

कुतुहलाच्या जगात

२७४७०
सरिता भावे



BVBK-0402757



कुतुहलाच्या जगात

भाग २

सरिता भावे



श्रीविद्या प्रकाशन
२५० शनिवार, पुणे ३०



BVBK-0402757

प्रकाशक

दामोदर दिनकर कुलकर्णी

श्रीविद्या प्रकाशन

२५० शनिवार पेठ, पुणे ४११ ०३०

© प्रकाशकाकडे

प्रकाशन काल

१५ जानेवारी १९९३

मुखपृष्ठ

मुकुंद तळवळकर

मूल्य पन्नास रुपये

मुद्रक

आनंद लिमये

इंडिया प्रिंटिंग वर्क्स

४२ जी. डी. आंबेकर मार्ग

मुंबई ४०० ०३१

प्रिय

श्रीकांत आणि दादा
यांना

— शरू

दोन शब्द

‘जीवनगंधा’ या माझ्या पहिल्या पुस्तकानंतर पाच वर्षांनी पण एकदम चार भागांचं ‘कुतुहलाच्या जगात’ हे पुस्तक आज प्रसिद्ध होत आहे, त्याबद्दल मनात खचितच आनंद आहे.

‘जीवनगंधा’ या पुस्तकात स्त्रियांसाठी उपयुक्त अशा लेखांचा संग्रह आहे, तर ‘कुतुहलाच्या जगात’ तयार करताना डोळ्यापुढे मुख्यतः जरी किशोरवयीन मुलं होती तरीही यात समाविष्ट केलेली माहिती ही प्रौढांनाही वाचायला आवडेल अशी खात्री वाटते.

शक्य तेवढ्या साध्या, सरळ आणि सोप्या भाषेत प्राणी, पक्षी, वनस्पती, आकाशस्थ तारे, ग्रह, पृथ्वी तसेच सामाजिक रूढी, परंपरा, कला, खेळ, वैज्ञानिक शोध, यंत्रसाधनं अशा विविध विषयांतील माहिती या पुस्तकात दिली आहे. पण हे विषय मुद्दामच वेगवेगळे विभाग पाडून न घेता सरमिसळ पद्धतीने घेतले आहेत. हेतू हा की पुस्तक ओळीने वाचत गेलं तरी कंटाळा येऊ नये आणि तेव्हाच पुस्तक ओळीनंच वाचलं पाहिजे असं बंधनही पडू नये, तर कोणतही पान काढून वाचलं तरी वाचनाची साखळी तर तुटू नये, पण तेव्हाच करमणूक होऊन काही माहितीही मिळावी.

मात्र आजमितीला विज्ञानाच्या क्षेत्रात दरदिवशी नवनवीन संशोधन होत आहे. दरदिवशी नवनवीन माहिती उपलब्ध होत आहे. ही वस्तुस्थिती लक्षात घेता, या पुस्तकांमध्ये दिलेल्या विविध प्रकारच्या आकडेवारीत, पुस्तक लिहून ते प्रत्यक्ष तयार होण्याच्या दरम्यानच्या काळात बदल झालेले असण्याची शक्यता आपण गृहीत धरायलाच हवी.

याप्रमाणे करमणुकीबरोबरच विविध विषयांतील माहिती देणाऱ्या या पुस्तकाची मूळ कल्पना माझे दैनिक 'सकाळ' मधील सहकारी, प्रसिद्ध पत्रकार वरुणराज भिडे यांच्याकडील काही परदेशी भाषांतील पुस्तकांवरून मला सुचली. तरीही त्यासाठीचं प्रत्यक्ष लेखन मात्र श्री. भिडे तसेच माझे आई, वडील यांचे प्रोत्साहन आणि माझा भाऊ विजय गोडबोले व माझे पती श्रीकांत यांच्या सहकार्यामुळेच माझ्याकडून होऊ शकले.

अर्थात त्या हस्तलिखिताचं रूपांतर आज प्रकाशित होत असलेल्या चार सुंदर पुस्तकांत होण्याचं श्रेय मात्र केवळ श्री. मधुकाका कुलकर्णी यांनाच. 'कुतुहलाच्या जगात' साठी मी जमा केलेली माहिती चार पुस्तकांत विभागण्याची कल्पनाही त्यांचीच. तेव्हा या सर्वांची मी अत्यंत ऋणी आहे.

आजच्या या प्रकाशनप्रसंगी विशेष आनंदानं सांगायची गोष्ट म्हणजे माझं 'जीवनगंधा' हे पहिलं पुस्तकही श्री. मधुकाकांच्या 'श्रीविद्या प्रकाशन' तर्फेच प्रकाशित झालं आहे. त्या पुस्तकाप्रमाणेच या पुस्तकांचंही वाचक स्वागत करतील ही अपेक्षा.

पुणे, १५-९-१९९२

— सरिता भावे

अनुक्रमणिका

पृष्ठ क्रमांक

१.	एखाद्याची ओळख पटवण्यासाठी बोटांच्या ठशांचा उपयोग प्रथम केव्हा केला गेला ?	१
२.	चित्रपटांचा प्रारंभ कसा झाला ?	२
३.	पहिला हास्यचित्रकार कोण होता ?	३
४.	पेट्रोलचा इंधन म्हणून प्रथम केव्हा उपयोग करण्यात आला ?	४
५.	लंडनच्या पोलिसांना बॉबी हे नाव का पडलं ?	५
६.	'एप्रिल फूल'चा दिवस का पाळला जातो ?	७
७.	टाइपरायटरच्या अक्षरांची बटणं विशिष्ट क्रमानेच का ठेवली जातात ?	८
८.	प्रमाण वेळ विभाग कसे ठरविण्यात आले ?	९
९.	गाईचा दुधासाठी म्हणून प्रथम कुठे उपयोग केला गेला ?	११
१०.	गरम पदार्थांनं आपल्याला का भाजतं ?	१३
११.	साखरेचा शोध कुठे लागला ?	१३
१२.	रहदारीच्या दिव्यांचा शोध कोणी लावला ?	१४
१३.	समुद्रातील जहाजांचा वेग 'नॉट्स'मध्ये का मोजतात ?	१६
१४.	कान टोचायच्या पद्धतीचा प्रारंभ कधी झाला ?	१७
१५.	कॉफीचा पेय म्हणून सर्वांत प्रथम कधी उपयोग करण्यात आला ?	१८
१६.	बहिऱ्या लोकांसाठी खुणांची भाषा कोणी शोधून काढली ?	१९
१७.	पाण्यामुळे आग कशी विझते ?	२०
१८.	बर्फ पांढरा का असतो ?	२२
१९.	पिसाचा झुकता मनोरा किती उंच आहे ?	२२
२०.	'व्हाईट हाऊस'ला 'व्हाईट हाऊस' हे नाव का पडलं ?	२४
२१.	पृथ्वीच्या पोट्यात पेट्रोलियम कसं तयार होतं ?	२५
२२.	पृथ्वी किती वेगाने फिरते आहे ?	२६
२३.	गवताचं बी प्रथम कुठे मिळालं ?	२७

२४.	अमेरिकेला 'कोलंबस'चं नाव का देण्यात आलं नाही ? . . .	२८
२५.	सर्व देशांचं चलन एकच का नाही ?	२९
२६.	मश्रूमसची वाढ कशी होते ?	३०
२७.	आपल्या वातावरणाचं वजन किती आहे ?	३१
२८.	पाण्याची वाफ का होते ?	३२
२९.	क्वांटम थिअरी किंवा क्वांटमचा सिद्धान्त काय आहे ? .	३३
३०.	नायगारा धबधबा कशामुळे निर्माण झाला ?	३४
३१.	आपल्याला दात दोन वेळा का येतात ?	३६
३२.	अन्नाची चव कशामुळे निर्माण होते ?	३७
३३.	आपल्याला पाणी पिण्याची गरज का असते ?	३८
३४.	केस कुरळे व काळे, पांढरे कशामुळे होतात ?	४०
३५.	आपलं रक्त किती वेगाने वाहत असतं ?	४१
३६.	आजारपणात शरीराचं तपमान का वाढतं ?	४२
३७.	मुलग्यांचा आवाज कशामुळे बदलतो ?	४४
३८.	सिमेंट कशामुळे कठीण होते ?	४५
३९.	'इथर'चा उपयोग कसा होतो ?	४६
४०.	डिटर्जेंट म्हणजे काय ?	४७
४१.	एखाद्या वस्तूचं वय काढण्यासाठी किंवा ती वस्तू किती जूनी आहे हे शोधून काढण्यासाठी कार्बन १४ चा उपयोग कसा केला जातो ?	४८
४२.	एखाद्या ताऱ्याचं अंतर कसं मोजतात ?	५०
४३.	कृत्रिम धागा कसा बनवतात ?	५१
४४.	उपग्रह म्हणजे काय ?	५१
४५.	गांधीलमाश्या आपली घरे बांधण्यासाठी काय वापरतात ? .	५३
४६.	मासे वास कसा घेऊ शकतात ?	५४
४७.	सर्व मासे अंडीच घालतात का ?	५५
४८.	प्राण्यांना रंग समजत नाहीत हे शास्त्रज्ञांना कसं कळलं ? . . .	५६
४९.	हिवाळ्यात बेडकांची स्थिती काय होते ?	५७
५०.	मासे कधी झोपतात का ?	५९
५१.	फुलपाखरांना वास समजतो का ?	६०
५२.	सापांचं हृदय त्यांच्या शरीरात कोठे असतं ?	६१

पृष्ठ क्रमांक

५३.	सुतारपक्षी झाडावर चोच का मारत असतो ?	६२
५४.	मांजरांना मिश्या का असतात ?	६३
५५.	प्राण्यांना (माणसासारखं) आपल्यासारखं बोलायला का येत नाही ?	६४
५६.	डॉल्फिनला बुद्धिवान प्राणी का समजलं जातं ?	६६
५७.	सूर्य कशामुळे चमकत राहतो ?	६७
५८.	आकाशात चमकणाऱ्या ताऱ्यांमधला सर्वात तेजस्वी तारा कोणता आहे ?	६८
५९.	निखळणारे तारे म्हणजे काय असते ?	६९
६०.	मंगळावरही आपल्यासारखंच जीवन असेल असं शास्त्रज्ञांना का वाटतं ?	७०
६१.	पर्वत कसे तयार झाले ?	७१
६२.	ज्वालामुखींचा उद्रेक काही ठरावीक भागातच का होतो ?	७२
६३.	वाळवंटं कोरडी का असतात ?	७३
६४.	'अणू' हा केवढा असतो ?	७४
६५.	रेडियम हे काय आहे ?	७५
६६.	प्रकाश म्हणजे काय ?	७६
६७.	माणसाला हिरे बनवता येतात का ?	७७
६८.	पर्वताची उंची मोजणं आपल्याला कसं काय शक्य आहे ?	७९
६९.	समुद्राची खोली कशी मोजतात ?	८१
७०.	कॅलरींची संख्या कशी मोजतात ?	८२
७१.	काँक्रीट म्हणजे काय ?	८३
७२.	लिपस्टिक म्हणजे काय असतं ?	८४
७३.	बाहुल्यांचा उगम कोठे सापडतो ?	८५

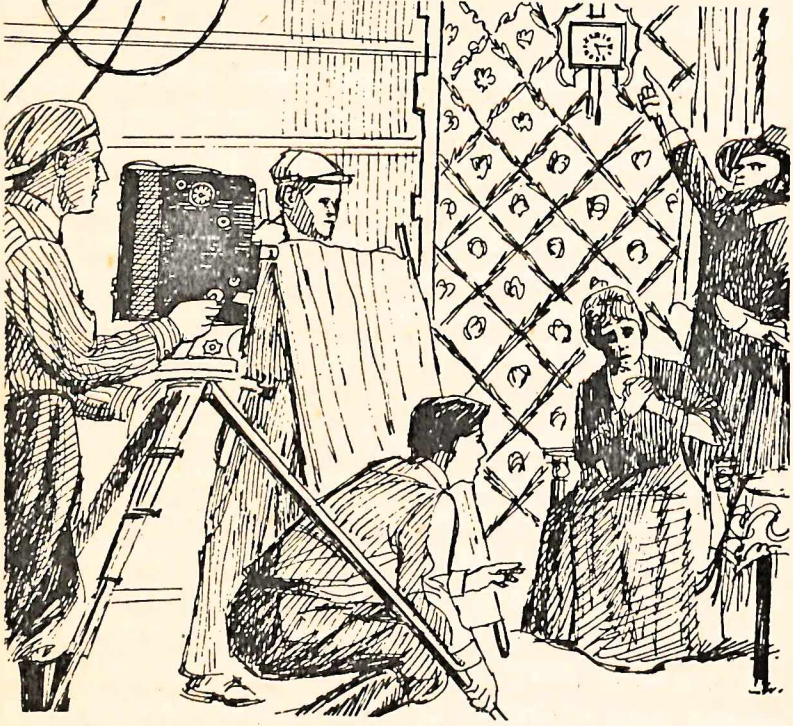
एखाद्याची ओळख पटवण्यासाठी बोटांच्या ठशांचा उपयोग प्रथम केव्हा केला गेला?

प्रत्येक माणसाच्या बोटावर शंखचक्रांच्या खुणा असतात, आणि त्या प्रत्येकाच्या बोटावर निरनिराळ्या रचनेत (डिझाइन) असतात ही गोष्ट इतिहासपूर्व काळातही माणसाला माहिती होती. चीनमध्ये प्राचीन काळातल्या काही मजकूर लिहिलेल्या ज्या लाकडी फळ्या आहेत, त्यांवरील बोटांचे ठसे हे त्या लेखाचा लेखक कोण, हे ओळखण्याच्या खुणा किंवा एक मार्ग असल्यासारखेच आहेत. त्यामुळे एखाद्याची ओळख पटवण्यासाठी बोटांच्या ठशांचा उपयोग गेली सुमारे दोन हजार वर्षे तरी होत आहे असं म्हणायला हरकत नाही. अर्थात ही गोष्ट केवळ माहिती असणे व त्याची शास्त्रीय दृष्टिकोणातून संपूर्ण माहिती गोळा करणे यात निश्चितच फरक आहे.

या शास्त्रात प्रथम उल्लेखनीय भर घातली ती १६८६ मध्ये मार्सेलो मालफिगी याने. मालफिगी हा इटालियन होता. शरीरशास्त्राचा प्रोफेसर असलेल्या मालफिगीने मायक्रोस्कोपखाली बोटांवरील ठशांचा अभ्यास केला. तेव्हा त्याला असं दिसून आलं की या रेषा शंख व चक्रांच्या डिझाईनमध्ये आहेत. पण बोटांचे ठसे हे कैदी ओळखण्यासाठी म्हणून प्रथम युरोपात १८५८ मध्ये वापरण्यात आले. त्यानंतर थोड्या वर्षांतच या ठशांचा उपयोग आणखी कसा करता येणं शक्य आहे, याबाबतचा अभ्यास प्रकाशित झाला. त्यामध्ये छपाईच्या शाईच्या साहाय्याने बोटांचे ठसे घेण्याच्या पद्धतीचं वर्णन करण्यात आलं होतं व तीच पद्धत आजही वापरात आहे. इ. स. १८८० मध्ये इंग्रज शास्त्रज्ञ सर फ्रान्सिस गॅलंटन याने बोटांच्या ठशांचे प्रकार विभागवार लावण्याच्या दृष्टीने काम सुरू केले. त्यानंतर काही वर्षांनी सर एडवर्ड हेन्री या लंडनच्या पोलिस आयुक्ताने या पद्धतीत सुलभता आणली. तेव्हापासून बोटांचे ठसे हे व्यक्तीची ओळख पटवण्यासाठी तसंच गुन्हेगार शोधून काढण्यासाठी केला जात आहे. काही रुग्णालयात नवीनच जन्माला आलेल्या बालकांच्या पावलांचे ठसेही घेऊन ठेवतात, अर्थात तेही त्यांना ओळखण्याची खूण म्हणूनच.

चित्रपटांचा प्रारंभ कसा झाला?

चित्रपट म्हणजे हालती, चालती, बोलती चित्रं. चित्रांचं चित्रपटात रूपांतर होण्यासाठी अनेक लोकांचे कष्ट कारणीभूत झाले आहेत. इ. स. १८०० मध्येच हालचालींचा आभास निर्माण करणारी चित्रं वापरून काही प्रयोग करण्यात आले

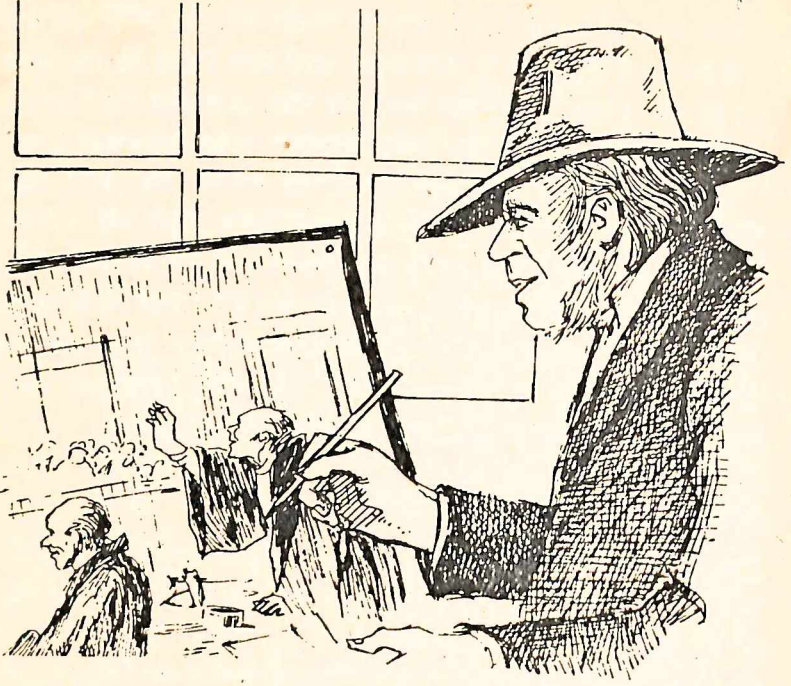


होते. त्यात कॅमेऱ्याच्या बॅटऱ्या सज्ज ठेवून पळणाऱ्या घोड्यांच्या छायाचित्रांची मालिका कॅमेऱ्याने टिपण्याचा प्रयत्न करण्यात आला होता. १८८० मध्ये रोल फिल्मचा शोध लागला. त्यानंतर फिल्मच्या पट्टीवर एखाद्या कृतीतील वेगवेगळ्या हालचालींचीही छायाचित्रे ओळीने टिपणाऱ्या कॅमेऱ्याचा शोध लागला. त्याच्या साहाय्याने एखाद्या कृतीची अशी अनेक छायाचित्रे घेतली जात व मग त्याच वेगाने ती लोकांना दाखवली जात. त्यामुळे तीच कृती, तेच नृत्य यांच्यातील हालचाली पुन्हा पाहायला मिळत. खरं तर हेच चलच्चित्रपट होते व हा प्रकार अतिशय लोकप्रियही झाला. प्रारंभीच्या काळात ही छायाचित्रे फक्त ज्यात हालचाली आहेत अशा कृतींचीच असत. उदाहरणार्थ—समुद्रावरच्या लाटा,

पळणारे घोडे, झोके घेणारी मुलं, स्टेशनात येणारी आगगाडी वगैरे. मात्र ज्या चित्रपटाद्वारे एक संपूर्ण कथा सादर करण्यात आली असा पहिला चित्रपट थॉमस एडिसन याने १९०३ मध्ये निर्माण केला, तो होता 'द ग्रेट ट्रेन रॉबरी'. त्याने तर देशभर एक प्रकारची अभिमानाची, कौतुकाची आणि रोमांचकारी लाटच निर्माण केली. हा चित्रपट कोठूनही प्रकाश येऊ शकणार नाही अशा तंबूत दाखवत असत. पहिलं खऱ्या अर्थानं चित्रपटगृह म्हणता येईल असं कायमचं चित्रपटगृह अमेरिकेत नोव्हेंबर १९०५ मध्ये पीटसबर्ग येथे सुरू करण्यात आलं. त्यानंतर देशभर त्या चित्रपटगृहाचं अनुकरण करण्यात येऊ लागलं किंवा त्याची 'कॉपी' होत राहिली व लोक नियमितपणे या चित्रपटगृहात जाऊन चित्रपट पाहू लागले. प्रारंभीचे बरेच चित्रपट न्यूयॉर्क, न्यूजर्सीमध्ये तयार केले गेले. नंतर १९१३ मध्ये हॉलीवूड येथे चित्रपट निर्मितीस प्रारंभ झाला.

पहिला हास्यचित्रकार कोण होता?

आज जवळ जवळ सर्वच वर्तमानपत्रं, मासिकं, साप्ताहिकं वाचकांना हसविणारी तसंच विचार करायला लावणारी अशी हास्यचित्रं छापतात. या हास्यचित्रांचा जनक आहे इंग्लिश कलावंत विल्यम होगार्थ (१६९७ ते १७६४). खरं तर होगार्थच्या पूर्वीही काही चित्रकार होते जे लोकांच्या वागण्याच्या विचित्र पद्धती किंवा इतर विचित्र वाटणाऱ्या हालचाली, चालीरीतींवर भाष्य करू शकेल अशी चित्रे काढून लोकांना हसवत. पण होगार्थनेच हास्यचित्रकलेला खरा प्रारंभ केला. त्याला मनुष्यस्वभावाच्या विविध नमुन्यांत आणि लोकांच्या विविध प्रकारच्या असलेल्या दृष्टिकोणात विशेष रस होता. त्याची चित्रं ही प्रातिनिधिक समस्या आणि प्रातिनिधिक विसंगतींवर भाष्य करणारी व त्यामुळे हसायला लावणारी अशी असत. त्यात दारूचं व्यसन, बिघडलेले युवक, सर्व प्रकारचे गुन्हे आणि दुष्ट प्रवृत्तींचे दर्शन घडवणाऱ्या निवडणुका वगैरेचा समावेश असे. याचाच किता पुढे थॉमस रोलॅंडसन या इंग्लिश कलावंताने गिरवला. याची हास्यचित्रे मोठ्या संख्येनी छापण्यात आली व ती संपूर्ण इंग्लंडभर पाठवण्यात आली. रोलॅंडसन त्या त्या व्यक्तीचा एखादा अवयव (नाक, तोंड, डोळे, ओठ) अवास्तव स्वरूपात काढून त्याची थट्टा करे. अशा प्रकारे काढलेल्या चित्रांना 'व्यंगचित्र' म्हणतात. १९ व्या शतकात युरोपातील नियतकालिकांनी त्या त्या दिवसातल्या विशेष घटनांवर भाष्य करणारी हास्यचित्रं छापायला प्रारंभ केला आणि तीच आजच्या काळात दिसणाऱ्या राजकीय हास्यचित्रांची सुरुवात होती. राजकीय हास्यचित्रे काढणाऱ्यांमध्ये हॉनरे दामेर (१८०८-१८७९) हा एक श्रेष्ठ असा फ्रेंच कलाकार



होऊन गेला. त्याने सत्तेवरील लोक आणि भ्रष्टाचार यावर फार कडाडून हल्ले चढवले. एवढंच नव्हे तर राजाची थड्या करणारे हास्यचित्र काढल्याबद्दल त्याला अखेर सहा महिने तुरुंगातही टाकण्यात आलं होतं. आजकाल मात्र बहुतेक प्रत्येक वर्तमानपत्र, साप्ताहिक, मासिक आणि नियतकालिकात अशी चित्रं असतातच.

पेट्रोलचा इंधन म्हणून प्रथम केव्हा उपयोग करण्यात आला?

कच्च्या तेलाला पेट्रोलियम म्हणतात. हे पेट्रोलियम जमिनीत खूप खोलवर असलेल्या दगडांत मिळतं. जमिनीत या दगडांपर्यंत भोक पाडून हे तेल मिळविण्यात येतं. काही ठिकाणी जमिनीत असलेल्या भेगांमधून ते पृष्ठभागापर्यंत येतं. हे असे जमिनीत तेलाचे झरे कोठे असतील ते ओळखणं शक्य असतं. अशा प्रकारे जमिनीतून पृष्ठभागापर्यंत येणारं हे तेल फार प्राचीन काळातल्या लोकांनाही माहिती होतं. यातलं काही तेल दिव्यासाठी किंवा मशालींसाठी वापरत. पण तेलाच्या इतिहासाला खरा प्रारंभ झाला तो १९ व्या शतकातच. औद्योगिक

क्रांतीतून सुरू झालेल्या नव्या कारखान्यात भरपूर उजेड असावा या अपेक्षेतून दिव्यांसाठी चांगल्या इंधनाची गरज निर्माण झाली. अमेरिकेत बऱ्याच ठिकाणी असं तेल जमीन खणली असता अगदी लगतच्या वरच्या थरातच सापडतं व ते काढून घेऊन त्याचा औषधासाठी म्हणून नेहमीच वापर केला जाई. जमिनीत खाली खूप खोलवर असणारं तेल काढण्यासाठी जमिनीत तेथपर्यंत खोदण्याची कल्पना न्यूयॉर्कचा एक वकील जॉर्ज बिसेल याला प्रथम सुचली. त्याने पेनसिल्व्हानियात मिळणाऱ्या अशा कच्च्या तेलाचा नमुना येल विद्यापीठातल्या बेंजामिन सिलिमन या शास्त्रज्ञाला पाठवला. त्याने या तेलाची तपासणी करून अहवाल तयार केला. त्यात त्याने या तेलापासून उपयुक्त असे अनेक पदार्थ—दिव्याचं तेल, बंगणाचं तेल, मेणबत्यांसाठी लागणारं मेण, तसंच वायुज्वलनासाठी आवश्यक असे विविध पदार्थ यापासून घेता येतील असं स्पष्ट केलं. त्यावरून या तेलातून भरपूर पैसा कमावणं शक्य असल्याची व्यापाऱ्यांची खात्रीच झाली.

मग बिसेलने एडविन ड्रेक या नावाच्या माणसाला पेनसिल्व्हानियातील टायटुसव्हिल जवळील तेल खोदून काढण्यासाठी तिकडे पाठवले. २७ ऑगस्ट १८५९ रोजी त्यांना जमिनीत तेल लागलं. ही बातमी वाऱ्यासारखी सगळीकडे पसरली. मग काय? लोक ज्या जमिनीत तेल मिळण्याची शक्यता होती अशा जमिनी विकत किंवा लीजवर घेण्यासाठी अक्षरशः धावू लागले. ही लाट संपूर्ण अमेरिकेत, कॅनडात आणि युरोपातही पसरली. मग पेट्रोलियमचा कुठे कुठे आणि कसा कसा उपयोग करता येईल ते शोधून काढण्यात येऊ लागलं. त्यातच त्याचा इंधन म्हणून वापर होऊ लागला व त्याची मागणी दिवसेंदिवस वाढतच गेली, ती आजतागायत वाढतेच आहे. आजही तेल कुठे कुठे मिळू शकेल याचा शोध जगभर चालूच आहे व चालूच असतो!

लंडनच्या पोलिसांना बॉबी हे नाव का पडलं?

शहराचं रक्षण करण्यासाठी पोलिसांची यंत्रणा असावी ही कल्पना मुळात लंडनमध्ये उदयाला आली. इ. स. १७३७ मध्ये ६८ पोलिस असलेली यंत्रणा उभारण्याबाबत कायदाही करण्यात आला. पण जसजसा शहराचा विस्तार होऊ लागला आणि गरिबी वाढू लागली तसतसा लूटमार, चोऱ्यां, दंगली यांना ऊत आला आणि हे सारं आटोक्यात ठेवणं लंडनमध्ये अवघड जाऊ लागलं. इ. स. १८३९ मध्ये सर रॉबर्ट पील यांनी लंडन मेट्रोपॉलिटन पोलिसची स्थापना केली आणि त्याचं मुख्यालय ठेवलं स्कॉटलंड यार्डमध्ये. या नव्या पोलिसांच्या पोषाखात उंच हॅट

आणि पुरुषांनी संध्याकाळी घालण्याचा जो लांब कोट असतो त्या कोटाचा समावेश करण्यात आला होता. हे नवं पोलीसदल यापूर्वीच्या कोणत्याही पोलीसदलापेक्षा अधिक शिस्तीचं व उत्तम प्रशिक्षित असं होतं. तसंच त्यात पोलिसांची संख्याही अधिक होती. त्यामुळे लंडनमधले दंगेधोपे लगेच आटोक्यात



आले, पण इतर भागात मात्र ते पसरले. तेव्हा १८३५ मध्ये इंग्लंडमधल्या सर्व शहरांना आपआपली पोलीसदले उभारण्याचे अधिकार देण्यात आले. सर रॉबर्ट पील यांचं सर्वांना परिचित झालेलं टोपण नाव होतं बॉबी. त्यांच्या या नावावरूनच इंग्लिश पोलिसाला 'बॉबी' हे नाव पडलं.

इ. स. १८३० मध्ये न्यूयॉर्कमधून काही अभ्यासकांचा गट इंग्लंडमध्ये आला व त्यांनी येथील पोलिसयंत्रणेचा अभ्यास केला. त्यानंतर इ. स. १८४४ मध्ये न्यूयॉर्क शहरानेही आपल्या पोलीसदलाची उभारणी केली. ही उभारणी अर्थातच इंग्लंडमधील पील यांच्या दलाच्या उभारणीला अनुसरूनच केली गेली. त्यामुळे अमेरिकेत अशी पोलिस यंत्रणा उभी करणारे न्यूयॉर्क हे पहिले शहर ठरले. मात्र अमेरिकेतल्या पोलिसांनी 'बॉबी' हे नाव घेतलं नाही. त्यांना 'कॉप्स' किंवा 'कॉपर्स' म्हणून ओळखलं जातं. या त्यांच्या नावाच्या इतिहासाबद्दल दोन समजुती प्रचलित आहेत. एक म्हणजे पूर्वी न्यूयॉर्कचे पोलिस आठ कोनांची तांब्याची चांदणी आपल्या पोषाखावर अडकवत. या कॉपरच्या (म्हणजे तांब्याच्या) चांदणीवरून ते 'कॉप' आलं असावं किंवा 'कॉन्स्टेबल ऑन पॅट्रोल' या शब्दांच्या आद्याक्षरांवरून ते 'कॉप' असं रूढ झालं असावं.

‘एप्रिल फूल’चा दिवस का पाळला जातो?

काही रूढी, काही प्रथा किंवा काही सणांचे उगम कसे व का झाले असतील याचा शोध घेणं अवघडच ठरतं. ‘एप्रिल फूल’चा दिवस अशातलाच एक! अर्थात ही रूढी आपण पाश्चात्यांकडूनच उचलली आहे तर या रूढीचा प्रारंभ कसा झाला?



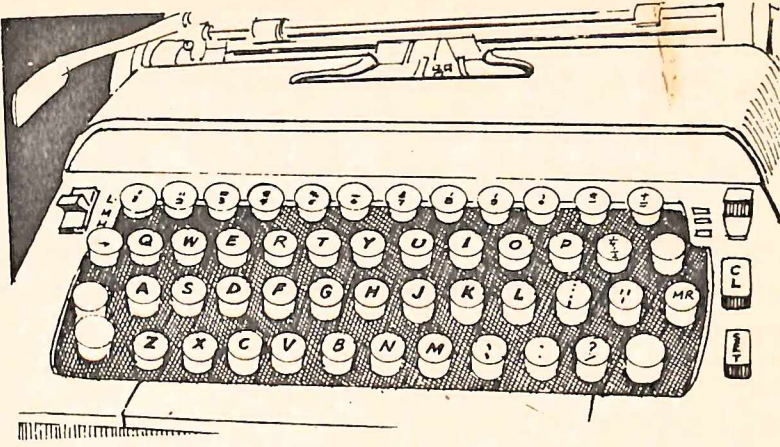
याबाबत अनेक कथा सांगितल्या जातात. पण कोणालाच कोणत्याच कथेबाबत खात्री देता येत नाही. मात्र साऱ्या जगभर असा एक ना एक दिवस पाळला जातोच! या दिवशी आसेष्ट मित्रांची चेष्टा केली जातेच त्यांना फसवलं जातं किंवा कुठल्या तरी न ठरलेल्या कार्यक्रमासाठी बोलावून त्यांचा हिरमोड पर्यायाने फजिती केली जाते. ‘एप्रिल फूल’ प्रथेचा प्रारंभ फ्रेंचांनी केला असं मानलं जातं. जेव्हा नव्या स्वरूपातील कॅलेंडरची रचना करण्यात आली तेव्हा त्याचा

स्वीकार करणारं पहिलं राष्ट्र होतं फ्रान्स. इ. स. १५६४ मध्ये नवव्या चार्ल्सनं असा आदेश काढला की नव्या वर्षाची सुरुवात एक जानेवारीपासूनच धरायची किंवा करायची. तोपर्यंत नव्या वर्षाच्या भेटी किंवा शुभेच्छा एक एप्रिल रोजीच देण्याची प्रथा होती. त्यामुळे चार्ल्सने नवा आदेश काढताच ओघानेच नव्या वर्षाच्या भेटी आणि शुभेच्छा आता एक जानेवारी या दिवशी देणं भाग होतं. पर्यायाने नववर्षाच्या शुभेच्छा ही गोष्ट एक जानेवारी या दिवसाशी निगडित झाली. पण अनेक लोकांनी या बदलाला विरोध केला. एवढंच नाही तर तो स्वीकारायलाही नकार दिला तेव्हा इतर लोकांनी या 'चिडलेल्या' लोकांची गंमत करायला प्रारंभ केला!

त्यांनी काय केलं? तर त्यांनी या चिडलेल्या लोकांना खोट्या खोट्या भेटवस्तू पाठवल्या. त्यांना 'आम्ही तुम्हाला भेटायला येत आहोत' असे खोटेच निरोप पाठवले आणि त्यांना नववर्ष दिन साजरा करायला या असा खोटाच निरोप द्यायला प्रारंभ केला. थोडक्यात जे लोक एक एप्रिल हाच नववर्ष दिन म्हणून मानत होते त्यांना असं फसवून, त्यांची फजिती करून त्यांना 'एप्रिल फूल' समजण्यात येऊ लागलं. आणि यावरूनच या दिवशी कोणालाही मूर्खात काढणं, खोट्या खोट्या भेटवस्तू पाठवणं अशा प्रथांना प्रारंभ झाला.

टाइपरायटरच्या अक्षरांची बटणं विशिष्ट क्रमानेच का ठेवली जातात?

