे

BVBK-0402509

उत्कर्ष प्रकाशन, पुणे ४.

प्रकाशिका :
सौ. सविता सु. जोशी
उत्कर्ष प्रकाशन
श्री रेणुका अपार्टमेंटस्
शिवाजीनगर, पुणे ४

© लेखकाकडे

मूल्य : रु. दहा फक्त

मुद्रक :
गिरीश जोशी
श्रीपाद ऑफसेट
'शिवकृपा'
१९४/२ सदाशिव पेठ, पुणे- ३०

२५०९ २५।१२।६०

मला वारंवार अनेक प्रश्न विचारून
स्वतःचे 'कुतूहल' शमन करणाऱ्या
चि. चिमा ऊर्फ नीलमला
— आणि चि. निखिललाहि.

—काका.

प्रत्येक माणसाला कुठल्याना कुठल्या गोष्टीचे कुतूहल असतंच. हे काय? ते कसं झालं? हे कुठून आलं? असं घडलंच कसं? नाही झालं तर काय होईल वगैरे.

आपल्याला अशा असंख्य प्रश्नांची उत्तरे हवी असतात. अशा धडपडी-तूनच मानवाची आजवरची प्रगती झालेली आहे.

अशा असंख्य प्रश्नांपैकी काही प्रश्नांची उत्तरं शक्य तितक्या शास्त्रीय दृष्टिकोनातून द्यायचा प्रयत्न या पुस्तकातून केला आहे.

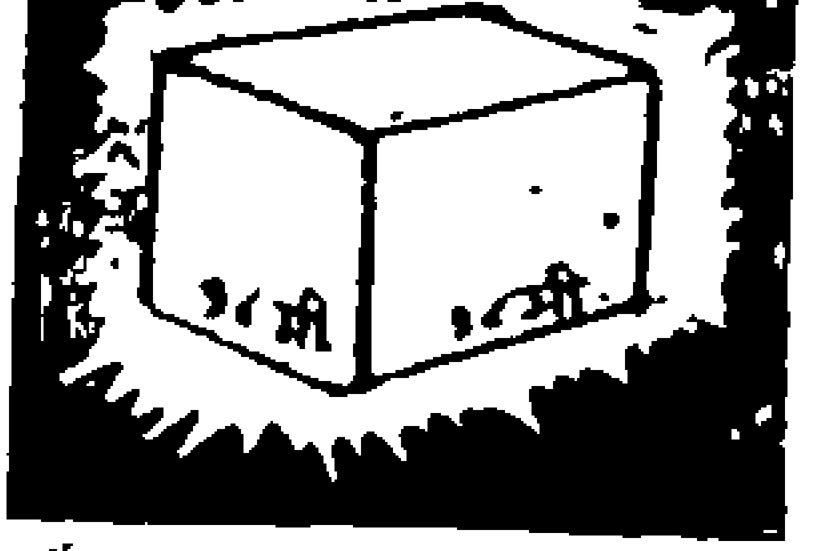
सुरवात 'या जगात सोने आहे तरी किती?' या प्रश्नाने केली आहे, कारण फार पूर्वीपासून मानवाला सोन्याचा ध्यास लागलाय आणि आज राष्ट्रांची संपत्तीहि सोन्यातच मोजली जाते. तेव्हा चला तर आपण या पृथ्वीवर सोने किती आहे ते पाहू या.

## १. पृथ्वीवर सोने आहे; तरी किती ?

सोनं म्हणजे संपत्ती. आपल्या संपत्तीचं प्रदर्शन करायचा सर्वांत सोपा मार्ग म्हणजे सोन्याचे दागिने घालून मिरविणे; सोन्याला महत्व यायची अनेक कारणे आहेत. ते सुंदर दिसते; त्याला हवा तो आकार देणे सोपे असते. फार पूर्वीपासूनच सोन्याला मानवी व्यवहारांत महत्व आलेले आहे. इजिप्त मधे सोन्याचा उपयोग सर्व प्रथम केला गेला. तिथे सोन्याला 'शाही धातू' 'रॉयल मेटल' म्हणायचे.

सोन्याने शास्त्राच्या प्रगतीला खूपच हातभार लावलेला आहे. मध्ययुगीन कालखंडांत युरोपांतल्या शास्त्रज्ञांना सोन्याच्या वेडाने झपाटले. लोखंडाचे सोनं बनविण्याच्या त्यांच्या या वेडापायी रसायनशास्त्राची खूपच प्रगति झाली. सोन्याच्या हव्यासापायीच कोलंबस अमेरिका शोधायला निघाला. आजहि एखाद्या राष्ट्राची संपत्ती ही त्या राष्ट्राजवळील सोन्याच्या साठ्यावरून ठरवली जाते.

पूर्वी नद्यांच्या पात्रांतून सोनं मिळायचं. आज मात्र तशी परिस्थिती राहिलेली नाही. सोन्यासाठी खूप खोल खाणी खणाव्या लागतात. भारतांतील कोळार येथील सोन्याची खाण ही जगांतील सर्वांत खोल खाण. ती तीन किलोमीटर्स पेक्षा जास्त खोल आहे.



जगांतले सर्व सोने एकत्र केले आणि वितळवून पुन्हा घट्ट केले तर त्याचा एक १७ मीटर बाजू असलेला घन तयार होईल. १७ घनमीटर म्हणजे १०० अब्ज डॉलर्सचे किंवा ८०० अब्ज रुपयाचे (१९७९ जून) सोने.

* * *

## २. पावसाचे थेंब असतात तरी केवढे ?

पाऊस पडू लागला की आपल्याला हायसे वाटते. पहिल्या पावसांत भिजण्यांत गम्मत असते. पावसाचे सर्वच थेंब सारख्याच आकाराचे नसतात. मातीवर थेंब पडले की हे आपल्या लक्षांत येते. पण या थेंबांचा नक्की आकार किती असतो ?

हाच प्रश्न व्हरमाँ मधल्या एका शेतकऱ्याला पडला होता. त्याचं गांव जेरिको आणि नांव विल्सन बेंटली. हाच बेंटली पुढे त्याने हिमसेकांतील हिमकणांचे जे सुंदर फोटो खेचले त्यामुळे प्रसिद्धी पावला.

बेंटलीनें पावसाच्या थेंबांचे आकार मोजायचा सर्वप्रथम मान मिळवला. पावसाचे थेंब पाव इंचा (९ मि. मि.) पासून तो १।१०० इंच इतके छोटे असू शकतात असा निष्कर्ष त्याने आपल्या अभ्यासानें काढला. बेंटलीने लावलेला शोध आजसुद्धा ग्राह्य धरला जातो.

बेंटलीने हा शोध या शतकाच्या सुरवातीस लावला. इ. स. १९०० च्या आसपास. त्याने पावसाच्या थेंबांचा आकार मोजायला कुठली सामुग्री वापरली असेल ? इथेच तर बेंटलीची हुशारी कळून येते.

तो काय करायचा, पाऊस सुरू झाला की अगदी बारीक दळलेल्या गव्हाच्या पिठाने भरलेली परात एक दोन सेकंद पावसांत धरायचा. हा पिठाचा एक इंच जाडीचा थरच त्याला पावसाचे थेंब पकडून देत होता. यापेक्षा कमी

जाडीचा थर असता तर थेंब परातीच्या तळावर आपटून फुटला असता.

या पिठांत पडलेल्या पावसाच्या थेंबाची एक गोळी तयार व्हायची. या गोळ्या बेंटलीनें वाळवल्या आणि त्यांचा व्यास मोजला. या पिठाच्या गोळ्या अगदी पावसाच्या थेंबाच्या आकाराच्याच होत्या कां ? त्या थेंबापेक्षा मोठ्या असण्याची शक्यताच जास्त. मग पावसाचा थेंब आणि या गोळ्यांचा आकार यांची सांगड कशी घालायची ? या साठी बेंटलीने एक युक्ती योजली. त्याने आपल्या घरीच पावसाचे थेंब तयार केले. त्याने एक शाईचा ड्रॉपर घेतला. या काचेच्या नळीतून थेंब सुटण्यापूर्वी त्याचा आकार मोजायचा. वीस फुटावरून पडलेल्या थेंबाचा सुटण्यापूर्वीचा आकार, तीस फुटावरून, चाळीस फुटावरून अशा निरनिराळ्या उंचीवरून पडणारे थेंब, त्यांचे आकार आणि तयार होणाऱ्या पिठाच्या गोळ्यांचे आकार यांच्या अभ्यासाने त्याला असे दिसून आले की एक बारांश इंचाच्या व्यासाचा थेंब असेल तर तेवढ्याच आकाराची गोळी तयार होते. त्यापेक्षा कमी आकाराच्या थेंबाच्या गोळ्यांच्या आकारांतहि विशेष फरक पडत नाही. मात्र या पेक्षा मोठ्या आकाराचा थेंब असला तर चपटी लांबट गोळी तयार होते आणि या लांबट चपट्या गोळीचा मोठ्यात मोठा लांबट व्यास हा मूळ थेंबाच्या एक तृतियांशाने मोठा असतो.

* * *

## ३. धूर कशाचा बनतो ? धुरात काय काय असते ?

'यत्र यत्र धूम्रः तत्र तत्र वह्निः ।' हे सुभाषित प्रसिद्धच आहे.

आपण कुठलीहि वस्तू जाळली की त्यांतून धूर निघतो. धूर दिसला की आपण काहीतरी जळत असलं पाहिजे असे अनुमान काढतो.

जळतांना कागद, लाकूड, पेट्रोल, रॉकेल किंवा इतर कुठलेहि इंधन हवेतल्या ऑक्सिजनबरोबर संयोग पावते, यामुळे जे वायू तयार होतात ते हवेत मिसळत असतात. पण इंधन जळतांना पूर्णपणे जळत नाही. त्याचे छोटे छोटे कण न जळतांच हवेत मिसळत असतात. यालाच आपण धूर म्हणतो.

धुरांत न जळलेल्या इंधन कणांबरोबरच मूळ इंधनांत असलेल्या अशुद्ध पदार्थांचे कण असतात. हे अशुद्ध पदार्थं मूळ इंधनाइतके ज्वालाग्राही नसतात. तर कांही अजिबात जळत नाहीत. जे पदार्थं अजिबात न जळता शेवटी जागीच उरतात त्यांना आपण राख म्हणतो. पण यांतले कांही राखेचे कणहि गरम वायू वरवर जातांना त्यांत मिसळतात, त्यामुळे धूर रंगीत दिसतो.

* * *

## ४. समुद्राच्या पाण्यापासून पिण्याचे पाणी कसे मिळविले जाते ?

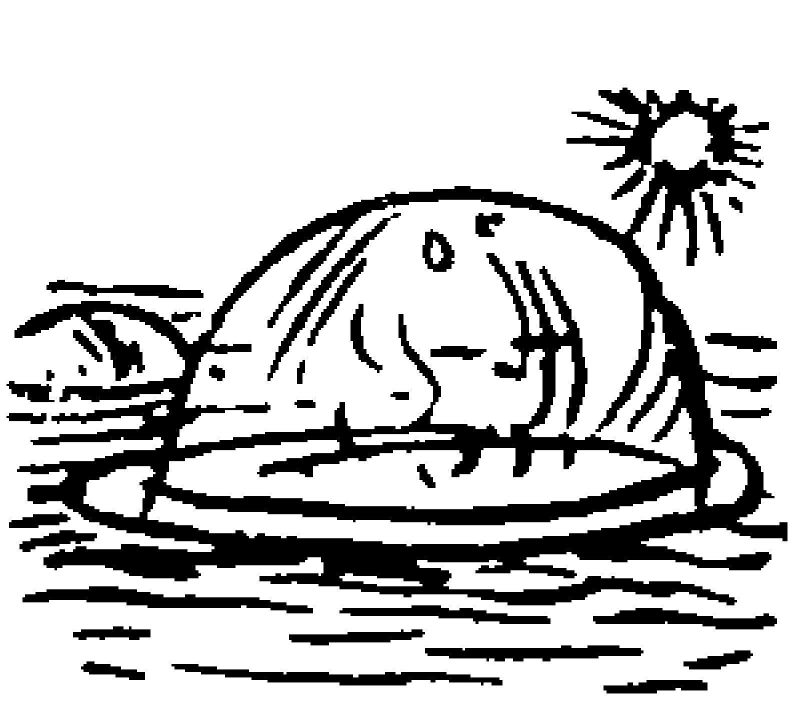
समुद्राचे पाणी खारट असते त्यामुळे आपण ते पिऊ शकत नाही. पण याच पाण्याची वाफ आकाशात जाते आणि नंतर त्याचे ढग बनून वाऱ्या बरोबर वाहत जमिनीवर येतात आणि त्यांतून पाऊस पडतो.

ज्यावेळेस प्रयोग शाळेत असेच खारे पाणी तापवून त्याची वाफ दुसऱ्या पात्रांत नेली जाते, तिथे या वाफेपासून पुन्हा शुद्ध पाणी मिळवले जाते तेव्हां या पद्धतीला पाण्याचे ऊर्ध्वपातन म्हणतात.

समुद्राच्या पाण्यापासून शुद्ध पाणी मिळविण्यासाठी बऱ्याच जलशुद्धीकरण प्रकल्पांतून अशीच पद्धती वापरली जाते. अशा प्रकल्पातून मिळणारे पाणी इतके शुद्ध असते की हे पाणी पिणारे लोक पाण्याला चवच नाही अशी तक्रार करतात. त्यामुळे पाण्यांत नंतर मुद्दामच अतिशय थोड्या प्रमाणांत क्षार मिसळावे लागतात.

या प्रकल्पांतून सागरी पाणी मोठमोठ्या परातीच्या आकाराच्या कृत्रिम खड्ड्यात येऊ दिले जाते. इथे ते उकळले जाते. समुद्रांतले क्षार वेगळे होतात. या उकळण्यामुळे निर्माण झालेली वाफ खास थंड करण्यांत आलेल्या हौदांत सोडली जाते. इथे या वाफेचे शुद्ध पाण्यांत रूपांतर होते. प्रकल्प निर्मितीसाठी एक कोटी रुपये खर्च केले तर दर दिवशी दहा लाख गॅलन पाणी या पद्धतीने मिळवतां येते.

ग्रीसमधे सायमी नावाच्या बेटावर चार हजार लोक रहातात. या बेटावर पिण्याच्या पाण्याची फारच टंचाई आहे. त्यांना दिवसाला माणशी एक गॅलन प्यायचे पाणी मिळते. हे पाणी समुद्रापासून मिळवले जाते. ते सूर्यप्रकाशाच्या सहाय्याने शुद्ध केलेले असते. ही पद्धत अतिशय कमी खर्चाची आहे; पण त्यांतून मिळणारे पाणी खूपच कमी मिळते हेहि तितकेच खरे.



या पद्धतीत एक प्लॅस्टिकचा घुमट सागरी पाण्यावर ठेवण्यांत येतो. या घुमटाच्या कडेच्या आतल्या बाजूला पाणी साठवण्याची सोय असते. हा घुमट पारदर्शक असतो. सूर्याच्या उष्णतेमुळे सागरी पाण्याची वाफ होते. ती घुमटाच्या आतल्या बाजूवर साठते. आणि त्याचे बनणारे गोडे

पाणी घरंगळत घुमटाच्या कडेला असलेल्या गोड्या पाण्याच्या टाक्यांत जमा होते. येथून ते बाहेर काढले जाते.

ह्या झाल्या पाण्याच्या उर्ध्वपातनाचा उपयोग करणाऱ्या पद्धती. पाणी गोड करण्यासाठी पाणी गोठवणे हा एक दुसरा उत्तम उपाय आहे. खारट पाणी गोठते तेव्हा त्यातले क्षार तळाच्या पाण्यात रहातात. वरती बर्फ तरंगू लागते ते शुद्ध पाण्याचे. समुद्रांत टाक्या बांधून त्यांत पाणी गोठवायचे. त्यावरचे बर्फ काढून घ्यायचे. ते बर्फ वितळून शुद्ध पाणी मिळवता येते आणि उरलेल्या खाऱ्या पाण्यापासून मीठ आणि इतर क्षार मिळवता येतात. अशा छोट्या प्रकल्पामधून दिवसाला २ लक्ष गॅलन प्यायचे पाणी मिळवता येते.

याशिवाय विद्युत् विघटनावर आधारित कांही पद्धती आहेत पण त्या फारच खर्चिक आहेत. मात्र बर्फापासून पाणी मिळविणे या पद्धतीचा वापर फार मोठ्या प्रमाणावर होऊ लागला असून सौदी अरेबियाने तर दक्षिणध्रुव प्रदेशांतूनच एक मोठा हिमनग ओढून आणायचा आणि त्यापासून पाणी मिळवायचे असे ठरवले आहे.

* * *

## ५. पोलाद – स्टील कसे तयार करतात ?

शुद्ध लोखंड किंवा बीड लवकर तुटते पण याच लोखंडामध्ये थोडं कार्बन मिसळलं की हेच लोखंड खूपच बळकट बनते. यालाच आपण पोलाद म्हणतो. इ. स. पूर्व तेराव्या किंवा बाराव्या शतकांत मध्यपूर्वेतील मानवाला हा शोध बहुदा चुकूनच

लागला असावा. पण कोळशांत तापलेल्या लोखंडाची हत्यारे पितळी हत्यारांपेक्षा जास्त कठीण, जास्त धारदार आणि उपयोगी ठरतात हे लक्षांत आल्यावर मग पोलादाचा उपयोग वाढू लागला.

पोलादाचा उपयोग इतकी वर्षे माहीत असूनहि पोलाद बनविण्याची प्रक्रिया इ. स. १८५६ पर्यंत म्हणजे जवळ जवळ तीन हजार वर्षे बाल्यावस्थेतच राहिली. हेन्री बेसेमरने मात्र हे चित्र बदलले. त्याने व्यापारी तत्वांवर पोलाद बनविण्याची पद्धत शोधून काढली. कार्बन आणि लोखंड मिसळंत असतांना त्यावर हवेचा स्रोत सोडला तर जास्तीच्या कार्बनचा हवेतल्या ऑक्सि-

जनशी संयोग होतो. त्यामुळे योग्य असे पोलादच तयार होते हे त्याने शोधून काढले. यापूर्वी जास्तीच्या कार्बनमुळे पोलाद ठिसूळ रहायचे. हळूहळू मँगॅनीज; क्रोमियम आणि टंगस्टन यांचे लोखंडाशी मिश्रण करून पोलाद हा मिश्रधातू बनू लागला. मँगनीजमुळे पोलादाला काठिण्य येते; क्रोमियम व निकेलमुळे ते स्टेनलेस म्हणजे गंज विरहित बनते तर कोबाल्ट आणि टंगस्टनच्या मिश्रणाने चुंबकीय पोलाद तयार होते.

* * *

## ६. कीटकनाशक द्रव्यें मानवास घातक ठरतात का ?

कीटकनाशक द्रव्ये माणसाला अत्यंत उपयोगी ठरतात. शेतकऱ्यांच्या दृष्टीने तर ते एक वरदानच ठरले आहे असं आपण नेहमी ऐकतो. कीटकनाशकांच्या वरदानामुळे पिकाचं प्रमाण

वाढलं. अनेक प्रकारचे रोग हटले; हानीकारक कीटकांचा प्रतिबंध झाला पण या वरदानाचे तोटेहि तितकेच भयानक ठरले आहेत. मासे, सागरी खाद्य, प्राणी, पक्षी यांची हत्या झाली आहे. प्राण्यांना कॅन्सरची बाधा झाली आहे.

