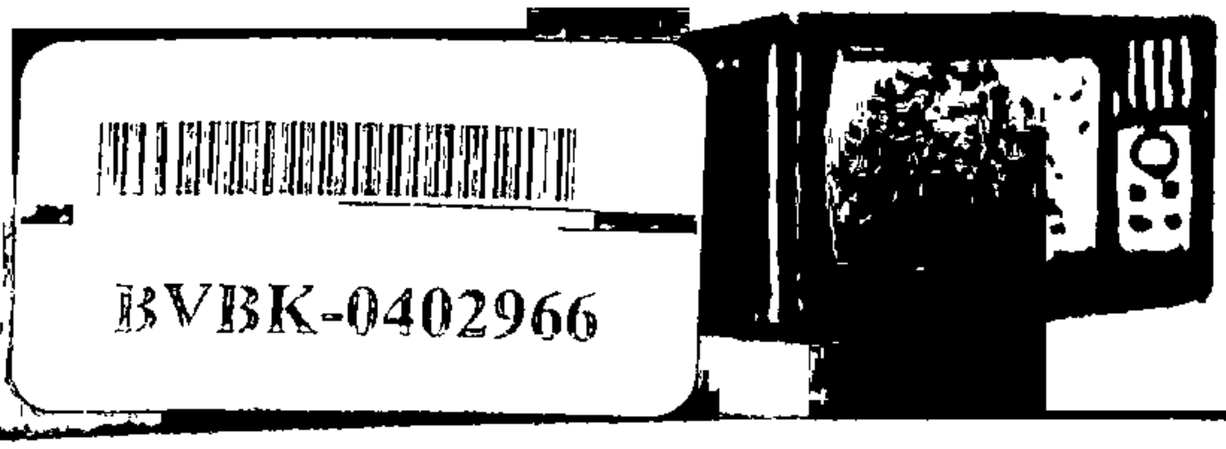
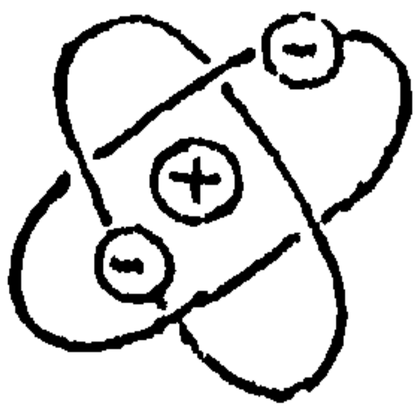
जाणीव रचिता

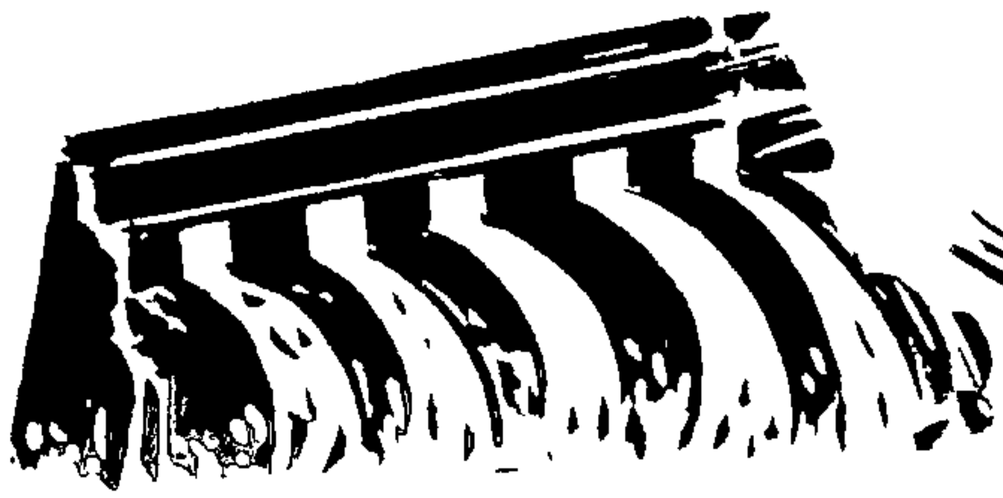
डॉ. भय्यासाहेब ओंकार

म. ग्र. स. वाचनालय, ठाणे.
विषय ...
दा. क्र. २६६.

BVBK-0402966







ब. ग. भ. सं. ठाणे, ग्रंथालय शाखा.
बाल ग्रंथालय विभाग
ग्र. क्र. २९६६ दिनांक ३१।३।९४
विषय ...बा.वि.... क्र.....

बा.वा.
२९६६
३१।३।९४

ज्ञानाचा खजिना

डॉ. भय्यासाहेब ओंकार

पंधरा रूपये

BVBK-0402966

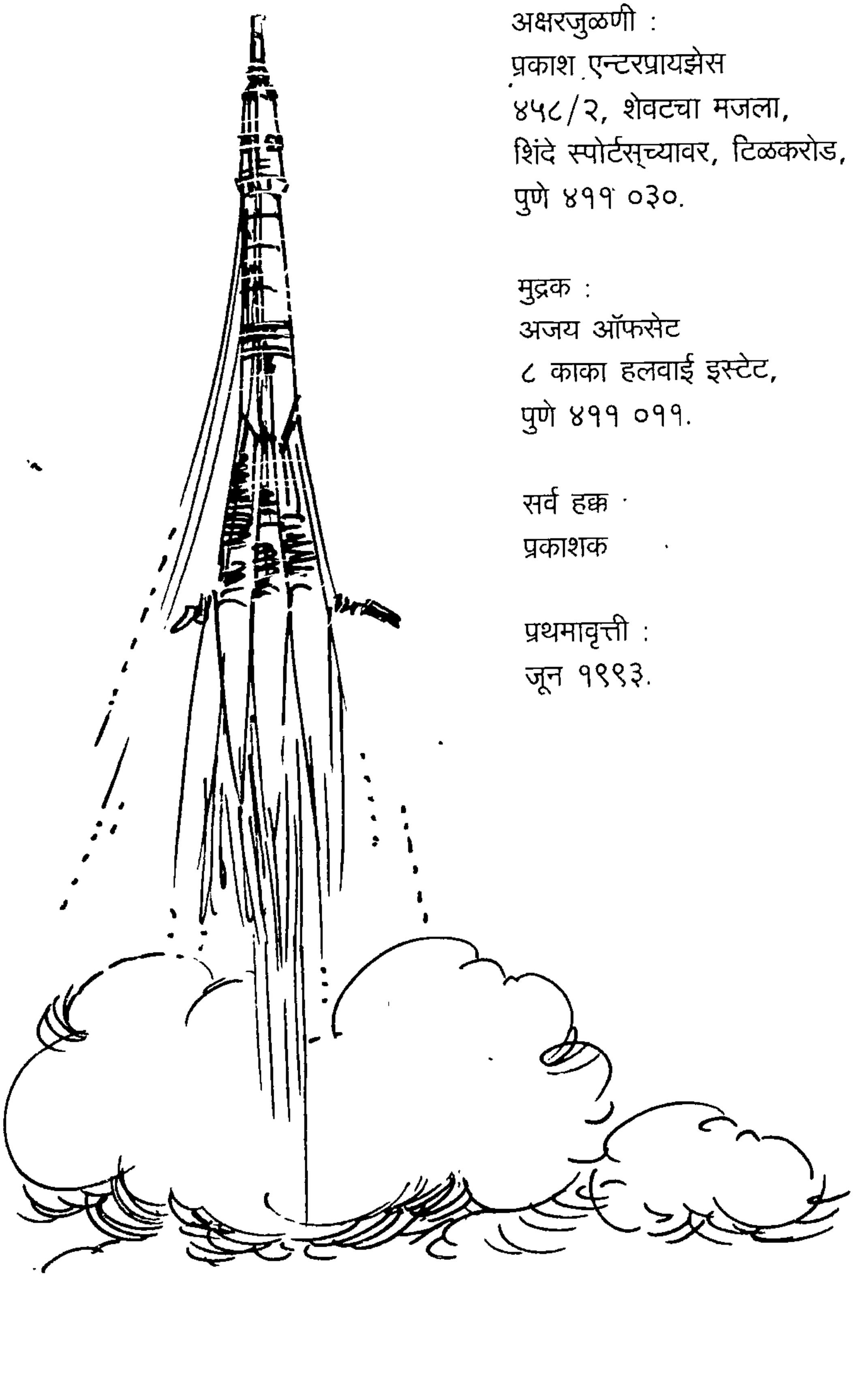
प्रकाशक
कलम प्रकाशन
१४८ कसबा पेठ,
पुणे ४११ ०११.

अक्षरजुळणी :
प्रकाश एन्टरप्रायझेस
४५८/२, शेवटचा मजला,
शिंदे स्पोर्टस्च्यावर, टिळकरोड,
पुणे ४११ ०३०.

मुद्रक :
अजय ऑफसेट
८ काका हलवाई इस्टेट,
पुणे ४११ ०११.

सर्व हक्क
प्रकाशक

प्रथमावृत्ती :
जून १९९३.



अनुक्रमणिका

१. खेळणी

२. क्रिकेट

३. सर्कस

४. घड्याळ

५. माकड

६. ब्रेललिपी

७. कीटक

८. पर्यावरण

९. वटवाघूळ

१०. इलेक्ट्रिसिटी

११. पुस्तकांना लाभलेली श्रीमंती

१२. संदेश देण्याची भाषारहित साधने

१३. आदिमानवाची प्रगती

१४. ढग आणि वीज

१५ पाणवुडे

१६. चीनमधील पटचित्रे

१७. पाणी

१८. औषधनिर्मिती

१९. भारतातील लघुचित्रशैली

२०. शस्त्रास्त्रे

२१. इलेक्ट्रॉन्स व कॉम्प्युटर

२२. शरीराला लागणारे इंधन

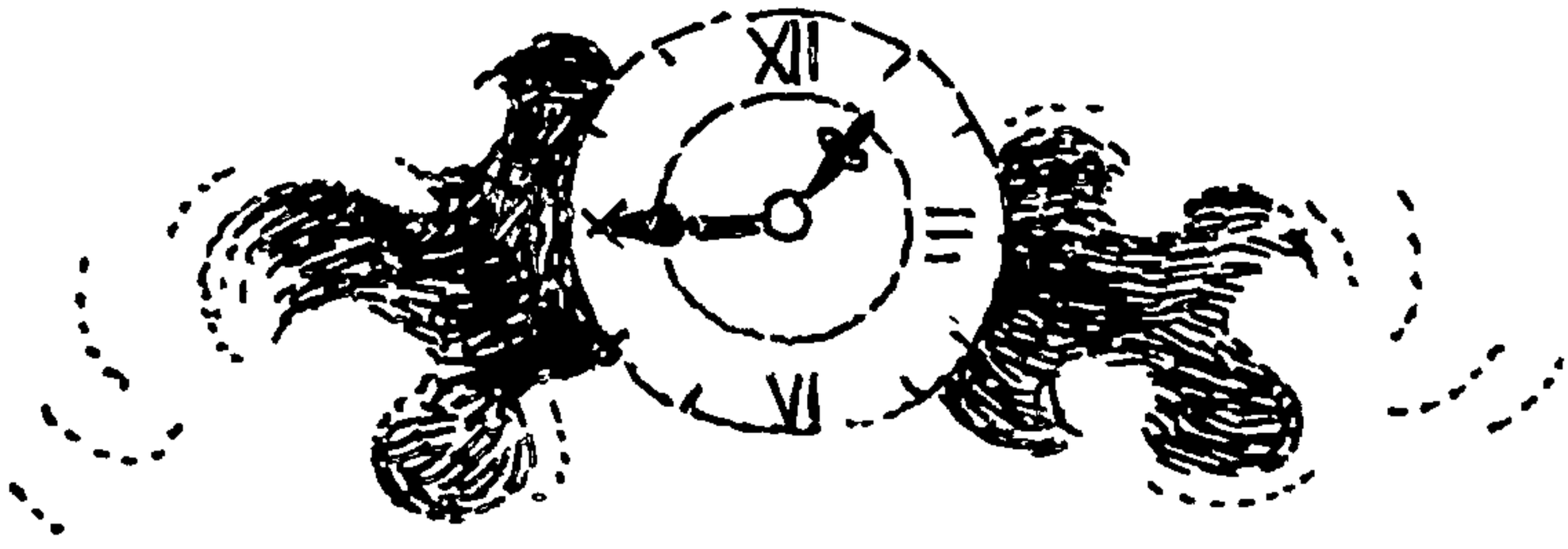
२३. कुत्रा

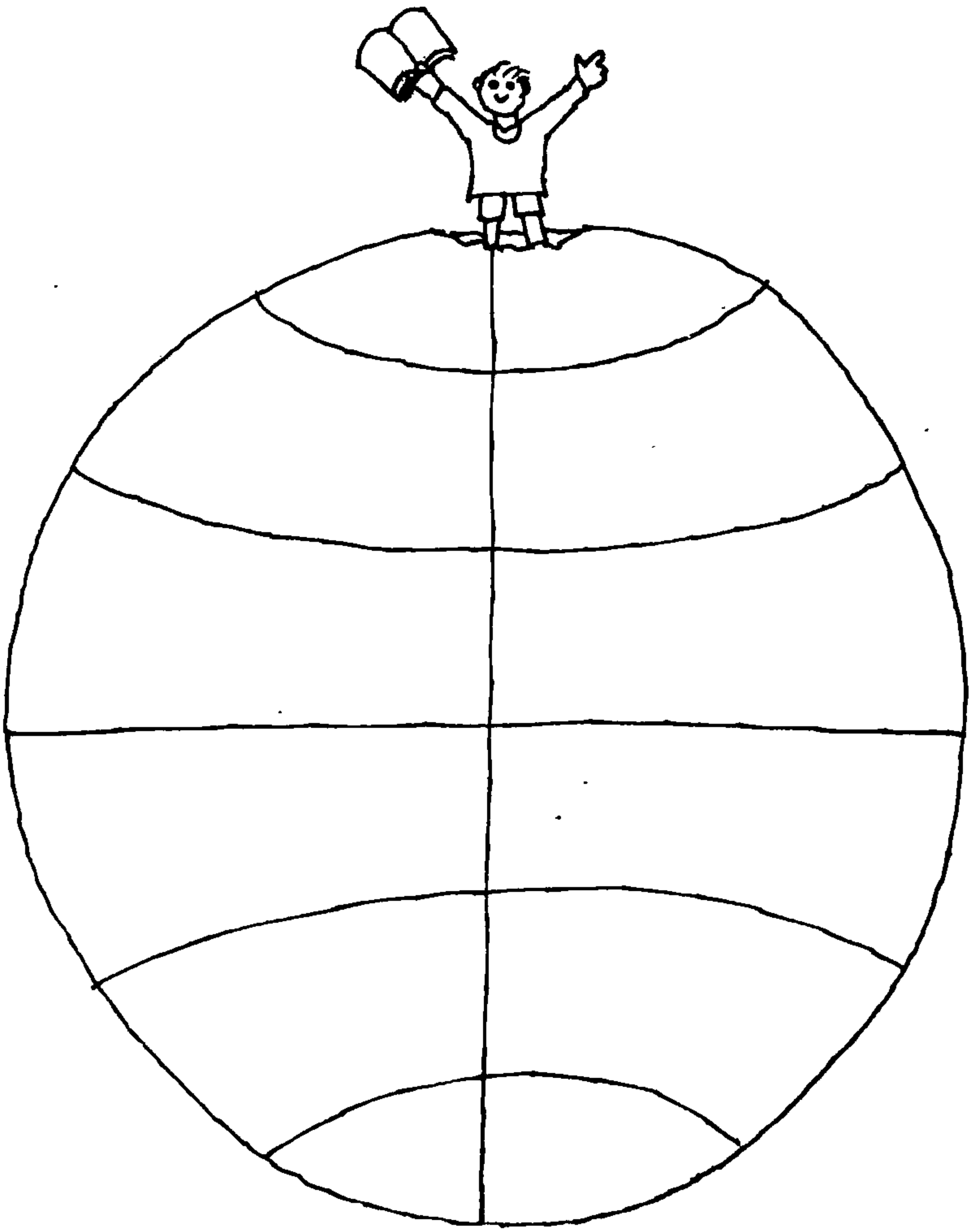
२४. आरंभ काळातील ग्रंथ

२५. अवकाशाचा वेध

२६. हेरगिरी

२७. आकाशांतून प्रवास करणारी रेल्वे





बाल साहित्य विभाग.
वा. क्र. २९६६ दिनांक 3/3/१७
विषय ए. वि. .....