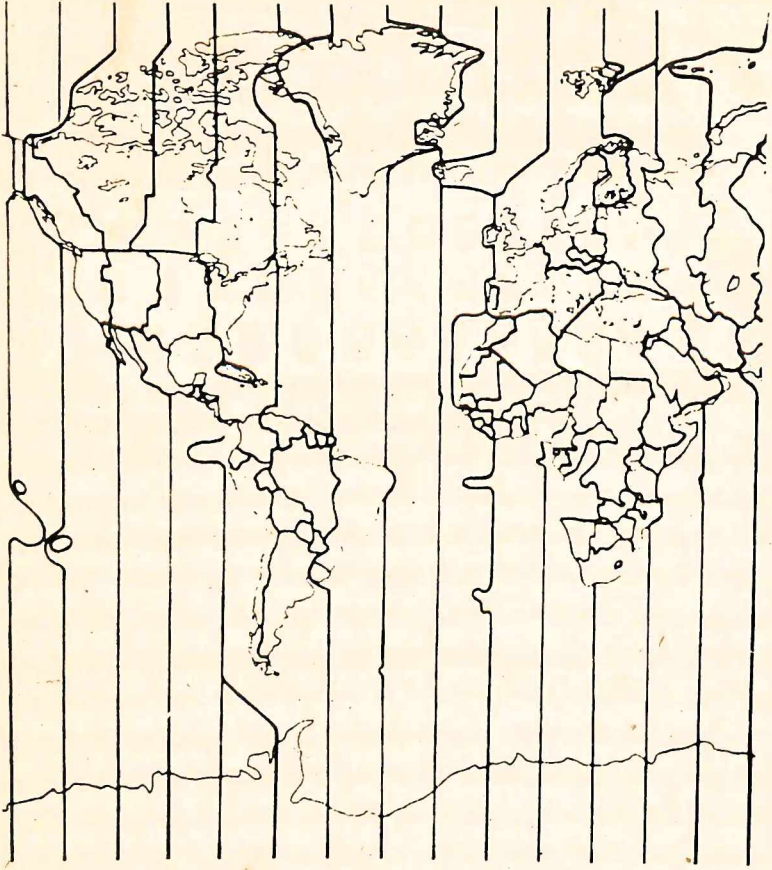
कोणत्याही ऑफिसात जर तुम्ही कधी गेलात तर काही माणसं एक यंत्र पुढे घेऊन त्यावरील बटणं दाबून सारखा 'थाडथाड' आवाज करत कागदच्या कागद भरून सतत लिहीत असलेले तुम्हाला दिसतात. तोच असतो टाइपरायटर. आजचा टाइपरायटर हे एक गुंतागुंतीचं यंत्र आहे. अर्थात त्याला आजचं स्वरूप यायला मात्र खूप वर्षांचा अवधी लागलेला आहे. तसंच त्यांच्या विकासात अनेक लोकांचा हातभार लागलेला आहे. १८ व्या शतकाच्या सुरुवातीपासूनच संशोधक आपल्या लिखाणासाठी एखादं यंत्र शोधून काढण्याच्या मागे होते. पण इ. स. १८६७ पर्यंत काही ते त्यांना जमलं नव्हतं. १८६७ मध्ये मात्र अमेरिकेतल्या मिलवाकी येथील ख्रिस्तोफर शॉलेस याने लिहिण्यासाठी वापरण्याजोगं असं पहिलं यंत्र बनवलं. त्याच्या यंत्राला टाइपरायटर या नावानं ओळखलं जाऊ लागलं. पहिल्या पहिल्यांदा लोकांना या यंत्राबाबत मुळीच उत्सुकता वाटली नाही. पण १८८० च्या प्रारंभी मात्र त्याची लोकप्रियता वाढायला लागली. मग त्यात हळूहळू पण सातत्याने सुधारणा होत राहिल्या. पण अक्षरांच्या बटणांच्या क्रमात मात्र



कधीच बदल करण्यात आला नाही. हा क्रम अगदी पहिल्या टाइपरायटरच्या अक्षरांचा आराखडा बनवताना जो होता तोच ठेवण्यात आला होता. पण काही लोकांना मात्र आहे त्यापेक्षा अक्षरांचा क्रम वेगळा ठेवल्यास टाइपिंग करण्याचा वेग वाढेल असं वाटत होतं. त्यानुसार त्यांनी अक्षरांचे क्रम बदलूनही पाहिले. पण त्यांना अपेक्षित होतं तसं यश आलं नाही. आणि आता तर असं वाटतं की लोकांनाही अक्षरांच्या मुळात ठरवण्यात आलेल्या क्रमात काहीही बदल नको आहेत. टाइपरायटरच्या अक्षरांची क्रमवारी सर्व जगभर एकच किंवा समान असून तिला 'युनिव्हर्सल' म्हणूनच ओळखलं जातं. अनेक तज्ज्ञांच्या मते आता आहे तोच अक्षरांचा क्रम हा सर्वात सोयीचा आहे. आपली बोटं नैसर्गिकरीत्याच अनुक्रमे ज्या ज्या स्थानांवर ज्या ज्या वेगाने फिरू शकतील त्या त्या ठिकाणी त्यानुसार आवश्यक त्या अक्षरांची मांडणी या बोर्डावर केलेली आहे. जी अक्षरे सर्वाधिक वेळा एकमेकांच्या जवळ असतात ती अक्षरे टाइपरायटरच्या बोर्डावरही एकमेकांच्या जवळ असतात. साहजिकच टाइपिंग करणाऱ्या ऑपरेटरची बोटं अधिक वेगाने काम करू शकतात असं तज्ज्ञांचं मत आहे.

प्रमाण वेळ विभाग कसे ठरविण्यात आले?

आज आपल्याला वेळेची विभागणी स्वतंत्रपणे करावीच लागत नाही इतकी त्या वेळाची तास, मिनिटे आणि सेकंदातला हिशोब सुद्धा आपल्या हाडीमाशी रुळला आहे, भिनला आहे. पण तास, मिनिट, सेकंद या कल्पनाच जेव्हा स्पष्ट नव्हत्या तेव्हा वेळेच्या विभागणीबाबत स्वतंत्र सामाईक अशी वेळविभागणीची काही पद्धतच अस्तित्वात नव्हती. पण त्यामुळे त्या काळात



अनेक कामांच्या ठिकाणी विशेषतः रेल्वे, एस्. टी. गाड्या सोडण्याच्या वेळी सर्वत्रच फार गोंधळ होई. हा गोंधळ थांबावा म्हणून १८८३ मध्ये अमेरिकेने सर्वांसाठी एक समान अशी एक प्रमाण वेळ विभागण्याची पद्धत उपयोगात आणायला सुरुवात केली.

त्यानंतर इ. स. १८८४ मध्ये सर्व जगाला उपयुक्त वाटेल, सोयीची ठरेल अशी वेळविभागणीची पद्धत ठरविण्यासाठी वॉशिंग्टनमध्ये एक जागतिक परिषद बोलावण्यात आली. त्या वेळी पृथ्वीचे २४ विभाग (प्रत्येकी १५ रेखांश) मानण्यात आले. अर्थात ही विभागणी नैसर्गिकच म्हणायला हवी. कारण पृथ्वी दर तासाला १५ रेखांश या वेगानेच फिरते. तर या प्रत्येक विभागात सर्वत्र सारखीच वेळ

असते, आणि क्रमाने एका पाठोपाठ असलेल्या कोणत्याही दोन विभागांतला फरकही बरोबर एक तासाचा असतो.

याप्रमाणे पृथ्वीचे २४ विभाग मानण्यात आल्यानंतर मग इंग्लंडमधलं ग्रिनविच हे ठिकाण प्रारंभाचं ठिकाण म्हणून निवडण्यात आलं. त्यामुळे मग ग्रिनविचमध्ये जेव्हा दुपारचे १२ वाजले असतील तेव्हा त्याच्या पुढच्या उजवीकडच्या विभागात दुपारचा एक वाजलेला असेल तर डावीकडच्या विभागात सकाळचे ११ वाजलेले असणार! याप्रमाणे ग्रिनविचपासून पाच विभाग डावीकडे म्हणजे पश्चिमेकडे असलेल्या न्यूयॉर्कमध्ये त्याच वेळी सकाळचे सात वाजलेले असतात.

आता अमेरिका पुन्हा ४ भागांत विभागण्यात आली. हे विभाग ७५ व्या, ९० व्या, १०५ व्या आणि १२० व्या रेखावृत्तावर आहेत. त्या विभागातल्या वेळेला अनुक्रमे पूर्व, मध्य, पर्वत आणि पॅसिफिक प्रमाण वेळ असं म्हटलं जातं.

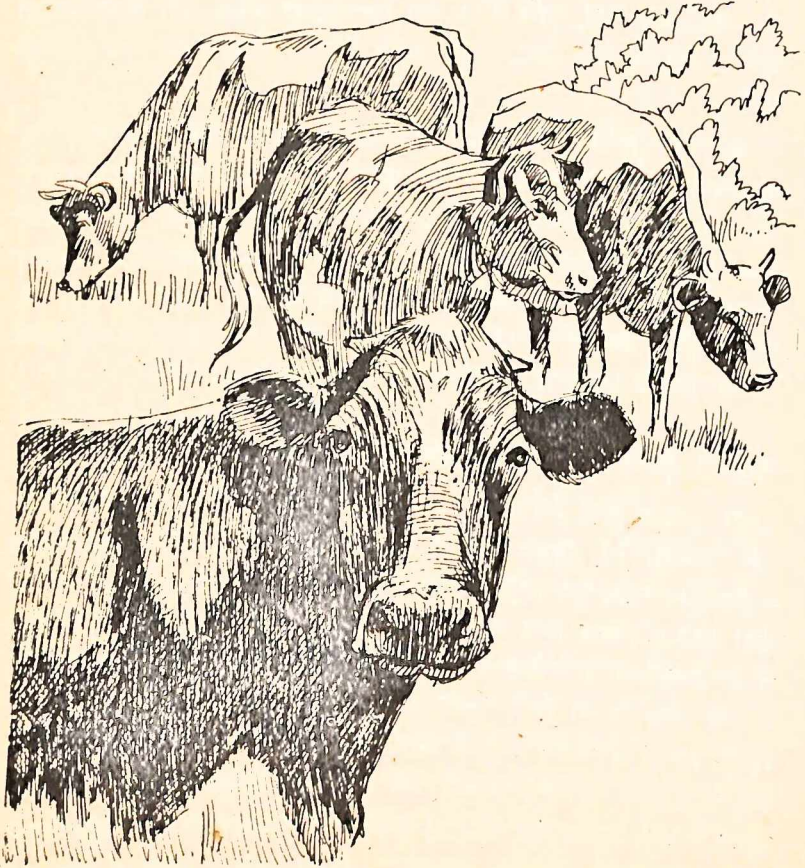
जगाच्या दुसऱ्या गोलार्धातही ग्रिनविचप्रमाणे आणखी एक विभागणारी रेषा मानण्यात आली असून तिला आंतरराष्ट्रीय दिनांक रेषा म्हणून ओळखण्यात येतं. ही रेषा साधारणपणे १८० व्या रेखांशावर आहे. त्यामुळे ग्रिनविचमध्ये जेव्हा दुपारचे १२ वाजलेले असतात तेव्हा आंतरराष्ट्रीय दिनांक रेषेवर मध्यरात्र असते. त्यामुळे ही रेषा ओलांडून जाणाऱ्याला मग एक दिवस आणखी तरी मिळतो किंवा एक दिवस कमी तरी मिळतो. अर्थात ही गोष्ट तो प्रवास करून रेषेच्या पूर्वेकडे जात आहे का पश्चिमेकडे यावरच अवलंबून राहते.

गाईचा दुधासाठी म्हणून प्रथम कुठे उपयोग केला गेला?

अगदी जुन्यात जुन्या नोंदींमध्येही माणसाला दूध व दुधाचे पदार्थ माहिती होते असं आढळून येतं. एवढंच नव्हे तर या नोंदी करण्यात आल्या त्या काळाच्या पूर्वीपासूनच गाईंचं दूध माणूस आपल्या उपयोगासाठी वापरत होता असं लक्षात येतं! बॉबिलॉनजवळ एका देवळातल्या एका भिंतीवर एक माणूस गाईंचं दूध काढत असल्याचे चित्र कोरलेले आहे, आणि हे देऊळ सुमारे पाच हजार वर्षांपूर्वीचं असावं असा अंदाज आहे. म्हणजे इतक्या जुन्या काळातही गाय दुधासाठी म्हणून माणूस उपयोगात आणित होता हेच दिसून येतं! गाईंचं दूध काढताना माणूस गाईंच्या उजवीकडे बसतो. पण पूर्वी मात्र माणूस गाईंच्या मागे एका स्टुलावर बसून दूध काढत असे तर दुसरी माणसे जमिनीवर बसून दूध गाळून घेण्याचे काम करीत. लोकांचा आणखी एक तिसरा गट ते गाळलेले दूध दगडाच्या

मोठमोठ्या रांजणात ओतून ठेवण्याचे काम करत. यावरून दुधाच्या धंड्याची पाच हजार वर्षांपूर्वी सुद्धा व्यवस्थित घडी बसवलेली होती असंच दिसतं.

आज गाय आणि बकरीप्रमाणेच म्हैस आपल्याला मुख्यतः दूध पुरवते. पण जगाच्या विविध भागांत या तिघींखेरीज इतरही काही स्थानिक प्राण्यांच्या दुधाचाही वापर माणूस आपल्यासाठी करत असतो. उदाहरणार्थ, आशियात उंटिणीचं वा घोडीचं, तर एस्किमोंच्या देशात रेनडिअरचं, युरोपात तसंच आशियाच्या काही भागात मेंढीचं दूध वापरतात. दुधात अक्षरशः शेकडो रासायनिक पदार्थ असतात. पण त्यात प्रामुख्याने कॅल्शियम, फॉस्फरस आणि प्रोटिन्स हे घटक असतात. तसंच दूध पचायला सोपं असल्याने दुधातले हे घटक आपल्या शरीराला मुलभरणे



उपलब्ध करून घेता येतात. या तिन्ही प्रमुख घटकांबरोबरच लॅक्टोज साखर, तसंच केसिन हे प्रोटीन आपल्याला फक्त दुधातूनच मिळतं.

गरम पदार्थानं आपल्याला का भाजतं?

कोणत्याही गरम वस्तूला आपला स्पर्श झाला तर आपल्याला भाजतं. याचं कारण म्हणजे समजा एखादी लोखंडाची वस्तू खूप गरम आहे तर त्या वस्तूतल्या अणूंची हालचाल ही थंड वस्तूतल्या अणूंच्या हालचालीपेक्षा कैक पटीनं अधिक वेगानं होत असते. म्हणजे दर सेकंदाला गरम लोखंडी वस्तूतले कण लाखो वेळा हालचाल करत असतात. आता अशा वस्तूला आपलं बोट लागलं तर हे प्रचंड वेगाने हालचाल करणारे अणू आपल्या बोटाच्या त्वचेतल्या अणूंनाही जोरदार वेगाने हालचाल करायला भाग पाडतात. आता आपल्या बोटाच्या त्वचेतील ही जी अचानक व प्रचंड वेगाने होणारी हालचाल आहे तीच आपल्याला वेदना म्हणून जाणवते व आपण आपल्याला भाजलं असं म्हणतो.

साखरेचा शोध कुठे लागला?

साखर म्हणजे 'चवीला छान गोड लागणारे, पांढऱ्या रंगाचे छोटे छोटे सुंदर चौकोनी स्फटिक' असंच आपल्याला माहिती असलं तरी साखरेचे खरे तर अनेक प्रकार आहेत! ही साखर अनेक भाज्यांत असते तसंच प्राण्यांच्या शरीरातही असते. पण सर्वसाधारणपणे आपण जिचा उल्लेख करतो ती साखर 'सुक्रोज' म्हणून ओळखली जाते. ती ऊस किंवा बीट यापासून तयार होते. आज जगात तयार होणाऱ्या साखरेपैकी ६२.५ टक्के साखर उसापासून आणि ३७.५ टक्के साखर 'बीट'पासूनच तयार केली जाते.

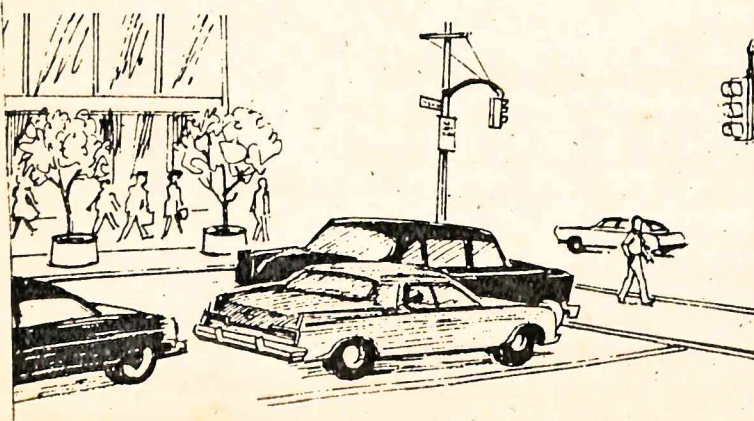
हजारो वर्षांपूर्वी बहुधा ज्यांची देठं गोड होती अशी झाडं किंवा वनस्पतींची रानंच्या रानं न्यू गियानात उगवत होती. या वनस्पतींसाठी मग त्या वेळच्या जातिजमातींमध्ये युद्धंही होत असत. पुढे मानवी संस्कृतीचा जसजसा विकास झाला तसतसा उसाची खोडं इतर वस्तूंच्या बदल्यात देण्यासाठी म्हणून उपयोगात आणली जाऊ लागली व पर्यायाने त्यांचा वापर खूपच वाढला. अशा तऱ्हेने व्यापाऱ्यांच्या द्वारे ऊस दक्षिण पॅसिफिकमधील बेटांवर तसंच इंडोनेशियात, आशियात आणि फिलिपिन्समध्येही जाऊन पोचला. पण भारतात मात्र बहुधा इतिहासपूर्व काळापासूनच उसाची माहिती होती. अर्थात आज उपलब्ध असलेल्या निश्चित माहितीनुसारही ख्रिस्तपूर्व ४०० या काळातही भारतात साखरेचा वापर केला जात होता.

ऊस पाहणारे पहिले युरोपियन लोक म्हणजे ख्रिस्तपूर्व ३२५ या काळात सिक्ंदराबरोबर भारतात आलेले सैनिक हेच होते. त्यातल्या एकाने ऊसाचे वर्णन 'मधमाशीच्या साहाय्याशिवाय मध तयार करणारे गवत' असे केले होते! भारतातूनच इ. स. ५०० ते इ. स. ७०० या काळात ऊस आणि साखर यांच्या संस्कृतीचा पर्शियात प्रसार झाला. पर्शियातल्या मुस्लिमांनी जेव्हा अरेबिया, सिरिया, पॅलेस्टाइन, इजिप्त तसंच भूमध्य प्रदेशातले भूभाग जिंकले तेव्हा त्यांच्या द्वारे या देशातही साखरेची माहिती जाऊन पोचली. अमेरिकेत उसाचा प्रवेश इ. स. १७५१ मध्ये झाला. हैतीमधील मिशनऱ्यांनी प्रथम न्यू ऑर्लिअन्समध्ये साखर आणली. त्यानंतर १७९५ पर्यंत व्यापारी तत्वावर साखरेचं उत्पादन व्हायला प्रारंभ झाला होता.

रहदारीच्या दिव्यांचा शोध कोणी लावला?

कोणत्याही चौकात किंवा गर्दीच्या रस्त्यांवर लाल, हिरवे, पिवळे दिवे असलेले खांब आपल्याला दिसतात आणि ते आपल्या वाहनाला कधी ना कधी थांबायला लावून आपल्या शाळेला उशीर करतात! तेव्हा आपल्याला दिव्यांचा खूप राग येतो, पण खरं तर ते आपल्याला आजच्या वाहनांच्या अक्षरशः 'राक्षसी' गर्दीतून सुखरूपपणे शाळेत किंवा घरी जायला मदतच करत असतात!

आज सगळीकडे वाहनांची गर्दी होऊन 'ट्रॅफिक जॅम' झालेले आपण खूप वेळा पाहतो. पण वाहतुकीची ही समस्या आजच्या मोटारसायकली आणि स्कूटर्स किंवा मोटारगांसाख्या स्वयंचलित वाहनांचा शोध लागल्यावरच निर्माण झालेली



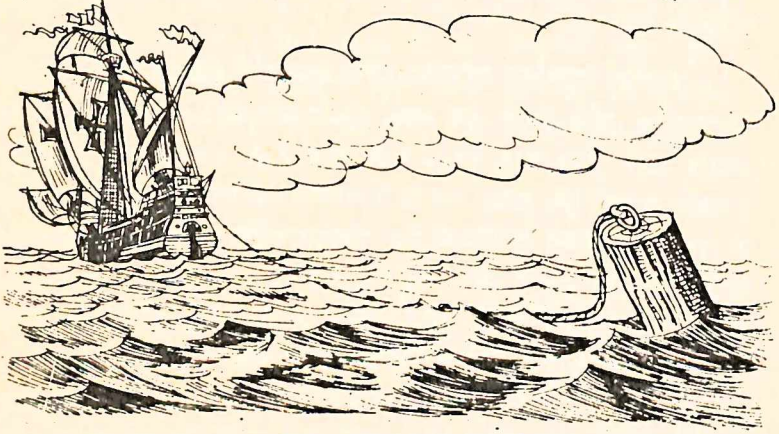
समस्या नाही तर या वाहनांचा शोध लागण्यापूर्वी सुद्धा वाहतूक समस्या माणसाला भेडसावीत होतीच!

तेव्हा वाहतुकीचं नीट नियंत्रण व्हावं आणि अपघात घडू नयेत म्हणून वाहतुकीचे कायदे केलेले (अर्थात ज्याची इतिहासात नोंद आहे) असं पहिलं सरकार म्हणजे ज्युलियस सीझरचं सरकार. त्याने रोममध्ये महिलांनी रथ चालवू नयेत असा कायदाच केला होता.

स्वयंचलित वाहनांच्या शोधानंतर प्रारंभी वाहतुकीचे नियंत्रण पोलिस हातांच्या साहाय्यानेच करित असत. मग त्यांना हाताने लावण्याचे व बंद करण्याचे दिवे देण्यात आले. हीच पद्धत १९२० पर्यंत चालू होती. १९२० मध्ये स्वयंचलित दिव्यांचा उपयोग सुरू झाला. पण या दिव्यांनीही एक समस्या अनुत्तरित राहिली. ती म्हणजे दिवसाच्या वेगवेगळ्या वेळी चौकात गर्दीचं प्रमाण कमीजास्त असतं. त्यानुसार हे दिवे लागत किंवा बंद होत नाहीत. १९२७ मध्ये दोन व्यक्तींनी मिळून प्रथम वाहतुकीनुसार 'प्रेरणा' मिळून चालू राहणारे किंवा बंद होणारे दिवे किंवा नियंत्रक तयार केले. हे नियंत्रक म्हणजे चौकातून वाहणाऱ्या गर्दीनुसार लागणारे किंवा बंद होणारे दिवे होते. येल विद्यापीठाच्या हॅरी हाफ याने शोधून काढलेले हे दिवे प्रथम एप्रिल १९२८ मध्ये न्यू हेवन शहरात बसवण्यात आले. ही यंत्रणा रस्त्याच्या फुटपाथखाली असते. रस्त्यांवरच्या वाहतुकीमुळे निर्माण होणारा किंवा पडणारा दाब मोजण्याच्या यंत्राच्या साहाय्याने ही यंत्रणा तयार केलेली असते. त्यामुळे या यंत्रणेजवळून म्हणजे रस्त्यावरून जाणाऱ्या गाडीच्या दाबामुळे या यंत्रणेतील 'कॉल बॉक्स' कार्यान्वित होते व हिरवा दिवा लागतो. त्यामुळे गाडीला जायला 'परवानगी' मिळते. याच प्रकारचे दिवे अर्थात काही बदल करून पण आजही वापरात आहेत. चार्ल्स अँडलेर याने १९२८ मध्ये 'कॉल बॉक्स'ला मायक्रोफोनद्वारा प्रेरणा मिळेल असा वाहतूक नियंत्रक शोधून काढला. जेव्हा एखादी मोटार लाल दिव्याकडे चालली असेल तेव्हा तिने हॉर्न वाजवला की मायक्रोफोनद्वारे तो आवाज 'कॉल बॉक्स'पर्यंत पोचवला जाऊन दिव्याचा रंग बदले. म्हणजेच लालऐवजी हिरवा दिवा लागे व गाडीला जायला रस्ता खुला होई. आजही दिवे बदलण्यासाठी म्हणजेच लालऐवजी हिरवा लागण्याकरता अगर हिरवा बंद होऊन लाल दिवा लागण्यासाठी आवाजाचा म्हणजेच ध्वनिचा उपयोग करून घेणाऱ्या यंत्रणेचा वापर केला जातो. अर्थात आपल्याकडील (भारतातील) रहदारीचे दिवे ठरवून दिलेल्या वेळेनुसार उघडझाप करतात व रहदारीचे नियंत्रण होते.

समुद्रातील जहाजांचा वेग 'नॉटस्'मध्ये का मोजतात?

जहाजं जेव्हा प्रथमच समुद्रात संचार करू लागली तेव्हा त्यांना आपण समुद्रात कोठे आहोत, हे समजूच शकत नसे. पुढे जहाजांचं स्थान निश्चित करण्यासाठी त्या त्या स्थानाचे किंवा ठिकाणांचे अक्षांश, रेखांश उपयोगात आणले जाऊ लागले. अर्थातच ही मोजदाद इंग्लंडमधील ग्रिनविच हे ठिकाण मूळ किंवा



शून्य स्थानी मानून करण्यात येऊ लागली. जहाजाने किती अक्षांश प्रवास केला आहे हे कळण्यासाठी प्रारंभी लोक ठरावीक वेळात जहाजाने किती प्रवास केला आहे ते मोजत. त्यासाठी एका लाकडाच्या ओंडक्याचा उपयोग केला जात असे. या ओंडक्याला एका टोकाला वजन लटकावलेले असे व दुसरे टोक एका लांबलचक दोराला बांधलेले असे. जहाजाच्या मागच्या बाजूने पाण्यात टाकून जहाज जसेजसे पुढे जाईल तसतसा हा दोर अधिकाधिक सोडण्यात येई. त्यामुळे किती वेळात किती दोर अंतर जहाज पुढे गेले आहे ते कळून येई व जहाजाचा वेग काढता येई. पुढे पुढे या दोराला ठरावीक अंतरावर गाठी घालण्यात येऊ लागल्या. त्यामुळे खलाशाला संबंधित वेळात दोराच्या किती गाठी आपण पार केल्या ते सहज समजे व त्यावरून जहाजाचा वेग काढता येई. खलाशी हा वेग सांगताना आपण किती 'गाठी' पार केल्या ते सांगत. अशा रीतीने 'गाठ' किंवा 'नॉट' मध्ये जहाजाचा वेग मोजला जाऊ लागला. आज मात्र एक गाठ म्हणजे एक नॉटिकल किंवा समुद्रातील एक मैल म्हणजे तासाला एक नॉटिकल मैल असं मानलं जातं. एक नॉटिकल मैल म्हणजे ६०७६.१ फूट किंवा १८५२ मीटर. हे अंतर जमिनीवरील एका मैलापेक्षा थोडं जास्त असतं. समजा एखाद्या जहाजाचा वेग १५ नॉटस् आहे. म्हणजेच त्याचा वेग

ताशी १५ नॉटिकल मैल किंवा ताशी २८ किलोमीटर आहे. आजही जहाज किती वेगाने जात आहे हे दर्शविण्यासाठी ऑडक्यांचा उपयोग केला जातो. मात्र आताचे ऑडके खास धातूचे आणि बाजूने सपाट पाती असलेले असे असतात. जहाज जसजसे पुढे जाते तसतसा हा ऑडका गरगर फिरतो व दौराला पीळ पडत जातो. हा पीळ पडलेला दोर जहाजावरील वेग मोजण्याचं उपकरण म्हणून उपयोगी पडतो, आणि तो जहाजाचा निश्चित वेगही सांगू शकतो.

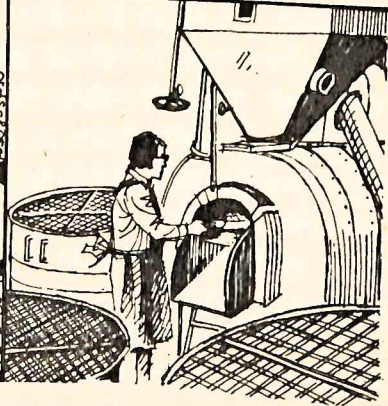
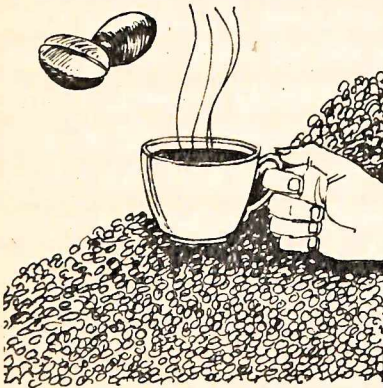
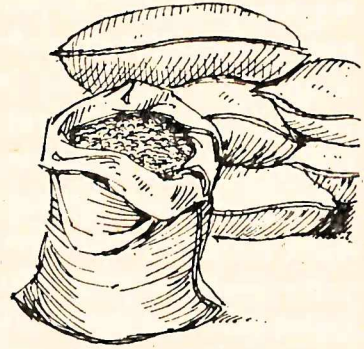
कान टोचायच्या पद्धतीचा प्रारंभ कधी झाला?

आजकाल मुलींच्याच नव्हे तर काही मुलगांच्या कानातही आभूषण लोंबताना दिसू लागली आहेत. पण ही आभूषणांची हौस भागवायची तर ती अडकवण्यासाठी म्हणून कानाच्या पाळीला भोक पाडलेलं असावं लागतं. अर्थात चापचीही आभूषण मिळतात. पण चापची सुविधा असलेली आभूषण फारच कमी प्रकारात आढळतात. त्यामुळे कान टोचण्याची गरजच वाटते. पण मुळात कान टोचायच्या पद्धतीचा प्रारंभ तरी कधी झाला असेल? हे पाहायला गेलं तर असं आढळतं की या प्रथेला फार पूर्वी म्हणजे इतिहासपूर्व काळातच सुरुवात झाली. प्राचीन काळात ईस्ट इंडियन्स, पर्शियन्स, इजिप्शियन्स, तसेच हिब्रू लोक कानात आभूषण घालीत होते. या आभूषणात विविधता, सौंदर्यपूर्णता, कलाकुसर या गोष्टींचा समावेश होऊन त्यांना कलापूर्ण दागिन्यांचे स्वरूपही फार प्राचीन काळीच प्राप्त झाले. उदाहरणार्थ, Etruscans इट्रुस्कन्स सोन्याची जी कर्णभूषण बनवीत, त्यात फुलं, फळं, पानं, एवढंच नव्हे तर फुलदाण्या, मोर, हंस असे विविध आकार असत. ग्रीक लोकही सोन्याची फार सुंदर कर्णभूषण बनवीत. आणि ती त्यांच्या देवदेवतांच्या पुतळ्यांनाही घालीत असत. त्या काळात ग्रीक पुरुषही कर्णभूषण घालीत. प्राचीन रोमन लोकांनी या बाबतीत ग्रीकांचीच री ओढळी. अनेक रोमन स्त्रियांकडे मोती तसंच रत्न जडवलेली अतिशय महाग अशी कर्णभूषण असत. रोमन पुरुषांनी ही कर्णभूषण घालण्यासाठी कान टोचायला प्रारंभ केला व ही पद्धत इतकी लोकप्रिय झाली की, तिसऱ्या शतकात रोमन बादशहाने या प्रथेपासून पुरुषांना रोखण्यासाठी चक्क आदेशच काढला. मध्य युगानंतर पुरुष फक्त डाव्या कानातच कर्णभूषण घालू लागले. पुढे पुरुष आणि स्त्रियांच्या केशरचनेत फरक झाले. केस लांब ठेवण्याची तसंच कान केसांखाली झाकून घेण्याची पद्धत सुरू झाली तेव्हा कर्णभूषणांची फॅशन मागे पडली. पण १५ व १६ व्या शतकात ती पुन्हा जोराने पुढे आली. 'स्त्रियांसाठीची कर्णभूषणे' तेव्हापासूनच फार लोकप्रिय झाली. पुरुषांच्या कर्णभूषणांची लोकप्रियता मात्र

फारशी टिकली नाही. अर्थात काही जातिजमातीत मात्र पुरुष कानात घालतात. त्यात जिप्सी, खलाशी तसेच इटली व स्पेनमधल्या काही गटांचा समावेश आहे. एके काळी कान टोचणे हे कानाच्या आरोग्यासाठी चांगले असते असे डॉक्टर सांगत. पण आता कान टोचण्याचा तसा काही उपयोग असल्यावर डॉक्टरच विश्वास ठेवीत नाहीत.

कॉफीचा पेय म्हणून सर्वात प्रथम कधी उपयोग करण्यात आला?

कॉफीविषयीची मजेदार गोष्ट म्हणजे प्रारंभी ती पेय या स्वरूपात उपयोगात आणली जात नव्हती तर पूर्व आफ्रिकेतल्या काही जमाती कॉफीच्या फळांचा अन्नपदार्थ



म्हणूनच उपयोग करित होत्या. या जमातीतले लोक कॉफीच्या बिया एखाद्या भांड्यात भाजत व मग त्या खात. त्या खाल्ल्यावर त्यांना तरतरी येई म्हणूनच त्यांना या बिया आवडत असत.