डी डी टी या कीटकनाशकाने तर मानवी शरिरांत प्रवेश केला आहे. आपल्या देशांत यावर अजून तरी संशोधन झालेलं नाही पण अमेरिकेत या विषयावर संशोधन झालंय. अमेरिकन माणसाच्या चरबीत दर दशलक्ष एककांत आठ भाग डी डी टी असे प्रमाण आढळले आहे.

डी डी टी ने ग्रासलेले कीटक खाणाऱ्या पशुपक्ष्यांच्या शरिरांत डी डी टी प्रवेश करते. त्यामुळे त्यांच्या पुनरुत्पादन शक्तीवर परिणाम होतोच पण त्यांची अंडीहि ठिसूळ बनतात. त्यामुळे अनेक पक्षी नामशेष होत चालले आहेत.

थोडक्यात म्हणजे कीटक नाशक धोकादायक ठरत आहेत.

* * *

### ७. अणुबॉंब कसा असतो ?

हिरोशिमावर टाकण्यांत आलेला अणुबॉंब हा युद्धात वापरण्यांत आलेला पहिला अणुबॉंब तर नागासाकीवर टाकण्यांत आलेला अणुबॉंब हा संहारासाठी वापरला गेलेला दुसरा आणि आजपर्यंतचा तरी शेवटचा अणुबॉंब. हिरोशिमावर टाकण्यात आलेल्या अणुबॉंबमधे युरेनियम तर नागासाकीवर टाकण्यांत आलेल्या बॉंबमधे प्लुटोनियम हे मूलद्रव्य वापरण्यांत आले होते.

ज्या मूल द्रव्यांच्या अणूंचे केंद्र फोडण्यांत शास्त्रज्ञ यशस्वी झाले आहेत त्यांतली युरेनियम आणि प्लुटोनियम ही दोन प्रमुख मूल द्रव्ये.

कुठलाहि अणू हा प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन आणि न्यूट्रॉन अशा तीन घटकांचा बनलेला असतो. त्याच्या केंद्रांत प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉन घटक असतात. व या भोवती इलेक्ट्रॉन्स फिरत असतात. जेव्हां एखाद्या अणूचे केंद्र फोडले जाते तेव्हां त्यांतून उर्जा निर्मिती होते.

अणूचे केंद्र फोडण्यासाठी बाहेरून या अणू-वर न्यूट्रॉनचा मारा करण्यांत येतो. एकदा एखादे अणूचे केंद्र फुटले की त्यांतले न्यूट्रॉन्स दुसऱ्या अणूंच्या केंद्रांची फोडतोड करतात. आणि अशी केंद्र विघटनाची साखळीच सुरू होते. आणि प्रचंड प्रमाणांत उर्जानिर्मिती होते.

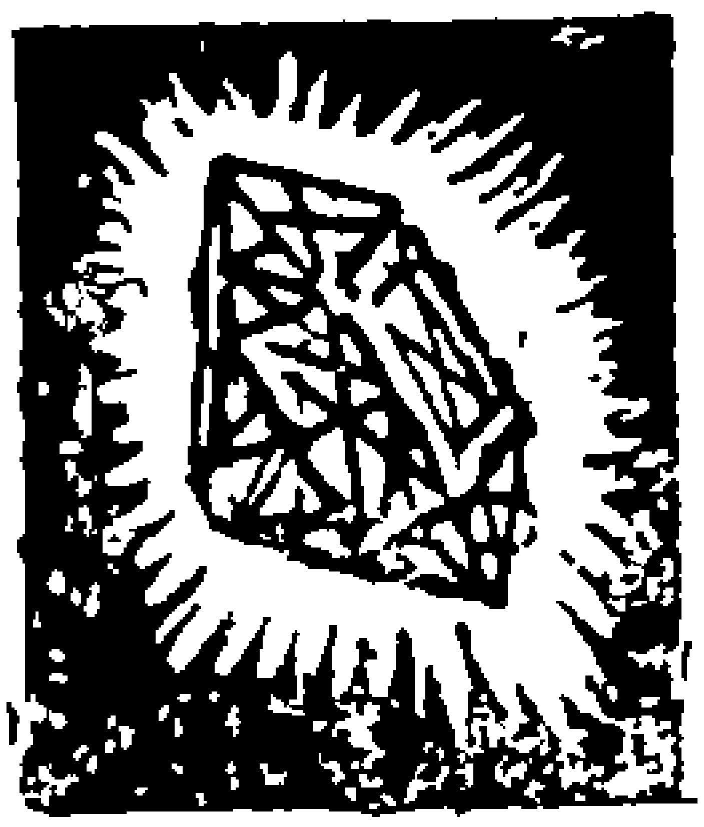
ज्या मूलद्रव्यांचे केंद्र फोडणे सोपे असते त्यांना विघटनशील मूलद्रव्ये म्हणतात. युरेनियम २३८ हे असेच एक विघटनशील मूलद्रव्य आहे. याच्या विघटनाने प्लुटोनियम हे मूलद्रव्य तयार होते. युरेनियम २३८ च्या केंद्रांत ९२ प्रोटॉन्स आणि १४६ न्यूट्रॉन्स असतात.

हे विघटनशील पदार्थ एका नळकाड्यांत भरतात. आणि हे नळकांडे विमानांतून बाँबसारखे टाकले जाते. याच्या नाकाड्यांत स्फोटक द्रव्य असते त्यामुळे जो स्फोट होतो त्यामुळे युरेनियम किंवा प्लुटोनियमच्या अणूंच्या केंद्राचे विघटन व्हायला सुरवात होते. त्यांतून पुढे साखळी प्रतिक्रिया सुरू होऊन मोठा स्फोट होतो.

* * *

## ८. सर्वात मोठा हिरा !

२५ जानेवारी १९०५ या दिवशी अेक अघटित घटना घडली. कलीनन शहरातल्या प्रिमियर खाणीत जगांतला सर्वात मोठा



हिऱ्याचा स्फटिक मिळाला. याचं वजन ३१०६ कॅरट्स म्हणजे १ १/३ पौंड होतं ! कलीनन हे दक्षिण आफ्रिकेतल्या ट्रान्सवाल प्रांतांतलं गांव. ट्रान्सवाल सरकारने हा हिरा १ लाख ५० हजार डॉलर्संना विकत घेतला आणि सातव्या एडवर्डला–इंग्लंडच्या राजाला भेट दिला. १९०७ साली हा हिरा अशा तऱ्हेने इंग्लंडला आला खरा पण राजाने तो ॲमस्टरडॅमला हॉलंडमध्ये पाठवला. ॲमस्टरडॅम ही जगांतल्या हिऱ्यांच्या बाजारपेठांची राजधानी समजली जाते. इथे कलीनन स्फटिकाचे चार मोठ्या तुकड्यात रूपांतर केले गेले. शिवाय असंख्य बारिक तुकडे केले गेले ते वेगळेच. कलिननच्या या पैलू पाडलेल्या तुकड्यात ५३०.२ कॅरेट वजनाचा तुकडा आजही जगांतला सर्वात मोठा पैलू पाडलेला हिरा ठरतो. तो अंड्याच्या आकाराचा आहे. उरलेले तीन तुकडे अनुक्रमे ३१७.४, ९४.४५ आणि ६३.६५ कॅरेट्सचे आहेत. जगांतला सर्वांत मोठा रंगीत हिरा या मानाने फारच छोटा आहे. त्याचे नांव होप हिरा. होपचे वजन फक्त ४४.४ कॅरट्स आहे.

* * *

## ९. प्लायवुड कसे बनवितात ?

'प्लायवुड 'च्या अनेक वस्तू आपण नेहमी वापरतो.

फर्निचर, पार्टिशन, खोकी आणि इतर अनेक नित्योपयोगी वस्तू प्लायवूड पासून बनवलेल्या असतात. निरनिराळ्या जाडीचे आणि वेगवेगळ्या प्रकारचे प्लायवूडचे तक्ते आपल्याला बाजारात मिळतात. प्लायवुडचे प्रकार वेगवेगळे असले तरी सर्व प्रकारचे प्लायवुड एकाच पद्धतीने बनवले जाते. एक मोठा लाकडाचा ओंडका लाकूड कापायच्या यंत्रावर ठेवला जातो आणि काकडीचं साल सोलावं त्या पद्धतीने यांत्रिक सुरीने तो गोल फिरत ठेवून कापला जातो. त्यामुळे त्याचे १/१६ किंवा १/८ इंच जाडीचे तक्ते निघतात. हे तक्ते मग हव्या त्या आकारांत कापले जातात आणि मग सरसाच्या सहाय्याने एकमेकांवर चिकटवले जातात. त्यावर दाबही दिला जातो. हे तक्ते एका विशिष्ट

पद्धतीने चिकटवले जातात. एका तक्त्यावरच्या शिरा आणि दुसऱ्या तक्त्यावरच्या शिरांमध्ये काटकोन करण्यांत येतो. लाकूड या शिरांवर तुटते. पण आता शिरा काटकोनांत असल्यामुळे प्लायवुड मात्र असे फाटू शकत नाही.

* * *

## १०. भितीने माणूस घाबरून पांढरा फटक कां पडतो ?

आपल्या चेहेऱ्याच्या कातडीचा मूळ रंग आपल्या रंगाप्रमाणे असतो हे खरं पण तरीहि चेहेऱ्याचा रंग – त्यातल्या त्यांत निमगोऱ्या आणि गोऱ्या माणसाच्या चेहऱ्याच्या रंगछटामध्ये कातडीखालच्या रक्ताचा रंग दिसतो कारण ही कातडी मितपारदर्शक असते. आपले हृदय रक्ताभिसरण करणारा पंप आहे हे तर आपल्याला ठाऊक आहेच. शरीराच्या इतर भागाप्रमाणे चेहे-

ऱ्याच्या कातडीखाली येणारे रक्तहि हृदयाच्या कार्यक्षमतेमुळेच तिथे येत असते.

जेव्हा आपल्याला मानसिक धक्का बसतो, एकदम खूप भीति वाटते तेव्हा मेंदूकडून हृदयाकडे अधिक रक्त पुरवठ्याचा तातडीचा संदेश घेऊन जाणारे मज्जातंतू या भागाला रक्त पुरवठा करणाऱ्या सूक्ष्म केशवाहिन्यांच्या कार्यात व्यत्यय आणतात. त्यामुळे चेहेऱ्याला रक्त पुरवठा होत नाही आणि चेहेरा पांढरा किंवा फिकट दिसू लागतो.

* * *

## ११. सेफ्टी पिनचा शोध केव्हा लागला ?

सेफ्टी पिन्स या आजच्या स्वरूपात जरी नसल्या तरी इतर अनेकविध रूपात पुरातन काळापासून वापरण्यांत येत आहेत. दोन हजार वर्षांपूर्वीच्या दागिन्यांत तार आणि तिचं टोक लागू नये म्हणून सरक्षक कवच या स्वरूपात सेफ्टी पिन्स दिसतात. प्राग ऐतिहासिक काळांतहि अशा प्रकारे ओबडधोबड सेफ्टी पिना वापरल्या जात असाव्यात असे दिसून येते.

पुरातन ग्रीक रोमन आणि भारतीय कुडचा नाकांत ओवायचे दागिने यांत सेफ्टी पिनच्या तत्वाचा उपयोग केला जायचा.

आधुनिक स्वरूपांतली सेफ्टी पिन मात्र अमेरिकन यादवी युद्धाच्या थोडे आधी न्यूयॉर्क मधल्या एका व्यापाऱ्याने लोखंडी तारेची सेफ्टी पिन बनवली. मात्र १८६९ पर्यंत सेफ्टी पिनचे पेटंट कुणालाच मिळालं नव्हतं. तो एक घरगुती उद्योग होता. सेफ्टी

षिनांचा पहिला कारखाना न्यूयॉर्कच्या ब्रुकलिन या अुपनगरांत १८७५ साली अस्तित्वात आला.

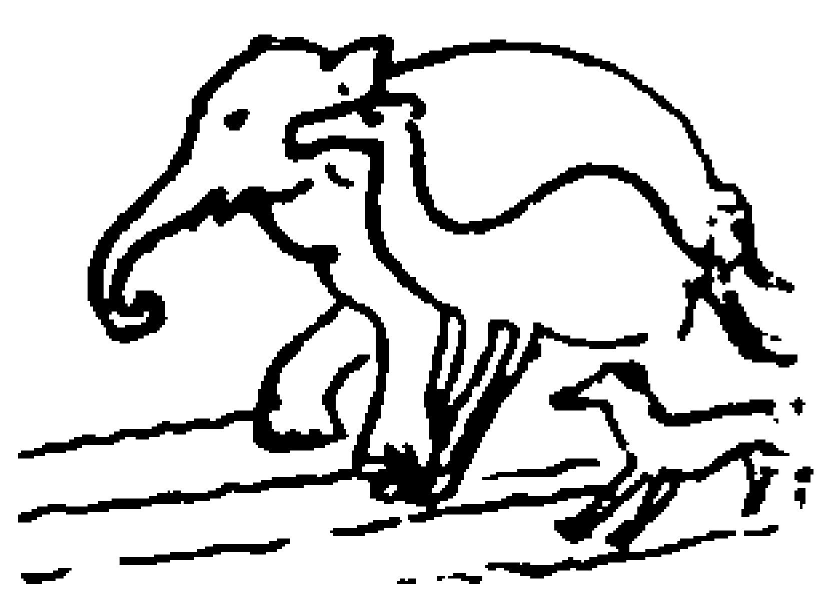
* * *

## १२. प्राण्यांचा पळण्याचा वेग किती असतो ?

रानांतल्या प्राण्यांची आपण शर्यत लावून वेग मोजू शकत नाही. त्यामुळे प्रत्येक जंगली पशूचा वेग अचूक सांगता येणे अशक्य आहे. तरीहि आधुनिक यंत्राच्या सहाय्याने बऱ्याच प्राण्यांचा वेग मोजणे शक्य झाले आहे.

घोडा हा एक प्राणी असा आहे की ज्याच्या धावण्यामध्ये आपण खूपच रमून गेलो. त्यामुळे घोड्याचा पळण्याचा वेग आपल्याला अचूक माहिती आहे. जॉकी बसलेल्या रेसच्या घोड्याचा वेग ताशी ५० मैल इतका असतो. माणसाचा १०० मीटर धावण्यापुरता सर्वात जलद वेग ताशी २२ मैल आहे. याचा अर्थ घोडा हा सर्वात जलद प्राणी आहे असा नव्हे. काळवीटाचा वेग किंवा इतरही अनेक हरीणांचा वेग ताशी ६० मैल असतो तर या हरणांचा शिकारी 'चित्ता' ताशी ८० मैल वेगाने थोडे अंतर काढू शकतो.

हत्ती हा प्राणी बोजड दिसला तरी २५ ते ३० मैल वेगानें पळू शकतो तर रानडुक्कर ३० ते ३५ मैल वेगाने मुसंडी मारण्यासाठी धावू शकते. उंटाचा वेग ताशी वीस मैल असेल पण सतत तासभर तो पळू शकतो त्यामुळे इतर प्राणी दमले नि थांबले तरी उंट पळतच रहातो.



मंदगती प्राण्यांत सळिंदरा (साळू) चा वेग ताशी २ मैल एवढा असला तरी गोगलगाईचा वेग हा इतका प्रसिद्ध आहे की

साळूबाओ फारच जलद वाटतात. गोगलगाय आपल्या पाठीवरचा शंख घेऊन तोऱ्यात निघाली आणि अगदी सरळ रेषेत चालली तरी तिचा वेग मोजायला घड्याळा ऐवजी कॅलेंडर घेऊन बसावे लागेल. ती ताशी दोन फूट अशा प्रचंड (?) वेगाने धावत असते.

या जगांतला सर्वात मोठा सस्तन प्राणी म्हणजे निळा देवमासा किंवा ब्लू व्हेल. त्याचा पोहण्याचा वेग ताशी १५ मैल असतो. देवमाशांत सर्वात जलद गतीने पोहोणारा स्पर्मव्हेल देवमासा ताशी वीस मैल वेगाने पोहत असतो. समुद्रांतला त्यातल्या त्यांत जलद पोहणारा मासा म्हणजे तलवार मत्स्य किंवा स्वोर्ड फिश. तो ताशी चाळीस मैलाचा वेग गाठतो. याचा अर्थ तो कांगारूच्या पळण्याच्या दुप्पट वेगाने पोहतो. माणूस अगदी थोडे अंतर ताशी ५ मैलाने पोहतो. तर माणसाचे आवडते खाद्य असलेला सामन (Saimon) मासा ८ मैलाच्या वेगाने तासन् तास पोहू शकतो.

पक्षांतला जलद पक्षी म्हणजे कुंभारिण अर्फ स्विफ्ट पक्षी. सेकंदाला दहा वेळा पंख फडकवणारा हा पक्षी ताशी दोनशे मैल अशा प्रचंड वेगाने भराऱ्या मारतो. त्यामानाने ताशी १०१ मैल भ्रमण करणारी नि भक्षाच्या दिशेने झेपावणारी गिधाडे किती मंदगती ठरतात. बगळे आणि राजहंस ताशी ५५ ते ६० मैल या वेगाने उडतात तर चिमण्या ताशी अठरा मैल या वेगाने, कबुतरे ७० मैल वेगाने उडू शकतात. बहुतेक पक्षी १७ ते ५० मैल या दरम्यानच्या वेगाने उडत असतात.

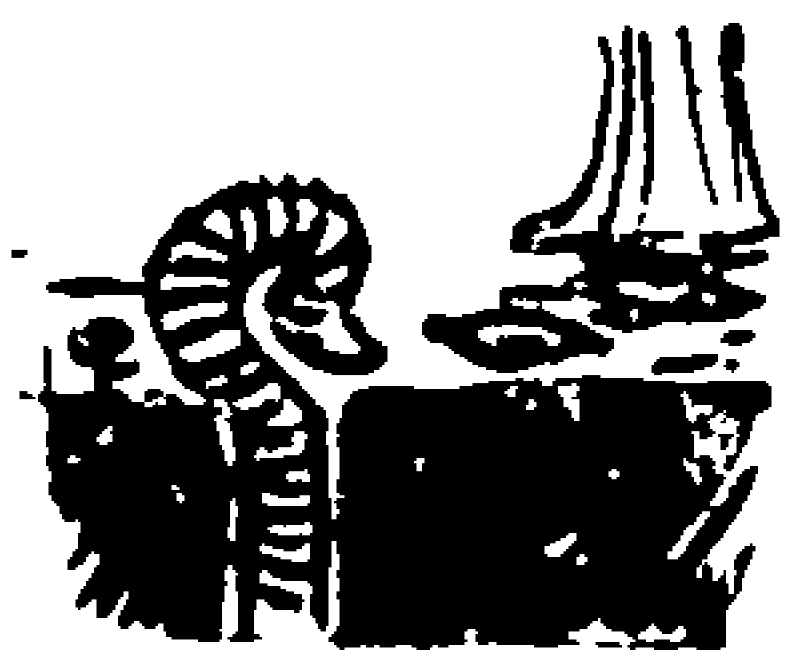
* * *

## १३. पावसाळ्यात गांडुळे दिसू लागतात. कां ?

गांडुळ हा प्राणी जमिनीखाली बोगद्यासारखी बिळे करून

रहातो. गांडुळं जमिनीच्या वरच्या थरांत म्हणजे भुसभुशीत मातीत ओलाव्याला रहातात. ही माती भुसभुशीत असल्यामुळे त्यांत हवाहि खेळती रहाते. पाउस पडल्यावर त्यांच्या बिळांतून पाणी शिरतेच पण मातीच्या दोन कणांमध्ये सुद्धा पाणी असते. त्यामुळे हवा घेण्यासाठी गांडुळांना जमिनीवर येणे भाग पडते.