खेळणी

मुलांच्या जीवनात खेळण्यांचे महत्व असाधारण आहे. खेळण्यामुळे ती जणू एका काल्पनिक जगात प्रवेश करतात. खेळण्यांमुळे मुलाची मानसिक व बौद्धिक वाढ होते.

अगदी पाळण्यात असताना पाळण्यावर टांगलेल्या छोट्या राघूचिमण्यांमुळे मुलांची दृष्टी स्थिर व्हायला मदत होते. तर खुळखुळ्यासारख्या आवाज करणाऱ्या खेळण्यामुळे त्याची श्रवणशक्ती वाढीस लागते. रबराच्या, प्लॅस्टिकच्या खेळण्यांनी स्पर्शज्ञानात वाढ होते.

मूल थोडे मोठे झाले म्हणजे यांत्रिक खेळण्यांनी त्याचे मनोरंजन होते. पळत जाणारी मोटार किंवा रूळावरून फिरणारी आगगाडी, बंदूक उडवणारा सैनिक आणि अशाच प्रकारची अनेक हालचाली करून दाखवणारी खेळणी मुलांना आवडू लागतात.

भारतातल्या प्राचीन मोहेनजोदडो येथील संस्कृतीतही खेळणी आढळली आहेत. ५००० वर्षांपूर्वीच्या त्या काळात मुलांसाठी खास खेळणी बनवली जात. मातीच्या गोट्या असलेले मातीचे खुळखुळे, दोरी ओढताच मान डोलवणारा बैल अशी खेळणी मोहेनजोदडो येथील उत्खननात मिळाली.

प्राचीन भारतीय ग्रंथातूनही खेळण्यांचा उल्लेख आढळतो. कथासरित सागरात आकाशात उडणाऱ्या बाहुल्यांचा उल्लेख आहे. मृच्छकटिक नाटकात मातीच्या छोट्या गाडीला महत्व लाभले आहे. शाकुंतलात शकुंतला भरतासाठी छोट्या मातीचे रंगीत मोर आणते असे दाखवले आहे.

खेळण्यांची परंपरा प्राचीन आणि जगव्यापी असली तरी प्रत्येक देशाचेच नव्हे तर प्रांताचे वैशिष्ट्यही खेळण्यात प्रकट होते. महाराष्ट्रातील ठकी ठसठशीत आणि ठसकेबाज आहे. तीच बंगालमधील स्वप्नाळू डोळ्यांची आणि बाकदार भुवयांची आहे.

राजस्थानी बाहुलीचा कपड्यांचा दिमाख बघण्यासारखा असतो. तिचे दागदागिनेही खरेच असतात. आंध्रची बाहुली टपोरे डोळे आणि नाजूक अंगकाठीची असते.

ऐतिहासिक कथांचाही प्रभाव या खेळण्यात दिसतो. महाराष्ट्रात मुले छोटा डोंगरी किल्ला बनवतात. त्यात शिवाजी, तुकाराम, मावळे अशा व्यक्तींची मातीची चित्रे असतात. राजस्थानात मीराबाई, राणाप्रताप, मथुरेकडे गौळणी आणि बाळकृष्ण, अयोध्येत रामचंद्र तर बंगालमध्ये कालीमाता, यांच्या मूर्तींचा खेळण्यात समावेश असतो. अनेक तीर्थक्षेत्री त्या त्या तीर्थक्षेत्रातील देवतेचे छोट्या प्रतिमेचे रूपांतर केलेले दिसते.

खेळणी स्वस्त मिळतात. त्यामुळे त्याचे प्रांतागणिक माध्यमही बदलते. राजस्थानात खेळणी कागदाच्या लगद्याची आणि कापडाच्या चिंध्यांची असतात. उत्तरप्रदेश व बंगालमध्ये नदीकाठच्या मातीची, दक्षिण भारतात चंदन, मध्य भारतात लाकूड व ठिसूळ दगड वापरला जातो.

बंगालध्ये किशिनगर येथील वाद्य वाजवणाऱ्यांचा ताफा सुबक मिळतो. महाराष्ट्रात सावंतवाडी येथे फळे व भाज्यांचे हुबेहुब लाकडी नमुने मिळतात. आसाममधील मणिपुरी नर्तकाची जोडी पहाण्यालायक असते. उत्तर प्रदेशात देवळांचे व ताजमहालसारख्या इमारतींचे शुभ्र संगजिऱ्यातील सुंदर छोटे नमुने पाहण्यालायक मिळतात. हैद्राबादकडे पोकळ्यांच्या टरफलांचा बनवलेला टी सेट सुंदर असतो.

क्रिकेट

सुमारे पाचशे वर्षापूर्वी क्रिकेटचा खेळ इंग्लंडमध्ये सुरू झाला आणि आज तो जगातला सर्वात लोकप्रिय खेळ ठरला आहे. जगात कुठेही क्रिकेट मॅच चालू असेल तर सर्वसामान्य माणसाचे लक्ष त्याकडे वेधले जाते. आपल्या देशानीच विजय मिळवावा असे त्या त्या देशवासीयांना वाटत असते. देशाची प्रतिष्ठा या खेळात जणू पणाला लावली जाते. लक्षावधी रूपयांची बक्षिसे या खेळात वाटली जातात व जागतिक विक्रमाचा गौरव जगभर होतो. सिनेमातल्या नटनटांपेक्षाही क्रिकेटवीरांचे कौतुक सर्वत्र केले जाते. टी. व्ही. सारख्या माध्यमामुळे क्रिकेटचा खेळ घराघरातून पाहिला जातो.

इंग्लंडमध्ये जेंव्हा हा खेळ सुरू झाला तेंव्हा प्रथम या खेळाचे नाव होते 'स्टूलबॉल' स्टूलबॉल खेळात बॅटीचा वापर नसे. स्टुलावर इतरांनी चेंडू मारण्याचा प्रयत्न करावयाचा आणि खेळणाऱ्याने हातानी स्टुलाचे रक्षण करायचे असा हा खेळ होता. चेंडू चुकवला की एक गुण मिळावयाचा.

सुरूवातीचा दोन विकेटस्चा क्रिकेट खेळ

पुढे बॅट म्हणून एक काठी वापरण्यास सुरूवात झाली. नंतर दोन विकेटस् आल्या दोन विकेटसमध्ये २०२ यार्डाचे अंतर ठेवीत. विकेट म्हणून झाडाच्या दोन फांद्या रोवून त्यावर एक फांदी आडवी बांधीत. धनगर लोक फांद्यांऐवजी कोंडवाड्याची दांडकी विकेटसाठी वापरीत असत.

दोन विकेटमुळे त्यामधून पळून बॅटस्मन धावा काढू लागला. दोन दांडक्यांच्या मध्ये छोटा खळगा करण्यात येई. त्या खळग्यात बॅटचे टोक टेकवले की धाव पुरी होई. बॅटीच्या आधी जर चेंडू खळग्यात ठेवला गेला तर बॅटसमन आऊट होई. बॉल ठेवण्याच्या घाईत मात्र यष्टिरक्षकाची बोटे अनेकदा चेचली जात.

दोन स्टम्प्सच्या विकेट मधून बॉल जाई म्हणून तीन स्टम्प्स आले. मधला खंळगा गेला. त्याऐवजी स्टम्प्सवर अंपायर आडवी काठी धरीत असे. या काठीस बॅट अगर बॉल टेकवला जाई. पण त्यातही यष्टीरक्षकाची बोटे ठेचली जात म्हणून मग स्टम्प्सपुढे जमिनीवर रेघ ओढली जाऊ लागली.

चेंडू प्रथमत: खांद्याखालून टाकला जाई म्हणून बॅटखालच्या बाजूस जाड असे. पण खांद्यावरून चेंडू टाकण्यास सुरूवात होताच सध्याच्या बॅटीचा आकार तयार झाला. पण या आकाराला प्रथमच्या काळात नियंत्रण नव्हते. एका सामन्यात १२ इंच रूंदीची बॅट वापरली गेली. बॅटसमन त्यामुळे आऊटच झाला नाही म्हणून बॅट ४॥ इंचापेक्षा अधिक रूंद असू नये असे ठरले. अमुक एक पोषाख केला पाहिजे असे बंधन पूर्वी नसे. आपल्या हॅटमध्येच बॉल झेलायला यष्टीरक्षक कमी करीत नसे.

किती माणसांनी खेळात भाग घ्यावा यालाही बंधन नसे. काही दक्षिणबेटावर एका गावाविरूद्ध दुसरे गाव क्रिकेट खेळायला उभे राही.

धावा मोजण्यासाठी काठीचा उपयोग करीत. धाव झाली की मोजणारा हातातल्या चाकूने काठीवर खूण करी. यालाच

स्कोअर म्हणजे ओरखाडणे म्हणत. आजही धावांच्या मोजण्याला स्कोअर असेच म्हणतात.

सर्कस

'सर्कस' हा मूळ लॅटीन शब्द असून त्याचा अर्थ 'कडे' (Ring) असा आहे. अगदी प्रथमच्या काळातील याचे स्वरूप यू आकाराच्या मार्गाचे होते. त्यावर रोमन रथांची शर्यत चाले. सातवेळा २ अगर ४ घोड्यांचे रथ या शर्यतीत या मार्गावरून पळवले जात. वळणावर हे रथ चालवणे साहसाचे असे. ही शर्यत पहायला एकावेळी अडीच लाख लोक जमत.

१८ व्या शतकात सर्कसचे स्वरूप पालटले. घोडेस्वार, जादूगार, विदूषक, घोडे आणि जंगली जनावरे यांचा त्यात समावेश झाला.

१७६८ मध्ये ब्रिटीश लष्करातील फिलीप ॲस्टले याने नोकरी सोडून घोड्यावर बसण्याचे शिक्षण देणारी संस्था सुरू केली. तो उत्तम घोडेस्वार होता व घोड्यावरच्या अनेक क्रीडा आपण करू शकू याची त्याला कल्पना आली. त्याने हे खेळ दाखवण्यासाठी योग्य मैदान तयार केले. त्यांच्या खेळातील एक खेळ म्हणजे तो घोड्यावर उभा राहून घोडा जलदगतीने पळवे. त्याची लोकप्रियता पाहून १७९३ मध्ये फिलाडेल्फिया येथे जॉन रिकेटस् याने सर्कस तयार केली.

प्रथमच्या काळात घोड्याचे खेळ व प्रसिध्द लढायांची दृश्ये सर्कशीत दाखवली जात. त्यात विदूषकही समाविष्ट झाले. १९ व्या शतकात इतर खेळांची भर पडली. व्हॅन अमबुर्ग या अमेरिकन माणसाने प्रथम सिंहाच्या जबड्यात आपले डोके ठेवण्याचा खेळ दाखवला. त्यामुळे जंगली प्राण्यांचे खेळ अधिक प्रिय झाले.

१८५९ मध्ये उंच झुल्यावरची कामे सुरू झाली.

जॉर्ज सॅनगेर याने ब्रिटनमध्ये आणि बर्न आणि बा़यले यांनी अमेरिकेत गावोगाव हिंडत्या सर्कशी काढल्या. प्रथमत: गावात त्यांची मिरवणूक काढून गावात सर्कस आल्याची जाणीव प्रेक्षकांना दिली जाई. 'जगातला सर्वात मोठा प्रयोग' या नावाने बर्नम आणि बॅलिने पाच रिंग्ज असलेला भव्य तंबू उभारला. एकाचवेळी १२ हजार प्रेक्षक खेळ बघू शकत असत.

सर्कस अजूनही लोकप्रिय आहे. पण वाहतूक आणि जनावरांची देखभाल ही खार्चिक झाल्याने या धंद्याला ओहोटी लागली आहे.

घड्याळ

घड्याळाचा शोध लागण्यापूर्वी अनेक वर्षे कालमापनाच्या पद्धती माणसाने शोधून काढल्या होत्या. सूर्याच्या स्थितीवरून तो कालसमय मोजू लागला. एखाद्या झाडाची किंवा काठीची सावली वाटोळ्यागतीने फिरते हे त्याच्या लक्षात आल्यावर सूर्य तबकडीचा तो वापर करू लागला. तबकडीवर काठीची सावली कोठे पडते त्यावरून तो वेळ ठरवू लागला. ४००० वर्षापूर्वी इजिप्शियन लोकांनी पाण्याच्या सहाय्याने कालमापनास आरंभ केला. ज्याला 'घटिका पात्र' असे म्हणतात. तीच ही मापन पद्धती. भांड्याच्या तळाला भोक पाडून ते तरंगते पाण्यात ठेवावयाचे व पाणी आत शिरून एका ठराविक वेळाने ते पाण्यात बुडे. यावरून घटिका मोजली जाई. वाळूच्या घड्याळाचाही वापर होऊ लागला. काचेच्या पेल्याला मध्ये बारीक नळी जोडून एकातली वाळू हळू हळू दुसऱ्या पेल्यात भरते. हे वालुकापात्राचे घड्याळही ठराविक काळ मोजण्यास उपयोगात येई.

इ. स. १२०० मध्ये घड्याळाचा शोध लागला. प्रथमच्या

काळात एका वाटोळ्या नळकांड्याला दोरी गुंडाळून तिला वजन बांधल्याने नळकांडे फिरत राही व विशिष्ट काळाने घंटा वाजे.

इ. स. १४०० व्या शतकापर्यंत काटे व तबकडी यांचा शोध लागला नव्हता. मधल्या काळात दोरीऐवजी वर्तुळाकार स्प्रिंगचा वापर एकाने शोधून काढला. यामुळे घड्याळे लहान झाली. १५०० मध्ये हेनले याने खिशात ठेवण्याचे न्यूरेम्बर्ग घड्याळ शोधून काढले.

त्यानंतर ज्याला दाते आहेत अशा फिरत्या तबकडीच्या शोधाने घड्याळ ठराविक मंदगतीने फिरू लागले. १५८१ मध्ये गॅलिलिओने लंबकाचा शोध लावला त्यामुळे गतीचे नियमन होण्यास मदत झाली.

आताच्या घड्याळात सेकंदाचेही मापन होते. त्यात नकली हिरकण्यांचा वापर केल्याने झीजही कमी होते. आपोआपच किल्ली दिल्याप्रमाणे काही घड्याळात रिंग गुंडाळली जाण्याची सोय असते. काही घड्याळे विजेवर चालतात.

अत्यंत सूक्ष्म कालमापन करणारी घड्याळे ॲटॉमिक एनर्जीवर चालतात. अशातऱ्हेची अणूशक्तीवर चालणारी घड्याळे संशोधकांना खूपच अचूक आणि सूक्ष्म कालमापनात मदत करतात.

माकड

डार्विनच्या शोधानुसार वानराची उत्क्रान्ति होऊनच मनुष्य निर्माण झालेला आहे. या दृष्टीने माकडाच्या अनेक सवयी माणसाप्रमाणे असतात. माकडाचा खेळ करून दाखवणारे माकडाकडून अनेक कसरती करून घेतात. माकड दोन पायावर काठी हातात घेऊन चालू शकते. ते कोलांट्या उड्या मारते. खुर्चीवर बसते. भागाबाईच्या खेळात डोक्यावर पदर घेऊन भागाबाई बसते व तिचा शिलेदार

नवरा तिला काठीने मारतो. तो मरून पडल्याचे सोंग घेतो व भागाबाई त्याच्यासाठी शोक करते. असे अनेक गमतीचे खेळ शिकवून माकडाकडून करवून घेता येतात.

त्यातही चिम्पान्झी व गोरिला ही माकडांची जात फार हुषार असते. चिम्पान्झी पाच फूट उंचीचे असू शकतात व त्यांचे वजन १५० पौंड पर्यंत भरते. चिम्पान्झी माणसाळतात व सर्कशीत अनेक खेळ त्यांच्याकडून करवून घेता येतात. खुर्चीवर बसून टेबलावरील पदार्थ काट्या चमच्याने खाणे, कुलूप उघडणे, सिगारेट ओढणे, मोजणे किंवा याहूनही अधिक अवघड कामे करणे त्यांना जमते. चिम्पान्झी शाकाहारी असतात. कंदमुळे व फळे खातात.

गोरीला सहाफूट उंच असतो व माकडात तो सर्वात मोठा प्राणी आहे. सहाशे पौंडापर्यंत त्याचे वजन असते. सिंहालाही चिरडेल अशी शक्ती त्याच्यात असते. आफ्रिकेत गोरिला सापडतात. ते झाडाखाली घरटी बनवतात.