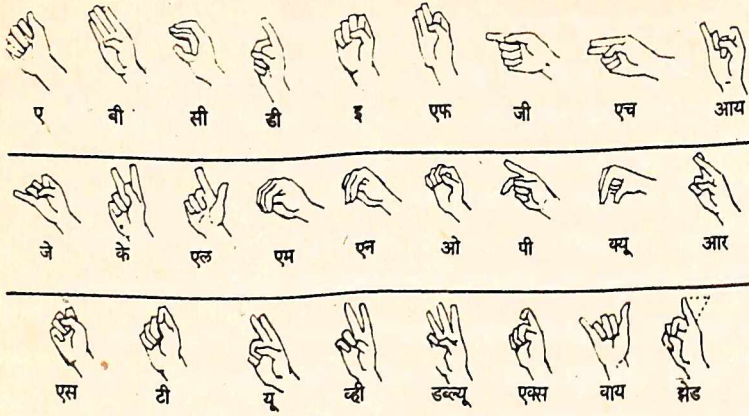
कॉफीच्या झाडांची पैदास प्रथम बहुधा इथिओपियातल्या 'काफा' या विभागात झाली. त्यामुळेही कदाचित कॉफी हे नाव प्रचलित झालं असेल. १४ व्या शतकात अरबी व्यापारी काफा येथे आले. तेव्हा त्यांना कॉफीच्या बियांची माहिती झाली. तेव्हापासून त्यांनी येमेनमध्ये कॉफीची लागवड करायला सुरुवात केली. तिथे मात्र लोक कॉफीचा उपयोग पेयाच्या स्वरूपात घेऊनच करू लागले. महंमदाच्या अनुयायींना मद्य घेण्यास मनाई होती. पण मद्य घेतल्यावर जशी तरतरी येते तशीच तरतरी त्यांना कॉफी पिऊनही मिळते. त्यामुळे त्यांच्यासाठी तरी मद्याची उणीव कॉफीने भरून काढली! १५ व्या शतकाच्या मध्याला कॉफीचा पेय म्हणून येमेनमधून मक्का, नंतर बगदाद, कैरो, दमास्कस व इतरत्र प्रसार होत गेला. इतकंच नाही तर इ. स. १५११ मध्ये कैरोमध्ये कॉफीगृहे ही सुरू झाली होती. पश्चिम युरोपात कॉफीचा प्रवेश इ. स. १६१५ मध्ये झाला, आणि तिथे मात्र कॉफीने बऱ्यापैकी खळबळ माजवली. बऱ्याच लोकांना ती विषारी आहे असं वाटलं. त्यामुळे त्यांनी कॉफी पिण्यास विरोध केला. पण कॉफीगृहांची लोकप्रियता फारच वेगाने वाढून फारच थोड्या अवधीत ही कॉफीगृहं म्हणजे इंग्लंडमधल्याही सामाजिक जीवनाचे एक अंग होऊन बसली. या कॉफीगृहांची लोकप्रियता इतकी वाढली की तिथे जमणारी गर्दी पाहून राजा दुसरा चार्ल्स याला आपल्या सरकार विरुद्धचे कट तिथे शिजतात की काय, अशी भीती वाटू लागली. त्याने ही कॉफीगृहे बंद करण्याचा आदेश काढला. पण तोपर्यंत कॉफीची लोकप्रियता इतकी वाढली होती की त्याला लोकांनी जबरदस्तीने ही कॉफीगृहे पुन्हा सुरू करण्यासाठी परवानगी घायला भाग पाडले!

बहिऱ्या लोकांसाठी खुणांची भाषा कोणी शोधून काढली?

१६ व्या शतकापूर्वीपर्यंत मुक्या बहिऱ्या लोकांची स्थिती अतिशय वाईट होती. त्यांना अतिशय वाईट वागवले जाई. ते मूर्ख किंवा वेडे आहेत असं समजून त्यांना कोंडून ठेवलं जाई. कधी कधी ठार सुद्धा केलं जाई!

इटालियन डॉक्टर जेरोनिमो कडीनो याच्या डोक्यात प्रथम ही कल्पना आली की मुक्या बहिऱ्यांबरोबर अक्षर लिहून, विविध वस्तूसाठी काही प्रतीकं म्हणून काही खुणा काढून संवाद साधता येईल!

१८ व्या शतकात फ्रेंच असलेल्या चार्ल्स डी लिपी याने मुक्या-बहिऱ्यांसाठी खुणांची भाषाच तयार केली. त्यात त्याने हातांच्या आणि बाहूंच्या द्वारा हावभाव



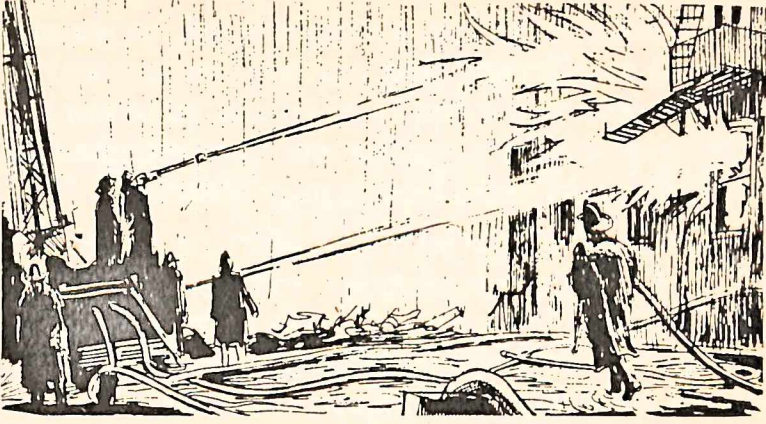
व्यक्त करण्याच्या पद्धतीचा समावेश केला होता. दरम्यान १७ व्या शतकात अक्षरांसाठी बोटांच्या खुणा ठरवून बसवलेली लिपी तयार करण्यात आली. ही लिपी आज वापरात असलेल्या लिपीशी बरीच मिळतीजुळती होती. तेव्हापासून ८५ वर्षांपूर्वीपर्यंत बहिऱ्या मंडळींशी खाणाखुणा आणि चेहऱ्यावरील हावभावांच्या साहाय्यानेच संवाद साधला जाई. काही मूकबधीर लोक तर मिनिटाला '१३०' शब्द ही 'बोलू' शकत.

पण मूकबधिरांना शिकविण्याचे काम करित असलेल्या अनेक शिक्षकांनी खुणांच्या भाषेला तसंच बोटांवर बसवलेल्या लिपीला विरोध करायला सुरुवात केली आहे. त्यांच्या मते अशा भाषेमुळे सर्वसाधारण ऐकू येणाऱ्या माणसांबरोबर संपर्क साधायची मूकबधिरांना असलेली सवयच तुटते.

सध्या मूकबधिरांना बोलणाऱ्या ओठांच्या होणाऱ्या हालचाली बारकाईने पाहून तशाच हालचाली करायला शिकवले जाते. तसंच बोलताना घशाच्या होणाऱ्या हालचाली हाताने चाचपडून पाहून त्यांना घशाच्या हालचाली करायला शिकवले जाते. पर्यायाने आवाज किंवा ध्वनी निर्माण करणाऱ्या अवयवांना सराव घडवून या लोकांना बोलतं करण्याचा प्रयत्न आजकाल केला जातो.

पाण्यामुळे आग कशी विझते?

कुठेही जाळ दिसला, आग दिसली की आपण पहिल्यांदा पाणी कुठे दिसतंय का, याचा शोध घेऊ लागतो व त्या जाळावर लवकरात लवकर पाणी टाकायचा प्रयत्न करतो. जाळावर पाणी पडताच जाळ विझून जातो. पण पाणी ही आग कशी काय विझवू शकतं?



तर आता मुळात जाळ निर्माण होण्यासाठी किंवा आग लागण्यासाठी तीन गोष्टी आवश्यक असतात. त्या म्हणजे (१) लाकूड, कागद, वायू किंवा अल्कोहोलसारखं काही तरी इंधन; (२) प्राणवायू — (इंधनाचा प्राणवायूशी झटकन संयोग होतो); (३) उष्णता (कागद किंवा लाकूड नुसतं उघड्यावर टाकल्याने किंवा त्याचा नुसत्या प्राणवायूशी संयोग झाल्याने तेथे आग किंवा जाळ निर्माण होऊ शकत नाही. एखादा कागद जाळायचा किंवा जळायचा तर पेटलेली काडी त्या कागदाला लावायला लागते. आणि मग कागद जेव्हा पुरेसा गरम होतो, तेव्हाच प्राणवायूचा त्याच्याशी संयोग होऊन कागद पेट घेतो.)

आता आग किंवा जाळ विझवायचे तीन प्रमुख मार्ग आहेत: (१) वर सांगितलेल्या तीन गोष्टींपैकी एखादी गोष्ट दूर करणे, त्यानुसार इंधनच बाजूला करणे. (२) दुसरा मार्ग म्हणजे प्राणवायूचा पुरवठा तोडणे. प्राणवायूच मिळनासा झाला की, आग विझते व (३) तिसरा मार्ग म्हणजे आगीतील उष्णता काढून घेणे. म्हणूनच आपण आग दिसली की त्यावर पाण्याचा मारा करतो. पाणी हे जळणाऱ्या वस्तूंमधून उष्णता आपल्यात शोषून घेते. पर्यायाने ज्वलनासाठी आवश्यक तेवढी उष्णता तेथे रहात नाही व ज्वलन थांबते. म्हणजेच इंधन जळण्याचे थांबते. पण काही जाळ मात्र पाण्याने विझत नाहीत. उदाहरणार्थ, जळते तेल किंवा ग्रीस हे पाण्यावर तरंगते. त्यामुळे जळते तेल विझवायला पाणी टाकले तर जळते तेल पाण्याच्या पृष्ठभागावर येऊन जळतच राहते.

बर्फ पांढरा का असतो?

बर्फ म्हणजे घनीभवन झालेलं पाणी. या बर्फाला तर रंग नसतो. पण आकाशातून पडणारा बर्फ म्हणजे हिम मात्र पांढऱ्या रंगाचं दिसतं. याचं कारण काय? तर याचं कारण म्हणजे प्रत्येक हिमकण हा बर्फाच्या अनेक स्फटिकांपासून तयार झालेला असतो. या स्फटिकांना असलेल्या अनेक पृष्ठभागांवरून सूर्याचे किरण परावर्तित होत असतात. त्यामुळे हिम आपल्याला पांढरे दिसते.

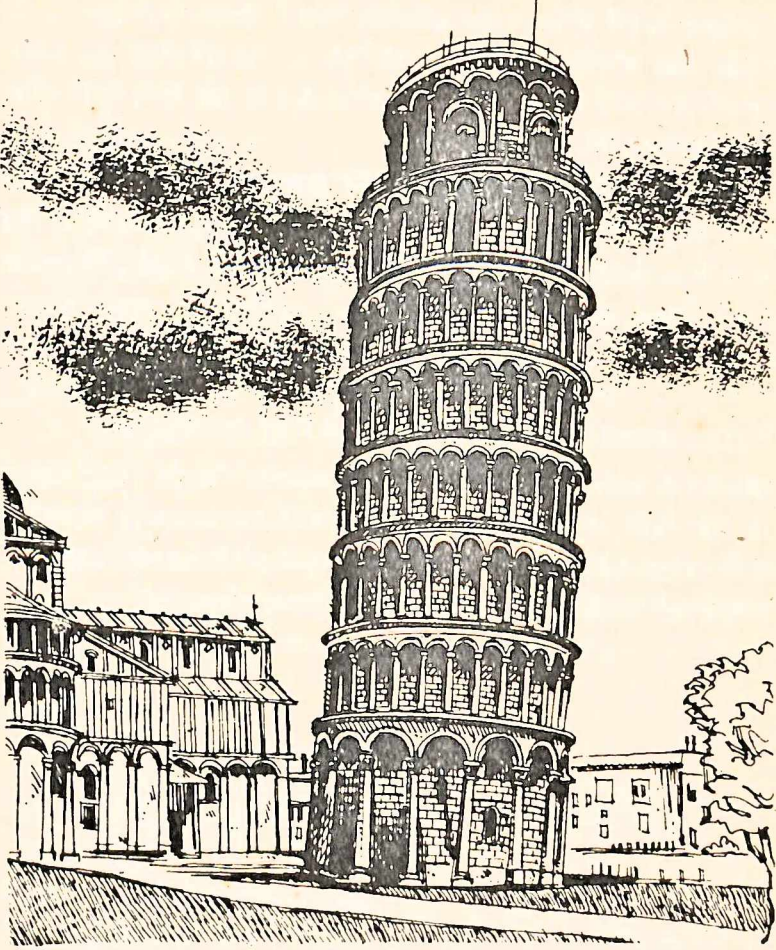
मुळात हवेतल्या पाण्याच्या वाफेचे जेव्हा घनीभवन होते तेव्हा हिम तयार होते. या हिमाचे स्फटिक पारदर्शक असतात. हवेतल्या प्रवाहांमुळे हे हिमाचे स्फटिक वातावरणात वर खाली फिरत असतात. असे फिरत असतानाच ते ढगातल्या एखाद्या कणाभोवती जमा होऊ लागतात. जेव्हा हा कणांचा समूह मोठा होतो तेव्हा तो हिमकणाच्या रूपात तरंगत जमिनीवर येतो.

या हिमकणांत जे स्फटिक एकत्र आलेले असतात ते आपल्याला एकमेकांशी विशिष्ट तऱ्हेनेच जोडून घेत असतात. ते सहा टोके असलेल्या चांदणीप्रमाणे एकमेकांशी जुळवून घेतात किंवा षट्कोनी पृष्ठभागाच्या आकारात तरी एकमेकांशी आपल्याला जोडून घेतात. हे हिमकण पांढरेच असतात असं आपल्याला वाटतं. पण काही वेळा रंगीत हिमाचा वर्षाव झाल्याच्या घटनाही कोठे कोठे घडल्या आहेत. चार्ल्स डार्विननेच अशा घटनेची नोंद केली आहे. ते जेव्हा हिमशिखरांच्या मोहिमेवर चालले होते तेव्हा खेचरांचे खूर बर्फातून जाताना तांबडे लाल झाले होते!

या हिमाला लाल रंग येण्याचं कारण होतं एक विशिष्ट प्रकारची वनस्पती! या वनस्पतीला 'अल्गी' म्हणूनच ओळखलं जातं. वातावरणात जेव्हा हिमाची निर्मिती होत होती तेव्हा ही वनस्पती वातावरणात होती व तिच्यामुळे हिमाला लाल रंग प्राप्त झाला होता.

पिसाचा झुकता मनोरा किती उंच आहे?

इटलीतल्या 'पिसा' या शहरात असलेला जगप्रसिद्ध मनोरा हा 'झुकता' नसता तरीही तो सौंदर्यपूर्ण ठरला असता कारण तो संपूर्णतः पांढऱ्या संगमरवराने बांधलेला आहे. त्याच्या भिंती तळापाशी चार मीटर जाडीच्या असून तो आठ मजली आहे. त्याची एकूण उंची ५४.५ मीटर आहे. त्याच्या भिंतीत ३०० पायऱ्या असलेला जिना तयार करण्यात आला असून त्यावरून आपल्याला या मनोऱ्याच्या शिखरापर्यंत जाता येतं. वर गेल्यावर तिथून संपूर्ण शहराचं व समुद्राचं अतिशय विहंगम दृश्य दिसू शकतं.



हा समुद्र मनोऱ्यापासून सुमारे साडे नऊ किलोमीटर दूर आहे. मनोऱ्याच्या तळातून एक कल्पनेने काटकोन काढल्यास शिखरापाशी मनोरा सुमारे पाच मीटरने बाजूला असल्याचं आढळून येतं. म्हणजेच हा मनोरा पाच मीटरने झुकलेला आहे. तो कशामुळे झुकलेला आहे?

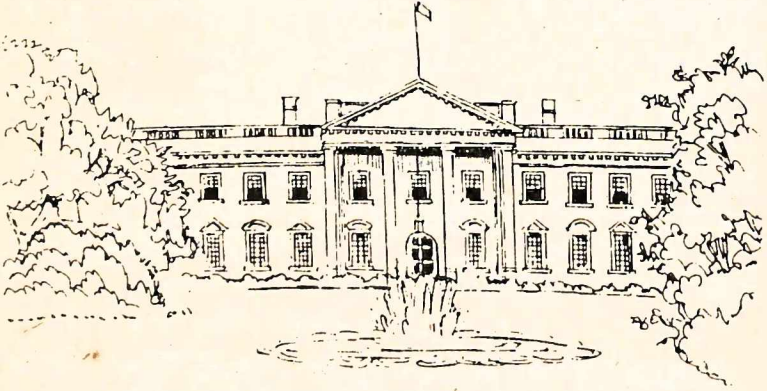
याचं उत्तर कोणालाच माहिती नाही. मात्र तो बांधताना तो झुकेल अशी अजिबात कल्पनाही नव्हती आली, अपेक्षाही नव्हती. तो उंचच उंच असा सरळसोट बांधायचा अशीच कल्पना होती. वास्तविक हा मनोरा तेव्हा शेजारी

असलेल्या चर्चचे घंटाघर म्हणून बांधण्यात आला. बांधकामाचा प्रारंभ इ. स. ११७४ मध्ये करण्यात आला व इ. स. १३५० मध्ये तो बांधून पूर्ण झाला. त्याचा पाया मात्र वाळूत आहे. त्यामुळे तो झुकला की काय, अशी शंका व्यक्त करण्यात येते.

पण मनोऱ्याचं हे झुकणं अचानक सुरू झालं असं नाही, तर त्याचे तीन मजले बांधून झाले तेव्हाच त्याच्या या झुकण्याला प्रारंभ झालेला होता. मात्र गेल्या १०० वर्षांत तो तीन मीटरने अधिक झुकला आहे. काही इंजिनअर्सना मात्र हा मनोरा कधी ना कधी पडणारच असं वाटतं. म्हणून ते याला 'झुकता' नव्हे तर पडणारा मनोरा म्हणून संबोधवे असेच म्हणतात.

'व्हाईट हाऊस'ला 'व्हाईट हाऊस' हे नाव का पडलं?

अमेरिकेच्या अध्यक्षशांसाठी असलेल्या निवासस्थानाला 'व्हाईट हाऊस' म्हणून ओळखलं जातं. पण त्याला नेहमी पांढरा रंगच दिलेला असायचा असं नाही, आणि त्याला नेहमीच व्हाईट हाऊस म्हणून संबोधलं गेलं असंही नाही. पण अमेरिकेच्या अध्यक्षशांचं मात्र हे नेहमीच निवासस्थान राहिलं आहे.



व्हाईट हाऊस ही अमेरिकन संघराज्यातली सर्वात जुनी इमारत असून तिचा पाया १३ ऑक्टोबर १७९२ रोजी घातला गेला. तिचे डिझाईन जेम्स हॉबन या आयरिश आर्किटेक्टने केलेले असून त्याला राष्ट्राध्यक्षांच्या निवासस्थानासाठी घेण्यात आलेल्या आराखडा स्पर्धेत पारितोषिकही देण्यात आले होते. प्रारंभी त्याला राष्ट्राध्यक्षांचं घर, राष्ट्राध्यक्षांची इमारत किंवा त्यांचा राजवाडा असंही संबोधलं जाई. मग त्याला व्हाईट हाऊस हे नाव कसं पडलं?

तर मुळात ही इमारत करड्या रंगाच्या वाळूच्या दगडाने बांधलेली होती. इ. स. १८१२ च्या युद्धात ब्रिटिश सैन्याने वॉशिंग्टनवर हल्ला केला व ही इमारत जाळली (२४ ऑगस्ट १८१४), तेव्हा या इमारतीचं जणू बाहेरचं कवच फक्त शिल्लक राहिलं.

नंतर हॉबनच्या नेतृत्वाखाली इमारतीची पुनर्बांधणी करण्यात आली. ती इ. स. १८१७ मध्ये पूर्ण झाली. पण तेव्हा मात्र धुराचे डाग घालवण्यासाठी म्हणून करड्या रंगाच्या भिंतींना पांढरा रंग देण्यात आला व तेव्हापासून ही इमारत व्हाईट हाऊस म्हणून ओळखली जाऊ लागली. अर्थात १९०२ पर्यंत 'व्हाईट हाऊस' हे काही या इमारतीचं अधिकृत नाव नव्हतं. पण इ. स. १९०२ मध्ये मात्र थिओडोर रुझवेल्ट यांनी ते अधिकृत नाव म्हणून स्वीकारलं.

या इमारतीतल्या अनेक खोल्या त्यांच्या रंगांवरून ओळखल्या जातात. उदाहरणार्थ, 'ब्लू रूम' निळी खोली—ही खोली आकाराने अंडाकृती असून राष्ट्राध्यक्ष व त्यांच्या पत्नी या खोलीत पाहुण्यांचे स्वागत करतात. 'रेड रूम' म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या खोलीतलं फर्निचर हे राजेरजवाड्यांच्या काळातलं आहे. तर 'ग्रीन रूम'मधलं फर्निचर जॉन अँडम्स आणि थॉमस जेफरसन यांच्या काळातलं आहे. वरच्या मजल्यावर 'रोझ गेस्ट रूम' असून तिथे अध्यक्ष व त्यांचे कुटुंबीय राहतात.

पृथ्वीच्या पोटात पेट्रोलियम कसं तयार होतं?

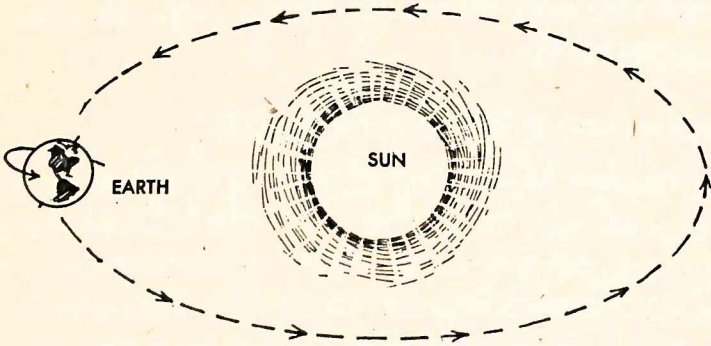
प्राचीन काळातल्या सजीवांच्या उरलेल्या अवशेषांपासून पेट्रोलियम तयार होतं असं मानलं जातं. आज जेथे जमीन आहे त्यापैकी बरीच मोठी जमीन ही लाखो वर्षांपूर्वी पाण्याखाली होती. या पाण्यावर तसंच त्यातील सजीवांवरही सूर्याचा प्रकाश पडे. साहजिकच पाण्यातल्या वनस्पती आणि प्राणी सूर्यप्रकाशातून मिळणारी शक्ती आपल्या शरीरात साठवून ठेवीत. पुढे त्यांचा जेव्हा मृत्यू होई, तेव्हा त्यांची निर्जीव शरीरं पाण्याच्या तळाशी जात आणि हळूहळू वाळू, दगड यांच्या कणांनी झाकली जात. या निर्जीव वनस्पती व प्राण्यांच्या शरीरातील सेंद्रिय पदार्थ वाळू आणि चिखलाखाली गाडले जात तेव्हा त्यावर साहजिकच जंतूंची आणि रासायनिक पदार्थांची प्रक्रिया सुरू होई. मात्र समुद्रातील सजीवांच्या चरबी व तेलापासून वायू आणि तेल हे कोणत्या प्रक्रियेद्वारे निर्माण होतं हे अनिश्चित आहे. तरीही ही प्रक्रिया फार फार मोठ्या काळापर्यंत चालू आहे आणि पेट्रोलियम तयार होतं आहे एवढं खरं.

पुढे काळाच्या ओघात चिखलाच्या थरांचं रूपांतर वाळूच्या खडकात आणि चुनखडीच्या दगडात झालं. हे दगड किंवा हे खडक गाळापासून तयार झालेले असतात. म्हणून त्यांना गाळाचे खडक असंही म्हणतात. या खडकांमध्ये छिद्रं असतात. या छिद्रांमध्ये खडकात तळाशी तयार झालेले तेलाचे थेंब झिरपतात आणि स्पंजमध्ये जसं पाणी टिकून रहातं तसं हे तेल या खडकांच्या छिद्रात साठून टिकून रहातं.

दरम्यान पृथ्वीच्या पोटात, पृथ्वीच्या कवचात लाखो वर्षं हालचाली घडत असून काही ठिकाणचे समुद्रतळ आता भूभाग किंवा जमीन म्हणून अस्तित्वात आहेत, तर काही भाग समुद्रातच आणखी खोलवर गेले आहेत. त्यामुळेच पेट्रोलियमच्या खाणी वाळवंटात किंवा समुद्रात खोलवर अशा कुठेही असल्याचं आढळून येतं.

पृथ्वी किती वेगाने फिरते आहे?

पृथ्वीच्या एकाच वेळी दोन हालचाली चालू असतात हे आपल्याला माहिती आहे. एक म्हणजे ती स्वतःभोवती फिरत असते व दुसरी हालचाल म्हणजे



स्वतःभोवती फिरत फिरतच ती सूर्याभोवती फिरत असते. तिच्या स्वतःभोवतीच्या फिरण्यामुळे आपल्याला सूर्य उगवलेला आणि मावळलेला दिसतो. या तिच्या ३६० अंशातून फिरण्याला किंवा स्वतःभोवतीची संपूर्ण फेरी पूर्ण करायला २३ तास ५६ मिनिटं व ४.०९१ सेकंद लागतात. पृथ्वीचा हा वेग कधीही बदलत नाही अशी शास्त्रज्ञांना खात्री आहे. तरीही त्यात अगदी किरकोळ का हाईना असे बदल होतच असतात व त्याला कारणं असतात ती समुद्राच्या लाटांचं होणारं घर्षण, तसंच पृथ्वीच्या कवचात होणारे फेरफार.

पृथ्वीच्या वेगात होणाऱ्या या किरकोळ बदलांमुळे आपला दिवसही थोडा मोठा होत चालला आहे. पण ही वाढ किती आहे? तर शंभर वर्षात सेकंदाचा हजारावा भाग. 'एवढ्या' वेळाने आपला दिवस मोठा होत आहे!

पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते आहे. असं फिरत असताना ती एक वेळ सूर्याच्या अगदी जवळ येते, तर एका वेळी इतर वेळांपेक्षा सूर्यापासून सर्वात दूर जाते. याला अनुक्रमे 'पेरिहेलियन' आणि 'अपहेलियन' असं म्हणतात; आणि सर्वच ग्रहांचा सूर्याभोवती फिरण्याचा वेग हा त्यांच्या सूर्यापासून असलेल्या अंतरावर अवलंबून असतो. तो जेव्हा सूर्याच्या जवळ असतो तेव्हा त्याचा वेग तो दूर असतो त्यापेक्षा जास्त असतो. त्यामुळेच पृथ्वीचे अंतर हे सूर्यापासून कायम एकच नसल्याने तिच्या वेगात या अंतरानुसार बदल होतो. पेरिहेलियनला तिचा वेग दर सेकंदाला ३०.२ किलोमीटर एवढा असतो तर सूर्यापासून सर्वात दूर असताना तिचा वेग दर सेकंदाला २९.२ किलोमीटर असतो.

गवताचं बी प्रथम कुठे मिळालं?

जिथे जागा मिळेल तिथे वाढणारी वनस्पती म्हणजे गवत. जगात अस्तित्वात असलेल्या वनस्पतींमध्ये सर्वात मोठं कुटुंब आहे ते गवताचं! गवताच्या सुमारे सात हजार विविध जाती आहेत, आणि आज पृथ्वीवरची हजारो मैल जमीन ही गवताच्या जणू 'सागरा'खालीच झाकलेली आहे.

या विविध प्रकारांमधल्या बऱ्याच प्रकारांची उगवण ही 'बी' पासून होते. हे 'बी' अनेक मार्गांनी इकडे तिकडे पसरतं आणि ठिकठिकाणी गवत उगवलेलं आपल्याला दिसतं. काही गवताच्या बियांना लांब केस असतात व ते बी वाऱ्याने इकडून तिकडे वाहून नेलं जात असतं. तर काही प्रकारचं बी, पक्षी आपल्या चोचीतून 'अन्न' म्हणून नेत असताना इकडे तिकडे पडतं. काही वेळा 'प्रवास' घडूनही हे बी इकडून तिकडे गेलं आहे. म्हणजे असं की पूर्वीच्या काळी आफ्रिकेहून येणाऱ्या जहाजांमध्ये गुलामांसाठी झाडांच्या फांद्यांच अंथरून म्हणून देण्यात येत. जहाजं ठरलेल्या ठिकाणी पोचली की साहजिकच ही 'अंथरुण' फेकून दिली जात. जमिनीवर ती जिथे पडलेली असत तिथेच या 'अंथरुण'बरोबर किंवा झाडाच्या फांद्यांबरोबर आलेलं गवताचं बी पडल्याने ते तिथेच रुजलं जाई आणि त्यातूनच तिथे गवताची निर्मिती होई. अशा प्रकारे आफ्रिकेपासून उत्तर अमेरिकेपर्यंत 'गवता'चा प्रसार झाला.

गवताचे काही प्रकार मात्र फक्त काही ठरावीक मोसमातच उगवतात व तो मोसम संपताच मरून जातात. त्यामुळे दरवर्षी त्यांची लागवड करावी लागते, तर काही प्रकार वर्षभर जगतात.

अमेरिकेला 'कोलंबस'चं नाव का देण्यात आलं नाही?

अमेरिकेचा शोध 'कोलंबस'ने लावला असं आपण नेहमी म्हणतो, पण मग त्याचं नाव अमेरिकेला का बरं दिलं गेलं नाही? तर इतिहास असा आहे की, कोलंबस खरं तर निघाला होता आशियाचा मार्ग शोधायला, आणि त्याला जेव्हा मार्ग सापडला तेव्हा अर्थातच त्याला वाटलं की आपण आशियाचा मार्ग शोधला! पण प्रत्यक्षात त्याने शोध लावला होता तो सॅन साल्व्हाडोर, क्यूबा, आणि हिस्पॅनिओला यांचा! अर्थात यामुळे काही त्याच्या शोधाचं महत्त्व कमी होत नाही. पण तरीही यामुळे काही समस्या मात्र निर्माण झाल्या खऱ्या!

त्याला वाटत होतं की त्याने आशियाचा मार्ग शोधला म्हणून. पण भारतातली संपत्ती काही त्याला सापडली नव्हती. त्यामुळेच त्याच्या प्रवासाबद्दल शंका व्यक्त करण्यात येऊ लागल्या. स्पेन आणि पोर्तुगालचे राजे कोलंबसानं कोणता भूभाग शोधून काढला आहे, असं विचारू लागले. तसंच कोलंबसानं शोधलेल्या भूभागापैकी कोणता भाग स्पेनचा आहे आणि कोणता पोर्तुगालचा आहे? हा प्रश्नही निर्माण झाला. तेव्हा याचा शोध घेण्यासाठी अमेरिगो व्हेस्पुकी नावाच्या माणसाला पाठवण्यात आलं.

त्याने आज ज्या भागाला दक्षिण अमेरिका म्हणून ओळखलं जातं त्या भागाच्या किनाऱ्याने दोन प्रवास केले व या प्रवासाची वर्णनं आपल्या पत्रात लिहिली. त्याने प्रवास केलेले भूभाग हे खंडाप्रमाणे असल्याचं त्यानं पत्रात लिहिलेलं होतं. म्हणजेच त्यानं असं जाणलं होतं की हा भूभाग म्हणजे काही नवाच खंड दिसतो आहे तो काही आशिया खंडाचा भाग नसावा! त्यानंतर इ. स. १५०७ मध्ये मार्टिन वाल्डसिम्युल्लर या नकाशातज्ज्ञाने या नव्या खंडाचा नकाशा तयार केला. तसंच या नकाशाबरोबर त्याची माहिती देणारं पत्रकही तयार केलं. या पत्रकात त्यानं 'या भूभागाचा शोध अमेरिगोनं लावला आहे म्हणून त्याच्या नावरून या भूभागाला 'अमेरिका' असं नाव द्यावं' असं सुचवलं होतं.

त्याची ही सूचना त्या वेळच्या लोकांना एकदम पटली. त्यांनी ती स्वीकारली आणि अमेरिका हे नाव उत्तर अमेरिकेसाठीही वापरण्यात आलं. मात्र आपण हे लक्षात घ्यायला हवं की, वाल्डसिम्युल्लरला वाटलं की अमेरिगोनं हा नवा खंड अस्तित्वात असल्याचं सिद्ध केलं आहे म्हणून त्यानं त्याच्या नावावरून 'अमेरिका' हे नाव देण्याची सूचना केली व तेच रूढ झालं!

सर्व देशांचं चलन एकच का नाही?

चलन किंवा पैसे याची व्याख्या करणं खरं तर अवघड आहे! पैसे म्हणजे धातूची नाणी किंवा छापील कागद नव्हे. तसेच पैसे म्हणजे आपला रुपया, अमेरिकेचा

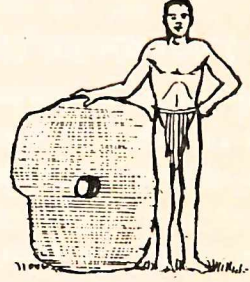
पैसे म्हणून वापरला जाई असा
आफ्रिकन मीठचा खडा



पैसे म्हणून वापरली जाणारी
प्राचीन काळातील
इजिप्शियन अंगठी



चिनी कागदी नोटा



दगडाचे नाणे

डॉलर किंवा इंग्लंडचा पौंड नव्हे. कारण रुपया, डॉलर, पौंड हे जेव्हा 'पैसा' म्हणून वापरलं जात आहे तेव्हाच पॅसिफिक महासागरातल्या काही बेटांवर दगडांची रास 'पैसे' म्हणून वापरली जात आहे. म्हणूनच 'पैसा' म्हणजे अमुक एक वस्तू असं नसून ते एक 'प्रतीक' आहे, असंच म्हणायला हवं. मात्र ते काही वास्तव गोष्टींचं प्रतीक आहे! किंवा सोप्या शब्दात म्हणजे पैसा हे देवाणघेवाणीचं साधन आहे, किंवा वस्तूंच्या, केलेल्या श्रमांच्या किंमतीचं मोजमाप करण्याचं साधन आहे, असं म्हणता येईल. माणसाला एखादी वस्तू हवी असल्यास ती त्याच्याकडील 'पैसा' रूपी वस्तू देऊन त्याला हवी ती दुसरी वस्तू घेऊ शकतो. तसंच पैशासाठी आपले श्रमही देऊ शकतो.

इतिहासाच्या कालौघात पैशाच्या स्वरूपात अनेक बदल झाले आहेत. प्राचीन काळी गुरे, त्यानंतर धान्य व मीठ यांचाही पैशासारखाच उपयोग केला जाई. त्यानंतरच्या काळात नाणी प्रचलित झाली, आणि कागदी नोटा 'पैसे' म्हणून वापरात आल्या त्या सुमारे ३०० (तीनशे) वर्षांपूर्वीच! नोटांच्या रूपातील पैशाचा जसजसा विकास झाला तसतसा ठिकठिकाणच्या स्थानिक शासनांनी त्याचे स्वरूप आणि त्याचे मूल्य या गोष्टींवर आपली हुकमत चालविण्यास प्रारंभ केला. पर्यायाने प्रत्येक देशाचा आपल्या पैशाचा वेगळा, स्वतंत्र असा प्रकार किंवा रूप अस्तित्वात आलं आणि तीच प्रथा आजही रूढ आहे. म्हणूनच अमेरिकेत डॉलर, भारतात

रुपया, इंग्लंडमध्ये पौंड, असे वेगवेगळ्या देशात वेगवेगळे 'पैसे' किंवा वेगवेगळं चलन वापरात असलेलं आढळतं.

संस्कृतीच्या विकासाच्या टप्प्यात अजून तरी आपण, या पृथ्वीवरचा प्रत्येक माणूस, मग तो कोठे का राहत असेना, सर्वत्र सारखेच 'चलन' किंवा सारखाच 'पैसा' वापरत असल्याच्या टप्प्यापर्यंत येऊन पोचलेलो नाहीत!

मश्रूमसची वाढ कशी होते?

मश्रूमस या फार विलक्षण प्रकारच्या वनस्पती आहेत. त्यांना मुळं नसतात, खोडं नसतात आणि पानंही नसतात. पण त्यांची वाढ मात्र इतकी भराभर होते की जणू ती आपल्याला दिसू सुद्धा शकेल! मश्रूमस या वनस्पती म्हणजे एक प्रकारची बुरशी असते. म्हणजेच त्यांच्यामध्ये स्वतःचं अन्न स्वतः तयार करण्यासाठी लागणारं 'क्लोरोफिल' हे द्रव्य नसतं. यातले काही प्रकार खायला अतिशय रुचकर लागतात तर काही प्रकार मात्र इतके विषारी असतात की ते खाण्यात आले तर आपला मृत्यू निश्चितच होईल!



