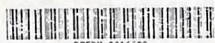


शोर शास्त्रज्ञ

वि. ना. गोखले

म. ग्रं. सं. ठाणे

व्यय चरित्र
क्र. १४०९



REFBK-0016692

REFBK-0016692

१६६९२

चरित

अ. नं - ४४०९३

१४११/५०

१४०९

काही थोर शास्त्रज्ञ

बराठी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे, स्थळप्रत

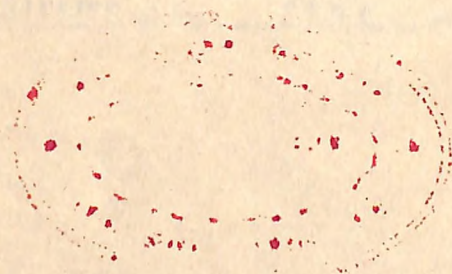
अनुक्रम... ४४०१३... वि: परिग

..... १४०१... नों: दि: १८१११६७

लेखकाची इतर पुस्तके

पशू, पक्षी व इतर प्राणी
वनस्पतिजीवन
विलायतेतील अजब गोष्टी
वीस विचित्र किंवा अपरिचित
अखिल जगात आम्हीच श्रेष्ठ
पक्षिविज्ञान

सरकारमान्य शालेय पुस्तके
सृष्टिनिरीक्षण, भाग १, २ व ३
विज्ञानविचार, भाग १, २ व ३
विज्ञानविकास, भाग १ व २



जगाच्या उन्नतीस कारणीभूत झालेले
काही थोर शास्त्रज्ञ

डॉ. वि. ना. गोखले

पीएच. डी., डी. आय. सी. (लंडन)



REFBK-0016692

REFBK-0016692

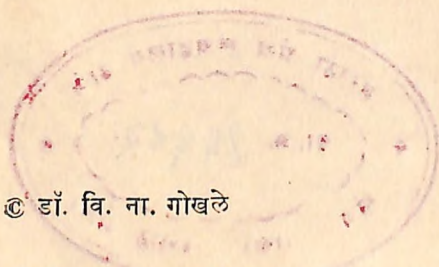


पॉप्युलर प्रकाशन, मुंबई

हॉलिंग प्रबोध्यतः श्रीकृष्ण प्रकाशक

ब्रह्मसंहिता साहित्य

संस्करण १९६७
(१९६७) वि. ग. माटे, विश्वकर्मा मुद्रणालय



© डॉ. वि. ना. गोखले

पहिली आवृत्ती : मार्च १९६७

मुद्रक

वि. ग. माटे, विश्वकर्मा मुद्रणालय (प्रा.) लि.

४०५ नारायण पेठ, पुणे २

प्रकाशक

ग. रा. भटकळ, पॉप्युलर प्रकाशन

३५ सी ताडदेव रोड, मुंबई ३४ WB

प्रस्तावना

मनुष्यप्राणी भूतलावर संचार करू लागल्यापासून अनेक खटपटी झटपटी करून त्याने आपले जीवन आजच्या परिस्थितीला आपून सोडले आहे. अलीकडे तर मानवाच्या जीवनाची प्रगती फारच झपाट्याने घडून येत आहे व नजीकच्याच काळात ती कोणत्या दर्जाला जाईल ते सांगता येत नाही. एक साधेच उदाहरण पहा. अवध्या चाळीस-पन्नास वर्षांपूर्वी हिंदुस्थानातून विलायतेला जावयाचे (त्या वेळी अमेरिका आजच्यासारखी पुढे आलेली नव्हती) तर केवढा तरी खटाटोप करावा लागे, किती तरी काळ घालवावा लागे. नुसत्या सागरी प्रवासालाच पंधरा-वीस दिवस लागत. तेच आता हा सुमारे चार हजार मैलांचा प्रवास आकाशमार्गे पंधरा-वीस तासांत, नव्हे तर अवध्या सात-आठ तासांत सुखासमाधानाने, सुखसोयींनी करता येतो. ही प्रगती येथेच थांबली नाही तर याही फार पुढे गेली आहे. आपण पाहातोच की काही महाभाग अगदी अल्प काळात अतर्क्य अशा उंचीला अंतराळात जाऊन तेथे चार-चार दिवस राहूही शकतात. लवकरच मानव चंद्रावर उतरू शकेल खास. अशी ही आश्चर्याने चकित करून सोडणारी प्रगती नुसते अंतर तोडण्याच्या बाबतीतच झाली आहे असे नाही तर ती मानवी जीवनाच्या अनेक दालनांत अशीच झपाट्याने घडून आली आहे व येत आहे. हा सर्व प्रभाव कशाचा ? काही काही थोर शास्त्रज्ञांनी व तशाच दुसऱ्याही काही काही व्यक्तींनी आपापल्या परी वेळोवेळी जे शोध लावले आहेत, उद्योग केले आहेत त्यांचा. अशा या त्यांच्या संशोधनांच्या, उद्योगाच्या व कर्तव्याच्या जोरावरच आजची ही प्रगती घडून आलेली आहे हे सांगावयास पाहिजे असे नाही. अशा काही थोर व्यक्तींची अल्पशी माहिती आम्ही आमच्या वाचकांस सादर करित आहो.

सदर्ह पुस्तकात दिलेल्या शास्त्रज्ञांच्या चरित्रांपैकी काही चरित्रे आम्ही वेळोवेळी 'सृष्टिज्ञान' मासिकात छापून प्रसिद्ध केलेली आहेत. ती या पुस्तकात छापून प्रसिद्ध करण्यास परवानगी दिल्याबद्दल आम्ही 'सृष्टिज्ञान' मासिकाच्या संचालक-मंडळाचे आभारी आहो.

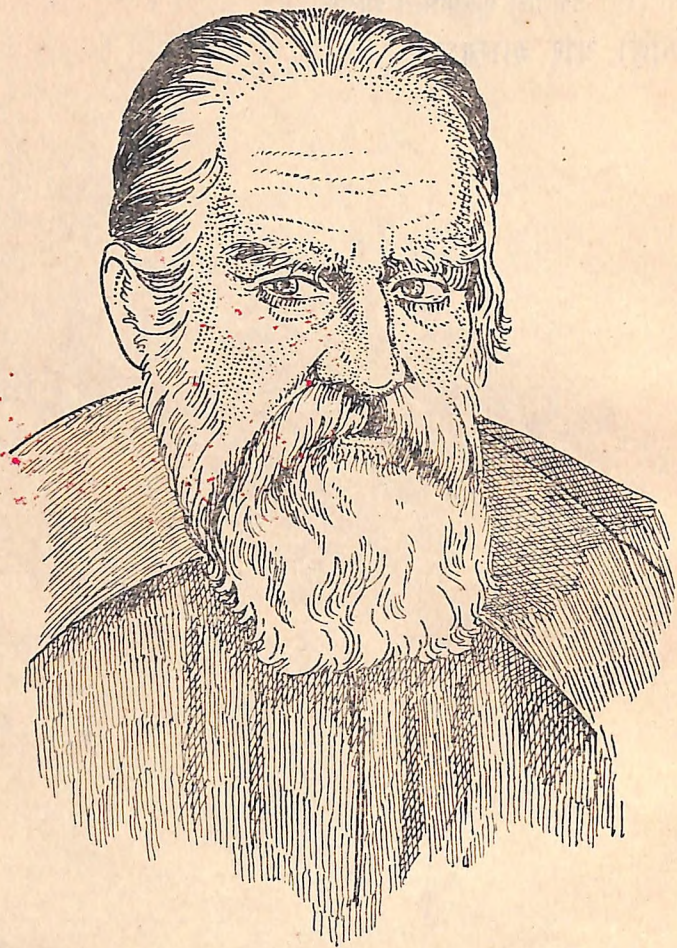
शुद्धिपत्रक

पृष्ठ	ओळ	चूक	बरोबर
५	१४	१५५१	१५८१
३३	२	८० व्या	८५ व्या
३६	१७	ठेवले	उठले.
३८	१२	(air Hbox)	(air-box)
,,	शेवटची	(Bi-foca-lens)	(Bi-focal-lens)
४६	८	बदली	बढती
४७	१३	(Electricity of Magnefism)	(Electricity or Magnetism)
६४	१४	“ स्ट्रा ”ची या	“ स्टाची ” या
६६	३	इ. स. १८५४	इ. स. १८२०
	५	मध्ये आशियावर	मध्य आशियावर
७४	५	बिनचून	बिनचूक
८५	शेवटची	(Beetes)	(Beetles)
९६	७	(Souvenirs)	(Souveniers)
१०१	२८	पट	पट्ट
१०८	९	द्रव्य	द्रव
११०	४	(Ballishile)	(Ballistile)
१११	९	रस्कम	रक्कम
११२	१४	कंडाक्टर	कंडक्टर
१२६	२२	(photo-plales)	(photo-plates)
१३६	२०	मूळ तत्त्व	मूलतत्त्व

अनुक्रम

गॅलीलिओ	१
वुलियम् हार्वे	१०
कार्ल लिनिअस्	१७
ऐञ्जक न्यूटन	२५
बेंजामिन् फ्रांकलिन्	३४
मायकेल फॅरडे	४३
बॅरन् फॉन् हुंबोल्ट	५०
पंडित भास्कराचार्य	५८
फ्लॉरेन्स नाइटिंगेल	६६
एडवर्ड जेनर	७४
चार्ल्स डार्विन्	८२
जीन हेन्री फेवर	९०
लुई पाश्चर	९८
आल्फ्रेड नोबेल	१०५
डेविड लिड्जिगस्टन	११२
थॉमस आल्वा एडिसन्	११९
मादाम क्यूरी	१२८
राइट बंधू	१४४
सी. व्ही. रामन्	१५२
आइन्स्टाइन	१६२

जगाच्या उन्नतीस कारणीभूत झालेले
काही थोर शास्त्रज्ञ



गॅलिलिओ

आधुनिक विज्ञानशास्त्राचा प्रणेता

गॅलिलिओ

इ. स. १५६४-१६४२



आज विज्ञानशास्त्राची प्रगती इतकी विलक्षण झालेली आहे की आपण आपल्या दैनंदिन व्यवहारात वापरतो किंवा उपयोगात आणतो अशा अनेक गोष्टी पुरातन काळच्या अवघड परिस्थितीत केलेल्या शास्त्रीय संशोधनाने व शास्त्रज्ञांच्या परिश्रमा आपणास मिळालेल्या आहेत असे सांगितले तर ते कोणास खरे वाटणार नाही. पूर्वीची परिस्थिती आतापेक्षा फार निराळी होती. चार पाच शतकांपूर्वी अनेक गोष्टींची उभारणी धर्मग्रंथात सांगितलेल्या विधानांवर आधारलेली आहे असे लोक मानीत व त्या गोष्टींवर अंधश्रद्धा ठेवून असत. मग त्या गोष्टी प्रत्यक्षात खऱ्या असोत वा नसोत. प्रत्यक्ष प्रयोगाने काही भिन्नत्व अनुभवास आले तरी ते तसे मानण्यास व लोकांस सांगण्यास प्रत्यवाय असे. अशा विलक्षण परिस्थितीत काही काही लोक मानतात तशा त्या खऱ्या नसून निराळ्या आहेत हे प्रत्यक्ष प्रयोगाने सिद्ध करून जगाच्या निदर्शनास धीटपणे आणून देणारा गॅलिलिओ नावाचा विख्यात शास्त्रज्ञ सोळाव्या शतकात होऊन गेला.

गॅलिलिओ हा सन १५६४ च्या फेब्रुवारी महिन्यात इटालीतील पिसा शहरी एका सुसंस्कृत व खानदानीच्या घराण्यात जन्माला आला. गॅलिलिओ

जन्मला ते घराण खानदानांचे होते खरे, पण ते अगदी खालावलेले होते. गॅलिलिओचे वडील हुषार होते. त्यांना तंतुवाद्याचा फार नाद होता. गॅलिलिओची हुषारी लहानपणापासूनच दिसू लागली होती. गॅलिलिओ हा लहानपणीच तंतुवाद्ये वाजविण्यास शिकला व ती तो चांगली वाजवी. त्याला चित्रे काढण्याचाही नाद होता. तो इतका की आपण चित्तारी किंवा पेंटर व्हावे असे त्याला वाटत होते. सहा भावंडांत गॅलिलिओ हा सर्वांत मोठा व हुषार मुलगा होता. त्याने काही तरी करित राहून गरीबीत दिवस न घालविता चांगला पैसा कमवावा असे त्याच्या वडिलांना वाटत असे व त्या अनुरोधाने ते त्याच्या शिक्षणाकडे लक्ष पुरवीत असत. गॅलिलिओला निरीक्षणाचाही नाद होता व निरनिराळ्या युक्त्या योजून काही काही गोष्टी आपण स्वतः करून पाहाव्या असे त्याला वाटे.

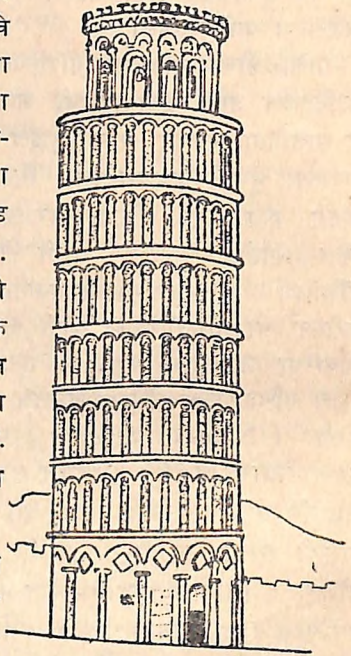
गॅलिलिओ थोडा फार लहान असता, सन १५८१ साली, एकदा

घरातील सर्व मंडळीबरोबर प्रार्थनेला म्हणून तो प्रार्थना मंदिरात (Church) गेला होता. प्रार्थनामंदिरात छताला झुंबरे लटकलेली होती. त्यांतील एक झुंबर आतील दिवे लावताना त्याला धक्का लागल्याकारणाने हेलकावे खात होते. या झुंबराकडे गॅलिलिओचे लक्ष विशेष वेधले गेले. हे हेलकावे ज्या अर्थी सारखे होत राहिले आहेत त्या अर्थी त्यात काहीतरी तत्त्व गोवले गेले असावे असे त्यास वाटू लागले. झुंबर हळू लागले असता प्रारंभीचे हेलकावे मोठे मोठे असत, व पुढे ते हळू हळू लहान लहान होत, शेवटी थांबत व झुंबर स्थिर होई. हेलकावा किंवा झोका मोठा असो वा लहान असो, प्रत्येक आंदोलनाला किंवा झोक्याला वेळ तितकाच लागतो असेही गॅलिलिओने ताडले, व आपली ही कल्पना खरी का खोटी हे पडताळून पहावे असे त्याला वाटू लागले. परंतु आंदोलनाला लागणारा वेळ मोजून पहावयाचा तरी कसा ? त्या काळी घड्याळे उपलब्ध नव्हती. मनगटावरील नाडीचे ठोके नियमितपणे, ठराविक पद्धतीने (दर मिनिटाला ८० प्रमाणे) पडतात व ते मनगटातील नाडीवर बोट ठेवले असता मोजता येतात हे त्याला, तो वैद्यकशास्त्राचा अभ्यास करित होता त्यामुळे, माहीत झाले होते. या ठोक्यांच्या साहाय्याने झुंबराच्या आंदोलनांना लागणारा वेळ त्याने मोजून पाहिला व झुंबराच्या आंदोलनाला काळ

सारखाच लागतो हे तत्त्व त्याने लहानपणीच सिद्ध केले. प्रार्थना मंदिरातून घरी आल्यावर गॅलिलिओने एका दोरीला एक जडशी गोटी बांधून हे तत्त्व पडताळून पाहिले. दोरीची लांबी कायम ठेवून वजनात फरक केला तरी आंदोलनाच्या वेळात बदल होत नाही. दोरीची लांबी कमी केली तर झोक्याला वेळ कमी लागतो, लांबी वाढविली तर वेळ जास्त लागतो. हेच तत्त्व लंबकाच्या घड्याळात पुढे उपयोगी पडले आहे. ही सर्व हकीकत गॅलिलिओच्या लहानपणीच, त्याच्या वयाच्या अवघ्या सतराव्या वर्षीच घडली.

गॅलिलिओच्या वडिलांची परिस्थिती फार खालावलेली होती, हे वर सांगितलेच आहे. द्रव्यप्राप्तीची फारशी आशा नाही अशा गोष्टीत वेळ न घालविता चांगली प्राप्ती होईल अशा विद्या व्यवसायात लक्ष घालून आपल्या मुलाने मुबलक पैसा मिळवावा असे गॅलिलिओच्या वडिलांना वाटत होते. त्या घोरणानुसार त्यांनी गॅलिलिओला वैद्यकीय शास्त्र शिकण्यासाठी, सन १५५१ साली पिसा येथील विश्वविद्यालयात घातला. गॅलिलिओला गणितशास्त्राची मनापासून फार आवड होती. वैद्यकशास्त्राबरोबर तो भूमितीचाही थोडा फार अभ्यास करी. त्यातच “ रिची ” नावाच्या गणितज्ञाची व्याख्याने ऐकण्याचा त्याला योग आला. ती ऐकून त्याचे गणितशास्त्राकडे लक्ष जास्तच वेधले गेले. तो गणितशास्त्र व निसर्गशास्त्र (Natural Science) यात गढून गेलेला असे. पुढे त्याने वैद्यकशास्त्राचा अभ्यास करण्याचे सोडून दिले. त्याने गुरुत्वमध्यावर एक लेख लिहून प्रसिद्ध केला. त्याने तो एक मोठा शास्त्रज्ञ म्हणून त्याची प्रसिद्धी झाली. सन १५८९ साली गॅलिलिओला पिसा विश्वविद्यालयात गणितशास्त्राचा प्राध्यापक नेमण्यात आले. या वेळी तो अवघा पंचवीस वर्षांचा होता. विश्वविद्यालयात गणित विषय शिकवीत असता त्याला टॉलेमीचे सिद्धान्त शिकवावे लागत. असे होते तरी कोपर्निकसची मते (Doctrines) ही जास्त बरोबर व प्रभावी असल्याची गॅलिलिओची खात्री होती. गॅलिलिओ हा गणित विषयही होता होईतो सप्रयोग शिकविण्याचा प्रयत्न करी. त्याच्या लिखाणांवरून व व्याख्यानांवरून तो एक उत्तमपैकी प्राध्यापक म्हणून त्याची ख्याती झाली होती.

अॅरिस्टॉटल या विख्यात शास्त्रज्ञाने सिद्धान्त घालून दिला होता की हलक्या पदार्थापेक्षा जड पदार्थ जास्त वेगाने पृथ्वीवर खाली येतो. त्या वेळच्या परिस्थित्यनुरूप सर्व लोक हा सिद्धान्त खरा मानून त्यावर विश्वास ठेवून होते. अॅरिस्टॉटलचे हे मत चुकीचे असल्याचे गॅलिलिओला वाटत होते. त्याने घरी लहानसहान प्रयोग करून खात्री करून घेतली होती. पण अॅरिस्टॉटलचा हा सिद्धान्त चूक आहे असे गॅलिलिओने म्हटले तर ते लोकांना पटेना. शेवटी आपले म्हणणे सिद्ध करून दाखविण्याचे धाडस करण्याचे त्याने ठरविले. एके दिवशी पिसा येथील विख्यात अशा झुकलेल्या मनोऱ्यावर जाऊन, तेथे जमलेल्या जनसमूहासमक्ष, तेथून एक लहान, हलका व एक मोठा, जड असे दोन दगड एकाच वेळी त्याने खाली टाकले. ते दोन्ही दगड एकदम, एकाच वेळी जमिनीवर येऊन पडले. ते पाहून लोक चकित झाले. हा प्रयोग यशस्वी करून दाखविता आला म्हणून गॅलिलिओला आनंद झाला व अभिमानही वाटला. परंतु त्यामुळे वरेच लोक नाखूष होऊन त्याच्या विरुद्ध-शत्रुत्वाने वागू लागले.



पदार्थ उंचावरून खाली पडत असताना त्याचा खाली पडण्याचा वेग सारखा वाढत जातो हाही शोध गॅलिलिओनेच लावला. हा प्रयोग सिद्ध करावयाचा तर त्यात वेळ मोजावयास पाहिजे. त्याशिवाय

पिसा येथील मनोरा

वेळ कमी लागतो की जास्त लागतो हे सिद्ध होणार कसे ? पण वेळ मोजावयाचा तरी कसा ? त्या काळी घड्याळ हा जिनस लोकांस माहीतच नव्हता. तेव्हा गॅलिलिओने कालमापनाची एक युक्ती शोधून काढली. एका मोठ्या भांड्यात

पाणी भरून त्या भांड्याला खाली तोटी लावून तिच्यावाटे पाणी बाहेर जाऊ दिले तर अमुक ठिकाणापासून अमुक ठिकाणापर्यंत जाण्याला पदार्थाला किती वेळ लागतो हे तोटीवाटे बाहेर पडणाऱ्या पाण्यावरून अजमावता येते. किती विलक्षण कल्पना ही ? हे एक जलयंत्रच म्हणावयाचे. अल्प काळ मोजण्यासाठी गॅलिलिओ या जलयंत्राचा उपयोग करित असे.

गॅलिलिओने एका पाठोपाठ एक असे कितीतरी शोध लावले व कितीतरी सिद्धान्त वसवून दिले. या सर्वांचा फायदा म्हणजे अनेकांना गॅलिलिओचा हेवा वाटू लागला. अनेक हितशत्रू निर्माण झाले व त्यांनी निरनिराळ्या कल्प्या लढवून, काही तरी कुरापती काढून गॅलिलिओची सन १५९१ साली पिसा विद्यापीठातून उचलवांगडी करविली. गॅलिलिओ बेकार होऊन फ्लॉरेन्सला आपल्या घरी गेला. तेथे तो सुमारे एक वर्ष होता. पुढे लवकरच सन १५९२ साली पादुआ येथील विश्वविद्यालयात गणितशास्त्राच्या प्राध्यापकाच्या जागी, मोठ्या पगारावर त्याची नेमणूक झाली. तेथे त्याने अठरा वर्षे नोकरी केली. पादुआला आल्यावर त्याची कीर्ती वाढतच गेली. त्याच्या व्याख्यानांना खूप गर्दी जमू लागली. वर्गाची जागा पुरी पडेना. तेव्हा त्याने उघड्यावर, मैदानात व्याख्याने देण्यास सुरुवात केली.

तपमान जास्त झाले, वाढले की पदार्थाचे आकारमानही वाढते हे पाहण्यासाठी, (व विद्यार्थ्यांना, लोकांना) दाखविण्यासाठी, पटवून देण्यासाठी म्हणून गॅलिलिओने एक युक्ती शोधून काढली. एका फुग्यात थोडे पाणी भरून, त्याला एक लांब नळी जोडून तो फुगा पाणी असलेल्या भांड्यात पालथा केला तर नळीतील पाणी काही मर्यादेपर्यंत खाली येते, भांड्यात उतरते, पण पुढे ते थांबते. हवा प्रसरण पावली तर ती पाण्याच्या प्रसरणाच्या कितीतरी पटीने जास्त प्रसरण पावते. फुग्याला उष्णता मिळून फुग्यातील हवा प्रसरण पावली असता ती नळीतील पाण्यावर दाब देते व त्यामुळे नळीतील पाणी खाली भांड्यात उतरते. फुग्याचे तपमान कमी झाले तर फुग्यातील हवा आकुंचन पावते व नळीतील पाणी थोडेफार वर चढते. असे हे तपमानमापकयंत्र गॅलिलिओने तयार केले. यात भूक्षम फरक मापता येत नाहीत, ओळखू येत नाहीत खरे, पण त्या काळी हे यंत्र फार उपयुक्त ठरले व त्यात एक नवीन तत्त्व ग्रथित झालेले दिसून आले.

पादुआ विश्वविद्यालयात काम करीत असता त्याचे लक्ष ज्योतिष शास्त्राकडे वेधले गेले. या बाबतीतील कोपर्निकसची मते त्याला पटली होती.

सन १६०४ साली एक मोठा सष्टिचमत्कार घडून आला. आकाशात एक नवा तारा चमकताना दिसू लागला. अँरिस्टॉटलच्या मताप्रमाणे आकाश स्थिर असून त्यात फरक पडत नाही, फेरफार घडून येत नाहीत. असे असता आकाशात हा तारा नवा असल्याचे गॅलिलिओने प्रतिपादन केले. अनेकांना ते पटले खरे, पण अंधश्रद्धाळू लोकांना ते पटेना. तेव्हा गॅलिलिओ आपले म्हणणे सिद्ध करून दाखविण्याच्या खटाटोपामागे लागला.

गॅलिलिओने आकाशातील वेध घेण्यास एक दुर्बिण तयार केली. (त्या काळी दुर्बिणही प्रचलित नव्हती.) या दुर्बिणीने लांबची वस्तू तिप्पट मोठी दिसे. नंतर त्याने दुसरी दुर्बिण बनविली. तिच्यातून लांबचा पदार्थ तीस पटीपेक्षा जास्त मोठा दिसे. शेवटी त्याने आणखी एक दुर्बिण तयार केली. तिच्यातून तीस मैल लांब असलेला पदार्थ जवळ व सहस्रपटीने मोठा दिसे.

गॅलिलिओने दुर्बिणीच्या साहाय्याने आकाशातील ताऱ्यांचे वेध घेण्यास सुरुवात केली. त्याने दुर्बिणीतून प्रथम चंद्र पाहिला. लोकांची समजूत होती त्याप्रमाणे तो सपाट नसून त्यावर उंच खोल डोंगर-दऱ्या वगैरे दिसत होते. पुढे सन १६१० च्या जानेवारीत त्याने गुरु पाहिला. गुरूला तीन उपग्रह असल्याचे त्याला आढळून आले. गुरूला एकंदर नऊ उपग्रह असतात. बाकीच्या सहांचा शोध पुढे तीनशे वर्षांनी लागला. त्याने शुक्र पाहिला. आकाशगंगाही पाहिली. सूर्यावर डाग असतात तेही त्याने पाहिले. चंद्राच्या कला पाहाणारा गॅलिलिओ हा पहिलाच ग्रहस्थ होय.

पृथ्वी स्थिर असून सूर्य, चंद्र इ. ग्रह तिच्याभोवती फिरतात हे धार्मिक ग्रंथातील व अँरिस्टॉटलच्या शिकविणीतील रहस्य गॅलिलिओने चुकीचे व फोल असल्याचे दुर्बिणीच्या साहाय्याने प्रत्यक्ष दाखवून दिले. अंधश्रद्धाळू लोकांची मने विथरली. त्यांनी काहूर उठविले. शेवटी त्याला धर्म-गुरूपुढे (पोप पुढे) नेऊन उभे केले. गॅलिलिओचे म्हणणे खोटे ठरविण्यास पुरेसा पुरावा नव्हता. तरीपण त्याला निर्दोषी सोडून न देता त्याला अंधारकोठडीत कोंडून ठेवण्याची पोपने सजा दिली. तेथे त्याचे फार झाले. तेथून सहा महिन्यांनी सुटून आल्यावरसुद्धा त्याच्याविरुद्ध उठलेले काहूर

शमेना. शेवटी धर्मगुरूने (पोपने) त्याला बोलावून “ पृथ्वी स्थिर असून सूर्य पृथ्वीभोवती फिरतो ” वगैरे शपथ घ्यावयास लावले. छळ, हालअपेष्टा टाळण्यासाठी गॅलिलिओने नाइलाज म्हणून शपथ घेतली. शेवटी कंटाळून तो फ्लॉरेन्सजवळील आपल्या “ आरसेटी ” गावी राहावयास गेला. तेथे गेल्यावर सन १६३७ साली त्याला चांगलेच अंधत्व आले. सन १६४२ साली जानेवारीच्या ८ तारखेला, वयाच्या ७८ व्या वर्षी गॅलिलिओ दिवंगत झाला.

पराठा ग्रंथ संग्रहालय, ठाण. स्थळप्रभ

भजुक्रम..... दि:

..... नों दि:

शरीरातील रुधिराभिसरण दाखवून देणारा विल्यम हार्वे

इ. स. १५७८-१६५७

इंग्लंडच्या दक्षिणेकडील किनाऱ्यावर असलेल्या फोकस्टोन् नावाच्या गावी ता. १ एप्रिल सन १५७८ ला विल्यम हार्वे याचा जन्म झाला. हार्वेचे आईवडील चांगले श्रीमंत होते. हार्वे हा वयाच्या सोळाव्या वर्षी केंब्रिज येथे उच्च शिक्षणासाठी गेला. वयाच्या एकोणिसाव्या वर्षी केंब्रिज विश्वविद्यालयाची बी. ए. ची परीक्षा पास झाल्यावर हार्वे इटालीत पादुआ येथे वैद्यकीय शिक्षण घेण्यासाठी गेला. त्या वेळी पादुआ विश्वविद्यालयात “फेब्रिशियस” (Fabricius) नावाचा एक विख्यात इन्द्रियविज्ञान-शास्त्रज्ञ प्राध्यापक म्हणून होता. प्रा. फेब्रिशियस याने शरीरातील शिरांमधून, जागोजागी, उघडते झाकते पडदे (valves) असतात असा शोध सन १६०० साली लावलेला होता. अशा या विख्यात शास्त्रज्ञाच्या मार्गदर्शनाखाली शिक्षण घेण्याची व काम करण्याची संधी हार्वेला लाभली होती. सन १६०२ साली पादुआ विश्वविद्यालयाची वैद्यकीय शास्त्राची पदवी परीक्षा पास होऊन हार्वे केंब्रिजला आला व लवकरच त्याने लंडन येथे आपला वैद्यकीचा धंदा किंवा प्रॅक्टिस सुरू केले. सन १६०७ साली लंडन येथील वैद्यकीय शिक्षण देणाऱ्या “राॅयल कॉलेज ऑफ फिजिशियन्स”



विल्यम हार्वे

संस्थेत फेलो म्हणून हार्वेचा शिरकाव झाला व लगेच दोन वर्षांनंतर बार्थोलोम्यू हॉस्पिटलमध्ये किंवा रुग्णालयात त्याची डॉक्टर म्हणून नेमणूक झाली. सन १६१५ साली हार्वेला शरीरशास्त्र व गस्त्रक्रियाशास्त्र (anatomy, surgery) या शास्त्रांचा प्राध्यापक म्हणून नेमण्यात आले.

शरीरविज्ञानशास्त्र (Physiology) व वैद्यकशास्त्र (Medicine) ही शास्त्रे त्या काळी इतर शास्त्रांप्रमाणेच प्रगत झालेली नव्हती हे सांगण्यास नकोच. फार पूर्वी, इसवी सनाच्या दुसऱ्या तिसऱ्या शतकात “गॅलेन” नावाचा कोणी एक विद्वान शास्त्रज्ञ होऊन गेला. त्याने त्या काळी वैद्यकशास्त्रात फार मोठी कामगिरी वजाविली होती. मानवाच्या शारीरिक घटनेवर व औषधोपचारावर गॅलेनने सुमारे एकशे ऐंशी लहान मोठे ग्रंथ लिहून प्रसिद्ध केले होते. वैद्यकशास्त्रात तो अर्थात एक अधिकारी शास्त्रज्ञ (authority) म्हणून गणला जात होता. “हृदयाचे दोन (उभे) विभाग असून, त्याच्या विभागणो-पडद्याला मधून मधून भोके असतात व त्यांतून एका विभागातील रक्त दुसऱ्या विभागात जाते ” असे गॅलेनने त्या काळी प्रसिद्ध केले होते. गॅलेनचे हे मत अथवा म्हणणे कित्येक शतके खरे मानले जात असे. शरीराच्या क्रिया अन्नरसाच्या जोरावर चालू असतात. रक्त हे यकृतामध्ये तयार होऊन तेथून ते हृदयाकडे जाते. रक्त हृदयात गेल्यावर तेथे ते तसेच (पडून) न राहता ते शिरांमार्फत (veins) शरीरभर पसरले जाते. समुद्रात भरती-ओहटीच्या लाटांनी समुद्राच्या पाण्यात जसे आंदोलन अथवा घालमेल घडून येते तद्वतच शरीरात रक्ताची क्रिया चालू असते. शरीरातील धमन्यांमार्फत हवा निरनिराळ्या भागांना पुरविली जाते. अशा प्रकारे शरीरातील घडमोडीबद्दल त्या काळी लोकांची समजूत होती. पुढे वर सांगितल्याप्रमाणे फेब्रिशिअसने शिरांतून जागोजागी पडदे असतात ही गोष्ट शोधून काढली. एवढेच नव्हे तर ती शरीर-विच्छेदनाने प्रत्यक्ष दाखवून दिली. तसेच हे पडदे एकाच बाजूने (हृदयाच्या बाजूने) उघडतात, दुसऱ्या, उलट बाजूने उघडत नाहीत; म्हणजे शरीरातील रक्त शिरांमार्फत एकाच दिशेने (हृदयाकडे) वहात जाते हेही त्याने दाखवून दिले होते. रक्त जर शिरांमार्फत हृदयाकडे वहात जाते तर मग हृदयातील किंवा हृदयात गेलेले रक्त हृदयाबाहेर कसे पडते, सर्व शरीरभर

रक्ताचा पुरवठा कसा केला जातो वगैरेसाख्या साध्या गोष्टींची त्या काळी कोणासच माहिती नव्हती. कोणी विचारपूस, विचक्षणाही केली नाही. शरीरात रक्ताचे अभिसरण (circulation) होत असले पाहिजे हे मात्र अनेकांनी जाणले होते, पण या पलीकडे या गोष्टीकडे कोणी लक्षच पुरविले नाही. शरीरात रक्ताचे अभिसरण कसे होते हे उघड करून किंवा त्याचे विवरण करून सांगण्याचे किंवा दाखविण्याचे कार्य हार्वेसाठीच जणू राखून ठेवले होते.

शरीरातील शिरांतून निसर्गाने जे हे पडदे पुरविले आहेत ते काही उगीच नव्हत. त्यामागे निसर्गाची काही तरी योजना ही असलीच पाहिजे. शरीराच्या निरनिराळ्या अवयवांकडून हृदयाकडे शिरांमार्फत रक्त नेले जाते त्यात कोणत्याही रीतीने अडथळा येत नाही किंवा प्रत्यवाय होत नाही. हे काम सरळ, सतत चालू असते. असे जर आहे तर निरनिराळ्या अवयवांतून (शिरांमार्फत हृदयाकडे पाठविण्यास) रक्त येते तरी कसे व कोठून हा प्रश्न साहजिकच उद्भवतो. शरीराच्या निरनिराळ्या भागांकडे हे रक्त हृदयाकडून धमन्यांमार्फत (arteries) पाठविले जाते असा साधा निष्कर्ष हार्वेने काढला. निष्कर्ष अगदी साधा, सोपा आणि सरळ. पण त्याने इंद्रियविज्ञानशास्त्रात केवढी तरी क्रान्ति घडवून आणली. या बाबतीत हार्वेने धमन्यांमार्फत हृदयापासून शरीराच्या निरनिराळ्या भागांकडे जे रक्त वहात जाते, ते धमन्यांतून वहात जात असलेले प्रत्यक्ष नाडीचे ठोके पडतात त्यावरून ओळखता येते हेही सिद्ध करून दाखविले.

सन १६१५ साली बार्थोलोम्यू येथील वैद्यकीय शाखेच्या विद्यालयात शरीरशास्त्र व शस्त्रक्रियाशास्त्र या विषयांचा प्राध्यापक म्हणून हार्वेची नेमणूक करण्यात आली होती म्हणून वर सांगितलेच आहे. सन १६१६ साली विद्यार्थ्यांपुढील आपल्या व्याख्यानात हार्वेने हृदय व रक्ताभिसरण या विषयावर भर देऊन व्याख्याने देण्यास सुरुवात केली. सन १६२८ साली हृदयातील (रक्ताच्या) हालचाली व रुधिराभिसरण या विषयावर लॅटिन् भाषेत एक छोटेसे पुस्तक त्याने छापून प्रसिद्ध केले. या पुस्तकात शरीरात रक्ताचे अभिसरण कसे होते व त्याचे आंदोलन (revolve) होऊन ते पुढे पुढे कसे ढकलले जाते, नंतर निरनिराळ्या अवयवांतून शिरांमार्फत ते

हृदयाकडे कसे परत येते, व अशा रीतीने रक्ताच्या अभिसरणाचे अथवा वाहतुकीचे चक्र शरीरात सतत, अखंडपणे कसे चालू असते वगैरे गोष्टी त्याने प्रतिपादन केल्या होत्या. पुढे लवकरच या पुस्तकाचे इंग्रजीत भाषांतर प्रसिद्ध झाले व या पुस्तकाच्या प्रसिद्धीने हार्वेची सर्वत्र चांगलीच ख्याति झाली.

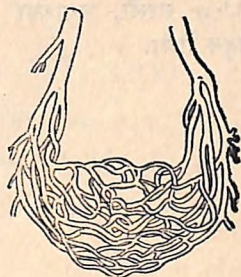
हार्वेच्या या संशोधनावद्दल एक गोष्ट सांगतात ती येथे नमूद करण्यासारखी आहे. पादुआ येथील विश्वविद्यालयात हार्वे हा फेब्रिशिअसच्या हाताखाली शिक्षण घेत होता त्याच वेळी विख्यात रसायनशास्त्रज्ञ " रॉबर्ट वॉइल् " हाही पादुआ विश्वविद्यालयातच होता. त्यामुळे रॉबर्ट वॉइल्ची हार्वेशी चांगलीच मैत्री जमली होती. रॉबर्ट वॉइलने हार्वेला एकदा (हार्वेच्या मृत्यूच्या काही दिवस आधी) सहज असा प्रश्न केला होता की " शरीरातील रक्ताच्या अभिसरण क्रियेवद्दलची कल्पना तुला सुचली तरी कशी? " हार्वे म्हणाला " त्यात काय आहे? शिरांमार्फत रक्त त्यांतील पडद्यांमुळे एकाच दिशेने हृदयाकडे जाते, उलट जात नाही त्या अर्थी ते उलट वाजून म्हणजे हृदयाकडून शरीरातील निरनिराळ्या विभागांकडे जाण्याची काही तरी योजना निसर्गाने करून ठेवली असलीच पाहिजे असे साहजिकच मनात येते (किंवा हे उघडच आहे.) व ती योजना म्हणजे हृदयातून धमन्यांमार्फत रक्त शरीराच्या निरनिराळ्या विभागांकडे वहात जाते, व तशीच ती क्रिया घडून येत असलेली प्रत्यक्षात दिसून येते.

वर सांगितलेल्या रुधिराभिसरणाबाबतच्या गोष्टी कशा काय घडून येतात हे प्रत्यक्ष पाहून त्यावद्दलची खात्री पटण्यासाठी व पटविण्यासाठी म्हणून हार्वेने कुत्रा, डुक्कर, खेकडा, शेंवडा, गोगलगाय वगैरे अनेक (दर्जाच्या) प्राण्यांचे शरीरविच्छेदन करून पाहिले होते व दाखविलेही होते. इंग्लंडचा राजा पहिला चार्लस याला हार्वेच्या या शोधावद्दल व त्याच्या कामगिरीवद्दल कौतुक वाटत असे. प्राण्यांच्या शरीरातील रक्ताभिसरणक्रिया कशी काय घडून येते हे प्रत्यक्ष पाहण्यासाठी राजा चार्लस हार्वेकडे स्वतः गेला होता व हार्वेने एका प्राण्याचे शरीरविच्छेदन करून ते चार्लस राजाला प्रत्यक्ष दाखवून त्याची खात्री पटवून दिली होती. चार्लसच्या आधी पहिला जेम्स इंग्लंडचा राजा होता. त्याचीही हार्वेवर मर्जी होती. या दोन्ही राजांच्या कार-

कीर्दीत हावेंची राजघराण्याचा डॉक्टर म्हणून नेमणूक करण्यात आलेली होती.

इतके सर्व होते खरे, परंतु धमन्यांमार्फत शरीराच्या निरनिराळ्या विभागांकडे गेलेले रक्त त्या त्या विभागातून शिरांकडे परत येते कसे हे हावें दाखवू शकला नाही. हे महत्त्वाचे कार्य, पुढे हावेंच्या मृत्यूनंतर चार वर्षांनी, "मॅलपिघी" (Malpighi) या शास्त्रज्ञाने दाखवून दिले. शरीरात कोणत्याही धमनीचा अथवा शिरेचा शेवट अगदी सूक्ष्म अशा रक्तवाहिन्यात (capillaries) होतो, व शेवटी शेवटी धमनीच्या व शिरेच्या या सूक्ष्मवाहिन्या एकमेकांत इतक्या गुरफटून, गुंतून गेलेल्या असतात की, त्यांचे असे

जंजालच झालेले असते की त्यातील एक सूक्ष्म नलिका संपते कोठे व दुसरी सुरू होते कोठे हे सापडणे तर राहिलेच पण शोधून काढणेही फार कठीण होऊन जाते. या सूक्ष्मरक्तवाहिन्या सूक्ष्मदर्शकाच्या साहाय्या-शिवाय दिसत नाहीत; इतक्या त्या बारीक व सूक्ष्म असतात.



हावें आपल्या कामात किंवा वाचनात नेहमी गर्क होऊन राहिलेला असे. तो इतकी की सूक्ष्म रक्तवाहिन्यांचे जाळे शेजारी काय चालले आहे तिकडे त्याचे लक्षच नसे. हावेंची व चार्लस राजाची चांगली मैत्री जमलेली होती. एकदा चार्लस राजा स्कॉटलंडला लढाईवर गेला असता त्याने हावेंला वरोवर घेतले होते. स्कॉटलंडमध्ये एज हिल् येथे प्रत्यक्ष लढाई चालली होती व राजा त्यात प्रत्यक्ष गुंतला होता. पण इकडे हावें हा एका झाडाखाली वसून पुस्तक वाचण्यात इतका गढून गेला होता की, जवळ शेजारीच काय चालले आहे त्याची त्याला दादच नव्हती.

सन १६४२ साली हावेंला ऑक्सफर्ड विद्यापीठाकडून एम्. डी. ही पदवी राजाच्या हस्ते देण्यात आली. सन १६४३ साली त्याला ऑक्सफर्ड येथील "मॅरेटॉन्" कॉलेजचा "वॉरडन्" अथवा अध्यक्ष म्हणून नेमण्यात आले होते. सन १६४६ साली हावेंने ऑक्सफर्ड येथील काम सोडून दिले व आपले वृद्धापकालचे जीवन सुखाने व शान्ततेने जगून काढावे म्हणून तो लंडन येथे राहावयास गेला.

सन १६५१ साली हार्वेने जनन विज्ञान शास्त्रावर (Prophetic Treatise on Genetics) एक पुस्तक छापून प्रसिद्ध केले. ही त्याची शेवटचीच कामगिरी ठरली. हार्वेजवळ संपत्ति चांगली जमली होती. त्याने आपला “ग्रंथसंग्रह” व “पदार्थसंग्रह” (Museum) ही दोन्ही लंडन येथील वैद्यकीय कॉलेजला (College of Physicians) बहाल केली; व त्या कॉलेजात आपल्या नावे एका प्राध्यापकाची नेमणूक करण्यास पुरेशी रक्कमही कॉलेजला देणगी म्हणून अर्पण केली होती. अशाप्रकारे चांगले सुखवस्तुपणाचे, भरभराटीचे व उच्च दर्जाचे जीवन उपभोगून हार्वे हा सन १६५७ साली, वयाच्या ७९ व्या वर्षी, जूनच्या ७ तारखेला इहलोक सोडून गेला.



कार्ल लिनियस

तरी त्याचे मन वनस्पतींच्या अभ्यासात जास्त रमून जाई. १७२८ साली एक अनपेक्षित घटना घडून आली. एका उपेक्षिलेल्या वगीच्यात फुलांचे मोठ्या आस्थेने निरीक्षण करण्यात कॅरोलस अगदी गढून गेला होता. इतक्यात उपसाला विद्यालयातील प्राध्यापक "सेल्सअस" यांचे लक्ष त्याच्याकडे वेधले गेले. प्रा. सेल्सअस हे स्वतः वनस्पतिशास्त्रज्ञ होते. कार्लजवळ जाऊन त्यांनी त्याच्याशी वनस्पतिशास्त्राबाबत थोडे फार बोलणे केले. कार्लचे वनस्पतिशास्त्राचे ज्ञान पाहून प्राध्यापक महाशय आश्चर्याने स्तंभितच झाले. आपल्याशी बोलत असलेला विद्यार्थी शरीराने लुकडा, फाटका, अंगावर लकतच्या असलेला, गरीबीने गांजलेला असा असला तरी डोळ्यात बुद्धीची चमक मारीत असल्याचे त्यांच्या नजरेत आल्यावाचून राहिले नाही. ते या विद्यार्थ्यावर खूप होऊन त्यांनी त्याला आपल्या घरी बोलावून घेतले. त्याला जेवू खाऊ घालून कपडेही करून दिले. त्यांनी त्याला आपला ग्रंथसंग्रह दाखवून त्याचा अनिर्बंध उपयोग करून घेण्याची मुभाही दिली; व पुढे त्याला आपला मदतनीस म्हणून नेमून घेतले.

प्रा. सेल्सअसच्या औदार्याचा कार्लने चांगला फायदा करून घेतला. त्याचे उतराई होण्यासाठी म्हणून की काय त्याने वेळोवेळी मोठ्या परिश्रमाने करून ठेवलेली टिपणे-टाचणे एकत्र करून त्यावर एक लेख तयार केला व तो सेल्सअस यांना सादर केला. या लेखात वनस्पतींच्या फुलात लिंगभेद असलेले निरनिराळे अवयव असतात, व त्यांचा संयोग घडून आल्यावर मग वनस्पतीत बीजधारणा होते असे त्याने सिद्ध करून दाखविले होते. फुलांत लैंगिक प्रकार असतो हा शोध अगदी नवा आणि आश्चर्याने थक्क करून सोडणारा होता. शास्त्रज्ञांनाही या वेळेपर्यंत त्याबाबत माहिती मुळीच नव्हती. शरीरातील जीवरस (sap) शुद्ध व्हावा किंवा आत्मशुद्धी व्हावी म्हणून परागोत्सर्जनाची योजना ईश्वराने वनस्पतीत करून ठेवली आहे अशी (वेडगळ) समजूत शास्त्रज्ञ उराशी बाळगून होते. वनस्पतींच्या फुलांत पुंकेसर व स्त्रीकेसर असे लिंगभेददर्शक अवयव असतात. पुंकेसरातील पराग स्त्रीकेसरातील परागधारिणीवर जाऊन पडतात; व तेथून ते परागवाहिनीवाटे स्त्रीकेसराच्या बुडाशी असलेल्या बीजाण्डकोशात शिरतात; तेथे बीजकेंद्राशी त्यांचा संयोग घडून येतो व अशा रीतीने वनस्पतीत बीजधारणा होते इत्यादी

प्रकारच्या गोष्टी कार्ल लिनिअसने प्रथमच जगाच्या निदर्शनास आणून दिल्या व शास्त्रज्ञांच्या विचारसरणीत आमूलाग्र अशी क्रान्ति घडवून आणली. आपण जवळ केलेल्या विद्यार्थ्यांने आपल्या स्वतःच्या बुद्धिवैभवाने केवढी थोरली, असामान्य अशी कामगिरी बजावली हे पाहून सेल्सअसना घन्य वाटले. त्यांनी उपसाला विश्वविद्यालयाच्या शास्त्रीय विषयांचे प्रमुख प्राध्यापक "रुडवेक" यांच्याशी या असामान्य विद्यार्थ्यांची ओळख करून दिली. रुडवेक या वयोवृद्ध, ज्ञानवृद्ध प्राध्यापकांनी त्याची बुद्धिमत्ता पाहून त्याला आपल्या घरी ठेवून घेतले. रुडवेकच्या सहवासात व त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली कार्लची दृष्टी विशाल झाली, मन प्रगल्भ झाले, व निसर्गशास्त्राच्या अभ्यासात त्याचा जम चांगला बसला. सन १७३० साली उपसाला विश्वविद्यालयात वनस्पतिशास्त्राचा प्राध्यापक म्हणून कार्लची नेमणूक झाली.

सन १७३२ साली, स्वीडनच्या उत्तरेकडील जंगल विभागाची-लॅप्लँडची-प्रत्यक्ष पाहाणी करण्यासाठी व माहिती जमा करण्यासाठी म्हणून कार्लला पाठविण्यात आले. ही सुमारे दोनशे वर्षांपूर्वीची गोष्ट. निसर्ग-निरीक्षणासाठी, किंवा नैसर्गिक गोष्टींच्या अभ्यासासाठी निघालेला कार्ल हा पहिलाच गृहस्थ. कार्लने आपल्याबरोबर साधनसामुग्री बेताचीच घेतली होती. त्याची सर्वांत मोठी शिदोरी म्हणजे उत्साहाने भरलेले त्याचे मन हे त्याच्या बरोबर होते. लॅप्लँडमध्ये दऱ्या-डोंगरातून हिंडता हिंडता बिचाऱ्याचे फार हाल झाले. तरीपण अशा परिस्थितीत सहा महिने काढून त्याने बरीच ज्ञानसंपत्ती जमा केली. आर्क्टिक प्रदेशात राहणाऱ्या व वावरणाऱ्या पक्ष्यांचे जीवन त्याने अभ्यासिले. लॅप्लँडर्सचे दैवत- 'रेनडिअर' त्याच्याही जीवनाचे त्याने बारकाईने निरीक्षण केले. अशा सर्व गोष्टींची वेळोवेळी टाचणे, टिपणे त्याने करून ठेविली. अशा रीतीने सहा महिन्यांत निसर्गशास्त्राची विपुल माहिती गोळा करून कार्ल स्टॉक-होमला परत आला. ही माहिती इतकी विविध, इतकी उपयुक्त व इतकी विपुल होती की, तसेच वनस्पतींचे व प्राण्यांचे इतके नमुने त्याने बरोबर आणले होते की, त्या सर्वांची मांडणी करून ती संगतवार लिहून काढण्यास त्याला तीन वर्षे लागली. या त्याच्या परिश्रमाने निसर्गशास्त्राच्या

ज्ञानात भर तर पडलीच, पण शिवाय स्वीडन देशालाही चांगलाच फायदा मिळाला. या त्याच्या सफरीची माहिती लवकरच पसरली व कार्लचा बोलवालाही खूप झाला.

सन १७३५ साली कार्लच्या जीवनातील आणखी एक विशेष अशी गोष्ट घडून आली. कार्ल याची "सारा लिसा" या डॉ. मॉरिसस यांच्या कन्येशी ओळख होऊन त्याचे प्रेमात रूपांतर झाले. परंतु या दोघांच्या सांपत्तिक व सामाजिक परिस्थितींत जमीनअस्मानाइतके अंतर होते. असे होते तरी कार्लने हॉलंडला जाऊन आपले वैद्यकीय शिक्षण पुरे करून, स्टॉकहोम येथे दवाखाना काढून वैद्यकीय व्यवसाय चालू करावा या अटीवर डॉक्टर मॉरिसस यांनी त्यांच्या विवाहास संमती दिली. कार्ल लिनियस लवकरच हॉलंडला गेला व तेथे तीन साडेतीन वर्षे काढून वैद्यकशास्त्राची पदवी घेऊन स्टॉकहोमला परत आला. त्याने स्टॉकहोम येथे आपला दवाखाना सुरू केला.