गोरिला, चिम्पान्झी प्रमाणेच ओरांगउटांग हेही जंगलात राहतात. ४ तें ५ फूट त्यांची उंची असते. त्यांचे वजन २०० पौंड असते. बोर्नियो आणि सुमात्रा येथे ते आढळतात. जमिनीच्या २५ फूट उंचीवर झाडाच्या फांद्या व पाने यांचे घर ते बनवतात. ते फलाहार करतात.

या सर्वांना शेपट्या नसतात. उलट वानराच्या व माकडाच्या इतर जातींना शेपट्या असतात. माकडाचे मूल माकडीणीच्या पोटाला विळखा घालते व त्याला माकडीण उचलून नेते. माकडे टोळ्यानी राहतात व त्यांचा प्रमुख वानर त्यांच्यावर सत्ता गाजवतो. मुलाचा संभाळ कसा करावा या मोठ्या आया लहान मुलींना प्रत्यक्ष संगोपन करताना दाखवतात.

श्रीरामाला वानरांनी केलेली मदत व हनुमंताचे कार्य याने भारतात वानर जातीला मोठी प्रतिष्ठा लाभली आहे. वानरे हीच

पुढे माणसात रूपांतरीत झाली याचा रामायणातून मिळणारा हा एक प्रकारचा पुरावाच आहे.

ब्रेललिपी

अंधांना वाचता येण्यासाठी तयार केलेली लेखनाची पद्धत म्हणजे ब्रेललिपी. प्रत्येक अक्षर बिंदू कागदावर उंचावून स्पर्शाने जाणता येतील अशी व्यवस्था यात असते. उंचवट्याच्या बिंदूवरून हात फिरवून अंध भरभर वाचन करू शकतात. प्रत्येक अक्षर हे सहा बिंदूपर्यत दर्शित केले जाते. साधारणत: तीन बिंदू उंचीला व दोन बिंदू रूंदीला एवढ्या मापात अक्षरे बसवली आहेत. एकूण अशा तऱ्हेच्या ६३ प्रकारात ही रचना करण्यात आली आहे. याशिवाय सोपे शब्द, आकडे, स्वल्पविराम, पूर्णविराम यासारखी चिन्हे यांच्यासाठीही खुणा आहेत. उदाहरणार्थ A अक्षरासाठी एक बिंदू तर for या शब्दासाठी सहा बिंदू वापरले जातात.

अंध माणूस एका मिनिटात साधारणत: २०० शब्द वाचू शकतो. डोळस माणसाच्या हा काळ निम्मा असतो.

ब्रेललिपी ही १८२९ मध्ये लुइसब्रेल या अंध माणसाने शोधून काढली. सर्व भाषांसाठी आता ही वापरली जाते.

अंध मनुष्य आता या लिपीत सहजतेने लिहू शकतो कारण टाईपरायटर सारखे याच्या लेखनाचे यंत्र आता उपलब्ध आहे.

कीटक

कीटकांना सामान्यत: शरीराचे जोडलेले सहा भाग आणि चार पंख असतात. माशांना दोनच असतात आणि काही कीटकांना पंखच नसतात. साधारणत: एक लक्ष कीटकांच्या जाती माहीत आहेत. काही कीटक उपयुक्त असतात. फुलांचे परागतंतू एका फुलातून दुसऱ्या फुलाकडे नेण्यास त्यांचा उपयोग होतो. त्यामुळे अनेक झाडे, वेलींची बीजधारणा होते. काही कीटक नासके कुजके पदार्थ खातात. मृतप्राण्यांची शरीरे खातात आणि स्वच्छता राखण्यास मदत करतात. रेशीम निर्माण करणारे किडे रेशीम देतात तर मधमाशांमुळे मध मिळतो. काही कीटक उपद्रवकारक असतात. टोळ शेतातील धान्य फस्त करतात. संसर्गजन्य रोग पसरले जातात. वाळवीने घराचे व घरातल्या फर्निचरचे, पुस्तकांचे नुकसान होते. काही कीटकांच्या दंशाने गुरेढोरे मृत्युमुखी पडतात.

कीटकांना हाडांचा सांगाडा नसतो. त्यांना फुफ्फुसे नसतात. ते शरीराच्या छिद्राद्वारे श्वसन करतात. त्या छिद्रांना असलेल्या नळ्यांद्वारे सर्व शरीरास हवेचा पुरवठा होतो. कीटकाच्या शरीराचे तीन भाग असतात. डोके, छाती, पोट. डोक्याला मिशा असतात. त्याने वास घेणे आणि स्पर्श करणे ही कामे होतात. डोळ्याला हजारो बारीक भाग असतात. डोळा फिरू शकत नाही पण या भागाकडून सर्वत्र दृष्टी टाकता येते. तोंडाने चावता येते व रस चोखता येतो. छातीला पंख आणि पाय असतात. पोटात अन्न पचवले जाते व सर्वत्र रक्त वाहनासाठी एक किंवा अनेक पंप असतात व शरीराची उष्णता बाह्य वातावरणाप्रमाणे ठेवता येते. कीटकांच्या शरीरात उत्क्रान्त्या होतात. प्रथम अंडे, मग कोश, आळी आणि मग पूर्ण किडा.

पर्यावरण

पर्यावरणाचे महत्त्व आजच्या दिवसात फारच मोठे आहे. निसर्गाच्या भोवतीच्या जगावर माणूस मोठ्या प्रमाणात अन्याय करीत आहे. वनराईची तोड होत असून प्रदूषण वाढत आहे.

कोणतीही वनस्पती अगर पशुपक्षी भोवताल्च्या वातावरणाशिवाय जगू शकत नाही. भोवतालच्या सृष्टीच्या साखळीतील प्रत्येक जीव हा एक घटक असतो. एखादी वनस्पती घेतली तर तिला मिळणाऱ्या पाण्यावर व सूर्यप्रकाशावर ती जगत असते. ज्या जमिनीत ती निर्माण होते त्या जमिनीतल्या क्षारांची तिला गरज असते. त्या मातीतील सूक्ष्म जिवाणू नायट्रोजन पुरवतात. फुलपाखरे, ती खाणारे पशुपक्षी हे तिचे बीज इतरत्र नेण्यास मदत करतात.

कोणताही प्राणी हवेवर जगतो आणि तपमानात होणाऱ्या फरकाचा त्याच्यावर परिणाम होतो. वनस्पतीवर प्राणी, प्राण्यावर हिंस्त्र प्राणी अशारीतीने जगण्याची एक साखळी आहे. अखेर हिंस्त्र प्राणी मरून त्याचे मातीत रूपांतर होते व पुनः त्यातून वनस्पती उत्पन्न होते. याचाच अर्थ एकमेकांवर साऱ्यांचे जीवन अवलंबून आहे.

जीव साधारणतः समूहाने राहतात. झाडे समूहाने उगवतात आणि भोवतालची अनुकूल परिस्थिती त्यांच्या विकासास मदत करते.

कृत्रिमतऱ्हेने निर्माण केलेल्या मत्स्यालयातही पाण्यात उगवणाऱ्या वनस्पती, शंख, शिंपले व माशांच्या वाढीस योग्य हवामान ठेवले जाते. माशांना निवाऱ्यास बसता येईल असे दगडही ठेवतात. मत्स्यालयात माशांची गर्दीही होऊन चालत नाही.

निसर्गाचा समतोल राहणे हे अत्यंत महत्त्वाचे आहे. संपूर्ण पृथ्वी आणि त्यावरचे वातावरण, प्राणीजग यांचा समतोल रहाणे

आवश्यक आहे. ध्रुवप्रदेशातील बर्फाळ भाग, विषववृत्तावरील दाट जंगले, जलाशय समुद्र या सर्व ठिकाणच्या वनस्पती व प्राणीजग यांचा परस्पर संबंध असतो.

एखाद्या ठिकाणची प्राणीसंख्या वाढली तर उपासमार होते आणि त्यामुळे प्राणीसंख्या घटून जागेवर येते.

मनुष्याच्या कृत्याने अनेकदा पृथ्वीवरील हा समतोल बिघडतो, त्याचे अलिकडील उदाहरण म्हणजे डी. डी. टी. फवाऱ्याचा वापर. प्रथम जंतुनाशक म्हणून हे वापरण्यात येऊ लागले. पण पुढे त्याचे प्रमाण एवढे वाढले की, सर्व प्राणीमात्रांच्या शरीरात डी. डी. टी. चे प्रमाण दिसू लागले. अनेक पशुपक्ष्यांची जननशक्ती डी. डी. टी. मुळे नष्ट झाली. अनेक प्रदूषणकारक वायूमुळे पृथ्वीभोवती असलेले ओझोनचे कवच नष्ट होण्याची भीती असून त्यामुळे सूर्याकडून येणाऱ्या अल्ट्राव्हायोलेट किरणांनी पृथ्वी भाजून निघेल. अणूस्फोटानेही जलसंपत्ती व जलजीवांवर परिणाम होत आहे.

यासाठी पृथ्वीवरील वृक्षतोड थांबली पाहिजे. वृक्ष संवर्धन झाले पाहिजे. प्राणीसृष्टीचे रक्षण झाले पाहिजे आणि प्रदूषणकारक विषारी वायूंवर बंधन घातले गेले पाहिजे. मानवालाच एकट्याला पृथ्वीची मालमत्ता हवी तशी वापरण्याचा मक्ता कोणी दिलेला नाही व अखेर मानवी जीवनालाच ते घातक ठरणार आहे.

वटवाघुळ

वटवाघुळाची एक कथा सांगतात की, ते ना धड पक्षी, ना पशू. यामुळे पशुपक्ष्यांपैकी कोणीच त्याला आपल्यात घेईना.

विज्ञानात मात्र त्याची गणना उडणारा पशू म्हणून करण्यात येते. वटवाघुळ हे पंख असलेल्या उंदरासारखे दिसते. वटवाघळाला

चोच नसून दात असतात. त्याचप्रमाणे पंखाला पिसे नसून लोकरीसारखा पृष्ठभाग असलेले कातडी पंखे असतात.

वटवाघुळाच्या हजार जाती आहेत. उष्णप्रदेशात ती बहुदा सापडतात. दिवसा ती झोप घेतात व रात्री हिंडतात या दृष्टीने ती निशाचर आहेत. दिवसा काळोख्याजागी ते तोंड खाली व पाय वर अशा अवस्थेत स्वत:ला टांगून घेऊन झोपतात.

संपूर्ण हिवाळाभर ती झोपी जातात. अशा वेळी मिनिटाला एकदा एवढा त्यांचा श्वासोश्वास मंदावतो आणि हृदयाचे ठोके मिनिटाला सहा पडतात.

त्यांची पिले जन्मला आली की आईला बिलगून रहातात. काही काळाने आई त्यांना निवाऱ्याच्या जागी ठेवून अन्न भरवते व नंतर ती सुटेपणाने वावरू लागतात.

पुढचे पाय हलवून वटवाघुळ उडत जाते. त्यांच्या बोटामध्ये जे पडदे असतात तेच त्यांचे उडण्यासाठी वापरण्यात येणारे एकत-हेचे पंख. वटवाघुळे सहजतेने उडतात. परंतु पक्ष्यांच्या पीसातून ज्यात-हेने हवा खेळते तशी या पडद्यातून खेळत नसल्याने वटवाघुळांचे उडणे हे काहीसे फडफडल्यासारखे किंवा करकरल्यासारखे वाटते.

उडताउडतानाच वटवाघुळे किडे पकडून खातात. माणसाच्या दृष्टीने उपद्रवकारक किडे ते खातात.

वटवाघुळाची दृष्टी अत्यंत अधू असते व रात्री ती उडतात. मात्र प्रतिध्वनीमुळे वटवाघुळाला भोवतालच्या जगाचे बरोबर ज्ञान होते व उडताना त्यांना कोठेही अडथळा होत नाही. रात्री उडताना ते अत्यंत बारीक आवाज पुन: पुन: काढतात. हा आवाज इतका द्रुतगतीचा असतो की एका सेकंदात ते पन्नास हजार ते एक लाखवेळा तो पुन: पुन: काढतात. माणसाला वीस हजार वेळा पुन: पुन: होणारा आवाज ऐकण्याचीच कानाची क्षमता असते. पण वटवाघुळे जे आवाज काढतात त्याचे परावर्तित झालेले

आवाज ऐकण्याची विलक्षण शक्ती त्यांच्यात असते. कोणता अडथळा किती अंतरावर कोणत्या दिशेस आहे हे तो अत्यंत सूक्ष्मपणे आणि अचूकतेने जाणू शकतात आणि त्यामुळे हे अडथळे ती धडक न बसता ओलांडू शकतात. या दृष्टीने त्याचे निमुळते डोके, नाक, कान त्याला खूपच मदत करतात.

प्रतिध्वनी जाणण्याची वटवाघुळाची शक्ती ही निसर्गातील अत्यंत आश्चर्यकारक गोष्ट आहे.

इलेक्ट्रिसिटी

इलेक्ट्रिसिटी करंट हा प्रवाही असतो व ज्याला इलेक्ट्रॉन्स म्हणतात त्या स्वरूपात रहातो. समान्यत: इलेक्ट्रॉन्स हे अणूला चिकटलेले असून त्याच्या केंद्राभोवती गुंफलेले असतात. प्रत्येक इलेक्ट्रॉन्स हे निगेटिव्ह चार्ज झालेले असतात. केंद्र योग्य प्रमाणात पॉझिटिव्ह चार्ज असते व त्यामुळे ते वर्तुळ पूर्ण होते.

इलेक्ट्रिसिटीचा प्रवाह हा बॅटरीच्या पॉझिटिव्ह टोकाकडून निगेटिव्ह टोकाकडे जातो व या रीतीने प्रवाहाचे वर्तुळ पुरे होते.

हा प्रवाह का वाहतो? याचे मूलतत्त्व असे आहे की, दोन्ही टोकास पॉझिटिव्ह अगर निगेटिव्ह चार्ज असेल तर प्रवाह आकर्षित न होता फेकला जाईल. उलट एक पॉझिटिव्ह एक निगेटिव्ह चार्ज असल्याने प्रवाह आकर्षिला जातो.

इलेक्ट्रिकल दाब (व्होल्टेज) कमी जास्त केल्याने हा प्रवाह वायरमधून एकाच दिशेने कमीजास्त जोराने वाहत असतो. बॅटरी किंवा जनरेटरनी हा इलेक्ट्रिसिटीचा प्रवाह पुरवला जातो.

इलेक्ट्रिसिटीच्या बाबतीत पूर्ण सर्किट होणे आवश्यक असते. वायरमधून गेलेला प्रवाह पूर्वस्थानाकडे यायला हवा.

इलेक्ट्रिक वायर या बहुदा तांब्याच्या बनवतात कारण त्या

प्रवाही असतात. त्यातून इलेक्ट्रिसिटी लवकर प्रवास करते. रबर किंवा प्लॅस्टिकमधून वीजप्रवाह वहात नाही म्हणून संरक्षण म्हणून या तांब्यांच्या वायरवर प्लॅस्टिक किंवा रबराचे कवच घातले जाते.

जेव्हा हा प्रवाह वाहकामधून जातो तेव्हा तापतो. त्याची तापण्याची क्षमता योग्य असल्यास तो लाल होऊन त्यातून उष्णता बाहेर पडते. इलेक्ट्रिक शेगडीत हे तत्त्व वापरले जाते.

याचेच रूपांतर काही वेळा प्रकाशात करून खोली किंवा रस्ते प्रकाशित केले जातात. जनरेटरच्या सहाय्याने वीज निर्मिती केली जाते.

दोन विरूद्ध मॅग्नॅटिक करंटमधून वायर चक्राकार गतीने फिरवल्याने करंट निर्माण होतो. या तत्त्वावरच अनेक कॉईल्समुळे अखंड वीज प्रवाह मिळत राहतो व जनरेटर कार्यरत होतो.

पुस्तकांना लाभलेली श्रीमंती

पूर्वी पुस्तके हस्तलिखित असत. छपाईचा शोध लागण्यापूर्वी हाताने पुस्तके लिहीत. ही हस्तलिखीत पुस्तके सोन्यानी अगर रत्नांनी अलंकृत केली जात. श्रीमंत आणि राजेरजवाड्यांकडे असलेली अशी पुस्तके अमौलिक साधनांनी नटवली गेली. अशी पुस्तके भेटीदाखलही दिली जातात.