या वनस्पतींचा जो भाग जमिनीच्या वर येतो तो फळणारा असतो तर बाकीचा भाग हा जमिनीखाली, पांढऱ्या रंगाच्या जाड दोऱ्यांचा दाट गुंता असावा अशा स्वरूपात असतो. त्यांना 'स्पॉन' असं म्हणतात. हे 'स्पॉन'चे धागे छोट्या धुलिकणांसारख्या बीजांपासून वाढतात. ही बीजं पूर्ण वाढ झालेल्या मश्रूमपासूनच निघालेली असतात. या धाग्यांवर छोट्या छोट्या पांढऱ्या रंगाच्या गाठी असतात. त्या 'टिश्यू'च्या बनलेल्या असतात. त्या वर वर ढकलल्या जाऊन वाढतात व शेवटी फुटतात. फुटल्यावर त्यांना छत्रीसारखा आकार प्राप्त होतो, किंवा त्या त्या वनस्पतीचा जो आकार असेल तो त्यांना प्राप्त होतो.

बहुतांशी मश्रूममध्ये छत्रीखाली वनस्पतीची श्वसनेंद्रियं असतात व त्यावरच ती छोटी छोटी बीजं वाढत असतात. वाढलेली बीजं बाहेर पडली की वाऱ्याने दुसरीकडे वाहून नेली जातात. जेव्हा ती रुजायच्या दृष्टीने, वाढायच्या दृष्टीने सुयोग्य अशा पृष्ठभागावर पडतात तेव्हा तेथे ती नव्या वनस्पतीच्या स्वरूपात विकसित होऊ लागतात.

बहुतांशी मश्रूमची वाढ दमट, सावलीच्या जागेत होते. मात्र सर्वसाधारण सर्व शेतात आढळणारे प्रकार तसंच इतरही आणखी काही प्रकार जरा वेगळे असतात. त्यांची वाढ भरपूर आणि स्वच्छ सूर्यप्रकाश जेथे सातत्याने पडत असेल अशा गवताळ कुरणांमध्ये होते. पण बऱ्याच मश्रूममध्ये मुख्यतः पाण्याचाच अंश असतो. त्यामुळे या वनस्पती सहसा कोरडे वारे असतील तेथे किंवा कडक उन्हात जगू शकत नाहीत.

आपल्या वातावरणाचं वजन किती आहे?

पृथ्वीच्या सभोवती हवेचा दाट थर आहे आणि त्यालाच आपण पृथ्वीचं वातावरण म्हणतो. हे वातावरण २० वायूंनी बनलेलं आहे. त्यातले दोन मुख्य म्हणजे ऑक्सिजन आणि नायट्रोजन. याशिवाय पाण्याची वाफ आणि धूलिकणही त्यात असतात.

हवा ही एक वस्तू आहे त्यामुळे इतर वस्तूंप्रमाणेच हवेलाही वस्तुमान किंवा वजन असतं. आता वस्तूचं वजन म्हणजेच त्या वस्तूवर असलेला गुरुत्वाकर्षणाचा जोर असतो हे आपल्याला माहिती आहे. म्हणजेच एखाद्या दगडाचं वजन जेव्हा पाच किलो असतं तेव्हा तो दगड पाच किलोग्रॅम एवढ्या जोराने पृथ्वीच्या केंद्राकडे खेचला जात असतो. त्याचप्रमाणे गुरुत्वाकर्षणाच्या जोराने प्रत्येक धूलिकण आणि वायूचा कणही पृथ्वीच्या केंद्राकडे खेचला जात असतो. पण वातावरण म्हणजे हवेचे अक्षरशः समुद्र आहे. साहजिकच त्याला दखल घेण्याइतके वजन आहेच! समजा हे वातावरण काही उपायाने दाबून दाबून तराजूवर ठेवले तर त्याचे वजन ५१७१ वर १२ शून्य इतके टन होईल!

ही हवा आपल्यावर चोहोबाजूंनी वजन पाडत असते. पण हे वजन, हवेचा हा दाब आपल्याला जाणवत नाही. कारण आपल्या शरीराला या दाबाखाली राहण्याचीच सवय असते. हा हवेचा दाब समुद्रसपाटीला सर्वाधिक असतो. सर्वाधिक म्हणजे एका चौरसमीटरवर एक किलोग्रॅम एवढा तो असतो.

समुद्रसपाटीला हवेचा दाब सर्वाधिक असण्याचं कारण म्हणजे समुद्रसपाटी हा वातावरणाच्या अगदी तळाचा भाग असतो. त्यामुळे तळावर वरील सर्व हवेचा दाब असणं स्वाभाविकच आहे. कारण आपण जसजसे वर जाऊ तसतसा हा दाब कमी कमी होत जातो. म्हणून तर अवकाशात जाताना घालायचे पोषाख तसंच उंच ऊडणाऱ्या विमानातल्या खोल्यांत आपल्या शरीराला बाहेरून आवश्यक तेवढा हवेचा दाब राखण्याची व्यवस्था केलेली असते.

पृथ्वीवर जीवन अस्तित्वात असण्यामागे पृथ्वीच्या भोवताली असलेलं हे वातावरण हे एक कारण आहे. आपण श्वासाद्वारे ऑक्सिजन घेतो तो या हवेतूनच. एवढंच नव्हे तर सूर्यापासून येणाऱ्या काही विशिष्ट किरणांपासून आपलं संरक्षण करतं ते हे वातावरणच. तसंच भयानक उष्णता व थंडीपासून पृथ्वीचं रक्षण हे वातावरणच करतं!

पाण्याची वाफ का होते?

आपल्याला अगदी लहानपणापासून माहिती आहे की ओले कपडे तारेवर वाळत घातले की काही वेळाने ते कोरडे होतात! म्हणजेच त्यातले पाणी निघून जाते. पण कपड्यातल्या पाण्याची वाफ का होते?

कोणत्याही पदार्थाच्या लहानातल्या लहान कणावरही दोन प्रकारचे जोर कार्यरत असतात. एक म्हणजे या कणांना एकत्र बांधून ठेवणारा आणि दुसरा म्हणजे या कणांमधील उष्णतेमुळे त्यांच्यात निर्माण होणारी हालचाल. हे दोन्ही जोर जेव्हा सारख्या शक्तीचे म्हणजेच एकमेकांना तोलून धरू शकणारे असतात तेव्हा द्रव पदार्थाचं द्रवस्वरूप टिकून राहतं.

आता एखाद्या द्रवपदार्थाचा पृष्ठभाग बघूया. या पृष्ठभागावर त्या द्रवाचेच लहान लहान कण इकडून तिकडे फिरत असतात. आता यातले जे कण आसपासच्या कणांपेक्षा अधिक वेगाने आणि तेही बाहेरच्या बाजूला फिरत असतात ते बाहेर हवेत उडण्याची शक्यता असते. तसे ते उडले की द्रवाच्या सर्व कणांना एकत्र बांधून ठेवणारा जो जोर असतो त्याचा या कणांवरील प्रभाव किंवा अंमलच नाहीसा होतो व अशा प्रकारे द्रवाच्या कणांना एकत्र बांधून ठेवणारा जोर नष्ट झालेले हे कण द्रवातून बाहेर येणं म्हणजेच त्या द्रवाची वाफ होणं होय.

जेव्हा द्रव पदार्थ कोमट असतो तेव्हा बाष्पीभवन जलद होतं, कारण थंड द्रवातील जेवढ्या कणांचा वेग द्रवाबाहेर पडण्याइतका मोठा असतो, त्यापेक्षा अधिक कणांचा वेग कोमट द्रवातून बाहेर पडण्याइतका मोठा असतो. त्यामुळे

तेवढ्याच वेळात थंड द्रवातील कणांपेक्षा कोमट द्रवातील अधिक कण द्रवातून बाहेर पडत असतात. त्यामुळे बाष्पीभवन वेगाने होते.

उलट बंद भांड्यातले बाष्पीभवन लवकर थांबते. कारण बाष्पीभवन होणाऱ्या कणांची संख्या एका ठरावीक पातळीपर्यंत गेली की त्यातले काही कण पुन्हा द्रवात जायला लागतात. जेव्हा बाष्पीभवन होऊन हवेत जाणाऱ्या कणांची आणि द्रवात परत जाणाऱ्या कणांची संख्या समान होते तेव्हा बाष्पीभवनाची क्रिया थांबते. यालाच आपण बाष्पीभवन हे संपृक्त बिंदूपर्यंत पोचलं आहे असं म्हणतो.

जेव्हा द्रवावरची हवा हलत असते तेव्हा बाष्पीभवनाचा वेग जास्त असतो. तसंच पृष्ठभाग जेवढा मोठा असेल तेवढा द्रवपदार्थाचाही अधिकाधिक भाग हवाभिमुख होत असतो. त्यामुळे बाष्पीभवन वेगाने होते. म्हणूनच उंच भांड्यापेक्षा उथळ भांड्यातील पाण्याचे बाष्पीभवन लवकर होते!

क्वांटम थिअरी किंवा क्वांटमचा सिद्धान्त काय आहे?

‘प्रकाश’ हा माणसाला अजूनही गूढच राहिलेला आहे. अर्थात आपल्याला माहिती आहे की प्रकाशाचं वहन हे लाटांच्या रूपात होतं. या लाटा म्हणजे एकमेकींबरोबर जाणारी विद्युत तसचं चुंबकीय (इलेक्ट्रिकल आणि मॅग्नेटिक फोर्सेस) शक्ती असते. या लाटा म्हणजे विद्युत चुंबकीय लाटांचाच एक प्रकार असतो.

इ. स. १९०० मध्ये जर्मन पदार्थविज्ञान शास्त्रज्ञ मॅक्स प्लँक याने या लाटा ‘प्रकाशा’बाबतची सर्व माहिती देऊ शकत नाहीत असं शोधून काढलं. वास्तविक तो एखाद्या गरम पदार्थापासून उष्णतेचं उत्सर्जन कसं होतं ते शोधून काढत होता. त्याच्या सिद्धान्तानुसार गरम पदार्थापासून बाहेर फेकली जाणारी उष्णता ही सातत्याने वाहणाऱ्या ओघाच्या स्वरूपात असून ती छोट्या छोट्या बंडलांच्या स्वरूपात बाहेर फेकली जाते. उष्णतेच्या किंवा ऊर्जेच्या या छोट्या छोट्या बंडलाला ‘क्वांटम’ असं म्हणतात. फ्रँकने सुचवलेल्या या क्वांटमच्या कल्पनेलाच क्वांटमचा सिद्धान्त म्हणून ओळखतात.

याप्रमाणे बाहेर पडलेल्या ऊर्जेचा प्रत्येक क्वांटम हा इतका छोटा असतो की त्यामुळे उत्सर्जनातून बाहेर पडणाऱ्या ऊर्जेचा स्रोत हा जणू सातत्याने बाहेर पडत आहे असं वाटतं. उदाहरणार्थ, ताऱ्यापासून येणाऱ्या प्रकाशात सुद्धा दर सेकंदाला प्रकाशाचे सहा कोटी ‘क्वांटम’ आपल्या डोळ्यात शिरत असतात, आणि त्यामुळेच ताऱ्यापासून येणारा हा प्रकाश आपल्याला सलगपणे येत आहे असं वाटतं.



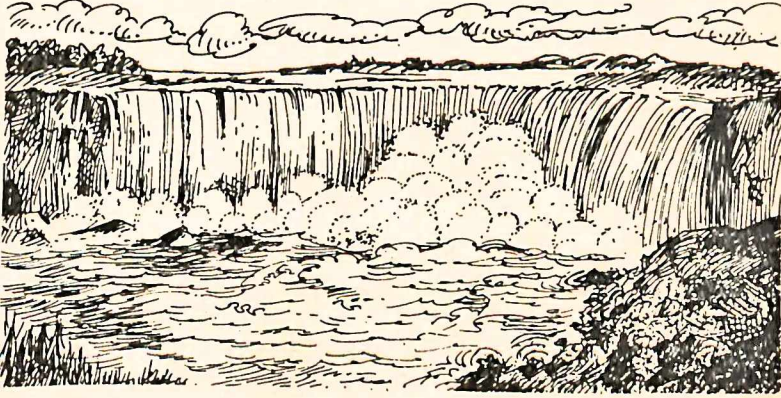
आज शास्त्रज्ञ काही कारणांसाठी प्रकाश हा लाटांच्या स्वरूपात असतो असं मानतात, तर काही कारणांसाठी तो बंडलांच्या स्वरूपात असतो असं मानतात. पण यातल्या कोणत्याच प्रकारातून प्रकाशाविषयी समग्र माहिती मिळू शकत नाही. प्रकाशाचं स्वरूप लाटांचं धरलं तर उत्सर्जन हे वातावरण, पोकळी किंवा एखाद्या वस्तूतून आरपार जाताना काय घडतं हे कळू शकतं. पण उत्सर्जन हे मुळातच कसं घडून येतं व उत्सर्जित ऊर्जा जेव्हा एखाद्या वस्तूत शोषली जाते तेव्हा काय घडतं हे मात्र प्रकाश 'ऊर्जेचं बंडल' या स्वरूपात असतो असं धरलं तरच सांगता येतं. प्रकाश किंवा इतर अशाच विद्युत्चुंबकीय उत्सर्जनात निसर्गातल्या अत्यंत गुंतागुंतीच्या घटना समाविष्ट असल्याने त्यांची उकल प्रकाशाचं केवळ लाटांचं स्वरूप किंवा केवळ बंडलांचं स्वरूप धरून होऊ शकत नाही.

नायगारा धबधबा कशामुळे निर्माण झाला?

अमेरिकेतल्या नायगारा धबधब्याचं नाव आपण सगळे ऐकून आहोत. तो खूप सुंदर असल्याची वर्णनंही ठिकठिकाणी केलेली आढळतात. पण मुळात या धबधब्याची निर्मिती कशी झाली?

तर अमेरिकेतल्या न्यूयॉर्कच्या वायव्येला बफेलोपासून २५ किलोमीटर असलेल्या नायगारा नदीवर हा धबधबा आहे. नायगारा नदी ही एरी तळ्यातून निघून पुढे वाहात जाते. तिच्या ५८ किलोमीटरच्या मार्गावर साधारण मध्यावर

जोराने वाहणारे पाणी एकदम एका उंच कड्यावरून खाली पडते व तोच नायगारा धबधबा होय. वास्तविक नायगारा धबधब्यात दोन उंचावरून पडणाऱ्या दोन मोठ्या धबधब्यांचा समावेश आहे. एक म्हणजे हॉर्स शू किंवा कॅनेडियन धबधबा आणि दुसरा अमेरिकन धबधबा. अत्यंत रेखीव, कमानदार अशा असलेल्या

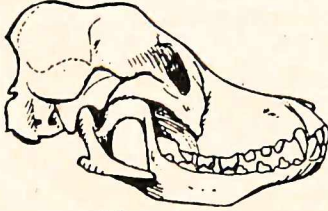


हॉर्स शू धबधब्यातून दर मिनिटाला नायगाऱ्यातले ९४ टक्के पाणी म्हणजे सुमारे ३१ कोटी ७० लाख लीटर पाणी खाली पडत असतं. या धबधब्याची निर्मिती मात्र अगदी अलीकडेच म्हणजे सुमारे १० ते १५ हजार वर्षांपूर्वीच झाली असावी असं भूगर्भशास्त्रज्ञांना वाटतं. हिमयुगात हा सर्व भाग हिमनदीने झाकलेला होता. येथील बर्फ जसजसं वितळलं तसतशी एरी तळ्याची निर्मिती झाली. त्यातून ओसंडणारं पाणी उत्तरेकडे वाहून त्यातून नदी निर्माण झाली. उत्तरेकडे वाहत असताना ती एका उंच कड्यावरून खाली पडली व त्यातून मूळ 'नायगारा' धबधब्याची निर्मिती झाली. तेव्हापासून सातत्याने वरून खाली जोराने पडणाऱ्या पाण्याचा जो मारा होत आहे त्याने धबधब्याची किंवा पाणी खाली पडण्याची जागा सरकत सरकत मागे चालली आहे. आताचा धबधबा हा मूळ जागेपासून सुमारे ११ किलोमीटरने मागे सरकला आहे.

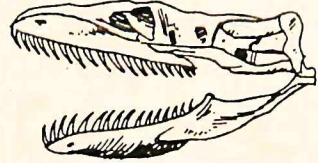
नायगाऱ्याचं पहिलं वर्णन इ. स. १६९७ मध्ये प्रसिद्ध झालं. एका फ्रेंच मिशनऱ्याला फादर लुईस हेनेपिन याला नायगाऱ्याचं पहिलं दर्शन इ. स. १६७८ मध्ये घडलं. ते सुद्धा योगायोगानं. तो स्वतः नव्या जगाच्या शोधार्थ बाहेर पडला होता. तेव्हा त्याच्या नजरेत हा धबधबा आला.

आपल्याला दात दोन वेळा का येतात?

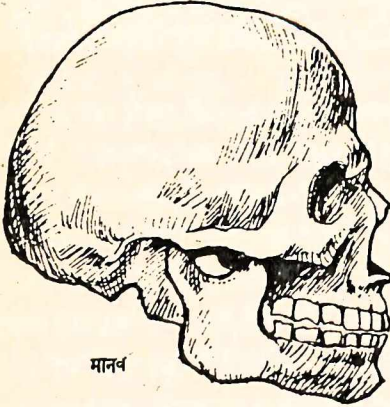
दात मग ते आपले असोत नाहीतर गाय, कुत्रा, मांजर अगर घोड्याचे असोत, ते त्याच्या जगण्याच्या पद्धतीला, त्याच्या आहाराला आणि कडेच्या परिस्थितीला अनुरूप असेच असतात. पृष्ठवंशीय प्राण्यात ज्यांची गणना 'कनिष्ठ' प्राणी म्हणून केली जाते त्यांना केसांप्रमाणेच दातही वरचेवर येत असतात. उदाहरणार्थ, शार्क



कुत्रा



साप



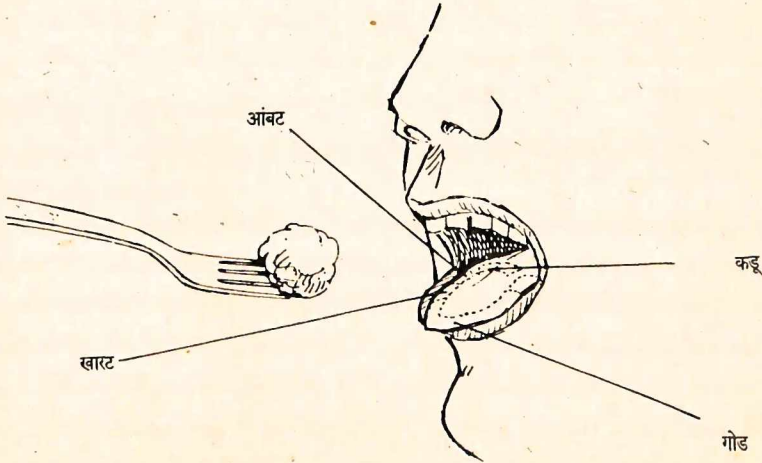
मानव

माशाच्या दातांची वाढ पूर्ण झाली आणि त्यांचा वापर करून झाला की ते गळून जातात व त्या जागी नवे दात येतात, तर 'वरिष्ठ' प्राण्यात दातांची संख्या व ते पुन्हा पुन्हा येण्याचे प्रमाण फारच कमी असते; आणि आपल्याला माणसांना तर फक्त एकदाच, म्हणजे दुधाचे पहिले दात पडून गेल्यावर एकदाच नवे दात येतात. माणसाचा विकास होत होत तो आता या पातळीपर्यंत आला आहे की, त्याच्या संपूर्ण आयुष्यासाठी त्याला दातांचे दोनच संच पुरतात. जन्माच्या

वेळी माणसाला म्हणजे लहान मुलांना दात नसतात. मूल साधारण सहा महिन्यांचे झाले की त्याचा पहिला दात दिसू लागतो. या वेळी जे दात येतात त्यांना दुधाचे दात म्हटलं जातं. दोन वर्षांच्या काळात हे असे दुधाचे साधारण २० दात आपल्याला येतात. याच दातांच्या खालीच दुसऱ्या दातांचा संच असतो व ते दात साधारण ६ ते १२ या वयाच्या दरम्यान वर येतात. याशिवाय जबड्यात वर आणि खाली प्रत्येक बाजूला ३-३ दाढा येतात आणि पूर्ण वाढ झालेल्या माणसाला २० दातांच्या जागी ३२ दात येतात. यातही काही पटाशीचे दात तर काही सुळे तर काही दाढा असतात. तरीही माणसाचे सर्व दात हे रांगेने आणि सारख्याच उंचीचे असतात.

अन्नाची चव कशामुळे निर्माण होते?

काही काही पदार्थांची नुसती नावं उच्चारली तरी त्यांची चव, त्यांचा स्वाद, त्यांची लज्जत आठवून आपल्या तोंडाला पाणी सुटतं. पण मुळात विविध पदार्थांची चव आपल्याला कळते तरी कशी? किंवा आपल्या तोंडात पदार्थांची चव निर्माण तरी होते कशी? आपण दररोज वेगवेगळे गोड, तिखट, आंबट, खारावलेले असे पदार्थ खात असतो आणि त्यांच्या चवीनी खूष होत असतो. पण आपल्याला खुषी देणारी, आनंद देणारी ही चव आपल्याला कळेपर्यंत केवढी तरी गुंतागुंतीची प्रक्रिया घडलेली असते!



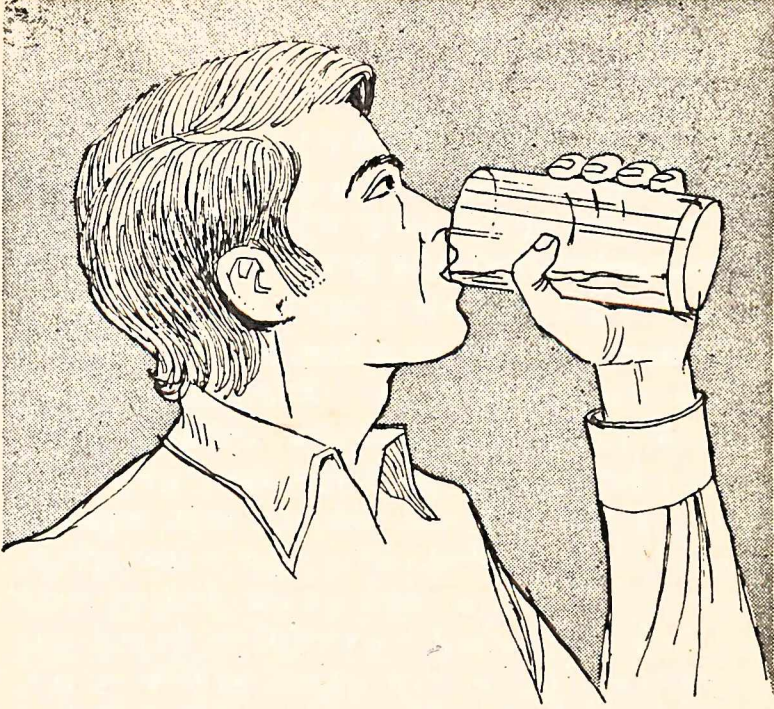
या गुंतागुंतीच्या प्रक्रियेला सुरुवात होते ती आपल्या तोंडातल्या जिभेवर. कारण या जिभेवरच पदार्थाची चव जाणणाऱ्या ग्रंथी असतात. या ग्रंथीतील केसांना पातळ पदार्थातल्या अणूचा धक्का लागला की तोंडातल्या प्रक्रियेला प्रारंभ होतो. अर्थात ज्या पदार्थाच्या अणूंची हालचाल होऊ शकते, जे पदार्थ पातळ असतात त्यांचीच चव आपल्याला कळू शकते. त्यामुळेच काचेच्या तुकड्यांना चव लागत नाही.

पदार्थांचे हे अणू जितक्या वेगाने हालचाल करू शकतात तेवढी त्यांची चव आपल्याला अधिक तीव्रपणाने कळू शकते. पदार्थातील अणूंची हालचाल वेगाने घडवण्याचे काम उष्णता करू शकते आणि म्हणूनच थंड कॉफीपेक्षा गरम कॉफीचा कडूपणा अधिक जाणवतो, तसंच थंडगार झालेल्या मटणापेक्षा गरम गरम असलेलं मटण अधिक चवदार लागतं.

जिभेवर वेगवेगळ्या ठिकाणी असलेल्या वेगवेगळ्या ग्रंथी या वेगवेगळ्या चवींच्या जाणकार असतात. उदाहरणार्थ, जिभेच्या मागच्या बाजूला कडू तर दोन्ही कडांना आंबट व खारट तर पुढच्या टोकाला गोड चव जाणून घेतली जाते. म्हणजेच आपल्याला ती समजते. कोणताही अन्नपदार्थ हा विविध घटकांचा मिळून केलेला असल्याने त्या सर्वांची मिळून अशी एकत्रित चव आपल्याला कळत असते. जसं सफरचंदामधल्या आंबट आणि गोड दोन्हीही चवी आपल्याला समजतात व त्या दोन्हीची मिळून झालेल्या मधुर चवीचा आस्वाद आपल्या जिभेद्वारे आपल्याला घेता येतो. त्यामुळे कोणत्याही पदार्थाला एक अशी 'शुद्ध' चव नसते तर त्यात विविध घटकांच्या चवीचं मिश्रण असतं. त्या चवीबरोबरच पदार्थाचा गरमपणा, थंडपणा, त्याचा वास, त्याचा स्वाद आपण अनुभवत असतो व या सान्या संवेदनांना मिळून चव असं म्हटलं जातं.

आपल्याला पाणी पिण्याची गरज का असते?

आपण जर एखाद्या प्राणिशास्त्र तज्ज्ञाला आपल्या जीवनासाठी आवश्यक अशा गोष्टींची यादी करायला सांगितली तर त्या यादीत पाण्याचं नाव सर्व प्रथम लिहिलं जाईल. पाणी हे फक्त आपल्यालाच नव्हे तर या पृथ्वीतलावरील सर्वच प्रकारच्या जीवनाला अत्यावश्यक आहे. मग ते जीवन प्राण्याचं असो, पक्ष्याचं असो, वनस्पतीचं असो अगर एखाद्या जिवंत पेशीचं असो. आपल्या वजनाच्या तर प्रत्येक साडे चार किलो मागे सुमारे तीन किलो वजन हे निव्वळ पाण्याचं असतं. हीच गोष्ट थोड्या फार फरकाने सर्वच सजीवांच्या बाबतीत खरी आहे.



पाण्याअभावी माणूस तर फारच अल्प काळात मरून जाईल. या साऱ्याच कारण हे आहे की सजीव ज्या मूळ घटकांपासून बनलेले असतात ते घटक म्हणजे पेशी. आणि या पेशीतच पाण्याचा अंश असतो. त्यामुळे पाण्याअभावी त्यांच्या मूळ स्वरूपातच फरक पडतो व पर्यायाने त्या जीवनासाठी निरुपयोगी ठरतात. दर दिवसाला सुमारे तीन लीटर पाणी आपण बाहेरून शरीरात पाठवत असतो. यापैकी सुमारे दोन लीटर पाणी आपण प्रत्यक्ष पिऊन आणि एक लीटर पाणी हे अन्न, फळं, पेयं यातून घेत असतो. याखेरीज शरीराच्या आतल्या आत विविध अवयवांतून एकमेकांकडे सुमारे १० लीटर पाण्याची देवाणघेवाण होत असते.

आपल्या शरीरात सुमारे पाच लीटर रक्त असते. त्यापैकी तीन लीटर पाणीच असतं. अर्थात यात मात्र बदल होत नसतो. म्हणजे उन्हाळ्यामुळे माणसाला अगदी सुकून गेल्यासारखं वाटलं किंवा त्याने खूप पाणी प्यायलं तरीही रक्तातलं पाण्याचं प्रमाण दोन्हीही स्थितींत तीन लीटरच असतं. जास्त पाणी प्यायल्याने

रक्त पातळ होत नाही किंवा खूप तहान लागलेली असतानाही पाणी मिळालं नाही तर हे कमी होत नाही.

केस कुरळे व काळे, पांढरे कशामुळे होतात?

आपल्यापैकी काहीजणांचे केस लाटालाटांचे म्हणजे कुरळे दिसतात, तर बहुसंख्य जणांचे केस सरळच्या सरळ धाग्यासारखे असतात. सरळ केस असलेल्या काहीजणांना आपले केस कुरळे असते तर किती छान दिसलं असतं! असं वाटत असतं तर कुरळे केस असलेल्या काहीजणांना केस कधी चापूनचोपून व्यवस्थित बसतच नाहीत म्हणून कुरळ्या केसांचा राग येत असतो! तर असे हे कोणाला आवडणारे, कोणाला नावडणारे कुरळे केस बनतात तरी कशामुळे?

तर आपले डोक्यावरचे जे केस असतात ते नाजूक धाग्यासारखे असतात, हे तुम्हाला माहितीच आहे! आणि त्यांची वाढही आपल्या त्वचेच्या बाहेरच होत असते. केसातही वेगवेगळे प्रकार आहेत. जाड, पातळ, नाजूक, राठ, लांब, आखूड, पांढरे, काळे, तपकिरी, सरळ आणि कुरळे! जगातल्या वेगवेगळ्या भागातल्या लोकांचे केस वेगवेगळे असलेले आढळतात. पौरात्य लोकांचे केस सरळ तर निग्रोंचे केस कुरळे असतात तर कॉकेशियन्सचे केस मात्र सरळ, थोडेसे वळणदार किंवा अगदी कुरळे असलेलेही आढळतात. पण केसांचा रंग, जाडी, तसंच त्यांचा वळणदारपणा या सर्व गोष्टी आनुवंशिक असतात. केसांचे हे गुण माणूस जन्मतःच घेऊन येत असतो.



आता या केसाचा जर आपण छेद घेतला आणि तो मायक्रोस्कोपखाली पाहिला तर असं दिसतं की, सरळ केसाचा छेद हा गोल असतो आणि वळणदार किंवा लाटालाटांच्या केसांचा छेद अंडाकृती किंवा अगदी सपाट दिसतो. तो जितका सपाट तितका तो सहजपणे वाकू शकतो व असा केस कुरळा होतो.

आता केसाचा रंग हा मेलॅनिन या द्रव्यावर अवलंबून असतो. हे द्रव्य केसाच्या मुळातील पेशीत असते. या द्रव्याच्या कमी अधिक प्रमाणावर केस काळा अगर पांढरा होतो. जसजसं वय वाढत जातं तसतसं नव्याने निर्माण होणाऱ्या पेशीत मेलॅनिन हे द्रव्य कमी कमी होत जातं व त्यामुळे केस करडे किंवा पांढरे होतात.

आपलं रक्त किती वेगाने वाहत असतं?

आपल्या शरीरभर रक्त फिरत असतं असं आपल्याला माहिती आहे, पण म्हणून याचा अर्थ पाणी जसं एखाद्या नळातून वाहतं, तसं रक्त आपल्या शरीरात वाहत असतं असा नव्हे. अर्थात रक्तही शरीरभर 'वाहिन्यां'च्या द्वाराच पसरविलेलं असतं. हृदयापासून निघालेल्या ज्या नलिकांद्वारे रक्त शरीरभर जातं, त्यांना रोहिणी म्हणतात व हृदयापासून काही अंतरावर पोचल्या की त्यांना फाटे फुटू लागतात, एवढंच नव्हे तर अगदी शेवटच्या केसासारख्या फाट्यांना केशवाहिन्या म्हणतात असंही आपल्याला माहिती आहे. आता साहजिकच रक्त रोहिणीतून ज्या वेगाने वाहते त्या तुलनेत केशवाहिनीत रक्ताचा वेग फारच कमी असतो. कारण या केशवाहिन्या आपल्या एका केसाच्याही ५० व्या भागाइतक्या पातळ असतात! त्यामुळे त्यांच्यातून वाहणाऱ्या रक्ताचा वेग जरी खूप कमी असला तरी त्यांच्या पातळ भिंतीतून रक्तपेशींची देवाणघेवाण होऊ शकते.

आपल्या हृदयातून रक्त सातत्याने बाहेर म्हणजे शरीराकडे पाठवलं जात असतं. हृदयातून फुफ्फुसांकडे गेलेलं रक्त फुफ्फुसातून पुन्हा हृदयाकडे पोचायला पाच ते सात सेकंद लागतात, तर हृदयाकडून रक्त मेंदूकडे जाऊन, मेंदूकडून ते पुन्हा हृदयाकडे पोचायला आठ सेकंद लागतात. रक्ताला सर्वांत जास्त प्रवास करायला लागतो ते हृदयाकडून पायांद्वारे पावलांपर्यंत पोचून पावलांपासून पायांद्वारे परत हृदयापर्यंत येण्याच्या मार्गावर. रक्ताच्या या प्रवासाला १८ सेकंद लागतात, तर संपूर्ण शरीरभर फिरायला रक्तात सुमारे २३ सेकंद लागतात. यामध्ये रक्त प्रथम हृदयाकडून फुफ्फुसांकडे जाते. तेथून ते परत हृदयाकडे येते व मग हृदयाकडून

शरीराकडे व शरीरातून परत हृदयाकडे असा एवढा प्रवास त्यामध्ये धरलेला आहे.

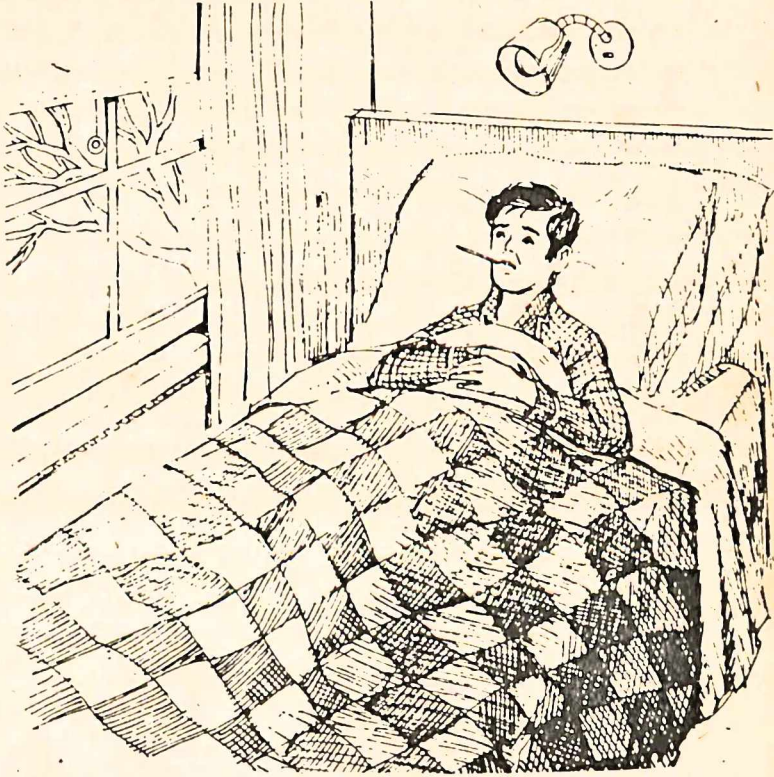
मात्र आपल्या शरीराच्या एकूण स्थितीचा परिणाम आपल्या रक्ताच्या वेगावर होत असतो हे निश्चित. उदाहरणार्थ, आपल्याला ताप आलेला असताना किंवा आपण खूप कामात असताना आपल्या हृदयाचे ठोके वाढून रक्त नेहमीपेक्षा दुप्पट वेगाने वाहू शकतं. संपूर्ण एका दिवसात एक रक्तपेशी सुमारे तीन हजार वेळा हृदयाकडून फुफ्फुसाकडे व फुफ्फुसाकडून परत हृदयाकडे व नंतर हृदयाकडून इतर अवयवांकडे आणि अर्थातच इतर अवयवांकडून हृदयाकडे असा प्रवास करत असते.