हॉलंडमध्ये असता सन १७३६ साली कार्लने इंग्लंडला भेट दिली व तेथील अनेक विद्वानांशी ओळख करून घेतली. इंग्लंडमध्ये त्याच्या बुद्धिमत्तची व वनस्पतिशास्त्रावरील प्रभुत्वाची इतकी विलक्षण छाप पडली की ऑक्सफर्ड विश्वविद्यालयाच्या वनस्पतिशास्त्राच्या प्राध्यापकाने त्याला तेथेच ठेवून घेण्याचा पराकोटीचा आग्रह केला. परंतु त्या आग्रहाला बळी न पडता कार्ल हॉलंडला परत आला. हॉलंडमध्ये असताना त्याने लॅप्लॅंडमधून आपल्याबरोबर आणलेली टाचणे, टिपणे एकत्र करून ती माहिती अनेक पुस्तकांच्या रूपाने छापून प्रसिद्ध केली. वनस्पतीच्या फुलांच्या अवयवांची संख्या व त्यांची मांडणी यावरून कोणत्याही वनस्पतीचे त्या शास्त्रातील स्थान व ओळख (identification) निश्चित करता येते असे त्याने आपल्या ग्रंथांत दाखवून दिले होते.

वैद्यकशास्त्राची परीक्षा पास होऊन स्टॉकहोमला परत आल्यावर लवकरच कार्लची स्वीडिश नौदलाचा डॉक्टर म्हणून, व पुढे स्वीडनच्या राणीचा खास डॉक्टर म्हणून नेमणूक करण्यात आली होती. सन १७३९ साली कार्लचा "सारा लिसाशी" विवाह झाला. सन १७४१ साली उपसाला विश्वविद्यालयात वैद्यकशास्त्राचा प्राध्यापक म्हणून त्याची नेमणूक झाली. पण पुढे

लवकरच त्याच्याच विनंतीवरून त्याच विश्वविद्यालयात वनस्पतिशास्त्राचा प्राध्यापक म्हणून प्राध्यापक रुडवेक यांच्या जागी त्याला नेमण्यात आले.

कार्ल लिनियसचा लौकिक सर्वत्र झाला होता. त्याच्या वर्गीकरणाच्या पद्धतीवर सर्वत्र लोक खूष होते. जगातील अनेक ठिकाणांहून त्याच्याकडे वनस्पतींचे नमुने येऊन पडू लागले होते. स्वीडनच्या राजाने आपल्या संग्रहातील आशियातील वनस्पतींचा संग्रह त्याला बहाल केला होता. रशियाच्या राणीने-झरीनाने-सैबेरियातील अनेक वनस्पतींचे बी व फुले लिनियसकडे पाठवून दिली होती.

जगातील निरनिराळ्या ठिकाणांहून आलेल्या वनस्पतींचा (त्यांच्या फुलांचा) अभ्यास करून त्यांचे वर्गीकरण करण्यात आता कार्ल पुरेपूर गढून गेला होता. वनस्पती व प्राणी यांना योग्य, सुटसुटीत व सोपीशी नावे देऊन त्यांचे वर्गीकरण करून त्यांबद्दलची माहिती संकलित करून एक स्वतंत्र ग्रंथ तयार करण्याच्या उद्योगाला आता तो लागला होता. त्याने आपली स्वतःची अशी वर्गीकरण करण्याची व नावे देण्याची स्वतंत्र पद्धती अवलंबिली होती. या पद्धतीत प्राण्यांचे अथवा वनस्पतींचे अन्वर्थक असे नाव प्रथम मुक्रर करावयाचे व मग त्याला त्याचे वैशिष्ट्य दाखविणारे नाव जोडावयाचे, असे हे साधे व सोपे तंत्र होते. प्राण्यांचेच उदाहरण घ्यावयाचे तर प्राण्यातील त्याच्या गुणविशेषावरून किंवा त्याच्या विशिष्ट प्रकारच्या राहणीवरून त्या प्राण्यांचा एक स्वतंत्र असा गट पाडावयाचा व नंतर जरूर पडल्यास त्यात पोटविभाग अगर निरनिराळे वर्ग पाडावयाचे. उदाहरणार्थ, हिंस्त्र पशूंचा असा एक गट पडतो. यातीलच अगदी परिचयाचे असे उदाहरण पहा. ते म्हणजे कुत्रा, मांजर हे दोघेही हिंस्त्र पशू, पण भिन्न राहणीचे. तेव्हा त्यांचे निरनिराळे गट पाडणे प्राप्तच होते. अशी वर्गवारी झाल्यावर त्या त्या प्राण्याला नावे द्यावयाची. कुत्र्याला *Canis* व मांजराला *Felis* अशी नावे देऊन ती मुक्रर करून मग त्यातील प्रत्येक जातीच्या प्राण्याला गुणवाचक विशेषण जोडावयाचे. असे केले म्हणजे ती त्या त्या वर्गातील विशिष्ट अथवा निराळी अशी जातच झाली. उदाहरण पहा :- कुत्रा (माणसाळलेला) *Canis familiaris*, लांडगा- *Canis Vulpus*, कोल्हा- *Canis Vulpes*, खोकड- *Canis aureus*. ही झाली कुत्रा ज्या जातीत मोडतो त्या

जातीच्या प्राण्यांची (सुटसुटीत) नावे. आना मांजराचे उदाहरण पहा. मांजर (पाळीव) *Felis domesticata*, वाघ *Felis tigris*, चित्ता *Felis pardus*, सिंह-*Felis leo* इत्यादी. वनस्पतींचेही त्याचप्रमाणे. गुलाबाचेच उदाहरण पाहा. गुलाबाचे सर्वसाधारण नाव *Rosa* हे ठरविल्यावर सुवासिक गुलाब *Rosa odoreta*, फ्रेंच गुलाब *Rosa Gallica* वगैरे. शेंगा देणाऱ्या वनस्पतींचा एक गट पाडून, मग त्यात पुन्हा जातिभेदाप्रमाणे विभागणी करून त्याप्रमाणे त्यांनाही वाल, पावटा *Dolieu*, मूग, मटकी *phaseolus* अशी पोटविभागणीचीही नावे दिलेली आहेत. प्राण्यांपेक्षा वनस्पतींत विपुलता व विविधता फार असल्याकारणाने कार्लला वनस्पतींच्या वर्गीकरणावरच जास्त भर द्यावा लागला होता.

लिनिअसने अशा रीतीने आपल्या ग्रंथात प्रत्येक गटाचे, वर्गाचे, जातीचे, प्राण्याचे अगर वनस्पतीचे शक्यतो योग्य पण असंदिग्ध शब्दांत वर्णन दिले होते. वनस्पतींची व प्राण्यांची नीट वर्गवारी पाडून त्यांची त्याप्रमाणे समग्र माहिती देणारा असा कार्लचा हा पहिलाच शास्त्रीय ग्रंथ होता. त्याने १७६८ साली असा हा अडीच हजार पानांचा ग्रंथ छापून प्रसिद्ध केला. एवढे हे प्रचंड कार्य त्याने प्रसिद्ध करून ठेवले आहे. त्यात ग्रथित केलेल्या वर्गीकरण करण्याच्या तंत्रामुळे त्याचे नाव अजरामर होऊन राहिले आहे. त्याची वर्गीकरणाची ही पद्धत जगाला पटली असून तीच आज सर्वत्र प्रचलित आहे. कालाच्या ओघात संग्रह अमाप वाढू लागले, संशोधन वाढले, ज्ञानातही खूप भर पडली. नव्या नव्या गोष्टींचा जसजसा उलगडा होऊ लागला, तसतशा कार्लने दाखवून दिलेल्या पद्धतीत थोड्याफार सुधारणा करणे जरूर वाटू लागले खरे, तरी परंतु त्याने घालून दिलेली वर्गीकरणाची पद्धत आजही मूलभूत आधार म्हणून उपयोगात आणली जात आहे. केवढी ही त्याची अमोल कामगिरी !

उपसाला विश्वविद्यालयाच्या वनस्पतिशास्त्राच्या प्राध्यापकाचे काम हाती घेतल्यापासून लिनिअस स्वीडन देशाबाहेर पडू शकला नाही. इतका त्याचा कामाचा व्याप वाढला होता. सन १७५७ साली स्वीडिश सरकारने त्याला सरदारकी अर्पण केली.

विद्यार्थ्यांना ज्ञानामृत पाजण्यास व सदळ हाताने मदत करण्यास

लिनिसस सदैव तत्पर असे. निसर्गनिरीक्षणाची त्याला जन्मतः फार आवड होती. तो आसपासच्या प्रदेशांकडे नेहमी सफरी काढी. त्या वेळी त्याचे विद्यार्थी व निसर्गप्रेमी लोक त्याच्या बरोबर उत्साहाने जात, सहलीतून, सफरीतून भाग घेत. वयापरत्वे कार्लच्या उत्साहात, चवकसपणात, चिकित्साबुद्धीत व व्यासंगात फारसा फरक पडला नाही. त्याची शान्त व सौजन्यपूर्ण वृत्ति तशीच टिकून होती. असा हा थोर गृहस्थ सन १७७८ साली, वयाच्या ७१ व्या वर्षी इहलोक सोडून गेला.

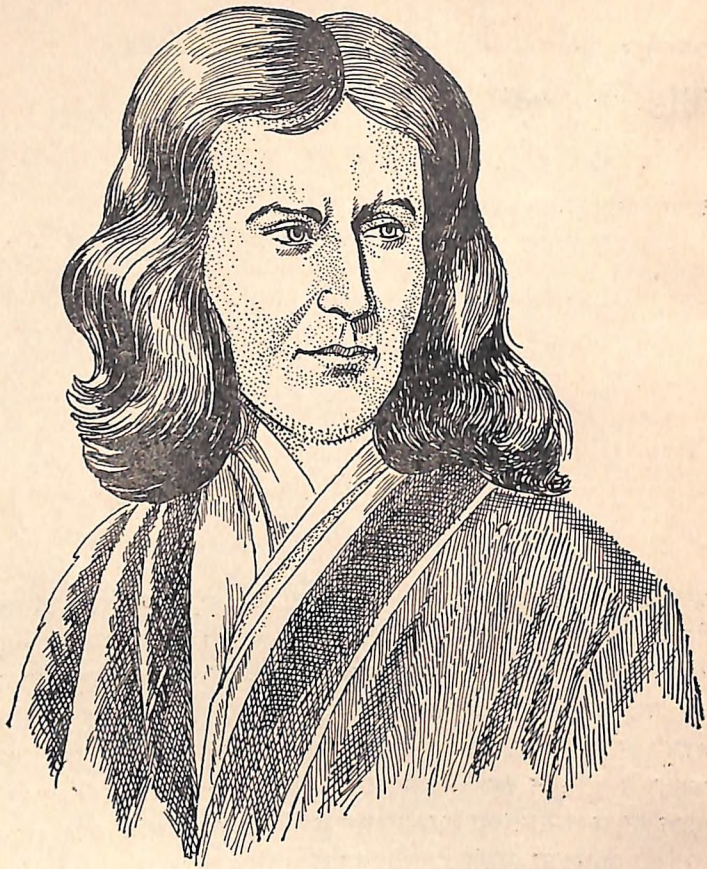
कार्ल लिनिससचे विद्यार्थी व चाहते सर्व जगभर पसरलेले आहेत. त्याच्यावरील भक्तीमुळे जागोजागी अनेक संस्था, ग्रंथालये, वनस्पतिसंग्रहालये वगैरे त्याच्या नावे स्थापन झालेली आहेत. खुद्द लंडन शहरी सन १७८८ साली “ लिनिसस सोसायटी ” स्थापन करण्यात आली व त्यात खुद्द लिनिससच्या स्टॉकहोम येथील संग्रहातील अनेक वस्तू, त्याची आठवण म्हणून, आणून ठवलेल्या आजही तेथे पहावयास सापडतात.

असामान्य बुद्धिमत्त्व असलेला सोळाव्या शतकातील शास्त्रज्ञ
आयझॅक न्यूटन

इ. स. १६४२-१७२७

अंतरिक्षात मधून मधून केव्हा तरी अनपेक्षितपणे काही काही तारे उदयाला येऊन चमकून जातात, त्याप्रमाणे भूतलावरील मानवी सृष्टीतही मधून मधून काही काही तारे जन्माला येऊन चमकून जातात. ते नुसतेच चमकून जातात असे नव्हे तर मानवी जीवनावर प्रकाश पाडून मानवी जीवनात प्रगतीही घडवून आणण्यास कारणीभूत होतात. जगाच्या इतिहासात अशी किती तरी उदाहरणे दाखवून देता येण्यासारखी आहेत. अशा ताऱ्यांपैकी आयझॅक न्यूटन हा तारा सोळाव्या शतकात चमकून गेला. त्याची थोडी फार ओळख आमच्या वाचकांस करून देण्याचे आम्ही योजिले आहे.

आयझॅक न्यूटन हा इंग्लंडमधील लिंकनशायर परगण्यातील "वूल्स्थ्रोप" या गावी सन १६४२ साली नाताळच्या दिवशी (डिसेंबर ता. २५ ला) जन्माला आला. तो जन्माला येण्याच्या आतच त्याचे वडील वारले होते. त्याच्या आईने त्याचा सांभाळ चांगला लाडिकपणाने केला. न्यूटन जन्माला आला तो काळ इंग्लंडमधील क्रॉमवेलच्या नेतृत्वाखाली होत असलेल्या यादवीच्या (civil war) धामधुमीचा होता. या सर्वांचा परिणाम न्यूटनच्या भावी जीवनावर व त्याच्या कर्तबगारीवर चांगलाच झालेला होता. न्यूटन मोठेपणी



आयज़ॅक न्यूटन

जरी धट्टाकट्टा व धैर्यशील होता तरी लहानपणी तो कोमल व नाजुक प्रकृतीचाच होता. लहानपणी त्याला खेळण्याचा भारी नाद असे. तरी पण धांगडधिंगा, दांडगाई वगैरे न करता तो आपल्या स्वतःशीच खेळत असे. एककलकोंडेपणातही तो कधी कधी वेळ घालवी. वयाच्या बाराव्या वर्षी त्याच्या आईने त्याला ग्रॅथॅम येथील शाळेत घातले होते. शाळेतील अभ्यासात त्याचे विशेषसे लक्ष नसे. त्यात तो थोडा फार मागसच असे. त्याच्या घरापासून शाळा फार दूर—सुमारे बारा मैलावर असल्या कारणाने ग्रॅथॅम येथे वैद्यकीय व्यवसायात असलेले गृहस्थ “क्लार्क” (Clark) यांच्या घरी त्याच्या आईने त्याला बोर्डर (boarder) म्हणून ठेवला होता. मिसेस क्लार्क ही न्यूटनच्या आईची मैत्रीण होती.

क्लार्क व मिसेस क्लार्क दोघेही त्याला प्रेमाने वागवीत. क्लार्क यांच्या घरी करवत, पटाशी वगैरे हत्यारे पुष्कळ होती. सुट्टीच्या दिवशी त्या हत्यारांशी खेळण्यास किंवा ती वापरण्यास न्यूटनला मुभा होती. लहानपणापासूनच न्यूटनला ड्रॉइंगचा व यांत्रिक गोष्टींचे नमुने बनविण्याचा नाद लागलेला होता, व त्यात तो बराच वेळ घालवी. ग्रॅथॅम येथे नुकतीच एक पवनचक्की (Wind mill) बसविण्यात आली होती. ती पाहून न्यूटनने एक लहान खेळातील पवनचक्की तयार केली. पवनचक्की ही वाऱ्याच्या झोताच्या जोरावर फिरते, काम देते. पण या मुलाने तयार केलेली पवनचक्की बारा नसला तरी चालत असे. पांढरे उंदीर कोठे कोठे हौस म्हणून पिजऱ्यात वाळगलेले असून त्या पिजऱ्यातील एक तारेचे चाक (किंवा सांगाडा) ते सारखे फिरवीत असलेले आपल्या पाहाण्यात येतात. हीच युक्ति न्यूटनने आपल्या लहानशा पवनचक्कीत अमलात आणलेली होती. पवनचक्कीचे चाक उंदरांच्या हालचालीने सारखे, सतत फिरत रहावे म्हणून फिरत्या चाकाच्या वरच्या अंगाला मक्याचे दाणे टाकण्याची योजना केली होती. हे दाणे घेण्यासाठी म्हणून उंदीर या फिरत्या चाकावरून वर जाण्याचा किंवा चढण्याचा सारखा प्रयत्न करित व या प्रयत्नात त्यांच्या पायाखालचे (फिरते) चाक फिरत राही. न्यूटनने बालवयातच योजिलेली ही युक्ति किती तरी अजब होती ! बालपणीच दिसून आलेल्या न्यूटनच्या कल्पना-शक्तीचे कौतुक करावे तेवढे थोडेच नव्हे काय ?

आयझॅक न्यूटन । २७

बराठा प्रथम सभा, १९०५, ठाणे, स्थळ...

अनुक्रम..... वि:

.....

अशीच युक्ति योजून न्यूटनने पाण्याचे एक घटिकायंत्र किंवा काल-मापनाचे यंत्र तयार केले होते. त्याच्या बुद्धीची ही जणू एक करामतच होती. हे कालमापनाचे जलयंत्र फार जलद नाही, फार सावकाश नाही असे संथपणे व एकाच गतीने काम देई. हे यंत्र तयार करण्यासाठी त्याला किती तरी गणित करावे लागले होते.

हँडलच्या (दांड्याच्या) जोरावर अथवा हँडलच्या साहाय्याने गाडीची चाके फिरावयाला लावून गाडी चालविता येईल अशी योजना करून किंवा युक्ती योजून त्याने एक लहानशी गाडीही बनविली होती.

न्यूटनच्या वडिलांनी एक घर, एक शेत व शेतातील चार दोन खोपटी अशी एस्टेट मागे ठेविली होती. त्याची व्यवस्था त्याची आई पहात असे. न्यूटन शाळेत चार वर्षे होता. पण शाळेत त्याची प्रगति विशेषी दिसना, तेव्हा त्याच्या आईने त्याला शाळेतून काढून घरी आपल्या मदतीला घेतला. पण न्यूटन त्या कामाकडे मुळीच लक्ष देत नसे. तो कोठे तरी दूर जाऊन वाचीत बसे, किंवा यंत्रांचे नमुने करण्याच्या नादात गुंतलेला असे. अशात न्यूटनचे एक वर्ष (फुकट) गेले. शेवटी आईने त्याला पुन्हा शाळेत घातला. सन १६६० साली वयाच्या अठराव्या वर्षी न्यूटन मॅट्रिकची किंवा शालान्त परीक्षा पास झाला. पुढे लगेच सन १६६१ साली तो केंब्रिज येथील ट्रिनिटी कॉलेजमध्ये जाऊ लागला. न्यूटन केंब्रिजला असता तो तेथील एका शिक्षकाचा आश्रित म्हणून राहिला होता.

केंब्रिज विश्वविद्यालय हे गणितशास्त्राचे जगद्विख्यात असे (पूर्वी पासूनचेच) केंद्र आहे. न्यूटनच्या भाग्याने त्या वेळी, सन १६३६ साली, " बॅरो " (Barrow) नावाचे एक विख्यात पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञ व गणितशास्त्रज्ञ केंब्रिज येथील ट्रिनिटी कॉलेजमध्ये गणिताचे प्राध्यापक म्हणून आले होते. प्रा. बॅरो यांनी न्यूटनची बुद्धिमत्ता तेव्हाच ओळखली. न्यूटन हा सामान्य विद्यार्थ्यांपेक्षा हुशार विद्यार्थी आहे हे त्यांनी तेव्हाच जाणले. प्रा. बॅरो हे न्यूटनवर नेहमी खूप असत. प्रा. बॅरांच्या उत्तेजनाने न्यूटनची झाकलेली, सुषुप्त असलेली बुद्धिमत्ता जागृत होऊन, विकसित होण्याच्या मार्गाला लागली. सन १६६४ साली न्यूटनने ट्रिनिटी स्कॉलरशिप मिळविली. न्यूटनच्या कॉलेजच्या जीवनातील ही एक

महत्त्वाची अशी गोष्ट घडून आली असे म्हणण्यास हरकत नाही. सन १६६५ च्या जानेवारीत, वयाच्या बाविसाव्या वर्षी न्यूटन हा केंब्रिज विश्वविद्यालयाची बी. ए. ची परीक्षा पास झाला.

न्यूटन कॉलेजमध्ये असता (त्या वेळच्या) गणित विषयात त्याची कर्तवगारी चांगल्या प्रकारे दिसून येत होती. असे होते तरी गणित विषयात त्याचे मन तितकेसे रमत नसे. वास्तवीय (Physical) किंवा वास्तवशास्त्रातील गोष्टींची माहिती मिळविण्याकडे व त्याबाबतचे प्रयोग पाहण्याकडे त्याचा विशेष कल असे. निसर्गातील गूढ उकलण्याचे व त्यासंबंधी काही नियम बांधण्याचे गणित हे एक चांगले साधन आहे असे त्याला वाटे.

न्यूटन बी. ए. झाल्यावर, सन १६६५ सालीच, केंब्रिज येथे प्लेगचा कहर उसळला, तेव्हा तो आपल्या गावी, " वूलस्थ्रोप " येथे रहावयास गेला. तेथे असता, त्या एक दोन वर्षांच्या काळात, त्याने शास्त्रीय गोष्टींचे महत्त्वाचे, उच्च प्रतीचे वरेच शोध लावले. त्या वेळी अंतराळात फिरणाऱ्या ग्रहांच्या परिभ्रमणाचे विश्लेषण (analysis) करण्यात बॅरो, पास्कल वगैरेसारखे मोठमोठे शास्त्रज्ञ गुंतलेले होते. पण त्या सर्वांवर न्यूटनने आघाडी मारली. याबाबत त्याने जे शोध लावले त्याचेच पुढे विकलन (differential calculus), संकलन (integral calculus) मध्ये रूपान्तर घडून आले. द्विपद सिद्धांताचा binomial theorem) शोधही त्यानेच लावला. अशा शोधामुळे शुद्ध गणितशास्त्रात (Pure Mathematics) चांगलीच भर पडली.

अशातच इतिहासप्रसिद्ध अशी एक गोष्ट अचानकपणे घडून आली. सन १६६५ साली न्यूटन वूलस्थ्रोप येथे आपल्या घरी असता तो घराच्या मागील बागेत हिंडत असे व त्या वेळी त्याच्या डोक्यात अनेक प्रश्नांबाबत विचार घोळत असत. असाच एके दिवशी तो बागेत हिंडत असता बागेतील एका सफरचंदाच्या झाडावरील एक फळ (सफरचंद) आपोआप गळून खाली भुईवर पडताना त्याने पाहिले. सफरचंद खाली जमिनीवर पडलेले पाहून, वस्तू पडते ती खाली जमिनीवरच का पडावी अशाबद्दल त्याच्या मनात विचार घोळू लागले. विचारांती पृथ्वीत अशी काही तरी

आकर्षणशक्ति असली पाहिजे असे त्यास वाटू लागले. असे हे विचार मनात घोळत असता चंद्र हा पृथ्वीभोवती जो फिरत राहातो, अथवा पृथ्वीभोवती फेऱ्या मारीत राहातो तो पृथ्वीच्या आकर्षणशक्तीमुळेच फिरत राहात असला पाहिजे असे त्याने अनुमान बांधले. याच न्यायाने ज्या अर्थी सर्व ग्रह सूर्याभोवती फिरत असतात त्या अर्थी ते सूर्याच्या आकर्षणाने ते फिरतात असा त्याने निष्कर्ष काढला. फुलाच्या पाकळीसारख्या अगदी हलक्या अशा पदार्थापासून तो तहत आकाशातील ग्रहांपर्यंत सर्व पदार्थांत एकमेकांबद्दल आकर्षण असले पाहिजे असा त्याने निष्कर्ष काढला व याबाबत बराच विचार करून, खटपट करून, त्याने गुरुत्वाकर्षण हा सिद्धान्त बांधला व त्याबद्दलचे तीन नियमही त्याने तयार केले.

असामान्य बुद्धिमत्ता असलेल्या न्यूटन या तरुण गृहस्थाने गणितशास्त्राच्या शुद्ध गणित (Pure mathematics) शाखेत फार मोठी प्रगती घडवून आणली आहे असे प्रा. व्यूरो यांनी नमूद करून ठेविले आहे.

न्यूटनने गणितशास्त्रात पुष्कळ महत्त्वाचे शोध लावले खरे, पण त्याहीपेक्षा विशेष महत्त्वाचे शोध त्याने विज्ञानशास्त्रात लावले. विज्ञानशास्त्राकडे न्यूटनचा विशेष ओढा होता म्हणून वर सांगितलेच आहे. प्रकाशविज्ञान हे त्याला त्यातल्या त्यात विशेष प्रिय असे. प्रकाशप्रतिक्रियेच्या प्रयोग करून पाहण्यात व काचा घासून दुर्बिणीची काच (lens) तयार करण्यात त्याने पुष्कळ श्रम केले. केपलरचा ग्रंथ त्याच्या वाचनात आल्यापासून न्यूटनचे लक्ष दुर्बिणीकडे चांगले वेधले गेले. प्रकाशविज्ञानातील त्याचा विशेष महत्त्वाचा शोध म्हणजे आपणास सूर्याचा उजेड अथवा प्रकाश पांढरा दिसतो खरा, परंतु मुळात तो पांढरा नसून निरनिराळ्या सप्तरंगांच्या (च्या किरणा) पासून, त्यांचा एकमेकांवर परिणाम होऊन त्यापासून तो मिळालेला असतो. हा पांढरा प्रकाश त्रिधारी लोलकातून (prism) पार पडला असता या किरणांचे वक्रीभवन होऊन ते सप्तरंग चांगले निरनिराळे दिसतात, हे त्याने (जगाला) प्रथमच सन १६६६ साली दाखवून दिले.

न्यूटनने साधी प्रणमती (refracting) दुर्बिणी तयार केलीच होती,

पण ते काम सोडून तो प्रकाशपरावर्तक (reflecting) दुर्बीण (telescope) तयार करण्याच्या मागे लागला. त्याने लवकरच एक इंच व्यासाच्या काचेची व सहा इंच लांबीची दुर्बीण (telescope) तयार केली. अशा प्रकारची ही पहिलीच दुर्बीण होती. हिची एक प्रतिमा तयार करून त्याने ती लंडन येथील रॉयल सोसायटीला बहाल केली.* न्यूटनला प्रसिद्धीला आणणारी व फार मोठ्या दर्जाची अशी ही त्याची पहिलीच कामगिरी होय. आधुनिक प्रकाशविज्ञानशास्त्राचा न्यूटन हा जनक (founder) समजला जातो.

प्लेगचा जोर कमी होऊन सन १६६७ साली न्यूटन केंब्रिजला परत आल्यावर लवकरच त्याला ट्रिनिटी कॉलेजचा फेलो निवडण्यात आले. सन १६६९ साली न्यूटनला प्रा. बॅरो यांच्या जागी गणिताचा प्रोफेसर म्हणून नेमण्यात आले. आपल्या हुषार विद्यार्थ्यांकरिता बॅरोनी आपली खुर्ची रिकामी करून दिली असे सांगतात. प्रकाशाच्या वर्णलेखाचा (spectrum) शोध लावल्याची माहिती न्यूटनने लंडन येथील रॉयल सोसायटीकडे सन १७७१ साली पाठवून दिली. रॉयल सोसायटीने न्यूटनला सन १७७३ साली आपला सदस्य " फेलो " (F. R. S.) म्हणून निवडले.

त्या काळी प्रसिद्ध असलेले पृथ्वीचे मोजमाप गृहीत धरून गुरुत्वाकर्षणाच्या शक्तीबाबत त्याने बरेच गणिती काम तयार केले, पण पुढे त्याच पद्धतीने चंद्रावरील आकर्षणशक्ति मोजून पाहाता ती पद्धत लागू पडेना. ती पद्धत चुकीची असल्याचे त्याला आढळून आले. तेव्हा न्यूटनने तो नाद सोडून दिला. परंतु पुढे सुमारे वीस वर्षांनी ' पिकार्ड ' नावाच्या एका थोर शास्त्रज्ञाने पृथ्वीची मोजमापे बिनचूक शोधून काढली होती ती आधारभूत धरून न्यूटनने पुन्हा प्रयत्न करून पाहिले. त्या वेळी चंद्र आपल्या कक्षेत कसा राहू शकतो हे त्याला बरोबर सिद्ध करता आले.

* अगदी अलीकडे प्रत्यक्ष वापरण्यात येत असलेली, व सर्व जगात मोठी अशी २०० इंच व्यासाची आकाशातील ताऱ्यांचे वेध घेण्याची पॅलोमार वेधशाळेतील दुर्बीण (telescope) न्यूटनच्या या दुर्बीणीच्या धर्तीवरच बनविलेली आहे.

न्यूटनने ठरविलेली गुरुत्वाकर्षणाची उपपत्ति (theory), त्याने बनविलेले गुरुत्वाकर्षणाचे नियम वगैरे सर्व एकत्र ग्रथित करून सन १६८७ साली 'प्रिन्सिपिआ' नावाचा (Principia Mathematica Philosophiae) ग्रंथ त्याने प्रसिद्ध केला. शास्त्रीय विषयावर प्रसिद्ध होणाऱ्या ग्रंथांत हा ग्रंथ पुष्कळच उच्च दर्जाचा ठरला; त्याची प्रसिद्धीही चांगली झाली. खगोलशास्त्रात व विज्ञानशास्त्रात वगैरे जी काय थोडी फार प्रगती त्या काळी घडून आली तिला न्यूटनची कामगिरी बऱ्याच अंशाने कारणीभूत झाली. पुढे सन १७०४ मध्ये न्यूटनने वर उल्लेखिलेल्या प्रकाश किरणांबाबत एक पुस्तक छापून प्रसिद्ध केले.

सन १६७८ साली "मॉन्टेग्यू" नावाचा विद्यार्थी कॉलेजमध्ये न्यूटनच्या हाताखाली शिकण्यास आला. हा एक चांगला हुषारपैकी विद्यार्थी होता. हा पुढे मोठ्या नावालौकिकाला चढला. वयाच्या तेहत्तिसाव्या वर्षीच त्याचा इंग्लंडच्या प्रधानमंडळात शिरकाव झाला होता. न्यूटनच्या पुढील आयुष्यात त्याला मॉन्टेग्यूचा फार उपयोग झाला.

सन १६८९ साली केंब्रिज विश्वविद्यालयातर्फे न्यूटनची ब्रिटिश पार्लमेंटमध्ये निवड झाली. पार्लमेंटमधील आपली कामगिरी न्यूटन चोख रीतीने बजावत असे.

सन १६९९ मध्ये न्यूटनला टांकसाळीवरील मुख्य अधिकारी म्हणून नेमण्यात आले. इतका काळ न्यूटन हा केंब्रिज येथे थाटात, सुखातच राहत होता. पण आता तो केंब्रिज सोडून लंडन येथे राहावयास आला. केंब्रिज येथे त्याची सांपत्तिक स्थिती चांगली, समाधानकारक होती; पण आता तो चांगलाच श्रीमंत झाला. सन १७०४ साली न्यूटनने प्रकाश-विज्ञान शास्त्रावर एक पुस्तक छापून प्रसिद्ध केले. १७०५ साली त्याला रॉयल सोसायटीचा अध्यक्ष निवडण्यात आले. हे अध्यक्षपद मरेपर्यंत न्यूटनने भूषविले होते. सन १७०५ सालीच त्याला नाईटहूडची 'सर' ही पदवी देण्यात आली. हा मान या वेळपर्यंत कोणाही शास्त्रज्ञास मिळाला नव्हता. त्या वेळची इंग्लंडची राणी 'अॅन्' हिची न्यूटनवर बहाल मर्जी होती. न्यूटनला 'सर' ही पदवी अर्पण करण्यासाठी ती स्वतः केंब्रिजला गेली होती. न्यूटन स्वभावाचा विनयशील व भिडस्त होता. सन १७२२ साली

रॉयल सोसाइटीच्या सभेला तो अध्यक्ष म्हणून नेहमीप्रमाणेच हजर होता; पण तेथून परत येतानाच तो आजारी पडला व लवकरच वयाच्या ८० व्या वर्षी मरण पावला. त्याचें शव “ वेस्ट मिनिस्टर ॲबे ” मध्ये पुरण्यात आले.

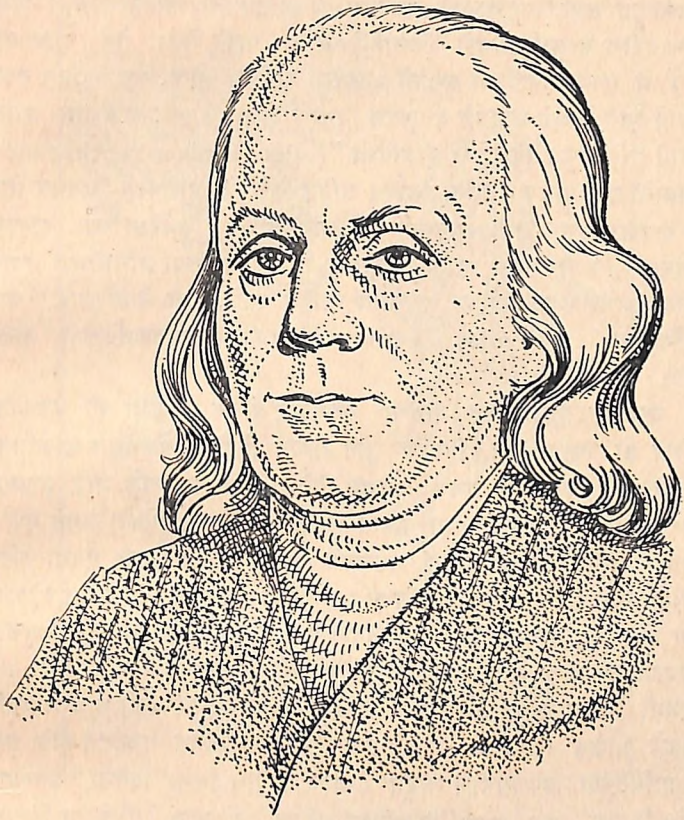
गॅलीलिओ, आइन्स्टाईन् हे विश्वातील गोष्टींचे शोध लावणारे उच्च दर्जाचे संशोधक होऊन गेले खरे, तरी पण संशोधनकार्यात न्यूटनइतकी कामगिरी, व तीही फार उच्च दर्जाची अशी आजतागायत दुसऱ्या कोणाही शास्त्रज्ञांनी वजावलेली नाही.

पहिला अमेरिकन शास्त्रज्ञ
बेंजामिन फ्रांकलिन्

इ. स. १७०६-१७९०

अठराव्या शतकाच्या मध्याला अमेरिकेत जे काही थोर, राजकारणी पुरुष होऊन गेले त्यात बेंजामिन् फ्रांकलिन्चा समावेश केला जातो. राजकारणा-शिवाय शास्त्रीय प्रांगणातही बेंजामिन् फ्रांकलिन्ने चांगले नाव कमाविले आहे. इतर शास्त्रज्ञांप्रमाणे शास्त्रीय ज्ञानाच्या, संशोधनाच्या, खटाटोपास बेंजामिनने स्वतःला सर्वस्वी वाहून घेतले असते तर तो एक उच्च प्रतीचा शास्त्रज्ञ म्हणूनच त्याचे नाव सर्वांमुखी होऊन बसले असते खास. परंतु अमेरिकेची (अमेरिकन कॉलनीची) त्या काळची परिस्थितीच अशी होती की बेंजामिन् फ्रांकलिन्सारख्या गृहस्थाचे त्यात लक्ष वेधले गेले नसते तरच नवल.

अमेरिकेतील बॉस्टन शहरी मेणवत्त्या तयार करून पोट भरणाऱ्या एका गरीब कुटुंबात सन १७०६ साली बेंजामिन् फ्रांकलिन्चा जन्म झाला. पंधरा भांवडात बेंजामिनचा क्रमांक दहावा होता. मुलांच्या शिक्षणाचा खर्च वडिलांना झेपेना, तेव्हा शाळेत जाऊ लागल्यापासून एका वर्षाच्या आतच बेंजामिनला शाळा सोडावी लागली. दहा वर्षांचा असता मेणवत्त्या करण्याच्या कामी तो वडिलांना मदत करू लागला. नंतर दोन वर्षांनी तो आपल्या



बेंजामिन् फ्रांकलिन्

भावाच्या छपाईच्या दुकानी कामाला जाऊ लागला. सतराव्या वर्षी केवळ अंगावरील वस्त्रानिशी तो फिलाडेल्फियाला पळून गेला. तेथे पाच सहा वर्षे तो एका छपाईच्या दुकानी कामाला राहिला होता. सन १७२९ साली त्याने स्वतःचे असे छपाईचे व पुस्तक विक्रीचे दुकान काढले. या धंद्यात असत. त्याने “विचान्या रिचर्डची रोजनिशी” (Poor Richard’s Almanac) नावाचे एक पुस्तक लिहून, छापून प्रसिद्ध केले. या पुस्तकात ‘ लवकर निजे व लवकर उठे, तथा ज्ञानसंपत्ति व आरोग्य भेटे ’ वगैरेसारख्या चांगल्या चांगल्या म्हणी त्याने घातल्या होत्या. त्या पुस्तकाच्या प्रसिद्धीमुळे त्याचे नाव अमेरिकेत बऱ्याच लोकांना माहित झाले. याच वेळी त्याने “ सन्डे ईव्हनिंग ” (Sunday Evening) नावाचे नियतकालिकही काढले होते.

वादळ उठले असता ढगांचा गडगडाट होऊन विजेचा जो कडकडाट होतो तो त्यात वीज निर्माण होते म्हणून होतो हे बेंजामिन फ्रांकलिनने जगाच्या निदर्शनास प्रथम आणून दिले. तोपर्यंत मोठे मोठे शास्त्रज्ञ, तत्त्वज्ञानी वगैरे तो देखावा पाहात असत, कडकडाट ऐकत असत पण हे सर्व कशामुळे होते ते शोधून काढण्याचे कोणास सुचले नव्हते. एकदा असेच मोठे वादळ ठेवले असता बेंजामिनने एक रेशमी पतंग वर आकाशात सोडला. या पतंगाच्या वरच्या अंगाला लोखंडाच्या तारेचा एक लहानसा तुकडा अडकावला होता. पतंगाच्या दोऱ्याला, तो हातात धरावयाच्या ठिकाणी, एक रेशमी रिविन बांधून तेथेच एक लोखंडाची मोठीशी किल्ली बांधली होती. इकडे पाऊस झिमझिम पडतच होता. वर आकाशात गडगडाट होते. तरी बेंजामिनच्या अपेक्षेप्रमाणे घडून येण्याचे काहीच चिन्ह दिसेना. इतक्यात बेंजामिनचा हात सहज किल्लीला लागला. तो काय ? विजेच्या ठिणग्या चकाकल्या व बेंजामिनला किचितसा धक्काही बसला. पतंगाचा दोरा पावसाने ओला झालेलाच होता. त्यामुळे विद्युत् प्रवाह वाहण्यास तो चांगला प्रभावी ठरला. ढगांच्या गडगडाटात निर्माण झालेली वीज दोऱ्यावाटे वाहात आली. हा काय लहान सहान शोध होता ? या प्रयोगात उपलब्ध झालेल्या या माहिती-मुळेच आज जगातील कितीतरी मोठमोठ्या इमारतींचे नुकसान होण्याचे टाळणे शक्य झाले आहे.



दोन्यावाटे विद्युत—प्रवाह.

मोठमोठ्या इमारतींवर वीज पडून त्या कोसळू नयेत, त्यांचे नुकसान होऊ नये म्हणून एक तांब्याची तार किंवा पट्टी, तिचे एक टोक जमिनीत पुरून, दुसरे टोक इमारतीच्या अगदी वरच्या टोकाला नेऊन वर आकाशात सोडलेले असते हे आपण बहुतेक सर्व मोठमोठ्या इमारतींवर पाहातोच. अशाने वीज पडलीच तर ती इमारतीवर न पडता वरील प्रयोगात दाखविल्याप्रमाणे या तारेवाटे किंवा पट्टीवाटे वाहात येऊन

खाली जमिनीत निघून जाते. या तारेला अथवा पट्टीला विद्युत-वाहक (Lightning Conductor) असेच म्हणतात. बेंजामिनचा हा प्रयोग अगदी साध्यासाध्या खरा, पण तो किती तरी महत्त्वाचा आहे.

विजेचे घन विद्युत (+) व ऋण विद्युत (-) असे प्रकार असतात हे बेंजामिननेच प्रथम दाखवून दिले. विजेची पहिली बॅटरी, डायनामोवर गुंडाळण्यात येणारे तारेचे वेटोळे (armature) बेंजामिननेच प्रथम तयार केले. वीज साठविण्यासाठी उपयोगात येणारा “ लेडन् जार ” (Leyden jar), विद्युत-संग्राहक अथवा कंडेन्सर (Condenser) ही कसे काम देतात हे बेंजामिननेच विशद करून दाखवून दिले. बेंजामिनने एक स्टोव्हही तयार केला होता. याला “ फ्रांकलिन स्टोव्ह ” असेच नाव दिले आहे. यात हवा आत घेतली जाऊन ती स्टोव्हच्या एका कप्प्यात किंवा दालनात (air Hbox) खेळविली जाऊन (circulate) मग बाहेर पडते व धुराड्यावाटे निघून जाते.

उत्तर अटलांटिक महासागरासारख्या विशेष थंडगार अशा प्रदेशातून वाहणाऱ्या वाऱ्याच्या प्रवाहाबाबतचा (Gulf streams) बेंजामिन फ्रांकलिनचा आणखी एक महत्त्वाचा असा शोध आहे. बेंजामिन फ्रांकलिन हा राजकीय कामगिरीसाठी, उलाढालीसाठी वरचेवर अमेरिकेहून इंग्लंडला जात असे. या त्याच्या अनेक दिवसांच्या प्रवासात तो अगदी स्वस्थ कसा वसून राहणार ! अटलांटिक महासागरातून वर इंग्लंडकडे जाताना वाटेवरील थंड प्रदेशातून गरम वारे वाहात असतात व या थंड प्रदेशातील हवा गरम करून सोडतात, थंडीचा कडाका तितकासा भासू देत नाहीत. हे कसे काय घडून येते या गोष्टीकडे बेंजामिनचे लक्ष वेधले गेले. अशा गरम वाऱ्याचे प्रवाह अथवा झोत (Gulf steams) मेक्सिकोच्या आखातापासून निघून, उत्तर अमेरिकेच्या पूर्व किनाऱ्यावरून वर ग्रीनलंडच्या टोकाकडून पूर्वेकडे वाहात जातात, व युरोपचा उत्तरेकडील भाग गरम राखतात असे त्याला आढळून आले. त्याने जागोजागी, सागराच्या निरनिराळ्या खोलीला असलेल्या पाण्याचे तपमान मोजून पाहिले व तदनुसार या वाऱ्यांच्या झोतांची दिशा व ते कस कसे वाहात जातात ते नकाशित केले.

निरनिराळ्या केन्द्रांतराची एक काच (Bi-foca-lens) हा बेंजामिन

फरांकलिनचा आणखी एक शोध होय. चष्मा वापरणारे लांबचे पाहण्यासाठी एक चष्मा वापरतात, व जवळचे पाहण्यासाठी त्यांना दुसरा, निराळा चष्मा वापरावा लागतो असे त्याला वाढळून आले होते. बेंजामिनने एकाच चष्म्यात दोन निरनिराळ्या केंद्रान्तराच्या काचा बसविता येतात किंवा दोन निरनिराळ्या केंद्रांतराची (जाडीची) एकच काच (Bi-focal) बनवून ती बसवून एकच चष्मा दोन्ही कारणाकरिता वापरता येतो असे दाखवून दिले. हाही त्याचा शोध अगदी साधा, सोपा खरा, पण त्यानेच तो जगाच्या निदर्शनास प्रथम आणून दिला.

विद्युत शास्त्रातील प्रयोग तसेच अशा खटाटोपात मिळविलेली इतर माहिती, सन १७५१ साली तो लंडनमध्ये असता (तेथे); त्याने छापून प्रसिद्ध केली. इंग्लंडमधील लोकांना तर ती फार आवडली; पण फ्रेंच, जर्मन, इटॅलियन भाषातूनही त्याची भाषांतरे छापली जाऊन तेथील जनतेलाही ती आवडून बेंजामिनचे नाव सर्वत्र जाहीर झाले, तो एक चांगल्या पैकी शास्त्रज्ञ म्हणून गाजून राहिले. त्याच्या संशोधनावर इंग्लंडमधील शास्त्रज्ञ तर इतके खूप झाले की तेथील विख्यात रॉयल सोसायटीचा त्यांनी त्याला सदस्य (F. R. S.) करून घेतला. (शास्त्रज्ञात एफ. आर. एस. हा मोठ्यापैकी मान समजला जातो.) एवढेच नव्हे तर त्याला विशेष बहुमानाचे “कॉप्ले पदक” ही अर्पण करण्यात आले. त्या काळाच्या विख्यात शास्त्रज्ञांत तो एक अग्रेसर शास्त्रज्ञ म्हणून गणला जाऊ लागला. अमेरिकेचा बेंजामिन फरांकलिन हा पहिलाच शास्त्रज्ञ होय. अमेरिकेतील हॉवर्ड विद्यापीठाने त्याला डॉक्टरेटची (Ph. D.) पदवी दिली होतीच. तसेच येल विश्वविद्यालयाने व सेंट अँड्र्यूज विश्वविद्यालयानेही त्याला डॉक्टरेट पदवी देऊन भूषविले होते. इंग्लंडमधील ऑक्सफर्ड विश्वविद्यालयानेही त्याला डॉक्टरेट अर्पण केली होती. शास्त्रीय ज्ञानात लक्ष घालणाऱ्या युरोपातील अनेक संस्थांनी त्याला आपला सदस्य करून घेतले. अशा रीतीने जगातील मोठमोठ्या नामांकित शास्त्रज्ञांना मिळालेले सर्व मान बेंजामिन फरांकलिनला मिळाले होते.

बेंजामिन फरांकलिनने राजकारणातही विविधप्रकारची व मोठी बहुमोल अशी कामगिरी बजाविली आहे. अमेरिकन कॉलनीतील

पेन्सॅल्व्हेनिया कॉलनीच्या उलाढालीत तो फार दिवसापासून लक्ष घालीत असे. या कॉलनीच्या असेंब्लीचा तो सभासद होता. सन १७५४ साली आल्बेनी कॉलनीने त्याला आपला काँग्रेसचा प्रतिनिधी म्हणून निवडून दिला होता. पेन नावाच्या एका कुटुंबाची हजारां एकर जमीन होती. ती पुष्कळशी पडीकच होती. या जमिनीवर इंग्लंडने भरपूर कर लादला होता. हा कर विनाकारण इतका न घेता थोडा तरी कमी घ्यावा यासाठी खटपट करण्यासाठी म्हणून बेंजामिनला इंग्लंडला पाठविले होते. सन १७५३ ते १७७४ या वीस वर्षांच्या काळात अमेरिकन कॉलनीजतर्फे बेंजामिन् फ्रांकलिन् हा डेप्युटी पोस्ट-मास्तर म्हणून सतत काम करीत होता. हे काम त्याने मोठ्या दक्षतेने व चोख रीतीने वजाविले होते.

त्या काळी अमेरिकेमध्ये (युनाटेड स्टेट्समध्ये) फक्त तेराच वसाहतींचा - कॉलनीजचा - समावेश झालेला होता. कोणत्या न कोणत्या तरी वसाहतीतर्फे अगर अनेक वसाहतींतर्फे तो वरचेवर इंग्लंडला जात असे. त्याने अशा रीतीने जवळ जवळ २७ वर्षे इंग्लंडमध्ये काढली. त्या काळी परागंदा होऊन अमेरिकेत जाऊन राहिलेल्या लोकांवरील इंग्लंडचे वर्चस्व, त्यांच्यावर इंग्लंडने लादलेले कर तेथील लोकांना डोई-जड व जाचक होऊ लागले होते. बेंजामिन् फ्रांकलिन् हा इंग्लंडमध्ये असता अमेरिकेतील कॉलनीजच्या हक्कासंबंधी तेथील वर्तमान पत्रांतून लेख लिहीत असे. तसेच आपले हक्क कायदा व सुव्यवस्था सांभाळून नेटाने मागा असा सल्ला तो अमेरिकेला लिहून पाठवीत असे. बेंजामिन् फ्रांकलिन् स्वतः अमेरिकन होता तरी ब्रिटन या मायभूमीपासून फटकून दूर होऊ नये, ब्रिटिश छत्राखालीच पण मानाने, सुखासमाधानाने राहावे असे त्याला वाटे. या भावनेनुसार त्याने खूप खटपट केली, पण ती सर्व व्यर्थ गेली; त्याला यश लाभले नाही. ब्रिटन थोडेसुद्धा नमते घेईना; आपले जुलमी कायदे रद्द करीना.

बेंजामिन् फ्रांकलिन् राजकारणातही चांगलाच तरबेज होता. त्या काळी ब्रिटनचे आणि फ्रान्सचे उभे वैर होते. तेव्हा अमेरिकेतर्फे खटपट करण्यासाठी म्हणून बेंजामिनला फ्रान्सला पाठविण्यात आले. बेंजामिन् हा एक मोठा शास्त्रज्ञ म्हणून फ्रान्समध्ये आधीच प्रसिद्धीला आलेला होता. शिवाय

विद्युत शास्त्रावरील त्याची फ्रेंच भाषेत भाषांतर केलेली पुस्तके चांगलीच प्रसिद्धीला पावली होती. ही गोष्ट त्याच्या राजकीय कामगिरीला मोठी फायद्याची व महत्त्वाची ठरली. बेंजामिनला अमेरिकेतर्फे फ्रान्सला पाठविले ती एक रामवाण योजना होती असे म्हटले तर त्यात चूक नाही. पुढे अमेरिकन कॉलनीज किंवा वसाहती व इंग्लंड यांमध्ये प्रत्यक्ष युद्ध सुरु झाले त्या वेळी फ्रान्सकडून अमेरिकेला चांगलीच मदत मिळू शकली. युद्ध संपल्यानंतर बेंजामिन् फ्रांकलिन् फ्रान्सहून अमेरिकेला परत गेला. या वेळी त्याचे वय ८० वर्षांचे होते.

सन १७७५ साली बेंजामिन आपली इंग्लंडमधील कामगिरी बजावून जो अमेरिकेला परत गेला तो शेवटचाच. त्यानंतर अमेरिका सोडून तो बाहेर कोठेही गेला नाही. या वेळीसुद्धा तो अमेरिकेला येऊन पोहोचतो तों पेन्सिलव्हेनियातर्फे काँग्रेसचा प्रतिनिधी म्हणून त्याची निवडणूक करण्यात आली होती. अमेरिकेची राज्य यंत्रणेची पद्धति (Constitution) लिहून काढण्यात त्याने प्रामुख्याने भाग घेतला होता. तसेच अमेरिकेच्या स्वातंत्र्याचा जाहीरनामा (Declaration of Independence) लिहिण्यातही त्याचे अंग होते. या जाहीरनाम्यावर त्याची सहीही आहे.