अफगाणिस्तानच्या अमिशने पर्शियन शहाला दिलेल्या कुराणाच्या बाईडिंगची किंमत ३० हजार पौंड आहे. याचे बाईडिंग सोन्याच्या पत्र्यावर काढलेल्या नक्षीचे असून त्यात ३९८ रत्ने, १६७ मोती, १०९ हिरे आणि १३२ रूबीज वापरली आहेत.

१६०० साली चिनी बादशहाच्या आज्ञेवरून तयार झालेला चिनी भाषेचा शब्दकोश ५०२० भागांचा असून प्रत्येक भागात १७० पाने आहेत.

इंग्लिश गुनेर या नावाच्या माणसाने १९३६ साली इंग्लंडमधील विंडसर कॅसलवर लिहिलेले पुस्तक ७/१० इंच x १४/२५ इंच आहे आणि या पुस्तकात केवळ दहा पाने आहेत.

मुद्रित झालेल्या पुस्तकात १८९७ साली छापलेल्या पुस्तकाचा सर्वात लहान म्हणून उल्लेख करावा लागेल. २/५ इंच x १/५ इंच असून ही एकूण २०८ पाने आहेत. गॅलेलिओच्या पत्रांचा त्यात समावेश आहे.

संदेश देण्याची भाषारहित साधने

दांडीला दोऱ्या बांधून त्याद्वारे संदेश पाठविण्याची पद्धती चीन, पर्शियात व मेक्सिकोत होती. आजही यारीतीने काही मेंढपाळ संदेश पाठवतात काळी गाठ = मृत्यू, पांढरी गाठ = शांतता किंवा चांदी, लाल गाठ = युद्ध, पिवळी गाठ = सोने, हिरवी गाठ = धान्य. काठीच्या वरच्या बाजूस जेवढ्या जास्त गाठी तितका संदेश अधिक महत्त्वाचा मानतात मणी व शिंपले बांधून त्याचा कमरपट्टाही संदेशाचे काम करतो. आजही पांढरे निशाण दाखवून सैन्याने शरणागती पत्करल्याचे कळवले जाते.

रेल्वेचे सिग्नल्स असतात. त्याचप्रमाणे आगगाडी शिट्या वाजवण्यात फरक करून संदेश देते. तीन छोट्या शिट्या म्हणजे आगगाडी मागे जात आहे, चार शिट्या म्हणजे सिग्नल द्या असे विविध प्रकार यात आहेत. याशिवाय गाडीला सिग्नल आणि निशाणाद्वारे स्टेशनपासून संदेश दिले जातात. हिरवा दिवा = सर्व ठीक आहे. लाल दिवा = थांबा. पिवळा दिवा = वेग कमी करा. अशातऱ्हेचे हे विविध संदेश आजही वापरले जातात.

सैबेरियातील शेतकरी देवाणघेवाणीसाठी लाकडाची काठी

वापरतात. तिला खांडे पाडतात. ती उभी चिरून देतात. त्यामुळे दोघांकडे तुकड्यावरच्या खुणा रहातात व काठ्या एकत्र आणून हिशेब पुरा केला जातो.

रेड इंडियन लोकात कुऱ्हाड अगर बाण धाडला की युद्ध जाहीर झाल्याचे समजतात. उलट तंबाखू अगर पाईप पाठवला की शांततेचे प्रतिक मानतात.

आदिमानवाची प्रगती

आदिमानव जी हत्यारे वापरी त्यांचे अवशेष सापडले. तसेच त्याच्या गुहांमधून अग्नी पेरवल्याच्या खुणाही आढळल्या.

एक लाख वर्षापूर्वी माणूस दगडाची हत्यारे वापरत होता. तो गुहेत रहात असे. फळे, कंदमुळे, वनस्पती हे त्याचे प्रथमच्या काळातील अन्न. हे आणण्यासाठी तो कातड्याची टोपली वापरीत असे. शिकारी करून तो मास मिळवीत असे. शिकारीला तो टोळीने जाई व अनेकदा कातडे पांघरून अगर डोक्यावर प्राण्याच्या शिराचा मुखवटा घालून तो स्वत:ला झाकून घेई. अग्निचा उपयोगही तो प्राण्याला भिववण्यासाठी करीत असे. प्राण्याला तो सापळ्याकडे अग्निच्या सहाय्याने पळवत आणीत असे.

एका लाकडावर दुसरे लाकूड घासून तो अग्नि निर्माण करीत असे. प्रथमच्या काळात कुऱ्हाड आणि तीक्ष्ण टोकाचा दगड तो शस्त्र म्हणून वापरीत असे. पुढे हजारो वर्षांनी धनुष्यबाणाचा शोध लागला व आकाशात उडणारे पक्षी अगर दूरवर धावणारे प्राणी त्याला मारता येऊ लागले.

मासे हेही त्याचे महत्त्वाचे खाद्य होते. त्या काळात केवळ हातांनीही तो मासे पकडी. मधमाशाचे पोळे जिथे असेल त्या झाडाच्या तळाशी पाचोळा जाळून तो धूर बनवी. त्या धुराने

मधमाशा पळून जात व त्या परत येण्याच्या आत तो मधाचे पोळे काढून नेई.

पाणी वहाण्याचे त्याला प्रथमच्या काळात येत नव्हते. तहान लागली की नदीच्या प्रवाहाजवळ जाऊन ओंजळीने तो पाणी पीत असे. पुढे प्राण्याच्या कवटीत अगर पोकळ शिंगात तो पाणी आणू लागला. त्यानंतर अनेक वर्षांनी मातीचा घडा त्याला बनवता आला. प्रथमच्या काळात टोपल्यावर माती सारवून तो भांडे म्हणून त्याचा वापर करू लागला. उकळलेल्या पाण्यात पदार्थ शिजवण्याची कला मातीच्या भांड्यामुळे त्याला साध्य झाली.

काही प्राणी माणसाळवून त्यांना आज्ञाधारक बनवता येते हे त्याला समजल्यावर त्याच्या जीवनात घोडा, गाय, बैल, कुत्रा हे आले. हळू हळू तो शेतीही करू लागला. झोपड्या बांधू लागला व जंगलात रहाणारा हा माणूस एके ठिकाणी वसाहत करण्यास शिकला. धाडस आणि परिश्रम यांनी माणसाने स्वत:ची मोठी प्रगती करून घेतली.

ढग आणि वीज

आकाशातून धरित्रीवर कुठेना कुठे पाऊस पडत असतो. समुद्रावरून वाऱ्याने हे ढग वहात येतात. पृथ्वीचा ७/१० भाग पाण्याने व्यापलेला आहे. सूर्याच्या किरणांनी समुद्राच्या पाण्याचे बाष्पीभवन घेऊन त्याचे रूपांतर वाफेत होते. या वाफेचेच ढग बनतात. वाफ आकाशात गेल्यावर तिथल्या थंडाव्याने तिचे पाण्याच्या थेंबात रूपांतर होते व हे थेंब एकमेकांना चिकटून ढग तयार होतो. वाफेचे रूपांतर पाण्यात होण्यासही दुसरे कारण घडते. जसजसे जमिनीपासून वर जावे तसतसा हवेचा थर विरळ होतो.

त्यामुळे समुद्रावरून आलेली वाफ जास्त पसरते व ती थंड होण्यास मदत होते. हवेत जे अत्यंत सूक्ष्म धुळीचे कण असतात त्यांच्याभोवती आर्द्र वाफेचे कण जमून त्याचा ढग तयार होतो.

वादळे निर्माण करणारे ढग जमिनीला टेकले तरी ६५ हजार फूटपर्यंत उंच पसरलेले असतात.

वीज चमकते या गोष्टींचे माणसाला अनंतकाळ गूढ होते. १८ व्या शतकात बेंजामिन फ्रँकलिनने हे गुंढ उकलले. वीज म्हणजेच एक प्रकारची इलेक्ट्रिसिटी होय. त्याने वादळी गडगडाटाच्या वेळी पतंग आकाशात सोडला. पतंगाच्या दोरीतून जमिनीवर वीज आली व ठिणगी उडाली. जेव्हा ढगातले थेंब विजेने भारीत होतात तेव्हा आकाशात वीज चमकते. ही वीज घर्षणाने निर्माण होते.

ढगातल्या वरच्या बाजूस असलेल्या बर्फासारख्या कणात धनप्रवाह असतो. अशावेळी जमिनीकडील ढगाच्या भागात ऋणप्रवाह असतो. काहीवेळा या उलटही स्थिती असते. काही वेळा दोन ढगात ऋण व धन प्रवाह असतात. जेव्हा जेव्हा यांचे घर्षण होते तेंव्हा वीजेची ठिणगी दिसतो. वीज लखलखली म्हणजे उष्णता उत्पन्न होते व त्यामुळे गडगडाट ऐकू येतो. कारण या उष्णतेमुळे भोवतालची हवा एकदम प्रसरण पावते.

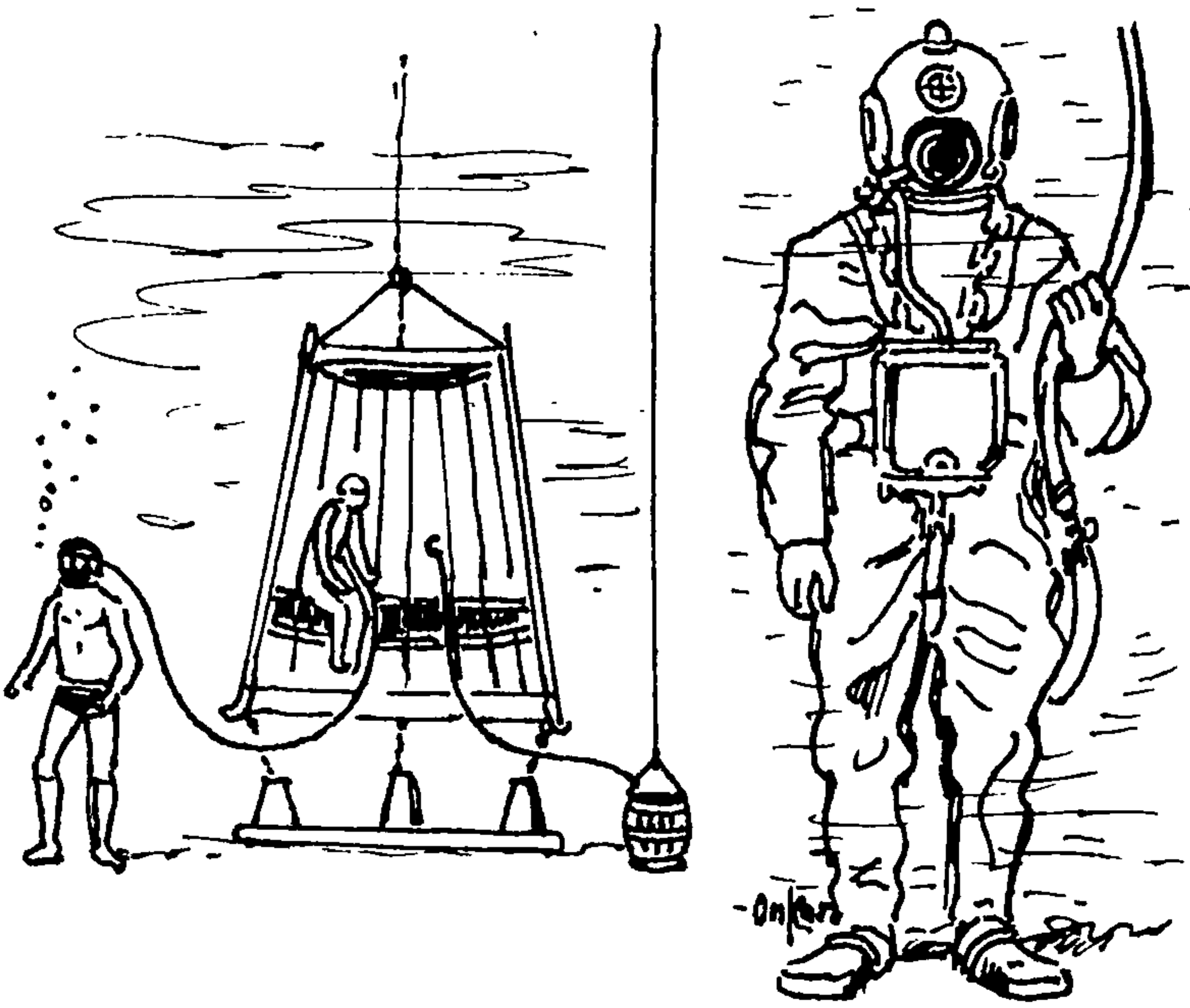
प्रकाश हा प्रत्येक सेकंदाला एकलक्ष शहाऐंशी हजार मैल वेगाने प्रवास करतो. पण आवाज फक्त सेकंदाला १/५ मैल धावतो. त्यामुळे नेहमीच प्रथम वीजेचा लखलखाट दिसतो व नंतर गडगडाट ऐकू येतो. या दोन्हीत दहा सेकंदाचे अंतर असेल तर ही वीज दोन मैल दूर आहे असे समजावे.

काही वेळा ही वीज जमिनीवर उतरून अपघात घडतात. जमिनीवरील उंच इमारतीवर यासाठी धातूची उंच दांडी बसवतात ज्यामुळे ही वीज त्या धातूने खेचून घेतली जाऊन जमिनीत पाठवली जाते व इमारतीस नुकसान पोहोचत नाही.

पाणबुडे

समुद्राच्या तळाशी जाण्याचा प्रयत्न माणसाने हजारो वर्षापूर्वी केला आहे. इ.स. पूर्व ४ थ्या शतकात सिकंदर बादशहाने अशा तऱ्हेने समुद्राच्या तळाशी जाण्याचा प्रयत्न केला होता. हवेने भरलेल्या घंटेत बसून तो काही मिनीटे समुद्रात खाली जाऊन आला आणि तो पाण्याचा स्पर्श न होता वर आला.

उथळ पाण्यात बांबूच्या पोकळ नळ्यांचा श्वसनासाठी वापर करून प्राचीन काळी पाणबुडे पाण्याच्या तळाशी जात. त्या बांबूचे एक टोक पाण्याच्या पृष्ठभागावर दुसरे पाणबुडे तोंडात धरून त्याद्वारे श्वसन करीत. युद्धात असे पाणबुडे नांगरलेल्या बोटींचे दोर तोडीत. त्याचप्रमाणे बोटींना अडथळे निर्माण करीत.



प्राचीन काळातील घंटाकृती पाणबुडी आणि आधुनिक पाणबुड्या.

पाणबुड्यांचे आजच्या काळात अनेक उपयोग आहेत. समुद्राच्या तळाशी निर्माण होणारे मोती व पोवळी ते वर काढू शकतात. बुडलेल्या बोटीतला माल ते काढू शकतात. पाण्यातली बोटींची दुरूस्ती ते करतात. त्याचप्रमाणे समुद्र तळातल्या अनेक गोष्टींचे संशोधन त्यांना करता येते.

पाणबुड्यांच्या पुढे मुख्य समस्या या असतात. त्यांना पाण्याच्या तळाशी श्वासोश्वासकरता आला पाहिजे. पाण्यातील उष्णतामान आणि पाण्याचा दाब त्याला सहन करता आला पाहिजे.

जसजसा पाणबुड्या खोल जाईल तसतसा. त्याच्यावरील पाण्याचा दाब वाढत जातो. ३३ फूट खाली गेले की त्याच्यावरील दाब दुप्पट होतो. तो २७६ फूट खाली गेला की १२ पौंड प्रत्येक चौरस इंचास दाब वाढलेला असतो.

१८व्या शतकात कातडी कपड्यांचे आवरण व धातूचे शिरस्त्राण शोधून काढण्यात आले. १८ व्या शतकात एक पोकळ घंटा खाली सोडली जाऊ लागली. या घंटेत पाच मांणसे बसू शकत. एका पिपातून हवा खाली पाठवली जाई व त्यातून नळीने हवा घंटेत घेतली जाई.