गांडुळाला जसे मातीकडून अन्न, पाणी, निवारा मिळत असतो



त्याचप्रमाणे गांडुळहि मातीची सेवा करीत असते. माती भुसभुशीत होणे आणि त्यांत हवा खेळणे ही ती सेवा होय. यामुळे माती सुपीक बनते. अर्थात याला इतरहि कारणें आहेत. गांडुळ माती सरकवून किंवा गिळून आपले बोगदे तयार करते. अशा तऱ्हेने वर्षाकाठी एका एकरात गांडूळ जवळ जवळ १८ टन माती चाळवतात.

* * *

## १४. माऊंट एव्हरेस्टची उंची किती ?

माऊंट एव्हरेस्ट हे जगांतले सर्वांत उंच शिखर. याची उंची सर्वं प्रथम एका ब्रिटीश सर्वेक्षण मोहिमेने मोजली ती १८५२ मधे. त्यावेळेस त्यांनी २९००२ फूट उंचीचे हे शिखर जगांतले सर्वोच्च शिखर आहे असे जाहीर केले. तेव्हांपासून आजपर्यंत पृथ्वीवर एव्हरेस्ट पेक्षा उंच शिखर मिळालेले नाही तेव्हा एव्हरेस्टचा माथा हाच पृथ्वीतलावरील समुद्रसपाटीपासूनचा सर्वोच्च बिंदू ठरतो. यानंतर गुरुत्वाकर्षणाच्या प्रभावाने मोजमापात ज्या उणीवा ' येतात

त्या भरून काढण्यासाठी जी गणितं करण्यांत आली त्यामुळे एव्हरेस्टची उंची २९१४१ फूट ठरली. १९५४ मध्ये भारतीय चमूने केलेल्या मोजमापाप्रमाणे ही उंची २९१६७ फूट भरली, म्हणजे १०० वर्षांत माउंट एव्हरेस्टची उंची चक्क २६ फूट वाढली असंच म्हणावं लागेल हे अर्थातच ठरवणं अवघड आहे.

कितीहि अत्याधुनिक यंत्रणेच्या सहाय्याने पर्वत शिखरांची उंची मोजायचं ठरवलं तरी दोन वेगवेगळ्या वेळी केलेल्या मोजमापांत फरक येतो. उंची मोजायच्या यंत्रात वेगवेगळी भिंगे वापरलेली असतात. या यंत्रांचा पाया जर समपातळीत असला तरच अचूक मोजमापं करता येतात. यंत्रांचे तीनहि पाय समपातळीत आहेत की नाही हे कसं ठरवायचं ? त्यासाठी ओळंबा वापरला जातो. या ओळंब्याच्या गोळ्यावर पर्वताच्या आकर्षणाचा प्रभाव पडतो. त्यामुळे तो पृथ्वीच्या मध्याच्या दिशेने स्थिर रहात नाही तर थोडासा पर्वताच्या दिशेने झुकतो. त्यामुळे या मोजमापांवरून केलेली गणितं चुकतात. तसेच पृथ्वीचे आकर्षणहि सर्वत्र सारखे नाही कारण ती विषुववृत्तावर फुगीर आहे तर ध्रुवांवर चपटी. वातावरणामुळे प्रकाशावरहि परिणाम होतो. त्यामुळे या यंत्रां-मधील भिंगातून आलेले किरण हे अचूक मोजमाप दाखवतीलच असंहि नाही. कित्येकदा या वातावरणातील बदलामुळे प्रकाश-किरणावर जो परिणाम होतो त्यामुळे कधी कधी शंभर दोनशे फुटांनी मोजमापांत तफावत आढळते. या कारणांमुळे पर्वतशिख-रांच्या उंचीच्या आकड्यांतहि निरनिराळ्या वेळी काही शे फुटांची तफावत आढळते.

माउंट एव्हरेस्टचंच उदाहरण घेऊ या. पहिल्यांदा जेव्हा माउंट

एव्हरेस्टची उंची मोजण्यांत आली तेव्हा निरनिराळ्या सहा ठिकाणांहून उंची मोजली गेली. कमीत कमी आणि जास्तीत जास्त उंची यामध्ये यावेळी ३६ फुटांचा फरक आढळून आला. या सहाहि उत्तरांची सरासरी घेण्यात आली तेव्हां बरोबर २९००० फूट हे उत्तर येऊ लागले. बरोबर २९००० फूट सांगितले तर हे अचूक उत्तर नव्हे असं लोक म्हणतील म्हणून या सर्वेक्षणकर्त्यांनी स्वत:च्या पदरचे २ फूट या उत्तरात मिळवले आणि एव्हरेस्टची उंची २९००२ फूट आहे असं जाहीर करून टाकलं.

मग एव्हरेस्ट नक्की आहे तरी किती उंच? आपण २९००० फूट म्हणू या! एवढ्या उंचीत दोन चार फूट इकडे तिकडे व्हायचेच.

* * *

## १५. देवीची लस कशी (शोधली गेली ?) सापडली ?

आधुनिक वैद्यकशास्त्र आणि आजकालची औषधे अस्तित्वात येण्यापूर्वी कांही रोग एकदा होऊन गेले की पुन्हा जन्मांत कधीही होत नाहीत याची त्या काळांतल्या लोकांना कल्पना होती. अेखादा माणूस एकदा देवीच्या साथीतून वाचला की त्याला पुन्हा देवी बाधणार नाही. एकदा देवी येअून गेलेला माणूस पुढच्या साथीत अितरांना देवी यायची भीती न बाळगता मदत करू शकत असे.

तिबेट, चीन किंवा भारत आणि अितरहि पौर्वात्य देशांत देवीच्या साथी येत होत्या. देवी झालेल्या माणसाच्या देवीतली लस दुसऱ्या माणसाच्या शरिरांत टोचून त्याला सौम्य देवी आणायच्या या पद्धतीचा अवलंब कांही पौर्वात्य देशांत केला जात

असे. दुर्दैवाने देवीच्या सौम्यतेवर या वैद्यांचं नियंत्रण नसे त्यामुळे या पद्धतीत यशाची १००% खात्री नव्हती.

इंग्लंडमधल्या ग्लुस्टरशायर परगण्यांतील शेतकऱ्यांना ज्या माणसाला गोस्तन देवी होऊन गेल्यांत त्याला देवीची बाधा होत नाही याची कल्पना होती. गोस्तन देवी म्हणजे गायीच्या आचळांवर असणारे देवी रोगाचे फोड.

डॉ. एडवर्ड जेनर हे स्वतःच्या रुग्णाकडून ऐकत होता, स्वतः स्वप्न पहात होता. अेकदा गोस्तन देवी होऊन गेल्यावर देवीच्या साथीत मोकळेपणाने वावरणाऱ्या माणसालाही देवी होत नाहीत हे त्याच्या लक्षांत आले. त्याने याचा शोध घ्यायचा असं ठरवलं. त्याने गोस्तन देवी होऊन गेलेल्या माणसांना देवीचे जंतू टोचले तरीहि त्यांच्यावर कांही परिणाम होइना. मग डॉ. जेन्नरनी जिमी फिप्स या ८ वर्षांच्या मुलाला गोस्तन देवीच्या फोडांतील द्रव टोचला. जिमिच्या अंगावर गोस्तन देवी अुठल्या. नंतर डॉ. जेन्नरनी जिमीच्या अंगांत मानवी देवीचा द्रव टोचला. जिमीला त्यामुळे कोणतीही बाधा झाली नाही.

जेन्नरने हा आपला प्रयोग १७९६ मधे जाहीर केला. हा प्रयोग केल्याबद्दल डॉ. जेन्नरवर टिकेची झोड उठली. कांही लोकांनी आमचं संशोधन जन्नरने चोरलं असा दावा केला तर कांही जणांनी भलतेच द्रव वापरल्यामुळे रुग्णांना प्राणहि गमवावे लागले. पण अखेरीस हा गोंधळ निवळला. जगभर जेन्नरच्या संशोधनास मान्यता मिळाली. इंग्लंडमधे त्याला मानसन्मान मिळाले. डॉ. जेन्नर मानद सरदार बनले. सरकारने त्यांना २०००० पौंड बक्षीस दिले. १८ व्या शतकांत ६ कोटी लोकांचे बळी घेणारा रोग

अखरीस काबूत आला आणि सर अेडवर्ड जेन्नर यांचे नाव अजरामर बनले.

* * *

## १६. कीटकांना मेंदू असतो कां ?

बहुतेक सर्व कीटकांच्या शरिरांत मज्जासंस्था अस्तित्वात असते आणि डोक्यांत मेंदूहि असतो. ह्या मेंदू दोन भागात विभागलेला असतो. तो मज्जारज्जूला जोडलेला असतो, मज्जारज्जूचे दोन धागे डोक्यापासून शरीराच्या दुसऱ्या टोकापर्यंत पोचतात. मधे मधे या मज्जारज्जूवर गाठी असतात. त्यांना गँग्लिऑन म्हणतात. मुख्य म्हणजे कीटक आपल्या मेंदूचा व्यवस्थित उपयोग करून घेतात.

* * *

## १७. कुत्र्यांना घाम येतो कां ?

उन्हाळ्याच्या दिवसांत आपली लांब जीभ बाहेर काढून धापा टाकत बसलेले कुत्रे आपण पहातो. त्याच्या अंगावर आपल्याला कुठेच घाम आलेला दिसत नाही आपण मात्र घामाने डबडबले असतो. याचं कारण आपल्या शरीरावरील सर्व भागात कातडी

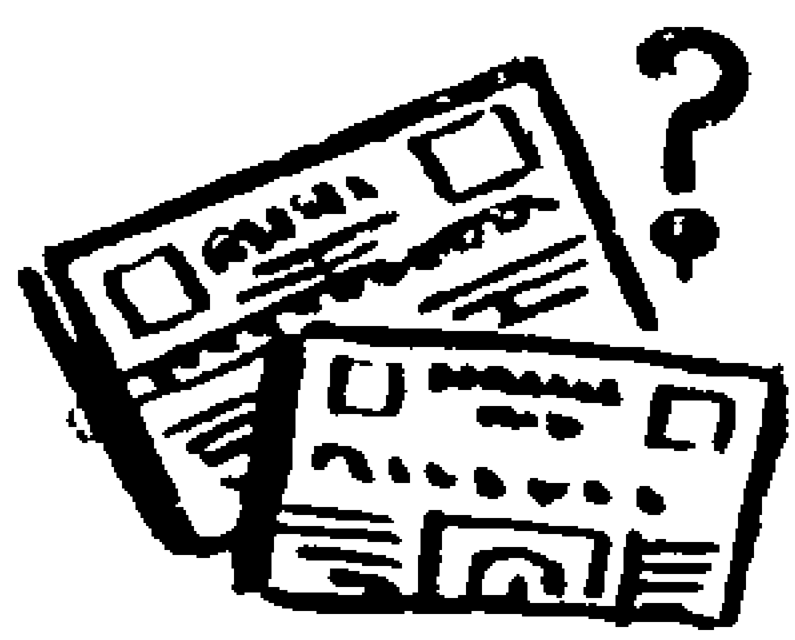
खाली घर्मग्रंथी असतात. आपल्या शरीराचे तापमान योग्य तेवढे ठेवणे, तापमानाचा समतोल राखणे हे घामाचे काम असते. घाम म्हणजे बरंचसं पाणी आणि थोडे क्षार. घामाची वाफ होतांना शरीराला गारवा येतो. कुत्र्याचं मात्र तसं नाही. त्याच्या

पायाच्या गादीतच फक्त घर्मग्रंथी असतात. त्याच्या अितर शरीरांत अशी अुष्णता कमी करण्याची यंत्रणा नाही. त्या ऐवजी कुत्रा आपल्या अुच्छ्वासाच्या मदतीने शरीरांतील उष्णता कमी करायचा प्रयत्न करतो. कारण अुच्छवासाबरोबर वाफहि बाहेर सोडली जाते. म्हणून कुत्रे तोंड उघडे ठेअून भराभरा श्वासोच्छवास करतात.

* * *

## १८. वृत्तपत्रे केव्हां अस्तित्वांत आली ?

आज आपण जी वृत्तपत्रे बघतो त्याप्रकारचे पहिले वर्तमानपत्र १५६६ साली छापले गेले असे मानले जाते. व्हेनिस या इटालीतल्या शहराकडे हा मान जातो. व्हेनिसचे सरकार बातम्या लिहून ते कागद रस्त्यावर सरकारी जागेत लावून ठेवीत असे. अेक 'गॅझेटा' देऊन हे बातमीपत्र कुणालाहि वाचता येत असे. 'गॅझेटा' हे व्हेनिस सरकारचे सर्वांत कमी किंमतीचे नाणे. या 'गॅझेटा' किंमत असलेल्या कागदास 'गॅझेट' या नावाने संबोधले जाअू लागले. ही प्रथा खूपच लोकप्रिय झाली. यानंतर मग गॅझेट्स छापून वाटली जावू लागली आणि लौकरच ही प्रथा युरोपच्या सर्व शहरांतून पसरली.



इंग्लीश मध्ये छापले गेलेले पहिले वृत्तपत्र म्हणजे 'विकली न्यूज'. हे लंडन मध्ये १६२२ साली छापले गेले पण या पत्रांत आणि १६४१ पर्यंत अस्तिवांत आलेल्या इतर वृत्तपत्रांतून फक्त परदेशी वार्ताच छापल्या जात. आधुनिक

कागदावर छापलेली वृत्तपत्रे, ज्यांना आपण 'पेपर' म्हणतो ही अशा तऱ्हेने ४०० वर्षांपासून छापली जात आहेत.

पण चीन, भारत, रोम आणि ग्रीस मध्ये बरेच शिलालेख, ताम्रपत्रे, तमाल पत्रे, बांबूचे तुकडे आणि भाजलेल्या विटांवरचा मजकूर हा ऐक प्रकारचे बातमीपत्रच असे. तेव्हा वृत्तपत्रे ही मानव लिहायला शिकला तितकीच जुनी आहेत असं म्हटलं तर ते चूक ठरणार नाही.

* * *

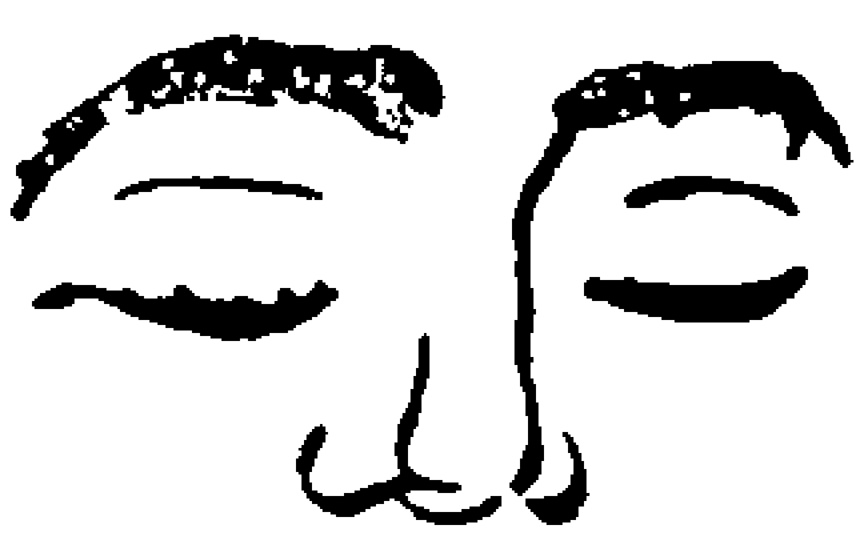
## १९. बायकांना मेंदू कमी असतो हे खरे आहे कां ?

याचं झटकन उत्तर द्यायचं झालं तर ते 'हो' असेच येते. मात्र हे नीट समजून घ्यायला हवे. स्त्रीचा बांधा हा पुरुषापेक्षा नाजूक असतो. तसेच तिचे डोके हे पुरुषाच्या डोक्याच्या मानाने लहान असते. त्यामुळे त्यातील मेंदूचा आकार हा पुरुषांच्या मेंदूपेक्षा लहान असतो. पण जर शरीराच्या प्रमाणात बघितलं तर मात्र ज्या वजनामापाच्या शरीरांत जेवढा मेंदू असायला हवा तेवढाच मेंदू स्त्रीच्या डोक्यांत असतो. थोडक्यांत म्हणजे हा मेंदू जेवढा कार्यक्षम असायला हवा तेवढाच कार्यक्षम असतो. तो कुठल्याही प्रकारे पुरुषाच्या मेंदूपेक्षा कमी दर्जाचा नसतो.

* * *

## २०. भुवयांचा उपयोग काय ?

आपल्या कपाळाच्या तळाला नि डोळ्याच्या खोबणीच्या वर



भुवया असतात. कधी जाड कधी पातळ, कधी राठ तर कधी मऊ. भुवया केवळ सौंदर्याचे लक्षण म्हणून निर्माण होत

नाहीत. जर भुवया अस्तित्वांत नसत्या तर आपली फार पंचाइत झाली असती. कारण भुवयाचे महत्वाचे काम म्हणजे कपाळावर साठलेला घाम डोळयांत जाणार नाही यांची काळजी घेणे. डोळा हे इंद्रीय फार नाजूक असते. त्यांत जर कपाळावरून येणारा घाम शिरला तर त्यांचे नुकसान होण्याची शक्यता असते. कपाळा-वर चिकटलेली घूळ घामांत मिसळते, घामांतले क्षार आणि धूळ यांच्यामुळे डोळयाला इजा होते. या शिवाय प्रकाशकिरण अडवणे हेहि भुवयांचे एक काम आहे.

* * *

## २१. वटवाघुळे अंधारात कशी उडू शकतात.

पूर्वी विजेच्या तारांत अडकून प्राणास मुकलेली वटवाघळे जागोजाग दिसत असत. आजकाल ती तारांत अडकत नाहीत किंवा उजेड वाढल्यामुळे, झाडी कमी झाल्यामुळे ती शहरांतून कमी झाली असावीत म्हणून, पण पूर्वी इतकी वटवाघुळे शहरात दिसत नाहीत, हे खरं. पण अजूनहि शहराच्या सीमेवरच्या वडाच्या किंवा पिंपळाच्या झाडावर कर्कश आवाजांत ओरडणारी वटवाघुळे सूर्यास्ताच्या सुमारास दिसतात.

नेहेमी संधिप्रकाशांत उडणाऱ्या या वटवाघुळांची दृष्टी फार तीक्ष्ण असावी असं आपल्याला वाटणं अगदी साहजिक आहे. त्यांत वटवाघुळे फळे खातात पण त्याच बरोबर छोटया मोठया कीटकांचा फन्ना उडवून जगतात हे ऐकून तर त्यांच्या तीक्ष्ण दृष्टीबद्दल आपल्याला खूपच आदर वाटायला हवा ! पण प्रत्य-क्षांत मात्र वटवाघळांची दृष्टी अतिशय क्षीण असते आणि प्रखर

उजेडाचे त्यांना वावडे असते. याचं कारण त्यांना या प्रकाशाचा त्रास होतो हेच.

मग ही वटवाघुळे आपले भक्ष्य कसे शोधतात ? घरांत शिरलेली पाकोळी कशावरहि न आपटतां जोरजोरांत घिरट्या कशी मारू शकते ? हे प्रश्न आपल्या मनांत येणे साहजिकच आहे.

वटवाघुळं आपापसांत भांडतांना चित्कारतात ते आवाज आपण ऐकतो पण आपण ऐकू शकत नाही अशा ध्वनि लहरींचा उपयोग करून त्यांच्या कानांच्या सहाय्याने ती पाहातात सुद्धा. आपल्या कानांत शिरणाऱ्या पण आपल्या आकलनापलिकडच्या ध्वनीला 'श्रवणातीत ध्वनी' असे म्हणतात.