बेंजामिन् फ्रांकलिनचा स्वभाव फार मनमिळाऊ होता. सर्व वयाच्या व सर्व दर्जाच्या लोकांवर त्याचे प्रेम असे, त्यांच्याबद्दल त्याला आत्मीयता वाटे. नीग्रो लोकही त्याला आवडत; उलट त्या लोकांचाही बेंजामिनवर विश्वास असे. बेंजामिनच्या लंडनच्या वास्तव्यात तेथील एका दानशूर सोसायटीच्या सदस्याशी, डॉ. ब्रे नावाच्या गृहस्थाशी, त्याची चांगली ओळख झाली होती. बेंजामिनने त्याच्यामार्फत नीग्रो लोकांच्या शिक्षणासाठी पैसे मिळवून दिले.

बेंजामिन फ्रांकलिनला पैशाचा लोभ नव्हता, प्रसिद्धीचीही हाव नव्हती. अमेरिकन क्रान्ति घडवून आणण्यात भाग घेतलेल्या त्या वेळच्या मोठमोठ्या पुढाऱ्यांपेक्षा, मुत्सद्द्यांपेक्षा बेंजामिन् वयाने कितीतरी मोठा होता. या सर्वांचा पुढारी अथवा प्रमुख जो जॉर्ज वॉशिंग्टन हा बेंजामिनपेक्षा २६ वर्षांनी लहान होता. जेफरसन ३७ वर्षांनी लहान होता. हॅमिल्टन् तर त्याच्या नातवासारखाच होता. अमेरिकेचा प्रेसिडेंट जार्ज वॉशिंग्टन याच्या खालोखाल अमेरिकन लोक बेंजामिनला मान देत असत. बेंजामिन् फ्रांकलिन् वयाच्या

८४ व्या वर्षी, सन १७६० साली ख्रिस्तवासी झाला.

बेंजामिन् फ्रांकलिन् जन्मला त्या बॉस्टन शहरी शाळातून त्याच्या नावे पदके देण्याचे ठरविले आहे. फिलाडेल्फिआच्या विश्वविद्यालयाला बेंजामिनने चांगली देणगी दिली आहे. सर्व अमेरिकन संस्थानांसाठी म्हणून त्याने एक ग्रंथालय किंवा लायब्ररी काढली होती. अमेरिकेतील ही पहिलीच लायब्ररी होय. हिचेच पुढे फिलाडेल्फिआ विश्वविद्यालयात रूपांतर झाले. त्याने एक वादविवाद मंडळहि स्थापन केले होते. त्याचेच पुढे अमेरिकन फिलॉसॉफिकल् सोसायटीत रूपांतर झाले.

विल्यात रसायन शास्त्रज्ञ

मायकेल फॅरेडे

इ. स. १७९१-१८६७

बराठी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे. स्थळप्र. ०
मसुमा ४४०१३... वि: ... चारिम...
३२९९... नोंद वि: ३१७१६७

अठराव्या शतकात इंग्लंडमध्ये वरेच शास्त्रज्ञ चमकून गेले, त्यात मायकेल फॅरेडेचा क्रमांक पुष्कळच वरच्या दर्जाला लागतो.

मायकेल फॅरेडेचा जन्म इंग्लंडमध्ये न्युइंग्टन या गावी ता. २२ सप्टेंबर सन १७९१ रोजी झाला. फॅरेडेचे वडील लोहार काम करीत असत. तेव्हा अर्थातच त्याची घरची परिस्थिति गरिबीचीच होती. फॅरेडेच्या लहानपणीच हे कुटुंब लंडन येथे राहावयास गेले. मायकेलचे शिक्षण वेतावेताचेच, जेमतेम लिहिता वाचता येण्याइतकेच झाले होते. तो वयाच्या तेराव्या वर्षी “रीबो” नावाच्या एका बुकबाईंडरच्या दुकानी कामाला राहिला. बुकबाईंडरच्या दुकानी तो सात आठ वर्षे कामाला होता. तेथे त्याला वऱ्याच सवलती मिळून, वाचनाचा वराच नाद लागला होता. त्याला शास्त्रीय विषयांवरील पुस्तके वाचण्याची विशेष गोडी लागली होती. विद्युतबावतचे लिखाण वाचण्यास त्याला फार आवडे. एकदा असेच एक पुस्तक बांधण्यास आले असता, त्यातील विद्युत विषयावरील लिखाण त्याने वाचले व त्याचा त्याच्या मनावर इतका परिणाम झाला की आपले आयुष्य विद्युत शास्त्राच्या अध्ययनात व संशोधनात व्यतीत करावेसे त्याला वाटू



मायकेल फॅरॅडे

लागले. आपल्या महिन्याच्या मुजाऱ्यातून, तुटपुंज्या मिळकतीतून काय अल्पशी वचत करता येईल ती मोठ्या नेकीने करून ती तो रसायन शास्त्रातील काही काही प्रयोग स्वतः करून पाहण्यात, विद्युत यंत्रेही तयार करून पाहण्यात खर्च करी.

फॅरॅडेची शास्त्रीय विषयांवरील आसक्ति पाहून त्याच्या मालकाने रीवोने, टेटम् नावाच्या शास्त्रज्ञाची व्याख्याने ऐकण्यास जाण्याची त्याला परवानगी व सवलत दिली होती. या व्याख्यानांना वरेच सुशिक्षित लोक जमत. यांपैकी वऱ्याच लोकांशी टेटमने फॅरॅडेची ओळख करून दिली. रीवोचे “ डेन् ” नावाचे एक गिऱ्हाईक होते. त्याची व फॅरॅडेची थोडी फार ओळख झालेली होती. फॅरॅडेचा शास्त्रीय विषयाबाबतच नाद पाहून डेनने फॅरॅडेला आपल्या बरोबर “ सर हंफ्रे डेव्हीची ” व्याख्याने ऐकण्यास “ राँयल इन्स्टिट्यूशन ”- मध्ये नेले. फॅरॅडेला डेव्हीची चार व्याख्याने ऐकावयास मिळाली. त्या व्याख्यानांची पद्धतशीर अशी टिपणे त्याने तयार करून ठेविली होती. तसेच काही रेखाचित्रेही काढली होती. ती सर्व नीट व्यवस्थेशीर लावून त्याने ती डेव्हीकडे पाठविली व त्याबरोबरच शास्त्रीय संशोधनाच्या कामात आपल्या हाताखाली काम करण्यास मिळाले तर फार उतराई होईन असेही विनंतीवजा फॅरॅडेने डेव्हीला लिहून कळविले होते. याचा योग्य तो परिणाम होऊन पुढे लवकरच डेव्हीने फॅरॅडेला आपल्या हाताखाली कामाला घेतले. यानंतर अँवट् वगरे मित्रांच्या साहाय्याने फॅरॅडेने अभ्यास करण्यास सुरुवात केली. फॅरॅडेच्या खऱ्या आयुष्याला येथपासून सुरुवात झाली.

डेव्हीच्या हाताखाली “ राँयल इन्स्टिट्यूशन ” मध्ये फॅरॅडेला काम करावयास लागत तर असेच, पण शिवाय तेथे ज्या ज्या वेळी शास्त्रीय विषयावर व्याख्याने होत त्या त्या वेळी व्याख्यात्यास मदतनीस म्हणून डेव्हीला हजर रहावे लागे.

सन १८१२ साली डेव्हीचे लग्न झाले व पुढे एक वर्षातच त्याने यूरोपची सफर काढली. त्याने फॅरॅडेला आपल्याबरोबर घेतले होते. या दीड वर्षांच्या सफरीत फॅरॅडे हा डेव्हीचा साधा नोकर म्हणून तर होताच पण तो डेव्हीचा सेक्रेटरी म्हणूनही काम करीत असे. प्रवासात तो आपले काम सांभाळून प्रवासातील निरनिराळ्या ठिकाणच्या गोष्टींची टिपणे करून ठेवीत असे.

प्रवासात निरनिराळ्या ठिकाणी डेव्हीने व्याख्याने दिली. प्रयोगही केले याचा व निरनिराळ्या ठिकाणच्या विद्वानांच्या भेटीचा फॅरॅडेला फायदा मिळाला. प्रवासात असता त्याने इटॅलियन् व फ्रेंच भाषांचा थोडा फार अभ्यासही केला. फॅरॅडेसारख्या गरीब मनुष्याला खुद्द इंग्लंडमधील ठिकाणे पाहण्यास मिळण्याची मारामार, त्याला युरोपखंडातील अनेक देश पाहण्यास सापडून तेथील विद्वानांचीही थोडी फार माहिती मिळाली हा केवढा तरी त्याला फायदा झाला!

युरोपचा प्रवास आटोपून परत आल्यावर फॅरॅडेला बदली मिळून त्याला रॉयल इन्स्टिट्यूशनच्या कोठीवरील अधिकारी म्हणून नेमण्यात आले. डेव्हीला खुद्द, तसेच दुसऱ्या शास्त्रज्ञांना प्रयोग करण्याच्या कामी मदतनीस म्हणून फॅरॅडेला काम करावे लागे खरे पण त्यामुळे प्रयोग सुव्यस्थित करण्यात फॅरॅडेचा हात चांगलाच बसून गेला. त्यामुळे त्याला रसायन शास्त्र व विज्ञान शास्त्र या विषयांची इतकी गोडी लागून राहिली होती की, तो रॉयल इन्स्टिट्यूशनमध्ये या विषयावर आपले लेख वाचून दाखवू लागला, व्याख्यानेही देऊ लागला. सन २८२१ साली फॅरॅडेला पुन्हा बदली मिळाली व त्याला इन्स्टिट्यूशन व तेथील प्रयोग शाळा यांचा व्यवस्थापक म्हणून नेमण्यात आले.

फॅरॅडेच्या आयुष्यातील पुढील दोन तीन वर्षे फार महत्त्वाची अशी गेली. विद्युत्शास्त्राविषयीचे व चुंबकत्वाविषयीचे किंवा कर्षुकत्वाविषयीचे त्याने अनेक प्रयोग सुरू केले. तसेच हवेवर निरनिराळ्या प्रकारे दाब देऊन त्याचे परिणाम काय होतात, तपमानात फेरफार केल्यास त्याचे परिणाम काय होतात वगैरे पाहण्यासाठी त्याने अनेक प्रयोग केले. या प्रयोगांच्या अनुभवानेच त्याने क्लोरिन् वायूचे द्रवीकरण केले.

क्लोरिन वायूच्या द्रवीकरणाबाबत एक गमतीदार गोष्ट सांगतात ती अशी:— फॅरॅडेने क्लोरिन् वायु व पाणी एका वाकड्या नलिकेत घालून तिचे तोंड सीलबंद करून ठेविले होते. काही वेळानंतर ते अर्थात थोडे फार तेलकट दिसत होते. अशात डॉ. पॅरिस तेथे आले व फॅरॅडे वापरीत असलेल्या नलिकेत काही तेलकट पदार्थ असल्याचे त्यांनी पाहिले. निष्काळजीपणे अशी तेलकट नलिका वापरण्यास घेतल्याबद्दल त्यांनी फॅरॅडेची

कानउघडणी केली व ते निघून गेले. दुसरे दिवशी फॅरॅडेने नलिकेचे सीलबंद केलेले तोंड फोडले व आतील पदार्थाचा स्फोट झाला व तेलासारखा दिसणारा पदार्थ नाहीसा झाला. हा प्रयोग फॅरॅडेने पुन्हा करून पाहिला. दुसऱ्या दिवशी डॉ. पॅरिस यांच्या टेबलावर पुढील मजकुराची चिठ्ठी जाऊन पडली. “डॉक्टरसाहेब, काल आपण पाहिलीत त्या नलिकेत तेल नसून तो द्रवरूप क्लोरिन् वायू होता.” चिठ्ठी वाचून डॉ. पॅरिस आश्चर्याने चकितच झाले.

अशाच रीतीने अनेक वायू द्रवरूपात आणता येतात हे फॅरॅडेने पुढे सिद्ध करून दाखविले. या प्रकारच्या संशोधनात फॅरॅडेच पहिला होता.

सन १८२४ साली फॅरॅडेलॉ. राँयल सोसायटीच्या सदस्यत्वाचा (F. R. S.) मान मिळाला. सन १८२५ मध्ये फॅरॅडेलॉ. राँयल सोसायटीच्या प्रयोगशाळेत प्रमुख म्हणून नेमण्यात आले.

विद्युत्शास्त्र कर्षुक्त्व किंवा चुंबकत्व (Electricity of Magnetism) यांवर फॅरॅडेचे प्रयोग चालूच होते. दुर्बिणीची भिंगे चांगल्या दर्जाची कशी तयार करता येतील हे अभ्यासण्यासाठी राँयल सोसायटीने सन १८२४ साली एक कमिटी नेमली होती. त्यात फॅरॅडेचाही समावेश केलेला होता. या संशोधनापासून तयार केलेल्या काचेचा फॅरॅडेलॉ. त्याच्या संशोधनाच्या कामी उपयोग झाला. प्रकाशावर कर्षुक्त्वाचा काय परिणाम होतो हे फॅरॅडेलॉ. शोधून काढावयाचे होते. विद्युत H चुंबक त्याने स्वतः तयार करून पाहिला. विद्युत प्रवाहाचा जोर बिनचूक मापण्याचे यंत्र त्याने शोधून काढले. त्याला “विद्युत्-मापक” किंवा “व्होल्टमीटर” (Volt-meter) असे त्याने नाव दिले. विद्युत्विषयक प्रयोग करून पाहण्यात फॅरॅडेने उणीपुरी दहा वर्षे खर्ची घातली.

सन १८२४ साली विद्युताचा लोहचुंबकावर परिणाम घडून येतो हे त्याच्या लक्षात आले होते. लोहचुंबकाचाही विद्युतवर उलट काहीतरी परिणाम होत असला पाहिजे असे त्याने अनुमान बांधले व त्या अनुरोधाने एक दुसऱ्या भोवती गुंडाळल्यास विद्युत-चुंबकाने प्रवर्तित प्रवाह सुरू होईल हे ठरविले. हा शोध सन १८३१ साली लागला. या शोधामुळेच त्याला पुढे प्रवर्तित-प्रवाहवलय. “विद्युत-चुंबक यंत्रे” तसेच “विद्युत जनित” किंवा

“ डायनामो ” (Dynamo) वगैरे विशेष उपयुक्त अशी यंत्रे तयार करणे सोपे गेले. या विद्युत् शास्त्रातील संशोधनाने त्याची कीर्ती फार वाढली. वर सांगितल्याप्रमाणे विद्युत्शास्त्रातील प्रयोगात व संशोधनात तो जरी इतका गढून गेला होता तरी रसायन शास्त्राकडे त्याने दुर्लक्ष केले नाही. त्या शास्त्रातीलही काही काही गोष्टींचे त्याचे संशोधन चालूच होते. सन १८२५ सालीच त्याने डांबरापासून (Coal-Car) बेन्झीन् (Benzene) नावाचा पदार्थ शोधून काढला. त्या वेळी त्याने प्रयोगात तयार केलेल्या बेन्झीनचा नमुना ब्रिटिश म्यूझियममध्ये राखून ठेवलेला आजही तेथे पहावंयास सापडतो. असे होते तरी रसायन शास्त्रातील संशोधनापेक्षा विद्युत्शास्त्रातील संशोधनानेच तो जगाला चांगला माहीत झाला. या सर्व उलाढाली त्याच्या वयाच्या अवघ्या चाळीस वर्षांच्या आतच झाल्या. सन १८३१ साली फॅरॅडेचे वय अवघे चाळीस वर्षांचे होते. तो सतत वीस वर्षे डेव्हीच्या हाताखाली, किंवा स्वतंत्रपणे निरनिराळ्या संशोधन कार्यात पूर्णपणे गुंतलेला असे.

सन १८३५ साली किंवा त्या सुमारास द्रवपदार्थातून विद्युत् प्रवाह सोडला असता जो आपल्या घटकद्रव्यात पृथक्भूत होतो हे सिद्ध करण्यासाठी त्यान प्रयोग सुरू केले. पाण्यात (अॅसिडचा किंवा अम्ल द्रव्याचा थेंब टाकून) विद्युत् प्रवाह सोडला असता हायड्रोजनवायु व ऑक्सिजनवायु अथवा प्राण वायु हे पाण्याचे घटक निरनिराळे होतात हे फॅरॅडेने प्रथमच दाखवून दिले.

या प्रयोगावरून घन विद्युत् (+) व ऋण विद्युत् (-) असे विद्युत् विच्छेदन कसे होते यासंबंधीही फॅरॅडेला नियम बांधता आले. रसायनशास्त्रात आज प्रमाणभूत म्हणून मानली गेलेली “ विद्युत्-विच्छेदन ” “ घनाग्र ” “ ऋणाग्र ” “ आयन ” वगैरे परिभाषाही त्यानेच प्रथम बसवून दिली.

या सर्व कालभर समुद्रातील दीपगृहातील दिव्याची योजना कशी असावी याबद्दल त्याचे सतत तीस वर्षे परिश्रम चालूच होते. अशा अनेक कामांमुळे व दगदगीमुळे तो अगदी थकून गेला होता. सन १८३५ साली सरकारने त्याला शंभर पौंड पेन्शन बांधून दिले होते. सन १८४०-४१ मध्ये तर त्याची प्रकृति फार खालावली. इतकी की त्याने लंडन येथील आपले संशोधनाचे काम व व्याख्याने देणे इ. सर्व बंद करून तो स्विसर्लंडमध्ये हवा पालटण्यासाठी व विश्रांती घेण्यासाठी म्हणून तीन महिने जाऊन राहिला होता.

सन १८४५ साली निरनिराळ्या वायूंचे द्रवीकरण करण्याचे प्रयोग त्याने पुन्हा सुरू केले, व हायड्रोजन, ऑक्सिजन, नायट्रोजन, कार्बन् डाय-ऑक्साईड वायु वगैरे सहा वायु खेरीजकरून बाकी उपलब्ध असलेल्या वायूंचे त्याने द्रवीकरण केले. यापेक्षा महत्त्वाचे शोध म्हणजे परावर्तन झालेल्या किरणांवर चुंबकाच्या आघाताने काय परिणाम होतो हे त्याने ठरविले व दुसरेही असेच महत्त्वाचे शोध त्याने लावले. या संशोधनावद्दल फॅरॅडेला सन १८४६ साली रॉयल सोसाइटीतर्फे "हमफर्ड पदक" व "रॉयल पदक" अशीही विशेष बहुमानाची पदके अर्पण करण्यात आली. इतरत्रही त्यावर बहुमानांचा वर्षाव होतच होता.

सन १८३१ साली सुरू केलेल्या विद्युत् शास्त्रातील प्रयोगांची यावेळी, सन १८५५ साली प्रणीती झाली. यावेळी फॅरॅडेच्या वयाला साठ वर्षे होऊन गेली होती. विशेष नमूद करण्यासारखी व गमतीची गोष्ट म्हणजे रॉयल इन्स्टिट्यूशनमध्ये होणाऱ्या त्याच्या व्याख्यानात तो मेणवत्ती कशी जळते यावर दरसाल एक व्याख्यान देत असे. सन १८५८ साली महाराणी व्हिक्टोरियाचे पति "आलबर्ट कन्सॉर्ट् यांनी हॅपटन् कोर्ट् ग्रीन् येथील आपले घर फॅरॅडेला रहावयास दिले; व मरेपर्यंत तो तेथेच राहात होता. फॅरॅडे सन १८६७ च्या ऑगस्टच्या २७ तारखेला वयाच्या ७६ व्या वर्षी खिरस्तवासी झाला.

गरीब आईवापाच्या पोटी जन्माला येऊन, लहानपणी मिळविलेली ज्ञानाची पुंजी उल्लेखनीय अशी नसूनसुद्धा शास्त्रीय संशोधनाची अहर्निश तळमळ लागून राहिल्याने स्वतःच्या परिश्रमावर फॅरॅडेने केवढी तरी दिगंतरी कीर्ति मिळविली व स्वतःच्या परिश्रमावर निरनिराळे शोध लावून जगावर किती तरी उपकार करून ठेवले आहेत.

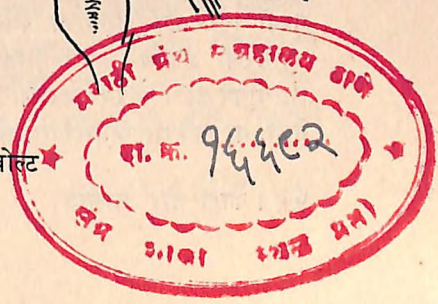
नवीन जग धुंडाळणारा शास्त्रज्ञ
बॅरन फॉन हंबोल्ट

इ. स. १७६९-१८५९

मानवी जीवनाची निरनिराळ्या क्षेत्रात उन्नति घडवून आणणाऱ्या शास्त्रज्ञांची आपण उत्सुकतेने माहिती करून घेतो. अशा शास्त्रज्ञांच्या इतकेच मनुष्याच्या जीवनाच्या प्रगतीला हातभार लावणारे दुसरेही काही थोर लोक या जगाच्या पाठीवर मधून मधून चमकून जातात. मानवी शक्तीच्या बाहेर कष्ट सोसून हालअपेष्टा भोगून, एवढेच नव्हे तर प्रत्यक्ष प्राण पणाला लावून धडाडीने संकटात उडी घालून मानवी जातीवर त्यांनी किती तरी उपकार करून ठेवले आहेत. पण अशा थोरांची आपण तितकीशी दखल घेत नाही. वास्को द गामाने अफ्रिकेला वळसा घालून हिंदचा किनारा गाठला नसता तर आज हिंद आहे त्यापेक्षा निराळाच दिसला असता. लिव्हिंग्स्टनने आफ्रिका खंड धुंडाळून काढले नसते तर ब्रिटिश लोक आज कोठे असते मांगता येत नाही. कोलंबसाने अमेरिका शोधून काढली नसती तर आजचा जगाचा इतिहास काही निराळाच लिहावा लागला असता. आदिभौतिक शास्त्रातील शोध व त्यामुळे घडून आलेली प्रगति आपल्या चटकन नजरेत भरतात पण अशा धाडशी लोकांनी केलेली कामगिरी आपणास चटकन तितकीशी दिसून येत नाही. असे



बॅरन फॉन् हंबोल्ट



असले तरी ही कामगिरी कमी महत्त्वाची, कमी मोलाची असते असे नाही हे वरील चार दोन उदाहरणांवरून लक्षात येईलच. तरी अशा एका धाडसी व थोर गृहस्थाची नव्हे शास्त्रज्ञाची, वॅरन फॉन् हुंबोल्ट यांची माहिती प्रस्तुत देण्याचे आम्ही योजिले आहे.

अलेक्सांद्र फॉन् हुंबोल्टचा जन्म जर्मनीत बर्लिन येथे एका श्रीमंत, खानदानीच्या घराण्यात सन १७६९ साली झाला. त्याचे वडील मेजर अलेक्सांद्र जॉर्ज फॉन् हुंबोल्ट हे प्रशिआचा राजा, विख्यात फ्रेडरिक दि ग्रेट, याचे खाजगी कारभारी (Chamberlain) होते. फ्रेडरिक दि ग्रेटची मेजर जॉर्जवर बहाल मर्जी होती. तो मेजर जॉर्ज यांच्या निवासस्थानी (कॅसल टेगले येथे) जाऊन त्याची, त्याच्या कुटुंबाची, मुलांची वगैरे विचारपूस करीत असे. अलेक्सांद्रचे शिक्षण मातेच्या देखरेखीखाली मोठ्या दक्षतेने झाले. अलेक्सांद्र हा जर्मन होता तरी जर्मन भाषेवरोबर फ्रेंच भाषाही त्याला चांगली अवगत होती. इंग्लिश, स्पॅनिश, इटॅलियन व रशियन या भाषाही तो चांगला जाणत होता. वयाच्या अठराव्या वर्षी अलेक्सांद्र हा फ्रांकफूर्ट विश्वविद्यालयात उच्च शिक्षणासाठी जाऊन दाखल झाला. विसाव्या वर्षी भौतिक शास्त्रांचे शिक्षण घेण्यासाठी तो गॉटिंगेन विश्वविद्यालयात गेला. तेथे त्याने खगोलशास्त्राचे शिक्षण घेतले. फ्रायबूर्ग येथे तो भूगर्भशास्त्र शिकला. खरे म्हणजे राजकारणशास्त्राचे शिक्षण घेऊन तो राजकारणात शिरावयाचा व राजकारणी पुरुष व्हायचा, परंतु निसर्ग निर्मित गोष्टीकडे त्याचा नैसर्गिक ओढा असल्याकारणाने राजकारणाकडे तितकेसे त्याचे मन वेधले गेले नाही.

कॉलेजमध्ये शिकत असता जॉन अॅलन फॉस्टर नावाच्या गृहस्थाने आपल्या वडिलांबरोबर पृथ्वीपर्यटन करून आल्यावर त्यावरील माहिती पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध केली होती ती अलेक्सांद्र याच्या वाचनात किंवा पाहण्यात आली. तिचा त्याच्या मनावर बराच परिणाम घडून आला, व पृथ्वी पर्यटनाला जाण्याची ज्योत त्याच्या मनात प्रदीप्त झाली. त्याने फॉस्टरशी ओळख करून घेतली. गॉटिंगेन विश्वविद्यालयातील शिक्षण पुरे झाल्यावर तो फॉस्टरबरोबर व्हाइन नदी काठच्या प्रदेशांची पाहाणी करण्यास गेला. या सफरीत भूगर्भशास्त्राची त्याला चांगली माहिती उपलब्ध झाली.

ऱ्हाइननदीकाठच्या खडकातून सापडणाऱ्या खनिज संपत्तिवद्दलची माहिती त्याने सन १७९० साली छापून प्रसिद्ध केली. १७९२ साली अलेक्सांद्रला फ्रांकोनिआच्या खाणीवरचा प्रमुख म्हणून नेमण्यात आले. पुढे लवकरच सन १७९६ साली अलेक्सांद्रची आई वारली, व तो पृथ्वीपर्यटनाचे ध्येय गाठण्याच्या मागे लागण्यासाठी मोकळा झाला. त्याने नोकरी सोडून दिली व पृथ्वीपर्यटनाच्या खटपटीसाठी तो ड्रेसडेन येथे गेला. तेथून तो पॅरिसला गेला. पॅरिसला असता त्याची अनेक विद्वानांशी गाठ पडली, ओळख झाली. या वास्तव्यात त्याची एमी बोपलंड नावाच्या गृहस्थाशी ओळख झाली. बोपलंड हा डॉक्टर किंवा वैद्यकी शिक्षण घेतलेला गृहस्थ होता. पण त्याला वनस्पतिशास्त्राचा फार नाद होता. पृथ्वीपर्यटनाचा दोघांनी मिळून वेत केला व ते त्या खटपटीला लागले. अलेक्सांद्र स्पेनला गेला तेथे तो बॅरन फॉन् फॅरेल याला भेटला. फॅरेल अलेक्सांद्रचा मित्र होता. फॅरेलने स्पेनच्या राजाकडे अलेक्सांद्रची वर्षी लावून दिली. स्पेनच्या राजाने त्याला दक्षिण अमेरिकेकडे जाण्याचा पासपोर्ट, ओळख पत्रे वगैरे देऊन त्याची सर्व तयारी करून दिली. त्या काळी स्पेनचे दक्षिण अमेरिकेत बरेच वर्चस्व होते.

सन १७९९ च्या मे मध्ये हंबोल्ट व बोपलंड हे दक्षिण अमेरिकेच्या सफरीवर निघाले, ते जुलैमध्ये व्हेनिझुआलामधील एका बंदरात उतरले. तीन महिने तेथे काढून तेथील अमोप निसर्ग रमणीयता त्यांनी लुटली; नोव्हेंबरमध्ये ते कॅरॅकसला गेले. तेथे असता हवामान, उष्णतामान, हवेत घडून येणारी आंदोलने वगैरे गोष्टीवर त्यांनी बरेच संशोधन केले.

सन १८०० मध्ये ते ओरिनाको नदीकडे म्हणून निघाले. ही नदी विख्यात अमेझॉन नदीला मिळते, पण ती कोठे मिळते हे कोणासच ठाऊक नव्हते. वाटेत अनेक नव्या नव्यागोष्टी त्यांना आढळल्या, त्यांना एक झाड (Polodoh voca) आढळले. या झाडाचा चीक दुधासारखा असतो व तेथील लोक तो दुधाप्रमाणेच वापरतात. वाटेत कलबाँझो म्हणून प्रदेश लागतो. या प्रदेशात वांबांचा सुळसुळाट फार आहे. तेथील लोक घोड्यावरून या प्रदेशातून जातात तरी पण घोड्यांनाही (त्यांना खूर असतात तरी) वांबा चावून हैराण करून सोडतात. वांबांच्या (Eel) जीवनाची हकीकत त्याने युरोपातील लोकांना कळविली ती वाचून तेथील लोक आश्चर्यचकीतच झाले. वांबांच्या

अगी विद्युत्प्रवाह असतो ही गोष्ट हुंबोल्टनेच प्रथम जगाच्या निदर्शनास आणून दिली. ओरिनाको नदीचा प्रवाह १२०० मैला इतकाच आहे, जास्त नाही हेही त्यानेच प्रथम निश्चित केले. ओरिनाको व अमेझॉन या नद्यांचा संगम घडवून आणणारा दुवा, म्हणजे नीग्रो नदी. ही नदी ही हुंबोल्टनेच प्रथम शोधून काढली. ओरिनाको नदी दोन लक्ष सत्तर हजार चौरस मैलांचा प्रदेश भिजवून काढते. हा प्रदेश वनश्रीने नटलेला, पशुपक्ष्यांनी गजबजलेला असतो. याच प्रदेशात तापीर (Tapir), चमच्याप्रमाणे चोच असलेला बगळ्याच्या जातीचा पक्षी (Spoon bill) वगैरे प्राणी हुंबोल्टला प्रथमच पहावयास मिळाले. याच्या संशोधनावरून या प्रदेशाला हुंबोल्ट प्रदेश असेच नाव पडले आहे.

सन १८०० च्या अखेरीला ते या प्रदेशातून निघाले व क्यूबाची राजधानी हवाना येथे जाऊन पोहोचले. तेथून निघताना त्यांनी वनस्पतींचे सोळा हजार नमुने गोळा केले होते ते व काही प्राणीही धरून ठेवले होते ते सर्व युरोप-कडे, पुढे पाठवून दिले. या प्रांतात अंगावर लोकरीसारखे दाट आवरण असलेले असे, एक विशिष्ट जातीचे माकड सापडते. त्या माकडाला—माकड जातीला “हुंबोल्ट माकड” असेच नाव पडले आहे.

सन १८०१ साली हुंबोल्ट व बोपलंड हे क्यूबाहून कोलंबियाकडे निघाले. वाटेत बोगोटा येथे काही दिवस काढून ते इक्विडोरमधील क्विटोच्या मार्गाला लागले. बोगोटा येथे ते “म्यूटिस” नावाच्या जगप्रसिद्ध शास्त्रज्ञास भेटले. म्यूटिसनी आपला शिष्य काल्डास याला त्यांच्याबरोबर दिले. (काल्डास याने पाणी उकळते त्या तपमानाच्या बिंदूवरून भूपृष्ठाची उंची ठरविण्याचा शोध लावला होता.) क्विटोला ते १८०२ च्या जानेवारीत पोहोचले. क्विटो येथे प्राचीन इंकांच्या राजवटीच्या वैभवाचे अवशेष त्यांना पहावयास मिळाले. तसेच लामा, अल्पाका, व्हिक्यूना हे उंटाच्या जातीचे प्राणीही प्रथमच त्यांना पहावयास सापडले. तेथेच चिबोरोझो हा दक्षिण अमेरिकेतील सर्वात उंच असा पर्वत चढून जाण्याच्या उद्योगाला ते लागले. तेथील हवेतील विद्युत् विषयक, चुंबकीय शक्तीविषयक व जल प्रवाहविषयक वगैरे गोष्टी अभ्यासून तेथील उष्णमानाचा व उंचीचा काही संबंध लावता येतो का या बाबतही त्यांनी अभ्यास केला. त्यात त्यांना असे आढळून आले की विषुववृत्तापासून

दूरवर ध्रुवप्रदेशाकडे जसजसे जावे तसतसे प्रत्येक अंश अंशमानाला एकेक अंश फॅरेनहीट ($^{\circ}\text{F.}$) इतके उष्णतामान कमी कमी होत जाते. हवामान-शास्त्रातील हा एक चांगल्यापैकी शोध आहे.

चिबोरोझो पर्वत सहा हजार फूट उंच चढून गेल्यावर त्यांना हिमप्रदेश लागला. तेथील हवेचे उष्णमान शून्याच्याही खाली होते. तेथून पुढे वर चढून गेले व तेथील उंची बॅरॉमीटरच्या साहाय्याने मोजून पाहिली ती १९,२८६ फूट भरली. इतक्या उंचीला तोपर्यंत कोणीच गेलेले नव्हते. हा एक विक्रमच होय. इतकी उंची गाठल्याची लोकांची खात्री पटावी म्हणून त्यांनी तेथील खडकांचे काही नमुने बरोबर घेतले. अँड्रीज पर्वतराजीच्या दक्षिण टोकाला ते खाली उतरले “ व लोजा ” नावाच्या शहरी त्यांनी ४-८ दिवस मुक्काम केला. तेथे मलेरिया अथवा हीवतापावरील रामबाण औषध जे क्विनीन ते ज्या झाडापासून मिळते ते सिंकोना नावाचे झाड त्यांनी प्रथमच पाहिले. लोजाहून नैर्ऋत्येकडे जात जात ते अमेझॉन नदीत उतरले. या प्रदेशातील वास्तव्यात त्यांनी गुरू व त्याचे उपग्रह पाहून त्याबाबत थोडा अभ्यासही केला. पुढे त्यांनी चुंबकीय विषुववृत्त ओलांडले व ते कॅजॅमारखा शहरी आले. हे शहर समुद्रसपाटीपासून सुमारे दोन हजार फूट उंचीला आहे. अशा रीतीने बगोटा ते कॅजॅमारखा हे अंतर आक्रमण्यात अठरा महिन्यांचा काळ लोटला. पश्चिमेकडून पूर्वेकडे असे इतके अंतर तोडले तरी पॅसिफिक महासागराचा मागमूसच कोठे दिसेना. पण पुढे डोंगराला वळसा घालून ते पुढे जातात तो मोठा थोरला प्रचंड असा महासागर दृष्टीपुढे ठाकलेला दिसला. तो पाहून त्यांना फार आनंद झाला. त्यांनी उराशी बाळगलेले स्वप्न साकार झाले. नंतर ते पेरू देशातील “ चिमू ” नावाच्या गावी आले. इकांच्या काळी हे गाव भरभराटीत, वैभवात होते.

चिचोळचा पट्टीच्या चिली देशाचा समुद्रकाठचा (पॅसिफिक महासागराच्या किनाऱ्याचा) वरील भाग अगदी कोरडा, ठणठणीत असून या भागाला पाऊस कसा तो जवळ जवळ माहीतच नाही. पण त्याच्याच पुढे जरा वर उत्तरेकडे इक्वेडोर प्रांत लागतो न लागतो तोच घनदाट अरण्य लागते. तेथे वर्षाला शंभर इंचांच्यावर पाऊस पडतो. या भागात प्राणीजीवन चांगले फोफावलेले असते. ओटर, सील हे समुद्रातील प्राणी मोठ्या प्रमाणात

सापडतात. हा काय प्रकार आहे ! हा व असेच अनेक प्रश्न हुंबोल्टच्या मनः-चक्षूपुढे उभे राहिले. ते त्याला चैन पडू देईनात. पुढे (पेरूदेशातील) “लिमा” येथे गेल्यावर त्याने हा प्रश्न सोडविला.

तेथील प्रदेशात समुद्रावरून वाहत जाणारे वारे शीतल असतात. या वाऱ्यांना पुढे “हुंबोल्ट वारे” (Humbolt Currents) असेच नाव पडले आहे. हे शीत वारे बारमास वाहात रहात असल्याकारणाने तेथे व नजीकच्या बेटांवर पक्ष्यांची खूप दाट वस्ती असते. हे पक्षी सागरातील माशांचा चांगला फडशा पाडतात व “गुआनो” (Guano) खताचे डोंगर रचतात. या गुआनो खताच्या जोरावरच पेरू देश समृद्ध होऊन बसला आहे. हुंबोल्टने हे गुआनो खत यूरोपात प्रथमच आणून सोडले. तोंपर्यंत हे खत यूरोपात माहीतच नव्हते. साध्या शोणखतापेक्षा गुआनो हे खत किती तरी सरस असते.

पेरू देशातून हुंबोल्ट पुढे मेक्सिकोत गेला. तेथे सुमारे दहा महिने काढून शक्य तेवढी माहिती गोळा करून सन १८०३ साली तो क्यूबाकडे परतला. हवाना येथे उतरताच उत्तर अमेरिकेतील युनायटेड स्टेट्सचे प्रेसिडेंट “जेफरसन” यांचे युनायटेड स्टेट्सला भेट देऊन जाण्याचे आग्रहाचे निमंत्रण येऊन पडलेले त्याला मिळाले. या निमंत्रणानुसार हुंबोल्ट, बोपलंड हे युनायटेड स्टेट्सला गेले. युनायटेड स्टेट्समध्ये दोन महिने काढल्यावर ते पॅरिसला परतले.

सन १८०४ साली हुंबोल्टने अमेरिका सोडल्यावर सुमारे पन्नास वर्षे तरी तो अमेरिकेतील लोकांच्या ध्यानीमनी सतत घोळत राहिलेला होता. पूर्वेकडील अटलांटिक महासागराच्या किनाऱ्यापासून तो पश्चिमेकडील पॅसिफिक महासागराच्या किनाऱ्यापर्यंत सर्वत्र सर्वांमुखी हुंबोल्टचे नाव होऊन बसले होते. अनेक गावांना, शहरातील विभागांना, पेठांना, नद्यांना, जिकडे तिकडे, सर्वत्र हुंबोल्टचे नाव दिलेले दिसून येत होते. युनायटेड स्टेट्सच्या सैनिकीखात्याच्या एका प्रमुखाने तर “हुंबोल्टने नुसत्या अमेरिकेवरच नव्हे तर साऱ्या जगावर उपकार करून ठेवले आहेत.” असे उद्गार, हुंबोल्टच्या मृत्यूपूर्वीच, सन १८५८ साली, काढले होते. त्याच्या शोधांची, त्याने शोधून काढलेल्या नव्या नव्या गोष्टींची माहिती यूरोपमध्ये तितकीशी जाऊन

पोहोचली नव्हती, तरी पण युरोपियन लोकांचा तो एक पूजास्थान होऊन बसला होता.

हुंबोल्टने आपल्याबरोबर वनस्पतींचा प्रचंड संग्रह आणलेला होता. शिवाय निरनिराळ्या अशा अनेक वस्तूंनी भरलेल्या तीस तरी प्रचंड पेट्या त्याने आणलेल्या होत्या. याशिवाय त्याने जागोजागी, वेळोवेळी केलेल्या टांचणा-टिपणांचे अनेक वगैरे गठठे होते ते निराळेच. अशा गोष्टींचा एक प्रचंड संग्रह झालेला होता. या सफरीपायी त्याने आपले सर्वस्व वेचले होते. जे काही थोडे फार चुकून राहिले होते ते त्याने आपल्या प्रचंड ग्रंथापायी खर्च करून टाकले. स्पेनच्या राजाने त्याजवर केलेले उपकार हुंबोल्ट विसरला नव्हता. परत येताच त्याने स्पेनच्या राजाचे कृतज्ञतापूर्वक आभार मानले होते. हुंबोल्टची कामगिरी लक्षात घेऊन प्रशियाच्या राजाने त्याला आपल्या दरवारचा मानकरी करून घेतले होते. पॅरिस अकॅडमी पुढे हुंबोल्टने व्याख्यान दिली. अकॅडमीने त्याला आपला सदस्य करून घेतले. पॅरिसमधील हुंबोल्टचे मकाण विद्वानांच्या भेटीचे एक प्रमुख असे स्थानच होऊन बसले होते.

हुंबोल्टने स्वतःच्या फायद्यासाठी म्हणून कोणतीही गोष्ट केली नाही. बोपलंडच्या तो फार उपयोगी पडला. हुंबोल्टने त्याला “मालमेसाँ” येथील शाही-बगीच्याच्या मुख्याधिकार्याची नोकरी मिळवून दिली. तसेच तीन हजार फ्रँकचे वर्षासनही करून देवविले. सन १८२७ साली प्रशियाच्या राजाच्या दरबारी हुंबोल्टची नेमणूकही झाली होती. पण राजकारणात त्याचे मन रमले नाही. सन १८२९ साली हुंबोल्ट हा रशियाच्या आश्रयाखाली निघालेल्या अशाच एका सफरीवर, आशियाच्या उत्तरेकडील विभागात, गेला होता. या सफरीतही वनस्पतींचे अनेक नमुने त्याने गोळा केले होते. सन १८४५ साली, वयाच्या ७५ व्या वर्षी त्याने “काँसमाँस” नावाचा ग्रंथ लिहावयास घेतला. त्याचे चार भाग त्याच्या हयातीत प्रसिद्ध झाले. पाचवा, शेवटचा भाग मात्र त्याच्या मृत्यूनंतर प्रसिद्ध झाला. हुंबोल्ट हा सन १८५९ साली वयाच्या ९० व्या वर्षी मृत्यू पावला. आजतागायत “जग धुंडाळणारा सर्वांत मोठा शास्त्रज्ञ जर कोणी होऊन गेला असेल तर तो हुंबोल्ट हा एकच होय” असे उद्गार चार्ल्स डार्विनसारख्या विख्यात शास्त्रज्ञाने काढले आहेत.

विख्यात भारतीय गणिती
भास्कराचार्य

इ. स. १११४-११९३

आमचा चरित्र नायक भास्कराचार्य हा महाराष्ट्रात सह्याद्रीच्या पायथ्याशी असलेल्या " विज्जलविड " नावच्या एका गावी एका सुविद्य कुटुंबात सन १११४ साली जन्माला आला. त्या काळचे विज्जलविड हे ठिकाण आज खरोखरी कोठे आहे याचा नक्की ठाव ठिकाणा अजून नीटसा लागलेला नाही. भास्कराचार्यांचे पूर्वज चांगल्यापैकी ज्योतिषी होते. भास्कराचार्यांचे-वडील महेश्वरपंत-हेही मोठे विद्वान गृहस्थ होते. भास्कराचार्य हा लहानपणापासूनच कुशाग्र बुद्धीचा होता. त्याचे पुष्कळसे शिक्षण त्याच्या वडिलांच्याच हाताखाली झाले होते. त्याने काव्य, व्याकरण, गणित, ज्योतिष वगैरे, त्या काळी उपलब्ध असलेल्या, विषयांचे शिक्षण घेतले होते. परंतु त्या शिवाय मिमांसा, शरीरभाष्य वगैरे विषयांचेही त्याने अध्ययन केले होते. ज्योतिषशास्त्रात तर तो निष्णात होता. गणित व ज्योतिष हे विषय तर तो उत्तमप्रकारे शिकवीत असे.

टीप :— आम्ही ज्या गणितज्ञ भास्कराचार्यांची माहिती देण्याचे योजिले आहे त्याच्या आधी, सुमारे ६०० वर्षांपूर्वी त्याच नावाचा एक गणिती भारतात होऊन गेला असे इतिहास सांगतो. परंतु तो भास्कराचार्य आमच्या प्रस्तुत चरित्रनायकाइतका विख्यात नव्हता.



भास्कराचार्य

सन ११५० साली, वयाच्या ३६ व्या वर्षी भास्कराचार्याने “सिद्धान्त शिरोमणी” नावाचा ग्रंथ लिहून काढला. या ग्रंथाला विशेष प्रसिद्धी मिळालेली आहे. सिद्धान्त शिरोमणीचे “लीलावती” अथवा “पाटी गणित,” “बीजगणित” “गणिताध्याय” व “गोलाध्याय” नसे चार अध्याय अथवा भाग आहेत. पैकी शेवटचे दोन हे ज्योतिष गणिताचे अध्याय आहेत. “लीलावती” या ग्रंथाचा सर्व हिंदुस्थानभर जेवढा बोलावाला झाला, त्याला जेवढी प्रसिद्धी मिळाली तेवढी प्रसिद्धी दुसऱ्या कोणत्याही भारतीय ग्रंथाला मिळालेली नाही. या ग्रंथाची लौकप्रियता पुढे सात-अठशे वर्षे टिकून होती. याला कारणे म्हणजे एक तर केवळ सूत्र भाषेत ग्रंथ लिहून आपण कोणी तरी विद्वान पंडित आहो असा भाव भास्कराचार्याने या ग्रंथात अवलंबिलेला नव्हता. आपल्याला जे सांगावयाचे ते जरूर किंवा योग्य तेवढ्या विस्ताराने स्पष्ट, तर्कशुद्ध, सोपपत्तिक भाषेत सांगावयाचे, आपला आशय समजावून देण्यासाठी ठिकठिकाणी मनोवेधक उदाहरणे द्यावयाची अशी पद्धती भास्कराचार्याने अवलंबिलेली होती. दुसरे म्हणजे या ग्रंथात त्याने साधी, सोपी, ओघवती अशी भाषा वापरली होती व तिसरे म्हणजे आपल्या लेकीला अंकगणित शिकवण्यासाठी म्हणून जी साधी सोपी रूपरेषा आखली होती तीच पुढे ग्रंथरूपात त्याने अवलंबिली होती. ग्रंथारंभी येणाऱ्या श्लोकात “लालित्य लीलावती” पाटी हे शब्दप्रयोग भास्कराचार्याने वापरले आहेत, त्यावरून सुबोध सुंदर अंकगणित असा अर्थ ध्वनित होतो.

भास्कराचार्याच्या “लीलावती” ग्रंथासंबंधाने अनेक आख्यायिका प्रचलित आहेत. कोणी सांगतात लीलावती ही भास्कराचार्याची कन्या असून ती बालपणीच विधवा झाल्यावर तिला शिकविण्यासाठी म्हणून त्याने हे पुस्तक तयार केले होते ; तर कोणी म्हणतात की.....लीलावती ही भास्कराचार्याची भार्या होती. तिला कित्येक वर्षे मुलबाळ झाले नव्हते. तिचा रोजचा वेळ कंटाळवाणा जाऊ लागला. तिला तसे कंटाळवाणे वाटू नये म्हणून भास्कराचार्याने तिला गणित शिकविण्यास घेतले व त्यातून लीलावती हा ग्रंथ बाहेर पडला. तिसरीही एक आख्यायिका अशी आहे की भास्कराचार्य ज्या गुरुगृही राहून विद्याध्ययन करित होता त्या गुरुजीला लीलावती नावाची कन्या होती. या मुक्कामात लीलावतीचे भास्कराचार्यावर प्रेम बसले. पण ती

पडली गुरूकन्या ! गुरुभगिनीशी लग्न कसे लावावयाचे ! आपल्या पौराणिक कथातील “ कच देवयानीची ही आवृत्ति. तेव्हा तिच्याशी लग्न न करता “ तुझे मला आमरण स्मरण रहावे म्हणून मी पाहिला जो ग्रंथ लिहीन त्याला तुझे नाव देईन ” असे भास्कराचार्याने तिला वचन दिले होते. अशा या अनेक आख्यायिकांपैकी खरी कोणती व खोटी कोणती याचा उलगडा, शाहनिशा अजून नीटशी झालेली नाही, तरी परंतु लीलावती ही भास्कराचार्याची भार्या होती ही आख्यायिका मात्र खरी नाही खास. भास्कराचार्याला मुलगा होता ही गोष्ट जग जाहीर आहे. भास्कराचार्याच्या पत्नीला उशीरा मूल झाले असा निष्कर्ष जरी काढला तरी स्त्री प्रौढ झाली असता प्रौढवयात तिला शिक्षण देण्याची प्रथा त्या काळी प्रचलित नव्हती, अशक्य कोटीतीलच होती. असो. लीलावती संबधाने केलेले “ सुबोध , सुंदर अंकगणित ” हे स्पष्टीकरण वर दिलेच आहे.

अंकगणितावर पद्धतशीरपणे लिहिलेले असे लीलावती हे पहिलेच पुस्तक असल्यामुळे त्याची प्रसिद्धी फार झपाट्यात झाली. लीलावतीची प्रसिद्धी नुसत्या हिंदुस्थानातच नव्हे तर परदेशातही फार झाली होती. ज्योतिषशास्त्राचे पायाभूत असे जे गणित ते एकत्र शिकता यावे अशी योजना लीलावती या ग्रंथात केली आहे असे भास्कराचार्य स्वतःच सांगे. बाराव्या शतकाच्या मध्यापासून तो पुढे ५०० वर्षेपर्यंत हिंदुस्थानात सगळीकडे लीलावतीवरूनच अंकगणित शिकवीत, इतके ते लोकप्रिय झालेले होते. लीलावतीच्या लोकप्रियतेमुळे त्याची भाषांतरेही अनेक भाषात (व अनेक देशात) झालेली आहेत. फ्रेंची या फारसी कवीने अकबरबादशहाच्या आज्ञेवरून सन १५८३ साली फारसीभाषेत लीलावतीचे भाषांतर केले आहे. जेम्स टेलर याने १८१६ साली व (इंग्लिश ज्योतिषी) हेन्री टॉमस कोल्ब्रुक याने सन १८१७ साली लीलावतीचे इंग्रजीत भाषांतर केले आहे. सन १८९७ साली खानापूरकर यांनी व सन १८८९ साली एरंडोलकर यांनी मराठीत लीलावतीचे भाषांतर छापले आहे. हिंदीतही लीलावतीची अनेक भाषांतरे झालेली आढवतात. वरील प्रमाणे इतरही काही भाषातून लीलावतीची भाषांतरे झाली असावीत असे म्हटले तर त्यात फारशी चूक नाही.

पूर्वी ग्रंथाच्या प्रती भूर्जपत्रावर किंवा जाड (एरंडोली) कागदावर काढीत असत. लीलावतीच्या अशा अनेक प्रती काश्मीरपासून कन्याकुमारीपर्यंत अभ्यासूंनी काढलेल्या आहेत. पाश्चिमात्य प्रवासी व संशोधक यांनी भूर्जपत्रावरील प्रती इकडून युरोपात नेलेल्या आहेत.

लीलावती हा अंकगणितावरील ग्रंथ किती बहुमोल होता हे पुढील गोष्टी-दरून वाचकांच्या ध्यानात येईल. अंकगणित म्हणजे बोलून चालून " पाटी-गणित ; " पाटीवर करण्यासारखे गणित असे खुद्द भास्कराचार्यानेच सांगितले आहे. बेरीज, वजाबाकी, गुणाकार, भागाकार या सारख्या साध्या सोप्या गोष्टींपासून तो चक्रवाढ व्याज, काळ, काम, वेग इ. सारख्या अवघड गोष्टींचा त्यात समावेश होतो. अवघड प्रकार वाजूला ठेवून गुणाकार, भागाकारासारख्या गोष्टी सुद्धा, की ज्या अगदी लहान मुलांना आपण शिकवितो, व ज्या लहान मुलेही चटकन आकलन करू शकतात, अशा गोष्टी सुद्धा भास्कराचार्याने आपल्या लीलावती या पुस्तकात मोठ्या शिताफीने मांडल्या आहेत. नुसते गुणाकाराचेच उदाहरण पाहिले तर नुसता साधा गुणाकार पण तो अनेक प्रकारे करता येतो हे या पुस्तकात दाखवून दिले आहे. ही गोष्ट अगदी लहान मुलांना तर राहिलीच, पण मोठ्या जाणत्या मुलांना किंवा मोठ्या लोकांना तरी माहित आहे का शंकाच आहे ? तरी नमुन्यादाखल म्हणून एकच उदाहरण वाचकांसाठी पुढे दिले आहे.