आजारपणात शरीराचं तपमान का वाढतं?

तुम्हाला जरासं जरी बरं वाटेनासं झालं की आई प्रथम थर्मामीटर लावून तुमचं टेंपरेचर म्हणजेच तुमच्या शरीराचं तपमान पहाते व तुम्हाला ताप आला आहे की काय, याचं उत्तर मिळवते. सर्वसाधारणपणे निरोगी अवस्थेत आपल्या शरीराचं तपमान ९८ डिग्री फॅरनहिट असतं. पण शरीरात कोठेही काही आजार असेल तर त्यामुळे शरीराचं तपमान वाढतं व या वाढलेल्या तपमानाला आपण ताप आला आहे असं म्हणतो. अर्थात सर्वच आजारात ताप येत नसला तरी बहुतांशी आजारात ताप येतोच. त्यामुळेच ताप म्हणजे तुमच्या शरीरात कोठे ना कोठे, काही तरी कारणाने आजार आहे हे दाखवणारं लक्षणच समजलं जातं. मग नर्स किंवा डॉक्टर दिवसातून निदान दोन वेळा तरी तुमचा ताप पाहतात. प्रत्येक रोगात तापाचा चढउतार वेगवेगळा असतो. त्यामुळे तापाच्या नोंदवलेल्या आकड्यांवरून रोग कोणता असू शकेल हे डॉक्टरांना समजू शकतं. पण तरीही अद्यापि ताप म्हणजे तरी काय? हे आपल्याला समजलेलं नाही.

मात्र रोग दूर हटवायला किंवा रोगाविरुद्ध मुकाबला करण्यासाठी ताप आपल्याला मदत करतो हे निश्चित! आता हे कसं? ते बघूया.

ताप किंवा शरीराचं वाढलेलं तपमान हे शरीरातल्या सर्वच अवयवांना अधिक वेगाने काम करायला भाग पाडतं. पर्यायाने शरीरातील सर्वच स्राव जसे अधिक प्रमाणात तयार होऊ लागतात तसंच पेशीही अधिक प्रमाणात निर्माण होऊ लागतात. यापैकी हॉर्मोन्स आणि आंतररस हे शरीराला उपयुक्त घटक असतात. तेही अर्थातच अधिक काम करायला लागतात. साहजिकच आपल्या शरीरातील



पेशी धोकादायक जंतूंना नष्ट करण्याचं कामही अधिक उत्तम प्रकारे करू शकतात. आपलं रक्त नेहमीच्या वेगापेक्षा अधिक वेगाने वाहू लागतं. आपण श्वासोच्छ्वासही अधिक वेगाने करू लागतो.

अशा तऱ्हेने शरीराला नको असलेल्या द्रव्यांपासून सुटका करून घेण्याचा लवकरात लवकर प्रयत्न घडू लागतो. म्हणून वास्तवात ताप हा आपल्या एखाद्याला झालेल्या रोग किंवा आजाराविरुद्ध झगडायलाच मदत करत असतो. मात्र असं असलं तरी ताप खूप काळपर्यंत किंवा खूप जास्त वर चढणं म्हणजेच तपमान खूप वाढणं हे आपण सहन करू शकत नाही. तुम्हाला जर २४ तास ताप आला तर तुमच्या शरीरातलं प्रोटीन नष्ट होऊन जातं आणि प्रोटीन तर आपल्या शरीराला अत्यावश्यक असतं. त्यामुळे एका प्रकारे आजाराशी मुकाबला करायला तापाची मदत असणं किंवा तापाचा मार्ग हा महागाचाच पडतो!

मुलगांचा आवाज कशामुळे बदलतो?

‘आवाज’ निर्माण होण्यासाठी आपल्या शरीरात तीन गोष्टींची आवश्यकता असते. या तीन गोष्टी म्हणजे स्वरतंतू (व्होकल कॉर्ड्स), हवा व घशाची पोकळी. तसंच नाक व तोंड हे सुद्धा आवाज मोठा करण्यासाठी गरजेचं असतं.

स्वरतंतू हे स्वरयंत्रात असतात. आपल्या आवाजाला लहानमोठेपणा असतो तसंच जाडबारीकपणाही असतो आणि ‘प्रत’ ही असते. आवाजाचा लहानमोठेपणा हा घशातील हवेच्या शक्तीवर व ती उत्पन्न करत असलेल्या ध्वनीवर अवलंबून असतो. तर स्वरतंतूंच्या कंपनामुळे आवाजात चढउतार निर्माण होत असतात. आवाजाचा उंचपणा हा स्वरतंतूंच्या लांबीवर, त्यांच्या जाडीवर आणि त्यांच्यावरील ताणावर अवलंबून असतो.

आता मुले म्हणजे मुलगे लहान असतात तेव्हा त्यांचं स्वरयंत्र लहान असतं. स्वरतंतू छोटे असतात. साहजिकच स्वरतंतूंची कंपनं हवेत छोट्या छोट्या लाटा

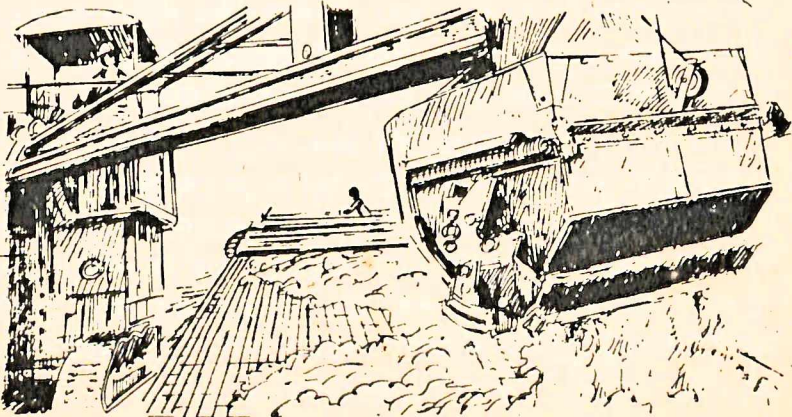


निर्माण करतात व त्यायोगे 'उंच' म्हणता येईल असा आवाज निर्माण होत असतो. परंतु मुलगे जेव्हा वयात येतात तेव्हा त्यांच्या स्वरतंतूंची लांबी वाढते. व त्यातून निर्माण होणारा आवाज बदलतो. तो अधिक खोल असा वाटू लागतो. मुलगांची ही वाढ अतिशय जलद गतीने होते व त्यामुळे आवाज निर्माण करण्याच्या घशातील संपूर्ण यंत्रणेच्याच एकूण आकारमानात मोठा फरक पडतो. पण हा फरक त्याच वेगाने स्वीकारला जात नाही, पचवला जात नाही. सहाजिकच मुलांची आपल्या आवाजावरची हुकमतच नष्ट होते व यालाच आपण 'आवाज फुटणे' असं म्हणतो.

मुलींमध्ये स्वरतंतूंची वाढ मुलांइतक्या झपाट्याने होत नाही. पूर्ण वाढ झालेल्या पुरुषांचे स्वरतंतू स्त्रीच्या स्वरतंतूपेक्षा ५० टक्क्यांनी अधिक लांब असतात. त्यामुळे मुलांचा आवाज बदलल्याचं एकदम जाणवतं.

सिमेंट कशामुळे कठीण होतं?

आधुनिक बांधकामात सिमेंट हे एक अत्यंत उपयुक्त साहित्य आहे. वास्तविक सिमेंट ही एक अगदी मऊ अशी पावडर आहे. पण त्यात जेव्हा पाणी मिसळून ते घट्ट होऊ दिलं जातं तेव्हा ते वाळूलाही घट्ट पकडून एक अत्यंत कठीण असा पदार्थ बनतं. बांधकामाचा चुना किंवा काँक्रीटमध्ये ते एक प्रमुख घटक म्हणून वापरलं जातं. चुन्यात वाळू, सिमेंट आणि पाणी यांचं मिश्रण असतं आणि काँक्रीटसाठी याच मिश्रणात खडी म्हणजे दगडाचे तुकडे मिसळण्यात येतात.



आधुनिक सिमेंट हे चुनखडीचा दगड आणि चिखल यांचं मिश्रण प्रचंड तापवून बनविण्यात येतं. ते इतकं तापवण्यात येतं की त्याचा काचेंसारखा दिसणारा कोळसा बनतो. मग त्याची पावडर करण्यात येते. या पावडरीत पाणी मिसळलं की त्यात अतिशय गुंतागुंतीची अशी रासायनिक क्रिया होते व त्यातून पाण्यात न विरघळणारा असा कृत्रिम दगड तयार होतो. पण सिमेंटला दगडासारखं कठीण बनवणारी ही रासायनिक क्रिया आहे तरी काय? तर त्याबाबत तुम्हाला आश्चर्य वाटेल. पण शास्त्रज्ञही अजून निश्चित असं काही सांगू शकत नाहीत.

सिमेंटमध्ये चार संयुगं प्रमुख असतात व त्यात पाणी मिसळलं की त्या प्रत्येक संयुगाचं स्फटिकीकरण होतं, असं मानलं जातं. हे स्फटिक एकमेकांत घट्ट अडकून बसतात व त्यामुळे सिमेंट कठीण बनतं. जे सिमेंट पाण्याखाली कठीण बनतं, त्याला हैड्रोलिक सिमेंट म्हणतात. आश्चर्याची गोष्ट अशी की इ. स. पूर्व दुसऱ्या किंवा तिसऱ्या शतकातच रोमन लोकांनी ज्वालामुखीतून बाहेर पडणारी राख चुन्याबरोबर मिसळून एक प्रकारचे हैड्रोलिक सिमेंट तयार करण्याची पद्धत शोधून काढली होती व हा शोध म्हणजे रोमला लाभलेलं एक अद्वितीय असं यश होतं.

‘इथर’चा उपयोग कसा होतो?

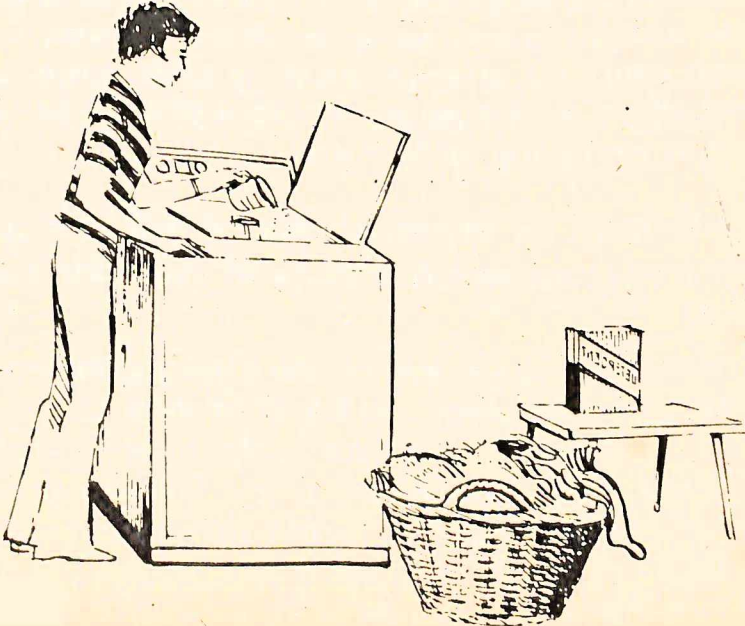
माणसाला भूल देण्यासाठी इथरचा उपयोग करतात. भूल देण्यासाठी वापरण्यात येणारं औषध हे माणसाच्या नर्व्हस सिस्टिमवर परिणाम करतं व त्यायोगे होणाऱ्या वेदनांची त्या माणसाला जाणीवच होऊ शकत नाही. तर काही औषधे माणसाच्या शरीराला होणाऱ्या वेदनांचे संदेश मेंदूकडे पाठवण्यापासूनच संबंधित मज्जातंतूंना परावृत्त करतात. त्यामुळे या दोन प्रकारांपैकी कोणतेही औषध वापरलं तरी माणसाला वेदनांची जाणीव होऊ न देण्याचं उद्दिष्ट सफळ होऊ शकतं.

याप्रमाणे भूल देण्याचे मुख्यतः दोन प्रकार आहेत. १) स्थानिक भूल व २) सर्वसाधारण भूल. यापैकी सर्वसाधारण भूल या प्रकारात त्या रुग्णाची शुद्ध संपूर्णतः हरपली जाते. त्याच्या सर्व संवेदना काही काळापुरत्या बंद करण्यात येतात. तर स्थानिक भूल म्हणजे शरीराच्या काही भागातीलच संवेदना फक्त नष्ट होतात. पण बाकी तो माणूस मात्र शुद्धीवर म्हणजे जागाच असतो. यापैकी इथर हे माणसाची शुद्ध संपूर्णतः हरविण्यासाठी वापरलं जातं. त्यासाठी एथिल इथर किंवा डायएथिल इथर या रासायनिक द्रव्यांचा वापर करतात. ही द्रव्ये रंगहीन असून त्यांचे अत्यंत अल्पावधीत वायूत रूपांतर होते. श्वसनाद्वारे हा

वायू मनुष्याच्या शरीरात जाताच रक्त तो ताबडतोब मज्जातंतूपर्यंत पोचवते. एकदा का तो तेथे पोचला की तो मेंदूच्या मज्जातंतू पेशींवर परिणाम करतो. त्यामुळे या पेशींची संदेश स्वीकारण्याची आणि संदेश पोचवण्याची क्षमता नष्ट होते. पर्यायाने माणसाची संवेदनाच थांबते व तो माणूस बेशुद्ध होतो. इथर हे या प्रकारातलं पहिलं आणि सामान्यपणे सर्वत्र वापरात असलेलं औषध आहे. तरीही आता आणखी इतरही औषधे शोधून काढण्यात आली आहेत. इथरचा वास फार तीव्र असतो व त्यामुळे श्वसनसंस्थेचा तसंच फुफ्फुसांचा दाह होऊ शकतो. तसंच शस्त्रक्रियेनंतरही रुग्णाला आणण आजारी असल्याची भावना इथरमुळेच रहाते. पण अद्यापही सर्व गरजा भागवणारे आणि कोणत्याही प्रकारचे दोषविरहीत असे औषध नाही. त्यामुळे डॉक्टर रुग्णांची शस्त्रक्रिया कोणत्या प्रकारची किती वेळाची आहे हे लक्षात घेऊन एकच औषध किंवा अशा औषधांचं मिश्रण करून वापरतात.

डिटर्जंट म्हणजे काय?

आजकाल टी.व्ही.वर तुम्ही कपडे लख्ख धुऊन काढणाऱ्या डिटर्जंटच्या वेगवेगळ्या जाहिराती पाहता. तर डिटर्जंट म्हणजे वस्तू स्वच्छ करणारा पदार्थ.



त्यामुळे साबण हा पण एक प्रकारचा डिटर्जेंटच आहे. पण आपण जेव्हा साबण म्हणतो तेव्हा तो काही नैसर्गिक पदार्थांपासून वस्तू स्वच्छ करण्याकरता तयार केलेला पदार्थ असं अभिप्रेत असतं. तर डिटर्जेंट म्हणतो तेव्हा तो पदार्थ काही कृत्रिम अशा रासायनिक पदार्थांपासून बनवलेला कृत्रिम पदार्थ असं आपल्याला अभिप्रेत असतं. याप्रमाणे सिंथेटिक डिटर्जेंटस् हे विविध रासायनिक पदार्थ गुंतागुंतीच्या अशा प्रक्रियेने एकत्र मिसळलेले असतात. पेट्रोलियम, चरबी, कोळसा असे विविध पदार्थ डिटर्जेंटमध्ये समाविष्ट असतात. त्यांचं उत्पादनही खास अशा उपकरणांच्या सहाय्याने करण्यात येतं. आता मूलतः डिटर्जेंटमधील ज्या घटकांमुळे वस्तू स्वच्छ करण्याचं काम केलं जातं त्याला सरफेस ॲक्टिव्ह एजंट किंवा सरफॅक्टंट म्हणतात. हे पदार्थ अनेक प्रकारच्या कच्च्या पदार्थांपासून बनवता येतात. त्यात पेट्रोलियम, प्राण्यांची चरबी, वनस्पतीजन्य तेल वगैरेंचा समावेश होतो. मात्र या कच्च्या पदार्थांपासून सरफॅक्टंट बनवण्याच्या रासायनिक प्रक्रिया या गुंतागुंतीच्या असतात. उदाहरणार्थ, प्राण्यांची चरबी जर कच्चा पदार्थ म्हणून घेतली तर तिच्यावर अल्कोहोल, हैड्रोजन गॅस, सल्फ्युरिक ॲसिड अशा वेगवेगळ्या रासायनिक पदार्थांच्या एकापाठोपाठ अशा अनेक प्रक्रिया कराव्या लागतात किंवा केल्या जातात. आणि मगच सरफॅक्टंट तयार होतो. हा पदार्थ इतर रासायनिक पदार्थांबरोबर एखाद्या क्रशरमध्ये घातला की तो मळ अधिक व्यवस्थितपणे काढू शकतो, आणि मुख्यतः एकदा काढलेला मळ हा पुन्हा स्वच्छ केलेल्या वस्तूवर म्हणजे आपल्या मूळ जागी पुन्हा जाऊन बसणार नाही याचीही खबरदारी घेतो. या कारणाबरोबरच डिटर्जेंट लोकप्रिय होण्याचं मुख्य कारण म्हणजे तो कोणत्याही प्रकारच्या पाण्यात म्हणजे कठीण किंवा मृदू गरम किंवा थंड पाण्यातही भरपूर फेस निर्माण करतो.

एखाद्या वस्तूचं वय काढण्यासाठी किंवा ती वस्तू किती जुनी आहे हे शोधून काढण्यासाठी कार्बन १४ चा उपयोग कसा केला जातो?

पुरातत्त्वसंशोधक आपला किंवा मानवी संस्कृतीचा इतिहास शोधून काढण्यासाठी वेळोवेळी उत्खनन करत असतात. अशा वेळी जमिनीत गाडल्या गेलेल्या जुन्या पुराण्या वस्तू त्यांना सापडतात. त्या बहुतेक वेळा मोडक्यातोडक्याच असतात. या वस्तूंमध्ये अर्थातच एके काळी जिवंत असलेल्या किंवा त्या काळातल्या सजीवांचे अवशेषही सापडतात. आता सापडलेले अवशेष किती जुने आहेत? ही माहिती तर या शास्त्रज्ञांना हवीच असते व ती मिळवण्यासाठी कार्बन १४ चा उपयोग होतो. तो कसा ते आता पाहू.

सर्व सजीवामध्ये कार्बनचं अस्तित्व असतंच. तसेंच कार्बन १४ या कार्बनच्या किरणोत्सर्गी प्रकाराचंही असतं व याच गोष्टीच्या साहाय्याने शास्त्रज्ञ एके काळी जिवंत असलेल्या कोणत्याही पदार्थाचं वय ठरवू शकतात. कार्बन १४ च्या साहाय्याने वस्तुचं वय ठरविण्याच्या पद्धतीला 'रेडिओकार्बन डेटिंग' असं म्हणतात. याच्या उपयोगाने ५० हजार वर्षांपर्यंतचं वय काढता येऊ शकतं.

आता किरणोत्सर्गी पदार्थाचा तुकडे-तुकडे होण्याचा वेग हा त्याच्या निम्म्या वयाच्या आकड्यात सांगितला जातो. त्या वस्तूचं निम्मं आयुष्य म्हणजे जेवढ्या काळात त्या वस्तूच्या एकूण अणुपैकी निम्म्या अणूंचे तुकडे तुकडे होऊन जातात तेवढा काळ होय. त्यानुसार 'कार्बन १४' चं निम्मं आयुष्य हे सुमारे साडेपाच हजार वर्षांचं आहे. त्यामुळे एखादा प्राणी अगर वनस्पती जेव्हा मरते तेव्हा तिच्या शरीरात कार्बन १४ चे जेवढे अणू असतील त्यापैकी निम्मे अणू हे त्या वनस्पतीच्या अगर प्राण्याच्या मृत्यूनंतर साडे पाच हजार वर्षांनी नष्ट पावणार! त्यामुळे त्या सजीवाच्या शरीरात त्याच्या मृत्यूच्या वेळी असलेल्या कार्बन १४ च्या एकूण मूळ अणुपैकी फक्त १/४ अणू शिल्लक राहायला ११ हजार वर्षे लागणार तर अणूंची संख्या १/८ एवढी पहायला सोळा हजार पाचशे किंवा साडे सोळा हजार वर्षे लागणार किंवा उलट भाषेत त्या सजीवाच्या मृत्यूनंतर साडे सोळा हजार वर्षे उलटून जातील तेव्हा त्याच्या शरीरातील कार्बन १४ च्या अणूंची संख्या मृत्यूच्या वेळच्या संख्येच्या १/८ एवढी होईल!

त्यामुळे समजा एखादा जुना लाकडाचा ओंडका असेल तर तो प्रयोगशाळेत तापवून किंवा जाळून त्याचं रूपांतर कार्बनमध्ये किंवा कार्बन-डाय-ऑक्साईडसह विविध वायूत करता येतं. कार्बन किंवा कार्बन-डाय-ऑक्साईडमध्येही कार्बन १४ चे अणू असतातच व त्यांचे हळूहळू विभाजन होत असते. प्रत्येक विभाजनाच्या वेळी छोटा छोटा तुकडा बाहेर फेकला जात असतो.

तर याप्रमाणे ओंडका जाळून निर्माण झालेला कार्बन किंवा कार्बन-डाय-ऑक्साईड एका अत्यंत संवेदनक्षम अशा उपकरणात ठेवण्यात येतो. त्याला 'गैगर काउंटर' (Geiger Counter) असं म्हणतात. या उपकरणाच्या साहाय्याने कार्बन १४ ने बाहेर फेकलेल्या तुकड्यांची संख्या मोजता येते व त्यावरून त्या ओंडक्यात कार्बन १४ चे किती अणू असू शकतील ही संख्याही काढता येते. आता शास्त्रज्ञांनी जाळलेल्या लाकडाच्या ओंडक्याएवढ्याच जिवंत ओंडक्यात कार्बन १४ चं प्रमाण किती असतं हे शास्त्रज्ञांना माहिती असतं व

त्यावरून पुरातन काळातला जो ओंडका मिळालेला असतो त्यात कार्बन १४ चे जेवढे अणू शिल्लक असतात त्या आकड्याच्या साहाय्याने ओंडक्यांचे वय सांगता येते. उदाहरणार्थ, जुन्या मिळालेल्या ओंडक्यात जर कार्बन १४ च्या मूळ अणूंच्या संख्येच्या निम्मे अणूच सापडले तर त्या ओंडक्यांचे वय ५५०० वर्षे आहे!

एखाद्या ताऱ्याचे अंतर कसे मोजतात?

रात्री आकाशात चमचमणारे तारे आपले लक्ष हमखास वेधून घेतात आणि सहजच आपल्या मनात येते की विमानात बसून खूप उंच उंच गेलं तर या ताऱ्यांपर्यंत पोचणं अवघड आहे का? पण त्या चमचमणाऱ्या ताऱ्यांपर्यंत पोचणं खरंच अवघड आहे. कारण त्यांचे आपल्यापासून असलेले अंतर हे आपल्याला वाटणाऱ्या, भासणाऱ्या अंतरापेक्षा कितीतरी अधिक आहे!

आपल्याला प्रकाशाच्या ठिपक्याएवढे दिसणारे हे तारे वास्तविक खूप म्हणजे प्रचंड मोठे आहेत. पण त्यांचे आपल्यापासून असलेल्या प्रचंड अंतरामुळे ते एवढे छोटे दिसतात. ताऱ्यांचे आपल्यापासूनचे अंतर प्रचंड म्हणजे मैलात, किलोमीटरमध्ये मोजता न येण्यासारखे आहे. ते प्रकाशवर्षातच मोजावे लागते. एक प्रकाशवर्ष म्हणजे एका वर्षात प्रकाशाने तोडलेले अंतर होय व ते असते सुमारे ९,६४६,०००,०००,००० किलोमीटर! आपल्या साध्या डोळ्यांनी दिसू शकणारा सर्वात जवळचा ताराही चार प्रकाशवर्षापेक्षा अधिक अंतरावर आहे. त्याचे नाव 'अल्फा सेंटॉरी'. आपला सूर्य जर 'अल्फा सेंटॉरी' एवढ्या अंतरावर असता तर तोही आपल्याला ठिपक्यासारखा दिसला असता.

आता हे ताऱ्यांचे अंतर मोजायला शास्त्रज्ञ वापरत असलेला एक मार्ग म्हणजे ते ताऱ्याचे दोन स्थानांवरून निरीक्षण करतात. ही दोन स्थाने एकमेकांपासून दूर किंबहुना एक पृथ्वीच्या एका बाजूच्या टोकाला तर दुसरे दुसऱ्या बाजूच्या टोकाला एवढे सुद्धा लांब असू शकते. किंवा एकाच ठिकाणाहून करण्याच्या दोन निरीक्षणांमध्ये शास्त्रज्ञ सहा महिन्यांचे अंतर ठेवतात. त्यामुळे आपोआपच पृथ्वीची सूर्याभोवतीची अर्धी प्रदक्षिणा पूर्ण होते. याप्रमाणे ताऱ्याचे निरीक्षण केले असता त्याची जागा बदललेली असते हे जे त्याचे स्थान बदललेले भासते त्यालाच 'पॅरॅलॅक्स' म्हणतात. तो मोजून शास्त्रज्ञ गणिताने तारा किती दूर असेल ते काढू शकतात.

कृत्रिम धागा कसा बनवतात?

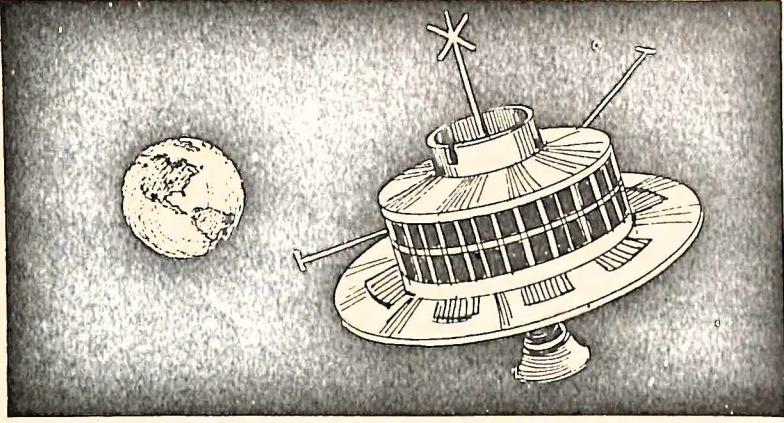
काही धागे म्हणजे कॉटन, सिल्क, वूल आणि लीननचे धागे हे नैसर्गिक असतात. हे वनस्पती किंवा प्राणीच बनवतात. तर रेयॉन, नायलॉन, डेक्रॉन हे धागे माणसाने कृत्रिमरीत्या बनवलेले आहेत.

आता प्रथम धागा म्हणजे काय ते पाहू—बहुतांशी धागे हे कार्बनचा समावेश असलेल्या सेंद्रीय पदार्थापासून बनवलेले असतात. काही सेंद्रीय रासायनिक पदार्थांत मात्र काही विशेष गुणधर्म असतात. त्या पदार्थांचे कण एकमेकांशी एक प्रकारच्या साखळीने जोडलेले असतात व यालाच 'पॉलिमरायझेशन' असे म्हणतात. प्रत्येक धाग्यात अशा लाखो नैसर्गिक साखळ्यांनी 'केमिकल बाँडस'नी एकत्र धरून ठेवलेले अणू असतात. विविध प्रकारच्या धाग्यात विविध प्रकारच्या अणुंचे प्रमाण वेगवेगळे असते. तसेच या अणूंची मांडणीही (रचनाही) वेगवेगळ्या प्रकारची असते. कृत्रिम धागा बनवताना कार्बन, हैड्रोजन, ऑक्सिजन तसेच इतर घटकांचे अणू घेऊन ते अशा तऱ्हेने मिसळण्यात येतात की त्यातून नवाच पदार्थ तयार होतो, कृत्रिम धाग्यासाठी कच्चा माल म्हणून कोळसा, तेल, हवा, पाणी यांचा उपयोग करतात. या कच्च्या मालातल्या पदार्थांचे अणू एकमेकात मिसळून मग त्याच्या कणांच्या लांबच लांब साखळ्या निर्माण होतील अशा तऱ्हेने त्यांची रचना करण्यात येते. या साखळ्यांना पॉलिमर्स म्हणतात, किंवा दुसऱ्या शब्दात सांगायचं तर या विविध पदार्थांच्या कणांच्या एकमेकांना जोडून साखळ्या तयार करण्याचं काम निसर्गाऐवजी शास्त्रज्ञ किंवा रसायनशास्त्रज्ञ करतात. या कणांच्या साखळ्या किंवा पॉलिमर्स हे गरम असताना द्रवरूपात असतात. या द्रवाचे रूपांतर 'घन' अशा प्लॅस्टिकमध्ये तसंच पातळ अशा पापुद्र्यातही करता येते. याबरोबरच हा द्रवपदार्थ एखाद्या भोकातून ओतून त्याचा तंतूही काढता येतो. या अशा तंतूपासूनच कापड विणलं जातं.

दरवर्षी निर्मिती होणाऱ्या एकूण धाग्यांच्या संख्येच्या सुमारे १/५ धागे हे कृत्रिम धागेच असतात.

उपग्रह म्हणजे काय?

खगोलशास्त्रानुसार उपग्रह म्हणजे स्वतःपेक्षा एखाद्या मोठ्या वस्तूभोवती फिरणारी व त्या मोठ्या वस्तूच्या आकर्षणातच राहणारी छोटी वस्तू होय. आपल्याला दिसणारा चंद्र हा पृथ्वीचा उपग्रहच आहे तर आपली पृथ्वी ही सूर्याचा उपग्रह आहे.



आज जेव्हा आपण उपग्रह म्हणतो तेव्हा मात्र माणसाने बनवलेले व पृथ्वीभोवती फिरणारे असे अवकाशयान आपल्याला अभिप्रेत असते. असे कृत्रिम उपग्रह अवकाशात विविध हेतूंनी पाठवले जातात. काही शास्त्रीय संशोधनासाठी तर काही हवामानाशी संबंधित अशी माहिती आपल्याला पृथ्वीवर पाठवण्यासाठी वापरले जातात. तर काही उपग्रहांचा उपयोग रेडिओ किंवा दूरचित्रवाणीचे कार्यक्रम दूरदूरपर्यंतच्या ठिकाणीही दिसावेत यासाठी प्रक्षेपणासाठी म्हणून उपयोगात आणले जातात. तसंच त्यांचा उपयोग नौकानयनशास्त्राच्या दृष्टीने आणि नकाशे तयार करण्यासाठीही केला जातो. मनुष्यासह पाठविलेल्या उपग्रहाच्या साहाय्याने माणसाच्या शरीरावर अवकाशयानात काय परिणाम होऊ शकतात याची माहिती शास्त्रज्ञांना मिळू शकते. हे उपग्रह कोणत्याही आकारमानाचे म्हणजे अगदी छोट्या पुड्याएवढे किंवा ३०-३० मीटर व्यास असलेल्या प्रचंड फुग्याएवढेही असू शकतात. साहाजिकच त्यांचे वजन काही किलोग्रॅमपासून ते कित्येक टनांपर्यंतही असू शकतं. तसंच त्यांचा आकारही चेंडूसारखा, डब्यासारखा, घंटेसारखा, सिगरेटच्या पेटीसारखा असा कसाही असू शकतो. उपग्रह ताशी ३० हजार किलोमीटर किंवा त्याहूनही अधिक वेगाने अंतराळात पाठवला जातो. त्याला जर बाहेरून कसलाही जोर आडवा आला नाही तर तो अवकाशात सरळ रेषेत प्रवास करू शकतो. पण पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या जोरामुळे तो एका सरळ रेषेत मात्र राहू शकत नाही, तर तोही पृथ्वीभोवती वर्तुळाकार मार्गावरच खेचला जातो आणि त्याच मार्गावरून फिरत राहतो. काही उपग्रहांचा परिभ्रमण मार्ग पृथ्वीपासून १७७ किलोमीटरवर आहे तर काही ३५,५०० किलोमीटर एवढ्या

दूरवरून फिरत आहेत. अर्थात उपग्रहाचा मार्ग किती अंतरावर असावा ते शास्त्रज्ञ आधीच ठरवतात. हा मार्ग त्या उपग्रहाला करावयाच्या कामावर अवलंबून असतो.

गांधीलमाश्या आपली घरे बांधण्यासाठी काय वापरतात?

आपल्या शत्रूचा पाठलाग करून त्याला कडकडून चावे घेऊन अक्षरशः रडवणाऱ्या गांधीलमाश्या तुम्ही पाहिल्या आहेत का? गडद तपकिरी किंवा काळ्या रंगाच्या या माश्यांमध्ये नाजूकपणा अजिबात नसतो. उलट त्यांची शरीरं जाड जाड दिसतात व त्यांच्या शरीरावर ठळक अशा पांढऱ्या किंवा पिवळ्या रंगाच्या खुणा असतात. म्हणूनच त्यातल्या काहींना 'यलो जॅकेट्स' असंही म्हणतात.

या माश्या सामाजिक असतात. त्या एकत्र रहातात व एकत्र राहण्यासाठी मोठमोठी घरंही बांधतात. या घरावर जो हल्ला करील त्याला त्या शत्रू समजतात व या शत्रूला चावून चावून वेदनांनी हैराण करतात. त्यांची घरं कधी कधी एक एक फूट लांब असतात व त्याला तळाशी भोक असते. ही घरं नेहमी झाडाझुडपाच्या फांद्यांना लगटून किंवा इमारतींच्या छतांना चिकटून असतात. ही घरं कशाची बनवलेली असतात? माहिती आहे तुम्हाला? ही घरं कागदाची बनवलेली असतात! किंबहुना आपण असंही म्हणू शकतो की पृथ्वीवर कागद प्रथम कोणी निर्माण केला असेल, तर तो गांधीलमाश्यांनी.