वटवाघुळे अशा श्रवणातीत ध्वनि लहरी निर्माण करतात. या ध्वनि लहरी वाटेत येणाऱ्या अडथळ्यांवर आपटून परत येतात. हा प्रतिध्वनी वटवाघळांच्या कानांत शिरत राहातो आणि त्या वस्तूचा आकार, अंतर हालचालीचा वेग व प्रकार या गोष्टींची माहिती वटवाघुळाला होते.

कांही खास यंत्रांच्या सहाय्याने शास्त्रज्ञांनी हे वटवाघुळांचे आवाज ऐकले आहेत. एवढेच नव्हे तर डोळे बांधून त्यांना अंधाऱ्या खोलीत सोडलं. या खोलीत अतिशय पातळ अशा पियानोच्या तारा फुटाफुटाला बांधून ठेवल्या होत्या. या जाळ्यांतून सुद्धा आंधळी कोशिबीर करणाऱ्या या वाघुळांनी न अडखळता किडे शोधले.

वटवाघुळांकडूनच आपण ध्वनिलहरींचा उपयोग शोधून रडार यंत्रणा निर्माण केली आहे.

* * *

## २२. 'गंज' उपयोगी असतो कां ?

लोखंडी पदार्थांवर गंज चढलेला आपण नेहमी पहातो. लोखंड गंजले की हळूहळू ती लोखंडी वस्तू कमकुवत होते. पत्र्याच्या डब्यांना गंजून भोकं पडतात; असा हा गंज आपल्याला फार उपयोगी असतो. लोखंडाचा ऑक्सिजनशी संयोग होऊन गंज किंवा आयर्न ऑक्साईड तयार होते.

हे आयर्न ऑक्साईड कणांच्या स्वरूपांत खतांच्या कारखान्यांत वापरले जाते. हायड्रोजन आणि नायट्रोजन या दोन वायूंचा संयोग होऊन अमोनिया वायू तयार होतो. या अमोनियाची संयुगे आणि नायट्रिक ॲसिड हे दोन पदार्थ तयार होण्याची क्रिया आयर्न ऑक्साईडच्या उपस्थितीत फार झटकन घडून येते. जसं वर्गांत सर असले की मुलांचा अभ्यास झटकन् होतो त्यांतलाच हा प्रकार. या अमोनिया वायूपासून अनेक नत्रयुक्त खते तयार केली जातात.

* * *

## २३ दूध नासते कसे ? उन्हाळ्यांत दूध लौकर कां नासते ?

उन्हाळ्यांत बऱ्याच वेळा आपल्या घरांतले दूध फाटते किंवा नासते हा आपला अनुभव. ही नासण्याची क्रिया बॅक्टेरिया किंवा अति सूक्ष्म जंतूंमार्फत घडून येत असते. या उलट खूप गरम करून हवाबंद बाटल्यांत भरलेले दूध मात्र नासत नाही कारण तिथे बॅक्टेरियांना प्रवेश बंद असतो.

बॅक्टेरिया हे अति सूक्ष्म जंतू म्हणजे खरं तर वनस्पतीच असतात. इतर वनस्पतींप्रमाणे बॅक्टेरियाहि उबदार वातावरणात

जोराने वाढतात, थंडीत त्यांची वाढ सावकाश होते यामुळे थंडीत दूध नासण्याचे प्रमाण कमी असते.

दुधांत लॅक्टोज नावाची साखर असते. बॅक्टेरियांच्या वाढीमुळे ज्या रासायनिक क्रिया घडतात त्यामुळे लॅक्टोज पासून लॅक्टिक आम्ल तयार होते. हे लॅक्टिक ॲसिड अत्यंत सत्वयुक्त असे अन्नच असते. या नासक्या दुधापासून आपल्याकडे कलाकंद तर पाश्चात्य देशांत चीज असे रुचकर पदार्थ तयार केले जातात.

* * *

## २४. हिरे कसे तयार करतात ?

कोळसा आणि हिरा यांत कांहीहि साम्य आढळून येत नाही. एक उगाळला जातो आणि काळाकुट्ट असतो तर दुसरा अतिशय कठीण आणि तेजस्वी असतो. तरीहि ही दोन्ही एकाच मूलद्रव्याची – कार्बनचीच – दोन भिन्न रूपे आहेत.

हिरा आणि कोळसा दोन्हीहि निसर्गात सापडतात. कोळसा–दगडी कोळसा हा भूपृष्ठाजवळ तयार होतो. फार पूर्वी म्हणजे लक्ष दशलक्ष कित्येकदा कोटी वर्षापूर्वी असलेली अरण्ये जमिनीत गाडली गेली त्यामुळे कोळसा तयार झाला.

याउलट हिरा निसर्गात खूप दाब आणि तापमानाखाली भूगर्भात खोलवर तयार झाला असावा असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे. प्रयोग शाळेतल्या प्रयोगांवरून शास्त्रज्ञांच्या अंदाजाप्रमाणे कमीत कमी अडीच ते तीन हजार सेल्सियस तापमान असल्याशिवाय आणि अतिप्रचंड म्हणजे दर सें. मि ला ४ ते ५ लक्ष किलो एवढा दाब असल्याशिवाय हिरा तयार होत नाही. अशी परिस्थिती

जमीनीखाली अंदाजे ३०० किलोमीटर्स एवढ्या खोलीवर आढळते.

इतक्या खोलीवर तयार झालेले हिरे मग शिलारसाबरोबर वहात वहात ज्वालामुखीच्या मुखाकडे येतात.

ज्वालामुखीला शिलारस पुरविणाऱ्या नैसर्गिक नळांतून हे वहात भूपृष्ठाजवळ येतात. कांही वेळा हा शिलारस भूपृष्ठावर फेकला जात नाही तर तो भूपृष्ठाखालीच थिजतो. त्यांत हिरे अडकून रहातात. अशा ज्या नळांत हिरे सापडतात त्यांना डायमंड पाईप्स किंवा हिऱ्यांचे नळ असे नांव दिले जाते. या नळांतला खडक निळसर रंगाचा असतो. दक्षिण आफ्रिकेतल्या किंबर्ली या गावाजवळ हिऱ्यांच्या खूप खाणी आहेत. त्यामुळे अशा खडकाला किंबर्लाईट असं नाव दिलं गेलं.

द. आफ्रिकेतल्या हिऱ्यांच्या खाणीतून हिरे काढायला सुरवात व्हायच्या कितीतरी आधी ब्राझील आणि भारतांतून हिऱ्याच्या खाणी अस्तित्वांत होत्या. आपल्या पुराणांतून जसे हिऱ्यांचे उल्लेख आहेत तसेच द. अमेरिकेतल्या इंका इंडियनांच्या लोककथांतूनहि ते आढळतात. मात्र इथे किंबर्लाइट मधून हिरे खणून काढण्यात येत नव्हते. तर हे खाणकाम निसर्गच करीत असे. किंबर्लाइट खडकांवरून वहाणाऱ्या नद्या नाले ओढे आपल्या बरोबर या खडकांतले हिरेहि वाहून नेतात.

पन्ना ही एक अतिशय जुनी हिऱ्यांची खाण. भारतीय हिऱ्यांतला सर्वांत प्रसिद्ध हिरा म्हणजे कोहिनूर. पांढरा, पिवळा आणि क्वचित निळा या रंगछटांत हिऱ्यांमधे दिसून येतात. हिऱ्यांची किम्मत खूपच असते; पण ते जर जळाले तर मात्र कोळसा जळून

जसा कार्बनडाय ऑक्साइड वायु तयार होतो तोच वायू तयार होतो.

* * *

## २५. आपण सागरी पाणी कां पिऊ शकत नाही ?

समुद्राचं पाणी चवीला खारट असतं कारण त्यांत अनेक क्षार असतात. पाणी तोंडांत घेताच ते खारट लागलं की आपण थूऽऽ! थूऽऽ! करून ते थुंकून टाकतो.

प्राण्यांच्या शरीरांतील मिठाचे प्रमाण जास्तीत जास्त ०.९ प्रतिशत एवढेच असू शकते. यापेक्षा जास्त मीठ किंवा इतर क्षार लघ्वीवाटे बाहेर फेकले जातात. तसे ते फेकले गेले नाहीत तर ते शरिरास अपायकारक ठरतात.

बऱ्याच सागरी पक्षांच्या आणि सरपटणाऱ्या प्राण्यांच्या शरिरांत क्षार उत्सर्जनासाठी खास ग्रंथी असतात; सागरी पक्षी, विशेषत: गल किंवा कॉर्मोरंट यांसारखे पक्षी आपल्या वजनाच्या एक दशांश वजनाचे सागरी पाणी पिऊ शकतात आणि या खास ग्रंथींच्या सहाय्याने तीन तासांत जास्तीचे क्षार शरिराबाहेर फेकतात. जर माणूस आपल्या वजनाच्या एकदशांश वजनाचे म्हणजे अंदाजे दीड ते दोन गॅलन सागरी पाणी प्यायला तर पाणी पाणी करत मरेल कारण तो शरिरांत शिरलेले क्षार बाहेर टाकू शकत नाही.

मानवी लघ्वीत २.२ प्रतिशत क्षार असतात; तर सागरी पाण्यांत ३.५ टक्के क्षार असतात. त्यामुळे आपल्या शरीराच्या क्षार उत्सर्जन यंत्रणेवर म्हणजेच मूत्रपिंडांवर वाजवीपेक्षा जास्त

ताण पडतो. एवढया खारट पाण्यांतले क्षार खेचणे त्यांच्या आवाक्याबाहेरचे असते; आणि या कामाच्या अतिताणामुळे मूत्र-पिंडे अकार्यक्षम बनतात.

घोडयाच्या मूत्रांतून फक्त दीड टक्का क्षार फेकले जातात. त्यामुळे आपण बरेच वेळा मचूळ पाणी पिऊन वेळ निभावून नेतो ते मचूळ पाणी सुद्धा घोडयाच्या दृष्टीनें अपायकारक ठरते. उंट माणसाच्या दुप्पट खारट पाणी पिऊ शकतो तर देव-मासा फक्त खारटच पाणी पितो.

* * *

## २६. प्राण्यांना रंग कळतात कां ?

प्राण्यांना आपल्या प्रमाणेच डोळे असतात. किटकांचे डोळे जरा वेगळया प्रकारचे असतात हे खरे पण डोळयांचे कार्य 'पहाणं' हेच असते. प्रकाशांतल्या कुठल्या लहरी आपण पाहू शकतो यावर पहाणाऱ्याला काय दिसते हे अवलंबून असते.

आपल्याला अतीनील (अल्ट्राव्हायोलेट) आणि उपारुण (इन्फ्रारेड) आणि बऱ्याच इतर कीटकांना अतीनील किरण दिसतात. मात्र त्यांना आपल्याला तांबडा रंग दिसतो तो दिसत नाही. मग बरेच कीटक तांबडया रंगांच्या फुलांकडे कसे आकर्षित होतात ? याला दोन कारणे आहेत. एक म्हणजे गंध किंवा वास. दुसरं म्हणजे सर्वच फुलं पूर्णपणे लाल नसतात. शिवाय ही लाल फुले निळया रंगछटांचे सुद्धा परावर्तन करतात.
शास्त्रज्ञ या गोष्टी जाणून घेण्यासाठी कांही प्रयोग करतात. हे प्रयोग तसे सोपे आहेत. एक लालभडक रंगाचे फूल घ्यायचं. ते

एका पुठ्ठयावर दाबून बसवायचं. तशाच रंगाचं दुसरं फूल दुसऱ्या एका पुठ्ठयावर बसवायचं. यावर रंगाची गाळणी बसवायची. रंगाची गाळणी म्हणजे विशिष्ट प्रकारच्या कांचा. या कांचा कांही विशिष्ट रंगछटांनाच पारदर्शक असतात. प्रकाश किरणातल्या इतर छटांना त्यांतून प्रवेश मिळत नसतो. या दोन फुलांतल्या एका फुलावर फक्त अल्ट्राव्हायोलेट म्हणजे अतीनील किरण जाऊ देणारी रंग गाळणी बसवली जाते. तर दुसऱ्या फुलावर कुठलीहि रंग छटा जाऊ शकणार नाही अशी कांच बसवली जाते. म्हणजे दोन्ही फुले आता माणसाच्या दृष्टीला काळी दिसतात. कीटक मात्र यातल्या पहिल्या फुलाकडे आकर्षित होतात. कारण त्यांना अतीनीलकिरण मार्गदर्शन करतात.

निसर्गानं प्रत्येक प्राण्याला वेगवेगळी दृष्टी दिलेली आहे. तुम्हाला आम्हाला एखादं फूल दिसतं त्याच रंगात ते मधमाशीला किंवा फुलपाखराला दिसेलच असे नाही. तांबड्या रंगाच्या पलिकडचा वर्णपट आपल्याला दिसत नाही. आपण तांबडा, नारिंगी, पिवळा, हिरवा, निळा, पारवा आणि जांभळा हे रंग किंवा यांच्या मिश्रणांतून तयार होणारे रंगच फक्त पाहू शकतो. यामुळे उपारुण किंवा तांबड्यांच्या अलिकडचे रंग आपल्याला दिसत नाहीत. खरंतर उपारुण रंगछटा पाहू शकतील असे डोळे असलेले प्राणी अजूनतरी शास्त्रज्ञांना मिळालेले नाहीत परंतु सर्पसृष्टीतील कांही सर्पराज ज्या पदार्थातून उपारुण किरण निघतात त्याचे ज्ञान मिळवू शकतात.

रॅटल स्नेक्स आणि पिट व्हायपर जातीचे सर्प या बाबतीत

निसर्गाचे वरदान घेऊन जन्माला आलेले असतात. या सापांच्या डोळयाखाली एक अती सूक्ष्म आणि पातळ असा पडदा असतो. या पडद्याचे वैशिष्टय म्हणजे यांत ३५०० मज्जातंतूची टोके एकवटलेली असतात. म्हणजे मानवी कातडीपेक्षा हा पडदा १ लाखपट संवेदनाक्षम असतो. यामुळे या सापांना वातावरणाच्या तापमानांतले अतिसूक्ष्म बदलहि कळून येतात. या सापाच्या जवळ थोडे तापवलेले पाणी जरी ठेवले तरी एकादा उष्ण रक्ताचा प्राणी आला असावा असे समजून हे साप त्या भांड्यावर झडप घालतात असे आढळून आले आहे.

याउलट गाई म्हशी वगैरे प्राण्यांना रंग ज्ञान नसते. लाल कापडाला बैल बुजतो ही समजूत चुकीची ठरली आहे. ते रंगाला बुजत नसून कापडाच्या हालचालीला बुजतात.

* * *

## २७. पृथ्वीची गती किती ?

आपली पृथ्वी सूर्यापासून ९ कोटी ३० लक्ष मैल दूर आहे. या सूर्याभोवती ती एका वर्षांत एक प्रदक्षिणा पूर्ण करते म्हणजेच ती सूर्याभोवती दर ताशी सहासष्ट हजार पाचशे मैल अशा प्रचंड वेगाने फिरते. आपल्या पृथ्वीचा वेग दर मिनिटाला ११०० मैल असतो. याशिवाय ती स्वत:भोवतीहि फिरते तो वेग वेगळाच. ध्रुवावर शून्य तर विषुववृत्तावर ताशी एक हजार मैलांपेक्षा थोडी जास्त वेगाने पृथ्वी स्वत: भोवती फिरते.

या प्रचंड वेगाचे आकडे बघून बरीच वर्षे खगोल शास्त्रज्ञ पृथ्वी फिरते या गोष्टीवर विश्वास ठेवायलाच तयार नव्हते.

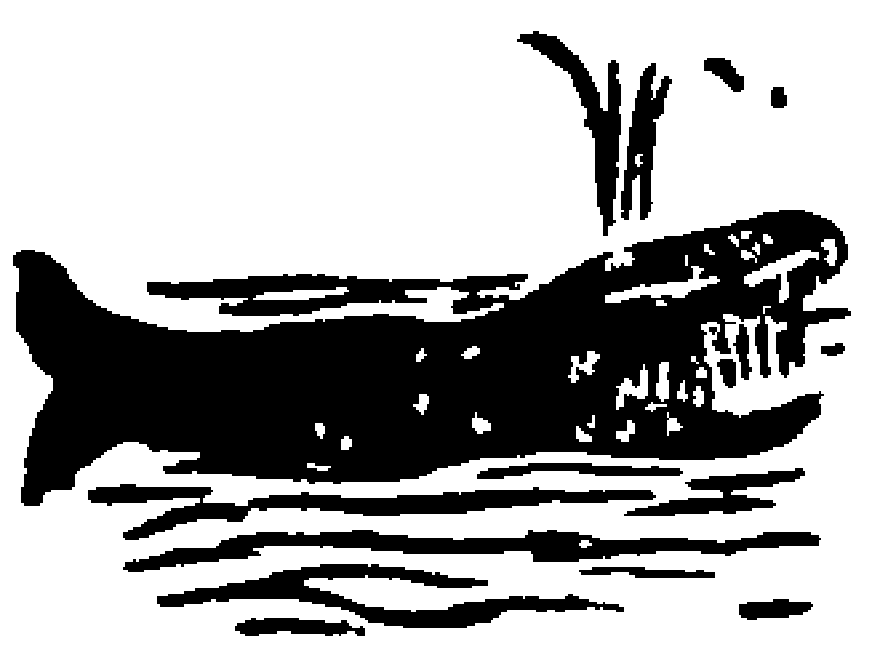
त्यांचं म्हणणं असं की पृथ्वी जर एवढ्या प्रचंड गतीने फिरत असेल तर आपण पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर वावरू शकणार नाही. तर सायकलच्या चाकावरून जसे पाणी उडून जाते तसे उडून जाऊ पण त्या काळांत या विचारवंतांना पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणा-मुळे आपण पृथ्वीवरून फेकले जात नाही याची कल्पना नव्हती.

खरं म्हणजे आपणहि पृथ्वीच्या वेगानेच पृथ्वी भोवती फिरतो; आणि सूर्यभोवतीहि फिरतो.

* * *

## २८. देवमासे काय खातात ?

देवमासा हा एक खरोखरच अतिप्रचंड प्राणी आहे. राक्षसी, भीमकाय ही विशेषणंही कमी पडावीत असा त्याचा आकार असतो पूर्ण वाढ झालेल्या देवमाशाचं वजन दोन डझन मोठ्या हत्तींपेक्षा जास्त असतं. इ. स. १९२६ मध्ये एका देवमाशाचं वजन करण्याचे ठरले. एवढा मोठा तराजू आणणं कांही शक्य नव्हतं. मग त्याचे तुकडे करून त्या सर्व तुकड्यांचं वजन करून



त्याची बेरीज केली. ती भरली १३६ टन. तरी त्या काळात सापडणाऱ्या माशांच्या मानानं तसा हा मासा छोटाच होता. त्याची लांबी होती ८९ फूट, १२ टन मास, २८ टन ब्लबर किंवा चरबी, २५ टन हाडे आणि १ टन वाया गेलेले द्रव पदार्थ.