भास्कराचार्याने (साधा) गुणाकार करण्याच्या बऱ्याच रीती आपल्या लीलावती पुस्तकात दिल्या आहेत, त्यांतील काही आम्ही आमच्या वाचकां-साठी पुढे देत आहो. त्या वाचून आमचे वाचक आश्चर्याने चकित होतील यांत शंका नाही.

१३५ आणि १२ यांचा गुणाकार किती येतो ?

(१) रीत पहिली :— ही रीत आपण नेहमी गुणाकार करतो ती.

१३५ या पद्धतीत १२ ने प्रथम ५ स गुणिले असता ६०

× १२ आले, त्यातील ० हे प्रथम स्थानी लिहून ६

१६२० हातचे धरले. मग १२ ने ३ ला गुणून ३६ आले.

त्यात हातचे ६ मिळविले तेव्हा ४२ ही संख्या आली. या ४२ सातील २

६२ । काही थोर शास्त्रज्ञ

हे दुसऱ्या किंवा दशम स्थानी ० च्या मागे लिहिले. आता हातचे ४ राहिले. नंतर १२ ने १ ला गुणून जो १२ हा गुणाकार आला त्यात वरील हातचे ४ मिळविले. संख्या १६ आली ती वरील संख्या लिहून ठेविली तिच्या मागे शतम, सहस्र स्थानी मांडून झाल्यावर गुणाकाराची एकंदर संख्या १६२० आली.

रीत दुसरी :- गुणकाचे रूपविभाग करावे, उदाहरणार्थ $१२ = ८ + ४$. नंतर १३५ ह्या संख्येस ८ व ४ यांनी निरनिराळे गुणावे व पुढे येणाऱ्या गुणाकारांची बेरीज करावी.

$$\begin{array}{r} \text{(i) } १३५ \\ \times ८ \\ \hline १०८० \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{(ii) } १३५ \\ \times ४ \\ \hline ५४० \end{array} \quad \begin{array}{r} \text{(iii) } १०८० \\ + ५४० = \text{गुणाकार } १६२० \\ \hline १६२० \end{array}$$

(३) रीत ३ री :- गुणकाचे दोन अवयव पाडावे. उदाहरणार्थ $१२ = ४ \times ३$. संख्येस प्रथम ४ ने गुणावे. जी संख्या येईल तीस नंतर ३ ने गुणावे.

$$\text{(i) } १३५ \times ४ = ५४०; \text{(ii) } ५४० \times ३ = १६२० \text{ गुणाकार}$$

(४) रीत ४ थी :- गुणकाचे स्थानविभाग करावे. उदाहरणार्थ १२ बरोबर एकावर दोन.

१३५ ने १ व २ यांना निरनिराळे गुणून एकाखाली एक लिहून बेरीज करावी.

$$१३५ \times १ = १३५ \quad १३५ \times २ = २७० \quad १३५$$

$$+ २७०$$

$$\hline १६२० \text{ गुणाकार}$$

(५) रीत ५ वी :- गुणकातून असा एक अंक वजा करावा की उरलेल्या गुण्याने सहज गुणता यावे. मग दोन्ही गुणाकारांची बेरीज करावी.

$$\text{उदाहरणार्थ } १२ = १० + २$$

$$१३५ \times १० = १३५०; १३५ \times २ = २७० = १३५०$$

$$+ २७०$$

$$\hline १६२० \text{ गुणाकार.}$$

(६) रीतद्वी :- गुणकात एक अंक असा मिळवावा की नवीन गुणक सोईचा होईल. नवीन गुणकाचा जो गुणाकार येईल त्यातून मिळविलेल्या अंकापासून मिळालेला गुणाकार वजा करावा.

उदाहरणार्थ $१२ + ८ = २०$

१३५	१३५	२७००
$\times २०$	$\times ८$	$- १०८० = १६२०$ गुणाकार
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
$२७००.$	१०८०	१६२०

आणखीही एकदोन पद्धती दिलेल्या आहेत, परंतु स्थलसंकोचास्तव त्या देता येत नाहीत.

लीलावती या अंकगणिताच्या पुस्तकाप्रमाणेच भास्कराचार्याने अव्यक्त गणितावरचे “ वीजगणित ” हेही एक पुस्तक लिहिले आहे. हेही पुस्तक फार चांगल्या दर्जाचे ठरले असून त्याचीही अनेक भाषांत भाषांतरे झाली आहेत. शहाजहान बादशहाच्या कारकीर्दीत, सन १६३४ साली, याचे फारसी भाषेत भाषांतर करण्यात आले. सन १८१३ साली “ स्ट्रा ” ची या इंग्रज लेखकाने त्याचे इंग्रजीत भाषांतर केले. यूरोप खंडाच्या अनेक देशातील गणितज्ञांना सोळाव्या शतकापर्यंत ज्या गोष्टी करता आल्या नाहीत त्या भास्कराचार्याने सन ११५० मध्येच करून दाखविल्या होत्या.

“ सिद्धान्त शिरोमणी ” या पुस्तकाखेरीज “ करणकुतुहल ” नावाचे एक पुस्तक भास्कराचार्याने सन ११८३ मध्ये लिहिले. या शिवाय “ सर्वतोभद्रयंत्र ” व “ विवाहपटल ” अशी आणखी दोन पुस्तके भास्कराचार्याने लिहून काढल्याचा उल्लेख सापडतो. परंतु त्यांच्या प्रती किंवा नकला कोठेच अद्याप सापडलेल्या नाहीत. “ गणिताध्याय ” व “ गोलाध्याय ” हे ज्योतिःशास्त्राचे किंवा ग्रहगणिताचे भास्कराचार्यांचे दोन ग्रंथ आहेत.

त्या काळी गणितज्ञात काव्यशक्तीही थोडीफार असावी लागत होती. भास्कराचार्य हा चांगल्यापैकी कवी होता हे त्याच्या काही काही पद्यलेखांवरून दिसून येते.

आतापर्यंत दिलेल्या हकीकतीवरून भास्कराचार्य हा फार मोठा विद्वान पंडित होता. हे वाचकास दिसून आलेच असेल. गणित व ज्योतिषशास्त्राशिवाय त्याला इतरही माहिती पुष्कळ होती. पृथ्वी स्थिर मानून ग्रहगणित त्याने

केलेले आहे खरे, तथापि पृथ्वीच्या परिभ्रमणाची व कक्षाभ्रमणाची त्याला चांगली कल्पना होती. पदार्थ एकमेकांस आकर्षण करतात हे न्यूटनप्रमाणेच भास्कराचार्यासही ठाऊक होते. आकाशातून जमिनीवर पडणारा पदार्थ सरळ रेषेत न पडता तो वक्र रेषेने पडतो याचीही त्याला कल्पना होती. थोडक्यात आधुनिक शास्त्रांचे जे मूलभूत सिद्धांत आहेत त्यांतील बरेचसे शोध भास्कराचार्यांस विदित होते. न्यूटनच्या “ शून्यलब्धी ” शास्त्राची (calculus) मूल सीमांकांची कल्पना भास्कराचार्यांस होती. आपल्या प्राचीन पद्धतीप्रमाणे तो सर्वशास्त्रपारंगत होता. संस्कृत भाषेवर त्याचे चांगले प्रभुत्व होते, हे त्याच्या लिखाणावरून सहज दिसून येते. भास्कराचार्य हा दृक्प्रत्ययवादी ज्योतिषी होता. चंद्रग्रहण लागले असता राहू हा चंद्राला ग्रासतो किंवा खातो असा पूर्वी (हिंदुस्थानात) लोकांचा समज असे. पण ग्रहणाचे वेळी चंद्रांबव पृथ्वीच्या छायेत जाते हे भास्कराचार्यांस माहित होते व तो त्याप्रमाणे लोकांस सांगण्याचा, पटवून देण्याचा प्रयत्न करी.

असा हा विद्वानांतील हिरा सन ११९३ मध्ये वयाच्या ७९ व्या वर्षी हरपला, इहलोक सोडून गेला. त्याची शरीरप्रकृती शेवटपर्यंत चांगली असून बुद्धिवैभवही शेवटपर्यंत चांगले टिकून होते.

रुग्णाइतांची कैवारीण फ्रॅरेन्स नाइटिंगेल

इ. स. १८५४-१९१०

तुर्कस्तानचे कॉन्स्टान्टिनोपल (इस्तंबूल) घेऊन काळ्या समुद्रावर व मध्ये आशियावर वर्चस्व गाजविण्याच्या इराद्याने रशियाचे खटाटोप चालू होते. असे झाल्यास पूर्वेकडील मुलुखातून होऊ घातलेल्या आपल्या विकासाला व वर्चस्वालाला बाध येईल, धोका पोहोचेल या भीतीने ब्रिटनने फ्रान्स व तुर्कस्तान या राष्ट्रांवर रशियाशी होणाऱ्या क्रिमियाच्या युद्धात (सन १८५४-५६) भाग घेतला होता. नेपोलियनशी झालेल्या युद्धानंतर सुमारे चाळीस वर्षे ब्रिटिशांचे सैन्य थंडे पडलेले होते. त्यात प्रगतिपर अशा कोणत्याही सुधारणा झालेल्या नव्हत्या. मेडिकल खाते किंवा वैद्यकीय खाते तर आगदीच दुर्लक्षिलेले होते. असे असून सुद्धा आल्मा व बलाक्लावाच्या लढाया ब्रिटिशांनी चलाखीने जिंकल्या. या विजयामुळे अर्थातच ब्रिटनमध्ये जिकडे-तिकडे आनंदीआनंद पसरला होता. वर्तमानपत्रांतून या विजयाच्या बातम्या ठळकपणे प्रसृत केल्या जात होत्या. या लढायांतून ब्रिटिशांचे पुष्कळसे सैनिक जखमी होऊन पडले होते, दगावले होते, युद्धात जखमी झालेल्या, आजारी पडलेल्या सैनिकांची व्यवस्था कॉन्स्टान्टिनोपलसमोरच, काळ्या समुद्राच्या परतीराला असलेल्या स्कुटारी येथील तुर्की सैनिकांच्या



फ्लॉरेन्स नाइटिंगेल

बराठा ग्रंथ सङ्ग्राहालय, ठाणे, स्थळप्रत

भद्रकर्म..... दि:

वर्षादि नोंद दि:

जुन्या पुराण्या छावणीत किंवा बराकीत, एक तात्पुरते इस्पितळ उघडून त्यात करण्यात आली होती. युद्धाच्या विजयाच्या बातम्यांबरोबरच युद्धात कामास आलेल्या, जखमी झालेल्या सैनिकांच्या हलाखीबद्दलच्याही बातम्या वृत्तपत्रांतून छापल्या जात होत्या. स्कुटारी येथील छावणीत रोग्यांना पुरेशी जागाही नाही, त्यांच्याकडे कोणी लक्ष्यच देत नाही. तेथील परिस्थिती अतिशय दुर्लक्षिलेली आहे अशा तक्रारीही बऱ्याच येत होत्या. कॉन्स्टान्टिनोपल-मधील एका बाईने तेथे जाऊन प्रत्यक्ष पाहिलेली परिस्थिती पुढीलप्रमाणे वर्णन केली आहे. “ या बराकीमध्ये तीन हजार जखमी सैनिक आणून सोडले आहेत खरे, पण त्यांना पुरेशी जागाही नाही. त्यांच्याकडे लक्ष्य देण्यास डॉक्टरच नाहीत. नर्ससचे तर नावच नको. लढाईत जखमी झालेले लोक लढाई संपल्यानंतर तीन दिवसांनी येथे आणून टाकण्यात आले. मध्यंतरीच्या कालात त्यांच्याकडे कोणी लक्ष्य पुरविले नाही. तात्पुरते औषधपाणी तर नाहीच, पण जखमा नुसत्या धुतल्यासुद्धा नव्हत्या. कित्येकांच्या जखमांतून किडेही पडले होते. जखमी सैनिकांचे विशेष दुखावलेले हात पाय छोटून (कापून) टाकावयाचे, पण हे कार्य जरूर ती काळजी न घेताच करण्यात आले व त्यामुळे कित्येक लोक विनाकारण मृत्युमुखी पडले होते.” इत्यादी. ” लढाईच्या बातम्या पाठविण्यासाठी नेमलेला खास बातमीदार “ रसेल ” हा लिहितो की, “ रणांगणावर जखमी झालेल्यांना, आजारी पडलेल्यांना मिळते तशी वागणूक देणे डोहोमीच्या (Dohomey) रानटी लोकांना तरी शोभेल की नाही, शंकाच आहे.” या अशा तऱ्हेच्या अनेक बातम्या वर्तमानपत्रांतून प्रसृत होऊ लागल्या. अशा गोष्टींचा फार गवगवा झाल्यावर ब्रिटिश सरकार थोडेफार जागे झाले. त्यांनी एक म्हाताच्या कोताच्या पेन्शनर लोकांचे सेवा-पथक तयार करून अथवा उभारून ते स्कुटारीकडे रवाना केले. यातील वरेचसे वाटेतच दगावले. काही ग्रीक वृद्धशा बाया नर्सस म्हणून पाठविण्यात आल्या होत्या. त्याही पण लवकरच टेकीला आल्या. त्यांना तेथील कामाचा ताण सहन होईना. त्या बेपर्वाई होऊन बसल्या.

शेवटी केवळ भूतदयेने प्रेरित होऊन “ फ्लॉरेन्स नाइटिंगेल ” या एका श्रीमंत बाईने आपले एक निवडक अशा परिचारिकांचे पथक बरोबर घेऊन रुग्णाइतांची शुश्रूषा करण्यासाठी स्कुटारीला जाण्यास आपण तयार आहो

असे खुद्द युद्धमंथ्याला कळविले, व युद्धमंथ्यानेही या गोष्टीस तावडतोब संमती देऊन ते पथक स्कुटारीला पाठवून देण्याचे ठरविले. नाइटिंगेल केवळ भूतदयेने प्रेरित होऊन सैनिकांचे हाल निवारण्यासाठी जाण्यास तयार झाली खरी, पण सैन्यातील अधिकाऱ्यांना ते रुचले नाही. त्या काळी सैन्यातील इस्पितळांतून आजच्याप्रमाणे परिचारिका नेमल्या जात नसत. ज्या बाया नर्सस म्हणून नेमल्या जात असत त्या हलक्या दर्जाच्या, दारूच्या व्यसनाने पछाडलेल्या, म्हातान्या अशा असत. त्यांना औषधपाण्याची माहिती तर नसेच, पण रोग्याची नुसती शुश्रूषा कशी करावी हे सुद्धा त्यांना माहित नसे. नाइटिंगेलसारखी थोर स्त्री नर्ससचे पथक घेऊन जाते हे सैन्यातील अधिकाऱ्यांना रुचले नाही खरे, पण करणार काय ? खुद्द युद्धमंथ्यांनी ही गोष्ट अमलात आणण्याचे ठरविले. एवढेच नव्हे तर त्यांनी नाइटिंगेलची स्कुटारी येथील रुग्णालयाची मुख्याधिकारी म्हणून नेमणूकही करून टाकली. सैन्यातील अधिकारी यांमुळे तिला मदत न करता तिला थोडा फार त्रासच देत असत. जनतेच्या भावना इतक्या तीव्र झालेल्या होत्या की सैन्याधिकाऱ्यांच्या अशा या ताठरपणाकडे जनता लक्ष्यच देत नसे.

फ्लॉरेन्स नाइटिंगेल आपल्या परिचारिकांच्या पथकासह ता. ४ नोव्हेंबर सन १८५४ रोजी कॉन्स्टान्टिनोपलला जाऊन पोहोचली. नेमके त्याच वेळी वालाक्लावाच्या लढाईत जखमी झालेल्या-दुखावलेल्या सैनिकांचे तांडेच्या तांडे स्कुटारीला येऊन पोहोचले होते. यांत कोणाची हाडे मोडलेली, तर कोणाच्या जखमा (न घुतल्यामुळे) चिघळलेल्या, अनेकांच्या अंगावरील कपडे (युनिफॉर्मस्) जखमांतून वाहाणाऱ्या रक्ताने व इतर घापीने माखून भिजून व पुढे वाळून कडकडीत झालेले, तर कित्येकांच्या जखमांतून जंतूंचा, प्रादुर्भाव झालेला असे रोगी तेथे येऊन पडत होते. स्कुटारी येथील बराकी-मध्ये इतक्या रोग्यांना जागा तरी होती कोठे ? इस्पितळातून रोग्यांना पुरविण्यात येतात तसे कपडेही नव्हते. कपडे नीट धुऊन काढण्यास व इतर अन्य कारणांसाठी लागणारा साबणही नव्हता. इस्पितळ येथूनतेथून घाण मारीत होते. हे घाणेरडे रुग्णालय झाडून स्वच्छ ठेवण्यासाठी पुरेशा केरसुण्या, कुंचे, ब्रशही नव्हते. अशा या आरोग्यविघातक परिस्थितीत विचारे रोगी सैनिक आणून सोडले जात होते.

नाइटिंगेलने तेथे गेल्याबरोबर मोठ्या नेटाने, धडाडीने, हुपारीने कामास सुरुवात केली व अविश्रान्त श्रम करून थोड्या आठवड्यांतच तेथील हलाखीची स्थिति पार बदलून टाकली. कपडे सावणाने धुऊन स्वच्छ ठेवण्याची व्यवस्था केली. रोग्यांच्या अन्नात जरूर तो बदल केला. तिच्या व परिचारिकांच्या श्रमामुळे व हुपारीमुळे स्कुटारीचे रुग्णालय चांगले सुधारल्याच्या वातावरणाची लंडनला जाऊन पोहोचू लागल्या. नाइटिंगेलने रोग्यांसाठी अवश्य लागणाऱ्या औषधांची तांतडीने मागणी केली होती पण तिकडे कोणी लक्ष्यच पुरविले नाही. शेवटी नाइटिंगेलने स्वतःच काही काही गोष्टी पुरविल्या. उत्तम शुश्रूषेच्या जोरावर तिने तेथील परिस्थिती सुधारली. सरकारने तिला तेथील मुख्य अधिकारी नेमले, हे वर सांगितलेच आहे. सन १८५५ मध्ये तेथील मृत्यूचे प्रमाण चव्वेचाळीस टक्के होते ते अवघे दोन टक्क्यांवर आले. स्कुटारी येथील रुग्णालयाचा ताबा घेतल्यापामून नाइटिंगेलने खूप सुधारणा घडवून आणल्या. रोग्यांकरिता वाचनालय सुरू केले, त्यांच्या करमणुकीसाठी म्हणून थोडीफार जागा दिली, बरे होण्याच्या पंथाला लागलेल्या सैनिकांसाठी शिक्षणाचा वर्ग सुरू केला. थोडक्यात रोग्यांस जेणे करून बरे वाटून त्यांचे जीवन सुखाचे होण्यास मदत होईल अशा अनेक गोष्टी तिने अमलात आणल्याने सेनाधिकारी तिचा राग करीत, तिला त्रास देत, तर रोगी तिला धन्यवाद देत. या सर्व कामाच्या भाराने व अविश्रांत श्रमाने फ्लॉरेन्स नाइटिंगेल विचारी इतकी शिणावली की शेवटी ती चांगलीच आजारी पडली. या आजारातून ती बरी होईल अशी खात्री वाटेना. तेव्हा तिची लंडनला रवानगी करून द्यावी लागली. या वेळी तिचे वय अवघे छत्तीस वर्षांचे होते. इंग्लंडला गेल्यावर ती बरी झाली व आपले जीवनसर्वस्व वाहिलेल्या कामास पुन्हा लागली.

फ्लॉरेन्स नाइटिंगेल ही इटलीमधील फ्लॉरेन्स या गावी श्रीमंत आई-वापांच्या पोटी ता. १२ मे सन १८२० रोजी जन्मास आली. फ्लॉरेन्सच्या वडिलांचे मूळचे नाव वुलियम शोअर असे होते. हिंदुस्थानचे एक वेळचे गव्हर्नर जनरल अथवा व्हाईसरॉय सर जॉन शोअर यांचे ते नातलग होते. वुलियम शोअर यांचेकडे, त्यांच्या मातुल घराण्याच्या इस्टेटीचा वारसा आला होता. त्यामुळे ते खूपच श्रीमंत बनले होते. मातुल घराण्याकडून खूप इस्टेट मिळाली तेव्हा त्या घराण्याचे थोडे फार उतराई व्हावे या हेतूने त्यांनी

पीटर नाइटिंगेल हे नाव धारण केले होते व हे घराणे नाइटिंगेल या नावाने ओळखले जाऊ लागले होते.

पीटर नाइटिंगेलच्या इंग्लंडात डर्बीशायरमध्ये, हॅम्पशायरमध्ये, इस्टेटी होत्या, वंगले होते. हे कुटुंब या दोन्ही ठिकाणी जाऊन येऊन राहात असे. शिवाय मधून मधून युरोपमध्येही जाऊन राहात असे. फॉरेन्सला प्राण्यांची लहानपणापासूनच फार आवड होती, नाद होता. बाळगलेल्या प्राण्यांची शुश्रूषा करण्यात, त्यांच्या दुखण्यावाण्याकडे लक्ष देण्यात तिला आनंद वाटे. शेजारपाजारच्या गरीब कुटुंबांना ती भेट देई; रुग्णाइताला औषधपाणी करी; अन्नपाणी देऊन जरूर ती वस्त्रेही देई. त्याचे मन प्रसन्न राहावे म्हणून फुलेही देई.

पीटर नाइटिंगेल हा स्वतः हुषार, बुद्धिमान व सुविद्य असा गृहस्थ होता. फ्लॉरेन्सला फ्रान्सिस नावाची वहीण होती. मुलींच्या शिक्षणाकडे वडिलांचे चांगले लक्ष्य असे. कुटुंब मधून मधून युरोपला जाई म्हणून वर सांगितलेच आहे. युरोपला गेले असता मुलींना तेथील निरनिराळ्या भाषा शिकण्याचा योग येई व त्या त्यांनी चांगल्या आत्मसात केल्या होत्या. फ्लॉरेन्स ही इटालियन, फ्रेंच, जर्मन वगैरे भाषा (उत्तम प्रकारे) बोलण्यात पटाईत झाली होती. तिला फोटोग्राफीचा नाद होता. शिवाय गायनकलेकडेही तिचा ओढा होता. फ्लॉरेन्स चोवीस वर्षांची झाल्यावर (भूतदयेची प्रेरणा मुळातच तिच्या अंतःकरणात रुजलेली असल्यामुळे की काय,) आपण नर्स व्हावे असे तिच्या मनाने घेतले. हा तिचा मनोदय ऐकताच तिच्या आईला तर चांगलाच धक्का बसला, पण शिवाय तिचे नातलग व मित्रपरिवारही हे ऐकून दिडमूढ झाले. तिच्या आईवडिलांचा व इतरांचाही कयास फ्लॉरेन्स ही एखादा श्रीमंत लॉर्डचा मुलगा पसंत करून त्याच्याशी विवाहबद्ध होईल व आपला संसार थाटात चालवील असा होता. पण !

नर्सिंगचे शिक्षण घेण्यासाठी म्हणून ती सॉल्सबरी हॉस्पिटलमध्ये(रुग्णालयात) जात असे. तेथे जाण्याची तिला बंदी करण्यात आली. नाइटिंगेल ही दृढ व निश्चयी स्वभावाची होती. पुढे ती युरोपला असता तेथील अनेक रुग्णालयांना तिने भेट दिली व तेथील पद्धतींचे, व्यवस्थेचे नीट निरीक्षण करून त्या गोष्टी तिने चांगल्या आत्मसात करून घेतल्या. रुग्णालयाची व्यवस्था राखण्याच्या कामात

(administration) ती चांगलीच तरवेज वनली. पॅरिसमधील अनेक शुश्रूपासदनांतील कामाचा चांगला अनुभव घेऊन सन १८५३ मध्ये नाईटिंगेल लंडनला परत आली. लंडन येथे गरीब व सभ्य घराण्यांतील आजारी स्त्रियांची शुश्रूपा नीटपणे व्हावी एवढ्यासाठी नुकतीच एक संस्था स्थापण्यात आली होती. लंडनमध्ये आल्यावर लवकरच फ्लॉरेन्सने या संस्थेच्या व्यवस्थापकाचे काम पत्करले. या संस्थेत काम करणाऱ्यांना व चालकांना फ्लॉरेन्सबाई आपल्या कामात चांगलीच तरवेज, निष्णात असल्याचे लवकरच आढळून आले. सन १८५४ साली लंडन येथील 'किंगज कॉलेज हॉस्पिटल'च्या व्यवस्थापकाची जागा तिला देऊ करण्यात आली होती. ती तिने आनंदाने पत्करली. इतके सर्व होते तों वर सांगितल्याप्रमाणे क्रिमियाचे युद्ध सुरू झाले. क्रिमियन युद्धात इंग्लंडने जय मिळविले खरे, पण युद्धात जखमी झालेल्या सैनिकांच्या हलाखीच्या, हालांच्या वातम्यांनी ब्रिटिश जनता हैराण होऊन गेली. सैनिकांच्या दुःखनिवारणार्थ समरभूमीवर—स्कुटारीला—जाण्याची तयारी नाईटिंगेलने आपण होऊन दर्शविली व त्याप्रमाणे तेथे प्रत्यक्ष जाऊन तेथील कामगिरी उत्तम प्रकारे बजावली वगैरे हकीगत वर आलीच आहे.

फ्लॉरेन्स नाईटिंगेलने उदारबुद्धीने आपण होऊन स्कुटारीला जाऊन तेथे बजावलेल्या बहुमोल कामगिरीने ब्रिटिश जनता इतकी भारावून गेली होती की युद्ध संपल्यावर तिला देणगी देण्यासाठी म्हणून पन्नास हजार पाँड जनतेने उभारले व तिला ते अर्पण करण्यात आले. नाईटिंगेलने त्या रकमेस हात न लावता ती सर्व रक्कम तशीच्या तशीच लंडन येथील सेंट थॉमस हॉस्पिटलला जोडून, उत्तम प्रकारच्या परिचारिका शिकवून तयार करण्याकरिता एक संस्था उभारण्यासाठी म्हणून देऊन टाकली. ही संस्था " नाईटिंगेल ट्रेनिंग स्कूल ऑफ नर्सिस " या नावाने आता प्रसिद्ध आहे.

फ्लॉरेन्स नाईटिंगेलने पुढे सैन्याला जोडलेले औषधीखाते (Army medical Department) सुधारून ते उत्तम प्रकारच्या स्थितीत आणून सोडण्यास अविश्रान्त श्रम केले.

आजकाल आपणाभोवती वावरत असणाऱ्या परिचारिकांचे जरूर व योग्य ते शिक्षण, रुग्णशुश्रूषेची तयारी, व त्यांची एकंदर सुधारलेली परिस्थिती वगैरे गोष्टी घडवून आणण्यास फ्लॉरेन्स नाईटिंगेलचे परिश्रम, अविश्रान्त

उद्योग इ. कारणीभूत झालेले आहेत. नाइटिंगेलने आपले जीवनसर्वस्व मानवी जीवनाला सुखाचा दिलासा मिळवून देण्यासाठी वाहिलेले होते.

अशी ही भूतदयेची रुग्णाइतांची देवता सन १९१० साली वयाच्या नव्वदाव्या वर्षी इहलोक सोडून गेली.

अखिल मानवजातीवर उपकार करून ठेवणारा एडवर्ड जेनर

इ. स. १७४९-१८२३

साठ-सत्तर वर्षापूर्वीची आपल्या भोवतालची परिस्थिती आपल्या मनःचक्षूपुढे उभी करणे फारसे अवघड नाही. आजच्या पिढीला ती विनचून हेरता आली नाही तरी त्यावेळच्या परिस्थितीत प्रत्यक्ष दिवस काढलेले, व थोडा फार अनुभव घेतलेले, काही काही लोक अजूनही ह्यात आहेत. त्यांच्यापासून त्यावेळच्या परिस्थितीचे दिग्दर्शन होणे अवघड अथवा दुरापास्त नाही. सन १९०० सालच्या आतवाहेर नुसत्या महाराष्ट्रातच नव्हे तर अखिल हिंदुस्थानात प्लेगच्या साथीने नुसता कहर करून सोडला होता. प्लेगची साथ एकदा का सुरू झाली की काय आपत्ती ओढवून येई याचे वर्णन करणे तितकेसे सोपे नाही. या साथीने प्रतिवर्षी हजारोच नव्हे तर लाखो लोक प्राणास मुक्त. संबंध कुटुंबेच्या कुटुंबे प्लेगला बळी पडत. घरेदारे नेस्तनाबूत होत. राहिलेल्या लोकांची काय दैना होत असे ते सांगता येणे शक्य नाही.

देवीची साथ तर या नही भयंकर. देवीच्या साथीने वरील प्रकारच्या घटना घडून तर येत असतच. लाखो लोक मृत्युमुखी पडत तर असतच, पण देवीचा रोग होऊन जे बरे होत त्यांची दैना तर विचारूच नये. या रोगाने पछाडलेले कोणी कायमचे अंध व्हावयाचे तर कोणी बहिरे व्हावयाचे. अगदी



एडवर्ड जेनर

काही नाही तरी शरीरावर देवीचे वण हे कायमचे असावयाचेच. देवी येऊन विद्रूप झालेल्या व्यक्ती त्या काळी किती तरी आढळावयाच्या. अशी ही परिस्थिती अठराव्या शतकापर्यंत व अठराव्या शतकातही सर्वत्र आढळे. ही परिस्थिती नुसत्या हिंदुस्थान, चीन इ. आशियाई देशांतच सापडे असे नाही तर ती युरोपमध्येही आढळून येई. थोडक्यात, देवीची साथ पृथ्वीच्या पाठीवर सर्वत्र आपला प्रताप गाजवून असे.

सुमारे दीडशे पावणेदोनशे वर्षांपूर्वी, अठराव्या शतकाच्या आरंभाला इंग्लंडमध्ये, नव्वे सर्व युरोपभर, देवीच्या साथीने कहर उडवून दिला होता, व सालाला पाच लाख लोक या साथीला बळी पडत होते. यावेळी दर तेरा लोकांत एक देवीला बळी पडल्याचे प्रमाण होते. देवी येऊन जे जगून राहात ते विद्रूप झालेले असत.

देवी हा फार भयंकर असा स्पर्शजन्य रोग आहे. देवी आलेल्या माणसाच्या नुसत्या स्पर्शाने देवीचा रोग होतो. एवढेच नव्हे तर देवी आलेल्या रोग्याच्या वापरण्यात येणाऱ्या कपड्यांना, चिरगुटांना जरी स्पर्श झाला तरी स्पर्श होणारा देवीने पछाडला जातो. एकदा देवी येऊन गेल्यावर पुन्हा सहासा देवी येत नाहीत; व आल्याच तर त्या अगदी सौम्य प्रमाणात येतात असा प्राचीन काळच्या लोकांचा अनुभव असल्याचे सांगतात. तेव्हा देवीच्या रोग्याच्या संसर्गाने देवी मुद्दाम आणवून घेत. उद्देश असा की अशाने देवी आल्याच तर त्यापासून फारसा त्रास होऊ नये. चिनी लोकात हा प्रकार फार मोठ्या प्रमाणावर अवलंबिला जात असे. तेथे मुलांना देवीच्या रोग्याचे कपडे घालीत, रोग्याच्या अंथरुणापांघरुणात निजवीत.

ही अठराव्या शतकातील परिस्थिती आजला तशीच राहिलेली नाही. ती तशीच कशी राहाणार ? कालाबरोबर ती पालटणारच. पूर्वीच्या परिस्थितीचा पालट नुसत्या देवी या रोगाच्या बाबतीतच झाला आहे असे नाही ; तर जीवनाच्या प्रत्येक दालनात, घडामोडीत पालट घडून आलेले आहेत हे आपण पाहातोच. हे पालट, फरक किंवा या सुधारणा काही आपोआप घडून येत नाहीत. हे पालट घडून येण्यास किंवा घडवून आणण्यास कित्येक थोरांचे हात, भार, श्रम, शास्त्रज्ञांची बुद्धिमत्ता, करामत वगैरे कारणीभूत झालेली असते. देवीच्या बाबतीत, ही तीच गोष्ट, अठराव्या शतकात एडवर्ड जेनर नावाचा

गृहस्थ जन्माला आला. व त्याने केलेले परिश्रम देवीच्या बाबतची भयंकर परिस्थिति पालटून टाकण्यास व लाखो लोकांचे प्राण वाचवण्यास कारणीभूत झाले आहेत.

एडवर्ड जेनरचा जन्म इ. स. १७४९ साली इंग्लंडमध्ये वर्कले गावी झाला. (जर्मनीत व इतरत्रसुद्धा जेनरचा (Jenner) उच्चार येनर असा करतात.) जेनरचे वडील धर्मोपदेशक अथवा पाद्री होते. शालेय शिक्षण पुरे झाल्यावर जेनर याने डॉ. "डॅनिएल लुडोरो" (Daniel Ludoro) नावाच्या शस्त्र-क्रिया विशारद (Surgeon) अशा डॉक्टरच्या हाताखाली वैद्यकीय किंवा डॉक्टरी शिक्षण घेण्यास सुरुवात केली. पुढे लवकरच सन १७७० साली लुडोरो डॉक्टरना सोडून लंडन येथील विख्यात डॉक्टर "हंटर" यांच्या मार्गदर्शनाखाली जेनर शिक्षण घेऊ लागला. डॉक्टर हंटर यांच्या हाताखाली जेनर हा मेडिकल विद्यार्थी असता डॉ. हंडरकडे औषधोपचारासाठी आलेली एक खेडवळ मुलगी डॉक्टरशी बोलण्याच्या ओघात "मला गोस्तन देवी (Cow-pox) येऊन गेल्या आहेत, आता मला देवी (Small pox) येणार नाहीत, असे सहज म्हणताना जेनरने ऐकले व तो आश्चर्यचकित झाला. पुढे लवकरच जेनरने ही गोष्ट डॉ. हंटर यांच्या कानावर मुद्दाम घातली. डॉ. हंटरही विद्यार्थ्यांना शिकविण्याचे वेळी देवीचा विषय निघाला असता विद्यार्थ्यांपुढे या गोष्टीचा उल्लेख करीत. जेनरही पण त्यावेळेपासून (सन १७७५ पासून) डॉ. हंटर यांच्या प्रोत्साहनाने देवीच्या बाबतीत विशेष लक्ष घालू लागला.

वैद्यकीचा किंवा डॉक्टरीचा अभ्यास पुरा झाल्यावर जेनरने डॉक्टरीच्या धंद्यास सुरुवात केली. त्याचे बरेचसे प्रॅक्टीस लंडनच्या परिसरातील खेड्यांपाड्यांतूनच बसले होते. थोडक्यात जेनर हा खेड्यांतील लोकांचा डॉक्टर झाला होता. डॉक्टरीचा धंदा चालू असता त्याच्या चवकशीत त्याला असे आढळून आले होते की खेड्यातील लोकांचा गाईच्याशी (दूध काढताना) संपर्क घडून येत असल्यामुळे त्यांना गोस्तन देवी येऊन जातात. मग त्यांना देवी येण्याची फारशी भीती असत नाही. गोस्तन देवी येऊन गेल्यावर देवी आल्याच तर त्या फार सौम्य प्रमाणात येतात. फारसा त्रास होत नाही. अनेक वर्षांच्या अनुभवानंतर व चिकित्सापूर्वक चवकशी करूनही त्याला हीच गोष्ट आढळून आली. गोस्तन देवी येऊन गेल्यावर देवी आलेला रोगी दगावत तर नाहीच

पण उलट लवकर वरा होतो. अशा रोग्याच्या अंगावर देवीचे वणही फारसे उठत नाहीत. चार दोन आलेव तर ते डोळ्यात भरण्याइतके मोठे व तीव्र असत नाहीत. त्या काळी तिकडीळ खेड्यातील गौळणी वांधेसूद असून शरीराच्या आंगलटीसाठी, नितळ व निर्दोष चेहऱ्यासाठी व एकंदर शरीर-सौष्टवात प्रसिद्ध असत. इतर ठिकाणच्या वायकांत ही गोष्ट तितकीशी आढळत नसे. पुष्कळांच्या अंगावर व चेहऱ्यावर देवीचे वण कमी जास्त प्रमाणात ठकळपणे उठून आलेले दिसावयाचेच. जास्त चिकित्सापूर्वक चवकशी-अन्ती गोस्तन देवी हा देवीचाच पण वराच सौम्य प्रकार आहे अशी जेनरची खात्री झाली. सन १७९२ साली जेनर डॉक्टरीची एम.डी. ही परीक्षा पास झाला. त्यानंतर त्यानी गोस्तनदेवीच्या लशीचा (Virus) विशेष अभ्यास करण्यास सुरुवात केली.



जेनर फिप्सला देवी टोचीत आहे.

सन १७९६ साली नियतीने जणू आख्याप्रमाणे एका गोष्ट घडून आली.

७८ । काही थोर शास्त्रज्ञ

जेनरकडे दूध घालणारी गौळण " सारा नेलमस " ही गाईचे दूध काढीत असता गाईच्या कासेवर आलेल्या फोडांच्या लशीचा तिला संसर्ग होऊन तिच्याही हातांना (गोस्तन देवीचे) फोड आले. साराची त्याबद्दल तक्रार मुळीच नव्हती. साराच्या हातांवरील फोड पाहून जेनरने चवकशी केली. नंतर त्याला स्फूर्ती झाली की काय, त्याने ता १४ मे सन १७९६ रोजी " जेम्स फिप्स " (James Phipps) नावाच्या आठ वर्षांच्या निरोगी धडधाकट अशा मुलास साराच्या हातांवरील फोडांतील लस घेऊन ती टोचली (Vaccinated). या टोचण्यापासून जेम्स फिप्सला विशेषसा त्रास झाला नाही. तो लवकरच बरा झाला.

पुढे काही दिवसांनी ता. १ जुलई १७९६ रोजी जेनरने त्याच मुलाला फिप्सला-बुद्दे देवीची लस (Small pox) टोचली. त्याचा त्याला काहीच त्रास झाला नाही. फिप्सला देवी तर आल्या नाहीतच पण आजारीपणही म्हणण्यासारखे आले नाही. या नंतरही आणखी एकदा जेनरने फिप्सला देवी टोचून पाहिले. पण त्याचा दुष्परिणाम काहीच झाला नाही. जेनरचा हा मोठाच विजय होता. नव्हेतर काय ?

जेनरला फार आनंद झाला. त्याची कीर्ती वाढली. त्याचे प्रॅक्टिसही लंडन बाहेर खूप दूरवर पसरले. राजघराण्याकडूनही त्याचा सन्मान करण्यात आला. देवी टोचण्याच्या या जेनरच्या कामगिरीवरून " रोगप्रतिबंधक उपाययोजनांचा प्रणेता " म्हणून त्याची सर्वत्र ख्याती झाली.

देवी टोचून घेण्याचा प्रघात जनतेत वाढू लागला, सन १८०३ साली देवी टोचण्याच्या कामी मदत करणारी, उपयोगी पडणारी अशी एक संस्था जेनरच्या नावे लंडनमध्ये काढण्यात आली. जेनरच्या या विजयाने देवी टोचण्याची उपाययोजना अमलात येऊ लागल्यामुळे देवीच्या साथीला बळी पाडणारांची संख्या २०१८ होती ती ६०२ वर आली व पुढे पुढे तर याहूनही खाली उतरत उतरत कमी होत गेली.

देवीवर उपाय म्हणून देवीच्या फोडातील लस (पू) काढून घेऊन तो पोकळ सुईने इन्जेक्शन करून अंगात भिनविण्याचे काही प्रयत्न या आधी करण्यात आले होते, नाही असे नाही. पण त्या प्रयत्नांना यश आले नाही. अठराव्या शतकात तुर्कस्तानच्या दरबारी असलेल्या एका इंग्लिश वकिलाची बायको

लेडी मेरी वॉटली मान्टेग्यू हिने (ही स्वतः देवी येऊन थोडी फार विद्रूप झालेली होती.) ही इनाॅक्युलेशनची पद्धत तुर्कस्तानातून इंग्लंडमध्ये आणली होती. व तिने तिचा प्रचारही पुष्कळ केला होता. पण इनाॅक्युलेशनचा हा उपाय फलद्रूप झाला नाही. उलट रोग्यावर अनिष्ट परिणाम घडून आल्याचे दिसून येऊ लागले. रोगी बरा होण्याऐवजी तो दगावण्याचीच भीती दिसून येऊ लागली.

जेनरने आपल्या उपाययोजनेबाबत देवी टोचण्याबाबत (vaccination) एक पुस्तिका छापून प्रसिद्ध केली. त्यात दिलेल्या माहितीवरून देवी टोचण्याची उपाययोजना परिणामकारक व फलदायी असल्याचे जनतेला पटू लागले. खुद्द इंग्लंडमध्ये मात्र या योजनेचे स्वागत प्रथम प्रथम थंडेच होते. पण हळू हळू ही पद्धत यशस्वी असल्याचे कबूल करण्यात येऊ लागले. देवी येण्याचे मूळ कारण मात्र अद्यापही कोणास सापडलेले नाही.

जेनरच्या या कार्याचा गौरव बाहेर इतका झाला की खुद्द नेपोलियन हा (इंग्लंडच्या) शत्रुराष्ट्राचा नेता; पण त्याला सुद्धा जेनरची देवी टोचण्याची योजना पटून त्याने आपल्या सैन्यातील हजारो लोकांना देवी टोचून तर घेतल्याच होत्या, पण त्याने आपल्या स्वतःच्या मुलालाही देवी टोचून घेतल्या. अमेरिकेचे त्या वेळचे प्रेसिडेंट जेफरसन यांनी स्वतः व कुटुंबातील सर्व मंडळींना देवी टोचून घेतल्या. जेनरच्या कामगिरीबद्दल ब्रिटिश पार्लमेंटने एकदा दहा हजार व एकदा वीस हजार, असे तीस हजार पौंड जेनरला बहाल केले होते. इंग्लंडमधील सर्व संस्थांनी त्याला आपला सदस्य करून घेतले होते.

जेनरने ज्या मुलावर देवी टोचण्याचा (vaccination) प्रयोग करून नाव कमाविले होते त्या जेम्स फिप्सला एक लहानसे घर बांधून दिले, एवढेच नव्हे तर त्या घराच्या बागेत त्याने स्वतःच्या हातांनी काही झाडेही लावून दिली. देवी टोचण्याचा प्रचार आता इतका झाला आहे की देवीची साथ कोठे येवो न यवो, देवी उद्भवण्याला प्रतिबंध म्हणून लहानपणीच देवी टोचून घेतात. सरकारही मोठ्या दक्षतेने या कामी लक्ष्य घालते. देवी टोचण्याची उपाययोजना आता साऱ्या जगभर अवलंबिली जात आहे. या योजनेने साऱ्या जगभर लाखो लोकांचे प्राण वाचविले जात आहेत. जेनरचा हा केवढा विजय! केवढी ही कामगिरी !

जगाच्या प्रगतीत भर टाकण्यात व मानवी जीवनात क्रान्ती घडवून आणण्यात कित्येक बडे बडे शास्त्रज्ञ आपले बुद्धिवैभव, जीवनसर्वस्व खर्च करून यश मिळवितात व आपले नाव अजरामर करून ठेवतात हे आपण पाहातोच. पण आपल्या संशोधनाचे, प्रयत्नाचे फळ आपल्या हयातीतच लाभलेले पाहाण्याचे भाग्य फारच थोड्यांच्या वाटचाला येते. अशा या अल्प व दैववान शास्त्रज्ञां पैकी जेनर हा एक होता. जेनरने देवी टोचण्याची (Vaccination) उपाय-योजना शोधून काढली व हजारोच नव्हे तर लाखो जीव जगविण्याचे श्रेय गाठल्याचे त्याला स्वतःला पाहावयास मिळाले.

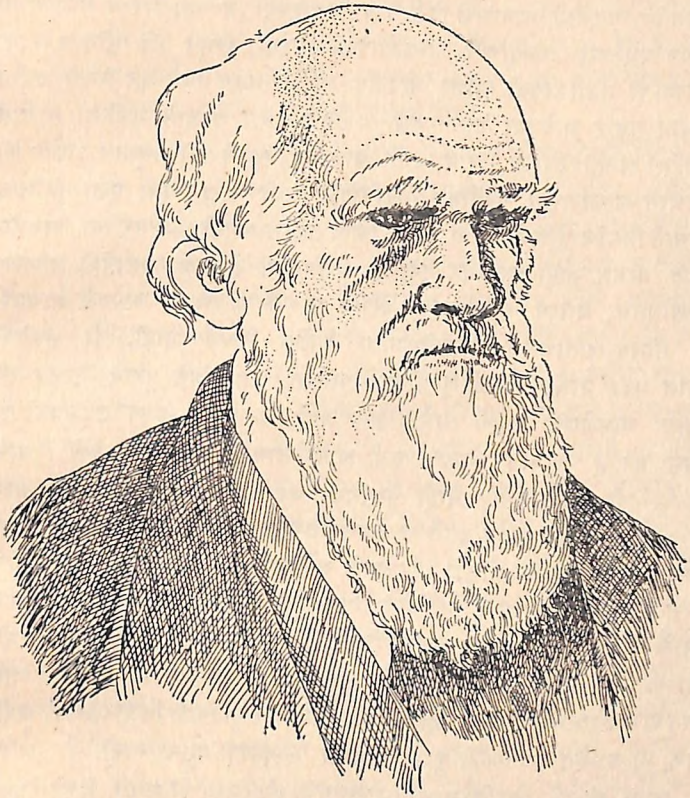
अखिल मानवजातीला उपकाराने भारावून टाकणारा हा महाभाग सन १८२३ साली वयाच्या चवऱ्याहत्तराव्या वर्षी ख्रिस्तवासी झाला.

उत्क्रान्तितत्त्वाचा पुरस्कर्ता चार्लस डार्विन

इ. स. १८०९-१८८२

एकोणिसाव्या शतकात जे कोणी मोठे मोठे शास्त्रज्ञ होऊन गेले त्यात चार्लस डार्विन या शास्त्रज्ञाची प्रामुख्याने गणना केली जाते. जीवशास्त्राचा अभ्यास करणारास डार्विन यांचे नाव माहीत नाही असे होणारच नाही. डार्विन यांच्या तत्त्वांची नीटशी माहिती असल्याशिवाय जीवशास्त्राचा अभ्यास पुरा झाला असे म्हणता येणार नाही. उत्क्रान्तितत्व म्हणून जे म्हणतात त्याचा पुरस्कार चार्लस डार्विननेच प्रामुख्याने केलेला आहे. एवढेच नव्हे तर त्या तत्त्वाचे खुद्द जनकत्व डार्विन यांच्याचकडे आहे असे म्हटले तर त्यात चूक नाही. गॅलिलिओ, कोपर्निकस या शास्त्रज्ञांनी आपापल्या काळी लावलेल्या शोधांनी व पुरस्कारलेल्या तत्त्वांनी जगातील शास्त्रज्ञांच्या विचारांत जशी क्रांती घडवून आणली होती तशीच डार्विन यांनीही पण आपल्या उत्क्रान्तितत्वाने शास्त्रज्ञांच्या विचारांत गेल्या शतकात खळबळ उडवून सोडली होती.

अठराव्या शतकात, म्हणजे चार्लस डार्विन यांच्या पूर्वी सुमारे एक शतक आधी, स्मिथ नावाच्या कोणा एका गृहस्थाला उत्खान्ताचा (Fossils) अभ्यास करीत असता ती उत्खाते निरनिराळी आहेत किंवा त्या प्रत्येकात फरक आहे व ती एका विवक्षित पद्धतीने लागलेली आहेत, असे दिसून



चार्ल्स डार्विन

आले. खोल खोल गाडलेल्या डोंगर विभागातील उत्खानें हीं कांहीं ठराविक योजनेने, पद्धतीने गाडलेली दिसली व ती वरच्या वरच्या थरात मिळणाऱ्या उच्च दर्जाच्या प्राण्यांच्या उत्खातांपेक्षा निराळी असून ती हीन दर्जाच्या प्राण्यांची होती असेही त्याला आढळून आले. एवढेच नव्हे तर अगदी नवीन नवीन तयार झालेल्या डोंगराच्या थरांतून अशी उत्खाते मुळीच सापडत नाहीत असेही त्याला दिसून आले. यावरून स्मिथने असे अनुमान बांधले की प्राचीन काळापासून पृथ्वीवर निरनिराळे प्राणी व वनस्पती एका विशिष्ट क्रमाने निर्माण होत गेल्या व त्याच किंवा तशाच क्रमाने त्यानंतर त्या नामशेष होत गेल्या. काही वर्षांनंतर क्युव्हिए नावाच्या फ्रेंच शास्त्रज्ञानेही आपल्या संशोधनात असाच शोध लावून स्मिथ याच्या म्हणण्यास बळकटी आणली.

मॅमॉथ जातीचा प्रचंड हत्ती आता कोठेच सापडत नाही. ही हत्तीची जात फार प्राचीन काळी पृथ्वीवर वावरत होती असे पुरावे आहेत. ती आता नामशेषच झाली आहे. असे आहे तर दुसरा प्रश्न उद्भवतो तो असा की हे प्राचीन काळचे सर्व प्राणी नामशेष झाले तरी कसे ? याचे उत्तर देणे फारसे कठीण नाही. नैसर्गिक घडामोडीत पृथ्वीचे बरेचसे भाग पृथ्वीच्या पोटात गडप्प झाले व त्याबरोबर त्यांवरील अनेक प्रकारचे जीव-जंतू, लहान मोठे प्राणी, वनस्पती वगैरेही पृथ्वीच्या पोटात गाडले गेले असले पाहिजेत. अशा उलाढालीत ज्याप्रमाणे प्राचीन काळचे प्राणी नामशेष झाले, त्याच किंवा तशाच उलाढालीनुसार, कारणपरत्वे नवीन नवीन प्राणी, प्राण्यांच्या नवीन नवीन जातीही उदयास आल्या असल्या पाहिजेत असे अनुमान ओघानेच निघते. ही साधी, सोपी, सयुक्तिक विचारसरणी खरी, पण ती डार्विनच्या काळी पुराणमतवादी लोकांना पटली नाही.

भूगर्भ म्हणजे निरनिराळ्या उत्खातांचे संग्रहालयच असते. एवढेच नव्हे तर फार प्राचीन काळचा इतिहास साठवून ठेवलेले ते एक ज्ञानभांडारच असते. उत्खातांच्या अभ्यासावरून प्राण्यांचे निरनिराळे वर्ग कसकसे पडत गेले हे सहज लक्षात येते. परंतु हे फरक अथवा घडामोडी कोणत्या क्रमाने घडत गेल्या, नवीन नवीन जाती कशा उत्पन्न होत गेल्या हे त्या काळच्या लोकांना पटवून देणे तितकेसे सोपे नव्हते. अशी परिस्थिती असता, सन १८०९ साली म्हणजे डार्विन जन्माला आला त्यासाली "लाभावी" नावाच्या

एका फ्रेंच शास्त्रज्ञाने उत्क्रान्तितत्त्वाचा (Evolution) पुरस्कार केला. त्याने असे प्रतिपादन केले की प्राण्यांचे निरनिराळे अवयव, व त्यात घडून येणारे निरनिराळे फरक हे परिस्थित्यनुरूप बनतात, घडून येतात. पुढे डार्विनने हे उत्क्रान्तितत्त्व लोकांपुढे सप्रमाण मांडून त्या काळच्या लोकांच्या धार्मिक व शास्त्रीय विचारात खळबळ उठवून दिली.