हा कागद लाकडाच्या लगद्यापासून बनवलेला असतो. त्यासाठी माश्या लाकडाचा लगदा, ज्या झाडाचं साल कोणत्या ना कोणत्या कारणाने काढलेलं असेल त्या झाडापासून गोळा करतात. मग तोंडाने चावून चावून तो ओला करतात व मग त्याचे तुकडे तुकडे करतात. हे करत असताना या चोथ्याचे



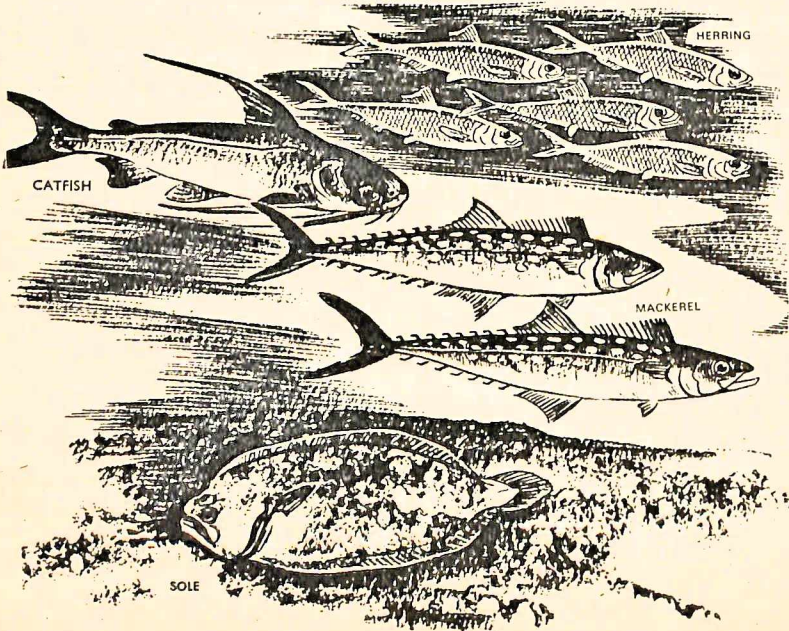
म्हणजेच कागदाच्या लगद्याचे छोटे छोटे गोळे बनत जातात. मग हे गोळे किंवा लगद्याचे चेंडू एखाद्या तावासारखे पसरून त्या घर तयार करतात.

त्या आपल्या चाव्यांनी हैराण करतात म्हणून अनेकांना आवडत नाहीत. तसंच त्या फळांचाही नाश करतात म्हणून अनेकांना आवडत नाहीत, पण खरं तर त्या आपल्याला त्रासदायक ठरणान्या माश्या आणि इतर धोकादायक कीटकांना नष्ट करण्याच्या कामात माणसाला मदतच करत असतात. त्यामुळे त्यांना माणसाच्या या कामतल्या साहाय्यकारी मित्रच म्हणायला हवं.

मासे वास कसा घेऊ शकतात?

पाण्यात राहणारे मासेसुद्धा इतर प्राण्यांप्रमाणेच आपल्या नाकाने वास घेऊ शकतात हे ऐकून अनेकांना आश्चर्य वाटेल, पण ते अगदी खरं आहे!

माश्यांनाही दोन नाकपुड्या असतात व प्रत्येक नाकपुडीला दोन छिद्रं असतात, त्यांना 'पिटस' असं म्हणतात. यापैकी एक छिद्र पुढच्या बाजूस असतं व दुसरं त्याच्याच मागे असतं. ही दोन्ही छिद्रं एका छोट्या पडद्याने वेगळी केलेली असतात. मात्र या नाकपुड्या माश्यांच्या चेहऱ्यावर कोठेही असू शकतात. पाणी



या छिद्रांच्या आत शिरते व त्यातूनच बाहेर पडते. पण या क्रियेत पाणी पुढच्या छिद्रातून आत जाते व मागच्यातून बाहेर पडते. याप्रमाणे पाणी जात असताना ज्यायोगे वास कळतो त्या ग्रंथी उत्तेजित होतात व त्यायोगे येणाऱ्या वासाची माश्याला माहिती मिळते. अनेक माश्यांची ही वास येण्याची क्षमता चांगली तीव्र स्वरूपाची असते. त्यामुळे ते मासे एखाद्या पदार्थाचं किंरकोळ स्वरूपाचं अस्तित्वही जाणू शकतात. या वास येण्याच्या क्षमतेचा माश्यांना आपल्या घराचा मार्ग शोधण्याच्या दृष्टीने फार उपयोग होतो.

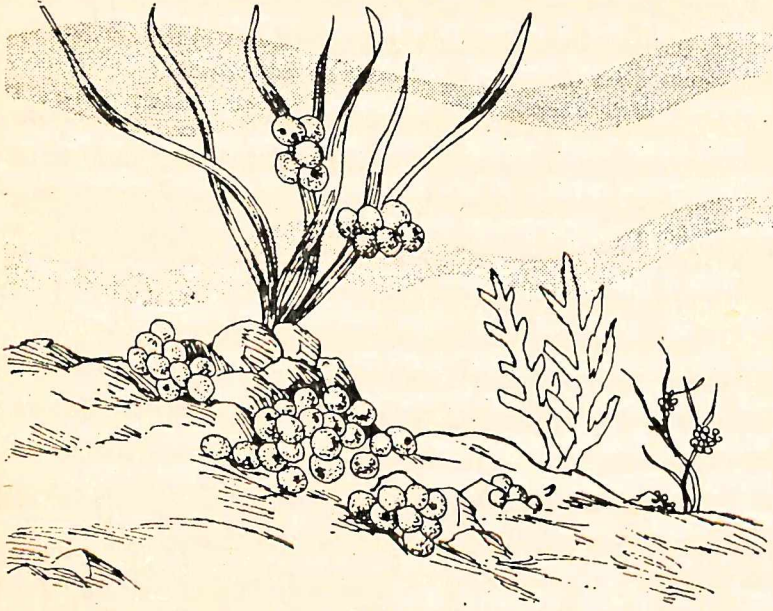
सॉमन हे केशरी रंगाचे मासे अंडी घालण्यासाठी आपल्या मूळ घरातच जातात. पण ते तरी आपली घरं कशी शोधत असतील? तर शास्त्रज्ञांना असं वाटतं की सॉमन मासेही वासावरूनच आपलं घर ओळखू शकत असतील. एवढंच नव्हे तर संशोधकांनी या माश्यांना १४ वेगवेगळे रंग ओळखायलाही शिकवले आहे. काही मासे दोन खाड्यांमधलं पाणीही वेगवेगळं ओळखू शकतात. पण त्यांच्या नाकपुड्या बंद केल्या तर मात्र ते वेगवेगळं पाणी वेगवेगळं म्हणून ओळखू शकत नाहीत.

सर्व मासे अंडीच घालतात का?

बहुतांशी मासे अंडीच घालतात व ही अंडी उबवण्याची क्रियाही बाहेरच होते. पण काही मासे मात्र जिवंत माशांनाच जन्म देतात. त्यांना अनुक्रमे ओव्हीपॅरस आणि व्हिव्हिपॅरस म्हणतात. काही माशांची पिल्लं २१ दिवसांनी जन्म घेतात. मासे एका वेळी किती अंडी घालतात याचा आकडा मात्र त्यांच्या प्रकारानुसार वेगवेगळा असतो. काही मासे अंडी घालून झाली की त्याबद्दल बेफिकीर असतात. अंडी सोडून ते निघून जातात. अशा प्रकारचे मासे एका वेळी खूप अंडी घालतात. तर कमी अंडी घालणारे मासे आपल्या उबणाऱ्या अंड्यांवर लक्ष ठेवून असतात.

माशांच्या अंड्यातही दोन प्रकार असतात. एक प्रकारची अंडी पाण्यावर तरंगतात, तर दुसरी बुडतात. तरंगणारी अंडी छोटी छोटी पारदर्शक व आतला पिवळा बलक कमी असणारी अशी असतात, तर बुडणारी अंडी जड व पिवळा बलक भरपूर असलेली अशी आढळतात. जे मासे अंड्यांकडे लक्षही देत नाहीत ते एकेका वेळी २० ते ४० हजार अंडी घालतात. ती पाण्यात बुडणारी असतात तर कॉड मासे छोटी छोटी १० लाख अंडी एका वेळी घालतात!

काही मासे एका मोसमात पाच पाच लाख अंडीही घालतात. अर्थात एका वेळी मात्र ते ५० हजारच अंडी घालू शकतात. माशांची अंडी आकारमानात



वेगवेगळी असतात. काही अंडी एक मिलिमीटर व्यासाची तर काही दीड, तीन मिलिमीटर व्यासाचीही असतात. इतक्या मोठ्या संख्येने मासे अंडी घालत असले तरी त्यांतली लाखो अंडी इतर कीटक खाऊन फस्त करत असतात.

प्राण्यांना रंग समजत नाहीत हे शास्त्रज्ञांना कसं कळलं?

आपल्याला जसा विविध रंगांचा आनंद लुटता येतो तसंच प्राण्यांनाही या रंगांचं वेगवेगळेपण ओळखू येतं का? त्यांना रंग दिसतात का? या गोष्टी कळण्यासाठी शास्त्रज्ञांनी काही विशेष प्रयोग केले. त्यावरून असं सिद्ध झालं की, काही प्राण्यांना रंग दिसत नाहीत. उदाहरणार्थ, कुत्रे. कुत्र्यांना ठरावीक ध्वनी ऐकल्यावर त्यांच्या तोंडात पाणी सुटू शकेल असं प्रशिक्षण देता येतं. असं प्रशिक्षण देण्याचं कारण म्हणजे ठरावीक ध्वनिवादनानंतर त्या कुत्र्यांना खायला देण्यात येई. मग अशाच प्रकारचा प्रयोग ध्वनीऐवजी विविध रंगांबाबतही करण्यात आला. ठराविक रंगाच्या खुणेनंतर कुत्र्यांना खायला देण्यात येई. पण कुत्र्यांना रंग मात्र वेगवेगळे ओळखता आले नाहीत. म्हणून कुत्रे 'कलर ब्लाइंड' असल्याचा निष्कर्ष काढण्यात आला होता.

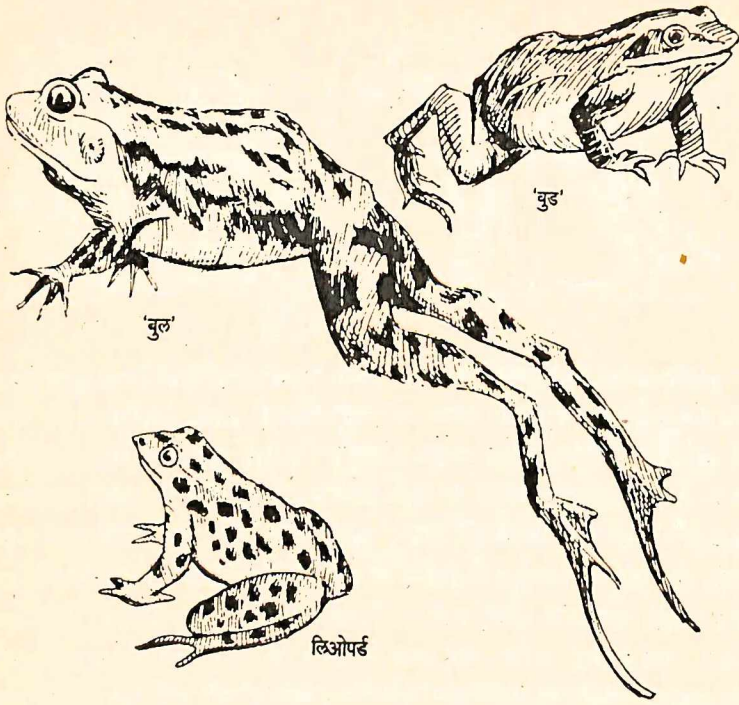


असेच प्रयोग मांजरांवरही करण्यात आले. खाद्यपदार्थांना रंगांच्या खुणा देऊन मांजरांना प्रशिक्षण देण्याचा प्रयत्न करण्यात आला. त्यात अपेक्षा अशी होती की ठरावीक रंगांच्या खुणा पाहून मांजरांना 'आता आपल्या जेवणाची वेळ झाली व आपल्याला आता खायला मिळेल' हे कळावं व त्यांनी ठरलेल्या ठिकाणी जाऊन आपल्यासाठी ठेवलेलं खाणं खावं. पण तसं घडलं नाही. पण मांजरांचा रंगांच्या बाबतीत विशेषतः करड्या रंगाच्या छयांच्या बाबतीत खूपच गोंधळ होई. त्यावरून मांजरांनाही रंग दिसत नसावेत. असा निष्कर्ष काढण्यात आला. मात्र माकडं आणि वानरं याना वेगवेगळे रंग व्यवस्थित ओळखता येतात असं आढळून आलं. एका रंगीत दारं असलेल्या कपाटापाशी त्यांचं जेवण ठेवण्यात येई व तेथे जाऊन आपलं जेवण घेण्याचं प्रशिक्षण त्यांना देण्यात आलं होतं. त्यानुसार माकडं आणि वानरं ठरावीक रंगांच्या कपाटापुढे जाऊन बरोबर जेवण घेत. इतर रंगांच्या कपाटांकडे ती फिरकलीच नाहीत. यावरून त्यांना रंग व्यवस्थित ओळखता येतात हे कळून आलं.

अर्थात अजूनही बरेच प्राणी 'कलर ब्लाइंड' असतात असा निष्कर्ष काढण्याइतका पुरावा हातात नाही असंच शास्त्रज्ञांचं मत आहे. कारण घोडे हिरवा व पिवळा रंग ओळखू शकतात. पण लाल व निळा रंग मात्र त्यांना व्यवस्थितपणे समजत नाही.

हिवाळ्यात बेडकांची स्थिती काय होते?

जगात बेडकांचे एकूण ३० प्रकार आहेत. त्यांपैकी बुल फ्रॉग, लेपर्डफ्रॉग व वूड फ्रॉग हे तीन प्रकार सर्वसाधारणपणे सर्वत्र आढळतात. वेगवेगळ्या प्रकारच्या बेडकांमध्ये रंग, आकार आणि आकारमान या तिन्हींनुसार खूपच फरक असलेले आढळून येतात. काही बेडूक जेमतेम अडीच सेंटीमीटर लांबीचे असतात तर



लेपर्ड जातीचे पाच ते दहा सेंटीमीटर लांबीचे आणि बुल जातीचे बेडूक तर २०-२० सेंटीमीटर लांब असतात. त्यांचे पाय २५ सेंटीमीटर एवढ्या लांबीचे असतात. पूर्ण वाढ झालेला बुल जातीचा बेडूक गडद हिरवा किंवा तपकिरी असतो. त्यामुळे तो चिखलात किंवा गवतात बसला की चटकन ओळखूही येत नाही.

उत्तरेकडील देशात थंडी पडू लागताच काही बेडूक तळ्यात उडी टाकून चिखलात स्वतःला गाडून घेतात व हिवाळा संपेपर्यंत तेथेच राहतात. कितीही थंडी पडली तरी तळी गोठत नाहीत त्यामुळे बेडूकही गोठत नाहीत. पण तरीही ते खूप थंड पडतातच!

बेडूक हा पाण्यात व जमिनीवर अशा दोन्हीकडे राहू शकणारा 'थंड' रक्ताचा प्राणी आहे. बेडूक जेव्हा थंड होतात किंवा थंड पडतात तेव्हा अत्यल्प अन्नाचं ज्वलन ते करत असतात. त्यामुळे त्यांना ऑक्सिजनही अत्यल्प लागतो. त्यामुळेच ते पाण्याखाली संपूर्ण हिवाळा संपेपर्यंतही म्हणजेच श्वसनासाठी भरपूर हवेविनाही

राहू शकतात. पाण्यात थोडा ऑक्सिजन असतोच आणि पाण्याखाली राहत असताना बेडकांना जो काही थोडा ऑक्सिजन लागतो तेवढा ते पाण्यातून घेऊ शकतात.

काही बेडूक झाडांवर राहतात, हे तुम्हाला माहिती आहे का? हे बेडूक मात्र आकारमानाने नेहमी छोटे असतात व त्यांच्या पावलांवर चिकटसर अशा पसरट चकत्यासारखे अवयव असतात व या चकत्यांचा उपयोग त्यांना झाडावर चढण्यासाठी होतो.

मासे कधी झोपतात का?

सतत २४ तास पाण्यातच खेळणारे बागडणारे मासे आपल्यासारखे रोज झोपत असतील का? असा प्रश्न रंगीबेरंगी छोटे छोटे चमकदार मासे पाहून नक्कीच कधीतरी तुमच्या मनात आला असेल!

आता तुम्ही झोपता तेव्हा काय करता? तर तुम्ही झोपता तेव्हा डोळे मिटून तुम्ही आडवे झालेले असता. म्हणजेच डोळे मिटल्याशिवाय किंवा तुमचे डोळे उघडे ठेवून काही तुम्ही झोपू शकत नाही. झोपताना आपल्याला डोळे मिटावेच लागतात, आणि यामुळेच बहुतांशी मासे हे आपल्यासारखे झोपू शकत नाहीत. कारण त्यांना मिटता येतील अशा पाण्याच नसतात. पण तरीही ते प्रकाश जेव्हा मंद होतो तेव्हा विश्रांती घेतातच. काही मासे तर चक्र कुशीवर आडवे होऊन विश्रांती घेतात!

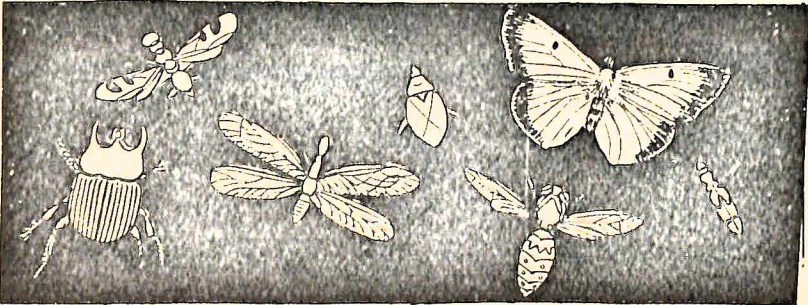
वास्तविक माशाचा डोळा पुष्कळसा आपल्या डोळ्याशी मिळताजुळता आहे. पण काही फरक हे आहेतच. कारण माशांना पाण्यात पाहता येतं, तर आपण हवेतच पाहू शकतो. आपल्याप्रमाणेच माशांच्याही डोळ्यातील भिंगाभोवती बुबूळ असते व बुबुळातल्या छिद्राला बाहुली असं म्हणतात. बहुतांशी माशांमध्ये या बाहुलीचं आकारमान कायम असतं. म्हणजे याचा अर्थ जास्त उजेडात त्या मिटत नाहीत, आणि कमी उजेडात त्या अधिक उघडतही नाहीत. आपल्या डोळ्यातल्या बाहुल्या मात्र गरजेप्रमाणे लहानमोठ्या होत असतात. काही मासे मात्र याला अपवाद आहेत! माशांचं एक वेगळेपण म्हणजे त्यांच्या डोळ्यात अश्रू येत नाहीत आणि त्यांना दोन्ही बाजूंनी खूप लांबपर्यंतचं दिसू शकतं. पर्यायाने त्यांना आपल्यापेक्षा म्हणजे माणसापेक्षा खूपच अधिक क्षेत्रातलं पाहता येतं, किंवा त्यांच्या दृष्टीचा आवाका आपल्यापेक्षा बराच अधिक असतो. ते त्यांच्या पुढचे, मागचे, वरचे तसेच खालचेही पाहू शकतात. काही माशांना

तर रंग कळत असल्याचंही आढळून आलं आहे. हे मासे लाल, हिरवा व काळा रंग ओळखू शकतात व क्वचित निळा आणि पिवळाही ओळखू शकतात. मात्र हे प्रयोग बऱ्याच जातीच्या माशांवर अद्याप झालेले नाहीत. त्यामुळे सर्वच मासे रंग पाहू शकतात, ओळखू शकतात असं म्हणता येणार नाही. शिवाय त्यांच्यातही विविध प्रकारच्या माशांमध्ये काही ना काही फरक आहेतच.

फुलपाखरांना वास समजतो का?

आपल्याला आश्चर्य वाटेल पण फुलपाखरांना आणि पतंगांनाही उत्तम दर्जाची दृष्टी असते. तसंच गंध आणि चवीचीही संवेदना असते. आपल्या अपेक्षेप्रमाणे बहुतांशी फुलपाखरांना चव समजणारे अवयव त्यांच्या तोंडात असतात. पण वास समजणाऱ्या ग्रंथी किंवा त्यांचं 'नाक' मात्र त्यांच्या अँटनावर असतं. तर काही फुलपाखरांना त्यांच्या पायांवर असलेल्या नाकांद्वारे वास समजत असतो. अनेक फुलपाखरांना स्वतःलाच वास असतो व त्याचा उपयोग ते मादीला बोलावण्यासाठी आणि शत्रूला दूर पिटाळून लावण्यासाठी करत असतात. नर फुलपाखरांना स्वतःला जो वास असतो तो त्यांच्या मागच्या पंखात असलेल्या कण्यातील खवल्यातून येत असतो. हा वास फुलांच्या वासाप्रमाणेच सुगंधी असतो. तो आपल्यालाही आवडेल असाच असतो. माद्याही त्यांच्या शरीरातील विशिष्ट ग्रंथींद्वारे काही विशिष्ट वास निर्माण करत असतात. पण तो मात्र आपल्याला आवडेल असा नसतो!

फुलपाखरांच्या चव समजणाऱ्या ज्या ग्रंथी असतात किंवा जे अवयव असतात ते माणसाच्या म्हणजेच आपल्या चव समजणाऱ्या ग्रंथींपेक्षाही अधिक संवेदनाक्षम असतात. आपल्या जिभेला गोड चव जेवढी समजते त्याहून कितीतरी अधिक पट तीव्रतेने ती फुलपाखरांना समजत असते. त्यांचं मुख्य अन्न फुलातला मध हेच असतं, व हा मध म्हणजे साखरयुक्त द्रवपदार्थच असतो. त्यामुळे फुलपाखरे

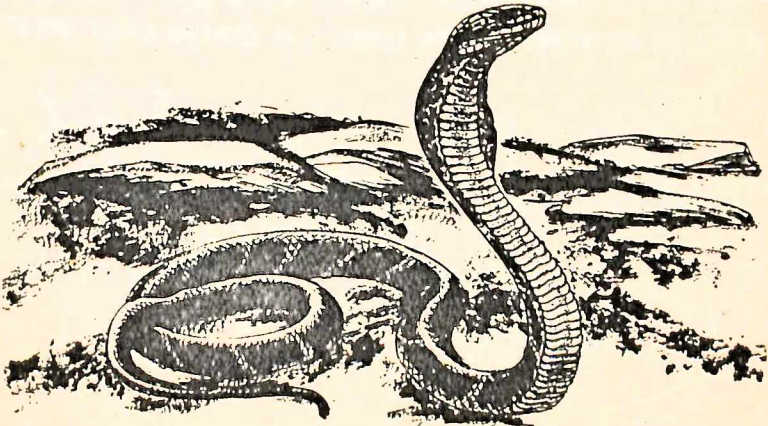


हा मध चटकन शोधू शकतात, हुडकू शकतात. जेव्हा फुलपाखराला मध सापडतो तेव्हा ते आपली लांब जीभ उलगाडते व मध शोषून घेते.

फुलपाखरांना रंगही उत्तमपणे ओळखता येतात. एवढेच नव्हे तर आपल्यालाही न दिसू शकणारे म्हणजे जांभळ्यापलीकडचेही रंग फुलपाखरांना दिसू शकतात.

सापांचं हृदय त्यांच्या शरीरात कोठे असतं?

तुम्ही साप पाहिला असेल. तो कसा दिसतो? तर त्याचं पाय नसलेलं लांबच लांब शरीर एखाद्या शेंपटीसारखंच दिसतं, आणि शेंपटीच्या एका टोकाला डोकं जणू नुसतं चिकटवल्यासारखं दिसतं. पण डोकं आणि शेंपट यांच्या दरम्यान असलेलं सापाचं शरीर अतिशय गुंतागुंतीचं असतं. त्याला पाठीचा कणा असतो. त्याला पचनसंस्था असते, यकृत असतं, हृदय असतं, आणि इतर पाठीचा कणा असलेल्या प्राण्यांप्रमाणेच स्नायू, ग्रंथी आणि इतर अवयवही असतात. त्याचं वैशिष्ट्य म्हणजे त्याला पाय नसतात आणि मिटता येतील अशा पापण्याही नसतात. त्यामुळेच त्याची नजर न हालणारी किंवा एकटक लागणारी आणि भेदक अशी दिसते. पण त्यांच्या डोक्याचं रक्षण करणारा असा एक कायमचा पण अर्थातच पारदर्शक असा पडदा मात्र त्यांच्या डोक्यावर असतो. बहुतांशी सापांना एकच फुफ्फुस असतं. त्यामुळे साहाजिकच त्यांच्या शरीरात इतर अवयवांसाठी अधिक जागा शिल्लक राहते. पायथॉन आणि इतर काही प्रकारच्या सापांना मात्र दोन फुफ्फुसे असतात. त्यांना आपल्यासारखे डोक्याला बाहेरच्या बाजूने चिकटलेले असे कान नसतात. पण जमिनीतील कंपनांच्या संवेदना त्यांना



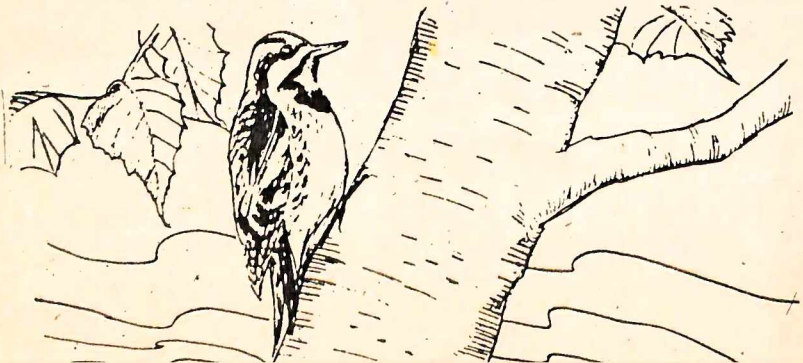
तीव्रपणे जाणवतात. तसंच इतरही काही संवेदनांच्या साहाय्याने त्यांची ऐकू न येण्याची कमतरता भरून निघते. बहुतेक सापांची दृष्टीही उत्तम असते. पण आपलं भक्ष्य मात्र ते त्यांच्या रंग व आकारावरून ओळखण्यापेक्षा त्यांच्या हालचालीवरूनच ओळखू शकतात, हुडकू शकतात. याप्रमाणेच सापांची वासाची संवेदनाही तीव्र असते. त्यामुळे वासावरूनही त्यांना आपलं भक्ष्य हुडकून काढता येतं. ते जमिनीवरचं, तसंच हवेतलं भक्ष्यही पकडू शकतात.

सापांना रासायनिक पदार्थांची उत्तम जाण असते. त्यामुळेच समोर आलेला रासायनिक पदार्थ हा त्यांना खाण्यायोग्य आहे का? का अयोग्य आहे? का ती चीज म्हणजे काही खाऊ नसून काही शत्रू आहे? का काही मित्रवत गोष्ट आहे? हे सारं जाणता येतं.

सुतारपक्षी झाडावर चोच का मारत असतो?

सुतारपक्षी झाडावर चोच मारताना ऐकलं की आपल्यापैकी अनेकांना त्यांचा राग येतो. का तर त्यांना वाटतं की हा पक्षी चोच मारून त्या झाडाला काही इजा करत आहे! पण वास्तवात सुतारपक्षी झाडाला चोची मारून त्या झाडाला जगण्याचीच मदत करत असतो. हे असं कसं? ते आता पाहू.

तर सुतारपक्षी हा झाडात राहणारा पक्षी आहे. तो झाडात बसूनच खातो आणि झाडातच राहतो. झाडाच्या सालीत खोलवर अशा ठिकाणी अनेक कीटक असतात व ते तेथे असल्याची जाणीव सुतारपक्षाला त्याच्या विशिष्ट संवेदनाशक्तीमुळे होऊ शकते. हे कीटक बहुतेक वेळा झाडांना इजा करणारे असेच असतात. सुतारपक्ष्यांना या कीटकांची जाणीव झाली की ते झाडाच्या सालीत थेट त्या कीटकांपर्यंत भोक पाडतात व या कीटकांना खाऊन टाकतात.



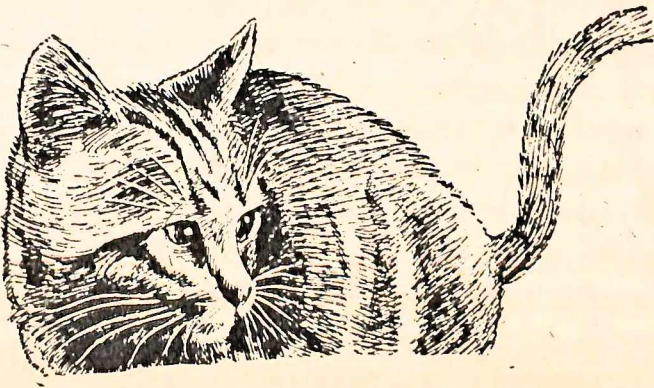
पर्यायाने झाडाचं रक्षण होतं! व म्हणूनच चोच मारून मारून हे पक्षी झाडाला जगायलाच मदत करतात असं म्हणावं लागतं.

पण सुतारपक्षी झाडात इतकं खोलवर कसं काय खोदू शकतात असा पश्र कुणालाही पडेल. तर याचं उत्तर म्हणजे त्यांची चोच अतिशय धारदार, मजबूत आणि टोकदार असते. तसंच त्याची जीभही चांगली लांब असते. त्यामुळे ते झाडात भोक पाडून खोलवरचे कीटकही खाऊ शकतात.

या पक्ष्यांची जीभ गोल असते आणि बाहेरच्या टोकाला तिला एक कठीण असं टोक असतं. ही जीभ चोचीत एखाद्या स्प्रिंगसारखी गुंडाळलेली असते. त्यामुळे चोचीपासून काही अंतरावर जरी कीटक असले तरी तिथपर्यंत ते आपली जीभ नेऊ शकतात व झाडांच्या सालीत खोलवर असलेले कीटक खाऊ शकतात. अर्थात हे पक्षी नेहमी जिवंत झाडांनाच टोचे मारतात असं नाही. हे कुजलेल्या झाडातही भोकं पाडण्यासाठी चोचीचा वापर करतात. अशा झाडात मात्र ते आपल्या घरांसाठी खोदकाम करत असतात. आपल्या घरासाठी त्यांना झाडातले पोकळ भाग आवडतात. कधी कधी ते आपल्या घराला दोन प्रवेशद्वारं ठेवतात. त्याचा उपयोग त्यांना नको असलेला पाहुणा आला तर पळून जाण्यासाठी म्हणून होतो!

मांजरांना मिश्या का असतात?

मांजरांच्या कुटुंबात छोट्या छोट्या गुबगुबीत मांजरापासून ते २७५ किलो वजनाच्या सैबेरियन वाघांपर्यंतच्या 'सभासदां'चा समावेश असल्याचं आता आपल्याला माहिती आहे. त्यामुळे या कुटुंबातलं मांजर असो की वाघ असो, त्यांचं शरीर



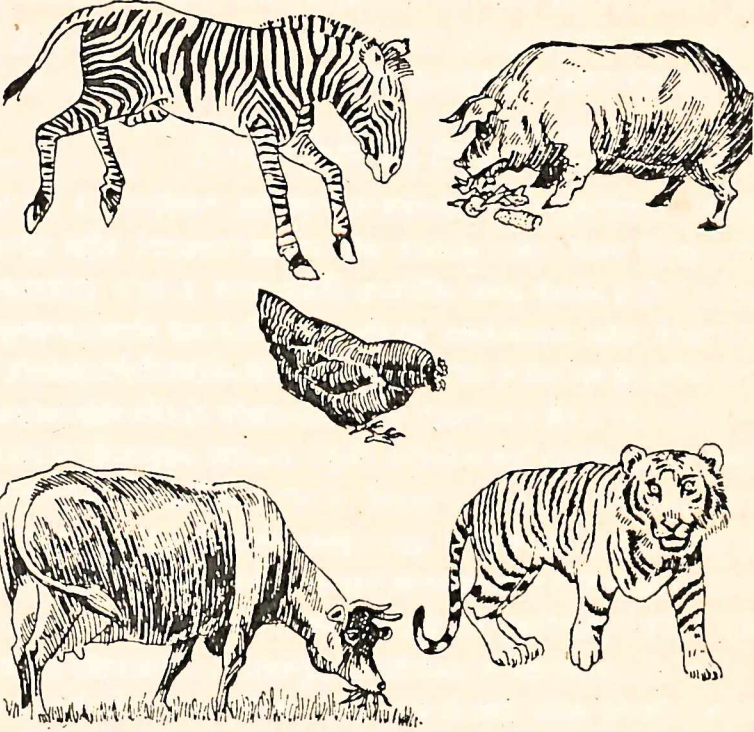
शिकार करण्यासाठी योग्य असंच असतं. मांजराला ज्या मिशा असतात त्यासुद्धा याच दृष्टीने उपयुक्त असतात. मांजरं जेव्हा आपल्या भक्ष्याच्या शोधार्थं भटकत असतात व त्यांच्या डोळ्यांना किंवा कानांना जेव्हा कुठेच भक्ष्याची चाहूल मिळत नसते तेव्हा अगर जेव्हा मांजरं काही इतर उद्योगात व्यग्र असतात तेव्हा या मिश्यांच्या द्वारेच त्यांना आजूबाजूची माहिती मिळत असते व त्याची जाणीवही राहत असते. उदाहरणार्थ मांजराने एखाद्या भोकात जर डोकं घातलं तर या मिश्यांचा त्या भोकाच्या कडांना स्पर्श हातो व त्याद्वारे भोकाच्या मर्यादा मांजराला कळतात. तसंच या मिश्या एखाद्या उंदराला घासल्या जातात व तेथे भक्ष्य असल्याचं मांजराला समजतं. त्यामुळे जेथे ध्वनी, दृष्टी किंवा वासावरून भक्ष्याबद्दल काहीही माहिती मांजरांना मिळू शकत नाही तेथे मांजरांना मिश्यांचा उपयोग होतो.