एवढं शरीर पोसायचं म्हणजे आहारहि तसाच हवा. देवमासा अक्षशः टनावारी अन्न खातो. हे देवमासे समुद्रांतील इतर प्राणी

खाऊन जगतात. स्पर्म देवमासे स्क्विड्स किंवा अष्टपाद प्राणी खाऊन जगतात. तर किलर म्हणजे खुनी देवमासे सील, इतर मासे आणि पॉरपॉअिज हे जलचर खातात पण इतर देवमाशांचं अन्न हे फारच वेगळ्या प्रकारचं असतं. त्याबरोबर हे अन्न मिळवणे आणि पचवणे या साठी त्यांच्या शरिरांत निसर्गाने एक वेगळीच यंत्रणाहि निर्माण केलेली आहे. बलीन देवमासे क्रिल नावाच्या खेकड्या सारख्या सागरी प्राण्यांचा फन्ना उडवतात. सागरी शैवाळ आणि प्लँक्टॉन या सूक्ष्म वनस्पतींच्या सागरी भागात या क्रिलांच्या प्रचंड वसाहती असतात. बलीन देवमासे अक्षरश: ट्रकवारी अन्न खात या भागांत संचार करतात.

बलीन व्हेलचा जबडा अतिशय मोठा असतो. त्यांत खरो-खरची लॉरी खरंच शिरू शकेल. या जबड्यामध्ये एक पडदा लटकत असतो. त्याच्या कडा केसाळ असतात. हा पडदा कूर्चे-सारख्या लवचिक हाडांचा बनलेला असतो. बलीन व्हेल एक चूळभर पाणी तोंडांत घेतो. देवमाशाचीच चूळ ती. साधारण ६२ ते ८० गॅलनची भरते. मग बलीन आपले तोंड अर्धवट बंद करतो. आणि आपल्या तीन टन जिभेने हे पाणी बाहेर ढकलतो. हे पाणी पडद्याच्या चाळणीतून बाहेर पडतं आणि क्रिल तोंडातच रहातात, मग देवमासा ते गिळून टाकतो.

दुर्दैवाची गोष्ट म्हणजे जगांतला हा सर्वात मोठा प्राणी आता नाहीसा होण्याचा मार्गावर आहे; कारण माणसं देवमाशाची फार मोठ्या प्रमाणावर हत्या करतात. इ. स. १९०० पासून १९७५ पर्यंत ७४ वर्षात देवमाशाची शिकार करणाऱ्यांनी २० लक्ष देवमासे मारले आणि आता देवमासेच उरले नाहीत त्यामुळे

हे लोक बेकार झाले आहेत. १९३० पर्यंत वर्षाला ३०००० निळे देवमासे मारले जात होते. १९६६ मध्ये फक्त २२ निळे देवमासे शिकाऱ्यांना मिळाले. आज ८०० ते १००० निळे देवमासे सबंध पृथ्वीवर शिल्लक असावेत. फिनबॅक हंपबॅक (कुबडे) सी स्पर्म, किलर इत्यादी देवमासेही असेच नाहीशे होण्याच्या मार्गावर आहेत.

* * *

## २९. कोंबडी अंडी उबवते, का ?

कोंबडीची अंडी आपण सर्वजणच पहातो, खातोसुद्धा. कोंबडी अंडी उबवते हेहि आपल्याला माहीत आहे. कोंबडीने फलित अंडी उबवली तर त्यांतून कोंबडीची पिल्ले बाहेर पडतात. पण आपण अंडी कशासाठी उबवतो याची कोंबडीला मात्र कल्पना नसते. अंड्यासारखी कुठलीहि वस्तू दिसली की कोंबडी त्यावर बसते. ती अंडी असली त्यांतून पिल्ले बाहेर आली की मगच कोंबडीचे मातृप्रेम जागरूक होते.

प्राणी जगतांत कांही नैसर्गिक भावना या फार महत्वाच्या असतात. प्राणी या नैसर्गिक भावनांमुळे ज्या कृती करतात त्याचे परिणाम किंवा त्या मागचं कारण याची त्यांना मुळीच कल्पना नसते. कोंबडीहि अशा नैसर्गिक भावनेनेच अंडी, चेंडू किंवा त्यासारखी दिसणारी कोणतीहि गोष्ट उबवते.

* * *

## ३०. सापाचे वीष कुठे तयार होते ?

विषारी सापांचे सर्वच दात विषारी नसतात. आपल्या दाढा आणि पुढचे दात यांच्या मध्ये टोकदार सुळे असतात, तसेच सापाच्याहि जबड्यांत असतात. या सापाच्या सुळ्यांचे वैशिष्ट्य म्हणजे ते इंजेक्शनच्या सुईसारखे पोकळ असतात.

सापाच्या जबड्याच्या मागे कांही विषग्रंथी असतात. आपल्या कानाखाली अशाच ग्रंथी असतात, त्या गालगुंड झाल्यावर सुजतात. मात्र त्यात वीष तयार होत नाही एवढेच. सापाच्या शरीरांतील या ग्रंथी मात्र वीष तयार करतात. एका वीषवाहिनीने या ग्रंथी सुळ्यांशी जोडलेल्या असतात. जेव्हा साप दंश करतो; तेव्हां त्याचा जबडा मिटला जातो. जबडा मिटण्यासाठी सापाचे जे स्नायू उपयोगांत आणले जातात त्या स्नायूंमुळेच वीषग्रंथीहि दाबल्या जातात त्यामुळे ग्रंथीतले वीष वीषवाहिन्यातून सुळ्यांत येते आणि प्राण्यांच्या शरीरांत शिरते.

अशा रीतीने जे वीष प्राण्यांच्या शरीरात शिरते ते अतिशय थोडे असते. पण बहुतेक विषारी सापांचे वीष हे फार जालीम असते. त्याच्या थेंबाथेंबानेहि प्राणी – अगदी माणस सुद्धा मरतात.

* * *

## ३१. मधमाशी कसा दंश करते ?

मधमाशी स्वतःला वाचविण्याकरितां किंवा पोळ्याच्या रक्षणाकरिता दंश करते. कामकरी मधमाशांवर पोळ्याच्या संरक्षणाचीहि जबाबदारी असते. मधमाशीची दंश करण्याची नळी ही पोकळी

असते, त्याच्या टोकाला एक काटा असतो. हा मधमाशीच्या शरीराच्या मागच्या बाजूला असतो. जेव्हा संरक्षणाची गरज निर्माण होते तेव्हा वीष नलिकेतून या कांटयामधे वीष भरले जाते. हा काटा शत्रूच्या शरिरांत घुसत असतांनाच त्यांत वीष येत असते. ते वीष काटयावाटे शत्रूच्या शरीरांत घुसते. एक मधमाशी सामान्यत: एकदाच दंश करू शकते. कारण मधमाशी जेव्हां काटा खेचून घ्यायचा प्रयत्न करते तेव्हां बहुदा हा काटा तुटतो. काही वेळा तो शत्रूच्या शरीरांत घुसून अडकून बसतो तेव्हां मधमाशीच्या शरीराचा मागचा भागहि तुटतो आणि मधमाशी लगेचच मरते.

राणी माशीच्या नळीच्या काटयाला पुढे धारदार टोक असते. त्यामुळे ती मात्र पुन: पुन्हा दंश करू शकते. नराजवळ मात्र दंश करण्याचे आयुध नसते.

* * *

## ३२. कुत्रे झोपण्यापूर्वी गोल गोल कां फिरतात ?

ही सवय कुत्र्यांना फार पूर्वी लागली आणि ती पिढयान् पिढया चालत आपल्या पाळीव कुत्र्यांपर्यंत आली. एके काळी जशी माणसं गुहांतून रहायची तसेच कुत्रेहि रानावनांत हिंडायचे. विशेषत: गवताळ प्रदेशांत कुत्र्यांचे वास्तव्य असायचे. या गवता-तच कुत्रे आपले अंथरूण तयार करून घ्यायचे. गवत दबविणे, त्याचे एक आपल्या शरीराचं मुटकुळं मावेल असं अंथरूण तयार करणे हा त्यांचा झोपण्यापूर्वीचा उद्योगच असायचा. गवत दाबून बसविण्यासाठी त्यांना स्वत: भोवतीच गोल गोल फिरण्याची सवय

लागली. हळूहळू माणूस सुधारला आणि पशुपालन करू लागला. कुत्रीहि पाळीव बनली. आतातर बरेचदा मालक सतरंजीवर आणि कुत्रं पलंगावर असंहि दृश्य आपण बघतो. पण हे पलंगावर झोपायला आलेलं कुत्रंसुद्धा स्वत:भोवती गिरकी मारून मगच झोपेल.

* * *

## ३३. सागरी प्रवाह

सागरांत अनेक प्रवाह आहेत. समुद्र वरून शांत वाटला तरी त्याच्या पोटांत गडबड चालू असते याची आपल्याला फार पूर्वीपासून कल्पना आहे. ध्रुवीय प्रदेशांत थंड प्रवाह आणि विषुवृत्तीय प्रदेशांत उष्ण प्रवाह वाहात असतात. हे सागरी प्रवाह कालव्याप्रमाणे ठराविक जागेतूनच वाहतात. तसेच हे पूर्णपणे नैसर्गिकहि असतात. त्यांचा आजूबाजूच्या प्रदेशांतील वातावरणावर परिणाम होत असतो. अशा प्रकारच्या प्रवाहांमधे सर्वात जास्त अभ्यास झालेला आणि प्रसिद्ध सागरी प्रवाह म्हणजे गल्फ प्रवाह ! हा प्रवाह अटलांटिक महासागरातून वाहातो. या प्रवाहाचा फायदा इंग्लंड आणि नॉर्वेसारख्या देशांना होतो. याच अक्षांशावर असलेल्या कॅनडातल्या लॅब्रॅडोर प्रांताचा किनारा जेव्हा गोठतो तेव्हां नॉर्वे आणि इंग्लंडचे किनारे मात्र उबदार राहतात. हे प्रवाह विषववृत्तीय पाणी तापल्यामुळे निर्माण होतात. यांच्या पाण्यांत आणि बाजूच्या सागरी पाण्यातील तापमानात २०° फॅरनहिट एवढा फरक असतो.

* *

## ३४. जीवाश्म म्हणजे काय ?

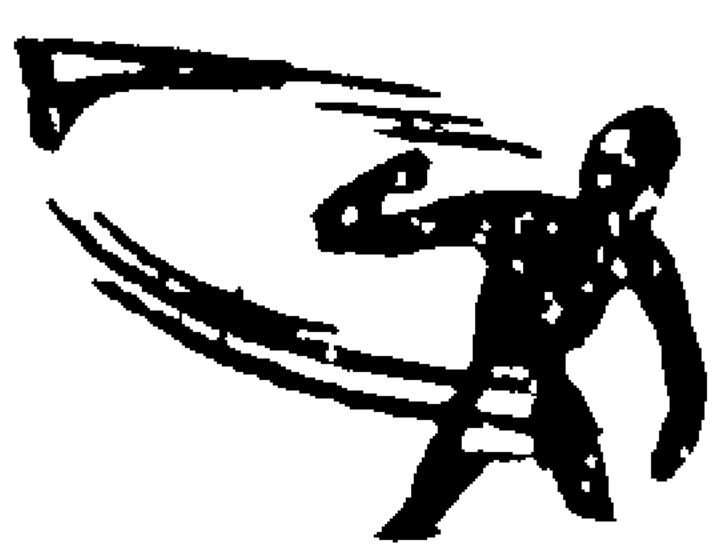
जीवाश्मांनाच कधी कधी शिलांगभूत जीवावशेष असे अगडबंब नाव देण्यांत येते. जीवाश्म हे बहुधा पुरातनकालीन म्हणजे लाखो कोटी वर्षापूर्वी अस्तित्वांत असलेल्या सजिवांचे उरलेले अवशेष किंवा या सजिवांच्या अस्तित्वाच्या खुणा असतात.

जीवाश्मांचे अनेक प्रकार असतात. कांही सजिवांचे म्हणजे पानें, फुले, झाडाची खोडे, प्राण्यांची कातडी, पावले यांचे ठसे, प्राण्यांच्या सांगाड्याचे नैसर्गिक रित्या जपले गेलेले भाग यांचे जसे जिवाश्म म्हणून महत्व आहे तसेच बरेच शंख शिंपलेही 'जिवाश्म म्हणून महत्वाचे. त्याहीपेक्षा गमतीची गोष्ट म्हणजे मूळ जिवाश्माची जागा बरेचदा निराळ्याच खनिजाने घेतली जाते. मात्र मूळचा आकार जसाच्या तसाच रहातो म्हणा. हे सगळे जिवाश्मांचेच प्रकार आहेत.

* * *

## ३५. बूमरँग शत्रूला मारून परत फेकणाऱ्याकडे येते हे खरे आहे का ?

या प्रश्नाचे अुत्तर होकारार्थी आणि नकारार्थीहि देता येते ज्या वस्तूवर नेम धरलेला असतो त्या वस्तूवर बूमरँग आपटले



तर ते तिथेच पडते. बूमरँग ज्या वेळेस फेकले जाते त्यावेळेस ते सरळ रेषेत जाते. हवेशी घर्षण होअून त्याचा मूळ वेग कमी कमी होअू लागला की मग त्याचा मार्ग वक्राकार बनतो. आणि जर मधे कुठलाही अडथळा आला नाही तर ते फेकणाऱ्याच्या जवळपास येऊन पडते. अर्थात हे घडणे बूमरँगचा आकार

आणि फेकणाराचे कौशल्य यावर अवलंबून असतेच म्हणा. ही परत येणारी बूमरँग ऑस्ट्रेलियन आदिम जमातींत असतात आणि त्यांचा उपयोग खेळ म्हणून केला जातो. हत्यार म्हणून वापरली जाणारी बूमरँग मात्र ऑस्ट्रेलिया शिवाय, अरायझोनातल्या होपी इंडियन जमातीत आणि काही आफ्रिकन जमातीत आढळून येतात. मात्र ही बूमरँग्ज फेकणाऱ्याकडे परतत नाहीत.

* * *

## ३६. वाळवंटे कशामुळे तयार होतात ?

ज्या भागांत सरासरी दहा इंचापेक्षा कमी पाऊस पडतो त्या भूभागाला शास्त्रज्ञ वाळवंटे असे म्हणतात. वाळवंटे म्हणजे असे दरवर्षी अत्यंत कमी पाऊस असलेले वाळूचे सागर. ही वाळवंटे कां तयार होतात याची निरनिराळी कारणे देण्यांत येतात. पृथ्वीवरची बरीच वाळवंटे उष्ण प्रदेशांत आणि ती सुद्धा कर्क आणि मकर वृत्ताच्या आसपास आढळून येतात. इथल्या हवेत वाफेचे प्रमाण अतिशय कमी असते. आलेल्या ढगांतील वाफेचे थंडीमुळे पाणी होणे शक्य नसते. पाऊस पडलाच तरी त्या पाण्याची उष्णतेने लगेच वाफ होऊन जाते. त्यामुळे जमीन कोरडीच रहाते. जगाच्या इतर काही भागांत पर्वतांमुळे वाळवंटे तयार होतात. समुद्रावरून निघालेले ढग पर्वतांनी अडविले जातात. त्यामुळे समुद्राकडच्या भागांत खूप पाऊस पडतो तर या पर्वतराजीच्या दुसऱ्या बाजूस अजिबात पाऊस पडत नाही. बहुतेक सर्व वाळवंटात दिवसा १०० फॅ. पेक्षा जास्त तापमान असले तरी ही वाळवंटे रात्री बरीच थंड असतात. अमेरिकेतले मोहावे, आफ्रि-

केतले सहारा, आशियातले गोबी आणि थर, सायबेरियन वाळवंट, मध्य ऑस्ट्रेलियातले वाळवंट ही जगातली काही प्रमुख वाळवंटे आहेत.

* * *

## ३७. मांजर कुठूनही पडले तरी पायावरच कसे पडते ?

मांजराने कितीही उंचावरून उडी मारली किंवा ते खाली पडले तरी ते नेहमीच पायांवर पडते हे आपण पहातो. याचा अर्थ असा नव्हे की मांजर पडते ते पायावरच पडते आणि सुरक्षित रहातेच;

पण बहुधा मांजर पाठीवर किंवा बाजूवर पडत नाही, याचे कारण म्हणजे मांजराच्या स्नायूची रचना आणि मांजरांची तीव्र सहज बुद्धी. यामुळे मांजर कसंहि पडलं तरी ते हवेत वळतं, फिरतं आणि पडण्यापूर्वी पाया-वर पडतं. यासाठी अर्थातच मांजरांची तोल सांभाळण्याची सहज प्रवृत्ती. माणूसहि मांजराप्रमाणे अशा अवघड परिस्थितीत आपला तोल सांभाळण्याचे भान राखू शकला तर तो सुद्धा मांजराप्रमाणे हातापायांचा उपयोग करून सुरक्षित राहू शकेल. कारण मांजरा-पेक्षा माणसाचा मेंदू जास्त प्रगल्भ आहे. त्याची तोल जाणण्याची यंत्रणा – कानातील अर्धवर्तुळाकृती नळ – या जास्त समर्थ आहेत. सर्कशीतली माणसे हे आपल्याला सिद्ध करून देतात. फक्त आपल्यावर असे प्रसंगच कमी येत असल्यामुळे आपण प्रसगावधान दाखवू शकत नाही.

* * *

२५०८

## ३८. माशीला ऐकू येते का ?

माशी हा एक कीटक आहे. फारच थोड्या कीटकांना ऐकू येते, पण ९८% पेक्षा जास्त कीटकांना अजिबात ऐकू येत नाही. ते ठार बहिरे असतात. माशांचा समावेश अशाच् बहिऱ्या कीटकांत होतो. यासाठी शास्त्रज्ञांनी असंख्य कीटकांवर अनेक प्रयोग केले आहेत पण कुठल्याही आवाजाचा या कीटकांवर परिणाम होत नाही. अर्थात याला काही अपवाद आहेतच म्हणा. कीटकांच्या इतर अनुभूती विशेषतः वास घेणे आणि पहाणे या गोष्टी इतक्या प्रगत आहेत की कीटक बहिरे असावेत हे एक आश्चर्यच ठरते.

* * *

## ३९. पक्षी आणि मानवाची अद्‌भुत मैत्री

आपल्याला आंबट द्राक्षांची गोष्ट ठाऊक आहेच. कोल्ह्याला खूप उड्या मारूनही द्राक्षं मिळेनात म्हणून तो 'मला असली आंबट द्राक्षंच नकोत' असं म्हणून निघून गेला. अशी ही गोष्ट गेली कित्येक शतकं वेगवेगळ्या देशातून सांगितली जाते. खरंतर कोल्ह्याच्या चातुर्याच्या अनेक गोष्टी सांगितल्या जातात. तरीही या कोल्ह्याला ती द्राक्षं मिळवता आली नव्हती, म्हणजे त्याची बुद्धी तिथं अपुरीच पडली असं आपण म्हणू शकतो. असं असलं तरी अनेक पक्षी निरनिराळ्या प्राण्यांच्या मदतीनं आपलं अन्न मिळवतात. आपल्या जवळचं उदाहरण घ्यायचं तर आपण गायबगळ्याचं घेऊ शकतो. हे गायबगळे चरणाऱ्या गुरांच्या पाठीवरून हिंडतात, आणि या गुरांच्या पायांच्या हालचालीनं दचकलेले किडे उडाले, बेडूक आडोसा सोडून दूर झाले की त्यांना टिपतात. कोतवाल पक्षी रस्ते आणि रेल्वे रूळ यांच्या जवळच्या तारांजवळ आढळतात. याचंही कारण हेच असतं. अफ्रिकेत ग्रेटर हनी गाईड म्हणजे बृहत् मधु मार्गदर्शक नावाचा एक पक्षी आढळतो. हा पक्षी माणसांना मदत करतो असं

इ.स.१७०० साली प्रथम नमूद करण्यात आलं पण तिकडे दंतकथा म्हणून शास्त्रज्ञांनी दुर्लक्ष केल होतं. किंबहुना आफ्रिकेतल्या अशा अनेक वास्तव कहाण्यांकडे गोऱ्या मंडळींनी आख्यायिका म्हणून दुर्लक्ष केल्याची उदाहरणे आहेत, पण गेल्या २० वर्षात व्हिडिओ कॅमेऱ्यांमुळे निसर्गातले अनेक चमत्कार शास्त्रज्ञांना व्यवस्थित अभ्यासायला मिळाले आहेत.