चार्ल्स डार्विन हा इंग्लंडमध्ये श्रॉपशायर परगण्यात श्यूसवरी येथे सन १८०९ साली एका सुखवस्तू व सुविद्य घराण्यात जन्माला आला. चार्ल्सचे वडील डॉक्टर असून चांगल्यापैकी श्रीमान होते. चार्ल्सच्या वयाच्या आठव्याच वर्षी त्याची आई वारली. तेव्हा मातेच्या ममतेचा लळा, लहानपणीची जोपासना व बालपणीचे मार्गदर्शन वगैरे बाबतीत मातेकडून मिळणारा फायदा चार्ल्सला मिळू शकला नाही. शाळेत शिकत असता शाळेतील ग्रीक, लॅटिनच्या अभ्यासापेक्षा, पतंग, फुलपाखरांच्या, भुंगेऱ्यांच्या वगैरेंच्या हालचाली, त्यांच्या लीला पाहात बसण्यात त्याचे मन जास्त रमत असे. कुठ्याशी खेळण्यातही तो बराच वेळ घालवी. त्याला शिकारीचाही पण नाद लागला होता. उनाडक्या करीत वेळ घालवितो म्हणून वडील त्याला रागे भरत. शाळेत शिकत असता त्याला रसायनशास्त्राची गोडी लागली होती. ती इतकी की त्याने आपल्या घरीच एक लहानशी प्रयोगशाळा तयार केली. वयाच्या सोळाव्या वर्षी, सन १८२५ साली, त्याच्या वडिलांनी त्याला एडिंबरा येथे वैद्यकीय शास्त्राच्या शिक्षणासाठी म्हणून पाठविले. या विषयाकडे डार्विनचे मुळीच लक्ष लागत नसे. एडिंबरा येथे त्याने कशीबशी दोन वर्षे काढली. नंतर त्याच्या वडिलांनी त्याला केंब्रिज येथे शिक्षणासाठी पाठविले. सन १८३१ साली, वयाच्या एकविसाव्या वर्षी डार्विन केंब्रिज येथील पदवी परीक्षा पास झाला. केंब्रिज येथे असता त्याला वनस्पतिशास्त्राची गोडी वाटू लागली होती. वनस्पतींची नीटशी माहिती मिळविण्यासाठी तो मधून मधून सहलींना जाई.

डार्विनला कीटकशास्त्राचाही थोडा फार नाद लागला होता. तो कीटकांचा संग्रह करण्यात कधी कधी गर्क असे. याबाबत डार्विनची एक मजेदार गोष्ट सांगतात ती अशी :- एकदा डार्विन नेहमीप्रमाणे कीटक धरीत असता त्याचे दोन्ही हातात दोन भुंगेरे (Beetees) धरले होते.

इतक्यात त्याला तिसरा भुंगेरा दिसला. तेव्हा हा भुंगेरा धरण्याच्या नादात त्याने आपल्या एका हातातील भुंगेरा नकळत, चटदशी तोंडात (तो पकडून रहावा म्हणून) टाकला व रिकाम्या झालेल्या हाताने हा तिसरा भुंगेरा धरण्यासाठी धावला. इतक्यात तोंडात धरलेल्या भुंगेऱ्याने, तो गुदमरून गेल्या कारणाने, तोंडात घाण टाकली. अर्थातच तोंडातील भुंगेरा सोडून देणे भाग तर पडलेच, पण त्या भानगडीत अथवा धांदलीत हातातील भुंगेराही निसटून गेला. डार्विनच्या अंगी असलेल्या शास्त्रांच्या अभिरुचीमुळे तो केंब्रिज येथे असता त्याची अनेक शास्त्रज्ञांशी ओळख झाली होती.

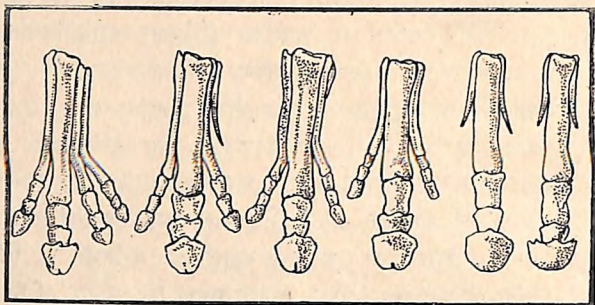
केंब्रिज सोडल्यानंतरची डार्विनच्या आयुष्यातील चार पाच वर्षे - सन १८३२-३६- ही फार महत्त्वाची गेली. त्या वेळी "बीगल" नावाचे जहाज दक्षिण अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया, पॅसिफिक महासागरातील बेटे वगैरे ठिकाणच्या निरनिराळ्या गोष्टींचे संशोधन करण्यासाठी म्हणून पृथ्वीपर्यटनावर निघाले होते. निसर्गशास्त्रज्ञ म्हणून जहाजावरील पार्टीबरोबर येण्याची जहाजाच्या कप्तानाने डार्विनला विनंती केली. ही अमूल्य संधी वाया जाऊ न देता डार्विनने ते आमंत्रण स्वीकारले व तो ता. १० डिसेंबर १८३१ ला सफरीवर जाण्यासाठी निघाला. भूगर्भशास्त्र, वनस्पतिशास्त्र व प्राणिशास्त्र या शास्त्रांसंबंधीचे संशोधन करण्याचे काम डार्विनवर सोपविले होते. जहाज कोठेही किनाऱ्याला लागले की तेथील प्राणी, वनस्पती, दगड, खडक, उत्खनने यांचे निरीक्षण, संशोधन डार्विनला करावे लागे. या पाहणीत मोठमोठ्या प्राण्यांचे अश्मीभूत सांगाडे सापडले व ते पाहून जहाजावरील लोकांना खूपच आश्चर्य वाटले. जहाज जसजसे दक्षिणेकडे जाऊ लागले तसतसे वरील अश्मीभूत प्राण्यांचेच नातलग, पृथ्वीच्या त्या विभागात जिवंत असलेले आढळले. गॅलेपेगांस बेटावरील प्राणी पाहून तर लोक आश्चर्य चकितच झाले. येथील प्राणी दक्षिण अमेरिकेतील प्राण्यांच्या जातीचेच, पण जरा निराळे होते. एकाच जातीचे हे प्राणी इतके दूरदूर निरनिराळ्या बेटात आले कसे, व त्यात दिसून येणारे थोडे थोडे फरक घडून आले कसे याचे डार्विनला एक मोठे कोडेच पडले. अशा प्रकारे डार्विन हा हळू हळू, पण नकळत आपल्या उत्क्रान्तितत्त्वाची सामुग्रीच गोळा करीत होता असे म्हणण्यास हरकत नाही.

डार्विनच्या वेळी उत्खातांवरून उत्क्रान्ति तत्त्व सिद्ध करण्यास एकामागून एक असे क्रमाक्रमाने लागणारे दुवे (पुरावे) तितकेसे उपलब्ध नव्हते; तरी परंतु डार्विन यांनी उत्क्रान्ति तत्त्वाची कारणपरंपरा सुसंगतवार लावण्यास सुरुवात केली होती. डार्विनला उपलब्ध झालेल्या माहितीवरून अगदी पुरातन काळच्या प्राण्यांचा (व वनस्पतींचा) संबंध जोडता येऊन प्रचलित असलेले प्राणी (व वनस्पती) हे अगदी प्राचीन प्राण्यांपासूनच (व वनस्पतींपासूनच) पायरीपायरीने कसे कसे विकसित होत आले, हेही ठरविता आले. तरीसुद्धा प्रचलित किंवा सध्या उपलब्ध असलेल्या प्राण्यांत (व वनस्पतींत) हे फरक कसकसे पडत गेले, त्याच्या निरनिराळ्या जाती कसकशा बनत गेल्या हा प्रश्न राहतोच. डार्विनने “निसर्गाची निवड” (Natural Selection) व “झगडेल तो तगेल” (Survival of the fittest) अशी दोन पुस्तके लिहून हा प्रश्न सोडविला आहे.

आपल्या उत्क्रान्ति तत्त्वाच्या प्रतिपादनार्थ पुरावा जमा करण्यात डार्विनने बरीच वर्षे श्रम केले; व सुमारे वीस वर्षांनंतर, सन १८५९ साली त्यांनी आपला “जातीजातींचा उगम” (Origin of Species) या नावाचा (विख्यात) ग्रंथ छापून प्रसिद्ध केला. हा ग्रंथ लोकांना इतका आवडला की त्याच्या सर्व प्रती ग्रंथप्रसिद्धीच्या दिवशीच खपून गेल्या.

प्राण्यांच्या अनेक जाती आज जरी दिसत असल्या, तरी मुळात त्या सर्व एकाच जातीपासून निर्माण झाल्या असल्या पाहिजेत, हे त्याचे तत्त्व, कुत्रा, घोडा यासारख्या प्राण्यांची उदाहरणे देऊन अगदी सुलभपणे सिद्ध करून दाखविता येईल. वनस्पतींत आपणा सर्वांस माहित असलेल्या आंब्याच्या उदाहणावरून हे सहज दाखविता येते. मानवाच्या अशा या कृतोप्रमाणे निसर्गातही असे फरक पडत जाणे स्वाभाविक आहे. परंतु त्याला कालावधी पुष्कळच लोटावा लागतो. अशा गोष्टींना अनुसरून डार्विनने जमा केलेल्या उत्खातांची मांडणी व परंपरा लावण्यास सुरुवात केली व पृथ्वीवरील प्राणिमात्राची परंपरा वरील तत्त्वानुसार लावण्याचाही प्रयत्न केला. या त्याच्या प्रयत्नात मूळच्या एक पेशी प्राण्यापासून तो तहत अत्युच्च अशा मनुष्यप्राण्यापर्यंत त्यांची क्रमाक्रमाने, पायरी पायरीने उत्क्रान्ति होत जाऊन आजचा मनुष्यप्राणी हा उत्क्रान्तीच्या साखळीतील अगदी वरचा, श्रेष्ठ

दर्जाचा असा दुवा आहे हे त्याने दाखवून दिले. डार्विनचे “ उत्क्रान्ति तत्त्व ” म्हणतात ते हेच.



उत्क्रान्तीत घोड्याच्या पायांत फरक पडत गेले.

डार्विनने आपले उत्क्रान्ति तत्त्व लोकांपुढे मांडण्याचाच अवकाश ! लोकांत एकच खळवळ उडून गेली. काही विद्वानांना ते पटले होते, तरी बहुजन त्या तत्त्वाविरुद्धच होते. लायेल, हक्सले, स्पेन्सर, हेकेल इत्यादी सारखे काही थोडे शास्त्रज्ञ सोडले तर ते तत्त्व उचलून धरण्यास व त्याचा पुरस्कार करण्यास फारसे कोणी तयार नव्हते. लोकांची भावना की मनुष्य-प्राणी हा अतिश्रेष्ठ असल्याकारणाने तो हीन दर्जाच्या प्राण्यापासून (उत्क्रान्ती होत) झालेला असणे शक्य नाही. तो आहे तसाच ईश्वर-निर्मितच असला पाहिजे. पुढे काळ जस जसा लोटू लागला तसतसे डार्विनच्या वरील तत्त्वाच्या पुष्ट्यर्थ अनेक आधार उपलब्ध होऊ लागले. कोणतीही जात ही एकाएकी निर्माण न होता पहिल्या मूळच्या जातीत परिस्थित्यनुरूप (व कारणपरत्वे) परिस्थितीशी झगडता झगडता तिच्यात हळू हळू फरक पडत जातात व अशातच नवीन जात तयार होते. ही गोष्ट घोड्याच्या बाबतीत सापडलेल्या पुराव्यावरून सहज सिद्ध होते. तसेच निरनिराळ्या काळी मनुष्यप्राणी वापरीत असलेली दगडाची, लोखंडाची, तांब्याची उपकरणे, आयुधे उपलब्ध झाली आहेत त्यांवरूनही मनुष्यप्राण्याचे जीवन व स्वतः मनुष्यप्राणीही तसाच न राहता त्याच्या राहाणीत, अवयवांत, बुद्धिमत्तेत

वगैरे फरक पडत जाऊन आजचा मनुष्यप्राणी तयार झाला आहे हे सिद्ध होते. पुढे सन १८४१ साली डार्विनने आपले “ मनुष्यप्राण्याचा उच्च दर्जा ” (Ascent of Man) या नावाचे पुस्तक प्रसिद्ध केले. मनुष्यप्राण्याच्या अंगी फार उच्च दर्जाची बुद्धिमत्ता, विचारशक्ती, दयाशीलपणा वगैरे वाखाणण्यासारखे गुण असले तरी तो आहे तसाच निर्माण झालेला नसून, उत्क्रान्तितत्वानुसार खालच्या दर्जाच्या प्राण्यापासून यात हळू हळू फरक पडत जाऊन झालेला आहे असे डार्विनने या पुस्तकात प्रतिपादन केले आहे.

वर नमूद केलेल्या चार दोन पुस्तकांशिवाय डार्विनने अनेक लेख लिहून प्रसिद्ध केले आहेत. बीगलच्या सफरीत गोळा केलेल्या माहितीवरून डार्विनने लिहिलेले “ जर्नल ऑफ नॅचरलिस्टस् ” हे पुस्तक बरेच महत्त्वाचे ठरले आहे. वनस्पतिशास्त्रावरही त्याने अनेक ग्रंथ लिहिले आहेत.

डार्विनच्या जगद्विख्यात अशा संशोधनामुळे त्याच्यावर अनेक देशांतून व्रह्मानाचा, पदव्यांचा, जणु वर्षावच झाला. केंब्रिज विश्वविद्यालयाने सन १८७७ साली डार्विनला L. L. D पदवी दिली. ऑक्सफर्ड विश्वविद्यालयानेही त्याला ही पदवी द्यावयाचे ठरविले होते, परंतु प्रकृतीच्या अस्वास्थामुळे त्याला ती स्वीकारण्यास जाता आले नाही.

बीगलच्या सफरीवरून परत आल्यापासून डार्विनची प्रकृती नेहमीच चांगली असे असे नाही. प्रकृती सुदृढ नीट नसून सुद्धा त्याने अनेक ग्रंथ लिहून काढले. तो फार दीर्घोद्योगी होता. डार्विन सन १८८३ च्या जानेवारी महिन्यात, वयाच्या ७३ व्या वर्षी परलोकी गेला.

निसर्गशास्त्र व कीटक शास्त्रवेत्ता
जीन हेनरी फेबर

इ. स. १८२३-१९१५

आज दीड शतकाहूनही अधिक असा काळ आपला इंग्लिश भाषेशीच निकट संबंध आलेला असल्याकारणाने इंग्लिश भाषा जाणणारे इंग्लंड, अमेरिका वगैरे देशांतील शास्त्रज्ञांची आपणांस जितकी व जशी ओळख व माहिती आहे, तितकी व तशी फ्रान्स, जर्मनी, इटली वगैरे देशांतील, पाश्चर, मादाम क्यूरी वगैरे सारखे चार-दोन शास्त्रज्ञ सोडले तर इतर शास्त्रज्ञांची आपणांस माहिती असत नाही. याचा अर्थ फ्रान्स, जर्मनी, इटली वगैरे देशांत नामांकित शास्त्रज्ञ होऊन गेले नाहीत अथवा असत नाहीत असे नाही. त्या देशांतूनही मोठमोठे शास्त्रज्ञ उदयास येऊन चमकून गेले व जातात. त्यांची अपणांस तितकीशी माहिती उपलब्ध होत नाही एवढेच. “ जीन हेनरी फेबर ” हा फ्रेंच शास्त्रज्ञ होता. निसर्गशास्त्रात व इतरही शास्त्रांत त्याने संशोधन करून पुष्कळ व चांगली कामगिरी वजावलेली आहे. फ्रेंच भाषेत त्याचे पुष्कळ लिखाण प्रसिद्ध आहे. सदरू, जीन फेबर या शास्त्रज्ञाची ओळख आम्ही आमच्या वाचकांस करून देण्याचे प्रस्तुत योजिले आहे.

फ्रान्समधील ओव्हिन्यो नजीकच्या सेंट लुई नावाच्या खेड्यात सन १८२३ साली जीन हेनरी फेबर हा एका गरीब कुटुंबात जन्माला आला. त्याचे



बराठा ग्रंथ सभटाक्य, ठाण. स्थळप्र०
भजीन फेवर ४४०१३ वि: चरिम
१४०१ नों दि: १११११६७

वडील चहाकाँफीचे एक छोटेसे दुकान चालवून त्यावर आपला व कुटुंबाचा उदरनिर्वाह करून होते. जीन हा दारिद्र्यवस्थेत व शेतकऱ्यांच्या खेडवळ मुलांत लहानाचा मोठा झाला. जीनला अगदी लहानपणापासूनच निसर्गाची आवड होती. लहानपणापासूनच जीनचे मन पतंग, फुलपाखरे पाहाण्यात रमून जाई. सृष्टिनिरीक्षणात आढळून येणाऱ्या गोष्टींच्या चौकसपणात तो अगदी गढून जाई. पतंग, फुलपाखरे पाहात, कीटकांच्या हालचालींचे निरीक्षण करीत तो कितीतरी वेळ घालवी. चांगलेचांगले, नवेनवे, कीटक जमा करून ठेवणे, पतंगफुलपाखरांचा संग्रह करणे याचे त्याला जणू वेडच लागून राहिले होते. पुढे त्यातच त्याचे संशोधनकार्य चालत असे. शास्त्रीय दृष्ट्या या गोष्टीला जरी महत्त्व असले, तरी सामान्य जनतेला, विशेषतः खेडवळ, अशिक्षित लोकांना त्याचे काय? ते त्याला नावेच ठेवीत. असे सांगतात की जीन फेवर हा एकदा चांगली चांगली फुलपाखरे जमा करून, ती आपल्या संग्रहात नीट व्यवस्थित लावून ठेवीत असता त्याच्या आईने पाहिले. लेकाच्या अशा आचरट चाळ्यांबद्दल तिला राग आला व त्या रागाच्या भरात तिने लेकाच्या श्रीमुखात चांगलीच भडकाविली. या व अशा प्रकारच्या चाळ्यांवर लेक आपले नाव काढील, लोकात त्याची वाहावा होईल याची त्या विचारीला कल्पना कोठून व कशी असणार!

जीन फेवर सेंट लुई येथील शाळेत जाऊ लागला. ही शाळा आपल्या-कडील खेड्यातील शाळांप्रमाणेच होती. गावातील निरनिराळ्या प्रकारचे व निरनिराळ्या उद्योगधंद्यांचे लोक चावडीवर जमतात त्याप्रमाणे ते तेथे जमावयाचे, गप्पा ठोकीत वसायचे; गावातील कोंबड्या, शेळ्या, कुत्री, डुकरे वगैरेही विसावयाची. अशा शाळेतील शिक्षण ते कसे असणार! जेमतेम अक्षरओळख. जीन फेवर १२ वर्षांचा असता त्याच्या वडिलांनी सेंट लुई येथील बिन्हाड-बाजले गुंडाळून ते शेजारच्या "रोडी" नावाच्या गावी नेले. पुढे तेथूनही या कुटुंबाचे एक दोन ठिकाणी स्थलांतर झाले. प्रत्येक ठिकाणी जीनला शाळेत नादारी मिळवून शिकावे लागे. शेवटी अशाला कंटाळून तो एके दिवशी ओव्हिन्योला निघून गेला. तेथे शिष्यवृत्ती मिळवून त्याने थोडे फार शिक्षण घेतले व लवकरच घरी परत आला.

जीनला दर आठवड्याला शाळेमाफत सहलीला जावयास सापडे. तो

सहलीसाठी बाहेर दूर गेला असता विशेष खुशीत असे. अशा वेळी तो कीटकांचे वर्गाने निरीक्षण करण्यात रमून जाई, गर्क होऊन जाई. अशाच नादात त्याने एकजातीच्या भुंग्याचे (Mason Bee) निरीक्षण करून त्यांचे वर्णन लिहून ठेवले. हे त्याचे लिखाण पुढे चांगले प्रसिद्धीस आले. ओव्हिन्यूच्या शाळेतून शिक्षण घेऊन बाहेर पडल्यावर जीन फेबरने सालाला तीस पौंड वेतनावर “ कारपेन्ट्रॉस ” या गावी शाळामास्तरकीची नोकरी पत्करली. पण ही नोकरी लवकर सोडून तो कॉसिका बेटातील “ एजेसिओ ” या ठिकाणी, सन १८५० च्या सुमारास, पदार्थविज्ञान शास्त्रज्ञाचा प्राध्यापक म्हणून गेला. तेथे असता त्याने बरेच नवीन नवीन शोध लावून त्यांची टिपणे करून ठेविली.

“ एजेसिओ ” येथे असता एके रात्री त्याच्या घरच्या आसपासच्या झाडां-झुडपांतून किरंरं पण कर्णमधुर असा आवाज त्याच्या कानी पडला. एखादा पक्षी तर संकटात सापडला नसेल ना असे त्याला या आवाजावरून वाटू लागले, व पक्ष्याला सोडविण्यासाठी म्हणून तो ऐन रात्रीच्या वेळी लांडग्यांचे वर्गाने भय न बाळगता झाडीत शिरला, व आवाजाच्या अनुरोधाने, तो नेमका कोठून येतो हे नक्की पाहण्यासाठी म्हणून एके ठिकाणी ठाण मांडून बसला. परंतु त्याचा काही उपयोग झाला नाही. जरा किंचितशी आसपास हालचाल झाली की आवाज बंद पडे. आवाज नेमका कोठून येतो ते नक्की ठरविता येईना. शेवटी कंटाळून तो परतला. असे दोन तीन दिवस झाले. त्याने चिकाटी सोडली नाही. शेवटी त्याला यश लाभले. आवाजाच्या अनुरोधाने त्याने आपला हात लांब पुढे केला तो “ नाकतोड्या ” सारखा प्राणी त्याच्या हातास लागला व आवाज थांबला. संकटात सापडलेला प्राणी पक्षी नसून टोळासारखा एक किडा आहे असे त्याला आढळून आले. हा कीटक त्याने किती तरी वेळा पाहिला असेल. कीटक तो काय ? पण ज्ञान केवढे पदरात पडले ? नाकतोडे हे मोठ्याने आवाज करतात हे त्या वेळपर्यंत कोणालाच ठाऊक नव्हते. त्या वेळेपासूनच ते जगाला माहित झाले. लोक हसतील म्हणून त्याने या शोधाची वाच्यता केली नाही, प्रसिद्धी केली नाही. ती आपल्या पाशीच दाबून ठेवली होती.

“ कारपेन्ट्रॉस ” येथेच जीन फेबरच्या संशोधन कार्यास खरी सुरवात झाली

होती. आपल्या अल्पशा वेतनात पैन् पैची बचत करून त्याने कीटक शास्त्रावरील एक पुस्तक विकत घेतले. ते चाळता चाळता, आपणालाहि कीटकांबाबत किती तरी लिहिता येईल असे त्याला वाटू लागले.

एजेसिओ येथे असता तेथील वनस्पतिशास्त्राचे प्राध्यापक रेकेन, व कीटक-शास्त्राचे प्राध्यापक टॅन्डन यांच्याशी फेवरची ओळख झाली. त्या दोघांकडून फेवरला आपला व्यासंग चालू ठेवण्यास चांगले उत्तेजन मिळाले. टॅन्डनने गोगलगाईचे विच्छेदन कसे करतात हे फेवरला शिकविले. ज्या विषयात फेवरने पुढे चांगले प्रभुत्व गाजविले. त्या विषयावरील हाच काय तो धडा फेवरला मिळाला होता.

एजेसिओ येथून तो ओव्हिन्योला परत आला व तेथे त्याने २० वर्षे शिक्षकाचे काम केले. तेथे तो आपला क्षण अन् क्षण कीटकांचे निरीक्षण करण्यात घालवी. या विषयावरील त्याची खरी उमेदवारी येथेच सुरू झाली. येथेच त्याचे संशोधन सुरू झाले व उत्तम उत्तम शोधही लावले. सामान्य लोकात निरीक्षणाची आवड उत्पन्न व्हावी म्हणून त्या विषयाचे शिक्षण फुकट देण्याचे वर्गही त्याने सुरू केले. परंतु याबद्दल लोकात टीका-विचक्षणा होऊ लागली, तेव्हा त्याने तो व्याप बंद केला व कीटकांच्या सहवासातच तो आपला वेळ खर्ची घालवू लागला. त्याने ग्रंथनिर्मितीही वरीच केली. लहान मुलांसाठी शास्त्रीय पाठही त्याने लिहून काढले. या त्याच्या लिखाणावरून सृष्टिनिरीक्षणाबाबत, त्या विषयावरील त्याचे प्रभुत्व लोकांच्या चांगलेच निदर्शनास आले, व त्याची महतीही वाढली.

त्या वेळी फ्रान्सच्या राजघराण्यात राजकुमारांसाठी एक शिक्षक पाहिजे होता. तेव्हा फ्रान्सच्या राजाच्या (तिसऱ्या नेपोलियनच्या) शिक्षणमंत्र्याने जीन फेवरची निवड (शिफारस) करून “ लिजन ऑफ ऑनर ” हा बहुमान देऊन त्याला पॅरिस येथे राजवाड्यात मुलाखतीसाठी म्हणून बोलावून घेतले. फेवर आपल्या गावढळ वेशातच राजवाड्यात मुलाखतीला गेला. राजवाड्यातील ते वैभव, ऐश्वर्य, बडेजाव वगैरे पाहून फेवर अगदी भांबावून गेला. मुलाखत होऊन राजवाड्याबाहेर पडताच त्याला हायसे वाटले. त्याची नेमणूक झाली. राजकुमाराच्या शिकवणीची मुदत संपताच तो ‘ शेरिन्योन ’ नावाच्या एका खेड्यात जाऊन राहिला व शेवट-

पर्यंत तेथेच तो होता. त्याच्या राहात्या घराच्या पिछाडीला असलेल्या पडवीतच त्याने आपली प्रयोगशाळा थाटावली व तेथेच त्याने आपले संशोधनाचे कार्य चालू ठेवले. तेथूनच त्याचे चांगले चांगले नामांकित असे शोध बाहेर पडू लागले. वेळ व काम करण्याची चिकाटी अंगी असली म्हणजे संशोधनकार्यास निराळे असे काय लागणार? असे त्याला वाटे. त्याच्या तीक्ष्ण नजरेतून कोणतीही गोष्ट सुटत नसे. कीटकांची वागणूक हे त्याला एक मोठे कोडेच वाटे, व तो त्यांच्या हालचालींचे लक्षपूर्वक निरीक्षण करी. कीटकांचे आपापसांत खेळणे, त्यांची एकमेकांशी घडून येणारी भांडणे, लढाया, तसेच प्रेमाचे चाळे वगैरे गोष्टींचे तो बारकाईने निरीक्षण करी.

निसर्गशास्त्राची फेवरला जशी आवड होती तशीच रसायनशास्त्र, पदार्थ-विज्ञानशास्त्र, प्राणिशास्त्र, ज्योतिषशास्त्र इत्यादी बरीच शास्त्रे त्याला चांगली अवगत होती. त्याच्या राहाण्याच्या परिसरात जर त्याला कीटकांचे नवीन नवीन नमुने मिळाले नाहीत, तर तो शेरिन्योनच्या बाहेर जाऊन नवीन नवीन नमुने गोळा करी. आपले काम बरे की आपण बरे, असे त्याला वाटे. अगदी साध्या राहाणीत तो समाधानाने राहून आनंदात असे. लोक त्याला दरिद्री, खुळा म्हणून समजत.

निसर्गात घडून येणाऱ्या गोष्टी त्याला एखाद्या दिव्य किंवा अद्भुत चमत्काराप्रमाणे वाटत. कोळ्याचे जाळे विणणे, यात माशीसारख्या कीटकास खाद्य म्हणून अडकविणे या अगदी नेहमीच्या, सामान्य गोष्टी खऱ्या पण त्याकडे दुर्लक्ष करून, त्यांचा विचारही न करता त्या तशाच सोडून देण्याइतक्या त्या क्षुल्लक खास नाहीत असे त्याला वाटे. स्वतःच्या जीवनासाठी परिस्थितीशी झगडून, आपले स्वतःचे अस्तित्व कायम राखण्याची धडपड करण्याचे सृष्टीचे प्रमेय त्याच्या बुडाशी साठविलेले आहे असे त्यास वाटे. काही काही कीटक आपल्या पिलांसाठी अन्नसंचय करून ठेवतात हे त्यांच्या वागणुकीतील नेहमीचे किंवा नित्य नैमित्तिक असे कृत्य नसून, ते एक दूरदृष्टीचे कर्तव्य असून त्याच्या बुडाशी निसर्गाची प्रेरणा असते, व ती मानवाच्या चातुर्य वगैरे गुणांपेक्षा अधिक तीव्र व अटळ अशी असते असा त्याचा दृढ समज होता.

जीन फेवरने अनेक कीटकांची जीवनचरित्रे इतकी चांगली, बहारीची

लिहिली आहेत की ती वाचताना अगदी अनभिज्ञ अशा माणसाचे सुद्धा मन अगदी रमून, बहरून जाते, व तीं वाचता वाचता त्यांच्याबद्दल एक प्रकारची आत्मीयता वाटू लागते. कोणतीही गोष्ट निरीक्षण करावयास घेतली की आपणांस काही येत नाही या भावनेने ती निरीक्षण करण्यास तो सुरुवात करी. कीटकांच्या जीवनातील गोष्टींचे तो एखाद्या तज्ज्ञाप्रमाणे वर्णन करी. आयुष्याच्या उत्तरार्धात त्याने लिहिलेल्या अनेक ग्रंथांत कीटकशास्त्रविषयक (Souvenirs of an Entamologist) असा एक दहा विभागांचा ग्रंथ त्याने लिहून काढला, तो चांगलाच प्रख्यात आहे. आपल्या शास्त्रसमृद्ध व ज्ञानसंपन्न अशा लिखाणांचा मोवदला आपल्याला द्रव्याच्या अगर नावालौकिकाच्या रूपाने मिळावा अशी त्याने कधीच अपेक्षा केली नाही.

ओव्हिन्यो येथील मास्तरकी सोडून घरी वसल्यावर त्याने आपल्या राहाणीची व कामाची रूपरेषा जी एकदा आखून ठेवली ती त्याने शेवटपर्यंत तशीच राखली होती. अगदी म्हातारपण झाले तरी सुद्धा दारिद्र्याचे त्याची मिठी सोडली नाही.

जीन फेवरला रसायनशास्त्राचे ज्ञान चांगले होते. या शास्त्रातील ज्ञानाच्या आधारावर मदार (Madder) वृक्षापासून तांबडा रंग (मंजिष्ट) तयार करण्यासाठी म्हणून त्याने एक कंपनी काढून एक कारखानाही उभारला होता. या कारखान्यातून रंग बाहेर पडून आपणांस आता चांगले दिवस येणार अशी गोड स्वप्नेही त्याला पडू लागली होती. पण इतक्यात जर्मनीत जर्मन शास्त्रज्ञांनी रासायनिक क्रियेने कृत्रिम रंग करण्याचा शोध लावला व तदनुसार कृत्रिम रंगही तयार होऊ लागले. विचाऱ्या जीन फेवरची सांपत्तिक स्थिति सुधारण्याचे तर वाजूलाच राहिले, पण म्हातारपणी विचाऱ्याच्या मनाला जबरदस्त धक्का मात्र वसला.

जीन फेवरचा नव्वदावा वाढदिवस सर्व (फ्रान्स) देशभर मोठ्या आनंदाने, उत्साहाने लोकांनी साजरा करून त्याच्याबद्दल आपली कृतज्ञता व्यक्त केली. त्याच्या आयुष्यातील हा एक मोठा अलौकिक असाच प्रसंग होता. त्या दिवशी फ्रान्सच्या "अकॅडमी ऑफ सायन्स" या विख्यात संस्थेचा अध्यक्ष, तसेच अनेक संशोधन व शिक्षण संस्थांचे प्रमुख, व्यवस्थापक

कार्यवाहक, प्रतिनिधी वगैरे अनेक शोरिन्योन येथील त्याच्या घरी जमले व गर्दी करून सोडली. अकॅडमीच्या अध्यक्षाने फ्रान्समधील शास्त्रज्ञास देण्यात येणारा सर्वात श्रेष्ठ असा मान, म्हणजे अकॅडमीचे सोन्याचे पदक, जीन फेवरला अर्पण केले. स्टॉकहोमच्या रॉयल अकॅडमीचे “लिनिअन पदक” त्याला देण्यात आले. तसेच दुसरेही इतर बहुमान फेवरला अर्पण करण्यात आले.

पुढे वार्धक्यामुळे त्याची दृष्टी अधू झाली होती. पुढे पुढे त्याला नीट दिसेनासे झाले. त्याला दगदगही फारशी सोसत नसे. सन १९१५ साली, वयाच्या ९२ व्या वर्षी जीन फेवर दिवंगत झाला. कीटक सुद्धा ईश्वराघरची लेकरे आहेत अशी त्याची भावना असल्यामुळे तो त्या क्षुद्र म्हणून समजल्या जाणाऱ्या प्राण्यांच्या आयुष्यातील प्रमेये उकलण्याच्या मागे असे. आपल्या निरीक्षणशक्तीच्या जोरावर तो त्यांचे वर्णनही उत्तम प्रकारे करी.

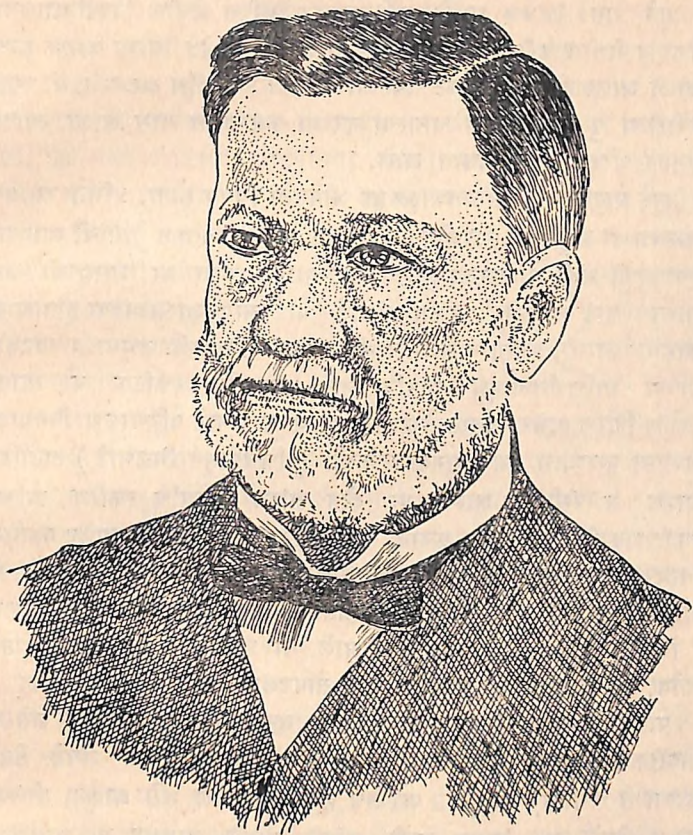
जंतुशास्त्राचा प्रणेता

लुई पाश्चर

इ. स. १८२२-१८९५

आजतागायत अनेक मोठमोठे नामांकित शास्त्रज्ञ होऊन गेले, परंतु लुई पाश्चर या शास्त्रज्ञाची बरोबरी फारच थोड्यांना करता येईल. लुई पाश्चर याने आपल्या संशोधनाने व उद्योगाने नुसत्या मानवजातीवरच नव्हे, तर अखिल प्राणिमात्तावर उपकार करून ठेवले आहेत.

लुई पाश्चर हा सन १८२२ च्या डिसेंबर महिन्यात फ्रान्समधील डोल या गावी (Dole, Franche-comte) एका अगदी गरीब कुटुंबात जन्माला आला. कातडी कमावणे हा या कुटुंबाचा पिढीजात धंदा होता. पाश्चर जन्माला आला तो नेपोलियनच्या आमदानीचा काळ होता. त्या काळी नुसता फ्रान्सच नव्हे, तर सर्व युरोपखंड युद्ध, लढाया वगैरेच्या वातावरणाने दुमडुमून गेलेले होते. याचा परिणाम म्हणून की काय लुईच्या वडिलांनी सैन्यात नोकरी पत्करली होती व चांगले नाव कमाविले होते. लुईच्या जन्मानंतर हे कुटुंब अर्बोई (Arbois) येथे रहावयास गेले. लुईचे बालपणीचे शिक्षण तेथेच झाले व पुढील शिक्षण बेसाँको (Besanco) येथे झाले. पदवी घेऊन बाहेर पडल्यावर लुईने काही दिवस शिक्षकाची नोकरी पत्करली होती.



लुई पाश्चर

पुढे सन १८४२ साली लुई पाश्चर पॅरिस येथील विश्वविद्यालयात गेला व तेथील परीक्षा पास झाला. परंतु या परीक्षेत त्याचा क्रमांक बराच खाली आला होता. ही गोष्ट त्याच्या मनाला चांगलीच खटकली. तो त्याच परीक्षेला पुन्हा बसला व चांगल्या वरच्या क्रमांकाला पास झाला. त्याच्या मनाचे थोडे फार समाधान झाले.

लुई पाश्चरचा रसायनशास्त्र हा आवडता विषय होता. प्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञ “ ड्यूमा व सारबोन ” (Dumas, Sarboune) यांची व्याख्याने ऐकण्याची संधी पाश्चरला लाभली व त्यामुळे त्याला या शास्त्राची आस जास्तच वाटू लागली. “ अन्टोनि बॅलार्ड ” या रसायनशास्त्रज्ञाच्या हाताखाली काम करण्याची, प्रयोग करण्याची संधी त्याला मिळाली. ड्यूमा व सारबोन यांच्या मार्गदर्शनाखाली निरनिराळ्या पदार्थांचे स्फटिक व त्यांतून प्रकाश-किरण बाहेर पडतात तेव्हा त्यांवर घडून येणारे परिणाम या विषयावर अभ्यास करण्यास त्याने सुरुवात केली. (चिंचेपासून मिळणारे) टार्टरिक आम्ल, व रॅसीमिक आम्ल या दोन आम्ल पदार्थांचे स्फटिक, त्यांच्या स्फटिकाकृती, व त्यांवर प्रकाश पडल्यावर त्यातून प्रकाश बाहेर पडताना त्यावर घडून येणारे परिणाम या बाबतीत पाश्चरने बरेच शोध लावले. या शोधांवर पाश्चर स्वतः खूप तर होताच, परंतु त्याला मार्गदर्शन करणारे “ बियो ” (Biot) हेही आनंदित झाले. या शोधाचाच पुढे विकास होऊन अनेक जंतुनाशक द्रव्ये करण्याचा मार्ग सापडला. †

पाश्चरचे रासायनिक प्रयोग चालू असता, पदार्थ आंबतात कसे या गोष्टीकडे पाश्चरचे लक्ष वेधले गेले. (शिजविलेले) अन्न उघडे ठेवले असता ते आंबते, नासते; पण तेच हवा न लागेल असे झाकून, सीलबंद करून ठेवले तर नासत नाही, चांगले राहते. यावरून अन्न नासण्यास कारणीभूत होणारे असे हवेतच काहीतरी असले पाहिजे असे अनुमान त्याने काढले. ज्यामुळे अन्न नासते ते सूक्ष्मजंतू (Bacteria) हवेतच सर्वत्र व सर्वकाळ असतात. जंतू हवेत, पाण्यात, आपल्या शरीरात वगैरे सर्व ठिकाणी असतात. हवेच्या झोताबरोबर ते सर्वत्र वाहात जातात व हवेतून सर्वत्र पसरतात. पाश्चरने एका चंबूत मांसाचा रसा (broth) किंवा शेरवा घालून तो चांगला तापवून, त्याचे तोंड चांगले बंद करून ठेवून दिले. चंबूतील

रस्सा अर्थात् च चांगला राहिला, नासला नाही. (कारण वाहेरील हवा आत जाऊ शकली नाही.) एक दिवसानंतर चंबूचे तोंड उघडून तो तसाच राहू दिला. दुसऱ्या दिवशी पाहातात तो काय ? चंबूतील रस्सा नासलेला दिसला. पाश्चरने हीच क्रिया पुढे चांगली परिणत केली. अलीकडे मुंबई, पुणे वगैरे सारख्या मोठमोठ्या शहरांनी बाटल्यांतून दूध घरोघरी पुरविले जाते. त्यावरून या क्रियेचे महत्त्व वाचकांच्या चांगलेच लक्षात येईल. या क्रियेला पाश्चरायझेशन (Pasteurization) असेच नाव आहे. सन १८४९ साली पाश्चरला स्ट्रासबर्गच्या विश्वविद्यालयात रसायनशास्त्राचा (दुग्धम) प्राध्यापक म्हणून नेमले.)

सन १८५० साली लुई पाश्चर याचे लग्न झाले. त्याच्या लग्नासंबंधी एक गमतीदार गोष्ट सांगतात ती अशी :— पाश्चरचे लग्न ठरले. लग्नाचा दिवस, मुहूर्त ठरला. लोक लग्नासाठी चर्चमध्ये जमून राहिले होते. पण पाश्चरचाच पत्ता नव्हता. पाश्चर आपल्या कामात इतका गढून गेलेला होता की त्याला मुहूर्ताची (लग्नासाठी चर्चला जाण्याची) आठवणच राहिली नाही. शेवटी त्याचा एक मित्र त्याच्या प्रयोगशाळेत गेला व त्याला चर्चमध्ये घेऊन आला, आणि मग पाश्चरचे लग्न लागले. त्याची पत्नी खरोखरीची त्याची सहचारिणी होती. त्याच्या इतर कार्याप्रमाणे ती त्याला त्याच्या संशोधन कार्यातही खूप मदत करी.

पुढे सन १८५४ साली लील येथे रसायनशास्त्राचा मुख्य प्राध्यापक व फॅकल्टी ऑफ सायन्सचा डीन म्हणून पाश्चरला नेमण्यात आले. सन १८५७ साली त्याची पॅरिस येथे बदली झाली. पॅरिस येथे, नोकरी करून आपले स्वतःचे स्वतंत्र असे काम करण्यास त्याला सोडस्कर अशी प्रयोगशाळा नव्हती. तेव्हा त्याने आपल्या राहात्या घरीच माळचावर स्वतःची अशी एक प्रयोगशाळा थाटली व तेथे त्याने आपले संशोधन कार्य चालू ठेवले. जंतूबाबतच्या संशोधनात काही जंतू हवेतील प्राणवायूमुळेच हवेत (जगून) राहू शकतात व वाढतात तर काही प्राणवायूच्या अभावी राहून जगू शकतात व वाढतात असा त्याने मोठा महत्त्वाचा शोध लावला. या शोधाची सत्यता बऱ्याच शास्त्रज्ञांना पहिल्या पहिल्यादा पटली नाही. पण पुढे लवकरच ती पट लागली व ते प्रथम विरोध दाखवित होते तोही पुढे मावळला.

रेशमाच्या किड्यांना अशाच जंतूपासून रोग होऊन त्याचा रेशमाच्या धाग्यावर बराच परिणाम घडून येत असे. पाश्चरने आपल्या शोधाचा या बाबतीत उपयोग करून तो धंदा चांगला ऊर्जितावस्थेला आणून सोडला.

पॅरिसला गेल्यावर दोन वर्षांनी त्याची मुलगी विषमज्वराने वारली. त्यामुळे त्याच्या डोक्यात बरीच खळबळ उडाली. विचार करता करता विषमज्वर हा सहजा सहजी होतो, का तो ज्वराच्या (विशेष) जंतूपासून होतो, का या जंतूपासून दुसरे जंतू निर्माण होऊन त्यांपासून तो होतो, फैलावतो वगैरे प्रकारचे अनेक विचार त्याच्या मनात घोळू लागले, व त्याने त्यांवर संशोधन सुरू केले. हा प्रश्न सोडविण्यासाठी बक्षीस लावले होते.

लुई पाश्चरने या ज्वराचे विशेष जंतू असून त्यापासून अनेक जंतू निर्माण होतात, व त्यांच्यामुळेच हा रोग होतो हे शोधून काढून ते सप्रयोग सिद्ध करून दाखविले व वरील बक्षीसही पटकावले.

सन १८७० साली फ्रान्स व जर्मनी या दोन राष्ट्रांत युद्ध जुंपले. शारीरिक व्यंगामुळे पाश्चरला सैन्यात दाखल होता आले नाही. पण पदार्थ अंबतात याबाबतच्या (fermentation) त्याच्या शोधाच्या आधारावर तयार होणाऱ्या “ विअर ” (beer) दारूवर त्याने या आणीबाणीच्या वेळी परान्सला खूप पैसा मिळवून दिला. इंग्लिश शास्त्रज्ञ “ हक्सले ” म्हणतो की “ पाश्चरच्या एकट्या फरमेंटेशनच्या शोधावरच, जर्मनीला द्याव्या लागणाऱ्या खंडणीपैकी बरीच मोठी रक्कम भरपाई करून देण्यास उपयोगी पडली. ”

पाश्चरने लावलेल्या जंतूबाबतच्या शोधाचा परिणाम मानवी जीवनावर करण्यात येणाऱ्या उपचार-उपयांवरही चांगलाच घडून आला. या शोधा-मुळेच “ लॉर्ड लीस्टर ” या शास्त्रज्ञाला रोग प्रतिबंधक अशा लशीचा शोध लावण्याची कल्पना सुचली. पूर्वी मनुष्यावर शस्त्रक्रिया केल्यानंतर (जखम चिघळून) जवळ जवळ तेहतीस ते पस्तीस टक्के लोक मरत असत. परंतु लीस्टरच्या संशोधनानंतर त्याने लावलेल्या शोधामुळे हे मृत्यू आता जवळ जवळ थांबलेच आहेत. आता शंभरात एखादाच रोगी दगावतो.

इ. स. १८७७ साली जनावरांना धनुर्वात (Anthrax) म्हणून रोग होतो, त्याचे कारणही जंतूच होत असा शोध पाश्चरने लावला व त्याला प्रतिबंधक उपायही त्याने शोधून काढले. या त्याच्या उपायाने हजारोच नव्हे

तर लाखो जनावरांचे प्राण वाचून शेतकऱ्यांस चांगलाच दिलासा मिळाला. असे सांगतात की त्या काळच्या फ्रेंच शेतकऱ्यांचे, जनावरांच्या मृत्यूमुळे होणारे नुकसान, दहा वर्षांत जवळ जवळ तीन लाख परॅक्सनी वाचले. या रोगाच्या व त्यावरील उपायांच्या संशोधनावरून जनावरांना होणाऱ्या दुसऱ्याही काही रोगावर (उ. रिडरपेस्ट, क्षय, ग्लॅडर्स, इत्यादी) उपाय शोधून काढून त्याने हजारो जनावरांचे जीव वाचविले. |

किड्यांच्या व जनावरांच्या बाबतीत इतकी कामगिरी वजाविली गेल्यावर पाश्चरचे लक्ष्य अर्थातच मानवाला होणाऱ्या अशाच रोगांकडे वेधले गेले. मनुष्याचे रोगाने होणारे हाल पाश्चरच्याने पाहावत नसत. तो रुग्णालयात जाऊन, रोग्याची लस घेऊन ती सूम्मदर्शकाखाली तपासून पाही. निरनिराळ्या संसर्गजन्य रोगाचे जंतू एकाच प्रकारचे व एकाच जातीचे नसून ते निरनिराळे असतात असे त्याला आढळून आले.

कोंबड्यांना होणाऱ्या पटकीच्या रोगाचेही कारण शोधून काढून, त्यांना इन्फ्युलेशन केले तर कोंबड्या मरत नाहीत हे त्याने स. १८७९ साली सप्रयोग दाखवून दिले. सन १८८५ साली कुव्याला पिसाळण्याचा रोग (Rabies) होतो व ते कुत्रे चावल्याने त्यापासून दुसऱ्यालाही तो रोग होतो. हा रोग सुद्धा लस टोचून बरा करता येतो. हा महत्त्वाचा शोधही पाश्चरनेच लावलेला आहे. |

रोगप्रतिबंधक लस तयार करण्याचे तंत्र पाश्चरने शोधून काढल्यापासून अनेक दुःसाध्य असे रोग बरे करता येऊ लागले आहेत. एकच उदाहरण द्यावयाचे तर सन १९०० सालच्या सुमारास आपल्याकडे हजारोच नव्हे तर लाखो लोक दरसाल प्लेगला बळी पडत असत. प्लेगने झपाटलेला रोगी सहसा जगावयाचाच नाही. पण प्लेगच्या जंतूंपासून प्लेग प्रतिबंधक लस "हाफर्डिकान" याने (मुंबईला) तयार केली व ती टोचण्यात येऊ लागल्यापासून प्लेगवर एक रामबाण असा उपाय तर निघालाच, पण ही लस प्लेगचा प्रादुर्भाव होण्याचा संभव दिसू लागताच आधी टोचून घेतल्यावर हा रोग होण्याचे टाळता येऊ लागले आहे. हिंवतापाच्या (मलेरिआ) रोगाचेही तसेच.

(पाश्चर याच्या कृतीचे उतराई होण्यासाठी म्हणून की काय जगातील बहुतेक सर्व देशातून (कृतज्ञता दर्शक) फूल नाही फुलाची पाकळी म्हणून पैसे गोळा झाले. सन १८८० मध्ये खुद्द पॅरिसमध्ये पाश्चरच्या नावाने एक

संस्था उभारण्यात आली. तिला " पाश्चर इन्स्टिट्यूट " असेच नाव देण्यात आले आहे. या इन्स्टिट्यूटमध्ये पाश्चरने आपले संशोधन कार्य चालू ठेवले होते, व आयुष्याचा उरलेला काल पाश्चरने तेथेच आनंदात घालविला. अखिल मानवजातीलाच नव्हे तर प्राणिमात्राला उपकृत करून ठेवणारा हा बडा शास्त्रज्ञ सन १८९५ साली वयाच्या ७३ व्या वर्षी निधन पावला. त्याला पाश्चर इन्स्टिट्यूटमध्येच पुरण्यात आले.]