१९ व्या शतकात ऑगस्टस सिएबेने आजचा पोषाख शोधला. आजच्या पोषाखात पुढील गोष्टी येतात. शिरस्त्राण, जडबूड, श्वसनासाठी नळ्या आणि काही वेळा टेलिफोन करण्याची व्यवस्था. हा सूट कन्व्हास अगर रबराचा करतात. खोल तळात जायचे असेल तर तो धातूचाही बनवतात. शिरस्त्राणाला जाड काचेची खिडकी असते ज्यातून पाणबुड्या पाहू शकतो. त्याचप्रमाणे वर संदेशही तो पाठवू शकतो. आजकाल श्वसनासाठी त्याच्या पाठीवर हवा साठवलेली पिशवी असते. समुद्राच्या तळाशी जाऊन वेल्डिंगची कामेही पाणबुडे आता करू शकतात.

म. वि. मं. ठाणे, वाचनालय शाखा.
बाल वाङ्मय खाते.
वा. क्र. २९६६ ३१३.९४
दिनांक ...०१/०८/.. क्र.....

चीनमधील पटचित्रे

चीनमध्ये प्राचीन काळी लांबच लांब पटचित्र तयार केले जाई. या प्रकारास 'चुआन' म्हणतात. पेकिंग राजवाड्यात संग्रही असलेले 'यांगत्सी' नदीचे हसिकुची या नावाच्या चित्रकाराने काढलेले पटचित्र याचा एक उत्तम नमुना सांगता येईल. १ फूट रूंद आणि १६ फूट लांब असा हा रेशमी चित्रपट आहे. प्रेक्षकाने एकावेळी एका फूट पर्यंतचाच भाग बघावा अशी अपेक्षा आहे. आधीचा भाग गुंडाळत यायचा आणि पुढचा भाग उलगडायचा आणि अशारीतीने हा चित्रपट प्रेक्षक पाहू लागले. म्हणजे खरोखरीचा एखादा चलत चित्रपट डोळ्यापुढून सरकल्या सारखा आनंद त्याला होतो.

यांगत्सी नदीच्या छोट्या उगमापासून तो ती विशालरूप धारण करून समुद्राला मिळेपर्यत विविध देखावे या चित्रपटात चितारलेले आहेत. नदीच्या उगमाने आरंभ होतो आणि प्रेक्षक जसा चित्रपट उलगडत जातो तशी ती नदी खळाळत, विविध ओढ्यांना पोटात सामावत, कड्यावरून उड्या मारत वनराईतून वळणे घेत, क्रमाक्रमाने मोठी होते. एकावेळी सहा मच्छिमारी बोटी तिच्यावर जलविहार करू लागतात. पलिकडचा किनारा अस्पष्ट होत जातो आणि अखेरीस ती विशाल नदी समुद्रास मिळते.

चीनी चित्रांचे एक वैशिष्ट्ये म्हणजे त्यावर अक्षर लेखनाचे सुंदर भाग चित्रात योग्य जागी काढतात. चित्र केव्हा काढले, कोणी काढले, कुणासाठी काढले, कशाचे आहे याची नोंद त्यावर असतेच पण त्या बरोबरच काही गमतीदार नोंदीही असतात.

काओकोने काढलेल्या 'पर्जन्यातील पर्वत' या चित्रावर त्याने स्वत: लिहिले आहे. 'आता चित्र पुरे झाले आणि चित्रात जणू खरोखरच पाऊस कोसळू लागला. काय मजा आहे!''

युनलिनने 'जुंगहसी स्टुडिओ' या नावाचे चित्र डॉ. जेन चुंगसाठी काढले. त्यावर त्यांनी लिहून ठेवले. 'माझ्या जन्मगावी असलेला हा माझा जुना स्टुडिओ. तेथे आता डॉ. जेन चुंग रहातात. मी एक दिवस माझ्या जुन्या स्टुडिओत जाऊन बसेन. हे चित्र उलगडलेले असेल आणि जेन चुंग बरोबर गप्पा मारीन तेव्हाच माझ्या मनाला समाधान वाटेल.'' ही त्याची इच्छा पुरी झाली नाही. चित्रकार मरण पावला. त्यामुळे हे चित्र प्रेक्षकांना उदास बनवते. चित्रकारांच्या या नोंदीप्रमाणे रसिकांच्याही नोंदी लक्षणीय आहेत. 'टाई पर्वतावरील घर' हा यांग मेंगने काढलेला देखावा चीनी बादशाहा चिशन लुंगला इतका आवडे की ज्यावेळी तो ते चित्र उलगडून पाही त्या त्या वेळी तो त्यावर प्रशंसेचे शेरे लिहून ठेवी. या शेऱ्यांची संख्या जेंव्हा चौपन्नाहून अधिक झाली. तेंव्हा बादशाहाला स्वत:चीच लाज वाटली आणि मोठ्या संयमाने त्याने अखेरची नोंद केली की,'जेव्हा हे चित्र यापुढे माझ्यासाठी उलगडले जाईल तेव्हा मी त्यावर काहीही लिहिणार नाही.'

पाणी

माणसाच्या जीवनात पाण्याचे महत्व असाधारण आहे. पृथ्वीचा ३/४ पृष्ठभाग पाण्याने व्यापला आहे. तसेच मानवी शरीराचा ३/४ भाग पाण्याने व्यापला असतो. पाणी तीन स्वरूपात अस्तित्वात असते. घट्ट, पातळ आणि वाफ. ३४ अंश फॅरनहाईट खालील उष्णतामानात पाण्याचे घनस्वरुपात म्हणजे बर्फात रुपांतर होते. २१२ डिग्री फॅरनहाईटवरील उष्णतेत पाण्याची वाफ होते. सूर्याच्या उन्हामुळे समुद्रावरील पाण्याची वाफ होते. दररोज लक्षावधी टन समुद्राच्या पाण्याची वाफ होत असते. वनस्पती व प्राण्यांच्या

श्वसनाद्वारे ही पाण्याची वाफ बाहेर पडत असते. जितके उष्णतामान कडक, तितक्या प्रमाणात हवेत पाण्याच्या वाफेचे प्रमाण जास्त. थंड हवामानाने अशा वाफेचे पाण्यात रुपांतर होते. वातावरणात वरच्या भागात वाफेचे ढगात रुपांतर होते तर जमिनीवरच्या भागात धुके आणि दवबिंदू दिसतात. जास्त थंडीमुळे वाफेने निर्माण केलेल्या ढगाचे रुपांतर पावसात होते. फार थंडी असल्यास पावसाऐवजी बर्फ पडते. शास्त्रज्ञांच्या मते दहालक्ष वाफेच्या कंपामुळे एक पाण्याचा थेंब तयार होतो.

पाऊस पडला की जमिनीत पाणी मुरते आणि खालच्या पातळीकडे धावू लागते. सखलप्रदेशात खडकाचा अडथळा येईपर्यंत पाणी वरून तसेच जमिनीखालूनही वाहत जात असते. जमिनीखालून वाहत जाणाऱ्या अशा पाण्यापासूनच नंतर खडकातून एखादा छोटा धबधबाबाहेर पडतो.

शास्त्रज्ञांची अशी भावना आहे की, सर्व जीवसृष्टीची उत्पत्ती समुद्रातून झाली आहे. सर्व वनस्पतींना आणि प्राण्यांना पाण्याची गरज लागते. पाण्याशिवाय सर्व सजीवसृष्टी नष्ट होईल.

आदिमानव पाण्याचा उपयोग पिण्यासाठी, आंघोळीसाठी व वहातुकीसाठी करु लागला. तो ओंजळीने पाणी पीत असे आणि पाण्यात ओंडका टाकून त्यावर बसून नदीतून प्रवास करी. नंतर पाणी साठवण्यासाठी मातीची भांडी तो बनवू लागला. बांबू एकत्रित बांधून त्याने पाण्यातून प्रवास करण्यासाठी तराफा निर्माण केली. जगातल्या प्रमुख संस्कृती समुद्रामुळे भरभराटीस आल्या. इजिप्शियन, ग्रीक, रोमन, ब्रिटन, भारत, चीन ही काही उदाहरणे होत. ब्रिटीशांना समुद्रावर सत्ता मिळवली आणि जगभर साम्राज्य स्थापन केले. आज अमेरिका धनाढ्य देश झाला याचे कारण समुद्रावरून त्यांनी जगाशी केलेला व्यापार.

पाणी हे दोन टक्के हायड्रोजन व एक टक्का ऑक्सिजनपासून तयार होते. शुध्द पाणी फक्त प्रयोगशाळेतच तयार होते. बाकी

नैसर्गिक पाण्यात इतर क्षार असतात. लोखंड अगर गंधकाचे प्रमाण ज्यात जास्त असते ते पाणी जड असते. पाणी उकळले म्हणजे तळाशी गाळ राहतो. हे पाण्यातील क्षार होत. प्रयोगशाळेत पाण्याची वाफ बनवून तिचे परत पाण्यात रुपांतर करतात. यामुळे शुध्द पाणी मिळू शकते. गावासाठी पाणीपुरवठा करताना पाण्याचा वापर इतक्या तऱ्हेने होऊ शकतो, १) पिण्यासाठी, २) धुण्यासाठी, ३) वीजेसाठी, ४) उष्णतेसाठी, ५) बगिच्यासाठी, ६) पोहण्याच्या तलावासाठी, ७) कारंज्यासाठी, ८) कारखान्यांसाठी, ९) शेतीसाठी, १०) वाफेवरील आगगाडीसाठी, ११) जनावरांसाठी, १२)जंगलासाठी

औषधनिर्मिती

आजकाल औषधांची दुकाने असतात. औषधे तयार करून देणारीही दुकाने असतात. तसेच औषधनिर्मितीचे कारखाने असतात. पूर्वी औषधे देणारे वैद्यच औषध तयार करीत. प्राणी वेगवेगळ्या वनस्पती खाऊन स्वत:ची दुखणी बरी करतात हे पाहून झाडपाला व कंदमुळे यापासून औषध तयार करण्याची विद्या माणसास सुचली. त्या खाल्ल्याने माणसास बरे वाटू लागले.

त्यानंतर औषधनिर्मिती हे एक शास्त्र बनले. आपल्याकडील आयुर्वेदात तर प्रामुख्याने विविध वनस्पती, खनिजे यांचा वापर केलेला दिसतो. निसर्गातल्याच अनेक वस्तूंवर प्रक्रिया करून आयुर्वेदात औषधनिर्मिती केली जाते. अनेक काढे, ओढे दिले जातात व त्यांचा गुण येतो. अनेक वनस्पती एकत्र विशेष प्रमाणात घेऊन त्या खलून, वाटून अगर उकळून त्यातून औषध बनवण्यात येई. कैक औषधांना व भस्मांना चंद्रपुटे म्हणजे चंद्रकिरणात अनेक दिवस ठेवून अधिक प्रभावी केले जाई. शंखभस्म, प्रवाळभस्म, मौतिकभस्म अशी विविध भस्मे, सुवर्ण व ताम्र या सारखे

धातू यांचाही वापर आयुर्वेदात सांगितला आहे. सांबरशिंगासारखे प्राण्याच्या हाडांपासून त्याचे लेप, गोमुत्रासारखे प्राण्यांचे मूत्र, मातीचे लेप अगर झाडपाले बांधून शरीरातील रोग दूर केला जातो. ही आयुर्वेदिक औषधे तयार करताना व ओढे, काढे घेताना रोग्यास थोडी जिकीर वाटे. आता आयुर्वेदिक औषधेही कारखान्यातून तयार होतात व गोळ्या अगर कॅपसूलच्या स्वरूपात बाजारात मिळतात.

इजिप्तमध्ये प्राचीनकाळी औषधे बनवण्याचे कारखाने होते असे चित्रातून सिद्ध झाले आहे. प्राण्यांच्या चरबीचा अगर अवयवां चा बाजारही करीत असत. इ. स. पूर्व १७०० मध्ये इजिप्तमध्ये पायप्रस या वनस्पतीचाही उपयोग औषधासाठी करीत. याशिवाय उंदीर, हत्ती, मगर, उंट यांच्या अवयवांचाही उपयोग रोग निवारणासाठी केलेला दिसतो.

सिकंदर बादशहाने भारतातून खास वनस्पती आपल्या देशात नेऊन त्यांच्या औषंधी उपयोगाची माहिती घेतली होती.

आजकाल तर प्रत्येक गल्लीत एक औषधाचे दुकान असते व औषधाच्या कारखान्यात तयार झालेली औषधे तेथे मिळतात. या सर्व व्यवसायावर सरकारी नियंत्रण असते. नकली औषधे अगर अपायकारक औषधांवर बंदी घातली जाते. औषधात भेसळ होत नाही ना याची काळजी घेण्यात येते. औषधाच्या किंमतीवर नियंत्रण ठेवण्यात येते. औषध कंपन्या खास फिरते एजंट नेमून नव्या औषधांची माहिती व्यवसायिक डॉक्टरांपर्यंत पोचवीत असतात. औषध विकताना शक्यतो डॉक्टरच्या सल्ल्याशिवाय विकले जात नाही. त्याचप्रमाणे औषध विक्रेताही फॉर्म्यार्स्युटिकल डिप्लोमा पास झालेला असावा लागतो. त्यामुळे प्रत्येक औषधातल्या गुणावगुणाची त्याला सामान्य माहिती असते.

भारतातील लघुचित्र शैली

भारतात जलरंगात छोटी चित्रे मोंगलशैलीत व त्यानंतर कांग्रा चित्रशैलीत काढली गेली. ही चित्रे जगातील श्रेष्ठ कलाकृतीत मान्यता पावली. या चित्रांनी भारतीय चित्रकलेला जागतिक महत्त्व मिळवून दिले.

सुमारे ९ इंच ते १२ इंच कागदावर व काही वेळा त्याहूनही अधिक लहान आकारात ही चित्रे काढलेली आहेत. ही चित्रे अत्यंत सूक्ष्म रेषेत काढली आहेत व त्यावर अपारदर्शक रंगांनी रंगकाम केले आहे. चित्राभोवती वेलपत्तीचे डिझाईन असलेली पट्टी चिकटवीत व त्याभोवती माऊंट असे.

प्रथम योग्य त्या कागदाची निवड केल्यावर एकावर एक कागद चिकटवून त्याला जाडी देत. चित्र काढायची बाजू गुळगुळीत दगडावर ठेऊन त्याची मागची बाजू पॉलिश करायच्या दगडाने चांगली घोटत. त्यामुळे कागदाला चांगली झिलाई येई.

नंतर त्यावर तांबड्या रंगात रेषाकृती काढीत व नंतर रंग भरीत. रेषाकृती सूक्ष्म काढण्यासाठी एका केसाचाही कुंचला वापरीत. त्यासाठी साळंद्रीच्या अंगावरील पोकळ काटा वापरीत. या काट्यातून अतिशय अणकुचीदार सुई घालून टोकाला भोक पाडीत. नंतर एका केसाच्या मागे लाखेची बारीक गोळी चिकटवून तो केस टोकाकडील भोकातून बाहेर काढीत. मागील भागात मग तापलेल्या लाखेचा रस भरून मागील बाजू बंद करीत व कुंचला वापरण्यास घेत.

एकाच चित्रावर अनेक चित्रकार काम करीत. काही चित्रकार व्यक्तीचित्रण उत्तम करीत तर काही देखावे उत्तम काढीत. जहांगीरच्या काळात काढलेल्या चित्राबद्दल जहांगीरनी म्हटले आहे की,''चेहरा कोणी काढला व चेहऱ्यावरची भुवई कोणी काढली हे मी ओळखू शकतो.'' यावरून चित्रास अनेक चित्रकारांचा हात लागे.

या चित्रातून संपूर्ण कथाभाग दाखवण्यासाठी अनेक प्रसंग एकत्रित गुंफलेले दिसतात. उदाहरणार्थ 'राजपुत्राचा जन्म' यावरील चित्रात वाड्याबाहेर मिठाई वाटत आहेत, त्याचे आतील भागात सनई वाजवणारे, त्याचे आतील खोलीत राणी आणि जन्मलेला राजपुत्र, दूर डोंगरावर होत असलेले दारूकाम अशी दृष्यमालिका केवळ ९ इंचाच्या जागेत दाखवलेली दिसते व त्यातील प्रत्येक भाग सूक्ष्मतऱ्हेनी चितारलेला दिसतो.