केनया हा देश आफ्रिकेच्या पूर्व किनाऱ्यावर आहे. तिथे बोरान नावाचे आदिवासी राहतात. त्यांची मदत घेऊन हा मधुमार्गदर्शक अन्न कसे मिळवतो, ते आता शास्त्रज्ञांच्या लक्षात आलंय. हा मधुमार्गदर्शक बोरान व्यक्तीच्या जवळून झेपावतो आणि टिर्रर टिर्रर ऽ ऽ असा ओरडत बोरानांच्या भोवती फिरत राहतो. मग तो जवळ येणाऱ्या बोरानच्या पुढे पुढे उडत राहतो. बोरान या पक्षामागोमाग. टिपऱ्या वाजवत मोठ्याने बोलत किंवा गाणी म्हणत निघतात. यामुळे पक्षी व बोरान यांची चुकामुक होत नाही. साधारणपणे तीन तास अंतरावरचं पोळंसुद्धा हा पक्षी बोरान लोकांच्या नजरेस आणतो. हे लोक पोळ्यातला मध काढून घेतात आणि पक्ष्यासाठी पोळ्याचे तुकडे, त्यातल्या मधमाशीच्या अळ्या आणि मेण मागं ठेवतात. त्यामुळे पक्ष्यांचंही काम भागतं. याबाबत संशोधन करणाऱ्या शास्त्रज्ञांनी या खेड्यात राहून अशा घटनांचं प्रत्यक्ष चित्रीकरण केलं तेव्हाच जगाचा या अद्‌भुत घटनेवर विश्वास बसला. ज्यावेळी हा पक्षी आसपास नसेल तेव्हा बोरान लोकांच्या मध शोधण्याच्या मोहीमांना साधारणपणे दहा मोहिमांमध्ये तीन मोहिमात यश मिळतं तर पक्षी जवळ असताना त्यांना प्रत्येक वेळी मधमाशांचं पोळं सापडतं.

* * *

## ४०. पशुपक्षी बोलतात कां ?

**बोलणे म्हणजे स्वरयंत्राच्या सहाय्याने ध्वनिनिर्मिती करणे एवढाच अर्थ नाही. प्रत्येक पशु पक्षी वेगवेगळे आवाज करतात.**

माणसे बोलतात तेव्हा मात्र त्यांनी निर्माण केलेल्या प्रत्येक ध्वनी-मागे कांही खास अर्थ दडलेला असतो. त्या बोलण्यांतून इतर पदार्थ, क्रिया इत्यादी व्यक्त होत असतात.

चिंपांझी किंवा इतर माकडे ही अतिशय बुद्धिमान असतात; पण ती बोलू शकत नाहीत. अगदी लहानपणापासून ती मानवी कुटुंबात वावरली तरीहि बोलू शकत नाहीत. विकी नावाचे एक चिंपांझी एका शास्त्रज्ञाच्या घरी वाढवण्यांत आलं. अगदी माणसाच्या मुलाला वागवावं तसं तिला वागवण्यांत आलं. साडेसहा वर्षांत विकी ममा, पपा, अप आणि कप एवढे चारच शब्द बोलायला शिकली. खुणा करून आपल्याला काय हवंय हे ती सांगू शके पण बोलू शकत नव्हती.

याला शास्त्रज्ञांनी दोन कारणे शोधून काढली. चिंपांझींच्या मेंदूत बोलण्याच्या आज्ञा देणारी केंद्रे नसावीत हे एक आणि दुसरे म्हणजे मानवी स्वरयंत्राइतके माकडाचे स्वरयंत्र प्रगत झालेले नसते हे दुसरे. आपले स्वरयंत्र हवेच्या दाबाबरोबर आकार बदलू शकते. त्याच बरोबर ते लहान मोठेहि होऊ शकते. यामुळे आपण वेगवेगळे स्वर आणि व्यंजने उच्चारू शकतो. अर्थात या गोष्टीस मग दात ओठ आणि प्रामुख्याने जीभ मदत करते. अशी सोय आपण माणसं सोडली तर दुसऱ्या कुठल्याही प्राण्यांत नाही.

कांही पक्षी, विशेषतः मैना आणि पोपट हे पिंजऱ्यांत ठेवल्यावर मानवी सहवासाने असंख्य शब्द, शब्द कां वाक्येही धडाधड म्हणून दाखवतात. आफ्रिकन काकाकुवा – याचं शास्त्रीय नांव सिटॅकस–एरिथेकस – तर अफलातून बोलतो. पण दुर्दैवाने ही पोपटपचीच असते. आपण काय बोलतोय, कशासाठी बोलतोय याची त्यांना अजिबात कल्पना नसते. * * *

## ४१. विमानांच्या मागे आकाशांत धुराचा पट्टा कां दिसतो ?

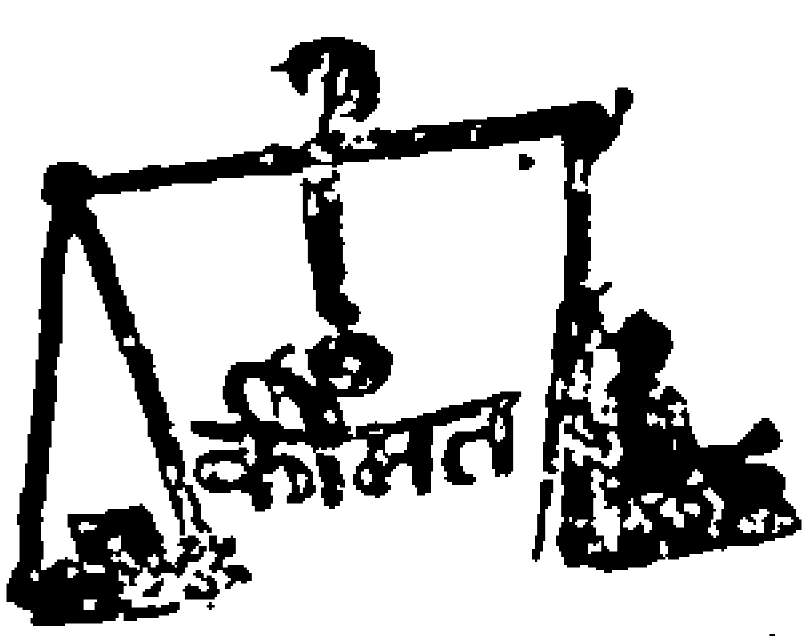
वऱ्याच वेळा स्वच्छ पांढऱ्या आकाशांत धुराचा पांढरा लांब पट्टा दिसतो. हा पट्टा विमानांमुळे तयार होतो हे आपल्याला ठाऊक आहेच. आणि विमानतळांच्या आसपास रहाणाऱ्या खेड्यापाड्यांतून आणि शहरांतील बहुतेक सर्व व्यक्तींनी हा पट्टा वेळी अवेळी बघितलेला आहे. याला इंग्लिशमध्ये (Contrail) कॉंट्रेल म्हणजे कंडेन्सेशन ट्रेल असे म्हणतात.

विमान अुडणे त्यासाठी इंधन जाळले जाते, यांमुळे धूर निर्माण होतो. या धुरांत बरेच वेगवेगळे वायू आणि पाण्याची वाफ असते. ज्या वेळेस तापमान खूप कमी असते तेव्हां ही वाफ गोठते आणि त्याचे पाणी आणि बर्फाचे छोटे छोटे थेंब बनतात. अशी थंड हवा म्हणजे अुणे वीस अंश फॅरेनहिट तापमान असलेली हवा खूप अुंचीवर असते.

* * *

## ४२. माणसाची किम्मत काय ?

कोर्टातून अब्रूनुकसानी म्हणून दहा हजार रुपये मिळाले. विम्याचे वीस हजार रुपये मिळाले. बस अपघातातील मृतांना ५००० रुपये, रेल्वे अपघातातील मृतांना पन्नास हजार रुपये मिळाले असे वेळोवेळी आकडे जाहीर होतात. माण-




साच्या आर्थिक परिस्थितीवर अवलंबून तो वेळोवेळी विम्याची

रक्कम वाढवत असतोच. पण हाच प्रश्न १९३८ साली शास्त्रज्ञांनी आपल्यासाठी सोडवून ठेवलाय. त्यांनी एका सामान्य माणसाच्या शरिरांतील रासायनिक द्रव्यांचे प्रमाण काढले. त्यांत अर्थातच पाणी भरपूर प्रमाणांत होते. १९३८ साली मानवी शरिरांतील रसायनांची किंम्मत ९८ सेंट्स म्हणजे १ डॉलरपेक्षा कमी होती. म्हणजे त्या काळात संपूर्ण मानवी शरिरांतील रसायनांची किंमत सव्वातीन रुपये फक्त, एवढी होती.

१९३८ नंतर बऱ्याच गोष्टी घडून गेल्या. दुसरे महायुद्ध झाले. त्यानंतर अनेक देश स्वतंत्र झाले महागाई, आली; इतर अनेक युद्धे झाली, पेट्रोलचे आणि इतर रसायनांचे भाव वाढले. आणि त्यामुळे मानवी शरिराची किम्मतहि वाढत वाढत ६ डॉलर आणि ६० सेंट्स एवढी झाली. म्हणजे आज मानवी शरिराची किम्मत जवळ जवळ पन्नास रुपये आहे. मग तुम्ही कितीहि श्रीमंत असा; अर्थात तुमची उंची जाडी यावर अवलंबून रसायनांचे प्रमाण बदलेल आणि ही किम्मत दोन पाच रुपयांनी इकडे तिकडे होईल, पण जास्त फरक पडायचा नाही हेहि खरं !

* * *

### ४३. पक्षांची दृष्टी किती तीक्ष्ण असते ?

प्रत्येक पक्षाची दृष्टी ही तीक्ष्ण असतेच असे नाही; पण सर्वच शिकारी पक्षांची दृष्टी मात्र अतिशय तीक्ष्ण असते. गिधाडे मैलभर उंचीवर उडत असतात. त्यांची दृष्टी मात्र जमिनीवर खिळलेली असते. एखादा बाज किंवा ससाणा मोकळ्या मैदानावर किंवा शेतावर नजर ठेवून घिरट्या घालत असतो. खंड्या

झाडावर बसतो आणि पाण्यातल्या माशांवर नजर ठेवतो. या सर्व पक्षांची दृष्टी जर तीक्ष्ण नसती तर त्यांना उपाशीच मरावे लागले असते.

पक्षांच्या डोळ्यांचा आकार खूपच मोठा असतो. आपल्याला दिसतं ते फक्त बुबुळ. सर्वच पक्षांचे डोळे हे त्यांच्या मेंदूपेक्षा मोठे असतात. गरुड आणि घुबडाचे डोळे माणसाच्या डोळ्यां-एवढे असतात तर शहामृगाचे टेनिसच्या चेंडू एवढे मोठे असतात.

ससाण्याचे डोळे माणसाच्या आठपट तीक्ष्ण असतात. त्याच्या दृक्पटलांत–रेटिनामधे पंधरा लक्ष पेशी असतात तर माणसाच्या दृक् पटलांत फक्त दोन लक्ष पेशी असतात.

पक्षी फक्त दूरचंच बघतात असं नाही. ससाण्यावर नजर ठेवणारी चिमणी त्याच वेळी जमिनीवरच्या अळचाहि शोधीत असते. चिमणी बऱ्याच वेळा मान वाकडी करून बघते. त्यावेळेस ती ऐकत नसते तर एका विशिष्ट पट्ट्यावर तिची नजर केंद्रित झालेली असते. मग जमिनीवरच्या त्या भागांतली सूक्ष्मांतली सूक्ष्म हालचाल तिच्या लक्षांत येते.

पक्षाचे डोळे डोक्याच्या एका बाजूला असतात. त्यामुळे प्रत्येक डोळा त्या त्या बाजूच्या भागावर नजर ठेवून असतो. पण पक्षी जेव्हा समोर बघतो तेव्हा त्याचे दोन्ही डोळे एकच वस्तू बघतात आणि आपल्याप्रमाणे त्याला त्रिमितीदर्शन घडते.

म्हणजे आपल्यापेक्षा पक्षांच्या नजरेचा आवाका जास्त असतो. त्याच बरोबर त्याला द्विमित आणि त्रिमित नजरेचा लाभ होत असतो.

द्विमित नजर म्हणजे काय ? तर आपण जेव्हां फक्त एका डोळ्यानेच समोरच्या झाडाकडे, माणसाकडे किंवा कुठल्याहि वस्तूकडे बघतो तेव्हां त्याच्या फक्त समोरच्या बाजूच आपल्याला दिसतात. त्या वस्तूपेक्षा थोडी जास्त अंतरावर असलेली वस्तू असली तरी हा अंतरातला फरक केवळ एक डोळ्याने आपल्याला कळत नाही. पक्षी बाजूला बघतो तेव्हां त्याला असं दिसतं.

त्रिमित नजरेने म्हणजे दोन्ही डोळ्यांनी आपण जर एखादी वस्तू बघितली तर वस्तूच्या उंची आणि जाडीबरोबरच तिची खोलीहि आपल्या लक्षांत येते; किंवा वेगवेगळ्या अंतरावर असलेल्या दोन वस्तूंमधील अंतरांचा आपल्याला अंदाज येतो. पक्षांना स्वत:ची शिकार टिपण्याकरता त्रिमित नजरेची आवश्यकता असते. तर संरक्षणासाठी संकटाची चाहूल लागण्यासाठी द्विमित नजर पुरे होते.

घुबडासारख्या अंधारांतील शिकारी पक्षांना मात्र द्विमित नजर जवळजवळ नसतेच. त्यांचे डोळेहि डोक्याच्या बाजूस नसून आपल्यासारखेच समोर असतात. बाजूला बघण्यासाठी त्यांना मान वळवावी लागते.

* * *

### ४४. शहरांत खेड्यांपेक्षा अधिक पाऊस पडतो का ?

या प्रश्नाचे उत्तर होय असे आहे. आपण जरी कितीहि म्हटले की शहरांपेक्षा शेतांवर अधिक पाऊस पडायला हवा; तरीहि आपलं वागणं असं असतं की आपण म्हणतो एक आणि घडतं दुसरं असं होतं. म्हणजे काय ? शहरावर जास्त पाऊस पडायला आपण माणसंच कारणीभूत असतो.

पाऊस पडण्यासाठी कांही बीज केंद्रे आणि पाण्याची वाफ यांची आवश्यकता असते. शहरांतल्या कारखान्यांतून जो धूर निघतो त्याच्या कणांभोवती पावसाचे थेंब तयार होऊ शकतात. या धुरांत पाण्याची वाफहि भरपूर प्रमाणांत असते त्यामुळे हवेची आर्द्रताहि वाढते. याहीपेक्षा हवेत वाढणाऱ्या धुराच्या प्रमाणास कारणीभूत ठरतात, मोटारी, ट्रक्स, आणि पेट्रोल डिझेल जाळणारी इतर वाहने.

या सर्व धुरामागे ज्वलन असतेच. यामुळे शहरांतले तापमान आजूबाजूच्या प्रदेशापेक्षा वाढते. त्यामुळे इथली तप्त हवा वर-वर जाते आणि शहरांवर कमी दाबाचा पट्टा निर्माण होतो. त्यामुळे बाहेरील थंड हवा शहरांकडे धाव घेते. येतांना तिच्या बरोबर ढग येतात आणि मग शहरावर खेड्यापेक्षा जास्त पाऊस पडतो.

* * *

## ४५. माणूस म्हातारा कां होतो ?

या प्रश्नाचे उत्तर अजूनहि शास्त्रज्ञांना मिळालेले नाही. त्यामुळे अनेक शास्त्रज्ञांनी हा प्रश्न हाताळायला सुरवात केली आणि काही शास्त्रीय तर्क मांडले आहेत. त्यातला एक तर्क असा की शरीरांतल्या जीवनक्रियांसाठी आपले शरीर कांही रसायने तयार करते. ही रसायने अतिशय सूक्ष्म प्रमाणांत तयार केली जातात आणि ती रक्तामार्फत शरीरांत खेळवली जातात. ही रसायने खूप काळ आपल्या पेशी आणि स्नायूंच्या सान्निध्यात

येतात. आपले स्नायू प्रथिनांचे बनलेले असतात. त्यांच्याशी या रसायनांचा रासायनिक संयोग होतो. त्यामळे स्नायू कडक बनतात, त्यांचा लवचिकपणा कमी होतो, ते आक्रसले जातात — हळूहळू बाह्य शरिरावर वृद्धत्वाची लक्षणे दिसू लागतात. अर्थात वृद्धत्वाचे हेच एक कारण आहे असे नव्हे; पण शास्त्रज्ञांना असं वाटतं की एखाद्या व्यक्तीच्या रक्ताचा जन्मभर अभ्यास केला तर वृद्धत्वाची कारणे समजू शकतील; पण अजून तरी माणसाला वृद्धत्व कां येते याचे नक्की उत्तर विज्ञानाला मिळालेले नाही.

* * *

## ४६. थंड प्रदेशातील प्राण्यांची हिवाळी निद्रा म्हणजे काय ?

अति थंड प्रदेशांतले प्राणी हिवाळ्याच्या ·दिवसांत कुंभकर्णासारखे दीर्घकाळ झोपी जातात याचा त्यांना फायदा होतो. कारण त्यांच्या शरीरक्रिया मंदावतात आणि त्यामुळे त्यांना उर्जा अत्यल्प प्रमाणांत खर्च करावी लागवे. म्हणजेच शरीरक्रियांसाठी लागणारी उर्जा निर्माण करायला अन्न कमी लागते. किंवा या निद्रेच्या काळात

शरिरांतली चरबी वापरली जाते त्यामुळे त्यांना हालचाल करावीच लागत नाही. दर पांच मिनिटाला एकदा श्वास घेतला जातो आणि नंतर पाच मिनिटांनी उच्छवास टाकला जातो. हृदयाचे ठोके दर मिनिटाला ४ किंवा पाच इतके मंदावतात. आणि शरिराचे तापमान ४ ते ५ डिग्री सेल्सियस इतके खाली उतरते.

सरपटणारे प्राणी, उभयचरी म्हणजे बेडकासारखे प्राणी आणि जमिनीवर वावरणारे प्राणी, खारी मुंगसं, पाणमांजरं, कांही वटवाघुळं, अनेक प्रकारचे कीटक आणि चिचुंद्र्या या कुंभकर्णी निद्रेचा आस्वाद घेतात.