स्फोटक द्रव्यांचा उत्पादक
आल्फ्रेड नोबेल

इ. स. १८३३-१८९६

“ नोबेल प्राइज—नोबेल प्राइज ” म्हणून जे म्हणतात ते अलीकडे तरी सवत सुविद्य लोकांत दुमदुमून राहिलेले आहे. मानवी जीवनाच्या उत्कर्षासाठी, व राष्ट्राराष्ट्रांनी एकमेकांशी न भांडता शांततेने, सुखासमाधानाने राहाण्यासाठी म्हणून जे उच्च प्रतीची कामगिरी बजावतील, व अशी कामगिरी बजावण्यात जे सर्वांत श्रेष्ठ ठरतील अशा थोर व्यक्तींना हे “ नोबेल प्राइज ” देण्यात येते. नोबेल प्राइज मिळविणे हा सध्याच्या युगातील सर्वांत श्रेष्ठ, उच्च-प्रतीचा असा मान समजला जातो. हे पारितोषिक ज्याला देण्यात येते त्या व्यक्तीला एक प्रशस्तिपत्रक, एक सोन्याचे पदक, व सुमारे एक लाख रुपये (साडेसात हजार पाँड) इतकी रक्कम रोख देण्यात येते. हे बक्षीस रसायनशास्त्र, पदार्थविज्ञानशास्त्र, वैद्यकशास्त्र, ललित वाङ्मयशास्त्र (Philosophy) या विषयांसाठी दरसाल देण्यात येते. जागतिक शांततेचा पुरस्कार या साठी ठेवलेले बक्षीस प्रत्येक साली देण्यात येतेच असे नाही. जागतिक परिस्थित्यनुरूप ते देण्याच्या कालात फरक पडतो. अशी ही पाच निरनिराळ्या विषयांसाठी दरसाल बक्षीस देण्याची योजना असून ही बहुमोल बक्षीसे ठेवणारा महाभाग आल्फ्रेड नोबेल हा गेल्या शतकाच्या



आल्फ्रेड नोबेल

आरंभी यूरोपमध्ये होऊन गेला. अशा या थोर गृहस्थाची थोडी फार ओळख आम्ही आमच्या वाचकांस करून देण्याचे योजिले आहे.

आपल्या संशोधनाने, कर्तबगारीने, व उदारतेने अखिल जगाला दिपवून सोडणारा आल्फ्रेड बर्नहार्ट नोबेल हा स्वीडनची राजधानी स्टॉकहोम येथे सन १८३३ च्या आक्टोबर महिन्यात जन्मला. त्याचे वडील इम्यान्युअल हे मूळचे शेतकरी कुटुंबातील गृहस्थ खरे पण ते मिलिटरी इंजिनिअर होते. मिलिटरी इंजिनिअर म्हणून त्यांनी कामगिरी चांगली बजाविली होती. सुरंगाची दारू व स्फोटक द्रव्ये शोधून काढून त्यांनी चांगला लौकिक कमावला होता. सन १८४२ साली इम्यान्युएल यांनी रशियातील नोकरी पत्कारिली व हे कुटुंब रशियाची त्या वेळची राजधानी “सेंट पीटर्सबर्ग” (आताचे लेनिनग्राड) येथे राहावयास गेले. तेथेही रसायनशास्त्रातील तज्ञ संशोधक म्हणून ते नावालौकिकाला आले होते. जमिनीवर लावावयाचे व समुद्रात पेरावयाचे सुरंग तयार करून ते रशियन सरकारला पुरवीत असत. एम्यान्युएल यांनी मुलांच्या शिक्षणाकरिता घरीच शिक्षक ठेवून आपल्या मुलांचे शिक्षण चालविले होते. आल्फ्रेड हाही अर्थात आपल्या भावांबरोबर घरीच शिकून तयार होत होता. एम्यान्युएल यांनी आपल्या मुलांना आपल्या स्फोटक द्रव्ये तयार करण्याचे कारखान्यात रसायनशास्त्र वगैरे शिकवून तयार केले होते.

आल्फ्रेड सोळा वर्षांचा झाला तेव्हा त्याच्या वडिलांनी त्याला अमेरिकेत (युनायटेड स्टेटमध्ये) “जॉन एरिकसन” नावाचा यंत्रकलातज्ञ अशा एका स्वीडिश इंजिनिअरच्या हाताखाली शिक्षणासाठी म्हणून पाठविले होते. परंतु आल्फ्रेडला रसायनशास्त्राची आवड किंवा रसायनशास्त्राकडे त्याचा ओढा विशेष असल्याकारणाने तो अमेरिकेत फार दिवस टिकला नाही. तो आपल्या वडिलांच्या स्फोटक द्रव्यांच्या कारखान्यात काम करण्यासाठी म्हणून किंवा वडिलांना मदतनीस म्हणून यूरोपला परत आला व लवकरच एक चांगला संशोधक म्हणून त्याने नाव कमविले.

आल्फ्रेडचे वडील नंतर रशियातून आपल्या मायदेशी-स्वीडनला परत राहावयास आले. आल्फ्रेडही वडिलांच्या बरोबर स्वीडनला गेला. त्याच्या भावांनी रशियाच्या दक्षिणेस, कॅस्पियन् समुद्राच्या किनाऱ्यावरील “वाकू”

येथे तेलाच्या खाणी सुरु केल्या. या खाणीत आल्फरेडची भागीदारी होतीच. स्वीडनला गेल्यावर बापलेकानी दोघांनी स्फोटक द्रव्याचे प्रयोग करून पाहाण्याचा उद्योग सुरु केला. स्टॉकहोम जवळच हेलेनबोर्ग येथे हे प्रयोग करून पाहाण्यासाठी, व संशोधनासाठी म्हणून त्यांनी एक वर्कशॉप सुरु केले. या वर्क शॉपमध्ये नायट्रोग्लिसरिन (Nitroglycerene) नावाचा स्फोटक पदार्थ ते तयार करीत. आल्फरेड यांनी हा स्फोटक पदार्थ उडवून देण्याची, (explode) स्फोट करण्याची युक्ति शोधून काढली. त्याचे त्याला पेटंटही मिळाले.

नायट्रोग्लिसरिन हा स्फोटक पदार्थ अर्थातच फार धोक्याचा होता. हा द्रव्य स्थितीत असून, एवढ्या तेवढ्या बारीक सारीक क्षुल्लकशा कारणाने सुद्धा त्याचा स्फोट होतो, व तो केव्हा होईल, केव्हा नाही याचा नेमच नसतो. नोबेलने सन १८६३ साली या पदार्थाचा बराच अनुभव घेतला होता, व बरेच नायट्रोग्लिसरिनहि तयार केले होते. बोगदे खोदण्याच्या कामी याचा फार उपयोग होत असे व त्यामुळे याला मागणीही पुष्कळ येई. (पुण्या-मुंबईच्या आगगाडीच्या रस्त्यावरील ठाण्याजवळील पारसिकचा बोगदा खोदण्यात याच स्फोटक द्रव्याचा उपयोग केला होता.) सन १८६४ साली, वर सांगितल्याप्रमाणे नोबेलच्या कारखान्यातच या पदार्थाचा भयंकर स्फोट होऊन जवळ जवळ सबंध कारखानाच उध्वस्त झाला. या अपघातात आल्फरेडचा प्रत्यक्ष धाकटा भाऊ दगावला. व दुसरेही काही लोक कामास आले. नंतर लगेच एक महिन्यांनी असाच आणखीही स्फोट झाला. या स्फोटांनी आल्फरेडच्या वडिलांना—इम्यान्युएल यांना, चांगलाच धक्का बसला व ते कामातून बाजूलाच झाले. या कामाचा सर्व बोजा आता आल्फरेडवर, एकट्यावरच येऊन पडला. पण आल्फरेडने धीर न सोडता ते काम मोठ्या नेटाने धडाडीने व दक्षतेने चालू ठेवले होते. पहिल्या ठिकाणी नवीन कारखाना उभारण्यास सरकार परवानगी देईना. पण आल्फरेडने १८६५ साली स्टॉकहोम येथे दुसरा निराळा कारखाना उभारण्याची परवानगी मिळवली व तेथे त्याने आपले काम जोरात सुरु केले. नंतर नार्वे, जर्मनी, वगैरे ठिकाणीही त्याने आपले कारखाने उभारून नायट्रोग्लिसरिन तयार करण्याचे काम चालू ठेवले.

नोबेलच्या स्टॉकहोम येथील कारखान्यात स्फोट होतच असत, पण पुढे जर्मनीतील कारखान्यातही स्फोट होऊन तो जवळ जवळ नेस्तनाबूद झाला. नायट्रोग्लिसरिन नेणारे एक जहाज असाच स्फोट होऊन पनामा येथे फुटले. सानफ्रान्सिस्को, न्यूयॉर्क, आस्ट्रेलिया वगैरे ठिकाणच्या कारखान्यातूनही असेच स्फोट झाले. या सर्वांचा परिणाम म्हणजे बेलजम्, फ्रान्स या देशांनी आपल्या देशात नायट्रोग्लिसरीन येऊ देण्याची बंदी केली. ब्रिटननेही त्यावर नियंत्रण घातले. अशा या घडामोडीने नोबेल अगदी मेटाकुटीला आला होता. इतक्यात एक चमत्कारिक गोष्ट घडून आली व नायट्रोग्लिसरीन् या द्रव-पदार्थाचे घन पदार्थात रूपांतर करण्याची युक्ती सापडली.

सन १८६७ साली आल्फ्रेड हा नायट्रोग्लिसरिनचे डबे हाताळीत असता एका डब्यातून हा द्रव पदार्थ गळून बाहेरील रतीमातीत मिसळून त्याचा घट्ट गोळा बनल्याचे त्याला आढळून आले. नायट्रोग्लिसरीन या द्रव पदार्थाचे अशा प्रकारे घन स्थितीत रूपांतर घडवून आणता येते हा एक अजब शोधच लागला म्हणावयाचा! नायट्रोग्लिसरीन द्रव स्थितीत दूर पाठविणे फार धोक्याचे होते हे आपण वर पाहिलेच आहे. तो घनस्थितीत आणून ठेवण्याची युक्ती सापडली व मोठा बिकट प्रश्नच सुटला. मग काय ? आल्फ्रेडच्या उद्योगाला, निराळी दिशा मिळाली. नायट्रोग्लिसरीन हा द्रव पदार्थ शोषून घेणारा एखादा योग्यसा घन पदार्थ त्यात मिसळून किंवा कालवून, त्याचा द्रवपणा दूर करून तो घनस्थितीत आणता आला तर तो नीट साठवताही येतो. हा घन पदार्थ मग मुद्दाम पेटविल्याशिवाय पेट घेत नाही त्याचा स्फोट होत नाही. या क्रिया घडवून आणण्यास त्यात आधी पेट घेणारी वात (detonator) घातली व ती पेटविली तरच स्फोट होणार इ. घटना साध्य झाल्या. अशा या घन पदार्थालाच डायनामाईट (dynamite) असे म्हणतात. कोणी कोणी याला "Nobel's Safety Powder" असेही नाव दिले आहे.

नायट्रोग्लिसरीन घनस्थितीत आणण्याची युक्ती सापडल्याबरोबर नोबेलचे कारखाने जोरात चालू झाले. हा शोध लावून पाच वर्षे होतात न होतात तोच युरोपातील बहुतेक सर्व प्रमुख राष्ट्रांतून नोबेलने आपले कारखाने उभारले. युनायटेड स्टेट्स (अमेरिका) मध्येही दोन कारखाने सुरू केले. सन

१८७१ मध्ये स्कॉटलंडमध्ये “आरडीर” (Ardeer) येथे एकनवीन कारखाना उभारला. जगातील सर्व कारखान्यात हा कारखाना सर्वात मोठा होता. डायनामाईटला इतकी मागणी येऊ लागली की ती पुरविता पुरविता आल्फ्रेड टेकीला आला. सन १८८७ साली त्याने “ बालिस्टाइल (Ballishile) नावाचे धूर न देणारे स्फोटक द्रव्य शोधून काढले व पुढे लवकरच ते बंदुकीची दारू (gun powder) म्हणून वापरण्यात येऊ लागले. आपल्या संशोधनांची नोबेलने शंभरावर पेटंट्स घेतली होती.

डायनामाईटच्या शोधामुळे नोबेलचे नाव सर्व जगभर गाजून राहिले. सर्व राष्ट्रातून त्याच्यावर मानसन्मानाचा वर्षाव होत गेला. अनेक शास्त्रीय संस्थांनी त्याला आपला सभासद करून घेतले. स्फोटकद्रव्यांच्या अमोप खपामुळे त्याला अलोट संपत्ती मिळाली. रशियातील “बाकू” येथील तेलाच्या खाणीपासूनही त्याला चांगली प्राप्ती होत होती. आल्फ्रेडची संपत्ति कोटींनी मोजण्या इतकी झाली.

आल्फ्रेड नोबेल हा आपल्या मायदेशी (स्वीडनमध्ये) फारच थोडा काळ राहात असे. त्याने पॅरिसजवळ सॅन रोमो येथे स्वतःसाठी एक बंगला बांधला होता व एक प्रयोगशाळाही बांधून काढली होती. त्याने आपल्या आयुष्याचा महत्त्वाचा काळ पुष्कळसा पॅरिस येथेच घालविला खरा पण तो नेहमी पॅरिसमध्येच राहत असे, असे मात्र नाही. त्याचे कारखाने सर्वजगभर पसरलेले होते. तो कर्तव्यदक्ष असल्यामुळे आपल्या निरनिराळ्या ठिकाणच्या कारखान्यांना भेट देण्यास, त्यांची पाहणी करण्यास तो देशोदेशी सारखा हिंडत राही. आश्चर्याची गोष्ट म्हणजे त्याची शरीरप्रकृती धडधाकट अशी कधीच नसे. तरी पण तो स्वस्थ असा कधीच बसत नसे. साऱ्या जन्मभर त्याने अविश्रान्त कष्ट केले. जन्मभर तो एकटा व एकाकीच राहात होता. आल्फ्रेडला स्वीडिश भाषेशिवाय अनेक भाषा चांगल्या येत होत्या. तो कोणत्याही एका देशाचा नागरिक नसून आंतरराष्ट्रीय नागरिक बनला होता. असा हा उद्योगी पुरुष सन १८९६ साली, वयाच्या त्रेसष्टाव्या वर्षी इहलोक सोडून गेला.

लाख दहा लाखांनी नव्हे तर कोटींनी मोजण्याइतकी आपली संपत्ती थोडीफार तरी दुनियेच्या उपयोगी पडावी म्हणून त्याने ती मायदेशाच्या

हवाली केली. आल्फरेड नोबल याने सुमारे वत्तीस लक्ष रुपये एवढी रक्कम बक्षिसांसाठी म्हणून बाजूला करून ठेवली होती. या रकमेच्या व्याजातून, वर आरंभीच सांगितलेली पाच बक्षिसे दरसाल देण्याची योजना आखून ठेवलेली आहे. पहिले बक्षिस जिनीवा येथील जीन हेन्री डुरांट (Jean Henri Durant) नावाच्या रेडक्रॉस संस्था स्थापन करणाऱ्या गृहस्थाला सन १९०१ साली प्रथमच देण्यात आले. बक्षिस देण्यालायक असे उच्च प्रतीचे काम एखाद्या वर्षी घडून आलेले नसले किंवा अशाच एखाद्या कारणाने, उदाहरणार्थ गेल्या महायुद्धामुळे, बक्षिस देण्याचे राहून गेले तर ती रक्कम “ नोबेल इन्स्टिट्यूशन ” उभारण्याकडे खर्च करण्यात येते. भारतात हे नोबेल प्राईज कै. रवीन्द्रनाथ टागोर, सर सी. व्ही. रामन् यांनी मिळविले आहे. ही गोष्ट वाचकांस विदित असेलच.

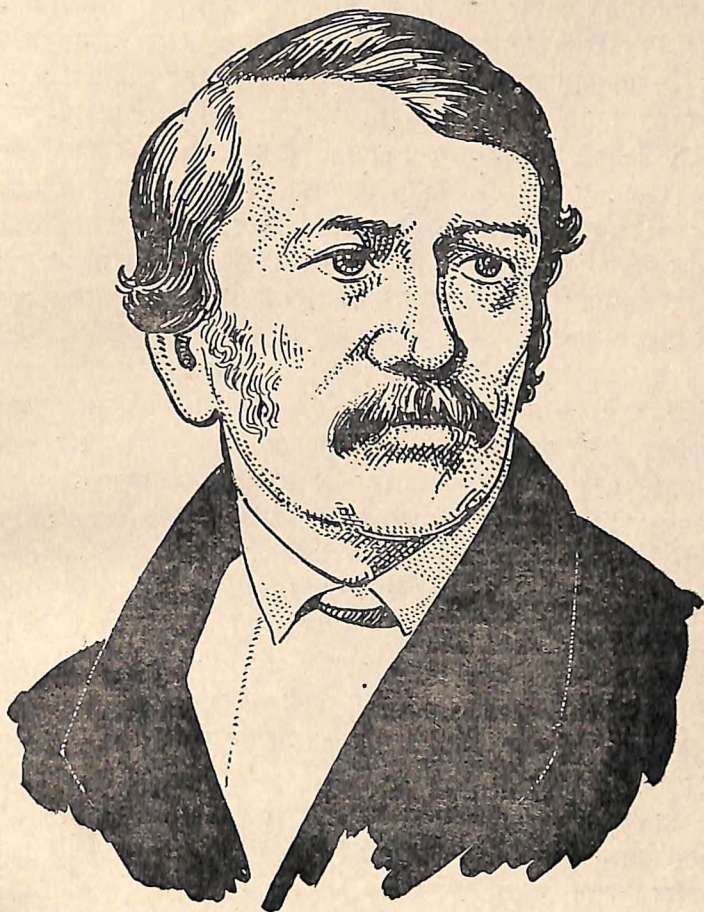
आफ्रिका खंड धुंडाळणारा डेव्हिड लिंविंगस्टन

इ. स. १८१३-१८७३

गेल्या शतकात आफ्रिका खंडाचा अज्ञात, निर्जन भाग धुंडाळून काढणारा विख्यात असा संशोधक, आफ्रिकेतील मूळच्या-नीग्रो-लोकांचा प्रसिद्ध कैवारी व उत्तम धर्मोपदेशक, " डेव्हिड लिंविंगस्टन " नावाचा एक गृहस्थ होऊन गेला.

डेव्हिड लिंविंगस्टन हा स्कॉटलंडच्या लानार्कशायर परगण्यांमधील ब्लानटायर नावाच्या गावी सन १८१३ च्या मार्च महिन्यात जन्मला. त्याचे आईबाप गरीब होते. डेव्हिड दहा वर्षांचा झाला नाही तोच त्यांनी त्याला एका कापसाच्या गिरणीत कामाला लावून दिले. सकाळची न्याहारी व दुपारचे जेवण यांत काय वेळ जाईल तेवढा सोडून विचारा डेव्हिड सर्व दिवसभर गिरणीच्या कामाला जुंपलेला असे. इतके श्रम करूनही तो रात्रीचे आठ वाजल्यानंतर शिक्षणासाठी दोन तास क्लासला जाई. स्वतःच्या मिळकतीत शक्य तितकी काटकसर करून जी काय शिल्लक राहिल ती सर्व तो आपल्या शिक्षणासाठी खर्च करी. शालेय शिक्षण संपताच उच्च शिक्षणासाठी त्याने ग्लासगो विश्वविद्यालयात नाव दाखल केले होते.

डेव्हिड हा मुळातच दृढनिश्चयी, शान्तस्वभावाचा व धार्मिक वृत्तीचा



डेव्हिड लिंन्गस्टन

होता. तो वीस वर्षांचा असताच आपल्या नैसर्गिक प्रवृत्तीनुसार धर्मोपदेशक किंवा मिशनरी होण्याचे त्याच्या मनाने घेतले होते. एकदा एक ध्येय ठरविले की ते गाठण्यासाठी आपले तन-मन-धन अर्पण करून निश्चयाने तो वागणारा होता. ग्लासगो विश्वविद्यालयात शिक्षण घेत असता धर्मशास्त्र (Theology) व वैद्यकशास्त्र हे त्याने ऐच्छिक विषय घेतले होते. सन १८३५-३८ हा काल त्याने वरील विषयांचा अभ्यास करण्यात घालविला. सन १८३८ साली त्याने लंडन येथील रुग्णालयात किंवा इस्पितळात हिंडून वैद्यक विषयासंबंधी बरीच माहिती मिळविली. सन १८४० साली ग्लासगो विश्वविद्यालयाची वैद्यकशास्त्राची शेवटची किंवा डिग्री परीक्षा पास होऊन तो डॉक्टर झाला.

सन १८३८ साली आपल्या मिशनरी होण्याच्या संकल्पानुसार त्याने लंडन मिशनरी सोसायटीकडे अर्ज केला होता. त्यात मिशनरी म्हणून जगाच्या पाठीवर कोठेही जाण्यास आपण तयार आहो असे त्याने कळविले होते. लंडन मिशनरी सोसायटीने त्याला दक्षिण आफ्रिकेतील बच्चुआना लँडमधील "कुरुमन" नावाच्या गावी असलेल्या सोसायटीच्या ठाण्यावर पाठविण्याचे ठरविले. त्याप्रमाणे लिंक्निंग्स्टन हा सन १८४१ च्या जुलई महिन्यात कुरुमन येथे जाऊन मिशनरी डॉक्टर म्हणून रूजू झाला.

आफ्रिकेत जाऊन पोहोचल्यावर लवकरच तो तेथील लोकात अगदी आपुलकीने मिळून मिसळून राहू लागला. अशा त्याच्या सहा महिन्यांच्या राहाणीत त्याने त्यांची भाषा, राहाणी, सवयी वगैरे गोष्टी चांगल्या अवगत करून घेतल्या. त्याचा त्याला फायदा तर झालाच पण तेथील लोकांचीही त्याजवर भक्ती जडली.

आफ्रिकेत गेल्यावर लवकरच आत खोल मुलुखात जाऊन त्याने आपले धर्मोपदेशकाचे काम सुरू केले. आपले मिशनरीचे काम करीत असताच त्याने नवीन नवीन मुलुख धुंडाळण्यास सुरुवात केली. सन १८४३ साली आफ्रिकेच्या उत्तरेकडील विभागात जाण्याची व तिकडील विभागात एखादे मिशनरी सोसायटीचे ठाणे स्थापावयाची त्याने लंडन सोसायटीकडून परवानगीही मिळविली होती.

अज्ञात प्रदेश धुंडाळून काढण्यास त्याने बऱ्याच सफरी काढल्या. हा

प्रदेश म्हणजे निर्जन, कोठे अवर्षणाने अगदी कोरडा ठणठणीत पडलेला, तर कोठे दलदलीने ठाण दिलेला अथवा व्यापलेला, अनेक प्रकारच्या हिंस्त्र पशूंनी व्यापलेला, दाट जंगलाने भरलेला असा हा प्रदेश तुडवीत तुडवीत हाल सोशीत तो कुरूमनपासून दोनशे मैलपर्यंत आत गेला. या प्रदेशात साथीच्या तापाचेही प्राबल्य होते. त्याने तो पछाडला जाई. अशा अवघड व दाट जंगलातून हिंडत असता एकदा तर सिंहाने त्यावर झडप घातली होती. चार दोन नीग्रो त्याच्या बरोबर होते. त्यांनी सिंहाला ठार करून त्याला सोडविले खरे, पण या झटापटीत त्याचा हात कायमचा दुखावला गेला होता. इतके झाले तरी त्याने अज्ञात प्रदेश धुंडाळून काढण्याचा नाद सोडून दिला नाही. तो चालू ठेवला होता. सन १८४९ साली त्याने गामी (Ngami) नावचे तळे, तसेच झुगा (Zuga) नदीही शोधून काढली.

सन १८४९ साली तो कोरडे ठणठणीत, सहारा अरण्याची बरोबरी करणारे असे " कलहारी " नावाचे रण ओलांडून जाण्याच्या मागे लागला. हे रण सुमारे चारशे मैल रुंद व चारशे मैल लांब असे पसरलेले आहे. सन १८५२ साली तो आपल्या मकाणाला परत आला. पण परत येतो तो त्याचे मकाण बोअर लोकांनी लुटलेले, उध्वस्त करून टाकलेले त्याला आढळले. सन १८४९ पासून त्याचे लक्ष काही विविक्षित गोष्टींकडे जास्त वेधले गेले होते. ख्रिस्ती धर्म प्रचाराचे कार्य तर तो करित होताच, पण शिवाय अज्ञात प्रदेश धुंडाळून तेथील काही काही गोष्टी शोधून काढून तेथील शक्य तितकी सविस्तर माहिती मिळविणे व दुसरी गोष्ट म्हणजे तेथील स्थायी जनतेची (नीग्रो लोकांची) परिस्थिती जाणून त्यांच्या होत असलेल्या हाल अपेष्टांतून त्यांना वाहेर पडण्यास शक्य ती मदत करणे हीही गोष्ट त्याच्या मनात घोळत होती. त्या काळी नीग्रो लोकांचा गुलामगिरीचा व्यापार फार जोरात चालू होता. नाताळातील बोअर लोक तर त्यांचे फार हाल करित. झाडांवरील वानराला ते एक वेळ दयेने वागवितील पण नीग्रो लोकांना (गुलामांना) ते फार क्रूरपणे, अमानुषपणे वागवीत. या गोष्टीची लिंविंघ्स्टनला शिसारी आली होती.

सन १८५१ साली झांबीझी नदीची वरील बाजू त्याने शोधून धुंडाळून काढली. या वेळपर्यंत या नदीचा प्रवाहमार्ग नकाशातून अगदी चुकीचा

दाखविला जात होता. सन १८५३ साली या नदीच्या काठाकाठाने मध्य आफ्रिकेतून जाऊन आफ्रिकेचा पश्चिम किनारा गांठण्याचे त्याने ठरविले. सन १८५५ साली तर आश्चर्याने जगाला थक्क करून सोडणारे असे त्याने संशोधन केले. झांबीझी नदीचा प्रवाहमार्ग शोधता शोधता, एके ठिकाणी तो प्रवाह सुमारे ४०० फूट उंचीवरून एकदम खाली उडी घेत असल्याचे त्याला आढळून आले. चारशे फूट उंचीवरून नदीचा सवंध प्रवाह एकदम खाली उडी ठोकणार ! म्हणजे तो देखावा काय असेल याची कल्पना करणे सुद्धा फार अवघड आहे. निसर्गातील ही आश्चर्यकारक घटना लिव्हिंग्स्टनने शोधून काढीपर्यंत ती बाहेरील जगाला ठाऊकच नव्हती. या धबधब्याला त्याने आपल्या मायदेशीच्या राणीचे (त्या काळी व्हिक्टोरिया राणी इंग्लंडवरच नव्हे तर ब्रिटिश साम्राज्यावर राज्य करीत होती.) स्मरणार्थ म्हणून “ व्हिक्टोरिया धबधबा ” असे नाव ठेवून दिले. त्याच नावाने हा धबधबा आज सर्व जगाला माहीत झालेला आहे. सन १८५६ साली तो इंग्लंडला परत गेला तेव्हा तो एक साधा मिशनरी डॉक्टर म्हणून नव्हे तर एक चांगला ख्यातनाम संशोधक म्हणून माहीत झालेला होता.

सन १८५६ साली लंडनला गेल्यावर त्याचा बोलबाला चांगलाच झालेला होता. त्याची कामगिरी लक्षात घेऊन ब्रिटिश सरकारने झांबीझी नदीच्या प्रवाहाचे संशोधन करण्यासाठी म्हणून त्याला परत आफ्रिकेला पाठविण्याचे ठरविले. त्याचाही अज्ञात मुलुख धुंडाळून काढण्याकडे ओढा होताच. त्याने लंडन मिशनरी सोसायटीच्या जागेचा राजीनामा दिला व सन १८५८ साली तो आफ्रिकेला परतला. या वेळी त्याने “ न्यासा ” (Nyasa) नावाचा प्रचंड, बाराशे चौ. मैलांचा तलाव शोधून काढला. या प्रवासात त्याला अनेक (नीग्रो) गुलाम भेटले. हे सर्व पोर्च्युगीज लोकांच्या सत्तेखाली होते. त्यातील त्याने ८४ गुलाम बंधमुक्त केले. पण या त्याच्या अशा कृत्यामुळे त्याला स्वतःला फार द्रास, छळ सोसावा लागला. या सफरीत त्याने “ शिरवा ” (Shirwa) नावाचे आणखी एक तळे शोधून काढले.

सन १८६४ साली तो पुन्हा इंग्लंडला गेला होता पण लवकरच पुढल्याच वर्षी तो आफ्रिकेला परत आला. आता त्याला “ नाईल ” नदीचा उगम

शोधून काढण्याची ईर्ष्या आली होती. या ईर्ष्येमागे ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार करणे व आपल्या बांधवांना—ब्रिटिश लोकांना—व्यापारासाठी राजरोस असे खुले रान गाठून देणे हा हेतू असावा असे म्हणतात. सन १८६५ मध्ये आफ्रिकेत आल्यावर टंगानिका तळ्याच्या काठी “उजीजी” (Ujiji) नावाच्या ठिकाणी लिंक्विगस्टनने आपले वसतिस्थान स्थापन केले होते व या ठिकाणाहून तो वेळोवेळी निरनिराळ्या सफरीवर जाई. त्याने “न्यासा” तलाव शोधून काढलाच होता, पण शिवाय “मोरो” (Morro) व “बॅंग्वोलो” (Bangweolo) ही अज्ञात तळीही शोधून काढली व त्याने “कांगो” नदी गाठली.

सन १८६५ साली तो आफ्रिकेत मुलुख धुंडाळीत भटक होता खरा पण या वेळी तो फार अशक्त झालेला होता; तो थोडाफार आजारीही असे. वरील ठिकाणे धुंडाळून, शोधून दमून भागून तो उजीजीला परत येतो तो त्याचे सर्व घर लटून नेलेले आढळून आले. गुलामांचा व्यापार करणाऱ्या अरब व्यापाऱ्यांनी त्याला पुरेपूर लुबाडून घेतले होते. दैनंदिन जीवनाला लागणाऱ्या चीजवस्तू तर लुबाडून नेलीच होती पण त्याच्या संग्रही असलेली औषधेही (तो डॉक्टर असल्यामुळे त्याच्या संग्रही बरीच औषधे नेहमी असत.) लुबाडून नेली. या सर्वांचा परिणाम इतका झाला की त्याची उपासमार तर झालीच, पण त्याला ताप येऊ लागला. त्याला औषधपाण्यावाचूनच दिवस काढावे लागले. पुढे पुढे तर तो इतका खराब झाला होता की तो केवळ एक जिवंत असा हाडांचा सापळाच होऊन राहिला होता. नीग्रो लोकांची त्यावर भक्ति होती. ते त्याची चांगली शुश्रूषा करीत.

लिंक्विगस्टनबद्दल दोन तीन वर्षे इंग्लंडला मुळीच काही बातमी मिळाली नाही. ब्रिटोरिया धवधव्याचा संशोधक म्हणून लिंक्विगस्टन इंग्लंडमध्ये बराच गाजून राहिलेला होता. अशा गृहस्थाबद्दल काहीच बातमी नाही म्हणून इंग्लिश लोक साहजिकच चिंतातुर झाले होते. शेवटी “न्यूयार्क हेरल्डचा” बातमीदार “हेनरी स्टॅनले” याजकडे सन १७७१ मध्ये लिंक्विगस्टनचा ठावठिकाणा काढण्याची, त्याला शोधून काढण्याची कामगिरी सोपविण्यात आली. हेनरी स्टॅनले हाही एक कसलेला संशोधक होता. आफ्रिकेच्या ज्या भागात लिंक्विगस्टन वावरत होता तो भाग स्टॅनलेने मोठ्या प्रयासाने

धुंडाळला व धुंडाळत धुंडाळत शेवटी तो “ उजीजीला ” पोहाचला. उजीजी येथे त्याची व लिंविहगस्टनची गाठ भेट झाली. हा प्रसंग मोठा हृदयस्पर्शी व अद्भुत असाच होता. एक श्वेतवर्णी गृहस्थ जंगलांत आपणांस भेटला म्हणून लिंविहगस्टन आश्चर्य चकितच झाला व म्हातारा’ फिकट पडलेला पांढरी दाढी खूप वाढलेला व अगदी कृश झालेला असा लिंविहगस्टन प्रत्यक्ष भेटला म्हणून स्टॅनलेही चकित झाला. ही भेट झाल्याने दोघांचीही हृदये इतकी भरून आली की कोणाच्यानेही काही वेळ काहीच बोलवेना. तेथे दोघांनीही काही दिवस एकत्र काढले. शेवटी (सन १८७२ मध्ये) स्टॅनले इंग्लंडला परत जावयास निघाला. लिंविहगस्टनला बरोबर येण्याचा स्टॅनलेने खूप आग्रह केला. पण तो काही केल्या बघेना. नाईल नदीचा उगम शोधून काढल्याशिवाय येथून हलावयाचे नाही असा आपला निश्चय असल्याचे त्याने स्टॅनलेला सांगितले.

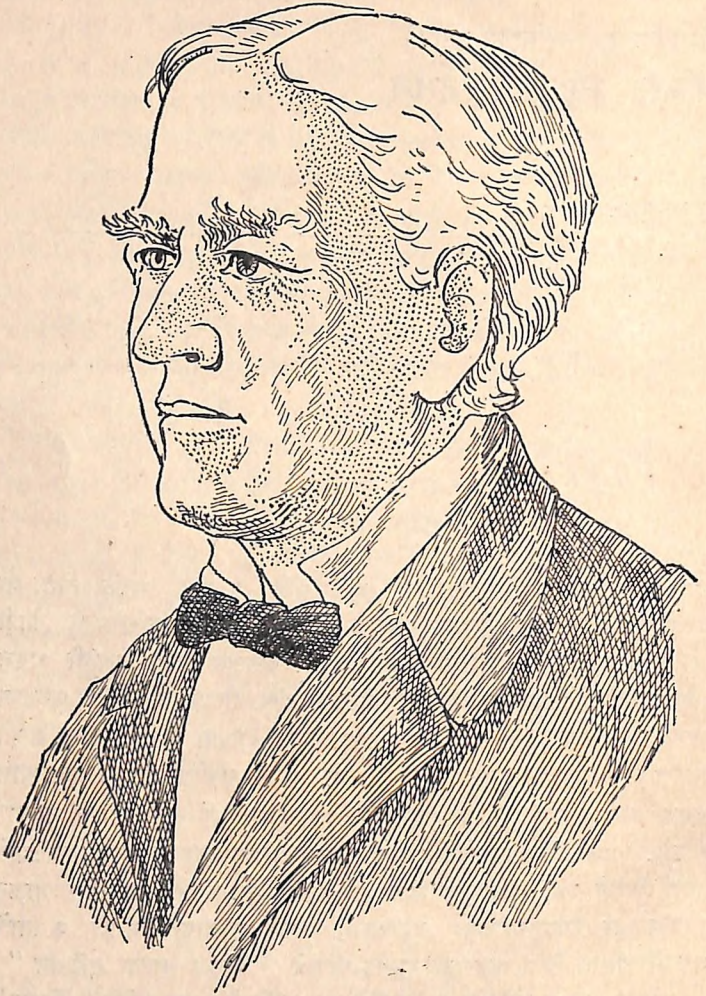
लिंविहगस्टनची प्रकृती इतकी ढासळली होती तरी सन १८७२ च्या ऑगस्टमध्ये तो सफरीवर निघाला. पण त्याला ती दगदग झेपली नाही. तो आजारी पडला. शेवटी १८७३ च्या एप्रिलमध्ये बरोवरीच्या (नीग्रो) लोकांनी त्याला डोलीत घालून “ चितांबू ” नावाच्या खेड्यात आणून ठेवले, व तेथे लवकरच ता. १ मेला त्याचे देहावसान झाले. त्याचे शव पुढे इंग्लंडला नेऊन “ वेस्ट मिनिस्टर अँबे ” मध्ये पुरण्यात आले.

संशोधक बुद्धीचा महान उद्योगी थॉमस आल्वा एडिसन

इ. स. १८४७-१९३१

सन १८८९ साली पॅरिसमध्ये एक भले मोठे प्रदर्शन भरले होते. या प्रदर्शनाचा एक सबंध विभाग एकाच माणसाने शोध लावलेल्या व काही विशेष अशा तांत्रिक युक्त्या योजून तयार केलेल्या अनेक वस्तूंनी भरून गेलेला होता. हे प्रदर्शन पाहावयास गेलेल्या लोकांतील कित्येकांनी “ एकट्या गृहस्थाने संशोधन करून अगर अन्य प्रकारे इतक्या वस्तू तयार केल्या आहेत की आता दुसऱ्या कोणास अशा गोष्टी संशोधन करून काढण्यास अगर अन्य प्रकारे तयार करण्यास वावच राहिला नाही ” असे उद्गार काढले. प्रदर्शनाचे एक सबंद दालन भरून जाण्याइतक्या वस्तू एकट्याने तयार करून त्या प्रदर्शनात मांडल्या गेल्या या घटनेने भारावून जाऊन प्रदर्शनाच्या चालकांनी या गृहस्थाला मुद्दाम बोलावून घेतले व त्याचे थाटाने स्वागत केले. असा हा गृहस्थ म्हणजे “ थॉमस आल्वा एडिसन ”

थॉमस आल्वा एडिसन हा अमेरिकेच्या ओहिओ संस्थानातील “ मिलन ” या शहरी ता.११ फेब्रुवारी सन १८४७ रोजी जन्माला आला. थॉमस लहानपणी अगदी नाजूक प्रकृतीचा मुलगा होता. तव्येत तोळामासाच असावयाची, व त्यामुळे त्याचे आईबाप थोडेफार काळजीतच असत. मिलन



थॉमस आल्वा एडिसन

हे गाव तळचाकाठीच असल्यामुळे थॉमसला लहानपणीच पोहोण्याचा नाद लागला व त्यामुळे त्याची प्रकृती चांगलीच सुधारली. थॉमस हा स्वभावाने गरीब व शांत वृत्तीचा असून लहानपणापासूनच चौकस बुद्धीचा होता. हे काय आहे, ते काय आहे ? हे असे का, ते तसे का ? वगैरे प्रकारे बऱ्याच गोष्टींबद्दल सारखी विचारणा करून, अनेक प्रश्न विचारून तो दुसऱ्यास हैराण करून सोडी. स्वतःच्या मनातील शंका स्वतःच सोडविण्याचाही तो प्रयत्न करी. थॉमसच्या वडिलांचा व्यवसाय मिलन येथे नीट चालेना, तेव्हा सन १८५४ साली ते कुटुंब मिलन सोडून डेट्राईटच्या इशान्येस मिशिगन संस्थानात "पोर्ट हुरॉन्" येथे राहावयास गेले. तेथे गेल्यावर थॉमसला शाळेत घातले होते. परंतु शाळेत थॉमसच्या चौकसपणास, चिकित्सक बुद्धीस वावच मिळेना. शाळेतील वर्ग-मास्तर अगदी अळणी, नुसता ठराविक चकोरीतून जाणार होता. चाकोरीतील ठराविक शिक्षणाकडे थॉमसचे लक्ष लागेना. तो शाळेतील अभ्यासात मागे पडू लागला. तेव्हा अवघ्या तीन महिन्यांनंतर थॉमसला शाळेतून काढून त्याचे शिक्षण आईच्या मार्गदर्शनाखाली घरीच होऊ लागले. थॉमसची आई ही मूळची मास्तराणच होती. थॉमसच्या चौकस बुद्धीला बराच वाव मिळून तिचा थोडा फार विकास होऊ लागला व तिला दिशाही चांगली लागली.

वयाच्या अकराव्या वर्षी थॉमसने काही काही गोष्टी प्रत्यक्ष करून पाहण्यासाठी म्हणून आपल्या राहात्या जागेच्या तळघरात (base-ment) आपली स्वतःची अशी एक प्रयोगशाळा थाटावली, व तेथे एक वर्षाचे आंतच त्याने एक तारायंत्र तयार केले.

पुढे लवकरच, थॉमसला, त्याच्या वयाच्या बाराव्यावर्षी ग्रॅंड ट्रंक रेल्वेच्या डेट्राईट ते हुरान या मार्गावर वर्तमान पत्रे विकण्याचे काम मिळाले या बरोबर तो चाकोलेट, लिमलेट, फळे वगैरेही विकून पैसे मिळवीत असे. हे काम त्याने वर्षभर बिनभोबाट केले. पण त्यात आपला बराच वेळ फुकट जातो असे त्याला वाटू लागले. थॉमसच्या आंगचा चौकसपणा पाहून आगगाडीच्या अधिकाऱ्यांनी पॅसेंजर गाडीला असलेल्या माल ठेवण्याच्या डब्यात त्याला काही बारीक सारिक प्रयोग करून पाहण्याची परवानगी दिली. थॉमसने तेथे एका कोंपऱ्यात आपली प्रयोगशाळाच बनविली. वेळ

मिळे तो सर्व वाचनात व प्रयोग करून पाहण्यात तो घालवू लागला. मिळकतीत जेवढी बचत करता येईल तेवढी करून ती सर्व प्रयोग करून पाहण्यात व लहानसान यंत्रे करून पाहण्यात तो खर्च करू लागला. अशातच अमेरिकेतील दक्षिणेकडील संस्थाने व उत्तरेकडील संस्थाने यांत उघड उघड लढाई जुंपली. या लढाईच्या वातम्यासाठी लोक आतुर झालेले असत. ही परिस्थिति लक्षात घेऊन थॉमसने डेट्रॉइट येथे एक लहानसा छापखाना— हँड-प्रिंटिंग-प्रेस—विकत घेतला व स्वतःचे ग्रँड-ट्रंक हेरल्ड ' नावाचे वर्तमान पत्र काढले. या पत्राच्या लगेच चार पाचशे प्रती खपू लागल्या. हे सर्व व्यवस्थित चालू असता आगगाडीच्या डब्यातील त्याच्या प्रयोग शाळेत (स्फुर द्रव्याने पेट घेतल्याने) स्फोट होऊन डब्याची थोडी फार नासाडी झाली. थॉमसची अर्थात तेथून हकालपट्टी झाली.

अशातच एक विचित्र घटना घडून आली, व थॉमस कायमचा बहिरा झाला. या घटनेबाबत अनेक गोष्टी प्रचलित आहेत. कोणी सांगतात की वरील अपघातामुळे आगगाडीचा कंडाक्टर रागावला व रागाच्या भरात त्याने थॉमसच्या कानशिलात एक अशी भडकाविली की त्यामुळे तो कायमचा बहिरा झाला. कोणी सांगतात की थॉमस एकदा धावत्या गाडीत चढण्याचा प्रयत्न करित असता तो पडेल या भीतीने गार्डने त्याला त्याचे कान घट्ट धरून वर घेतले व त्याचा परिणाम त्याच्या कानावर झाला. काही असले तरी थॉमस कायमचा बहिरा झाला हे मात्र खरे.

ग्रँड ट्रंक रेल्वेवर काम करित असता त्या मार्गावरील एका तारमास्तरची थॉमसवर मर्जी बसली होती. त्याने थॉमसला तार मास्तरचे काम शिकवून तयार केला होता. डेट्रॉइटपासून वीस मैलांवर असलेल्या "क्लेमेन्स" या ठिकाणी थॉमसला तार मास्तरची नोकरी मिळाली. तेथे त्याची कामाची वेळ रात्रीची असे. "गाडीचा मार्ग सुरक्षित आहे." "सब ठीक है" किंवा "ऑल वेल्" (all well) असा संदेश त्याला वरचेवर निरनिराळ्या प्रमुख स्टेशनांवर पाठवावा लागे. क्लेमेन्स येथेही त्याला वेळ मिळे तो प्रयोग करून पाहण्यात व वाचनात तो घालवी. अशातच "ऑल वेल्" हा संदेश वरचेवर पाठवीत बसण्याची त्याला कटकटच वाटू लागली. तेव्हा एके दिवशी त्याने घड्याळाची व संदेश पाठविण्याच्या यंत्राची किंवा तारा-

यंत्राची सांगड घालून, किंवा त्याचा एकमेकांशी संबंध जोडून “ ऑल वेल ” हा संदेश दर पंधरा मिनिटांनी आपोआप प्रक्षेपण केला जाण्याची योजना अथवा युक्ति त्याने शोधून काढली व तो संदेश दर पंधरा मिनिटांनी नेमका जाऊ लागला. थॉमसला आपल्या इतर उद्योगाला बरीच मोकळीक मिळू लागली. पण ही त्याची युक्ति फार वेळ टिकू शकली नाही. ती त्याच्या चांगलीच अंगाशी आली. “ सब ठीक है ” ही घोषणा दर पंधरा मिनिटांनी बरोबर नेमकी जाई खरी, परंतु वरच्या दुसऱ्या स्टेशनकडून एखादा संदेश उलट त्याच्याकडे पाठविला गेला तर त्याची दादच (अर्थात) घेतली जात नसे. कशी घेतली जाणार ? हे विंग बाहेर पडले व थॉमसला नोकरीला मुकावे लागले. यानंतर थॉमसने निरनिराळ्या ठिकाणी तार-मास्तरकीची नोकरी केली, पण त्याचा जम कोठेच बसेना. अशातच मोठ्या खटपटीने एकाच तारायंत्रामार्फत एकाच वेळी, दोन दोन, चार चार ठिकाणी संदेश पाठविण्याची युक्ति त्याने शोधून काढली.

अमेरिकन काँग्रेसच्या निवडणुकीच्या वेळी मतदारांची संख्या भराभर मोजून काढण्याचे यंत्रही त्याने त्याच्या एकोणिसाव्या वर्षीच, शोधून काढून तयार केले होते, परंतु काँग्रेस उमेदवार आपल्याच भरकांड्यात गुंतून गेलेले असल्याकारणाने त्याकडे कोणी लक्ष्यच दिले नाही.

त्याला सोसाव्या लागणाऱ्या विपन्नावस्थेला कंटाळून, सन १८६९ साली एडिसन न्यू यॉर्कला गेला. तेथे स्टॉक एक्सचेंज टेलिग्राफ एजन्सीत त्याला नोकरी मिळाली. या नोकरीत त्याला स्वतंत्र असा फारसा वेळ मिळत नसे. तरी एकाच वेळी दोन दोन किंवा दुहेरी, चार, चार, किंवा चव्हेरी संदेश पाठविण्याची युक्ति अथवा योजना (system) त्याने आधीच शोधून काढली होती ती त्याने चांगली परिणत स्थितीला आणून सोडली. या शोधाचे व त्याच्या दुसऱ्याही अनेक शोधांचे अग्रहक किंवा पेटंट्स (patents) त्याला मिळाले. एकाच वेळी अनेक संदेश पाठविण्याची एडिसनची वरील योजना स्टॉक एक्सचेंज एजन्सीला फार उपयोगी पडू लागली. या त्याच्या शोधाबद्दल एजन्सीने एडिसनला चाळीस हजार डॉलर्स दिले. एडिसन एकदम श्रीमंत झाला. नंतर तो न्यूयॉर्कपासून जवळच, वीस-पंचवीस मैलांवर, नेवार्क (Newark) येथे राहावयास गेला. तेथे त्याने

स्वतःची अशी एक इंजिनिअरिंगची प्रयोग शाळा स्थापन केली.

सन १८७६ साली एडिसनने आपले विन्हाड न्यूजर्सीमधील “ मॅनलो पार्क ” येथे हालविले. तेथे असता तारेने दर मिनिटाला पाठविण्यात येणाऱ्या शब्दांची संख्या त्याने खूप वाढवून दिली. त्याचप्रमाणे “ बेल ” या शास्त्रज्ञाने लावलेल्या शोधांतही अनेक सुधारणा करून टेलिफोनमधून आवाज स्पष्ट येईल अशी योजना घडवून आणली.

अभ्रकाच्या पातळशा पडद्यावर कानातील अंतरपडद्याप्रमाणे आवाजाचे आंदोलन घेऊन ते पुन्हा मेणाच्या नळकांड्यावर उमटवून घेऊन तोच आवाज पुन्हा तसाच उत्पन्न करता येईल अशी एडिसनला कल्पना सुचली व ती कल्पना प्रत्यक्षात आणण्याच्या उद्योगाला तो लागला. लवकरच त्याने “ फोनोग्राफ ” तयार केला. हा फोनोग्राफ लवकरच इतका प्रचलित झाला की त्याचे आपणांस आता विशेष असे काहीच वाटत नाही. परंतु तो प्रथम जेव्हा तयार केला गेला तेव्हा त्याबद्दल लोकांना कितीतरी कुतूहल वाटत होते. फोनोग्राफने एडिसनची कीर्ति फार दूरवर पसरली. त्याचा सर्वत्र गौरव झाला. स्तुतिसुमनांचा त्यावर वर्षाव झाला. लोक त्याला अशा खटाटोपांसाठी पैशाची मदत करण्यासही पुढे येऊ लागले. अमेरिकेच्या खुद्द प्रेसिडेंटने एडिसनला समक्ष बोलावून घेतले व फोनोग्राफ कसा चालतो हे त्याच्याकडून प्रत्यक्ष समजावून घेतले. (फोनोग्राफ पासूनच पुढे ग्रामोफोन तयार झाला.)

या बाबतीत एक गमतीदार गोष्ट सांगतात ती अशी:— फोनोग्राफचे यंत्र तयार करून देण्यासाठी म्हणून एडिसन एका चांगल्या कारागिराकडे गेला. त्याला त्याने आपली कल्पना, यंत्राची रचना, वगैरे नीट समजावून दिली व तदनुसार एक यंत्र बनवून देण्यास सांगितले. कारागिराने सहज विचारले “ हा एवढा खटाटोप कशासाठी ? ” एडिसन म्हणाला “ मी सांगितल्या बरहुकुम जर ते यंत्र व्यवस्थित बनवून दिलेस तर ते बोलू लागेल. ” कारागीर आश्चर्यचकित होऊन, एडिसनच्या चेहऱ्याकडे पाहातच राहिला. त्याच्याने स्वस्थ राहावेना. तो एडिसनला म्हणाला, तुला वेडवीड तर नाही लागले ? निजीव यंत्र कोठे बोलत असते का ? मग त्या दोघामध्ये पैज लागली. काही दिवसांनी कारागिराने ते यंत्र तयार केले. एडिसनने पैज जिंकली.

याच वेळी, सन १८७८ साली, एडिसनने विजेचा दिवा तयार करण्याचे काम हाती घेतले. हा अगदी नवा असा शोध नव्हता तरी तो प्रत्यक्षात आणणे फार जिकीरीचे, अवघड होते. हे काम त्याने मोठ्या हिरीरीने व हिकमतीने हाती घेतले होते. यासाठी त्याने सुमारे दोन वर्षे अविश्रांत श्रम केले, निरनिराळे अनेक प्रयोग करून पाहिले, पैसाही बेसुमार खर्च केला. याखटाटोपात मुख्य प्रश्न होता तो तापून, उजळून चकाकत राहाणारी तार शोधून काढण्याचा होता.

कोणत्याही प्रकारच्या तारेतून विजेचा प्रवाह चालू केला असता उष्णता उत्पन्न होते व ती तार तापते, हे आधीच माहित झालेले होते. हीच उष्णता जास्त दिली, वाढविली तर ती तार तापून झगझगित निखाऱ्याप्रमाणे लाल होते. ती आणखी जास्त तापवली तर तिचा रंग पिवळा होतो, व याहीपुढे जास्त तापवली तर ती पांढरी होऊन चकाकते. पण एवढ्या तपमानाला टिकून राहाणारी व पांढरी होऊन चकाकणारी अशी तार आणावयाची तरी कोठून व कशी ? तार तापून ती तांबडी लाल होण्याचाच अवकाश ? ती लगेच वितळून जाणार ! एखादी चुकून टिकून राहलीच तर ती जळून खाक होणार. एडिसनच्या या प्रयत्नात थोडे फार टिकून राहिले ते प्लॅटिनमचे, व त्याच्या खालोखाल कार्बॉनचे तुकडे. पण तेही पुढे लवकरच जळून खाक झाले. या क्रियेत आणखी एक महत्त्वाची गोष्ट ध्यानात घ्यावयाची होती ती म्हणजे हवेतील प्राणवायूची अथवा ऑक्सिजन वायूची. ऑक्सिजन हा फार ज्वलंत वायु आहे. पदार्थाचा त्याच्याशी संयोग घडून येताच तो जळून खाक होणार ! एकंदरीत एडिसनला त्याच्या या कार्यात त्याला दोन गोष्टी विशेषकरून साधावयाच्या होत्या. त्या म्हणजे इतक्या उच्च किंवा तीव्र उष्णमानाला टिकून राहिल अशी तार शोधून काढावयाची व ती ऑक्सिजन वायूशी गाठ न पडेल अशा निर्वात स्थितीत तापवावयाची.