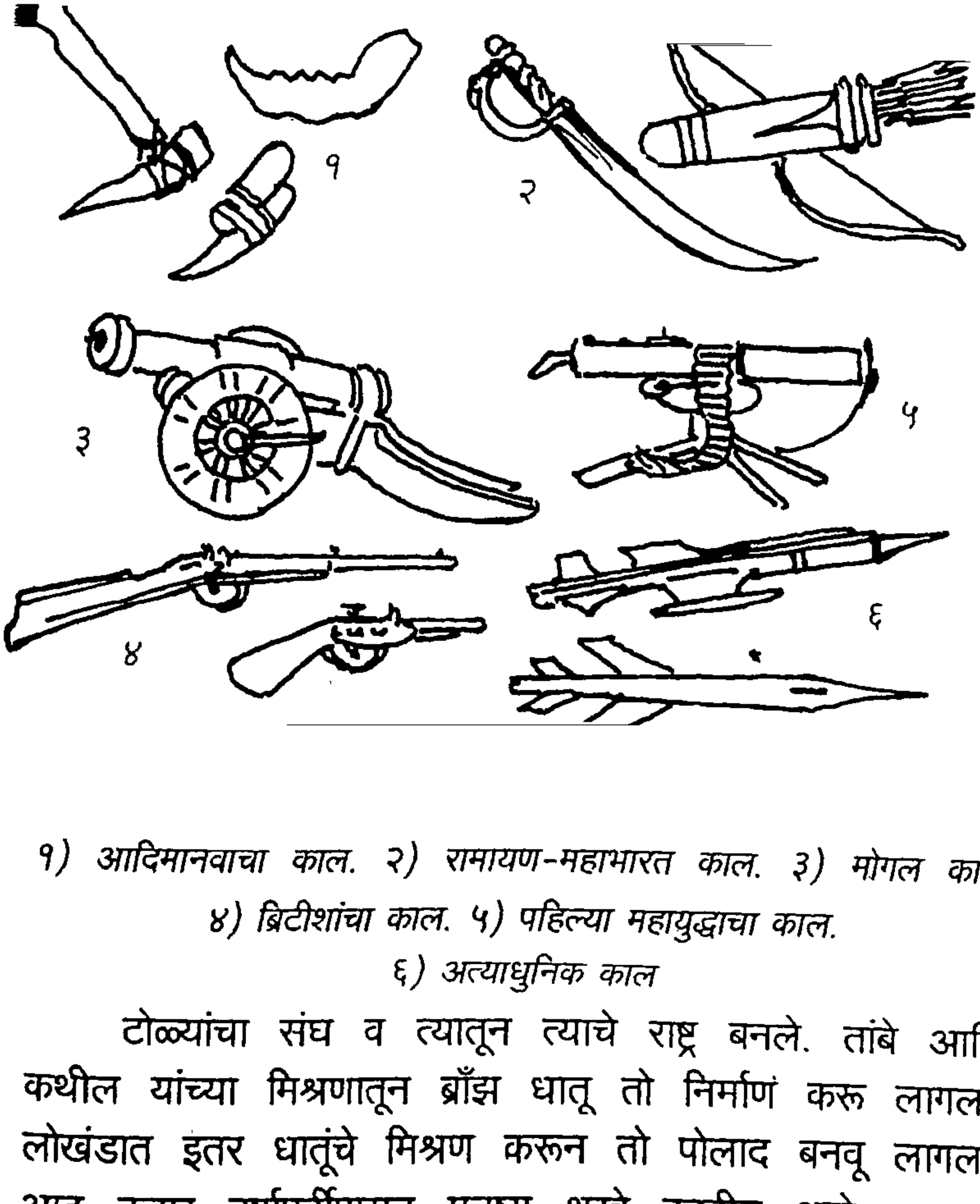
या चित्रातून सोन्याचा वर्ख व रत्नेही वापरलेली दिसतात. अप्रतिम कलाकुसर हे या चित्रांचे वैशिष्ट्य आहे. अशा चित्रांसाठी त्या काळात राजेरजवाडे अमाप पैसा खर्च करीत. मोंगल बादशहा अकबर व जहांगीर आणि हिमालयाच्या पहाडातील राजा संसारचंद यांनी या चित्रशैलीला फार मोठा राजाश्रय दिला. आज जगभरच्या चित्रसंग्रहालयातून ही चित्रे पहायला मिळतात.

शस्त्रास्त्रे

निसर्गाने माणूस सोडून इतर प्राण्यांना तीक्ष्ण दात, नखे, बळकट पंजे, अशी विविध साधने स्वत:च्या रक्षणासाठी दिली आहेत. माणसाला त्याच्या रक्षणार्थ अशी कोणतीच शारीरिक बाह्य साधने दिली नसली तरी त्याला बुद्धि दिली आहे. या बुद्धिच्या सहाय्याने माणसाने विविध शस्त्रास्त्रांचा शोध लावला व स्वत:चे रक्षण केले एवढेच नव्हे तर इतर सर्व प्राण्यांवर विजय मिळविला.

आदिमानवाची अणकुचीदार दगड व लाकूड हीच आरंभीची शस्त्रे होती. बांबूला टोक करून प्रथमच्या काळात तो प्रवाहातील माशांची शिकार करीत असे. नंतरच्या काळात लाकडाला दगड बांधून त्याने हातोडा तयार केला. कुऱ्हाड तयार केली. बळकट

व टोकदार हाडांचाही तो शस्त्रासारखा वापर करी. दोरीला दगड बांधून ती दोरी फिरवून तो प्राण्यांशी झुंज देई. प्राण्यांना भय वाटावे म्हणून तो अग्नी वापरी. प्राण्यांच्या कातड्याच्या ढाली बनवी. तो टोळी करून समुहाने राहू लागला व प्राण्यांना खड्यात पाडून त्यांची शिकार करू लागला.



१) आदिमानवाचा काल. २) रामायण-महाभारत काल. ३) मोगल काल.
४) ब्रिटीशांचा काल. ५) पहिल्या महायुद्धाचा काल.
६) अत्याधुनिक काल

टोळ्यांचा संघ व त्यातून त्याचे राष्ट्र बनले. तांबे आणि कथील यांच्या मिश्रणातून ब्राँझ धातू तो निर्माण करू लागला. लोखंडात इतर धातूंचे मिश्रण करून तो पोलाद बनवू लागला. आठ हजार वर्षापूर्वीपासून मनुष्य शस्त्रे बनवीत आहे. धारदार शस्त्रे बनवण्याचे कारखाने देशोदेशी निर्माण झाले. भाले, तलवारी,

बिचवे, सुऱ्या, धनुष्यबाण अशी अनेक शस्त्रास्त्रे बनली व स्वरंक्षणार्थ ढाली, चिलखत, टोप वापरले जाऊ लागले.

इ.स. ४०० मध्ये ग्रीस देशात दूर अंतरावर लोखंडी गोळे फेकणारे कॅटपूल्ट तयार झाले. यातून फेकलेले गोळे शत्रूच्या किल्ल्यात जाऊन पडत. त्यानंतर धडक देणारे गाडे तयार झाले. किल्ल्याच्या दारावर धडका देऊन भक्कम दरवाजेही निखळून पाडले जात.

इ.स. १३२० मध्ये पहिली तोफ तयार झाली. स्फोटक दारूच्या शोधाने युद्ध साधनात फार क्रांती झाली. प्रथमच्या काळात तोफ तोंडाचे बाजूने भरत पण त्यामुळे भरणाऱ्यावर शत्रू हल्ला करू शके त्यामुळे नंतरच्या काळात ती मागच्या बाजूने भरण्याची सुधारणा झाली.

तोफेनंतर बंदूक, पिस्तुल यांचा शोध लागला. पथमच्या काळात पुढील बाजूने बंदुकीत गोळी भरली जाई १८४० साली मागील बाजूने गोळी भरली जाऊ लागली. अठराव्या शतकाच्या आरंभी एकापेक्षा अनेक गोळ्या भरून त्या गोळ्यांची फैरी झाडण्यास सुरुवात झाली.

स्फोटक पदार्थांच्या प्रगतीतून सुरुंग, बॉम्ब गोळे, टारपेडोज यांची निर्मिती झाली. १९१४ च्या युद्धात तोफा असलेल्या लढाऊ बोटी आणि पाणबुड्यांचा शोध लागला. गोळ्यांचा सतत वर्षाव करणाऱ्या मशीनगन्स निघाल्या. विषारी वायू सोडून शत्रूला हैराण करता येऊ लागले. अशा वायूपासून संरक्षण करणारे प्राणवायू पुरवणारे मुखवटे तयार झाले.

१९३८ च्या महायुद्धात हवाई हल्ला करण्याची प्रभावी साधने निर्माण झाली. लहान मोठी विमाने निर्माण झाली. पॅरॅशूटने विमानातून सैन्य शत्रू तळावर उतरवता येऊ लागले. रणगाडे निघाले. व्ही. टू हे अस्त्र या युद्धात वापरून दूर पल्ल्यावर हल्ला करण्याचे नवे तंत्र निघाले.

अणुशक्तीच्या शोधाने फार प्रभावी शस्त्रे निर्माण झाली. अणुबॉम्ब, रॉकेट, हायड्रोजन बॉम्ब निघाले. जगातल्या कोणत्याही ठिकाणी कोणत्याही क्षणी या अणुशक्तीने हल्ला करणे शक्य झाले. अशा तऱ्हेच्या शस्त्राला मानवविरहितही दूरवरून संचलन करण्याची शक्ती आता प्राप्त झाली आहे. पण या भयंकर विध्वंसक शस्त्रांनी मानव जातीवरच संकट ओढवण्याची शक्यता असल्याने ही शस्त्रास्त्रे वापरण्यावर बंदी घालण्याचा विचार मानव जात करीत आहे.

इलेक्ट्रॉन्स आणि कॉम्प्युटर

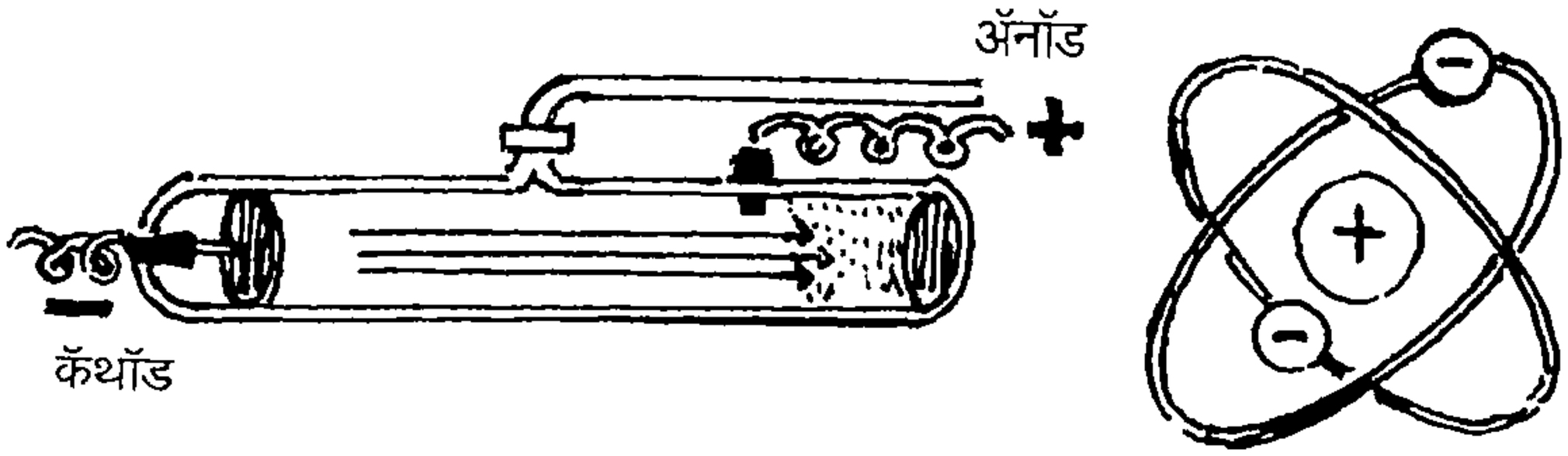
इलेक्ट्रॉन्स म्हणजे युक्त ऋण विद्युतकणांचे शास्त्र. या शास्त्राचा शोध लागून शंभरवर्षे झाली पण या शास्त्राने मानवी जीवनात अभूतपूर्व क्रांती घडवली आहे. हे युग इलेक्ट्रान्सचे आहे असे म्हणावे लागले.

इंग्लिश पदार्थविज्ञान शास्त्रज्ञ विल्यम क्रूक याने इलेक्ट्रॉन्सचा शोध लावला. इलेक्ट्रॉन्स हे डोळ्यांनाही दिसू शकणार नाहीत इतके सूक्ष्म कण ऋण भारीत केलेले असतात. क्रूकने एक पोकळी काचेची नळी घेऊन पंपाने त्या नळीतील हवा काढून घेतली. या नळीत दोन्ही टोकास दोन धातूच्या चकत्या बसवल्या होत्या. त्यातील एक चकतीचे नाव कॅथॉड व दुसऱ्या चकतीचे नाव ॲनॉड. क्रूकने जास्त दाबाचा विजेचा प्रवाह एका चकतीकडून दुसऱ्या चकतीकडे पाठवला. ॲनॉडजवळ एक प्रकाशित बिंदू दिसू लागला. ही क्रिया म्हणजे जणू एका टोकापासून दुसऱ्या टोकाकडे प्रकाशाचा चेंडू फेकावा तशी घडली. अशाच तऱ्हेने जणू एक प्रकाशाच्या बिंदूची मालिकाच प्रवाहित झाली होती. व त्यामुळे इलेक्ट्रॉन्सचा एक प्रकाशित दंडच तयार झाला. क्रूकने याला 'कॅथोडर' असे नाव दिले. पुढे १८८६ मध्ये इंग्लिश पदार्थविज्ञान

शास्त्रज्ञ जोसेफ जोन थॉमसन याने हे 'इलेक्ट्रॉन्स' असल्याचे सिद्ध केले.

सामान्यत: इलेक्ट्रॉन्स हे अणूच्या केंद्राभोवती वर्तुळाकार गतीने फिरतात. पण काहीवेळा या वर्तुळातून बाहेर पडतात. ही घटना पोकळ नळीत पोटॅशियम प्लेट प्रकाशित झाल्याने घडते. त्याचप्रमाणे तांब्याच्या तारेतून वीजप्रवाह सोडल्यानेही होते. अनेक इलेक्ट्रॉन्स या तांब्याच्या तारेमध्ये उकळले जातात जर ती तार कॅथॉडची असेल हे इलेक्ट्रॉन्स ॲनॉडकडे जाऊ लागतील.

अतिशय बारीक जाळी कॅथॉड आणि ॲनॉड यांचेमधील भागात बसवल्या इलेक्ट्रॉन्स नियंत्रित करता येतील. ही जाळी बंद असेल तेंव्हा ते पुढे जाऊ शकणार नाहीत. या साध्या तत्वावर इलेक्ट्रॉन्स प्रवाहित करणे आणि थांबवणे यावर आधुनिक जगात इलेक्ट्रॉनिक ट्युबचा वापर सुरू झाला. १९०७ साली अमेरिकन. शास्त्रज्ञ ली डे फॉरेस्ट याने अशा तऱ्हेची जाळी शोधून प्रवाह खंडित करण्याचा शोध लावला. 'रेडिओ' हे साधन यातून निर्माण झाले. टेलिव्हिजन मोठ्या कॅथॉड किरणच्या ट्यूबने निर्माण झाला. दूरवरचे फोनही यामुळे होऊ शकले. फ्लोरोसंट लाईट, न्यूऑन ट्यूब्ज यातूनच निर्माण झाल्या.



वूल्फने केलेली नळी आणि अणुभोवती फिरणारे इलेक्ट्रॉन्स.

माणसाला जसे ज्ञानेंद्रिय आहे तसेच या इलेक्ट्रॉन्सनाही असते असे म्हणावे लागेल. किंबहुना संवेदना शक्ती त्यांना प्राप्त होते आणि त्यामुळे माणूस जसे बघू शकते तसे तेही बघू

शकतात. रंगाचे पृथ:क्करण डोळ्याप्रमाणे करू शकतात. प्रकाशाची प्रखरता किती प्रमाणात आहे ते जाणतात. मनुष्य जर प्रकाशित नळी पुढे आला तर फोटो इलेक्ट्रिक सेल्समुळे दरवाजे आपोआप उघडले जातात. धोक्याची घंटा वाजवू शकतात. यंत्राने किती वस्तू निर्माण केल्या त्याची संख्या मोजू शकतात. कारखान्यात भरल्या जाणाऱ्या बाटल्या किती पातळीपर्यंत भरल्या गेल्यात ते जाणू शकतात. त्याचप्रमाणे वास घेऊ शकतात आणि ऐकूही शकतात. एकाच तऱ्हेचे काम पुन्हा पुन्हा करावयाचे असेल तर माणसा सारखेच इलेक्ट्रॉन्स ते काम पार पाडतात. त्यामुळे कारखान्यातून यंत्रे चालवण्याचे काम माणसाऐवजी इलेक्ट्रॉन्स करतात.