अस्वले आणि इतर काही शिकारी प्राणीहि हिवाळी निद्रा घेतात खरे पण त्यांच्या निद्रित अवस्थेत म्हणजे ते झोपले असतांना त्यांच्या शरीरक्रियांत विशेष फरक पडत नाही. यांना शास्त्रज्ञ डोझर्स किंवा डुलक्या घेणारे प्राणी म्हणतात. * * *

## ४७. हिमालयाच्या शिखरांवर सागरी शिंपले कसे सापडतात ?

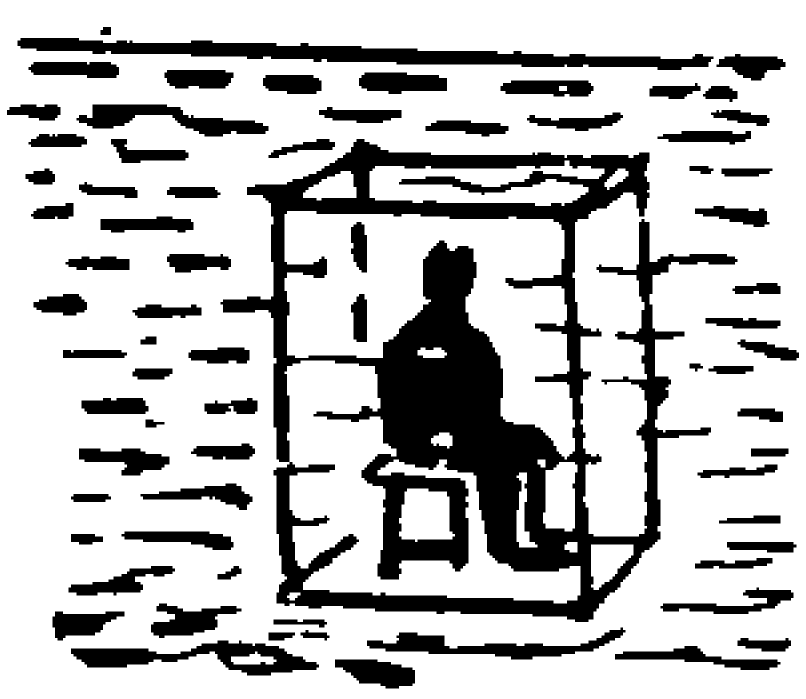
पृथ्वीवर आजची भूखंडे दिसतात तशी ती पूर्वी नव्हती. तसेच आजचे समुद्र आहेत तसेहि नव्हते. तर पूर्वी जिथे समुद्र होते त्या

समुद्रांचा तळ उचलला जाऊन त्यांचे पर्वत तयार झाल्याच्या बऱ्याच घटना घडलेल्या आहेत. आल्प्स, हिमालय हे पर्वत असे सागरतळ उचलले जाऊन बनलेले पर्वत आहेत. त्यामुळे सहाजिकच या पर्वतांच्या शिखरावर देखिल जर सागरी जीवांचे अवशेष सापडले तर आश्चर्य वाटण्याचे कारण नाही. * * *

## ४८. माणूस पाण्याखाली राहू शकेल कां ?

पाण्याखाली आज सुद्धा माणूस राहू शकतो. पण त्यासाठी त्याला बरोबर ऑक्सिजन वायूचे नळकांडे न्यावे लागते. पूर्वी श्वास रोखून पाणबुडे सागरतळापर्यंत पोचून मोती काढायचे पण पाण्यांत रहाणाऱ्या माशांना मात्र ऑक्सिजन जवळ बाळगावा

लागत नाही. ते पाण्यांत वावरतांना पाणी तोंडावाटे घेत जातात. या पाण्यांत विरघळलेला ऑक्सिजन पाण्यापासून वेगळा करून त्यांच्या शरीराला पुरवण्याचे काम कल्ले करतात. माणसाला असे कल्ले नाहीत त्यामुळे माणूस माशाप्रमाणे आज तरी पाण्यांत



वावरू शकत नाही मात्र नजीकच्या भविष्य काळांत पाण्याखाली राहणे सहज शक्य होईल अशी चिन्हे दिसू लागली आहेत; याचं कारण शास्त्रज्ञांनी कृत्रिम कल्ले तयार करण्यात यश मिळवलं आहे. इतकेच नव्हे तर या कल्ल्यांच्या सहाय्याने पक्षी आणि कांही प्राणी पाण्याखाली राहिले आहेत.

हे कृत्रिम कल्ले किंवा पाण्याखालची श्वसनयंत्रणा सिलीकोन रबर पडद्यांच्या सहाय्याने बनविण्यांत येते. यासाठी सिलिकोन रबराच्या अती सूक्ष्म १–१००० इंच जाडीचा पापुद्रा सोलून काढण्यांत येतो. तितक्याच जाडीच्या दुसऱ्या पापुद्र्यावर हा चिकटवला जातो. त्यामुळे त्यांत सूक्ष्मसे छिद्रहि शिल्लक रहात नाही. हे सिलिकोन रबराचे पापुद्रे ऑक्सिजन वायू आंत येऊ देतात मात्र पाणी थोपवून धरतात तसेच कार्बन डाय ऑक्साईड बाहेरच्या पाण्यांत विरघळू देतात. सिलिकोन रबर पापुद्र्यांचे आच्छादन लावलेले पिंजरे आत पक्षी ठेवून पाण्यांत बुडवले तरी त्यांतले पक्षी आरामांत श्वासोच्छवास करू शकतात व १ घनफुट घनफळाच्या पिंजऱ्यांत असलेला पक्षी अमर्यादित काळ पाण्याच्या खाली राहू शकतो. अर्थात हे चिमणीबद्दल झाले. मोठ्या पक्षांना जास्त घनफळाचा पिंजरा हवा. माणसाला जर पाण्याखाली रहायची पाळी आली तर त्याला ८ घनफूट घनफळाची खोली —

पिंजरा पुरवावा लागेल. याबद्दल बरेच प्रयोग निरनिराळ्या प्रयोगशाळेत चालू आहेत. पण पाण्याखाली वसाहती करता येतील याबद्दल आता सिलिकोन रबरच्या महात्म्यामुळे शास्त्रज्ञांना खात्री वाटू लागली आहे.

* * *

## ४९. वनस्पती जमिनीतले पाणी साठवायला मदत करतात का ?

या प्रश्नाचं उत्तर 'हो' असंहि आहे त्याचप्रमाणे जर कुणी या प्रश्नाचं उत्तर नाही असं दिलं तरी त्याला चूक म्हणता येणार नाही. पानं फुलं मेलेली झाडं जमिनीत पडून कुजतात. त्यामुळे माती तयार होते. आणि जिथे माती जास्त तिथे जास्त पाणी साठतं. त्यामुळे पाऊस पडल्यावर ते पाणी वाहून न जाता जमिनीत साठवायला झाडांची मदत होते. तसेच झाडांची मुळे जमिनीत खोलवर जातात. त्यांच्या वाढण्यामुळे दगडांना भेगा पडतात त्यामुळेहि जमिनीत मुरलेले पाणी आणखी खोल जावून त्याची साठवण व्हायला मदत होते.

पण त्याचबरोबर हेहि लक्षांत ठेवायला हवे की झाडे स्वतः साठी बरेच पाणी तर वापरतातच पण जमिनीत साठलेले पाणी हवेत सोडायला मदत करून पाण्याच्या साठ्याची नासधूस करतात.

जगातील बहुतेक सर्व शेतकरी हे हवामानाचे, पाऊस पाण्याचे गुलाम आहेत. कांही ठिकाणी देवाला धरणं धरलं जातं तर कधी नद्यांवर धरणं बांधली जावात पण तरीहि लागोपाठ दोन तीन वर्षे पाऊस पडला नाही तर ? ही भीति शेतकऱ्यांच्या

मनांत घर करून असतेच, त्यामुळे तो पाण्याचा थेंब थेंब वाचवायच्या प्रयत्नांत असतो. या उलट झाडे जमिनीतून शोषून घेतलेल्या पाण्याचा बराच मोठा भाग वाया घालवत असतात.

वनस्पतींना कार्बन डाय ऑक्साईड वायूची गरज असते. हा वायू त्यांना अन्न तयार करण्याच्या प्रक्रियेत उपयोगी पडतो. हा वायू घेण्यासाठी वनस्पतींच्या पानांवर अती सूक्ष्म छिद्रे असतात. दुर्दैवाची गोष्ट अशी की मुळे जे पाणी जमिनीतून शोषून घेतात, त्यातला बराच मोठा भाग सूक्ष्म छिद्रांतून वाफेच्या स्वरूपात हवेत सोडला जातो. गव्हाच्या शेतीत मोकळ्या जमिनीतून जेवढे पाणी बाष्पीभवनानें हवेत जाते त्याच्या दहापट पाणी पीक उभे असतांना वाफेच्या स्वरूपांत हवेत सोडले जाते. या पृथ्वीवर एका वर्षात जेवढा पाऊस पडतो त्याच्या दोन तृतियांश भाग वनस्पती हवेत सोडत असतात.

आता शास्त्रज्ञांनी वनस्पतींच्या पानांमधून होणाऱ्या या पाण्याच्या अुधळपट्टीकडे आपले लक्ष वळवले आहे. वनस्पतींची सूक्ष्म छिद्रे फक्त कार्बनडाय ऑक्साईडच आत येऊ देतील पण पाण्याची वाफ बाहेर जाऊ देणार नाहीत, अशा प्रकारची बनविण्यासाठी शास्त्रज्ञ रसायने शोधू लागले आहेत. अशा रसायनांचा शोध लागला तर आपण दुष्काळावर मात करू शकू असा शास्त्रज्ञांचा विश्वास आहे.

* * *

## ५०. 'आसन्न मरण सरोवरें' म्हणजे काय ?

जल प्रदूषणामुळे बरीच तळी जवळजवळ मृतावस्थेस पोचली आहेत. जर सरोवरांचे किंवा तळ्याचे आयुष्य बघितले तर प्राथमिक अवस्थेत तळे हे खूपच खोल असते. अशा तळ्यांतून फारच

थोडे सजीव – वनस्पती किंवा प्राणी – वास्तव्य करतात. हळूहळू या तळ्यात जीवसृष्टीस पोषक घटक येवू लागतात. पावसाळ्यात येणारे वाहते पाणी आपल्या बरोबर गाळ आणते, मृत प्राण्यांचे नि वनस्पतींचे अवशेषहि येत रहातात. यामुळे सरोवर हळूहळू उथळ होते. त्यांतली सजीव सृष्टी वाढीस लागते. त्यात निरनिराळ्या प्रकारची शेवाळी, पाण वनस्पती, मासे, बेडूक वगैरे वाढीस लागतात. हळूहळू तळी जास्त जास्त उथळ बनत त्यांचे दलदलीत रूपांतर होते. पुढे कालांतराने त्यांची कोरडी ठणठणीत जमीन होते. या सर्व प्रकारास लक्षावधी वर्षे लागतात.

सध्या आपल्या औद्योगिक भरभराटीमुळे आणि इतर कारणांनीहि पाण्याचे प्रदूषण इतके वाढले आहे की पाण्यांत असंख्य प्रकारची जल जीवनास पोषक द्रव्ये जात आहेत त्यामुळे सरोवरांतली जलचरांची आणि वनस्पतींची भरमसाट वाढ होऊ लागली आहे. यामुळे तळे उथळ होऊन त्यांचे दलदलीचे प्रदेश बनायला फार वेळ लागणार नाही. कारण सरोवरांत जितक्या वनस्पती जास्त तितकी अवसाद अडवायची क्षमताहि वाढते. यामुळे सरोवर लौकर उथळ बनते आणि आसन्नमरण अवस्थेत पोचते. म्हणजेच प्रदूषणाच्या सहाय्याने आपण सरोवरांचे मरण जवळ खेचित आहो.

* * *

## ५१. एस्किमो 'इग्लू' कसे बनवतात ?

एस्किमोच्या बर्फाच्या घरांना 'इग्लू' म्हणतात हे आपण नेहमीच पुस्तकांत वाचतो. आपल्याला वाटतं घर बांधायचा किती सोपा उपाय. नाही तरी ध्रुवीय प्रदेशांत बारा महिने बत्तीस काळ बर्फ असतंच. आपण वाळूत उकरून बोगदे करतो तसे जरा मोठे

बोगदे केले की झालं. पण इग्लू तयार करणं हे इतकं सोपं नाही.

एस्किमो बर्फाचे मोठमोठे तुकडे कापतात. ते एकमेकांवर

रचतात. त्यांचे जोड थोडे गरम करून वितळू देतात. ते थंडीने पुन्हा सांधले जातात. म्हणजे हे बर्फाचे एक प्रकारचे वेल्डिंगच होय. अशा तऱ्हेने प्रथम बर्फाचा मोठा घुमट तयार झाला की नंतर दारा समोरचा बोगदा तयार केला जातो. या बोगद्याचे अनेक उपयोग असतात. या बोगद्यामुळे रोज पडणारे बर्फ तसेच गार वारे घुमटात शिरू शकत नाहीत. तसेच रात्री कुत्रे इथेच झोपतात. बाहेरून घरांत येण्यापूर्वी इथे कपड्यांवरचं बर्फ झटकून टाकता येतं.

इग्लूत फर्निचर असं नसतंच. टेबल खुर्च्या कॉटस् कांहीहि नसतं. इग्लूच्या एका बाजूच्या भिंतीला लागून बर्फाचाच एक चांगला लांबरुंद ओटा असतो. याच्या प्राण्यांची केसाळ कातडी पसरलेली असतात. या ओट्याचा उपयोग झोपणे, बसणे, जेवणे इत्यादी घरगुती कामांसाठी होतो.

घरांत उथळ दिवे असतात. याचं प्रमुख इंधन म्हणजे प्राण्यांची चरबी. यांच्यावरच स्वैपाकही केला जातो. या दिव्यांतल्या तेलावर सतत लक्ष ठेवावं लागतं. तेल जास्त होवून आग वाढली तर इग्लू वितळण्याची शक्यता असते. पण गरम हवा बहुधा छतापर्यंत पोचेपर्यंत थंड होतेच. इग्लूच्या छताला दांड्या आणि कप्पे असतात. इथे अन्न साठवले जाते किंवा शिकार टांगली जाते. कपडेहि इथेच वाळवले जातात. असे असते हे बर्फाचे घर.

* * *

## ५२. इंग्लीश भाषेत किती शब्द आहेत ?

भाषा सतत बदलत असते. काही शब्द नव्याने येतात तर जुने काही शब्द पुढील पिढ्या वापरायचे सोडून देतात. इंग्लिश भाषा ही आज जगांतल्या प्रमुख भाषांपैकी एक आहे. ती बऱ्याच देशांतून प्रसारात आहे. त्याचबरोबर नवे नवे शास्त्रीय शोध लागत आहेत. विद्युतशक्तीचा – इलेक्ट्रिसिटीचा शोध लागल्यापासून केवळ इलेक्ट्रिसिटी संबंधाचे चार हजार शब्द नव्याने निर्माण झाले. याच प्रमाणे गेल्या शंभर वर्षात नव्याने उदयास आलेल्या इतर शास्त्रांची आहे. हे शब्द मूलत: तांत्रिक आहेत पण हळूहळू त्यातले बरेच शब्द जनसामान्यांच्या तोंडी बसतातच.

पूर्वीचे विस्मृतीच्या गर्तेत गेलेले आणि नव्याने तयार होत असलेले शब्द धरून इंग्लिश भाषेत तीन लक्ष शब्द आहेत मात्र रोजच्या वापरांत, लिहिण्या बोलण्यात सामान्य माणूस तीन ते पाच हजार शब्द वापरत असतो. हजार बाराशे शब्द आणि व्याकरण यांच्या सहाय्याने तो रोजचे व्यवहार पार पाडू शकतो. लॉस्ट पॅराडाईज लिहिणाऱ्या मिल्टनच्या सबंध साहित्यांत आठ हजार शब्द वापरले गेले आहेत तर शेक्सपिअरच्या सर्व साहित्यांत पंधरा हजार.

* * *

## ५३. 'ग्रीनिच वेळ' म्हणजे काय ?

पृथ्वी स्वत:भोवती फिरते त्यामुळे दिवस आणि रात्र होत असतात. पृथ्वीची जी बाजू सूर्यासमोर असते तिथे प्रकाश असतो. जी बाजू सूर्याच्या विरुद्ध बाजूला असते तिथे प्रकाश नसतो.

प्रकाश नसणे याला आपण रात्र झाली असे म्हणतो. पृथ्वी स्वत:भोवती फिरतांना वेगवेगळ्या भागांत वेगवेगळ्या वेळी सूर्य उगवतो किंवा उजाडते. पूर्वेकडील भागांत दिवस लौकर उजाडतो, पश्चिमेकडल्या भागांत उशिरा उजाडते. म्हणजेच प्रत्येक ठिकाणची सूर्याच्या उगवण्यावर अवलंबून असलेली वेळ ही वेगवेगळी असते. पूर्वीच्या काळी जेव्हा दळणवळणाची विशेष साधने नव्हती तेव्हा इतरत्र किती वाजले याची विशेष दखल घेतली जात नव्हती; पण जेव्हा दळणवळणाची साधने प्रगत झाली तेव्हा मात्र एक आंतरराष्ट्रीय प्रमाणवेळ ठरवायची आवश्यकता वाटू लागली. पृथ्वीवरचे असे एखादे ठिकाण निवडायचे की जिथली वेळ प्रमाणवेळ मानायची असं जगातल्या देशांनी ठरवलं. हे ठरवलं तेव्हा ब्रिटिश साम्राज्यावर सूर्य मावळत नाही अशी परिस्थिती होती. त्यामुळे ब्रिटनमधल्या ग्रीनिच — स्पेलिंगप्रणाणे ग्रीन्‌विच—इथली वेळ प्रमाण वेळ मानायची ठरली. पृथ्वीचा जर आपण नकाशा बघितला तर त्यावर आपल्याला उभ्या आडव्या रेघांचं जाळं दिसेल. यातल्या आडव्या रेघांना अक्षांश आणि उभ्या रेघांना रेखांश म्हणतात. रेखांशांमधले अंतर उत्तर ध्रुव आणि दक्षिण ध्रुवाजवळ कमी कमी होत जाते. विषुववृत्तावर ते जास्तीत जास्त असते तर उत्तर ध्रुव आणि दक्षिण ध्रुवांवर रेखांश एकमेकांना मिळतात. ग्रिनिच च्या रेखांशाला शून्य रेखांश म्हटलं जातं. ग्रिनिचच्या पूर्वेला असलेल्या रेखांशाला पूर्व रेखांश आणि पश्चिमेकडच्या रेखांशांना पश्चिम रेखांश म्हटलं जातं. १८०° पश्चिम आणि १८०° पूर्व रेखांशांची एकच रेघ असते. इथून सूर्य पूर्वेकडे निघाला की पृथ्वीवर नवा दिवस सुरू

होतो. ग्रिनिचला जेव्हां मध्यान्ह असते तेव्हां १८०° रेखांशावर मध्यरात्र असते. एका रेखांशावर सर्वत्र एकच वेळ असते. भारताची प्रमाणवेळ अलाहाबादच्या रेखांशावर ठरवण्यात आली आहे. ग्रीनीचला जेव्हा दुपारचे १२ वाजतात तेव्हा भारतात संध्याकाळचे ५·३० झालेले असतात.

* * *

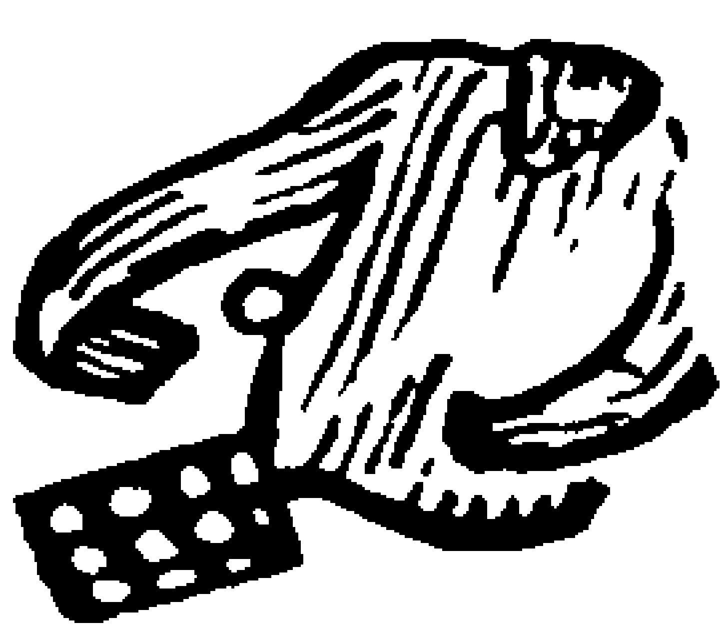
## ५४. २४ कॅरट सोनं म्हणजे काय ?