अर्थात मांजरांची संवेदनाशक्ती अतिशय तीव्र असते. त्यांची कर्णेद्रियं आणि घ्राणेन्द्रियं चांगली विकसित झालेली असतात. त्यांची दृष्टी चांगली असते. आपल्याप्रमाणेच मांजरं आपले दोन्ही डोळे एका वेळी एकाच ठिकाणी केंद्रित करून त्या ठिकाणच्या अंतराचा अंदाज घेऊ शकतात. अंधारातही दिसू शकण्याची क्षमता त्यांच्या डोळ्यात असते. दिवसा मात्र त्यांच्या डोळ्यातल्या बाहुल्या लहान होतात व रात्री त्या मोठ्या होतात, आणि शक्य तेवढे प्रकाशकिरण त्या डोळ्यात घेऊ शकतात. त्यांच्या डोळ्यात मागच्या बाजूला एका विशिष्ट पदार्थाचा थर असतो. हा पदार्थ चकचकीत चांदीसारखा असतो. डोळ्यात येणारा प्रत्येक प्रकाशकिरण तो परत फेकतो व त्यामुळे मांजराचे डोळे दिव्यासारखे चमकतात!

प्राण्यांना (माणसासारखं) आपल्यासारखं बोलायला का येत नाही?

अनेक प्राणी आपल्या जातभाईंशी उत्तम तऱ्हेने संवाद साधू शकतात, पण आपल्यासारखं ते बोलू मात्र शकत नाहीत. म्हणजेच ते संवादासाठी शब्दांचा उपयोग करत नाहीत. पक्षी वेगवेगळ्या प्रकारचे आवाज काढतात तर काही प्राणी हुंगून, हालचालींवरून आणि वेगवेगळे आवाज काढून आपला आनंद, दुःख, राग, भीती प्रकट करतात.

आपली बोलण्याची जी प्रक्रिया आहे ती अत्यंत गुंतागुंतीची आहे. आणि ती कोणीही प्राणी पार पाडू शकत नाहीत. याचं एक कारण असं की, आपल्या



वेगवेगळ्या अवयवांचा काही विशिष्ट पद्धतीनेच उपयोग करावा लागतो व तसा तो केल्यावरच शब्दांचे उच्चार निर्माण होतात. आपण बोलतो तेव्हा आपले स्वरतंतू, त्यांची कंपनं, मग आपला घसा, तोंड, नाकपुड्या, ओठ, दात, जबडा, जीभ या सान्यांच्या हालचाली विशिष्ट तऱ्हेने, विशिष्ट क्रमाने आपण करत असतो. ही एवढी गुंतागुंतीची, लांबलचक प्रक्रिया प्राणी करूच शकत नाहीत. त्यामुळे त्यांच्या तोंडातून शब्दांचे उच्चार होऊ शकत नाहीत.

याबरोबरच प्राणी बोलू शकत नसल्याचं आणखी एक कारण म्हणजे शब्द ही वेगवेगळ्या भावना, कृती, अनुभव, कल्पना, वस्तू या विविध गोष्टींना आपण आपल्या सोयीसाठी दिलेली एक प्रकारची लेबलं किंवा खुणा असतात. उदाहरणार्थ, आपण जेव्हा पक्षी हा शब्द उच्चारतो तेव्हा तो शब्द एखाद्या जिवंत आणि उडणाऱ्या वस्तूसाठी आपण वापरत असतो. तर इतर शब्द त्याचा रंग, त्याचा आकार, त्याचं उडणं, त्याचं गाणं दर्शवीत असतात, आपल्याला सांगत असतात. याखेरीज आणखी इतर शब्द वापरून आपण त्या पक्ष्याची इतर माहितीही

देऊ शकतो. त्यामुळे शब्द म्हणजे प्रतीक व त्यांचा वापर म्हणजेच आपलं बोलणं असतं. त्यासाठी बुद्धीची गरज असते व ही बुद्धी प्राण्यांना नसते. त्यामुळे प्राणी आपल्यासारखं बोलू शकत नाहीत.

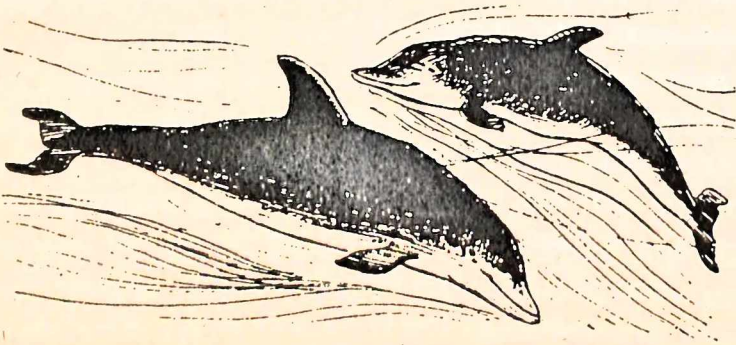
डॉल्फिनला बुद्धिवान प्राणी का समजलं जातं?

डॉल्फिन म्हणजे लहान व्हेल प्रकारचेच मासे असतात. त्यांची लांबी १ ते ३.५ मीटर इतकी असते. त्यांना बुद्धिमान प्राणी समजलं जाण्यामागे अनेक कारणे आहेत. पहिलं म्हणजे अनेक डॉल्फिन्स विशेष प्रयत्न न करता माणसाच्या बोलण्याची नकल करू शकतात. एवढंच नव्हे तर ते आपलं बोलणं समजावून घेण्यासही शिकू शकतात व नंतर आपल्या बोलण्याला प्रतिसादही देऊ शकतात.

दुसरं कारण म्हणजे हे मासे स्वतःच्या मनोरंजनासाठी नवनवीन खेळ स्वतःच शोधून काढत असतात, आणि ते खेळ खेळूही शकतात. उदाहरणार्थ, काठावर उभ्या असलेल्या माणसाकडे ते एखादी रबरची ट्यूब फेकतात व माणसाने ती पुन्हा पाण्यात टाकण्याची ते वाट पाहतात. तशी ती ट्यूब आपण पुन्हा पाण्यात टाकली की ते ती पकडतात व पुन्हा माणसाकडे फेकतात. अशा प्रकारचे खेळ खेळणं हे बुद्धिमत्तेचं लक्षण समजलं जातं.

खेळ खेळण्याप्रमाणेच ते समस्याही सोडवू शकतात. उदाहरणार्थ, समजा त्यांच्या अन्नाचा तुकडा एखाद्या दगडाखाली सापडला असेल तर जेणेकरून तो तुकडा दगडाखालून बाहेर फेकला जाईल अशा पद्धतीचा मार्ग ते शोधू शकतात व आपली समस्या सोडवू शकतात.

अर्थात त्यांच्या बुद्धिमत्तेचं मापन मात्र झालेलं नाही. कारण त्यासाठी वेगवेगळ्या प्राण्यांना अनुसरून आवश्यक अशा चाचण्या अद्याप उपलब्ध नाहीत.

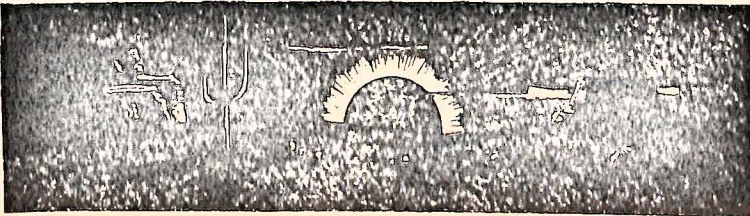


सूर्य कशामुळे चमकत राहतो?

तुम्हाला एखादवेळेस खरं वाटणार नाही पण रात्री आकाशात चमकणारे तारे आणि दिवसा चमकणारा सूर्य हे एकाच प्रकारचे तारे आहेत! मात्र सूर्य हा पृथ्वीपासूनचा सर्वांत जवळचा तारा आहे आणि पृथ्वीवरचं सारं जीवनच सूर्यावर अवलंबून आहे. सूर्यापासून मिळणारी उष्णता नसती तर पृथ्वीवर जीवनाला प्रारंभच होऊ शकला नसता. सूर्यप्रकाश नसेल तर इथे हिरवी झाडं दिसणार नाहीत, प्राणी, पशुपक्षी दिसणार नाहीत आणि माणसंही दिसणार नाहीत. सूर्य पृथ्वीपासून ९ कोटी, ३० लाख मैल (१ मैल = १.६० कि.मी.) दूर आहे आणि त्याचा आकार पृथ्वीपेक्षा १३ लाख पटीनं अधिक मोठा आहे. पण तो पृथ्वीसारखा घनपदार्थानं मात्र बनलेला नाही. सूर्याच्या पृष्ठभागाचं तपमान सुमारे ६ हजार डिग्री सेंटिग्रेड असतं. या तपमानाला कोणताही धातूच काय पण दगडाचं सुद्धा वायूतच रूपांतर होतं त्यामुळे सूर्य हा वायूंनी भरलेला गोळा असणं अपरिहार्य आहे.

काही वर्षांपूर्वीपर्यंत शास्त्रज्ञांचा असा विश्वास होता की, सूर्यावरील ज्वलनामुळेच तो चमकतो आणि त्याच्यापासून उष्णता व प्रकाशही बाहेर फेकले जातात. पण सूर्य हा हजारोच नव्हे तर लाखो वर्षे इतकाच गरम आहे! आणि कोणतीच गोष्ट इतका दीर्घ काळ जळत राहणं अशक्य आहे!

आज मात्र शास्त्रज्ञ असं मानतात की, सूर्यावरील उष्णता ही अणुबाँबमध्ये घडणाऱ्या प्रक्रियेप्रमाणे निर्माण होते. यामध्ये सूर्य हा पदार्थाचे ऊर्जेत रूपांतर शक्तीत करीत असतो. ही क्रिया नेहमीच्या ज्वलनापेक्षा वेगळी असते. नेहमीच्या ज्वलनात वस्तू एका रूपातून दुसऱ्या रूपात जाते. पण जेव्हा वस्तूचे ऊर्जेत रूपांतर होते तेव्हा अत्यंत थोड्या प्रमाणातील वस्तूपासून प्रचंड प्रमाणात ऊर्जा निर्माण होते. यानुसार सूर्यावरील पदार्थाचे जेव्हा ऊर्जेत रूपांतर होते तेव्हा प्रचंड प्रमाणात उष्णता निर्माण होते. या उष्णतेमुळेच तो इतका गरम राहतो व त्यापासून उष्णता बाहेर फेकली जाते. यामुळेच तो तळपतानाही दिसतो. सूर्यावरील ही



क्रिया सातत्याने चालू आहेच आणि शिवाय त्याच्या वस्तुमानापैकी केवळ एक टक्का वस्तुमान त्याला ज्वलनानंतर १५० हजार दशलक्ष वर्षे गरम ठेवण्याइतकी ऊर्जा पुरवू शकतं! त्यामुळेच सूर्य गेली लाखो वर्षे तळपतच आहे आणि त्यापासून उष्णताही बाहेर फेकली जात आहे.

आकाशात चमकणाऱ्या ताऱ्यांमधला सर्वात तेजस्वी तारा कोणता आहे?

तुम्ही कधी रात्रीच्या वेळी आकाशात चमकणाऱ्या ताऱ्यांत सर्वात तेजस्वी तारा कोणता दिसतो याचा शोध घेतला आहे? तुम्हाला वाटत असेल की आपल्याला जे तारे चमकताना दिसतात त्यांची संख्या अगणित आहे! पण ज्या ताऱ्यांना पाहून तुम्हाला ते अगणित वाटतात ते तारे म्हणजे एकूण ताऱ्यांपैकी थोडेसेच तारे असतात. नुसत्या डोळ्यांनी म्हणजे दुर्बिणीशिवाय आपल्याला सहा हजार तारेच दिसू शकतात, आणि त्यातलेही १/४ तारे अति दूर दक्षिणेकडे असून ते उत्तर अमेरिकेतून दिसू शकत नाहीत.

दोन हजार वर्षांपूर्वी म्हणजे ग्रीक खगोलशास्त्रज्ञांच्या काळातच या ताऱ्यांची त्यांच्या आपल्याला दिसणाऱ्या तेजानुसार किंवा चमकदारपणानुसार विभागणी केलेली होती. पण दुर्बिणीचा शोध लागेपर्यंत ताऱ्यांच्या या चमकदारपणाच्या फक्त 'सहा'च वेगवेगळ्या पातळ्या माणसाला माहिती होत्या. त्यांतले पहिल्या पातळीवरचे तारे सर्वात तेजस्वी समजले जात आणि सहाव्या पातळीवरचे सर्वात कमी तेजस्वी समजले जात व त्याखालच्या पातळीवरचे तारे नुसत्या डोळ्यांनी दिसूच शकत नसत. पण आज मात्र खालच्या २१ व्या पातळीपर्यंतच्या ताऱ्यांचे अत्याधुनिक दुर्बिणीच्या साहाय्याने फोटोही काढता येतात. कोणत्याही ताऱ्याचा तेजस्वीपणा हा त्याच्या खालच्या पातळीतील ताऱ्याच्या तेजस्वीपणापेक्षा अडीच पटींनी अधिक तेजस्वी असतो. या पातळ्यांनुसार पहिल्या पातळीत २२ तारे आहेत व त्यांतही सर्वात तेजस्वी तारा म्हणून 'सिरियस'चं नाव घेतलं जातं. हा तारा सर्वसाधारणपणे नुसत्या डोळ्यांनी दिसू शकणाऱ्या ताऱ्यापेक्षा एक हजार पटीने अधिक चमकदार आहे. चमकदारपणाच्या पातळीत जसजसे खाली जावे तसतसे त्या पातळीतील ताऱ्यांची संख्या अधिक आढळते. याप्रमाणे पहिल्या पातळीत २२ तर २० व्या पातळीत १०० कोटी तारे आढळतात.

निखळणारे तारे म्हणजे काय असते?

हजारो वर्षे माणूस निखळणारे तारे पाहात होता आणि ते कोटून येतात, ते काय असतात, याबद्दल आश्चर्य करत होता. एक वेळ तर अशी होती की, हे तारे दुसऱ्याच कुठल्यातरी जगातून येतात असं समजलं जाई. आज मात्र आपल्याला माहिती आहे की जे निखळतात ते 'तारे' नसतातच. त्यांना आपण 'उल्का' म्हणतो. या उल्का म्हणजे आकाशात फिरणारे छोटे छोटे 'घन' असे पदार्थ असतात. ते अवकाशाप्रमाणेच आपल्या पृथ्वीच्या वातावरणातूनही फिरू शकतात. ते जेव्हा आपल्या म्हणजे पृथ्वीच्या वातावरणात प्रवेश करतात तेव्हा होणाऱ्या प्रचंड घर्षणामुळे खूप उष्णता निर्माण होते व या उष्णतेमुळे या उल्कांमधून चमकदार प्रकाश बाहेर पडतो. या प्रकाशामुळे त्या आपल्याला दिसू शकतात. पण आश्चर्याची गोष्ट अशी की काही काही उल्का अतिशय छोट्या म्हणजे अक्षरशः टाचणीच्या डोक्याएवढ्या छोट्याही असतात, तर काही मात्र प्रचंड मोठ्या म्हणजे काही टन वजनाच्या असतात. बहुतांशी उल्का पृथ्वीच्या वातावरणात शिरल्यावर निर्माण होणाऱ्या उष्णतेने नष्ट होऊन जातात. मात्र ज्या खूप मोठमोठ्या असतात त्यांचे तुकडे तुकडे होतात व त्यातले नष्ट न झालेले तुकडे जमिनीपर्यंत पोचतात. शास्त्रज्ञांच्या मते दररोज अशा हजारो उल्का पृथ्वीवर पडत असतात. पण पृथ्वीचा ३/४ पृष्ठभाग पाण्याने झाकलेला असल्याने त्या बहुतेक वेळा सागरात अगर तळ्यांमध्ये पडतात.

या उल्का आकाशात एकएकट्या व कोणत्याही दिशेने फिरताना दिसू शकतात. पृथ्वी सूर्याभोवती फिरत असताना तिच्या मार्गात अशा उल्का आल्या तर पृथ्वीच्या वातावरणाच्या वरच्या थरांबरोबर त्यांच्या होणाऱ्या घर्षणातून प्रचंड उष्णता निर्माण होते व या उल्कांचा आपल्याला लोळच्या लोळ दिसतो.

तर अशा या उल्का येतात तरी कुठून? तर शास्त्रज्ञ सांगतात की, कधी कधी दिसणारे जे उल्कांचे समूह असतात ते म्हणजे धूमकेतूचेच तुकडे असतात. जेव्हा एखादा धूमकेतू फुटतो तेव्हा त्याचे लाखो तुकडे अवकाशात उल्कांच्या रूपाने एकएकटे अगर समूहाने भिरभिरत राहतात. याच उल्कांचे जे समूह असतात ते ठराविक अशा मार्गावरूनच फिरत रहातात. असाच एक उल्कांचा समूह दर ३३ वर्षांनी पृथ्वीच्या मार्गात येतो.

याप्रमाणे एखादी उल्का जेव्हा जमिनीपर्यंत पोचते तेव्हा आपण 'उल्कापात' झाला असं म्हणतो. हा उल्कापात पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या जोरामुळे घडून येतो. फार पूर्वी म्हणजे इ. स. पूर्व ४६७ मध्ये रोमनांच्या काळात अशीच एक

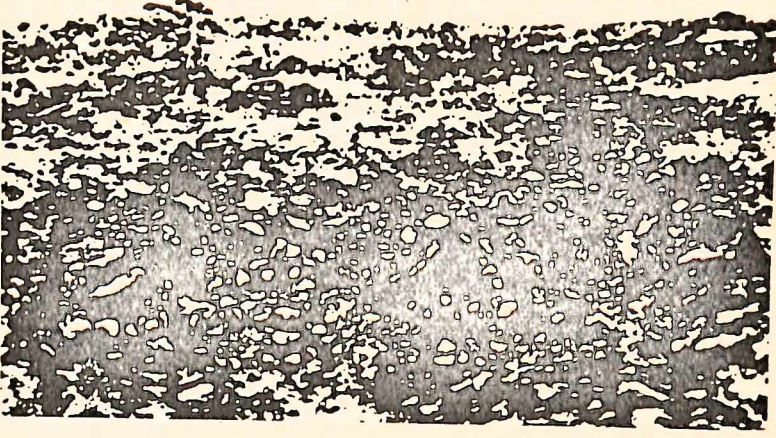
उल्का पृथ्वीवर पडली. त्या वेळी या घटनेला अभूतपूर्व महत्त्व देण्यात आलं होतं. इतकंच नव्हे तर त्या वेळच्या इतिहासकारांनी या घटनेची इतिहासातही नोंद केली!

मंगळावरही आपल्यासारखंच जीवन असेल असं शास्त्रज्ञांना का वाटतं?

आपल्यासारखंच आणखी कोठे जीवन अस्तित्वात आहे का? याचा शोध घेण्यासाठी शास्त्रज्ञ हरत-हेचे प्रयोग करीत आहेत, हे तुम्हाला माहितीच आहे. साहाजिकच असा शोध प्रथम आपल्या सूर्यमालिकेतील ग्रहांवर घेणं केव्हाही सोपं! तेव्हा त्या दृष्टीने सुरू झालेल्या संशोधनानंतर काही शास्त्रज्ञांना आपल्यासारखंच जीवन अस्तित्वात असायची शक्यता वाटते ती मंगळ या ग्रहावर! पण अशी शक्यता मंगळाबाबत वाटायचं कारण तरी काय? तर मंगळ हा पृथ्वीचा जुळा ग्रह असल्याचं मानलं जातं, आणि अंतराच्या दृष्टीनंही मंगळ हा पृथ्वीपासून सर्वात जवळचा ग्रह आहे. म्हणजेच सूर्यापासूनची ग्रहांची अंतरं पाहिली तर पृथ्वीनंतर लगेच पुढचा ग्रह मंगळच आहे. मंगळाचा व्यास पृथ्वीच्या व्यासाच्या जवळजवळ निम्मा आहे आणि सूर्याभोवतीची एक फेरी पूर्ण करायला त्याला साधारण दोन वर्षं लागतात. पण तेथील दिवस मात्र आपल्या येथील दिवसाएवढ्याच काळाचा आढळतो.

मंगळाचं निरीक्षण करताना शास्त्रज्ञांना जीवनाला आवश्यक अशा काही गोष्टी तेथे आढळून आल्या आहेत. सर्वप्रथम म्हणजे तेथेही पृथ्वीवरच्या सारखेच विविध ऋतु आढळतात, आणि ऋतुमानाप्रमाणे मंगळाच्या पृष्ठभागावरही फरक झालेले दिसतात. वसंत ऋतूत आणि उन्हाळ्यात काळे पृष्ठभाग आणखीनच गडद झालेले दिसतात तर हिवा पृष्ठभाग पिवळा पडलेला आढळतो. हा हिवा रंग वनस्पतींचा तर नसेल?

याखेरीज मंगळाच्या वातावरणात थोडीफार का होईना पण पाण्याची वाफ आहेच आणि तिचा उपयोग तेथील जीवनासाठी होत असावा असंही शास्त्रज्ञांना वाटतं. इ. स. १८८७ मध्ये इटालियन खगोलशास्त्रज्ञ Giovanni Schiaparelli याने मंगळावर ज्या खुणा दिसत होत्या त्या कालव्याच्या खुणांसारख्या दिसत असल्याचं नमूद करून ठेवलं आहे. मग हे कालवे मंगळावरील लोकांनी ध्रुवप्रदेशाकडील पाणी वाळवती प्रदेशाकडे नेण्यासाठी तयार केले असतील का? अशी शंका शास्त्रज्ञांना वाटते.



१९७६ मध्ये दोन अमेरिकन अंतराळयानं मंगळावर उतरली होती. त्यांनी तेथील आसपासच्या मातीची, वाळूची जीवनाच्या अस्तित्वाच्या दृष्टिकोणातून पाहणी केली आणि आपल्या पाहणीचे निष्कर्ष रेडिओ लहरींद्वारे पृथ्वीवर पाठवले. तेव्हा त्यावरून असं दिसून आलं की, तेथल्या मातीत जंतू तरी आहेत किंवा ती माती पृथ्वीवरील मातीपेक्षा फारच वेगळी आहे. मात्र तेथे जर जीवन अस्तित्वात असेल तर ते फारच साधं असेल असंही शास्त्रज्ञांना वाटतं.

पर्वत कसे तयार झाले?

पर्वत इतके भव्य आणि सुंदर दिसतात की पहिल्यापासून आजतागायत ते तसेच असतील आणि पुढेही तसेच राहतील असं माणसाला वाटतं. पण ज्यांनी पर्वतांचा अभ्यास केला आहे असे भूगर्भशास्त्रज्ञ व इतर शास्त्रज्ञ मात्र पर्वतातही बदल घडत असतात व तेही अक्षय टिकणारे नाहीत असं सिद्ध करून दाखवू शकतात. पृथ्वीच्या पृष्ठभागात होणाऱ्या काही विशिष्ट बदलांमुळे पर्वतांची निर्मिती होते. पण सातत्याने त्यांचा न्हास होत असतो व पर्यायाने त्यांच्यात बदल घडत असतो.

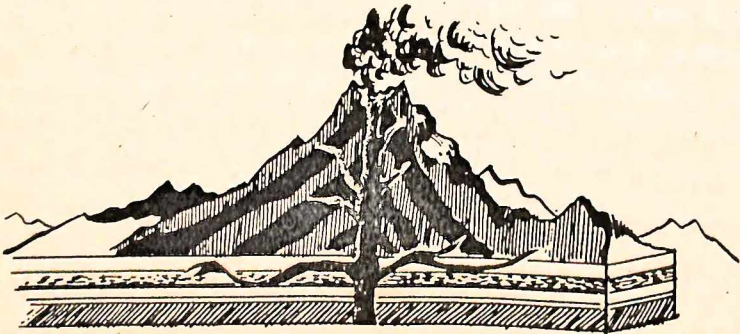


मोठमोठ्या खडकांतल्या भेगांमधील गोठलेल्या पाण्यामुळे हे खडक जसे फुटतात तसेच दगडांचे तुकडे आणि वाळू पावसाच्या पाण्याबरोबर झऱ्यांबरोबर वाहून जाते. कधी कधी तर खूप उंच पर्वतांचं रूपांतर छोट्या छोट्या टेकड्यांत किंवा चक्र सपाट मैदानात सुद्धा होऊ शकतं. अशा तऱ्हेनं पर्वतांची निर्मिती ही पृथ्वीच्या पृष्ठभागात लाखो वर्षांपूर्वी झालेल्या प्रचंड उलथापालथीतूनच झाली आहे.

ज्वालामुखींचा उद्रेक काही ठरावीक भागातच का होतो?

लंडन, न्यूयॉर्क, पॅरिस या शहरांजवळ ज्वालामुखी नाहीत आणि यापुढेही ते निर्माण होण्याची शक्यता नाही. उलट जगाच्या काही भागात मात्र ज्वालामुखी एकमेकांच्या अगदी जवळ जवळ असलेलेही आढळतात. पॅसिफिक महासागराच्या सीमेवरील मध्य अमेरिकेचा भाग हा जगातल्या जागृत ज्वालामुखी असलेल्या भागांपैकी एक भाग. अर्थात जगातल्या जागृत ज्वालामुखींपैकी २/३ हून अधिक ज्वालामुखी आणि इतर कधी तरी आपलं अस्तित्व दाखवणारे किंवा दाखवून दिलेलेही कित्येक ज्वालामुखी पॅसिफिक महासागराच्या सीमांभोवतीच आढळतात. याचं कारण अगदी साधं व उघड आहे. ते म्हणजे पृथ्वीचे या भागातील 'कवच' फारच नाजूक आहे, किंवा त्यात इतर भागातील पृष्ठभागांच्या मानाने नाजूक भाग जास्त आहेत. याप्रमाणे पृथ्वीचं कवच जर 'नाजूक' नसेल तर ज्वालामुखीला आपला उद्रेक दाखविताच येत नाही!

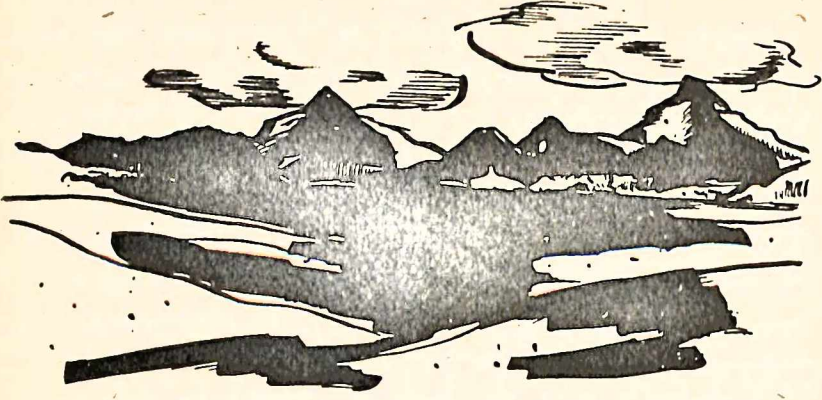
आता मुळात ज्वालामुखीची निर्मिती कशी होते ते आधी पाहू. तर पृथ्वीचा जो मध्य आहे तो भाग अत्यंत गरम आहे हे आपल्याला माहितीच आहे. आपण पृथ्वीच्या पोटात पृष्ठभागापासून जसजसे आत खोल जाऊ तसतसे तपमान वाढत जातं. साधारण २० मैल खोलीवर गेलं तरी तपमान इतकं प्रचंड असतं



की तिथे बहुतांशी दगड वितळूनच जातात. हे तपमान साधारण १००० ते ११०० डिग्री सेंटिग्रेड असतं. दगड जेव्हा वितळतो तेव्हा तो प्रसरण पावतो. साहाजिकच त्याला जास्त जागा लागते. जगाच्या काही भागात पर्वतांच्या ज्या रांगा नव्याने (नव्याने म्हणजेही काही हजार वर्षांपूर्वी) निर्माण झाल्या आहेत त्या पर्वतांच्या खालच्या बाजूस इतर भागातील दाबापेक्षा दाब कमी आहे. म्हणजेच एक प्रकारे तिथे पृथ्वीचा पृष्ठभाग नाजूक किंवा जरासा दुबळाच आहे. त्यामुळे पृथ्वीच्या पोटात वितळलेले दगड या जमिनीच्या खालच्या भागात प्रसरण पावतात आणि तेथे वितळलेल्या दगडाचा जणू साठाच निर्माण होतो. जेव्हा या साठ्याचा दाब पृष्ठभागावरील दाबापेक्षा वाढतो तेव्हा हा द्रवाचा साठा जमिनीचा पृष्ठभाग म्हणजेच पृथ्वीचं कवच फोडून जोराने बाहेर येतो आणि मग जमिनीखाली तयार झालेला, कोंडून राहिलेला सर्व वायू बाहेर पडेपर्यंत हा द्रवपदार्थही बाहेर येतच राहतो. यालाच आपण ज्वालामुखीचा उद्रेक झाला असं म्हणतो. या द्रवाबरोबर मुख्यतः जमिनीच्या पोटात निर्माण झालेले व दबून राहिलेले वायू बाहेर पडतात तसंच दगड वितळून झालेला द्रवपदार्थ, त्याला आपण लाव्हा म्हणतो—बाहेर येत असतो. त्याचबरोबर दगडांचे तुकडे आणि राखही बाहेर येते. हा उद्रेक म्हणजे वास्तविक जमिनीखाली साठलेल्या वायूचा स्फोट असतो. पण काही लाव्हाचे रूपांतर अगदी चूर्णासारख्या पावडरीत झालेले असते. त्यामुळे उद्रेकात काळा धूर बाहेर आल्यासारखं वाटतं.

वाळवंटं कोरडी का असतात?

वाळवंट हा एक असा भाग असतो की जिथे फक्त काही विशिष्ट प्रकारचं जीवनच अस्तित्वात राहू शकतं. म्हणजे ज्यांना पाण्याविना जीवन शक्य आहे तेच फक्त वाळवंटात राहू शकतात. कोणत्याही भागातलं वनस्पतिजीवन हे तिथे पडणाऱ्या पावसावर अवलंबून असतं. जिथे भरपूर पाऊस पडतो तिथे जंगलं निर्माण होतात तर जिथे पाऊस बेताचा पडतो तिथे कुरणं तयार होतात. त्याहूनही कमी पाऊस असलेल्या भागात मात्र फक्त वाळवंटी प्रदेशातल्या वनस्पतीच जगू शकतात. विषुववृत्ताजवळच्या भागातील म्हणजे आफ्रिकेतल्या सहारासारखी वाळवंट ही उष्णकटिबंधात येतात. तिथे हवा गरम आणि कोरडी असते. येथील जमिनीही कोरड्या असतात. विषुववृत्तापासून दूरच्या भागात असलेली वाळवंटे मात्र समुद्रापासून असलेल्या दूर अंतरामुळे तेथील वाऱ्यांमुळे व समुद्र आणि वाळवंट यांच्यामध्ये असलेल्या पर्वतांमुळे निर्माण झालेली आहेत. हे पर्वत समुद्राकडून येणारा पाऊस अडवतात त्यामुळे पर्वताच्या समुद्राकडील बाजूला



पाऊस पडतो. पण वाळवंटाच्या बाजूकडील पर्वत मात्र कोरडाच राहतो. यालाच 'पावसाच्या छायेचा परिणाम' किंवा 'रेन शॅडो इफेक्ट' असं म्हणतात. मध्य आशियातील वाळवंटे हिमालयाच्या वाळवंटांना आपण सरसकट वाळवंट म्हणून संबोधत असलो तरी त्यांच्या आकारात फरक आढळतात. जेथे वाळू भरपूर असते तेथे वाऱ्यामुळे वाळूच्या अक्षरशः टेकड्या निर्माण होतात. ही वाळूची वाळवंटं होत. तर दगडांच्या वाळवंटात उघडेबोडके खडक व त्यांच्या खडबडीत, रुक्ष, ओसाड अशा टेकड्या किंवा एकूणच खडबडीत पृष्ठभाग आढळतात. नैर्ऋत्य अमेरिकेतील वाळवंटात मात्र उघड्याबोडक्या खडकांच्या टेकड्या आणि वाळूने आच्छादलेले सपाट पृष्ठभाग आढळतात. तरीही वाळवंटात काही ना काही वनस्पती आणि प्राणिजीवन असतेच. येथील वनस्पतींना पानं नसतात. त्यामुळे वनस्पतीमधील पाण्याचं बाष्पीभवन टाळलं जातं. तसंच त्यांना काटे असतात. त्यामुळे त्यांना खायला प्राणी धजावत नाहीत व प्राण्यांपासून त्यांचं रक्षण होतं. येथे राहू शकणारे प्राणी अर्थातच पाण्याविना बराच काळ तग धरू शकणारे असतात व ते त्यांना हवं असलेलं पाणी तेथील वनस्पतींतून तरी घेतात किंवा रात्री पडणाऱ्या दवातून मिळवतात.

'अणू' हा केवढा असतो?

आज दर दिवसाला विज्ञानात नवनवीन शोध लागत आहेत. त्यामुळे अणूविषयी आज जी माहिती आहे तिच्यात उद्या सुद्धा बदल होऊ शकतो. शिवाय आता अणूचा सुद्धा चुरा करू शकणारी यंत्र निर्माण झाली असल्याने शास्त्रज्ञांना अणूविषयी नवनवीन माहिती मिळत आहे. वास्तविक 'अॅटम' हा शब्द ग्रीकांकडून

आला असून त्याचा अर्थ 'ज्याचे भाग पाडता येणार नाहीत' असा आहे. प्राचीन ग्रीक 'अणू' म्हणजे कोणत्याही पदार्थाचा शक्य तेवढा सर्वात लहान तुकडा असं समजतात. पण आज अणूच्या गाभ्यात २० हून अधिक प्रकारचे वेगवेगळे तुकडे असल्याचं आढळून आलं आहे. शास्त्रज्ञांच्या म्हणण्यानुसार अणु हा केवळ इलेक्ट्रॉन्स, प्रोटॉन्स व न्यूट्रॉन्स यांनीच नव्हे तर पॉझिट्रॉन्स, न्यूट्रिनो, मेसॉन्स आणि हॅप्रॉन्स यांनी बनलेला असतो. यापैकी इलेक्ट्रॉन्स हे ऋणभारवाहक आणि प्रोटॉन्स हे धनभारवाहक असतात. मात्र प्रोटॉन हा इलेक्ट्रॉनच्या १८३६ पट जड असतो तर न्यूट्रॉन याहीपेक्षा जड असतो. पण त्यावर धन किंवा ऋण कोणताच भार नसतो. पॉझिट्रॉन हा इलेक्ट्रॉनएवढाच पण धनभारवाहक असतो तर न्यूट्रिनो हा इलेक्ट्रॉनच्या १/२००० इतका लहान व तोही भारहीन असतो. मेसॉन्स हे धन अगर ऋण कोणतेही भारधारक असतात. हॅप्रॉन्स हे प्रोटॉन्सपेक्षाही मोठे असतात. हे सर्व तुकडे अणूच्या निर्मितीसाठी एकत्र कसे काय बांधलेले असतात ते मात्र अद्यापही समजलेलं नाही. पण या अणूंपासूनच वेगवेगळी मौले तयार होतात. अर्थात वेगवेगळ्या अणूंची वजने वेगवेगळी असतात. तसंच वेगवेगळ्या मौलांच्या अणूतही फरक असतोच. म्हणूनच अणूच्या वजनावरूनही मौलांचं वर्गीकरण केलं जातं. उदा. हैड्रोजनच्या अणूचं वजन एक असेल तर लोखंडाच्या अणूचं वजन '५५' आढळतं. म्हणजेच लोहाचा अणू हा हैड्रोजनच्या अणूपेक्षा ५५ पटींनी जड आहे.