निर्वात स्थितीत, विजेच्या साहाय्याने खूप उच्च तपमानाला तार तापविली असता ती टिकून राहाण्याचा बराच संभव होता. एडिसनने आपल्या खटाटोपात तापवून कार्बोनाईज झालेला कापसाचा धागा अशा रीतीने तापवून पाहिला. तो चाळीस तास चकाकत राहिला. एडिसनच्या अनेक दिवसांच्या, नव्वे वर्षांच्या, दीर्घोद्योगाचा तो एक मोठा विजयच होता यात शंका नाही. ही

गोष्ट ता. २१ ऑक्टोबर सन १८७९ या दिवशी घडली,

निर्वात स्थितीत योग्यशी तार तापवून ती चकाकित राखता येते हे आढळून आल्यावर योग्यशी तार शोधून काढण्याच्या उद्योगात एडिसनने जवळ जवळ दोन हजार जिनसांचे धागे अथवा तंतू तपासून पाहिले. यात कारबोनाइज (Carbonized) झालेला बांबूचा तंतू तापविला असता तो चकाकित राखता येतो असे त्याला आढळून आले. लवकरच त्याने निर्वात केलेल्या काचेच्या फुग्यात अथवा बल्बमध्ये असा धागा वापरून विजेचा दिवा तयार केला.

एक प्रकारच्या जपानी बांबूचे कारबोनाइज केलेले तंतू या कामी चांगले उपयोगी पडतात असे त्याला पुढे आढळून आले. एडिसनने विजेच्या दिव्याचा शोध लावल्यावर ते जागोजागी वापरण्यात येणारच. ते तसे जागोजागी, घरोघरी वापरावयाचे म्हणजे वीज तयार करण्याची ठिकाणे, (electric generating stations), वीज प्रेषण करण्याची योजना (transmission system), मीटर्स वगैरे गोष्टी आल्याच. याही एडिसनने तयार केल्या. पुढे लवकरच सन १८८२ साली न्यूयार्क, लंडन येथील प्रमुख रस्ते विजेच्या दिव्यांनी प्रकाशित होऊ लागले, चकाकू लागले. विजेचा प्रवाह विद्युत् अग्र (electrode) व विजेची तार यांतून एकाच दिशने वाहातो हा शोध त्याने सन १८८३ साली लावला.

फोनोग्राफ तयार करून त्याने श्रवणेंद्रियाबाबतची कामगिरी वजाविली. आता त्याचे पश्येंद्रियाकडे मन वळले. चलत् किंवा हलणाऱ्या गोष्टींचे फोटो घेण्याचे अनेक प्रयत्न झालेले होते व चालूही होते. पण हे फोटो जाड काचेवर (photo-plates) घेतले जात, त्यामुळे त्यात कोणाला यश लाभले नाही. पण पुढे सन १८८९ साली " ईस्टमन " (Eastman) याने काचेऐवजी फिल्मवर (roll-film) फोटो घेण्याचे शोधून काढले व त्यात चांगले यश संपादन केले. फिल्म भरभर गुंडाळता येते, फिरविता येते, त्यामुळे त्यावर चलत् चित्रे घेणे शक्य व सोपे झाले. व्यक्तीच्या अथवा वस्तूच्या चलन क्रियेबरोबर फिल्मचेही चलन साधता येते, त्यामुळे असे फोटो किंवा चित्र घेणे साध्य झाले. यावरूनच पुढे चलत चित्रे (motion pictures) सुरू झाली. याच्याही पुढे पडद्या आडून चलत चित्रांना पार्श्वभाषणाची जोड

देऊन आपण पाहातो तसा सिनेमा उदयास आला. पुढे अनेक घडामोडी, सुधारणा घडून आल्या ते निराळे. पण या औद्योगिक तांत्रिक (Technical) शोधांचे व प्रगतीचे पुष्कळसे श्रेय थॉमस एडिसनकडेच जाते.

अशा रीतीने आतापर्यंत, आरंभीच सांगितल्याप्रमाणे त्याने कितीतरी नव्या नव्या महत्त्वाच्या गोष्टींचे शोध लावून त्या प्रत्यक्षात आणून सोडल्या. एडिसनने जवळ जवळ हजार बाराशे पेटंट्स घेतली होती. वयाच्या अवघ्या अकराव्या वर्षापासूनच प्रयोग करून पाहाण्यास व लहानसान यंत्रे, योजना तयार करण्यास त्याने सुरुवात केली होती. तो सर्व आयुष्यभर सतत कष्ट करित राहिला होता. त्याचे नेहमींचेच म्हणणे की बुद्धिमत्ता, प्रतिभा अथवा स्फूर्ति (inspiration) ही फक्त दोन टक्के, पण अंगातून घाम काढित सतत उद्योग करित राहाणे हे अठ्ठ्याणव टक्के. आधुनिक तांत्रिक घटनांतून (technical process) मध्ये एडिसनने लावले इतके शोध दुसऱ्या कोणीही लावलेले नाहीत, त्यात त्याने केल्या इतक्या सुधारणा दुसऱ्या कोणीही केलेल्या नाहीत. तो जवळ जवळ वयाची ७३ वर्षे सतत काम करित राहिला होता. एडिसन ता. १८ ऑक्टोबर १९३१ ला वयाच्या ८४ व्या वर्षी इहलोक सोडून गेला. त्याच्या मृत्यूने जगातील सर्व जनता शोकाकूल झाली होती.

थोर शास्त्रज्ञांतील हिरकणी मादाम क्यूरी

इ. स. १८६७-१९३४

शास्त्रीय ज्ञानाच्या प्रांगणात जगाला दिपवून सोडणारे असे बहुमोल शो लावणाऱ्या काही काही व्यक्ती या भूतलाच्या पाठीवर मधून मधून जन्माला येऊन चमकून जातात. अशापैकी काही व्यक्तींची थोडी फार माहिती आपल्या ऐकण्यात येते, आपणांस उपलब्ध होते. श्रेष्ठ प्रतीचे संशोधन करून शास्त्रीय ज्ञानात बहुमोल भर टाकणारास “ नोबेल पारितोषिक ” वहाल करण्यात येते. त्यावरून अशा या व्यक्तीचे श्रेष्ठत्व जाहीर होते. “ नोबेल पारितोषिक ” सन १९०१ सालापासून देण्यात येत आहे. इतक्या थोर दर्जाचे संशोधक असणार तरी किती ? साहजिकच बोट्यांवर मोजण्याइतकेच, व जे असतात तेही बहुधा पुरुष वर्गातीलच असतात. संशोधनात स्त्रीने भाग घेतलेला व उच्चार्क गाठलेला क्वचितच पाहावयास सापडतो, ऐकावयास मिळतो. परंतु अशी एक थोर स्त्री नुकतीच होऊन गेली. ती म्हणजे मादाम क्यूरी.

मादाम क्यूरीचे मूळचे किंवा माहेरचे नाव मराया (Marya) किंवा मारी (Marie) स्कलोडोव्हस्का (Sklodovska) असे होते. पोलंडची राजधानी वॉर्सा येथे ती ता. ७ नोव्हेंबर सन १८६७ रोजी एका शेतकरी



मादाम क्युरी

कुटुंबात जन्माला आली. पाच मुलांत ती शेवटची मुलगी. मारीचे वडील पीट्सबर्ग येथे शिक्षण घेऊन वॉर्सा येथे एका शिक्षणसंस्थेत वास्तवशास्त्राचे (Physics) उच्च दर्जाचे शिक्षक (प्राध्यापक) होते. मारीची आईही शिक्षकिणीचे काम करीत असे. मारीच्या तीव्र बुद्धीची चमक तिच्या बालपणापासूनच दिसून येऊ लागली होती. मारी चार वर्षांची झाली तेव्हाच तिची वडील बहीण "ब्रोनया" ही तिला अक्षरओळख करून देऊन वाचनाचे धडे देऊ लागली होती. पुढे लवकरच काही दिवसांनी एक गमतीदार गोष्ट घडून आली. ब्रोनयाला तिच्या वडिलांनी एक पुस्तक देऊन त्यातील एक धडा वाचून ठेवण्यास सांगितले होते. तो वाचता वाचता ब्रोनया वरीच अडखळू लागली. ते पाहून मारीने तिच्या हातातील पुस्तक ओढून घेतले व तो धडा तिने सरळ व सहज वाचून दाखविला. हा चमत्कार पाहून लोक आश्चर्यचकितच झाले. मारी शाळेत बहुधा पहिल्या क्रमांकालाच पास होई. वयाची सोळा वर्षे पुरी होण्याच्या आतच, सन १८८३ साली, मारीचे शालेय शिक्षण पुरे झाले होते. शालान्त परीक्षेत तिने सोन्याचे पदक मिळविले होते. तिला रशियन भाषाही थोडी फार येत होती. स्त्री जातीला अनुसरून तिने नृत्य, गायन या कला अवगत करून घेतल्या होत्या. एकदा ती आपल्या एका मैत्रिणीकडे राहावयास गेली असता तेथे ती घोड्यावर बसावयास शिकली. तिला घरकाम मात्र मुळीच येत नसे. ती अकरा वर्षांची असताच तिची आई वारली. त्यामुळे तिला घरकामाचे धडे मिळू शकले नाहीत. आईच्या मृत्यूनंतर घरकामाचा सर्व भार तिची वडील बहीण ब्रोनया हिनेच सांभाळला होता.

मारीच्या वडिलांच्या पगारात संसाराचा खर्च भागत नसे. तिचे वडील व आई अशी दोघेही शिकवण्या करीत. मारीचा लहानपणीचा काळ पुष्कळसा वडिलांच्या सहवासात व शैक्षणिक वातावरणात जात होता, त्यामुळे तिला साहजिकच शिक्षणाची गोडी लागून तिच्यात वास्तवशास्त्राची विशेष आवड उत्पन्न झाली होती. तिच्या वडिलांची एक लहानशी प्रयोगशाळा होती. तेथे बारीक सारीक प्रयोग करून पाहाण्याचा तिला नाद लागला होता. शालेय शिक्षण पुरे झाल्यावर तेथेच न थांबता उच्च शिक्षण घेऊन वास्तवशास्त्रात चांगली प्रगती करावी असे तिला वाटत होते.

मारीची वडील बहीण ब्रोनया हिनेही आपले शालेय शिक्षण पुरे केले होते. तिनेही शालेय परीक्षेत सोन्याचे पदक मिळविले होते. तिच्याही मनातून उच्च शिक्षण घेऊन डॉक्टरीण व्हावयाचे होते. मुली शैक्षणिक वातावरणात वाढलेल्या असल्या कारणाने, त्यांना उच्च शिक्षणाचा ओढा लागणे साहजिकच होते.

त्या वेळची पोलंडची राजकीय परिस्थिती ठीक नव्हती. तो देश रशियाच्या वर्चस्वाखाली होता. उच्च शिक्षण रशियन भाषेतूनच घेतले पाहिजे असा झारचा दंडक होता. उच्च शिक्षणाला किंवा विश्वविद्यालयीन शिक्षणाला स्त्रियांना मज्जाव होता. असे असता मारीच्या व ब्रोनयाच्या मनातील आकांक्षा सिद्धीस कशा जाणार ? पोलंडचे व जर्मनीचेही नीट नव्हते. तेव्हा उच्च शिक्षणासाठी फ्रान्सला जाणे भाग व सोयीचे होते. शिवाय त्या काळी फ्रान्सचा बोलबालाही पण चांगला होता.

मारीचे वडील स्वतः सुशिक्षित व सुविद्य होते. तेव्हा आपल्या (हुशार) मुलींनी उच्च शिक्षण घेऊ नये असे त्यांना कसे वाटेल ? पण त्यासाठी लागणारा पैसा व तोही परदेशात लागल इतका आणावयाचा तरी कोठून व कसा ? मुलींना थोडी फार मदत करण्यास ते केव्हाही तयार होते. इकडे मुलींना तर उच्च शिक्षणाची ओढ लागून राहिली होती. तेव्हा स्वावलंबनाशिवाय त्यांच्या पुढे दुसरा मार्गच नव्हता. पण त्याने तरी हा पेच सुटणार कसा ? स्वावलंबनाने परमुलुखात प्राप्ती पुरेशी होणार कशी व कोठून ? व शिकण्यासाठी वेळ मिळणार कसा व किती ? बहिणी-बहिणीत वाटाघाटी चालत. शेवटी मारीने शिकवण्या वगैरे करून ब्रोनयाला मदत करण्याचे ठरविले. ब्रोनया पॅरिसला गेली. तेथे अगदी गरीबीत राहून, वैद्यकीचे उच्च शिक्षण घेऊन, सन १८९० साली, ती डॉक्टरीण झाली. तिने एका पोलीश डॉक्टरशी लग्न करून ब्रिन्हाड थाटले व मारीला पॅरिसला बोलावून घेतले.

शालेय शिक्षण पुरे झाल्यापासून आतापर्यंत मारीची उणी पुरी सहा वर्षे फुकट गेली होती. पॅरिसला जाण्यासाठी मारी आतुर झालेलीच होती. ब्रोनयाचे निमंत्रण आल्यावर सन १८९१ साली मारीने कसे तरी करून पॅरिस गाठले. पॅरिसला पोहोचताच " सारबोर्न " विश्वविद्यालयात, शास्त्रीय

शाखेत, तिने आपले नाव दाखल केले. शास्त्रीय विषय घेतल्या कारणाने तिला कॉलेजमध्येच पुष्कळ वेळ घालवावा लागे. ब्रोनयाकडे तिची राहाण्याची वगैरे व्यवस्था ठीक होती, पण ब्रोनयाचे घर कॉलेजपासून फार लांब होते. त्यामुळे तिची फार गैरसोय होई. शिकवण्या वगैरे करून थोडी फार प्राप्ती करून घेण्यास तिला वेळच मिळत नसे. तेव्हा कॉलेजच्या जवळच एका घराच्या पोटमाळ्यावरची एक लहानशी खोली तिने थोडक्या भाड्याने घेतली व तेथे ती राहू लागली. ती जागा थंडीत गारठून अगदी गार गार पडायची, तर उन्हाळ्यात तापून जीव गुदमरून कासावीस होईल इतकी गरम व्हावयची. मारी शिकवण्या वगैरे करून पैसे मिळवू लागली होती, तरी तिची स्थिती हलाखीचीच होती. ती नुसता चहा, पाव व लोणी यांवरच निर्वाह करून असे. दिव्याचा खर्च वाचविण्यासाठी ती सार्वजनिक वाचनालयात जाऊन तेथे वाचीत बसे. शिकण्याची विशेष ओढ असल्यामुळे तिला या गोष्टींचे काहीच वाटत नसे. शिक्षणासाठी जेवढा म्हणून त्याग करावा लागेल तेवढा थोडाच असे तिला वाटे. वास्तवशास्त्र हा विषय घेऊन मारी सन १८९३ साली एम्. ए. ची परीक्षा पहिल्या क्रमांकाला पास झाली. परीक्षा झाल्यावर सुटीत ती वडिलांच्याकडे घरी गेली. तिला पोलंडमधील एक स्कॉलरशिपही मिळाली. या स्कॉलरशिपवर तिचा एक वर्षाचा खर्च जेमतेम भागण्यासारखा होता. सुट्टी संपताच ती पॅरिसला परत गेली. पुढल्याच वर्षी गणित विषय घेऊन ती पुन्हा एम्. ए. ला बसली व दुसऱ्या क्रमांकाला पास झाली.

मारी तरतरीत व चलाख बुद्धीची होती, त्यामुळे “डॉ. लिपमन” नावाच्या प्राध्यापकाचे लक्ष तिच्याकडे विशेष वेधले गेले होते. ती एम. ए. झाल्यावर प्रा. लिपमन यांनी तिला निरनिराळ्या दर्जाच्या पोलादाच्या अंगी असलेले कर्षकत्वाचे (लोहचुंबकाचे, मॅग्नेटिक) गुण शोधून काढण्याचे काम दिले व त्या कामी जरूर पडेल तेव्हा तेथेच संशोधन करीत असलेल्या “पेरी क्यूरी” नावाच्या एका बुद्धिवान व संशोधक वृत्तीच्या गृहस्थाचा सल्ला घेण्यास सुचविले. पेरी क्यूरी हा त्या वेळी विद्युत्-वास्तव (इलेक्ट्रो-फिझिक्स) या विषयात संशोधन करीत होता. पदार्थाच्या अंगी असलेल्या कर्षकत्वाच्या मूलभूत गुणांचे (फंडामेंटल प्रॉपर्टीज ऑफ मॅग्नेटिझम्)

त्याने संशोधन केले होते. मारीने आपल्या या नवीन कामाला सुरुवात केली. त्याच सुमारास तिचा पोलंडमधील एक मित्र, वास्तवशास्त्रज्ञ “ कोव्हालस्की ” हा पॅरिसला आलेला होता. त्यानेही मारीला तोच सल्ला दिला. कोव्हालस्कीने मारी व पेरी या उभयतांना आपल्या घरी चहाला बोलावून त्यांची एकमेकांची ओळख करून दिली.

पुढे दोघांची, मारीची व पेरीची, चांगली मैत्री जमली व या मैत्रीचे रूपान्तर एकमेकांशी विवाहबद्ध होण्यात झाले. त्यांचा विवाह सन १८९५ साली झाला. या वेळी मारीचे वय अठ्ठावीस वर्षांचे होते व पेरी हा छत्तीस वर्षांचा होता. पेरीला या वेळी लेक्चरर म्हणून द. म. १५ पौंड पगार होता, पण पुढे लवकरच तो २० पौंड झाला. हे जोडपे एका लहानशा जागेत गरीबीने राहात होते.

मारीचे पोलादातील कर्पुकत्वाचे गुण शोधून काढण्याचे काम चालूच होते. मारी त्यातल्या त्यात वेळ काढून दुय्यम शिक्षकाच्या सर्टिफिकेटच्या परीक्षेचा अभ्यास करित होती. पुढे लवकरच तिने ती परीक्षा दिली व यशस्वी होऊन पहिला क्रमांक पटकविला. सन १८९७ साली मारीला मुलगी झाली.

मारी स्कलोडोव्हास्काने आपल्या जन्माचा जोडीदार गाठला तो सर्वतोपरी तिला साजेसाच होता. पेरी क्युरी हा वयाच्या सोळाव्या वर्षीच बी. ए. व अठराव्या वर्षी एम्. ए. झाला होता. पुढे तो चांगल्या उच्च प्रतीच्या संशोधन कार्यात महत्त्वाची कामगिरी बजावून होता. वर सांगितल्याप्रमाणे कर्पुकत्वाच्या मूलभूत गुणांचे संशोधन करून त्याने त्याबाबत काही नियमही बांधून दिले होते. या कामी लागणारी काही काही उच्च दर्जाची उपकरणे अथवा यंत्रसाधनेही (इन्स्ट्रुमेंटस) त्याने शोधून काढली होती. शिवाय गारेच्या स्फटिकाच्या (क्वॉर्ट्झ क्रिस्टल) काही गुणावर-प्लीझोइलेक्ट्रिसिटीवर (Piezo-electricity) पेरीने महत्त्वाचे संशोधन केले होते. या वयातच पेरी क्युरीच्या संशोधन कार्याचा बोलबाला खुद्द फ्रान्समध्ये जरी तितकासा झालेला नव्हता तरी आंतरराष्ट्रीय शास्त्रीय जगात त्याने चांगले नाव मिळविले होते, ते चांगले गाजून राहिले होते. इंग्लंडमधील त्या वेळचा जगद्विख्यात शास्त्रज्ञ “ लॉर्ड केल्व्हिन ” यांनी पेरी क्युरीच्या कामाचा गौरव करून त्याला अभिनंदनपर पत्रही पाठविले होते. पेरी क्युरी स्वतः भिडस्त व प्रसिद्धि-

पराङ्मुख वृत्तीचा होता. स्वतःच्या फायद्यासाठी सुद्धा त्याने स्वतः होऊन कोठेही खटपट केली नाही. त्याला ज काय थोडे फार मिळेल त्यातच तो समाधान मानून घेणारा होता.

मादाम क्यूरीने सन १९०३ सालचे नोबेल पारितोषिक मिळविले. ते ती पेरी क्यूरीच्या मदतीनेच मिळवू शकली. हे पारितोषिक मादाम क्यूरी, पेरी क्यूरी (व प्रो. बेक्वेरेल) यांत विभागून देण्यात आले होते, ही गोष्ट पुढे योग्य जागी नमूद केलीच आहे. पारितोषिक मिळाल्यावर लवकरच, दोन तीन वर्षांनीच, पेरी क्यूरीचा अंत झाला. तो आणखी काही काल जगता तर संशोधनकार्यात व शास्त्रज्ञांत मादाम क्यूरीप्रमाणे त्याचेही नाव दुमदुमून राहिले असते खास.



पेरी क्यूरी

विजेच्या साहाय्याने एका विशिष्ट प्रकारचे किरण पाडून घेऊन पदार्थाचे अंतरंग दिसू शकते, अथवा पाहाता येते हा शोध "राँजन" नावाच्या शास्त्रज्ञाने नुकताच लावलेला होता. या किरणांना "क्ष किरण" (एक्स

रेज् किंवा राँजन रेज्) असे नाव दिलेले आहे. हा शोध लावल्यावर एखाद्या घन पदार्थाचे अंतरंग दिसून येण्यास कारणीभूत होणारे प्रकाश किरण कोणकोणत्या धातूत मिळू शकतात हे पाहाणे ओघानेच प्राप्त होते. प्रो. बेक्वेरेल या शास्त्रज्ञाने हाती घेतले.

प्रो. बेक्वेरेल यांनी कामाला सुरवात केल्यावर लवकरच लक्ष वेधून घेण्यासारखी अशी एक गोष्ट घडून आली. प्रो. बेक्वेरेल यांनी युरेनियम धातूचा (Uranium) क्षार काढ्या कागदात गुंडाळून ते पुडके, फोटो काढण्याची, विनवापरलेली काच एके ठिकाणी अंधारात ठेवलेली होती तिच्यावर सहज ठेवून दिले व ते आपल्या कामाला निघून गेले. पुढे दोन दिवसांनी पाहातात तो ती फोटोची काच प्रकाशाचा परिणाम झालेल्या काचेप्रमाणे काळी पडलेली दिसून आली. प्रो. बेक्वेरेल आश्चर्याने थक्कच झाले. हीच गोष्ट त्यांनी मुद्दाम पुन्हा करून पाहिली. या वेळी युरेनियमचा क्षार कागदात न ठेवता तो त्यांनी एका टिनाच्या डब्यात—त्याला उजेड मुळीच मिळू शकणार नाही असा—पॅकबंद करून, खबरदारी घेऊन ठेवून दिला होता. पण याही वेळी त्यांना तोच अनुभव आला. यावरून अपारदर्शक पदार्थातून पार होऊ शकणारे प्रकाशकिरण युरेनियम धातूपासून बाहेर पडत असले पाहिजेत, उत्सर्जित होत असले पाहिजेत असे त्यांनी अनुमान बांधले व या गोष्टीच्या संशोधनामागे ते लागले. मारी तेथेच काम करित होती. त्यांनी तिला या कामी मदतीला घेतले.

युरेनियम या धातूपासून (किंवा द्रव्यापासून) धन पदार्थांच्या अंतरंगात प्रकाश पाडणारे किंवा धन पदार्थातून पार होणारे प्रकाशकिरण उत्सर्जित होतात हा शोध मोठा अजब व महत्त्वाचा होता यात शंकाच नाही. मारीने त्यात विशेष लक्ष घालण्याचे ठरविले. या बाबतीत मारी व पेरी हे उभयता विचारविनिमय करित असत. युरेनियम धातूपासून निघणाऱ्या प्रकाशकिरणांचे विद्यत्विषयक परिणाम कशा प्रकारे घडून येतात ते शोधून काढण्यास मारीने सुरवात केली. हे किरण किती व काय प्रमाणात निघतात हे तिने प्रथम शोधून काढले, व पुढे लवकरच त्यांची तीव्रता किती असते हेही तिने शोधून काढले. हा शोध महत्त्वाचा होता.

एखाद्या खनिज पदार्थात ज्या प्रमाणात युरेनियम असू शकेल त्याच

प्रमाणात त्या पदार्थापासून किरणोत्सर्जन होते. बाहेरील कोणत्याही कारणान त्यात फरक पडत नाही, असे तिला संशोधनात आढळून आले. यावरून किरणोत्सर्जनाचा हा गुण दुसऱ्या तिसऱ्या कशात नसून तो युरेनियमच्या अणूतच (atom) असला पाहिजे. त्या खनिजात किंवा पदार्थात युरेनियमचे अणू ज्या प्रमाणात असतील त्याच प्रमाणात त्या खनिजातून किंवा पदार्थातून किरणोत्सर्जन होत असले पाहिजे असा तिने निष्कर्ष काढला. युरेनियमप्रमाणे दुसऱ्याही काही धातूंच्या अणूंच्या अंगी हा गुण नसेल कशावरून अशी शंका तिच्या मनात डोकावू लागली. तिने अनेक धातू तपासून पाहिले. पण त्यात “ थोरियम ” (Thorium) या एका धातू-शिवाय दुसऱ्या कोणत्याही धातूच्या अंगी हा गुण असल्याचे तिला आढळून आले नाही. या गुणाला तिने “ रेडिओ अॅक्टिव्हिटी ” (Radio activity) किंवा “ किरणोत्सर्जन ” असे नाव दिले.

वरील शोधावरून एखाद्या खनिजापासून ज्या प्रमाणात किरणोत्सर्जन होत असेल त्या प्रमाणात त्या खनिजात हे मूलतत्त्व असले पाहिजे हे तिला ठरविता आले. या खटाटोपात निरनिराळी खनिजे तपाशीत असता पिचब्लेंड (pitch-blende) हे कोळशाच्या खाणीत आढळणारे एक खनिज तिच्या हाती लागले. ते तपासून पाहाता नुसत्या युरोनियमपासून होणाऱ्या किरणोत्सर्जनाच्या चौपटीने त्यापासून किरणोत्सर्जन होते असे तिला आढळून आले. ती आश्चर्याने चकितच झाली. या शोधावरून पिचब्लेंडमध्ये युरेनियमपेक्षाही जास्त किरणोत्सर्गी असे कोणते तरी मूळ तत्त्व असले पाहिजे असा तिने निष्कर्ष काढला. प्रो. लिपमन यांनी मादाम क्यूरीचा हा शोध “ अकॅडमी आफ सायन्सेस ” या संस्थेस कळविला. संस्थेने तो शोध आपल्या संस्थेच्या प्रोसीडिंग्जमध्ये सन १८९८ सालच्या एप्रिल महिन्यात मारी स्कलोडोव्हस्काच्या नावे छापून प्रसिद्ध केला.

पिचब्लेंडमध्ये सापडणारे खूप किरणोत्सर्गी असे हे मूलतत्त्व असेल तरी कोणते ते शोधून काढण्याचे मारीने ठरविले. हे काम हाती घेण्याच्या आधीच पिचब्लेंडमध्ये हे मूलतत्त्व अगदी अल्प प्रमाणातच असणार अशी तिच्या मनाची खात्री होती. कारण तसे नसते तर पिचब्लेंडचे पृथक्करण याआधी अनेकांनी केलेले होते, त्यातील कोणाला तरी हा गुण आढळून

आलाच असता. हातातील काम बाजूला ठेवून मादाम क्यूरी या संशोधनाच्या मागे लागली. पेरीनेही आपले स्वतःचे संशोधनकार्य थांबवून मारीबरोबर काम करण्याचे ठरविले. क्यूरी दांपत्याने पिचब्लेंडचे पृथक्करण करून त्यातील घटक द्रव्ये निरनिराळी करून घेतली व त्यांचे किरणोत्सर्जन तपासून पाहिले. या प्रयत्नात त्यांना दोन घटक द्रव्यांत किरणोत्सर्गी द्रव्य असल्याचे आढळून आले. त्यांचा पुढे अभ्यास करता त्यातील एक घटकद्रव्य अथवा मूलतत्त्व युरेनियमपेक्षा तीनशे पटीने जास्त प्रभावी असल्याचे त्यांना आढळून आले. या घटक द्रव्याला मारीने आपल्या मायदेशाच्या स्मरणार्थ म्हणून "पोलोनियम" (Polonium) असे नाव दिले.

या संशोधनकार्यात क्यूरी जोडप्याला परिश्रम पुष्कळ पडले. तेव्हा काही दिवस थोडी थारेपालट म्हणून व विश्रांतीसाठी म्हणून क्यूरी जोडपे मुलीला घेऊन सायकल टिपला गेले. परत आल्यावर ते पुन्हा दुसऱ्या घटकाच्या मागे लागले. हा घटक तर पहिल्या घटकापेक्षा, पोलोनियमपेक्षा, फारच प्रभावी असल्याचे त्यांना आढळून आले. या घटकाला त्यांनी "रेडियम" (Radium) असे नाव दिले. रेडियममधून अत्यंत प्रकाशमान, विशेष तेजस्वी असे किरण बाहेर पडतात असे त्यांना आढळून आले. हे मूलतत्त्व अगदी नवीन आहे हे सिद्ध करण्यासाठी मारीनें वर्णलेखाचा उपयोग करून ते शास्त्रज्ञांच्या निदर्शनास आणून दिले. रेडियम हे मूलतत्त्व युरेनियमपेक्षा लाखोपटीने किरणोत्सर्गी असल्याचे त्यांनी जाहीर केले. रेडियमबद्दलची माहिती त्यांनी "सायन्स अकॅडमीच्या प्रोसीडिंग्ज" मध्ये सन १८९८ च्या डिसेंबर महिन्यात छापून प्रसिद्ध केली.

रेडियम हा स्वतंत्र धातू आहे यावर शास्त्रज्ञांचा - विशेषतः रसायन-शास्त्रज्ञांचा-तो धातू प्रत्यक्ष पाहिल्याशिवाय विश्वास बसेना. वरील प्रयोगात अथवा खटाटोपात क्यूरींनी पिचब्लेंड पासून जे रेडियम मिळविले होते ते अगदी अल्प, एक ग्रॅमच्या एक दशलक्षांश इतकेच होते. तेव्हा शास्त्रज्ञांची खात्री पटवून देण्यासाठी म्हणून मोठ्या प्रमाणात रेडियम काढणे जरूर होते. पिचब्लेंडपासून युरेनियम हा धातू काढून घेतल्यावर राहिलेला भाग त्याज्य म्हणून टाकून दिला जात असे. या त्याज्य भागात अर्थात काही रेडियम असलाच पाहिजे असा क्यूरींचा कयास होता. युरेनियम हा धातू

ऑस्ट्रियाच्या बोहीमिया प्रांतात सानजोशिमथाट येथील खाणीतील पिचव्लेंड-पासून काढीत, व राहिलेला भाग टाकून देत. तेव्हा क्युरीनी या त्याज्य भागापैकी काही थोडा भाग संशोधनकार्याकरिता पाठवून द्यावा म्हणून खाणीच्या मालकाकडे प्रो. स्यूस यांचे मार्फत विनंती केली होती. प्रो. स्यूस यांचे खाणीच्या मालकाकडे चांगले वजन होते. खाणीच्या मालकाने, थोडाथोडका नव्हे तर, एक टनभर माल फुकट पाठवून दिला.

मग काय ? क्युरी दांपत्याने “स्कूल ऑफ फिझिक्स ” मधील एका बाजूला पडून राहिलेली अशी एक लहानशी खोली भाड्याने घेतलेली होतीच, तिचेच त्यांनी प्रयोगशाळेत रूपांतर केले व संशोधनाच्या कामास सुरुवात केली.

पदार्थाची (घन स्थितीतील) घटक द्रव्ये निरनिराळी करून घ्यावयाची असल्यास त्या पदार्थाचा संपृक्त द्राव उच्च तपमानाला नेऊन मग तो थंडावत ठेवतात. अशाने त्यातील निरनिराळ्या घटकांचे निरनिराळे स्फटिक बनून राहातात, व मग ते वेगवेगळे करून घेता येतात. पदार्थाची घटक द्रव्ये निरनिराळी करून ती काढून घेण्याची ही एक पद्धत आहे. पद्धत साधी सोपी खरी, पण यासाठी खटाटोप व परिश्रम किती तरी करावे लागतात. पेरी जोडप्याने या पद्धतीचा अवलंब करून पिचव्लेंडच्या त्याज्य भागातील घटक द्रव्ये निरनिराळी करून घेतली. या कामाला ना मदतनीस ना गडी. हे सर्व कष्टाचे काम पेरी जोडपेच रात्रंदिवस खपून करी. अविश्रांत श्रमाने विचारे अगदी दमून थकून जात, मेटाकुटीला येत. संपृक्त द्राव उकळता उकळता खोली वाफांनी, शेगडीच्या किंवा भट्टीच्या धुराने अगदी भरून जाई. मारी विचारी अगदी गुदमरून जाई. तरी तिचे श्रम चालूच असत. त्यांना प्रथम वाटले होते की, हे काम थोड्या दिवसांत उरकेल. पण ते हातावेगळे होण्यास उणीपुरी चार वर्षे लागली. शेवटी १९०२ साल उजाडले. इतके करून तीन शतांश ($\frac{3}{100}$) ऑंस इतकेच “ रेडियम क्लोराइड ” त्यांच्या हाती लागले. पण हा काय लहान सहान लाभ होता? हा मोठा विजयच होता. मारीने रेडियम अणुभार २२५ हे ठरवून टाकले होते.

या संशोधनाचे स्वागत सर्व शास्त्रज्ञांनी मोठ्या उत्साहाने केले. पेरी जोडप्यावर सन्मानाचा व बक्षिसांचा वर्षाव झाला. मारीने या संशोधनाची

हकीगत एका प्रबंध रूपाने लिहून काढली. तो प्रबंध तिने " डॉक्टरेट " पदवीसाठी विश्वविद्यालयाकडे पाठवून दिला व डी. एस्सी. ही सर्वात श्रेष्ठ अशी पदवी किंवा डिग्री मिळविली. हा प्रबंध शास्त्रीय ज्ञानाच्या इतिहासात सर्वात श्रेष्ठ गणला जातो. या संशोधनावद्दल मारी व पेरी या जोडप्याला व प्रो. बेक्वेरेल यांना (या संशोधनाचा उगम प्रो. बेक्वेरेल यांनी केलेल्या किरणोत्सर्गाच्या कार्यामुळे झालेला असल्याकारणाने) असे तिघांत सन १९०३ चे नोबेल पारितोषिक विभागून देण्यात आले. सन १९०४ साली इंग्लंडमधील " डेव्ही पदक " पेरी जोडप्याला देण्यात आले. हाही मोठाच मान समजला जातो.

क्युरी जोडपे पेरीच्या द. म. २० पाँडांच्या तुटपुंज्या पगारावर गरीबीने गुजराण करून होते. पुढे त्यांनी स्कूल ऑफ फिजिक्समधील जागा सोडून एक लहानसे घर भाड्याने घेतले. पेरीची आई वारली व वडील त्यांच्याकडे राहावयास आले. पेरीन (खर्च भागविण्यासाठी म्हणून) एक शिकवणी धरली. मारीनेही मुलींच्या शाळेत नोकरी पत्करली. सन १९०४ साली नोबेल पारितोषिकाचे पैसे हाती आले व क्युरी कुटुंब ओढघस्त परिस्थितीतून वाहेर पडले. जिनोवा येथे पेरीला मोठ्या पगाराची नोकरी देऊ करण्यात आली होती, पण हातचे संशोधनकार्य टाकून जाणे त्याच्या मनाला पटले नाही. सन १९०३ साली इंग्लंडमधील " रॉयल सोसाइटीने " पेरीला व्याख्यान देण्यासाठी निमंत्रण दिले होते. पेरी व मारी दोघेही लंडनला गेली. तेथे सुप्रसिद्ध लार्ड केलव्हिन यांनी स्वतः त्यांचे स्वागत करून त्यांची बरदास्त चांगली राखली होती. लार्ड केलव्हिनची पेरीवर, त्याच्या संशोधनकार्यावरून, बहाल मर्जी होती हे मागे सांगितलेच आहे. सन १९०४ साली पेरीला सारबोर्न विश्वविद्यालयात प्रोफेसरची जागा मिळाली. त्याच साली डिसेंबर मध्ये मारीला दुसरी मुलगी झाली. पेरीला " अँकॅडमी ऑफ सायन्सेस " चे सदस्य निवडण्यात आले. मारीची प्रयोगशाळेची व्यवस्थापक म्हणून नेमणूक करण्यात आली.

क्युरी जोडपे स्थिरस्थावर होऊन आता थोडे फार सुखासमाधानाने राहू लागले होते. पण इतक्यात एक अघटित व अनपेक्षित अशी दुर्दैवी घटना घडून आली. सन १९०६ साली एप्रिलमध्ये पेरी क्युरी हा एकाएकी अपघातात

सापडून मृत्यू पावला. मारी दुःखसागरात वुडून गेली. तिच्या दुःखाला पारावारच उरला नाही.

पेरी व मारी या जोडप्याचे सहजीवन स्पृहणीय होते. संशोधनकार्यात ते दोघे एकमेकांच्या विचारे काम करीत तर असतच, पण संसारी जीवनातही ते अगदी एक दिलाने राहात असत. जीवनाच्या सर्व प्रांगणांत हे जोडपे अगदी एकजीव झालेले होते. पेरी मारीला एकाकी सोडून गेल्यावर तिच्या मनाची काय अवस्था झाली असेल हे सांगणे शक्यच नाही. इतके होते तरी मारीने आपले दुःख बाहेर दिसू दिले नाही. एवढेच नव्हे तर तिने आपले नित्य व्यवहार व्यवस्थितपणे चालू ठेवले होते. पेरीच्या मृत्यूनंतर मारीला लवकरच पॅरिस विश्वविद्यालयात वास्तवशास्त्राची लेक्चरर म्हणून प्रथम नेमण्यात आले व पुढे लवकरच प्रोफेसरची तिला जागा देण्यात आली. दूरदूरचे अनेक विद्यार्थी मादाम क्यूरीच्या हाताखाली शिक्षण घेण्यासाठी येऊ लागले. मादाम क्यूरी आपल्या किरणोत्सर्जनाच्या संशोधनाच्या कामात व शिकविण्याच्या कामात पुरेपूर गुंतलेली असे. सन १९११ साली मादाम क्यूरीने किरणोत्सर्जनाच्या संशोधनाबाबत हजार पानांचा ग्रंथ छापून प्रसिद्ध केला.

सन १९१० साली मादाम क्यूरीला तिच्या रसायन शास्त्रातील संशोधनाबद्दल "नोबेल पारितोषिक" देण्यात आले. नोबेल पारितोषिक दोनदा मिळविणारी मादाम क्यूरी ही एकटीच व्यक्ती होय. नोबेल पारितोषिक देण्याचे सुरू झाल्यापासून आजतागायत, गेल्या साठ पासष्ट वर्षांत एका व्यक्तीला ते दोनदा (मादाम क्यूरी शिवाय) दुसऱ्या कोणालाही मिळालेले नाही. मादाम क्यूरीवर सन्मानाचा, पदव्यांचा वगैरे वर्षाव होत होता. नोबेल पारितोषिकाशिवाय तिला इतर आठ बक्षिसे मिळाली होती. निरनिराळ्या विश्वविद्यालयांतर्फे व संस्थांतर्फे तिला वीस पदव्या अर्पण करण्यात आल्या होत्या. ऐशी-पंचाऐशी संस्थांनी तिला आपले सभासद करून घेतले होते. इतके होते, तरी तिच्या वागणुकीत व चित्तवृत्तीत काडी इतकाही फरक पडला नाही. तिचे सर्व व्यवहार नेहमीप्रमाणे चालू होते. सन १९१२ साली पॅरिस येथील विश्वविद्यालयाला जोडून "रेडियम इन्स्टिट्यूट" नावाची संस्था स्थापन करण्यात आली, व या संस्थेवर मादाम

क्युरीलाच प्रमुख म्हणून नेमण्यात आले. पुढे मादाम क्युरीने स्वतः आपल्या मातृभूमीच्या-पोलंडच्या-राजधानीत, वॉर्सा येथे अशाच “रेडियम इन्स्टिट्यूट”ची स्थापना केली. तिला “लिजन ऑफ ऑनर” हा बहुमान देऊ करण्यात आला होता पण तिने आपल्या विनयी वृत्तीमुळे तो घेण्याचे नाकारले.

सन १९१४ साली पहिले महायुद्ध सुरू झाले. फ्रान्समधील जनता हवालदिल होऊन गेली. मादाम क्युरीला स्वस्थ बसवेना. ती राष्ट्रसेवा-दलात जाऊन हजर झाली व काम मागू लागली. ती अगदीच ऐकेना तेव्हा तिला वैद्यकीय पथकात दाखल करून घेतले. तेथे तिने “क्ष किरणांचा” उपचार करण्याचे काम सुरू केले व हजारो सैनिकांचे प्राण वाचविले.

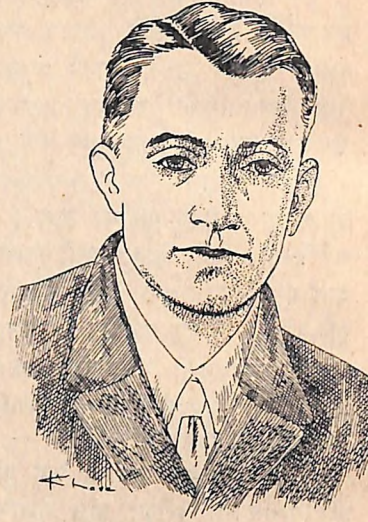
मादाम क्युरीचा सन्मान करण्याकरिता तिला अमेरिकेत बोलाविले होते. ती आपल्या दोन्ही मुलींना घेऊन (सन १९२१ साली) अमेरिकेला गेली. अमेरिकेचे प्रेसिडेंट हॉवर्ड यांनी समक्ष तिचे सन्मानाने स्वागत केले व तिला दोन ग्रॅम रेडियम अर्पण केले. तिने ते स्वतःसाठी ठेवून न घेता ते “ रेडियम इन्स्टिट्यूट ” ला संशोधन कार्यासाठी देऊन टाकले. (त्यावेळी अमेरिकेत एक ग्रॅम रेडियमची किंमत दीड लाख डालर्स किंवा साडेचार लक्ष रुपये होती.) अमेरिकेतही न्यूयॉर्क, शिकागो, कोलंबिया वगैरे आठ-दहा विद्यापीठांनी तिला डॉक्टरेट ही पदवी अर्पण केली.

फ्रेड्रिक ज्यूलिअट नावाचा एक बुद्धिमान व विद्वान गृहस्थ इलेक्ट्रिकल इंजिनिअरिंगची परीक्षा पास झालेला होता. (तो पेरी क्युरीचा विद्यार्थी होता.) पण त्याला संशोधनाची फार आवड होती. तो मादाम क्युरीकडे संशोधनकार्यासाठी येऊ लागला. मादाम क्युरीची मुलगी इरीन हिने डॉक्टरेटची पदवी मिळवून ती संशोधनकार्यात लक्ष घालून काम करीत होती. इरीनची व ज्यूलिअटची मैत्री जमून पुढे त्यांचा सन १९२६ साली विवाह झाला. या उभयतांनी “ न्यूट्रॉन ” चा शोध लावला, व पुढे १९३४ साली कृत्रिमप्रकारे किरणोत्सर्जन करण्याचे तंत्र शोधून काढले. या संशोधना-साठी त्या उभयतांना सन १९३५ चे “ नोबेल पारितोषिक ” देण्यात आले. लेकीला तिच्या संशोधन कार्याबद्दल “ नोबेल पारितोषिक ” मिळेल अशी मादाम क्युरीला खात्री होती. पण ते प्रत्यक्ष मिळालेले पाहाण्याचा योग विचारीला लाभला नाही. त्यापूर्वीच ती निधन पावली होती.

रेडियम धातू फार किरणोत्सर्गी असल्याचे वर सांगितलेच आहे. कॅन्सर रोगावर अजून तरी कोणाला रामबाण असा उपाय सापडलेला नाही. पण रेडियमच्या साहाय्याने तो रोग बरा करता येतो असे वैद्यकीय शास्त्रज्ञ सांगतात.



इरीन क्युरी
मदाम क्युरीची लेक.



फ्रेड्रिक यूलिअट
मदाम क्युरीचा जावई

दोघेहि नोबेल पारितोषिकाचे मानकरी.

तीव्र अशा किरणोत्सर्गी रेडियम धातूच्या संशोधनकार्यात मादाम क्युरी दीर्घकाल गुरफटलेली असे. त्याचा परिणाम सहाजिकच तिच्या शरीरप्रकृतीवर घडून आला असल्यास नवल नाही. मादाम क्युरी सन १९३४ च्या जुलई महिन्याच्या ४ तारखेला इहलोक सोडून गेली.

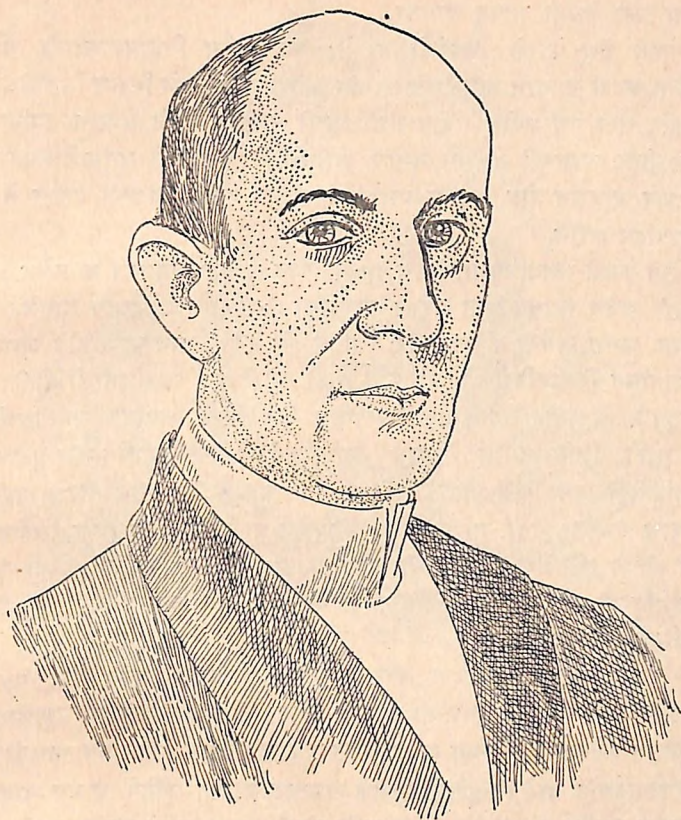
मादाम क्युरी ही फार उच्च दर्जाची व आदर्श अशी स्त्री होती हे सांगण्यास पाहिजे असे नाही. शास्त्रीय संशोधनात ती फार प्रवीण तर

होतीच पण ती उत्तम गृहिणी व आदर्श माताही होती हे विशेष होय. पेरीची कमाई अगदी वेतांचीच असल्या कारणाने घरातील संसाराची सर्व कामे, इतर सामान्य बायकांप्रमाणे तिलाच विचारीला करावी लागत. तिला स्वयंपाक येत नव्हता, तर पाकशास्त्रावरील लिखाण वाचून पाकक्रिया तिने आत्मसात करून घेतली होती. तिला दोन मुली होत्या. त्यांचे संगोपनही तिने उत्तम प्रकारे केले. त्यांच्या शिक्षणाकडे ती विशेष लक्ष पुरवी. हे वर सांगितलेल्या इरीनच्या कर्तवगारीवरून दिसून येईलच. संशोधनकार्यात तेही उच्च प्रतीच्या संशोधनकार्यात—तनमनाने सदैव गुंतलेली असून, ही स्त्री इतक्या सर्व जबाबदाऱ्या कशा पार पाडीत होती याची कल्पनाच करवत नाही.

मादाम क्युरीने उच्च दर्जाचे संशोधनकार्य करून आपल्या संशोधनाने जगाला थक्क करून तर सोडलेच आहे, पण कॅन्सरसारखा असाध्य रोग रेडियमच्या साहाय्याने बरा करता येतो यावरून तिने जगाला उपकृतही करून ठेवले आहे. मादाम क्युरीचा थोरपणा याहूनही श्रेष्ठ आहे. त्या दर्जाला कोणीही विद्वान पुरुष अगर स्त्री अजून पोहोचू शकलेली नाही. “नोबेल पारितोषिक ” दोनदा मिळविणारी व्यक्ति आजतागायत तरी जन्माला आलेली नाही. आपल्या लोकात देवी “सरस्वती ” ही विद्येची आद्य देवता समजली जाते. विद्यादेवी सरस्वतीच खुद्द मादाम क्युरीच्या रूपाने जन्माला आली असली पाहिजे असे म्हटले तर त्यात फारसे वावगे नाही.

एंजिनच्या साहाय्याने आकाशातून विमान चालवून दाखविणारे
पहिले महाभाग
राइट बंधू

अमेरिकेतील ओहिओ संस्थानात डेटन या गावी विलबर व ऑरव्हाइल हे दोघे राइट बंधू आपल्या वडिलांच्या जवळ राहात होते. ऑरव्हाइलने लहानपणीच, सन १८८८ साली, वयाच्या १७ व्या वर्षी वर्तमानपत्राच्या धंद्याला सुरुवात केली. त्याने “ वेस्ट साईड न्यूज ” नावाचे साप्ताहिक वर्तमानपत्र काढले. या वर्तमानपत्राबाबतचे सर्व काम आपल्या एकट्याला झेपणार नाही असे त्याला लवकरच आढळून आले तेव्हा त्याने आपल्या थोरल्या भावाला, विलबर याला मदतीला घेतले. विलबर वर्तमानपत्राचा संपादक झाला व ऑरव्हाइल प्रिंटर आणि पब्लिशर म्हणून काम पाहू लागला. या कामात पुरेसा पैसा मिळेलसे दिमून येईना तेव्हा, सन १८९४ साली, त्यांनी “ स्नॅप शॉट्स ” नावाचे एक साप्ताहिक (नियतकालिक) त्याच्या जोडीला काढले. या दोन्ही उद्योगांत त्यांना पुरेशी प्राप्ती होईना. त्या काळी सायकली नुकत्याच निघालेल्या होत्या व त्या लोकप्रियही झाल्या होत्या. तेव्हा राइट बंधूंनी वर्तमानपत्राचा धंदा सोडून “ राइट सायकल कंपनी ” काढली व त्यांत जुन्या सायकली दुरुस्त करण्याचे व नव्या सायकली तयार करण्याचे काम सुरू केले. या धंद्यात त्यांना प्राप्ती बरी होऊ लागली व



विलबर राईट

१८६७-१९१२

बराठा ग्रंथ सभहालय, ठाण. स्वल्पत

मनुक्रम... ४२०१३... वि: ... चरित्त...