जवाहिरे आणि दागदागिने बनविणारे लोक शुद्ध सोन्याला २४ कॅरट सोनं म्हणतात. हे सोनं रोजच्या वापरांत वापरलं जात नाही. कारण ते मऊ असतं. कसंहि वाकतं. त्यामुळे त्यांत इतर धातू मिसळले जातात. बहुधा तांबं सोन्यांत मिसळलं जातं. हे मिश्रण जर १८ भाग सोनं आणि ६ भाग तांबं असं असेल तर अशा सोन्याला १८ कॅरट सोनं म्हणतात. ते जर १४ भाग सोनं आणि १० भाग तांबं असं असेल तर त्याला १४ कॅरटचं सोनं असं म्हटलं जातं. हे मिश्रण शुद्ध सोन्यापेक्षा जास्त कठीण असतं त्यामुळे त्याचे दागिने बनवणं सोपं जातं

* * *

## ५५. डांबराच्या गोळ्यामुळे कपड्यांचे संरक्षण कसे होते ?

कपडे खराब होऊ नयेत म्हणून आपण डांबराच्या गोळ्या वापरतो. डांबर काळ असते या गोळ्या पांढऱ्या असतात. मुख्य म्हणजे या गोळ्याचा आणि डांबराचा आजकाल कांहीच संबंध उरलेला



नाही. फार पूर्वी कपड्यांमध्ये कापूर ठेवला जात असे त्यानंतर आता आपण वापरतो त्या डांबरी गोळ्या वापरण्यांत येऊ लागल्या. या गोळ्या नॅप्थालीन किंवा पेट्रोलियमच्या

कुठल्या तरी पदार्थाच्या असतात. पूर्वी नॅप्थालीन डांबरापासून काढण्यात येत असे म्हणून या गोळ्याना डांबराच्या गोळ्या हे नाव पडले. या गोळ्यांत कापूर असो की नॅप्थालिन त्यांचा एक गुणधर्म सारखा असतो. तो म्हणजे झटकन वाफ होणे. या पदार्थाची वाफ ही हवेत मिसळते. ही वाफ किंवा या पदार्थांचे वायूरूप हे कीटकांच्या, कसरीच्या दृष्टीने विषारी असते.

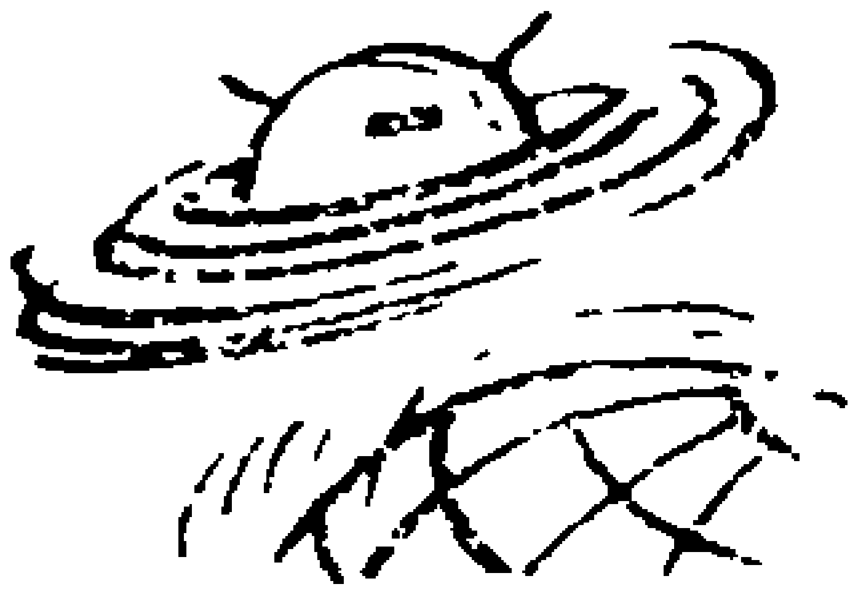
कसर, उधइ व इतर कीटक अंडी घालण्याच्या मोसमात लोकरी किंवा इतर उबदार कपड्यात अंडी घालतात. लौकरच या अंड्यातून अळ्या बाहेर पडतात आणि आजूबाजूची लोकर किंवा कापड खाऊ लागतात. पण जर या कपड्यांमध्ये नॅप्था बॉल्स म्हणजेच डांबराच्या गोळ्या असतील तर त्याचा वायु बनून तो कपड्यांमध्ये पसरलेला असतो. एवढेच नव्हे तर तो कापडाच्या विणीमधल्या सूक्ष्म जागांतहि घुसतो. त्यामुळे आपल्याला धोका आहे हे ओळखून कसर त्या कपड्यांत अंडी घालत नाही. जर अंडी असतील तर ती मरतात. अळ्याहि मरतात त्यामुळे कपड्यांचे संरक्षण होते. कालांतराने या गोळ्या हळूहळू कमी कमी होत नाहीशा होतात आणि त्या जागी नव्या गोळ्या टाकणे आवश्यक असते.

* * *

## ५६. 'उडत्या तबकड्या अस्तित्वात आहेत काय?'

उडत्या तबकड्यांवर विश्वास ठेवणारे लोक जितक्या श्रद्धेने उडत्या तबकड्यांचे अस्तित्व मान्य करतात तितकाच जोरदार प्रचार उडत्या तबकड्यांच्या विरोधकांकडून होतो. या प्रश्नाचे उत्तर देणे मात्र खरंच अवघड आहे. पृथ्वी सोडून इतरत्र आपल्या

आकाशगंगेतच 'बुद्धिमान सजिवांचे' अस्तित्व असण सहज शक्य आहे हे सर्वच शास्त्रज्ञ आज मान्य करतात पण या पृथ्वीबाह्य



सजिवांचे तत्वज्ञान किती प्रगत आहे याची आपल्याला कल्पना नसल्यामुळे त्यांची अवकाशयाने पृथ्वीपर्यंत येतात की काय ? हे सांगणे खरंच अवघड आहे. बरं ती अवकाश याने पृथ्वीची पहाणी करायला येतात असं म्हटलं तर मग ती आपल्याशी संपर्क का साधत नाहीत ? या प्रश्नाचेहि उत्तर आपण देऊ शकत नाही.

२४ जून १९४७ दिवशी केनेथ ॲरनॉल्ड या अमेरिकनाने सर्व-प्रथम उडत्या तबकड्या बघितल्या; या नऊ 'अनआयडेंटिफाअिड फ्लाइंग ऑब्जेक्ट्स' चे वर्णन त्याने त्या बशीसारख्या होत्या या शब्दांत केले आणि त्याचे फ्लाइंग सॉसर्स किंवा उडत्या तबकड्या हे जनमान्य नांव रूढ झाले. मात्र शास्त्रीय परिभाषेत त्यांचा 'UFO' या 'अनआयडेंटिफाअिड फ्लाइंग ऑब्जेक्ट्स' या संज्ञेच्या अद्याक्षराने त्यांचा उल्लेख केला जातो.

अमेरिकेच्या हवाई दलाने इ. स. १९५२ ते १९६९ अुडत्या तबकड्यांच्या अभ्यासाची एक योजना राबवली होती. या योजनेचे नांव होतं 'प्रॉजेक्ट ब्ल्यूबुक.' हे प्रॉजेक्ट १९५२ मधे सुरू झालं नि याचा रिपोर्ट १९६९ मधे जनतेसमोर आला. या संशोधन प्रकल्पाचा निष्कर्ष असा की अुडत्या तबकड्या अस्तित्वांत नाहीत. अर्थातच हे म्हणणं ज्यांचा अुडत्या तबकड्यांवर विश्वास आहे त्यांना मान्य नाही ते वेगळे

* * *

## ५७. चहाचे औषधी गुण

चहा हे खरंच कलियुगांतलं अमृत ठरू पाहात आहे. चहाचे शास्त्रीय नांव कॅमेलिया सायनेन्सिस. चहाचे दोन प्रकार असतात. कोवळी पानं खुडून त्यावर आंबविण्याची प्रक्रिया करून वाळवून

वापरणे. हा झाला काळा चहा. कोवळी ओली पाने वाळवून वापरणे हा झाला हिरवा चहा. भारताच्या इशान्य भागात म्हणजे आसाम, मेघालय, अरुणाचल प्रदेश आदी प्रांतांतले लोक अशा हिरव्या चहाचा वापर करतात. भारतात चहाला पूर्वी पासून औषधी मानण्यांत आलं आहेच पण आता रशिया आणि पाश्चिमात्य राष्ट्रातील संशोधनाने चहाचे अनेक नवनवे गुण अुघडकीस आले आहेत.

हिरव्या चहामधे बी, सी, बी२ आणि के ही व्हिटॅमिन्स असतात. याचा उपयोग रक्तदाब संतुलित करणे, संधिवात हलका करणे, मूत्राशय आणि मूत्रपिंडाची सूज उतरवणे, मुतखडा तयार होऊ न देणे या कामी तर होतोच पण सर्वात महत्वाची गोष्ट म्हणजे रक्तांत कोलेस्टेरॉल नावाच्या द्रव्याचे प्रमाण काढून हृदयविकार उद्भवतो. त्या कोलेस्टेरॉलचे रक्तातले प्रमाण हिरव्या चहाच्या सेवनाने कमी होते. प्लेगवर चहा हे उत्तम औषध तर आहेच पण चहामुळे आमांशहि – अर्थात कांही विशिष्ट प्रकारची आव (बॅसिलरी डिसेंट्री) बरी होते.

■ ■ ■

## ५८. निद्रानाश म्हणजे काय ?

निद्रानाश या शब्दाचा अर्थ झोप न येणे असा असला तरी निद्रानाशाचे बरेच प्रकार आहेत.

लौकर झोप न लागणे, थोड्या झोपेनंतर लगेच जाग येणे, आणि अजिबात झोप न येणे किंवा झोपेतून ब-याच वेळा जागे होणे. खरं म्हणजे रात्री पूर्ण वेळ झोपूनहि जर कुणी झोप पूर्ण न झाल्याची तक्रार करीत असेल तर हा प्रकारहि निद्रानाशांत येवू शकतो.

निद्रानाशाचे दोन प्रकार आहेत. पहिला प्रकार म्हणजे आपल्या झोप घेण्याच्या यंत्रणेतच बिघाड झाल्यामुळे झालेली विकृती – याला प्राथमिक निद्रानाश म्हणतात. तर दुसरा प्रकार हा अती दु:ख, अति काळजी, चिंता, राग, यामुळे – म्हणजे दुय्यम कारणांमुळे निर्माण झालेली विकृती.

अर्थात निद्रानाश म्हणजे अमूक इतके तासांपेक्षा कमी झोप असं गणित बसवणं अवघड आहे. कारण काही माणसांना दिवसांत चारच तास झोप पुरी पडते तर काही जणांना बारा तास झोपहि कमी वाटते. सर्वसामान्य माणूस ८ तास झोपतो असं म्हटलं जातं.

मानसशास्त्रज्ञांनी झोप न येण्याची अनेक कारणं सांगितली आहेत त्यातलं पहिलं आणि महत्वाचं कारण म्हणजे झोप आली नसली तरी झोपायचा प्रयत्न करणे. जास्त कॉफी पान किंवा प्रमाणाबाहेर धूम्रपान यामुळेहि निद्रानाश जडतो. मद्यपानाची गुंगी उतरल्यावर नैसर्गिक झोपहि बरेचदा येत नाही.

आणि आपल्याकडे कमी प्रमाणांत आणि पाश्चिमात्य देशांत जास्त प्रमाणांत घडणारे मृत्यू हे मद्यपानानंतर घेतलेल्या झोपेच्या गोळीमुळे घडतात. शारीरिक अस्वास्थ्य, वृद्धत्व किंवा मानसिक तणाव ही निद्रानाशाची प्राथमिक कारणे.

निद्रानाशक शास्त्रीय संशोधनानंतर डॉक्टरांना असं दिसून आलं की बहुधा निद्रानाश हा मानसिक बिघाडाचा परिणाम असतो. त्या मानाने शारीरिक इजांमुळे होणारा निद्रानाश कमी प्रमाणांत आढळून येतो. पण निद्रानाश जडलेल्या माणसाने झोपेची औषधे घेण्यामुळे फायद्यापेक्षा तोटाच जास्त होतो कारण आजकाल उपलब्ध असलेली बहुतेक सर्व औषधे मेंदूतील पेशीवर परिणाम करतात आणि त्यामुळे माणसाला गुंगी येवून झोप लागते.

आपल्याला असं वाटतं की डॉक्टरनीच औषध दिलंय. डॉक्टरनी सांगितल्याशिवाय औषध घेऊ नये हे तर खरंच; पण सामान्य डॉक्टर – म्हणजे या विषयाचा तज्ज्ञ नसलेला डॉक्टर हा बऱ्याच वेळ जरूरीपेक्षा जास्त औषध देण्याची शक्यता नाकारता येत नाही. याचं कारणं असं की औषधाची सवय झाली की औषधाचे परिणाम कमी प्रमाणांत होवू लागतात. अशा निद्रानाशाला डॉक्टरांनी निर्माण केलेला निद्रानाश असे म्हणतात.

कांही डॉक्टरांच्या मते झोपेत श्वसनास अडथळा येतो. पायाच्या स्नायूंची अनपेक्षित एकाएकी झालेली हालचाल यामुळे निद्रानाश उद्‌भवतो.

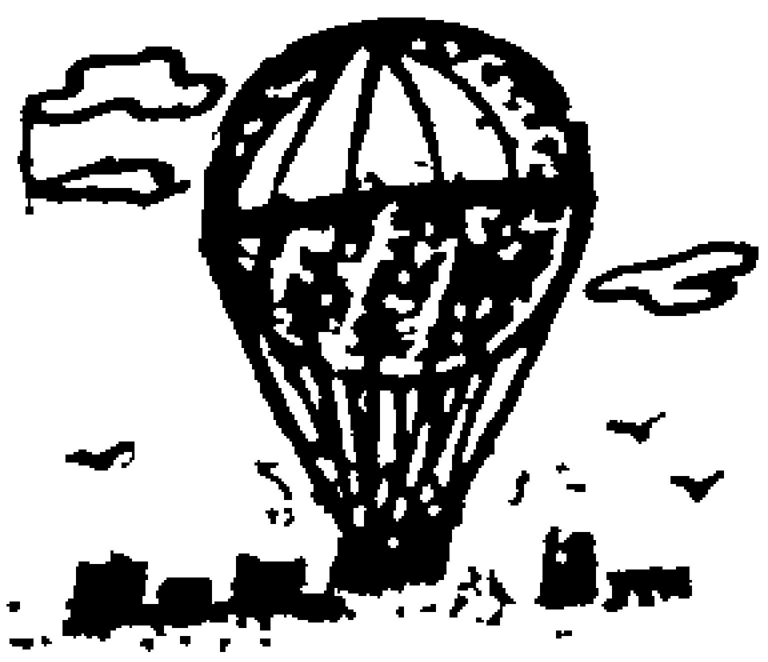
हे सर्व जरी खरं असलं तरीहि निद्रानाशाबद्दल अजून खूप संशोधन व्हायला हवं याबद्दल मात्र सर्वांचं एकमत आहे हेहि तितकंच खरं !

* * *

## ५९. 'बलून्स' चा उपयोग काय ?

बलून म्हणजे खूप मोठा फुगा. हायड्रोजन भरलेला खूप मोठा फुगा. बलून्सना गरीब देशांचा उपग्रह असेहि म्हटले जाते कारण कृत्रिम उपग्रह सोडायला खूप खर्च येत असतो. त्यामानाने बलून्स साठी खर्च कमी येतो. तरीहि खूप उंचीवरच्या वातावरणाचा अभ्यास करण्यासाठी बलून्सचा उपयोग होतो.

अहमदाबादच्या भारतीय अवकाश अनुसंधानाच्या शास्त्रज्ञांचे बलून्सच्या सहाय्याने दळणवळण यंत्रणा प्रस्थापित करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. जमिनीवर पक्की बांधलेली बलून्स – म्हणजे नांगर टाकलेली असंच म्हणायला हवं – आकाशात सोडून खूप दूरवर टी व्ही प्रक्षेपण करण्याची यंत्रणा उभारायचा या शास्त्रज्ञांचा प्रयत्न आहे.



या बलूनचा फायदा म्हणजे शास्त्रज्ञांना हवी तशी अुंची बदलण्याची सोय. भारतीय बलून १५०० मीटरची अुंची गाठू शकते. १५०० मीटर अुंची वरून जवळजवळ १४२ किलोमीटर दूरपर्यंतचा टापू न्याहाळता येतो तर ६० हजार चौरस किलोमिटर क्षेत्रात टी. व्ही. आणि अेफ् अेम् प्रक्षेपण शक्य होते. हे बलून ५० किलो वजन नेअू शकतं आणि ताशी ८९ कि. मी. वेगापर्यंतचा वारा सहन करण्याची ताकदहि त्याच्या अंगी आहे. सध्या अहमदाबाद शहरावरचे बलून ५०० मीटर उंचीवर स्थिर केलं आहे कारण त्यापेक्षा जास्त उंचीवर नागरी विमानसेवेत त्याचा अडथळा होतो.

* * *

## ६०. कॉफी – एक धोकादायक पेय

"आम्ही चहाला स्पर्श सुद्धा करीत नाही !" उत्तम. "त्या ऐवजी आम्ही कॉफी पितो !" "अरे रे ! तुम्ही तर आत्महत्येच्या प्रयत्नांत दिसता !" असा संवाद जर तुम्ही ऐकला तर हसूनका,

ते खरं आहे. कॉफीत कॅफीन हे मादक द्रव्य असते. कॅफीनचा एक थेंब जर तुमच्या रक्तात सोडला तर इंजेक्शनची सूई बाहेर निघायच्या आंत तुम्ही मेलेले असाल. एक मिली ग्रॅम कॅफीन तुमचे अंग कायमचे लुळे बनवू शकते. एवढेच कॅफीन जर मेंदूत पोचले तर माणसाला अपस्माराचे झटके येवू लागतात, आपल्या सुदैवाने निसर्गाला आपली काळजी आहे. आपण कॉफी प्याल्यावर कॉफीवाटे पोटांत गेलेले कॅफीन सरळ मूत्रपिंडात जाते आणि तिथून मूत्रमार्गावाटे ते शरीराबाहेर पडते. पण तरीहि एक कप कॉफी प्याल्यावर पोटांतले तापमान १५° फॅरनहीट एवढे वाढते. नेहमीपेक्षा चौपट हायड्रोक्लोरिक आम्ल पोटांत तयार होते. लाळ निर्मिती दुप्पट वाढते, फुफुसे १३% जास्त काम करू लागतात. हृदयाची धडधड १५% वाढते आणि मूत्रपिंडे नेहेमीच्या दुपटीने मूत्र तयार करतात. कारण शरिरातून कॅफीन बाहेर फेकणे आवश्यक असते. इलिनॉय विद्यापिठात 'कॅफिओल' या कॉफीच्या घटकावर संशोधन करणाऱ्या शास्त्रज्ञांना कॉफीचा अन्न पचनावर वाईट परिणाम होतो असं आढळून आलं आहे. मात्र एखादा कप कॉफी पिऊन शरीरास विशेष त्रास होत नाही हेहि खरं. अतिरिक्त कॉफीपान मात्र वाईटच.

* * *