स्वयंचलित कारखाने आता यामुळे निर्माण होत आहेत. तयार झालेला माल बरोबर आहे ना हे पाहून कमी दर्जाचा माल दूर करणेही इलेक्ट्रॉन्सला शक्य होते.

इलेक्ट्रॉन्समुळेच कॉम्प्युटर निर्माण झाला. कॉम्प्युटर म्हणजे इलेक्ट्रॉनिक मेंदू. बेरीज, वजाबाकी, भागाकार, गुणाकार कॉम्प्युटर करू शकतो. हजारो इलेक्ट्रॉन्सच्या नळ्यांनी कॉम्प्युटर बनवलेला असतो. माणसाच्या मेंदूप्रमाणेच हा कॉम्प्युटर निर्णय घेऊ शकतो. खरे पाहता माणसाच्या मेंदूची क्षमता कॉम्प्युटरपेक्षाही जास्त असते पण मेंदूपेक्षा कॉम्प्युटर फार थोड्या वेळात काम पार पाडतो.

एका सेंकदात पाच हजार बेरीज वाजाबाक्या कॉम्प्युटर करू शकतो आणि या बेरीज वजाबाक्यांही अब्जावधी संख्येच्या असल्या तरी चालतात. यापुढे तर मनुष्य करू शकणार नाही अशाही संख्यांचे हिशेब कॉम्प्युटर अचूक तऱ्हेने पार पाडेल.

इलेक्ट्रॉनिक मेंदूमुळे अनेक गोष्टीही स्मरणात साठवण्याचे कार्य होते. त्याचा तपशील हवा तेंव्हा माणसास मिळू शकतो. केवळ एका छोट्या काचेच्या तुकड्यावर संपूर्ण पुस्तकही समाविष्ट होऊ शकते. मायक्रॉस्कोपप्रमाणे सूक्ष्मातिसूक्ष्म गोष्टीही मनुष्य इलेक्ट्रॉन्समुळे बघू शकतो.

इलेक्ट्रॉन्सच्या सहाय्याने मनुष्य अवकाशात प्रवेश करू शकला व परग्रहावरही जाऊ शकेल. यासाठी वापरण्यात येणाऱ्या टोकेटस्‌वर इलेक्ट्रॉन्समुळे पूर्ण नियंत्रण ठेवता येणे शक्य झाले आहे.

शरीराला लागणारे इंधन

मनुष्याचे शरीर हे एक गुंतागुंतीचे यंत्र आहे. अनेक छोट्या भागांनी ते बनले आहे. यंत्राचे सर्व भाग जेंव्हा व्यवस्थितपणे काम करतात तेंव्हाच यंत्र चालू शकते. तसेच माणसाच्या शरीरातील विविध यंत्रणा व अवयव जोपर्यत सुव्यवस्थित असतात तोपर्यंत मनुष्य कार्यक्षम व निरोगी रहातो.

इंजिन चालण्यास इंधनाची गरज लागते. इंधनाच्या ज्वलनाने उष्णता व शक्ती निर्माण होते आणि इंजिन काम करू लागते. मनुष्याच्या शरीरालाही इंधनाची गरज भासते. शरीराला मिळणारी उष्णता आपल्या खाण्यापिण्यातून व श्वसनातून प्राप्त होते. अन्न पचले म्हणजे ते शरीरातील रसायनात मिसळते. त्यामुळे पचवलेले अन्न हे शरीराला लागणारे इंधन होते. रक्ताभिसरणाने ते सर्व शरीरात पोचवले जाते.

यंत्रात इंधन जळल्याशिवाय जशी उष्णता निर्माण होत नाही तसेच शरीराचेही आहे. आपल्या शरीरातील अन्नरसांचे ज्वलन हे आपल्या रक्तातील ऑक्सिजनमुळे होते. ऑक्सिजन हा आपल्या श्वासोश्वासातून शरीरास मिळतो. श्वासोश्वासाने तो फुप्फुसात जातो आणि तो रक्तात मिसळतो. रक्तातून तो सर्व शरीरास पोचतो. हा ऑक्सिजन पचलेल्या अन्नरसात मिसळल्याने त्याचे ज्वलन होते. म्हणजे अन्नातूनच उष्णता व शक्ती माणसास मिळत असते व त्यातून माणसाला आवश्यक असणारी ऊर्जा कॅलरीजमध्ये मोजली जाते. या कॅलरीज किती प्रमाणात हव्यात ते दोन गोष्टींवर

अवलंबून आहे. शरीराचा आकार आणि शरीर श्रम जास्त करणाऱ्या माणसांना जास्त कॅलरीज लागतात. कॅलरीजचा उपयोग झोपतानाही होत असतो. पळणे, उचलणे एवढेच नव्हे तर मेंदूला श्रम होण्यातही कॅलरीज खर्ची पडतात. कॅलरिजमुळे शरीराचे उष्णतामान स्थिर रहाण्यास मदत होते. कॅलरीज उष्णता निर्माण करतात तसेच ते उष्णतामान सम कक्षेतही ठेवतात.

उष्णतामान योग्य ठेवण्यासाठी अनावश्यक अन्न शरीराबाहेर टाकणे आवश्यक असते. घाम व मलमूत्राद्वारे ही अनावश्यक भाग बाहेर टाकण्याची प्रक्रिया घडत असते. श्वसनाद्वारे कार्बन वायू बाहेर टाकला जातो.

इंजिनाप्रमाणेच शरीरयंत्रणा दुरूस्त करावी लागते व ती कार्यक्षम ठेवावी लागते. इंजिनाचा एखादा भाग बदलतात त्याप्रमाणे शरीराचाही भाग बदलण्याची वेळ येते. शरीरात नव्या पेशी निर्माण होत असतात.

ऑक्सिजन, नायट्रोजन, हायड्रोजन, कार्बन, कॅलशियम, फॉस्फरस आणि आयर्न याने आपले शरीर तयार झालेले असते. आपल्या आहारात या सर्व द्रव्यांचा आपणास पुरवठा होणे आवश्यक असते व त्यासाठी चौरस आहार घेणे योग्य ठरते. दुधात या सर्व द्रव्यांचा समावेश असतो.

शरीराचे कार्य जागेपणी आणि निद्रेतही चालू असते आणि यासाठी इंधनाची त्याला सतत गरज असते.

कुत्रा

कुत्रा आणि माणूस यांची संगत एक लक्ष वर्षापूर्वीपासूनची असावी. कारण आदिमानवाने काढलेल्या गुहेतील चित्रातून शिकार करावयास निघालेल्या माणसाबरोबर कुत्र्यासारखा प्राणी दाखवला आहे. प्रथमच्या काळात माणसाने केलेल्या शिकारीतील उरलेले मांस खाण्यासाठी अगर हाडे चघळण्यासाठी कुत्र्याने त्याची मैत्री केली असेल. त्याचबरोबर रक्षणाचे कामही कुत्रा माणसासाठी करीत असेल.. शिकारीस तो मदतही करीत असेल. लांडगा अगर कोल्ह्याच्या जात कुळातच कुत्रा सामावला जातो व प्रथम त्याचे स्वरूप लांडगा अगर कोल्ह्यासारखेच असेल.

कुत्र्यांचा उपयोग अनेक कामांसाठी माणूस करू लागला.

कुत्र्याची नजर तीव्र नसते पण त्याचे कान तीक्ष्ण असतात. त्याचप्रमाणे एखादी बारीक हालचालही त्याच्या नजरेतून सुटत नाही. शिकारी कुत्र्याची घ्राणेंद्रियेही तीक्ष्ण असतात. हवेत विरलेला जुना वासही कुत्रा जाणू शकतो. बिळात गेलेला ससा अगर झुडपातील पक्षी तो वासावरून ओळखतो व शिकारी येईपर्यंत त्यावर लक्ष ठेवतो. काही वेळा यासाठी अशी कुत्री दोन तासही मालकाची प्रतिक्षा करीत थांबतात. मालकाने बंदुकीने मारलेली शिकार तोंडात धरून ती मालकाला आणून देतात.

युद्धात संदेश पोचवण्याचे काम कुत्री करतात. मेंढपाळांच्या मेंढ्यावर लक्ष ठेवतात. कैद्यांवरही पहारा करतात. एस्किमो लोक बर्फावरून घसरत चालणाऱ्या त्यांच्या गाड्यांना कुत्री जोडतात. माणसाचे प्राण वाचवण्यासाठीही कुत्री उपयोगी पडलेली आहेत. बुडत असलेल्या माणसाला तोंडात दोरी धरून नेऊन दिल्याने त्याचे प्राण वाचल्याची उदाहरणे आहेत. बर्फाच्या वादळात सापडलेल्या माणसांनाही कुत्र्यांनी सोडवले आहे.

अंधमाणसाला रस्ता दाखवण्यात कुत्री मदत करतात. तो

अंध माणसाला कुठे वळायचे, थांबायचे ते बरोबर दाखवतो. रस्ता ओलांडताना चौकातील इशाऱ्याचे दिवे समजत नसताना इतर वाहतुकीच्या अंदाजावरून तो अंध माणसाला रस्ता ओलांडण्यास मदत करतो. उंचसखल भाग तो बरोबर समजून अंधाला त्याची जाणीव देतो.

विविध जातीचे कुत्रे

गुन्हे शोधून काढण्याची कामगिरीही कुत्रे करतात. गुन्हा झालेल्या जागेवरचा वास लक्षात ठेऊन तो गुन्हेगार कोणत्या रस्त्याने गेला असेल ते ती दाखवू शकतात. याचे कारण हवेत विरलेला वास त्यांना समजू शकतो.

कुत्र्याइतका मालकाशी प्रामाणिकपणे वागणारा प्राणी क्वचितच सापडेल.

आरंभकाळातील ग्रंथ

जेंव्हा कागद निर्माण झाला नव्हता अशा काळात प्रथम ग्रंथ विटावर तयार झाले. हा काळ इ. स. पूर्व ७ वे शतक हा आंहे. असेरियन राजा असुरबेनिपाल याच्या राजवाड्याच्या आवारात ॲलेक्झँड्रियाच्या टॉलेमी राजाच्या ग्रंथालयात विटांचे ग्रंथ मिळाले.

या विटा ५ इंच लांबीच्या असून त्यावर दाभणासारख्या टोकदार साधनाने अक्षरे कोरीत. या विटा भाजीत व विटावर क्रमांक टाकीत.

विटानंतर पापिटस नावाच्या वनस्पतीचा कागदासारखा पृष्ठभाग बनवण्यात आला. नाईल नदीच्या परिसरातील लव्हाळ्याच्या जातीची पापिटस ही वनस्पती आहे. तिच्या खोडाचे ५/६ इंच लांबीचे तुकडे करीत. हे पातळ तुकडे एकमेकावर चिकटवीत व त्यावर अक्षर कोरून लेखन करीत.

इ.स. नाच्या पहिल्या शतकात युरोपात कातड्याचा वापर लेखनासाठी होऊ लागला. पापिटसला उभे तंतू असल्याने लिहिताना अडचण वाटे. चामड्याचे तसे नाही. त्याच्या दोन्ही बाजूने लिहिता येई. पापिटसच्या गुंडाळ्या करून ठेवाव्या लागत. कातड्याच्या घड्या करता येऊ लागल्या. त्याची लहान मोठ्या आकाराची पाने होऊ लागली.

इ. स. दुसऱ्या शतकात चीनने कागदाचा शोध लावला. युरोपात व्हेलम व पर्चमेंटसारख्या कातड्याचा वापर होत असल्याने कागदाचे बाबतीत युरोप उदासिन होता. बाराव्या शतकात युरोपात

कागदाची गिरणी निघाली. वाचकांची संख्या वाढू लागल्याने कातड्यावर पुस्तक लिहिणे परवडेनासे झाले. हळू हळू मग कागदच अधिक प्रमाणात युरोपात वापरला जाऊ लागला. हाती कागद जाऊन यंत्राचे सहाय्याने १७९८ मध्ये कागद बनवण्यास आरंभ झाला.

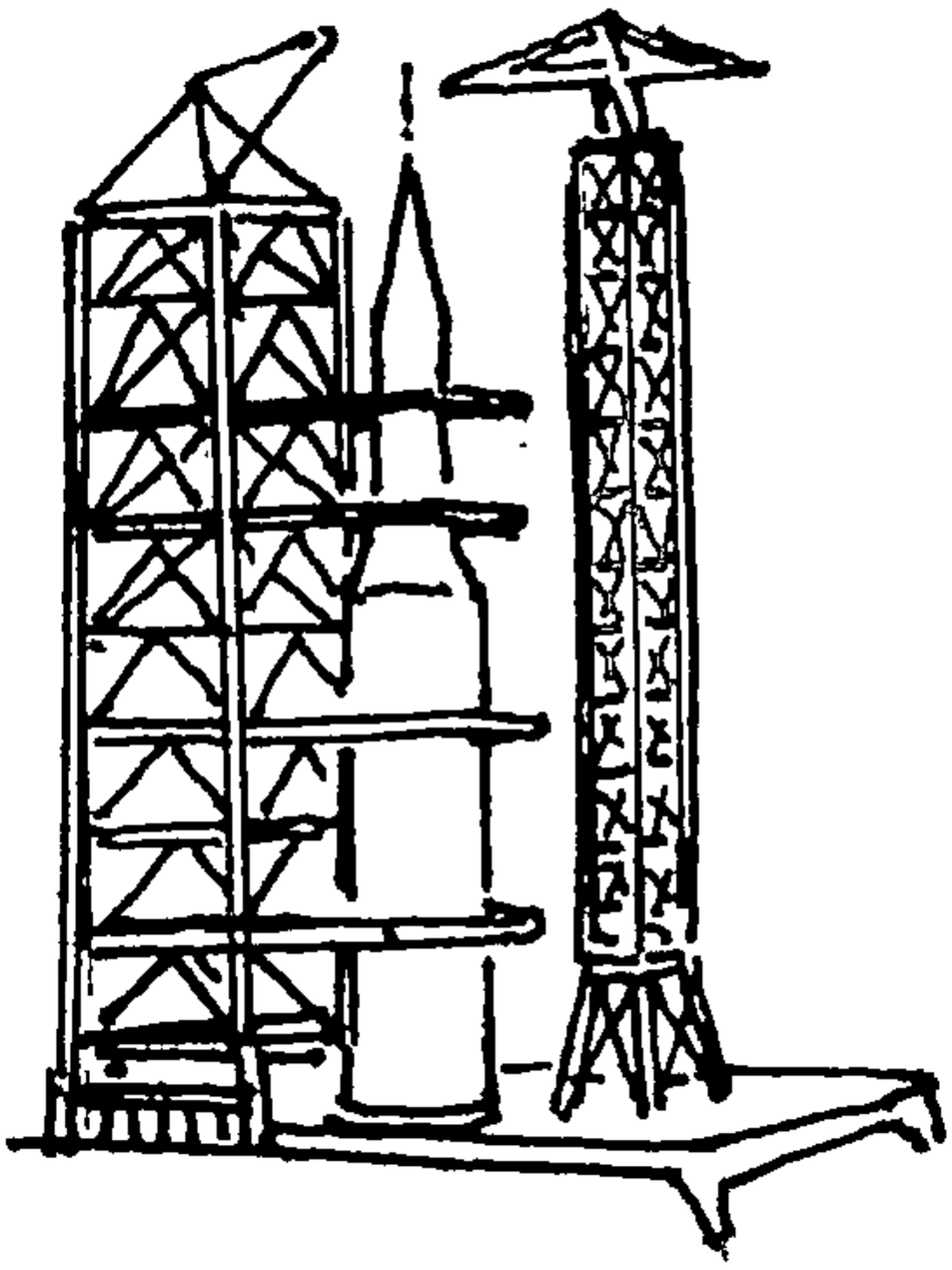
कागदावर प्रथमच्या काळात हाताने ग्रंथ लिहिले जाऊ लागले व पुढे कालांतराने छपाईची सुविधा निर्माण झाली.