पण अर्थातच ही वजनं मात्र खूपच किरकोळ असतात. हैड्रोजनच्या एका ग्रॅममध्ये सहा वर २३ शून्य एवढे हैड्रोजनचे अणू असतात. म्हणजेच एका अणूचं वजन एका ग्रॅमचा ६ वर २३ शून्य भाग एवढंच असतं. त्यामुळे तुम्ही जर हे अणू मोजायला सुरुवात केली व दर सेकंदाला एक या वेगाने मोजले तरी केवळ एक ग्रॅम हैड्रोजनचे अणू मोजायला १० हजार दशलक्ष, इतकी वर्षं तुम्हाला लागतील!

रेडियम हे काय आहे?

रेडियम हे एक रेडिओअॅक्टिव्ह 'मौल' आहे. आता रेडिओअॅक्टिव्ह म्हणजे काय ते प्रथम पाहू. कोणतंही मौल हे अर्थातच अणूचंच बनलेलं असतं. सर्वसाधारणपणे अणू हे 'स्थिर' असतात. म्हणजे जसजसा काळ जाईल तसा त्यांच्यामध्ये बदल होत जात नाही, म्हणजेच ते बदलत नाहीत. पण काही खूप जड असलेल्या अणूंचं मात्र विभाजन होतं व त्यामुळे होणाऱ्या बदलातून नवीन प्रकारचे अणू निर्माण होतात. हे अणूंचं जे मोडणं आहे किंवा विभाजन

आहे त्याला रेडिओअॅक्टिव्हिटी असं म्हणतात. रेडिओअॅक्टिव्ह मौलाच्या विभाजनाच्या वेळी नियमित वेगाने असे काही किरण त्यातून बाहेर पडतात किंवा बाहेर फेकले जातात. हा किरण बाहेर फेकण्याचा त्या मौलाचा जो वेग असतो तो वाढविताही येत नाही व कमीही करता येत नाही. रेडियमच्या बाबतीत अणूंचं हे असं विभाजन व त्या वेळचं किरणांचं उत्सर्जन ही प्रक्रिया रेडियमचं रूपांतर शिशात होईपर्यंत चालू राहते. उदा. अर्धा ग्रॅम वजनाच्या रेडियमच्या अणूंचं कमी वजनाच्या अणूंमध्ये सुमारे १५९० वर्षांत रूपांतर होतं. मग पुन्हा १५९० वर्षांत उरलेल्या अणूपैकी निम्मे अणू बदलतात. व याच पद्धतीनं शेवटी त्याचं शिंसं तयार होतं. रेडियमचा शोध मादाम मेरी क्युरी व त्यांचे पती श्री. पेरी क्युरी यांनी लावला.

रेडियममधून अल्फा, बीटा, गॅमा असे तीन प्रकारचे किरण बाहेर फेकले जातात. अल्फा हे किरण म्हणजे हेलियम या वायूचे अत्यंत वेगाने फिरणारे कण असतात तर बीटा हे वेगाने फिरणारे इलेक्ट्रॉन्स असतात. गॅमा किरण हे क्ष-किरणांसारखे असतात. पण क्ष किरणांपेक्षा ते दुसऱ्या माध्यमातून अधिक सुलभपणे आरपार जाऊ शकतात (penetrating). यापैकी कोणत्याही प्रकारच्या किरणांचं उत्सर्जन झालं तरी मूळ मौलाचं दुसऱ्याच नव्या मौलात रूपांतर होतं, व या बदलाला 'अॅटॉमिक ट्रान्सम्युटेशन' असं म्हणतात. आतापर्यंत रेडियमचा सर्वांत मोठा साठा कॅनडातील ग्रेट बिअर लेक भागात सापडला आहे.

प्रकाश म्हणजे काय?

प्रकाश नसेल तर आजूबाजूचं जग आपल्याला दिसूच शकत नाही हे खरं! पण तरीही हा प्रकाश म्हणजे नक्की काय ते मात्र आपल्याला अजूनही माहिती नाही. आपल्याला माहिती आहे ते एवढंच की प्रकाश हा ऊर्जेचंच एक रूप आहे. त्याचा वेग मोजता येतो तसंच त्याच्या 'वागण्याची' रीतही आपल्याला माहिती झाली आहे. पांढरा स्वच्छ प्रकाश म्हणजे काही खास प्रकारचा प्रकाश नाही तर ते सर्व रंगांचं मिश्रण आहे, हे पण आपल्याला आता माहिती आहे. याशिवाय कोणत्याही वस्तूचा जो रंग आपल्याला दिसतो तो रंग त्या वस्तूत नसतो तर ती वस्तू ज्या प्रकाशामुळे दिसत असते त्या प्रकाशात तो रंग असतो, हे पण आपण जाणतो. एखादा हिरवा कागद हिरवा का दिसतो? तर त्याच्यावर पडणाऱ्या प्रकाशातले हिरवा सोडून बाकीचे सारे रंग तो कागद शोषून घेतो. त्यामुळे त्यांचे परावर्तन होत नाही, आणि हिरव्या रंगाचे मात्र परावर्तन होते व त्या प्रकाशकिरणांमुळे तो कागद आपल्याला हिरवा दिसतो.

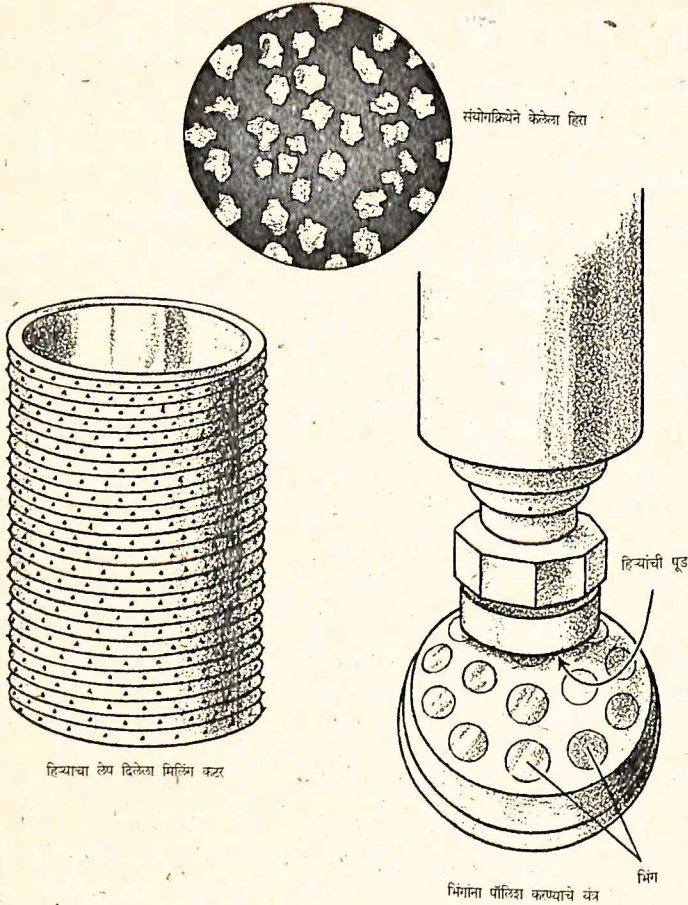
सूर्यप्रकाश ही ऊर्जा आहे. सूर्यप्रकाशाच्या किरणांमधील उष्णता जर भिंगाच्या साहाय्याने केंद्रित केली तर त्यातून आग-जाळ-विस्तव निर्माण होतो. उष्णता व प्रकाश हे दोन्हीही पांढऱ्या रंगांच्या वस्तूवरून परावर्तित होतात तर काळ्या वस्तूत शोषून घेतले जातात, आणि म्हणूनच पांढरे कपडे काळ्या कपड्यांपेक्षा थंड वाटतात.

पण प्रकाशाचं स्वरूप तरी कसं असतं? तर ते शोधून काढण्यासाठी गंभीरपणे प्रथम प्रयत्न केले ते सर ऐझॅक न्यूटन याने. त्याने प्रकाशाचे स्वरूप बंदुकीच्या अगदी छोट्या छोट्या गोळ्यांसारखं असतं व या गोळ्या जणू प्रकाशाच्या उगमापासून सोडल्या जात असतात असं मत मांडलं. पण प्रकाशाचं स्वरूप असं मानलं तर प्रकाशाच्याच संदर्भातल्या काही काही गोष्टींची कारणमीमांसा करता येत नाही. तेव्हा ह्यूजेनने 'प्रकाशाचं स्वरूप लाटेसारखं असतं' असा सिद्धान्त मांडला. या दोन्ही सिद्धान्तांबाबत सुमारे १५० वर्षे खल चालला होता. त्यापैकी लाटेचं स्वरूप बहुतांशी शास्त्रज्ञांना मान्य होतं. पण त्यानंतर आणखी काही संशोधन झाल्यावर लाटेचं स्वरूपही शास्त्रज्ञांना मान्य करता येईना. अखेर आजचं संशोधन हे प्रकाशाचं स्वरूप काही बाबतीत कणांच्या स्वरूपात तर काही बाबतीत लाटेच्याच रूपात असल्याचं दाखवतं व मान्य करतं. त्यामुळे प्रकाश म्हणजे नक्की काय? याला आज तरी एकच एक असं समाधानकारक उत्तर देता येत नाही.

माणसाला हिरे बनवता येतात का?

चमचमणारे सुंदर हिरे कृत्रिमरित्या बनवण्याची कला माणसाला अवगत झाली आहे खरी; पण तरीही इतर वस्तूंच्या उत्पादनासारखंच हिऱ्यांचंही उत्पादन वाढवलं म्हणजे आपल्याला सुद्धा मुठी भरभरून हिरे विकत घेता येतील असं मात्र मनात सुद्धा आणू नका! कारण हिरे बनवणं तसं सोपं नाही.

आता नैसर्गिकरीत्या हिरा जेव्हा तयार होतो तेव्हा निसर्गात काय काय घडामोडी होतात ते आधी बघूया. म्हणजे हिरा बनवण्यातलं अवघडपण तुमच्या लक्षात येईल. तर नैसर्गिकरीत्या हिऱ्यांची निर्मिती घडू लागली तेव्हा पृथ्वी थंड होऊ लागली होती. तेव्हा म्हणजे सुमारे शंभर दशलक्ष वर्षांपूर्वी! तर तेव्हा दगडांचा अत्यंत गरम असा रस जमिनीखाली होता. हा द्रवरूपातला 'दगड' इतक्या प्रचंड तपमानाचा आणि इतक्या प्रचंड दाबाखाली होता की त्यातल्या कार्बनचं स्फटिकीकरण झालं! आणि हे स्फटिक म्हणजेच हिरा होय!



हिरा हा माणसाला माहिती असलेला सर्वांत कठीण पदार्थ आहे. पण त्यांचं सौंदर्य मात्र काही औरच आहे! त्याच्या या सौंदर्यानं माणसाला इतकं मोहित केलं की, ही गोष्ट कृत्रिमरीत्या आपल्याला बनवता आलीच पाहिजे या विचाराने माणसाने कृत्रिमरीत्या हिरे बनवायचा प्रयत्न केव्हाच सुरू केला! त्यापैकी इंग्लंडचा जे. बी. हॅन्त्रय हा इ. स. १८८० मध्ये तर फ्रान्सचा हेन्री मॉयसन हा इ. स. १८९३ मध्ये आणि इंग्लंडचा सर विल्यम क्रक्स हा इ. स. १९०६ मध्ये यशस्वी झाल्याचं मानलं जातं.

मॉयसनने प्रथम इलेक्ट्रिकवर असलेल्या भट्टीत वितळलेल्या गरम लोखंडात कार्बन विरघळवला आणि झटकन् हे मिश्रण मिठाच्या द्रावात मिसळलं. तेव्हा

बाहेरचा थर थंड होऊन आकुंचन पावत असतानाच आतल्या थरात मात्र अद्याप अत्यंत गरम द्रवपदार्थ होता. त्यामुळे तिथे प्रचंड दाब निर्माण झाला, व त्यामुळे कार्बनवर दाब पडून हिऱ्याची निर्मिती झाली, असं मानलं जातं. पण इतरांनी जेव्हा हेच प्रयोग केले तेव्हा मात्र हिरे निर्माण झाले नाहीत. म्हणून आज तरी असंच मानलं जातं की, कृत्रिमरीत्या पहिला हिरा इ. स. १९५४ मध्ये तयार केला गेला. त्यासाठी एक खास 'दट्ट्या' (प्रेस) बनवण्यात आला आणि २८०० डिग्री सेंटिग्रेड एवढ्या तपमानाला कार्बनवर दर चौरस मीटरला ५६,२४५ किलो याप्रमाणे दाब दिला तेव्हा जे हिरे तयार झाले ते पिवळ्या रंगाचे होते व सर्वांत मोठा हिरा १.५ मिलीमीटर लांबीचा होता. पण याप्रमाणे कृत्रिमरीत्या बनवलेल्या हिऱ्यात काही त्रुटी राहतातच. त्यामुळे ते रत्न म्हणून वापरण्यापेक्षा, कापण्याची हत्यारे म्हणूनच अधिक प्रमाणात वापरली जातात. पण तरीही कधीतरी उत्कृष्ट हिरा बनेलच!

पर्वताची उंची मोजणं आपल्याला कसं काय शक्य आहे?

जगातले अनेक पर्वत असे आहेत की ज्यांच्या शिखरांवर माणूस पोचू शकलेला नाही किंवा गेलेला नाही, पण तरीही त्या साऱ्यांची उंची मात्र आपल्याला निश्चित आकड्यात मिळू शकते हे कसं काय शक्य होतं?

तर पर्वतांची उंची मोजण्याचं तंत्र माणसाने पूर्वीच बसवलं आहे. ते तंत्र म्हणजे सर्व्हेइंगचं तंत्र. ही सिव्हिल इंजिनियरिंगचीच एक शाखा आहे. यामध्ये पृथ्वीच्या कोणत्याही पृष्ठभागाचा आकार तसंच आकारमान ठरवण्याच्या तंत्राचा अभ्यासाचा समावेश असतो. त्यातही विविध पद्धती आहेत. पण त्या सर्व 'ट्रॅंग्युलेशन'वर (त्रिकोणमिती) आधारित आहेत. त्रिकोणात एक बाजू आणि दोन कोन माहिती असले तर किंवा दोन बाजू आणि एक कोन माहिती असेल तर उरलेली मापं आपल्याला काढता येतात. त्यामुळे जे माप काढायचं ते एक हेक्टर जमिनीचं असू दे नाहीतर हजारो हेक्टर जमिनीचं असू दे ते मोजायची पद्धत तीच राहते.

आता तुम्ही कोणतंही अंतर मोजण्यासाठी जो रूळ किंवा साखळी अगर दोरा वापराल तो दोरा अगर ती साखळी म्हणजे त्रिकोणाची एक बाजू झाली, आणि ती नेहमीच जमिनीवरच्या दोन बिंदूंमधली असते. आज तुम्ही आणखी तिसरा एक बिंदू निवडून त्याला त्रिकोणाचा शिरोबिंदू करा. नंतर या शिरोबिंदूने आपल्या मूळ रेषेशी दोन्ही टोकांना किती अंशाचे कोन केले आहेत ते मोजा. म्हणजे त्रिकोणाचं क्षेत्रफळ काढण्यासाठी उपयोगी अशी मापं (एक बाजू व



२ कोन) आपल्याला माहिती झाली. हे कोन मोजायच्या साधनाला 'ट्रान्झिट' म्हणतात.

आता एका त्रिकोणाचं क्षेत्रफळ काढून झालं की त्यावरून संपूर्ण जमीन त्रिकोणात विभागून घ्यायची म्हणजे तिचं एकूण क्षेत्रफळ काढता येतं.

हा ट्रान्झिट आडवा आणि उभा अशा दोन्ही दिशांनी वापरता येतो. त्यामुळे डोंगरावरची कोणत्याही पातळीवरील उंची किती असेल ते सांगता येतं. अर्थात त्यासाठी डोंगरावरील कोणतीही पातळी ही आपल्या डोळ्याची मूळ पातळी समजून वरीलप्रमाणेच कोन मोजून पर्वताची उंची काढता येणं शक्य आहे.

समुद्राची खोली कशी मोजतात?

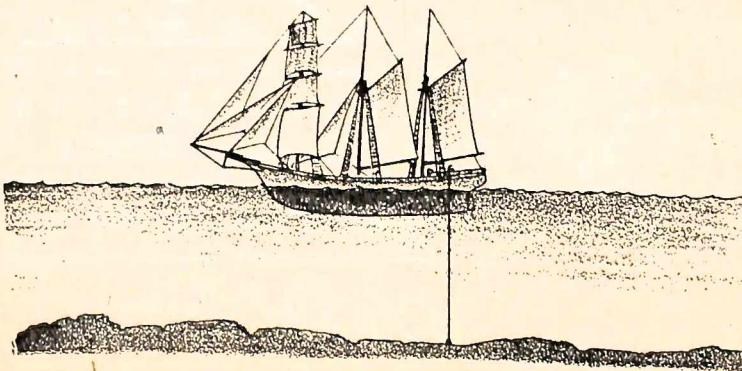
समुद्राचा अभ्यास करणाऱ्या शास्त्रज्ञांना 'ओशनोग्राफर्स' असं म्हणतात. खोल समुद्र हा अत्यंत थंड आणि अंधारा असल्यामुळे खरं तर अद्यापही समुद्राची फार थोडीच माहिती माणसाला आहे व ही माहिती सुद्धा खास बनवलेल्या पाणबुडीच्या साहाय्याने आणि कॅमेऱ्यांच्या साहाय्याने जेवढा समुद्रतळ दिसू शकला आहे तेवढ्यासंबंधीच आहे!

तर समुद्राबद्दलच्या माहितीतलाच एक आपल्या उत्सुकतेचा विषय म्हणजे समुद्राची खोली! आपण कोणत्याही सागरकिनारी गेलो की आपल्या एकदा तरी निश्चितच मनात येऊन जातं की हा समुद्र किती खोल असेल?

तर समुद्राची खोली मोजण्यासाठी पूर्वी वजन बांधलेली दोरी समुद्रात सोडण्यात येत असे. पुढे पुढे पियानोची तार समुद्रात सोडण्यात येई. पण आता 'एको साउंडर' या साधनामुळे समुद्राच्या तळाबद्दलची कल्पना माणसाला बऱ्यापैकी येऊ शकली आहे. एको साउंडरमध्ये अर्थातच प्रतिध्वनीचा वापर केलेला असतो!

जहाजावर ठेवण्यात आलेल्या उपकरणातून समुद्रात एक ध्वनी पाठवला जातो. हा ध्वनी समुद्राच्या पाण्यातून साधारण सेकंदाला एक मैल या वेगाने प्रवास करतो. तो समुद्राच्या तळावर आपटून प्रतिध्वनीच्या रूपाने पुन्हा उपकरणावर येतो. त्यामुळे समुद्राची खोली जितकी अधिक तितका प्रतिध्वनी जहाजावर पोचायला वेळ लागतो.

आधुनिक 'एको साउंडर'मध्ये जहाजावरून ध्वनिलहरी समुद्रात सोडल्या जातात आणि नंतर त्यांच्या येणाऱ्या प्रतिध्वनीची नोंद एका खास कागदावर काळ्या खुणेने केली जाते. या कागदावर आकडे छापलेले असतात. त्यामुळे

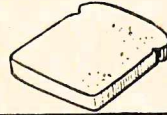
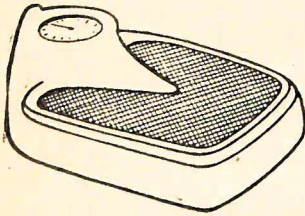


प्रतिध्वनीची जिथे नोंद होईल तिथे थेट समुद्राच्या खोलीचाच आकडा वाचता येतो. अर्थात याने केवळ समुद्राची खोलीच मोजली जात नाही तर जहाजाखालचा समुद्रतळ कशा तऱ्हेने खडबडीत आहे, त्यात उंचसखलपणा कसा व किती आहे याची अचूक रेषाच या कागदावर काढली जाते. त्यामुळे जहाज जर समुद्रातल्या पर्वतावरून जात असेल तर 'एको साउंडर'मुळे या पर्वताचा निश्चित आकार कसा आहे हेही समजू शकतं. तसंच समुद्राचा तळ जर सपाट असेल तर तेही समजू शकतं. त्यात मध्येच एखादा अगदी एखाद्या मीटर उंचीचा एवढाच उंचवटा असला तरी तो या मोजणीतून सुटू शकत नाही.

कॅलरींची संख्या कशी मोजतात?

आजकाल अनेक लड्डू लोक आपलं वजन आटोक्यात ठेवण्याच्या दृष्टीने जे जे खातील त्या त्या पदार्थातल्या कॅलरीजवर लक्ष ठेवून असतात! जेणेकरून 'कॅलरीज' जास्त होऊन जाडी वाढू नये म्हणून!

तर एक ग्रॅम कॅलरी म्हणजे एक ग्रॅम वजनाच्या पाण्याचं तपमान एक अंश सेंटिग्रेडनं वाढवण्यासाठी लागणारी उष्णता होय. पण मुळात ही उष्णता येते कुठून? तर ही उष्णता निर्माण होते ती इंधनाच्या जळण्यातून! तेव्हा आपल्या शरीरात असलेल्या उष्णतेच्या निर्मितीसाठीही काही 'इंधन' हे जाळावंच लागतं. आणि शरीरातलं इंधन म्हणजे अर्थातच आपण खाल्लेलं अन्न!



ब्रेड
एक ल्यार्डस - ३० ग्रॅम
७६ कॅलरीज



१ अंड
५० ग्रॅम
७५ कॅलरीज



१ केळ - १०० ग्रॅम
९६ कॅलरीज



शेंगदाणे, बदाम,
१५ ग्रॅम १०० कॅलरीज

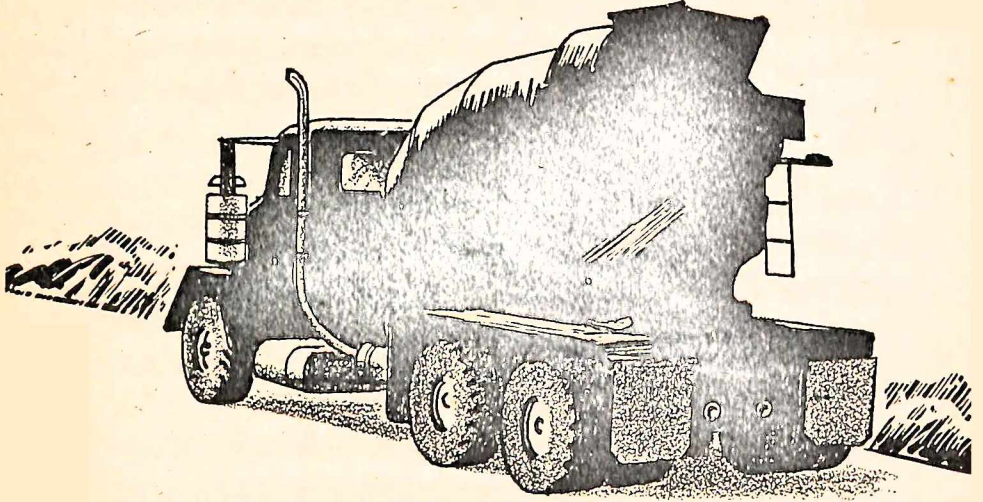
आता आपण खाल्लेलं अन्न जेव्हा इंधनाच्या स्वरूपात मोजायचं असतं तेव्हा ते कॅलरीजच्या मापाने मोजलं जातं. अर्थात अन्नाचा ऊर्जेच्या दृष्टीने जेव्हा दर्जा मोजायचा तेव्हा तो किलोग्रॅम कॅलरीजनेच मोजतात.

अन्नाचा प्रत्येक प्रकार हा कमीअधिक ऊर्जा देणारा असतो. उदाहरणार्थ, एक ग्रॅम (प्रोटीन) प्रथिनांपासून चार कॅलरी मिळतात तर एक ग्रॅम (फॅट) चरबीपासून नऊ कॅलरी मिळतात. अर्थात जोपर्यंत माणसाचं चलनवलन आणि त्याच्या शरीराची सर्व कार्ये व्यवस्थित चालू असतात तोपर्यंत तो स्वतःला किती ऊर्जा मिळते? ती कोणत्या पदार्थातून मिळते, या गोष्टींची फिकीर करत नसतो! सर्वसाधारणपणे प्रौढ माणसाला दर दिवसाला दोन ते तीन हजार कॅलरींची गरज असते. अर्थात हे प्रमाण त्या व्यक्तीच्या कामावर, त्यायोगे त्याला होणाऱ्या हालचालींवर, पर्यायाने त्याला होणाऱ्या श्रमांवर अवलंबून असतं. जर एखादा माणूस गरजेपेक्षा जास्त कॅलरीज घेत असेल तर गरजेपेक्षा अधिक असलेल्या 'इंधना'चं ज्वलन होत नाही आणि ते चरबीच्या स्वरूपात साठवलं जातं. म्हणजेच ती व्यक्ती जाड जाड होऊ लागते. म्हणून आजकाल लोक कॅलरीच्या संख्येची काळजी करू लागले आहेत.

काँक्रीट म्हणजे काय?

काँक्रीट म्हणजे बांधकाम क्षेत्रातली एक अत्यंत उपयुक्त वस्तू. काँक्रीट हे अत्यंत मजबूत, खूप काळ टिकणारं, हाताळायला सुलभ आणि वापरण्याच्या दृष्टीनंही फारसं 'महाग' न पडणारं असं असतं. अग्नी, पाणी, हवा किंवा प्रचंड दाब याचा त्याच्यावर काहीही वाईट परिणाम होत नाही. त्यामुळे पूल, धरणं, रस्ते, घरं या साऱ्यांच्या बांधकामासाठी काँक्रीटचा वापर करता येतो.

काँक्रीट हे सिमेंट, वाळू, पाणी आणि खडी यांच्यापासून बनवतात. हे सर्व पदार्थ मोजून घेऊन ते एकत्र मिसळतात. मिसळून झाल्यावर हे मिश्रण हव्या त्या जागी, हव्या त्या आकारात आणि हव्या तेवढ्या आकारमानात वापरता येतं. या मिश्रणामुळे पाणी आणि सिमेंटची एक प्रकारची पेस्ट तयार होते, आणि त्याचा थर वाळू व खडीवर बसतो. ही पेस्ट कडक झाली की ती खडी आणि वाळूला इतक्या घट्टपणे एकत्र धरून ठेवते की जसा काही तो एकसंध दगडच आहे!



आपल्याला हव्या त्या आकारात आणि आकारमानात काँक्रीट ओतून झाल्यावर ते अधूनमधून ओलसर केलं की ते अधिकाधिक घट्ट होत जातं. एवढंच नव्हे तर जसजसा अधिक काळ जाईल तसतसं ते रासायनिक प्रक्रियेमुळे अधिकाधिक कठीण होत जातं. या काँक्रीटचा गरजेनुसार वेगवेगळ्या तऱ्हेने उपयोग करता येतो. त्यात स्टीलचे गज घालून केलेल्या बांधकामाला रीएनफोर्स्ड काँक्रीट म्हणतात. तसंच हाय टेंशन स्टील वायर्सच्या भोवती काँक्रीट ओतून त्याची शक्ती पुष्कळच वाढवता येते. काँक्रीट वाळण्यापूर्वी या वायर्स आवळल्या आणि काँक्रीट त्यावर दाबून बसवलं की ते अधिकच कठीण बनतं व त्यामुळे शक्तिशाली बनतं. या प्रकारच्या काँक्रीटला 'प्रीस्ट्रेस्ड' prestressed काँक्रीट म्हणतात. आजकाल एका घनसेंटीमीटरमध्ये हवेचे लाखो बुडबुडे असलेल्या प्रकारचे काँक्रीट बनवतात त्याला air entrained काँक्रीट म्हणतात. त्यापासून बनवलेल्या रस्त्यांवर गोठलेल्या बर्फाचा किंवा त्याही खाली गेलेल्या तपमानाचा परिणाम होत नाही.

लिपस्टिक म्हणजे काय असतं?

स्त्रियांच्या सौंदर्यप्रसाधनात लिपस्टिक हे एक महत्वाचं प्रसाधन आहे. त्याच्या साहाय्याने स्त्रिया ओठ रंगवतात. लिपस्टिक ही वेगवेगळ्या रंगात आणि विविध रंगांच्या विविध छटांमध्ये मिळतात, आणि त्यांचा उपयोग स्त्रिया त्यांच्या पोषाखाला अनुरूप अशा तऱ्हेने करत असतात.

सौंदर्यप्रसाधनांचा उपयोग फार प्राचीन काळापासून प्रचलित असून त्याचा उगम बहुधा पूर्वेत झाला. पण त्याचा विकास मुख्यतः इजिप्तमध्ये झाला. जवळ जवळ सहा हजार वर्षापूर्वी विविध तऱ्हेची सौंदर्यप्रसाधनं इजिप्तमध्ये वापरली जात होती. महाराणी क्लिओपात्राने या प्रसाधनांना वेगळंच परिमाण प्राप्त करून दिलं. त्या काळात सौंदर्याच्या बाबतीत डोळ्यांना विशेष महत्त्व दिलं जायचं. सर्वसाधारणपणे डोळ्यांखारली पोपटी रंग तर पापण्या आणि भुवया काळ्या रंगाने रंगवल्या जात. त्या वेळी नखं, तळहात आणि तळपाय सुद्धा मेंदीने रंगवीत असत. एवढंच नव्हे तर बायबलमध्येही स्त्रियांच्या प्रसाधनांच्या वापराचे उल्लेख आढळतात. नीरोच्या कालात सौंदर्यप्रसाधनांबरोबरच अत्तरं आणि सेंटचाही खूप वापर केला जात होता, तसंच त्वचा गोरी दिसावी म्हणून पांढरं शिसं आणि खड्डूचाही वापर करत, तर गाल आणि ओठांसाठी रूझ वापरत. भुवया आणि पापण्याही रंगवत, प्युमिस स्टोनचा उपयोग दात चकचकीत पांढरे दिसावेत यासाठी करत असत. केसांना ब्लिचिंग करण्यासाठी त्या काळातही एक प्रकारचा साबण तयार करण्यात आला होता!

इंग्लंडमध्ये चारशे वर्षापूर्वी स्त्रिया आपल्या त्वचेचं सौंदर्य राखण्यासाठी वेगवेगळ्या द्रव्यांनी स्नान करीत. त्यात दुधाचाही समावेश असे. स्कॉटलंडची राणी 'मेरी' ही तर 'वाईन' या मद्याने स्नान करी असं म्हटलं जातं.

बाहुल्यांचा उगम कोठे सापडतो?

आज हरतऱ्हेच्या अतिशय सुंदर सुंदर बाहुल्या मुलींच्या खेळात असतात. त्यांची सुरुवात कुठे झाली असेल? तर याचं उत्तर आहे जगात सर्वत्र! बाहुल्या या मानवाच्या अगदी आरंभापासून अस्तित्वात आल्या. प्राचीन ग्रीक, रोमन आणि इजिप्शियन संस्कृतीत बाहुल्यांचं अस्तित्व होतंच. बाहुल्यांचा शोध प्रथम बहुधा मुलांनी स्वतःच लावला असेल. व त्या वेळी त्या काठ्या, दगड अशा नैसर्गिक वस्तूंपासून बनवल्या असतील, पण बहुतांशी लोकांमध्ये बाहुल्यांचं अस्तित्व केवळ खेळण्याची 'साधनं' म्हणून नव्हतं. उदाहरणार्थ, अमेरिकेतील इंडियन लोकांमध्ये मुलांच्या बाहुल्या या देवाचं प्रतीक समजल्या जात. त्या लाकडाच्या बनवलेल्या असत, आणि त्या मुलांना काही धार्मिक रीतिरीवाजांनुसारच दिल्या जात. जपानमध्ये प्राचीन काळातल्या बाहुल्या या लवचिक अशा झाडाच्या तासलेल्या फांद्यांपासून बनवलेल्या असत. त्यांचे केस तसंच कागदी कपडे हे दोऱ्यांनी बांधलेले असत. याशिवाय त्यांच्याकडे 'दुसऱ्याच्या अपराधाबद्दल शिक्षा झालेली' अशीही एक बाहुली असे व तिला ती जणू जिवंत आहे असे समजूनच

तिला कपडे केलेले असत आणि तिला 'खायला प्यायलाही' दिलं जाई. ही बाहुली मातांना दिली जाई व आपल्या मुलांपासून वाईट शक्तींना दूर राखण्यासाठी त्या तिला आपल्या जवळ बाळगत. अर्थात या विशेष 'जादू'च्या बाहुल्यांखेरीज जपानी मुलींकडे आपल्या नेहमीच्या साध्या बाहुल्याही असत. मुसलमान लोकांमध्ये माणसाचं प्रतीक म्हणून बाहुल्या दिल्या जात. कारण त्या काळी नववधू वयाने लहान म्हणजे बाहुल्या खेळण्याच्याच वयाच्या असत. पण मातांना मात्र आपल्या मुलींना या बाहुल्या देणं खरं तर आवडत नसे. बाहुलीत असलेल्या वाईट शक्तींमुळे मुलींना काही त्रास होईल अशी भीती त्यांना वाटे. पण अनेक मुली लाकडाच्या तुकड्यांपासून स्वतःच बाहुल्या बनवत. आफ्रिकेतही सर्वत्र बाहुल्या आढळत. पण काही वेळा मात्र 'खेळणं' म्हणून नव्हे तर काही जादूच्या विधींसाठीच त्या वापरल्या जात. प्राचीन काळी कोठल्या ना कोठल्या मागनि युरोपात बाहुल्यांचा संबंध हा धार्मिक विधींशी निगडित होता. काही बाहुल्या तर काही संतांची प्रतीकंही मानल्या जात व त्या ख्रिस्मस सणाशीही निगडित होत्या.

युरोपातील प्रॉटेस्टंट पंथाच्या लोकात मात्र बाहुल्या या खेळणी म्हणून वापरात होत्या, आणि तेसुद्धा कॅथॉलिक लोकांनी त्यांना केवळ खेळणी म्हणून स्वीकारण्याच्या कितीतरी अगोदरच!



BVBK-0402757