अवकाशाचा वेध

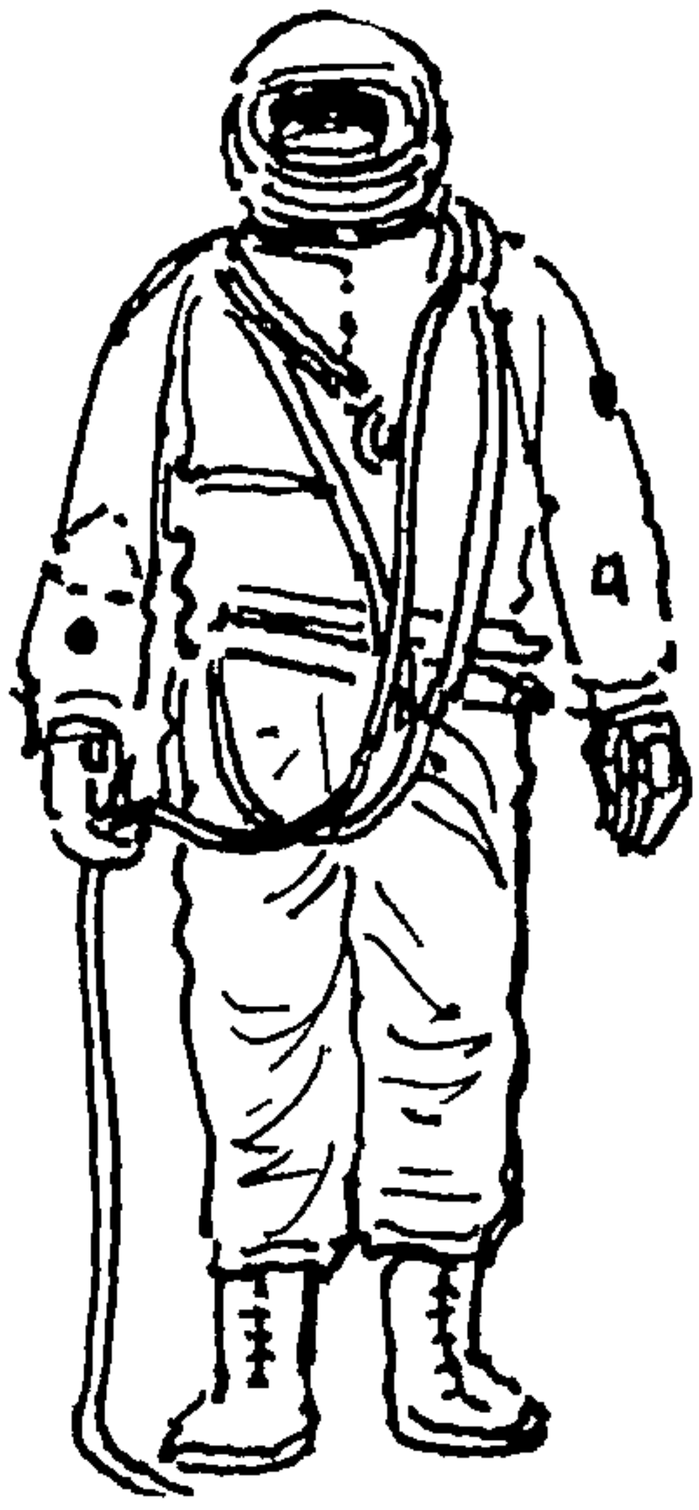
परग्रहाचे कुतूहल माणसाला फार प्राचीन काळापासून आहे. यासाठी पृथ्वीच्या कक्षेतून बाहेर पडणे आवश्यक होते आणि नंतर पृथ्वीचा वेग आणि इतर ग्रहाचा वेग याचे अचूक संधान साधून त्या ग्रहावर पाऊल टाकावयाचे होते. २१ जुलै १९६९ रोजी पहाटे ५ वाजून ५६ मिनिटांनी अमेरिकन अंतराळवीर नील आर्मस्ट्रॉंग याने चंद्राच्या पृष्ठभागावर पहिले पाऊल टाकले. त्याच्याबरोबर एडविन ऑल्ड्रिन हाही होता. त्यानंतर ते परत पृथ्वीवरही सुखरूप आले. यानंतर रशियनांनीही चंद्रावर जाण्यात यश मिळविले.

हे कसे घडले? त्यासाठी मानवाला कोणते प्रयत्न करावे लागले ते कुतूहलाचे आहे. पृथ्वीच्या कक्षेतून बाहेर पडण्यासाठी म्हणजेच पृथ्वीच्या गुरूत्वाकर्षणाचा टप्पा ओलांडून जाण्यासाठी २५,००० मैल ताशी वेग असणारे वाहन आवश्यक होते. रॉबर्ट गोडार्ड या अमेरिकन शास्त्रज्ञाने हे दाखवून दिले की इंधनाच्या सहाय्याने मागे धक्का देऊन रॉकेट वेगाने पुढे जाऊ शकेल. आपण उडी मारताना पायाने जमीन मागे ढकलतो व त्यामुळे उंच उडू शकतो तसेच हे आहे. इंधनाचा साठा रॉकेटमध्ये करून रॉकेटच्या शेपटातून पेटते इंधन बाहेर पडत राहीले तर

रॉकेट वेगाने अवकाशात जाईल. त्याचे हे म्हणजे बरोबर ठरले.



अवकाशयान सुटण्याच्या तयारीत



अंतरिक्ष पोषाख

रॉकेट हे वजनाने अधिकाधिक कमी होत जावे यासाठी आणखी एक उपाय म्हणजे हे एकच रॉकेट न ठेवता रॉकेटची मालिका बनवण्यात आली तीन रॉकेटस् एकमेकांना सांधण्यात आली. ज्या रॉकेटमधील इंधन संपेल ते रॉकेट मालेतून अलग होई व त्याचे कार्य संपे. मग दुसऱ्या रॉकेटमधील इंधन पेट घेऊन ते कार्य करू लागे. त्यातील इंधन संपले की तेही गळून पडे. शेवटी जे छोटे रॉकेट शिल्लक राही त्याला दोन पंख असत व ते उघडले जाऊन सूर्याकडून सौर्यशक्ती घेऊन ते पुढचा प्रवास सुरू करी. अशातऱ्हेने वजन कमी होत गेल्याने रॉकेटच्या गतीसही वेग मिळाला.

अवकाशात जाणे जेवढे अवघड तेवढेच त्यातून परत पृथ्वीवर येणेही अवघड. अवकाशामधून परत येणारे अंतराळ यान पृथ्वीच्या वातावरणामध्ये प्रचंड वेगाने प्रवेश करते तेव्हा त्याचा वेग दीडपटीने वाढतो व या गतीचा अंदाज घेऊन यान योग्य जागी उतरावे यासाठी अत्यंत अचूक असा तिरपा कोन करून ते पृथ्वीवर यांवे लागते. पृथ्वीवरच्या वातावरणाच्या घर्षणाने यानाचे बाह्यभाग जळून जातात व एक छोटी कुपी फक्त शिल्लक राहाते व तीच्या वरील छत्री उघडली जाऊन तिचा वेग कमी होऊन ती पृथ्वीवर उतरते.

अंतराळवीराचा पोषाखही आणखी एक महत्त्वाची गोष्ट होय. हा पोषाख हलका हवा, कोणच्याही तपमानात अंतराळवीराचे त्याने रक्षण केले पाहिजे आणि जो प्राणवायू अंतराळात नाही तो सतत त्याच्या श्वसनाला मदत करील अशात-हेने त्या पोषाखात सोय हवी.

अंतरिक्ष पोषाख अनेक आवरणांनी बनवलेला असतो. सर्वात वरील पोषाख उबदार आणि उष्णकिरण परावर्तित करू शकले अशा पांढऱ्या रंगाचा असतो. त्याच्या आत निर्वात उष्णतारोधक पोषाख असतो. त्याखाली अनेक थरांचे मिळून एक आवरण असते. याच आवरणामुळे अंतरिक्ष पोषाख हवाबंद होतो.

डोक्यावर वर्तुळाकार शिरस्त्राण असते. त्यातून बघता येण्यासाठी काचेची खिडकी असते. अतितीव्र अशा सूर्यकिरणापासून डोळ्याचे रक्षण करणारी किरण शोषून घेणारी काच या खिडकीस असते. अंतराळवीराच्या पाठीवर सामानाची पिशवी असते. त्यामध्ये काही तासासाठी पुरेल एवढा प्राणवायू असतो. त्याचप्रमाणे हवा शुद्धीकरणाची यंत्रणा असते. संपर्क तारा आणि संरक्षणाचे दोरखंड याने अंतराळवीर यानाशी जोडला गेलेला असतो. अंतराळवीर जेंव्हा यानातून बाहेर येतो तेव्हा त्याला त्या पोषाखाशिवाय खास पोषाख चढवावा लागतो. खाण्यासाठी गोठवलेले पदार्थ बरोबर घेतलेले असतात.

यानातच छोटे स्वयंपाकघर असते त्यात हे पदार्थ गरम करून खाता येतात. पाण्याच्या टाकीतील पाणी नळीने प्यावे लागते. एरवी वजनरहीत अवस्थेमुळे पाण्याची धार तोंडात न पडता पाण्याचे छोटे बुडबुडे यानात तरंगू लागतात.

अंतराळवीराचा सतत पृथ्वीवरील केंद्राशी संबंध असतो व त्याला योग्य ते मार्गदर्शन पृथ्वीवरून केले जाते. भारताने अंतराळात उपग्रह पाठवण्यात प्रगती केली असून भविष्यकाळात स्वत:चे यानही अंतराळात पाठवू शकेल.

हेरगिरी

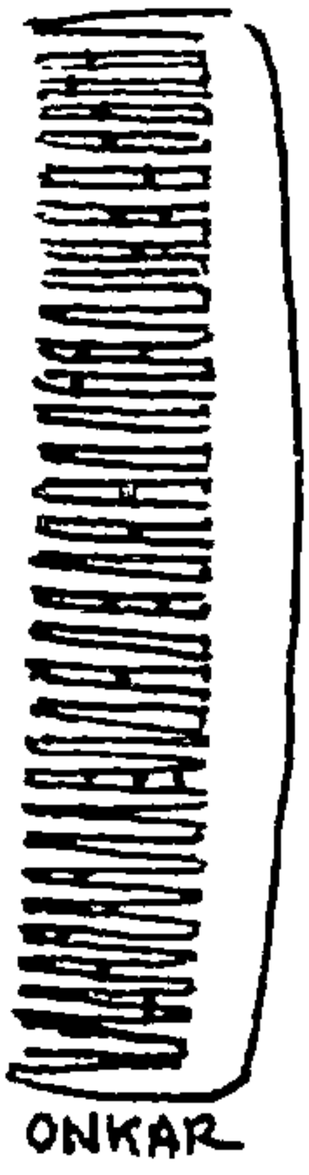
राज्य रक्षणासाठी 'हेरगिरी' चे महत्त्व फार आहे. आपल्या शत्रूराष्ट्राच्या हालचालींची बातमी कळावी यासाठी शत्रूराष्ट्रात हेर पाठवून बातम्या मिळवण्याची रीत फार पूर्वीपासून वापरली जाते. साधा वेष धारण करून गुप्तपणे हेर परराज्यात प्रवेश करतो आणि तेथील हालचालींची बातमी काढून स्वत:च्या राष्ट्राला पाठवतो. या कामात जर त्याला अपयश आले आणि हेरगिरी उघडकीस आली तर शत्रूराष्ट्र देहांताचीही शिक्षा द्यायला कमी करत नाही. स्वत:च्या राज्यातील गुन्हेगारी पकडण्यासाठी C-I-D खाते निर्माण केलेले असते.

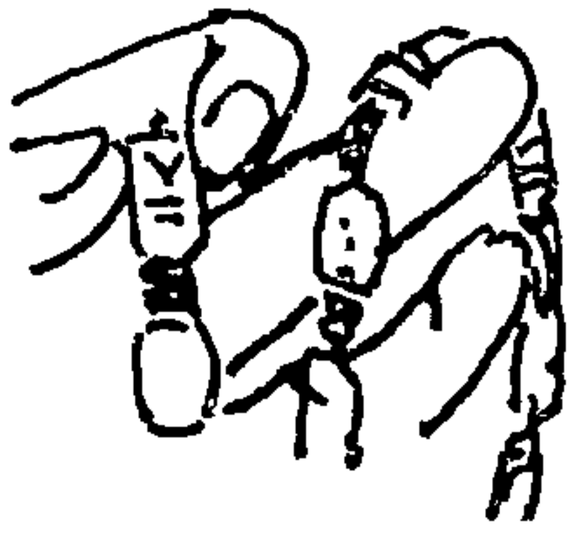
पौरस बादशहाला प्रत्यक्ष पहाण्यासाठी सिकंदर बादशहा दूताचा वेष घेऊन त्याच्या दरबारात गेला होता. शिवाजीच्या काळात बहिरजी नाईक याच्या हेरगिरीच्या गोष्टी इतिहासात प्रसिद्ध आहेत. समर्थ रामदास स्वामींचे शिष्य गोसाव्याच्या रूपात वावरून ठिकठिकाणच्या बातम्या शिवाजी महाराजांना पुरवीत.

अफझलखान विजापूरहून निघाल्याची बातमी पुढील श्लोकाद्वारे श्रीसमर्थ रामदासांनी शिवाजी महाराजांना कळवली होती असे

म्हणतात. या श्लोकातील प्रत्येक चरणाचे पहिले अक्षर वाचले तर 'विजापूरचा सरदार निघाला' असा संदेश मिळतो.

''विवेके करावे कार्यसाधन । जाणार नरतनू हे जाणून ।
पुढील भविष्यार्थीमन । रहाटोची नये ।
चालो नये असत मार्गी । सत्यता बाजल्या अंगी ।
रघुवीर ते कृपा प्रसंगी । दासमहात्म्य वाढवी ॥
रजनी आणि दिवाकर । नित्यनेमे करिती संचार ।
घालिताती येरझार । भ्रमण जगदिशे ला विराले ॥''





दुसऱ्या महायुद्धातील हेरगिरीचे प्रकार

नाना फडणीसांचे हेरखातेही असेच जागृत होते. इंग्लिशांनी नाताळात मिठाईचे पेटारे आणले त्यापैकी एका पेटाऱ्यात दारूगोळा होता. तो पेटारा नानांच्या आज्ञेवरून आडवण्यात आला. पेटाऱ्यातून

दारूगोळा येत असल्याची माहिती नाना फडणीसांना हेरांमार्फत कळली होती.

इ. स. १९४० च्या दुसऱ्या महायुद्धात हेरगिरीचे काही प्रकार पुढीलप्रमाणे वापरण्यात आले. हेरगिरीकरून माहिती मिळविणे सोपे असते पण ती योग्य त्या मार्गे स्वराष्ट्राला कळविणे फार अवघड असते. यासाठी नाना उपाय वापरले जातात.

दुसऱ्या महायुद्धात चॉकलेटबारमध्ये आत कागदाचे कपटे घालून संदेश पाठवित. अदृश्य शाईत संदेश पाठवले जात. विशिष्ट रसायनाने ती शाई स्पष्ट होई. डोक्यावरचे सर्व केस काढून टाकून त्यावर संदेश लिहिला जाई. केस वाढंवल्याने तो संदेश गुप्तपणे योग्य संकेतस्थळी त्या माणसाकडून पोचवला जाई. डोक्याचे मुंडण केले की तो पुन्हा वाचता येई. कंगव्याचे दातावर बारीक ओरखडे काढून गुप्त लिपीत संदेश पाठवला जाई. पाकिटावर चिकटवलेल्या तिकिटाखाली संदेश लिहिलेला असे. गळ्यात घालावयाच्या स्त्रियांच्या माळेतील मण्यात गुप्त संदेश लपवला जाई.

अतिशय शांतपणा आणि निर्भयता यांची हेराला गरज असते. इंग्लंडमधील लॉर्ड पॉवेल हे हेरगिरी करताना पोलिसांकडून पकडले गेले. पोलीस अधिकारी येईपर्यंत त्यांना थांबवून ठेवण्यात आले. शांतपणे त्यांनी पोलीसाला सिगारेट ओढू का म्हणून परवानगी विचारली. त्याने ती देताच त्यांनी दोन सिगारेटस् एकापुढे एक ओढल्या. त्या सिगारेटमध्येच त्यांनी हेरगिरीचा संदेश लपवलेला होता. त्याची राख झाल्याने पुरावा नष्ट झाला आणि ते सुटले.

ब. पं. सं. ठाणे, ज्ञानमंदिर शाखा.
२९९६ 37131
क्रमांक

BVBK-0402966