१४०१... नो. दि: १४/११/१८

थोडा फार वेळही सापडू लागला.

राइट बंधू फारसे शिकलेले नव्हते; पण त्यांना विज्ञानशास्त्राची व यंत्रशास्त्राची जात्याच आवड होती. त्यांना शास्त्रीय विषयाचे शिक्षण मिळालेले नव्हते, तरी पण नवीन नवीन संशोधनाची माहिती करून घेण्याचा त्यांना नाद होता. अशामुळे संशोधनानुसार शास्त्रज्ञांनी बांधलेली अनुमाने त्यांना चटकन आकलन होत. त्यांना ग्लायडिंगचा नाद होता, फावल्या वेळात ते ग्लायडिंग करीत.

त्या काळी ग्लायडिंगचा, तसेच दुपंखी किंवा दुपाती विमान (बायप्लेन) तयार करून त्यातून हवेत उड्डाण करण्याचा लोकांना जणू ध्यासच लागलेला होता. फ्रान्स, जर्मनी, इंग्लंड वगैरे देशांतून असे अनेक प्रयत्न चालू होते. अशा प्रयत्नांतून विमानविद्येच्या प्रांगणात थोडी थोडी भर पडत चालली होती; काही काही नवीन नवीन गोष्टी प्रत्ययास येत होत्या. अशातच जर्मनीमध्ये “ ओटो लिलिएनथॉल ” याने ग्लायडिंगने वरीच उड्डाणे करून वरीच माहितीही जमा केली होती. लिलिएनथॉल याच्या उड्डाणांचा बोलबालाही बराच झालेला होता. या बातम्या अमेरिकेत जाऊन पोहोचत होत्या. तेथील लोकांतही असे प्रयत्न करण्याची ईर्ष्या उत्पन्न होई व तेथील लोकही या उद्योगाच्या मागे लागत. लिलिएनथॉल याने या विषयावर बरेच लिखाणही प्रसिद्ध केले होते.

राइटबंधूंना सायकलीच्या कारखान्यात पुरेशी प्राप्ती होऊन थोडा फार वेळही मिळू लागला होता. तो वेळ ते मधून मधून ग्लायडिंगच्या उड्डाणात, विमानविद्येच्या अभ्यासात व जरूर ते प्रयोगही करून पाहाण्यात घालवीत. लिलिएनथॉल याने लिहिलेली पुस्तके राइटबंधू मोठ्या हौसेने व मन लावून वाचून काढीत व त्यांतील काही काही गोष्टी प्रत्यक्ष प्रयोग करून, पडताळून पाहाण्याची खटपट करीत. पुढे लिलिएनथॉल हा १८९६ साली अशाच एका उड्डाणात अपघाताने मृत्यू पावला. तेव्हापासून त्याच्या लिखाणाकडे राइटबंधूंचे लक्ष जास्त आतुरतेने वेधले गेले व त्या दिशेने ते प्रयत्नही जोराने करू लागले. या गोष्टीचा त्यांना इतका नाद लागला होता की, या सात वर्षांच्या काळात राइट बंधूंनी सापडेल तो सर्व वेळ व मिळेल तो सर्व पैसा या कारणीखर्च केला. या नादासाठी ते मधून मधून आपल्या वहिणीकडूनही (ती



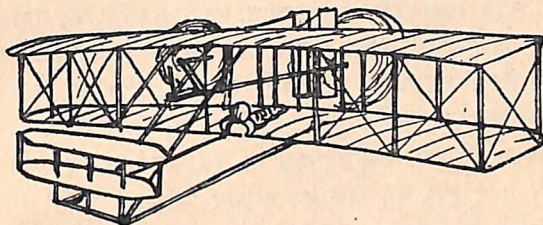
ऑरव्हाइल राइट
१८७१ - १९४८

मास्तरीण होती.) पैसे उसने घेत. सन १८८९ पासूनच ग्लायडरवर राइट-बंधू चांचणी घेत असत. पुढे पुढे लिलिएनथॉल यांनी दिलेल्या माहितीत व त्यांना प्रत्यक्ष प्रयोगाने मिळालेल्या अनुभवांत फरक दिसून येऊ लागले, तफावत दिसून येऊ लागली. त्यांच्या प्रयत्नात त्यांना यश येईलसे वाटेना. त्यांना निराशा वाटू लागून हा नाद सोडून द्यावा असेही वाटू लागले. इतके सर्व झाले तरी आकाशात उड्डाण करण्याची आतील (मनातील) ओढ त्यांना स्वस्थ बसू देईना. राइटबंधूंत एक मोठा व महत्त्वाचा गुण होता. तो म्हणजे ते दोघे एकमेकांशी मोकळेपणे विचारविनिमय करून एकविचारे काम करीत.

विमानोड्डाणाच्या प्रयत्नात (हवेचा व वाऱ्याचा दाब, हवेचे प्रवाह अथवा झोट वगैरेसारख्या व तशाच अनेक शास्त्रीय गोष्टींशिवाय) दोन साध्या गोष्टी प्रामुख्याने विचारात घेणे जरूर असते. विमानाचे व आतील माणसाचे वजन गुरुत्वाकर्षणाविरुद्ध वर हवेत चढावयाचे व तोलून धरावयाचे, व हवेतील अंतरतोडण्याची क्षमता, शक्ती. पहिली गोष्ट विमानास मोठे मोठे पंख जोडून व तशाच दुसऱ्याही काही युक्त्या योजून थोडी फार साधता येईल, पण दुसरी ! गती देण्याच्या काही तरी योजनेशिवाय, विमानाला एंजिन जोडल्याशिवाय, ती कशी साधली जाणार ? विमानाला गती कशी मिळणार ! शेवटी राइटबंधूंनी विचारविनिमय करून वायप्लेनला पेट्रोलवर चालणारे इंजिन जोडण्याचा निर्णय घेतला. पण अशासाठी त्यांना पाहिजे होते तसे एंजिन कोठे मिळतेना. शेवटी त्यांनी आपल्या सायकलच्या कारखान्यात एक चार सिलिंडरचे, वारा अश्वशक्तीचे (हॉर्स पावरचे) एंजिन तयार केले व ते आपल्या विमानास जोडले. पुढे लवकरच, शेजारीच चार मैलांवर, उत्तर कॅरोलिनाच्या समुद्रकिनाऱ्यावर, जमिनीपासून सुमारे १०० फूट उंच अशा “ किटी हॉक ” नावाच्या वालुकामय टेकडीवर ते नेले व ता. १७ डिसेंबर १९०३ रोजी ऑरव्हाइलने त्यातून पहिले उड्डाण केले. या उड्डाणात हे विमान १२ सेकंद वर हवेत राहून, त्याने १२० फूट अंतर तोडले. हे उड्डाण करून विमानशास्त्रात त्यांनी नवीन युगालाच आरंभ केला म्हणावयाचा. विमानाचे वजन ७५० पाँड होते. या उड्डाणानंतर त्याच दिवशी भावाभावांनी एकामागून एक अशी तीन उड्डाणे केली. शेवटच्या उड्डाणात विमान ५९ सेकंद हवेत राहून त्याने ८५२ फूट अंतर तोडले. एंजिनवर चालणाऱ्या विमानातून आकाशातून संचार

करणारे राइटबंधू हे पहिलेच वैमानिक अशी त्यांनी कीर्ती संपादन केली.

या विक्रमानंतर जवळ जवळ दोन वर्षे कोणालाही दाद लागू न देता, गाजा-वाजा न करता, त्यांनी आपला हा नाद मुकाट्याने चालू ठेवला होता. या काळात त्यांनी वेळोवेळी, प्रयोगादाखल म्हणून १६० उड्डाणे केली. ता. ५ ऑक्टोबर १९०५ रोजी त्यांनी ताशी ३८ मैलांच्या वेगाने साडेचोवीस मैल मैल अंतर उड्डाणात तोडले. सन १९०६ साली त्यांनी विमानाचे पेटंट घेतले. १९०८ साली एका उड्डाणात त्यांनी ३८ मैलांचा पल्ला गाठला. त्या वेळी हा त्यांचा एक मोठा पराक्रमच गणला गेला होता.



राइट बंधूंचे आकाशातील अंतर तोडणारे जगातील पहिले विमान.

अशा या त्यांच्या उद्योगाला बराच पैसा लागू लागला. त्यांनी आतापर्यंत या खटाटोपात जवळ जवळ २०,००० डॉलर्स (४००० पाँड) खर्च केले होते. अमेरिकन सरकारकडून त्यांना मदत मिळण्याची आशा दिसेना. दुसरीकडून कोठून मदत मिळण्याची शक्यता दिसेना. तेव्हा विलबर परान्सला गेला, व ऑरव्हाइल अमेरिकेत राहिला. ऑरव्हाइलने अमेरिकेत विमानउड्डाणाचे काम चालू ठेवले होते. त्याने वॉशिंग्टन येथे लष्करातील (सैन्यातील) लोकांना बरीच उड्डाणे घेऊन दाखविली. त्यांत त्याने एकदा बरेच वरचे अंतरही गाठले. यशही चांगले संपादन केले. अशाच एका उड्डाणात त्याने लेफ्टनंट " सेल्फरीज " नावाच्या लष्करातील एका अधिकाऱ्याला विमानात घेऊन उड्डाण केले. पण दुर्दैवाने त्याच वेळी अपघात होऊन सेल्फरीज दगावला. ऑरव्हाइलला उगाच थोडी दुखापत झाली. याने त्याची थोडी फार नाचक्की बरीक झाली.

इकडे विलबर परान्समध्ये, पॅरिस येथे पेट्रोलवर चालणाऱ्या मोटारसायकलचा प्रथमच शोध लावणारा " लिऑबोली " याच्याकडे उतरला होता. त्याने पॅरिसला

ले मान्स येथे आपल्या विमानाची उड्डाणे करण्यास सुरुवात केली. ही उड्डाणे पाहाण्यासाठी मोठे मोठे, वडे वडे लोक, लष्करातील वडे वडे अधिकारी वगैरे मोठ्या आस्थेने व कौतुकाने येत असत, जमत असत. पॅरिस येथील पहिले उड्डाण ता. ८-८-१९०८ ला झाले. एका उड्डाणात विमान दीड तास हवेत राहिले होते. याने ऑरव्हाइलच्या वॉशिंग्टन येथील उड्डाणास मागे टाकले. दुसऱ्या एका उड्डाणात विमान दोन तास नऊ मिनिटे हवेत राहिले होते. हे उड्डाण सर्वात वडे ठरले. हा इतका विक्रम गाजविल्यावर विलबरला अनेक सोन्याची पदके मिळाली, दोन हजार मार्कही (दोघा भावांत) रोख मिळाले. "राइट विमाना" साठी मागण्याही येऊ लागल्या. एकदा तर विलबर याने जर्मनीच्या युवराजाला विमानात घेऊन उड्डाण केले. केवढा मान हा ! त्याच वर्षी राइटबंधूंना ग्रेट ब्रिटनमधील "एरोनॉटिकल सोसायटीकडून" कडून सोन्याचे पदक बहाल करण्यात आले.

पुढे राइटबंधू मोठ्या मानसन्मानाने ता. २५ जुलई १९०९ रोजी पॅरिसहून अमेरिकेला परत गेले. तेथे गेल्यावर सप्टेंबर महिन्यात त्यांनी "लिवर्टी" पुतळ्याभोवती विमानातून फेरी मारून, सन १९०३च्या त्यांच्या पहिल्या विक्रमापासूनच्या सहा वर्षांच्या काळात, विमानशास्त्रात केवढी प्रगती घडवून आणली हे अमेरिकेच्या व जगाच्या निदर्शनास आणून दिले.

शेवटी विमानोड्डाणाच्या कामी लागणाऱ्या साहसाला, धोक्यांना, तसेच त्या कामी कराव्या लागणाऱ्या दगदगीला, खर्चाला वगैरे कंटाळून राइटबंधू आपल्या डेटन गावी, वडिलांच्या (व वहिणीच्या) जवळ स्वस्थपणे राहावयास म्हणून गेले. डेटन येथील त्यांच्या सायकलच्या कारखान्यात आता १९०९ सालापासून एंजिने व विमाने तयार होऊ लागली होती. छपाईच्या कामाचा त्यांना लहानपणापासूनच नाद होता. आता वर्तमानपत्र बाहेर पडू लागले. सन १९१२ साली विलबर स्वर्गवासी झाला. त्याने साठ हजार पौंड मागे ठेवले होते. संशोधक बुद्धीचा ऑरव्हाइल १९१६ पर्यंत मधून मधून उड्डाण करीत असे. अशातच तो, एकदा सुमारे ४००० मैल लांबीचा अट-लांटिक महासागर विमानाने न थांबता ओलांडून जाणारा जगद्विख्यात "लिडबर्ग" याच्याबरोबर अमेरिकेहून पॅरिसला गेला. त्या वेळी चाळीस राष्ट्रांचे प्रतिनिधी त्यांचे स्वागत करण्यास विमानतळावर आले होते. हा काय

लहान सहान मान होता ! अमेरिकन सरकारने ऑरव्हाइल राइटला (व त्याचा बंधू विलबर याला त्याच्या पश्चात) अमेरिकेचा “ फ्लाइंग क्रास ” देऊन त्याचा सन्मान केला. ऑरव्हाइल हा पुढे “ नेव्हल कन्सल्टिंग बोर्ड ” वर थोडे फार काम करीत असे. ऑरव्हाइल सन १९४८ साली दिवंगत झाला.

भारतीय विज्ञानशास्त्रज्ञ
सी. व्ही. रामन

चंद्रशेखर व्यंकटेश रामन (अय्यर) यांचा जन्म मद्रास प्रांतात त्रिचनापल्ली येथे ता. ७ नोव्हेंबर सन १८८८ रोजी एका मध्यम स्थितीच्या कुटुंबात झाला. चंद्रशेखर रामन यांचे वडील तेथील एका शाळेत शिक्षक होते. त्या शाळेत ते गणित व पदार्थविज्ञान शास्त्र हे विषय शिकवीत असत. चंद्रशेखर जन्माला आल्यावर थोड्याच दिवसांनी वॉल्टेर येथील कॉलेजमध्ये गणित व पदार्थविज्ञान शास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून त्याच्या वडिलांची नेमणूक झाली.

चंद्रशेखर रामनचे बालपण अर्थात वॉल्टेर येथेच गेले. चंद्रशेखर लहानपणी फार अशक्त पण बुद्धिमान होता. वयाच्या अकराव्या वर्षीच तो मॅट्रिकची (किंवा एस्. एस्. सी. ची) परीक्षा चांगल्या प्रकारे पास होऊन कॉलेजात गेला. वॉल्टेर येथील कॉलेजमध्ये पहिली दोन वर्षे काढल्यानंतर सन १८९९ साली, वयाच्या बाराव्या वर्षी, तो मद्रास येथील प्रेसिडेन्सी कॉलेजमध्ये जाऊन बी. ए. च्या वर्गात दाखल झाला. त्या वेळची एक गमतीदार गोष्ट सांगतात की, प्रेसिडेन्सी कॉलेजमध्ये त्यावेळी "ईलियट" नावाचे एक इंग्लिश विषयाचे प्राध्यापक होते. प्रा. ईलियट त्या वर्षी प्रथमच बी. ए. च्या वर्गावर इंग्लिश शिकविण्यास गेले असता समोरच्या बाकावर एक अगदी लहान मुलगा



सी. व्ही. रामन

वसलेला त्यांना दिसला. त्यांना वाटले हा मुलगा चुकून किंवा गम्मत पाहाण्यासाठी म्हणून या वर्गात येऊन बसला असावा. त्यांनी रामनला अनेक प्रश्न खोदखोदून विचारले. तो बी. ए. चाच विद्यार्थी आहे असे आढळून आल्यावर ते आश्चर्यचकितच झाले. त्यानंतर ईलियटसाहेबांची रामनवर चांगली मर्जी बसली हे सांगण्यास नकोच.

त्या काळी मध्यमवर्गातील लोकांचा कॉलेजातील उच्च शिक्षण घेण्याचा मुख्य उद्देश चांगल्यापैकी नोकरी मिळविता यावी हा असे. बी. ए. च्या परीक्षेसाठी विद्यार्थ्यांना ऐच्छिक विषय घेण्याची मुभा असते. तेव्हा पुढे नोकरीच्या दृष्टीने रामनने बी. ए. ला इतिहास हा ऐच्छिक विषय घ्यावा असे त्याच्या नातलगांनी त्याला सुचविले होते; नव्हे त्यांचा तसा आग्रह होता. रामनचे वडील हे विज्ञानशास्त्राचे प्राध्यापक होते म्हणून वर सांगितलेच आहे. वडिलांच्या सान्निध्यामुळे रामनला विज्ञानशास्त्राची गोडी लागली होती. तेव्हा नातलगांचा इतका आग्रह होता तरी स्वतःच्या मनाच्या ओढीने रामनने विज्ञानशास्त्र हा ऐच्छिक विषय घेतला, व तो विषय घेऊन तो १९०१ साली बी. ए.ची परीक्षा चांगल्या रीतीने पास झाला. एवढेच नव्हे तर विज्ञानशास्त्रात चांगले प्रावीण्य दाखवून त्याने “अॅनी” सुवर्णपदकही पटकाविले. पुढे एम. ए. साठी सुद्धा त्याने विज्ञानशास्त्र हाच विषय घेतला होता.

पदार्थविज्ञानशास्त्राचा अभ्यास करावयाचा तर त्याबरोबर त्या विषयातील काही काही गोष्टी प्रत्यक्ष प्रयोग करून पडताळून पाहाव्या लागतात. रामन त्यातही मागे नसे. एकदा त्याच्या एका मित्राला तो ध्वनिशास्त्रातील काही प्रयोग करून पाहात असता काही अडचण आली, ती त्याला सोडविता येईना. त्याने ही गोष्ट आपल्या प्राध्यापकाच्या कानावर घातली. प्राध्यापकालाही ती नीटशी दूर करता आली नाही. ही गोष्ट रामनला सहज समजली. तेव्हा त्याने त्या गोष्टीत लक्ष घालण्याचे मनात आणले. लार्ड रॅले यांनी आपल्या पुस्तकात या प्रयोगाबाबत काही विवेचन केले होते, ते रामनच्या लक्षात होते. तदनुसार त्याने प्रयत्न केला पण ते नीटसे जमले नाही. इतक्यात “मेलडे” या शास्त्रज्ञांनी ध्वनिलहरींच्या प्रयोगाबाबत काही पद्धत काढली होती ती त्याला आठवली. तिच्यात थोडा फार फरक करून रामनने हा प्रयोग यशस्वी

करून दाखविला. ही गोष्ट पुढे लार्ड रॅले यांच्या कानांवर गेली. त्यांनी रामनला धन्यवाद देऊन एक अभिनंदनपर पत्र पाठविले. या गोष्टीमुळे रामनला अर्थात काम करण्यास हुरूप आला. त्याने धवनीबावत केलेल्या अभ्यासाची व प्रयोगांची सांगड घालून एक निबंध लिहून काढला व तो आपल्या प्राध्यापकाकडे पाहाण्यासाठी म्हणून दिला. चार सहा महिने झाले तरी प्राध्यापकाने तिकडे लक्षच दिले नाही. त्यांच्याकडे तो तसाच पडून होता. शेवटी रामनने तो परत मागून घेतला व लंडन येथील “ फिलाँसॉफिकल मॅगॅझीन ” मध्ये अथवा नियतकालिकांमध्ये प्रसिद्ध करण्याकरिता म्हणून पाठवून दिला. त्या नियतकालिकाच्या संपादक मंडळाला तो पसंत पडून त्यांनी तो छापून प्रसिद्ध केला. पुढे लवकरच दुसरा असाच एक निबंध लिहून रामनने तो लंडन येथील “ नेचर ” या मासिकाकडे पाठविला होता. त्यातही तो छापून प्रसिद्ध झाला. हा दुसरा निबंध प्रकाशकिरणांच्या वक्रीभवनाबाबत होता. या दोन्ही निबंधांच्या प्रसिद्धीने रामनचे नाव परदेशीही प्रसिद्ध झाले. या वेळी रामन हा अवघा १८ वर्षांचा होता.

पुढे लवकरच रामन एम. ए. ची परीक्षा देऊन पास झाला व त्याने पहिला वर्ग मिळविला. रामनच्या एम्. ए. च्या निकालावरून व काही थोर लोकांच्या आग्रहावरून मद्रास सरकारने त्याला इंग्लंडला पाठविण्याचे ठरविले. परंतु त्याची प्रकृती अशक्त, नाजूक, तोळामासा असल्यामुळे विलायतेतील हिवाळ्याचा कडाका त्याला कदाचित सोसवणार नाही असे डॉक्टरांचे मत पडले व ते रामनला विलायतेला जाण्याचा सल्ला देईनात. रामनच्या मनातील मनोरे जागच्याजागी थंड झाले.

विलायतेला जाण्याचा मार्ग खुंटला, तेव्हा आता काय करावयाचे ? हा प्रश्न साहजिकच रामनपुढे उभा राहिला. वर सांगितल्याप्रमाणे चांगल्या-पैकी सरकारी नोकरी मिळविण्याची खटपट करणे हा एकच मार्ग राहिला होता. तेव्हा रामन त्या खटपटीला लागला. जमावंदी खात्यात (फायनान्स डिपार्टमेंट) चांगल्यापैकी नोकरी मिळण्याचा संभव होता. पण त्यासाठी त्या खात्यातर्फे परीक्षा घेण्यात येते ती पास झाली तरच त्या खात्यात चांगल्यापैकी नोकरी मिळण्याची शक्यता होती. तेव्हा रामन त्या परीक्षेच्या खटपटीला लागला. परीक्षेला अगदी थोडा अवधी होता. शिवाय त्या

परीक्षेला अर्थशास्त्र, संस्कृत, इतिहास हे रामनचे तयार नसलेले व त्याला न आवडणारे विषय होते. पण करणार काय ? रामनने मनाचा निश्चय करून त्या परीक्षेची तयारी केली व तो परीक्षेला बसला. ती पास होऊन, सर्व उमेदवारात तो पहिला आला. त्याची लवकरच कलकत्याला डेप्युटी अकौंटंट म्हणून नेमणूक झाली. या वेळी रामनचे वय अवघे १९ वर्षांचे होते.

यानंतर लवकरच, सन १९०८ साली, रामनचे लग्न एका श्रीमंत घराण्यातील मुलीशी झाले. मुलीच्या वडिलांनाच खुद्द हे स्थळ तितकेसे पसंत नव्हते. मुलगा हुशार खरा पण पाठीशी लक्ष्मीचा उवारा नाही ! पण ही उणीव जावयाला एकदम चांगली मोठ्या पगाराची व मानाची नोकरी मिळाली व त्यामुळे ती थोडी फार भरून निघाली होती.

रामनची कलकत्याला नेमणूक झाली. त्या काळी कलकत्ता हे हिंदुस्थानातील फार पुढारलेले शहर होते. ती हिंदुस्थानची राजधानीच होती. तेथे उच्च शिक्षणाची कॉलेजेही होती. नोकरी वजावून सकाळ संध्याकाळ जो काय वेळ मिळे तो तेथील कॉलेजात जाऊन पदार्थविज्ञानशास्त्रातील काही काही प्रयोग करून पाहाण्यात व माहिती मिळविण्यात रामन घालवी. त्याशिवाय त्याला चैनच पडत नसे. लवकरच त्याची रंगूनला बदली झाली. तेथून पुढे नागपूरला झाली व नागपूरहून तो सन १९११ साली पुन्हा कलकत्याला बदलून आला. अशी त्याची सहा वर्षे गेली. रामनला पगार चांगला होता. नोकरीचा दर्जाही चांगला वरच्यापैकी होता. पण रामनचे मन नोकरीत रमेना. शास्त्रीय ज्ञानाकडे व संशोधनाकडे त्याचा फार ओढा होता. या एवढ्या सहा वर्षांच्या काळात त्याने शास्त्रीय विषयांवर तीस लेख अथवा निबंध लिहून ते विलायतेतील "नेचर", "फिलॉसॉफिकल मॅगझीन", "फिझिकल रिव्ह्यू" वगैरे मासिकांकडे पाठविले होते व त्यांना प्रसिद्धीही मिळाली होती.

एवढ्यात एक विशेष गोष्ट घडून आली व त्यामुळे रामनच्या जीवनाला निराळीच कलाटणी मिळाली. या वरील काळात कलकत्यातील मोठमोठ्या विद्वानांचे लक्ष्य रामनच्या विद्वत्तेकडे, शास्त्रीय संशोधनाकडे वेधले गेले होते व त्यांच्या कामाची या लोकांच्या मनावर चांगलीच छाप पडली होती.

पदार्थविज्ञानशास्त्रातील रामनची कामगिरी पाहून कलकत्ता विश्वविद्यालयाचे उपकुलगुरु “ सर अशुतोष मुकर्जी ” यांनी रामनला विश्वविद्यालयाच्या कॉलेज-मध्ये— “ युनिव्हर्सिटी कॉलेज ऑफ सायन्स ” मध्ये— पदार्थविज्ञानशास्त्र या विषयाच्या प्राध्यापकाची जागा देऊ केली. या जागेचा पगार थोडा होता तरी विज्ञानशास्त्राची आवड व त्याकडे ओढ असल्याकारणाने रामनने ती जागा स्वीकारण्याचे कबूल केले. पण एवढ्यात एक अडचण उपस्थित झाली. एक गोष्ट या घटनेच्या आड आली. ती म्हणजे कलकत्ता विश्वविद्यालयाला एकदोन विद्वान व श्रीमान गृहस्थांनी— राश बिहारी घोष, तारकनाथ पलीत यांनी—शास्त्रीय शिक्षणासाठी फार मोठी (३० लाखांची) देणगी दिलेली होती, व त्या देणगीतून प्राध्यापकांच्या नेमणुका होत असत. या प्राध्यापकांना “ पलीत प्रोफेसर ” असेच नाव आहे. या देणगीच्या करारात अशी एक अट होती की सायन्स कॉलेजमध्ये जो प्राध्यापक नेमावयाचा तो विलायतेतून शिक्षण घेऊन आलेला असला पाहिजे. ही अट रामनच्या नेमणुकीच्या आड येऊ लागली. पण सर अशुतोष मुकर्जींनी कलकत्ता विश्वविद्यालयाकडून रामनपुरती ही अट वाजूला सारून घेऊन रामनची नेमणूक कायम करून घेतली. रामनने लवकरच आपल्या जमाबंदी खात्याच्या नोकरीचा राजीनामा दिला व या नव्या प्राध्यापकाच्या जागेवर सन १९१४ साली तो रुजू झाला. याच वेळी प्रफुल्लचंद्र रॉय हे तेथे रसायनशास्त्राचे प्राध्यापक होते, सर जगदीशचंद्र बोस हे वनस्पतिशास्त्राचे प्राध्यापक होते. अशा या जगप्रसिद्ध विद्वानांत रामन यांची विज्ञानशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून भर पडली. रामन हे फक्त एम. ए. होते. सर अशुतोष मुकर्जींनी रामन यांच्या संशोधनकार्याचा गौरव करून कलकत्ता विश्वविद्यालयातर्फे त्यांना डॉक्टरेटची (डी. एससी. ची) पदवी देवविली. त्याच वर्षी, म्हणजे सन १९२१ साली, ब्रिटिश साम्राज्यातील शास्त्रज्ञांची इंग्लंडमध्ये ऑक्सफर्ड येथे परिषद भरावयाची होती. या परिषदेला कलकत्ता विश्वविद्यालयातर्फे रामन यांना पाठविण्याचे ठरले होते. तेव्हा तेथे जमणाऱ्या इतक्या मोठमोठ्या शास्त्रज्ञांत कलकत्ता विश्वविद्यालयाचा प्रतिनिधी नुसताच एम. ए. असलेला बरे दिसणार नाही म्हणूनही रामन यांना डी. एससी. पदवी देण्याचा उद्देश असावा. १९२१ साली रामन इंग्लंडला गेले असता तेथे काही (विद्वत्ताप्रचुर अशी) व्याख्याने देऊन त्यांनी

तेथील शास्त्रज्ञांना भारावून टाकले. ते इतके की रामनना सन १९२४ साली पुन्हा परदेशी जाण्याचा योग आला असता त्या वेळीं जागोजागी व्याख्याने देण्याची अनेक आग्रहपूर्वक निमंत्रणे येऊन पडली होती.

ऑक्सफर्ड येथील शास्त्रज्ञांच्या परिषदेस हजर राहाण्यासाठी म्हणून सन १९२१ साली रामन विलायतेला जावयास निघाले. त्या काळी आतासारखी विमानवाहतुक नव्हती. सर्व प्रवास समुद्रावरून बोटीनेच करावा लागे व त्याला पंधरावीस दिवस तरी लागत. विलायतेला जाताना समुद्रावर वेळ काढावयाचा कसा ? रामन स्वस्थ थोडेच बसणार ! ते निसर्गनिरीक्षणात तासन तास घालवीत, गढून जात. या काळात निरीक्षण केलेल्या व डोक्यांत घोळत असलेल्या गोष्टींच्या संशोधनाच्या जोरावरच पुढे रामनची कीर्ती दिगंतरी झाली. शास्त्रज्ञांत अग्रेसर म्हणूम त्यांचे नाव गाजून राहिले, “ नोबेल प्राईज ” त्यांना मिळवित आले.

समुद्रावरून प्रवास करताना रामन सागराची व आकाशाची शोभा पहात बसत. या त्यांच्या निरीक्षणात सकाळी दिसणारे आकाशाचे रंग निराळे व सायंकाळी दिसणारे आकाशाचे रंग निरनिराळे, विविध प्रकारचे असतात असे त्यांना आढळून आले. सागराचा रंग निळा, त्यातल्या त्यात भूमध्य समुद्राचा रंग तर सदैव व विशेष निळाच दिसतो. हे विविध प्रकारचे रंग येतात तरी कोठून व कसे ? आकाश निळे का दिसते ? सागर निळा का दिसतो ? वरे निळा रंग दिसतो खरा पण तो सर्वत्र व सर्व काळ सारखा का दिसत नाही ? सूर्यप्रकाशाचा परिणाम म्हणावा तर सूर्यप्रकाश पांढरा, प्रखर ! अशा रंगांच्या दृश्यांनी रामन भांवावूनच गेले होते. ही गोष्ट त्यांच्या डोक्यात सारखी घोळत राहिली होती. ते विचारांत गढून गेले होते. विलायतेत रामनचा तीन महिने मुक्काम होता. या मुक्कामात त्यांनी चांगला अभ्यास केला, काही काही गोष्टी शिकून घेतल्या.

विलायतेतील मुक्कामानंतर कानडात भरणाऱ्या शास्त्रज्ञांच्या परिषदेस हजर राहण्यासाठी म्हणून रामन तेथील निमंत्रणावरून कानडाला गेले. टोरेन्टो येथील भाषणात पदार्थाच्या परिमाणूमुळे होणाऱ्या प्रकाश परिवर्तनावर त्यांनी भर दिला. कानडात जमलेल्या शास्त्रज्ञांसाठी एक सहलीची योजना आखलेली होती. या सहलीत रामनच्या विचारांना खूप चालना मिळाली. कानडाहून रामन अमेरिकेला गेले. अमेरिकेतील व्याख्यानांतून

शास्त्रीय विषय वाजूला ठेवून भारतीय संस्कृती व प्राचीन शिक्षण पद्धती या विषयांवर त्यांनी व्याख्याने दिली. लोकांना ती फार आवडली.

रामन अमेरिकेहून हिंदुस्थानात परत येतात तो रशियाला भेट देण्याचे निमंत्रण येऊन पडले होते. रशियातील विज्ञानशास्त्रज्ञांच्या सभेचा दोनशे वा वाढदिवस लेनिनग्राड व मॉस्को येथे साजरा होणार होता. त्यास हजर राहाण्यासाठी म्हणून हे निमंत्रण होते. रामन रशियाला गेले व तेथून जर्मनी, स्वित्सरलंड वगैरे देशांना भेट देऊन हिंदुस्थानात परत आले.

रामननी परदेशी घालविलेला काळ वाया गेला नाही. पुढारलेल्या देशांतील प्रगतपर अशा शास्त्रीय ज्ञानाचा त्यांना चांगला लाभ झाला मोठमोठ्या शास्त्रज्ञांच्या ओळखी झाल्या. तेथील शास्त्रीय ज्ञानाची प्रगती त्यांना प्रत्यक्ष पाहावयास मिळाली.

विज्ञानशास्त्रातील ध्वनी आणि प्रकाश हे विषय रामनच्या विशेष आवडीचे होते व त्यांतही या दोन गोष्टींच्या आंदोलनशास्त्राचा अभ्यास करण्यात ते विशेष लक्ष घालीत. ध्वनीबाबतचे त्यांचे संशोधन जगात मान्य झालेले होते. जर्मनीमधील " फिझिक्स सोसाइटीने " सोसाइटीच्या खास अंकासाठी म्हणून रामनकडून एक लेख मागविला होता. वीणा, मृदंग या वाद्यांतून निघणाऱ्या ध्वनीबाबत एक सुंदरसा लेख लिहून रामननी तो पाठवून दिला. त्याची तिकडे फारच वाहावा झाली. त्याच्या प्रसिद्धीने हिंदुस्थानातील वाद्यांचे साऱ्या जगभर नाव झाले.

ध्वनीबाबत संशोधन करता करता त्यांनी तंतुवाद्यांची विशेष उपपत्ती लावली आहे. तंतुवाद्यापासून मिळणाऱ्या आवाजात अथवा ध्वनीत आंदोलने कशी होतात हे प्रथम गणिताच्या साहाय्याने निश्चित करून घेऊन ती पडताळून पाहण्यासाठी म्हणून, अनेक युक्त्या, योजना अमलात आणून कंपनीचे आंदोलन संप्रयोग घेऊन दाखविले. तबला, मृदंग यांवर कणकेची (पिठाची) पुटे चढवून निरनिराळ्या सप्ताहकातील स्वर कसे निघतात हे त्यांनीस प्रयोग दाखवून दिले.

या नंतर प्रकाशांतर्गत आंदोलने कशी घडून येतात याचे संशोधन करण्याकडे रामनचे लक्ष विशेष वेधले गेले. प्रकाशाच्या बाबतीत रामनचे शोध फारच विलक्षण, जगाला थक्क करून सोडणारे आहेत.

आकाशाचा व सागराचा रंग निळा का दिसतो यांची मिमांसा रामननी पूर्वीच आपल्या टोरांटो घेथील व्याख्यानात जाहीर केली होती. आता त्यांनी घन, द्रव व वायुरूप पदार्थांकडे लक्ष पुरविण्यास सुरुवात केली. प्रयोग सुरू केले. वरील निळ्या रंगाची मिमांसा करताना वातावरणातील कणांमुळे, अणूमुळे व पाण्यातील अणुपरिमाणूमुळे प्रकाशकिरण परावर्तित होतात व त्यामुळे हा रंग दिसतो असे रामनचे म्हणणे होते, व ते जगातील शास्त्रज्ञांनी मान्य केले होते. तरी पण तेवढ्यावर न थांबता स्पेक्ट्रॉस्कोपच्या साहाय्याने रामननी परावर्तित प्रकाशलहरींचा अभ्यास सुरू केला व त्यात निरनिराळ्या पदार्थांच्या परिमाणूमुळे प्रकाशकिरण परावर्तित होतात, त्यांची लांबी कमी जास्त होते, बदलत जाते, तसेच परावर्तित प्रकाशलहरींच्या लांबीवरून पदार्थांच्या अणुपरिमाणूंची ही रचना कशी असते हेही समजणे शक्य असते वगैरे रामननी दाखवून दिले. यालाच पाश्चात्य शास्त्रज्ञांनी सन १९२८ साली “ रामन् इफेक्ट ” (Raman Effect) असे नाव दिले आहे.

हा शोध जगभर प्रसिद्ध झाला. निरनिराळ्या विद्यापीठांकडून रामनचा सन्मान करण्यात आला. हिंदुस्थान सरकारने रामनना “ सर ” ही पदवी दिली. हिंदुस्थानातील सन १९२९ सालच्या सायन्स काँग्रेसचे त्यांना अध्यक्षपद देण्यात आले. सन १९३७ साली जगद्विख्यात असे “ नोबेल प्राईज ” त्यांना अर्पण करण्यात आले. जगातील अनेक विश्वविद्यालयांनी, संस्थांनी, रामनच्या संशोधनकार्याबद्दल रामनवर बहुमानांचा, डॉक्टरेट वगैरे पदव्यांचा वर्षाव केला.

यानंतर रामननी हिऱ्याच्या बाबतीत संशोधन केले. नोबेल प्राईज म्हणून मिळालेल्या रकमेपैकी बरीचशी रक्कम या संशोधनकार्यासाठी त्यांनी खर्च केली. पन्नाच्या (संस्थानच्या) राजांनीही आपल्या पदरचे काही हिरे या संशोधन कार्यासाठी रामनना देऊन त्यांच्या संशोधनकार्यास मदत केली.

रामनचे संशोधनक्षेत्र एवढे मोठे आहे की त्याची अगदी थोडी हकीकत जरी द्यावयाचे म्हटले तरी एक ग्रंथही पुरेसा होणार नाही.

सन १९२४ साली लंडन येथील “ रॉयल सोसायटीने ” रामनना आपले सदस्य (F. R. S.) करून घेतले. सन १९३० साली याच सोसायटीने त्यांना “ ह्यूजेस ” पदक अर्पण केले. सन १९३२ साली पॅरिस विश्वविद्या-

लयाने रामनना “ एस. सी. डी. ” ही पदवी अर्पण केली. सन १९३३ साली हिंदुस्थानातील बंगलोर येथील विख्यात “ सायन्स इन्स्टिट्यूटचे ” रामनना प्रमुख (Director) म्हणून नेमण्यात आले. सन १९३४ साली रामननी “ इन्डियन् अकॅडमी ऑफ सायन्स ” नावाची संस्था स्थापन केली. फ्रान्स-मध्ये बोर्डो येथे “ राष्ट्रीय विज्ञान संशोधन केंद्र आहे. त्यात रामन इफेक्टचा विसावा वाढदिवस साजरा करण्यात आला. त्यासाठी, सन १९४२, साली रामन पुन्हा विदेशी गेले होते. तेथे त्यांना D.Sc. पदवी देण्यात आली. विलायतेच्या पहिल्या सफरीनंतर २८ वर्षांनी रामन पुन्हा इंग्लंड, अमेरिका वगैरे देशांना भेट देऊन आले. सन १९४३ साली बंगलोर येथे “ रामन संशोधन कार्यालय ” (Raman Research Institute) स्थापन करण्यात आले. तेथील संशोधन कार्य रामन यांच्या मार्गदर्शनाखाली चालू असते. रामनचे अनेक हुषार विद्यार्थी सर्वत्र पसरले असून त्यांच्या कार्याची बोलबाला सर्वत्र होत आहे.

रामन यांच्या वयाला आतां ८० वर्षे होत आली आहेत. पूर्वी इतके धडाडीने जरी नाही तरी त्याचे संशोधनकार्य धिमे धिमे चालूच आहे. विज्ञानशास्त्रातील जगप्रसिद्ध अशा या भारतभूषण हिच्याला दीर्घायुष्य लाभो.

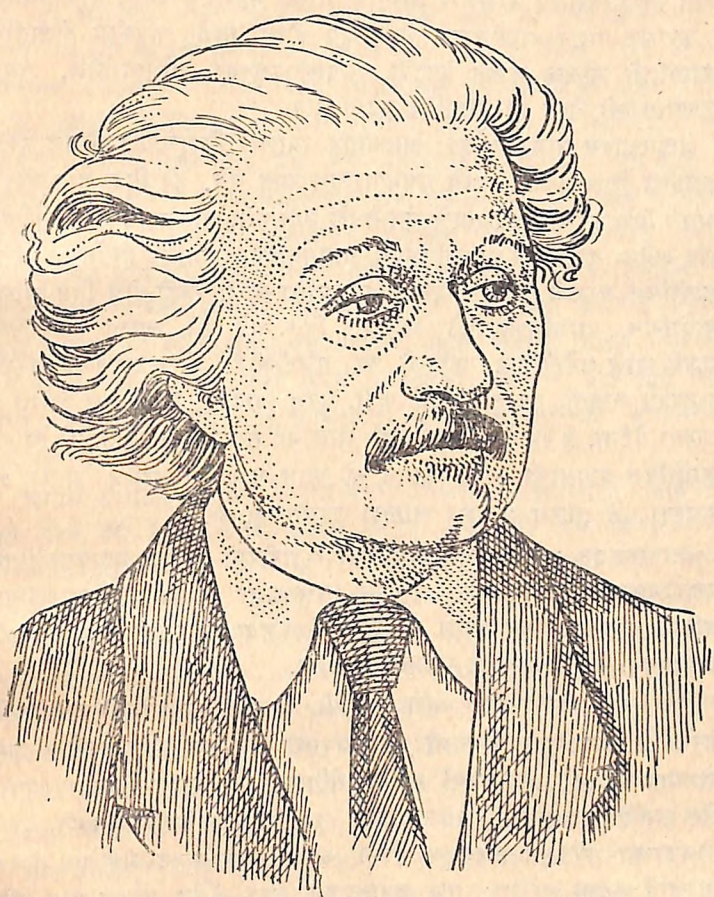
आपल्या संशोधनाने जगाला थक करून सोडणारा

ऑल्वर्ट आइन्स्टाइन

इ. स. १८७८-१९५५

ऑल्वर्ट आइन्स्टाइनचा जन्म दक्षिण जर्मनीतील वूरटेनवर्ग प्रांतात डॅन्यूव नदीच्या काठी असलेल्या “ उल्म ” या गावी एका मध्यम स्थितीतील यहूदी किंवा ज्यू धर्माच्या कुटुंबात ता. १४ मार्च सन १८७८ रोजी झाला. आइन्स्टाइनच्या वडिलांचा, “ हर्मन ” यांचा, उद्योगधंदा उल्म येथे नीट चालेला, तेव्हा आइन्स्टाइन एक वर्षाचा झाल्यावर ते कुटुंब म्यूनिक येथे राहावयास गेले. म्यूनिक येथे हर्मन यांनी विद्युत् उपकरणे तयार करण्याचा एक लहानसा कारखाना काढला. हर्मन यांचा भाऊ इंजिनियर असून, तो याच कुटुंबात राहून हर्मन यांना त्यांच्या कारखान्याच्या कामी मदत करीत असे.

आइन्स्टाइन लहानपणापासूनच सवंगड्यांत न मिसळता एकटाच किंवा एकाकी वागे, व आपल्याच विचारात निमग्न असे. तो सुमारे पाच वर्षांचा असता नुकताच दुखण्यातून उठला होता. तेव्हा चिरचिर न करता, त्याचे मन कोणत्या तरी नादात गुरफटले जावे म्हणून त्याच्या वडिलांनी त्याला एक लहानसे होकायंत्र (Magnetic Compass) खेळावयास वक्षिस दिले. होकायंत्रात कर्बुकीय-शक्ती असलेला सुईवजा एक काटा असून त्याचे टोक



अँल्वर्ट आइन्स्टाइन

नेहमी उत्तर दिशेकडे रोखलेले असते ही गोष्ट महशूरच आहे. होकायंत्राची ही करामत पाहून आइन्स्टाइन वेहद खूष होता. विद्युत्-कर्पुकीय क्षेत्रातील करामतीची ओळख करून देणारी, आइन्स्टाइनच्या आयुष्यातील, नमूद करण्यासारखी अशी ही पहिलीच घटना होय.

आइन्स्टाइन पाच वर्षांचा झाल्यावर त्याला शिशुशाळेत घातले होते. शाळेतील शिक्षणाकडे त्याचे प्रथमपासूनच लक्ष नसे. ठराविक चाकोरीतून देण्यात येणाऱ्या पाठांकडे त्याचे मन वेधले जात नसे. आइन्स्टाइनच्या आईला, इतर अनेक युरोपियन बायकांप्रमाणे, गायनवादनाची आवड होती. ती स्वतः व्हायोलिन वाजवी. आइन्स्टाइन सहा वर्षांचा झाला नाही तोच तिने त्याला व्हायोलिन, वाजविण्यासाठी म्हणून, दिले. पुढे ती त्याला व्हायोलिन वाजविण्याचे धडेही देऊ लागली. या गोष्टीचीही आइन्स्टाइनला फारशी उत्सुकता नव्हती. तो टाळाटाळी करी. परंतु आईच्या शिस्तीमुळे त्याला ते टाळता येईना. हे त्याचे शिक्षण सहा सात वर्षे सतत चालू होते. पुढे त्याला व्हायोलिन वादनाची गोडी लागून तो त्यात चांगलाच तरवेज झाला. या नादाचा पुढे त्याला जन्मभर चांगला उपयोग झाला.

आइन्स्टाइन मूळचा सुदृढ बांधणीचा व शरीराने चांगला धट्टाकट्टा होता. पण त्याच्या एकलकोंड्या व भित्त्या स्वभावाचा त्याच्या शरीरप्रकृतीवर अनिष्ट परिणाम घडून आला. पुढे तर त्याला हृदयविकाराची व्यथा जडली व त्या व्यथेने तो जन्मभर पछाडलेला होता.

शारीरिक श्रम पडतील अशा कामाची आइन्स्टाइन नेहमी टाळाटाळी करी. तो सवंगड्यांत मिसळत नसे, व त्यांच्याबरोबर कोणत्याही खेळात तो भाग घेत नसे. लहानपणी मुलांना सैनिकांप्रमाणे राइट-लेफ्ट करण्याची हौस असते, पण त्याचीही त्याला हौस नव्हती. त्या वेळी म्यूनिकचे रस्ते सैनिकांच्या परेडस्ने गजबजून गेलेले असत व ते पाहून मुले खूष होऊन आनंदाने उड्या मारीत; पण आइन्स्टाइन मात्र वेचून होऊन जात असे.

वयाच्या दहाव्या वर्षी आइन्स्टाइनला प्राथमिक शाळेतून काढून एका प्रशाळेत (Gymnasium) घातला होता. त्या शाळेतही ठराविक पद्धतीने शिक्षण देऊन अभ्यास करून घेत. तेथील शिस्तही कडक होती. आइन्स्टाइनला तेथे बरे वाटेना. आइन्स्टाइन बुद्धीने चलाख असून सुद्धा

तेथे तो चमकला नाही. तो एक मागासलेला, मूठ विद्यार्थी म्हणून गणला जात असे. या शाळेत असता एक थोडी विचित्र अशी गोष्ट घडून आली. वस्तुपाठ देण्यासाठी म्हणून त्याचे शिक्षक एक मोठा खिळा घेऊन वर्गात आले. त्यांनी तो खिळा वर्गातील मुलांना दाखविला व म्हणाले "ज्यू लोकांनी अशाच खिळांनी प्रभु येशू ख्रिस्ताला मारले." मग काय ? वर्गातील मुले संतप्त होऊन आइन्स्टाइनकडे रागाने टक्करून पाहू लागली. आइन्स्टाइनने विचार्याने पाटीदप्तर गुंडाळून वर्गातून यःपलाय केले. आइन्स्टाइन प्राथमिक शाळेत असता तेथील कॅथोलिक पंथाच्या (ख्रिश्चन) शिक्षणाचा त्याच्या मनावर चांगलाच परिणाम घडून आलेला होता. त्यामुळे इतर ज्यू लोकांप्रमाणे ज्यू अथवा यहूदी धर्माचे त्याला तितकेसे प्रेम वाटत नसे. धर्म हा येथून तेथून सारखाच, मग तो कोणताही धर्म असो. ईश्वरावरील श्रद्धा ही कोणत्याही धर्मात सांगितलेली असणारच असे त्याला वाटे.

शाळेत ठराविक पद्धतीने देण्यात येणारे शिक्षण आइन्स्टाइनला आवडत नसे, पटत नसे. तिकडे त्याचे लक्षच लागत नसे. तो एक मागासलेला विद्यार्थी म्हणून गणला जाई खरा, परंतु आइन्स्टाइन हा मूठ नसून बुद्धीने जात्याच हुषार, चलाख होता. कित्येक गोष्टी तो स्वतःशीच, एकाकीपणे विचार करीत बसून सोडवीत असे. ज्यू जातीतील बहुतेक लोक जात्याच बुद्धिमत्तेत वरच्या दर्जाचे असतात ही गोष्ट जगाच्या निदर्शनाला आलेलीच आहे. त्याचप्रमाणे आइन्स्टाइन हाही पण चांगला उच्च दर्जाचा बुद्धिमान होता. परंतु या वेळपर्यंत त्याच्या बुद्धिमत्तेची चमक दृग्गोचर होण्यास योग्यशी वेळच आली नाही. तो वसल्या वसल्या आपल्या लहरीप्रमाणे अभ्यास, विचार, करून आपली प्रगती घडवून आणीत होता.

आइन्स्टाइनचा चुलता (इन्जिनियर) त्यांच्याकडे राहात होता. त्याने आइन्स्टाइनच्या मनात गणित विषयातील (बीजगणितातील) काही काही गोष्टी चांगल्या विववून, भरवून त्या विषयाबाबत त्याच्या मनातील भावना चांगल्या प्रदीप्त केल्या होत्या. त्याचप्रमाणे भूमिती (Euclid) या विषयाचाही त्याच्या मनावर खोल परिणाम घडवून आणला होता. त्याच्या चुलत्याने दाखवून व समजावून दिलेल्या गोष्टी त्याच्या मनात

इतक्या खोल विवल्या होत्या की, आइन्स्टाइन दहा वर्षांचा असताच त्याने सर्व युक्लिड, व पॅथेगोरासचे सिद्धान्त वाचून काढले किंवा ते तो स्वतःच शिकला. त्याचे मन त्याला सांगू लागले की शास्त्रीय विषयांचे ज्ञान व त्यापासून निघणारे निष्कर्ष हे पाठांतराने मिळविता येत नसून ते विचारांनीच निघू शकतात, मिळू शकतात. त्यासाठी निराळी तयारी अशी करावी लागत नाही. त्याने गणित विषयाचा अभ्यास जोराने चालू ठेवला होता. पुढे पुढे तो स्वतःच सांगत असे की माझ्या लहानपणीच्या नमूद करून ठेवण्यासारख्या, महत्त्वाच्या अशा दोन गोष्टी घडून आल्या. एक म्हणजे माझ्या वयाच्या पाचव्या वर्षी मला बक्षीस म्हणून मिळालेले “ होकायंत्र ” व दुसरी म्हणजे मी बारा वर्षांचा असता केलेला भूमितीचा अभ्यास.

म्यूनिक येथे आइन्स्टाइनच्या वडिलांचा धंदा नीटसा चालेना. तेव्हा म्यूनिक येथील आपला मुक्काम हलवून ते इटलीतील मिलन या शहरी राहावयास गेले. आइन्स्टाइनच्या शिक्षणात व्यत्यय येऊ नये म्हणून त्यांनी त्याची म्यूनिक येथेच राहावयाची व्यवस्था केली होती. या वेळी आइन्स्टाइन चौदा वर्षांचा होता. म्युनिक येथील शाळेतील ठराविक पद्धतीचे किंवा ठराविक साच्याचे शिक्षण आइन्स्टाइनला प्रथमपासूनच आवडत नव्हते. शाळेतील शिस्तही फार कडक असे. या सर्वांला कंटाळून त्याने शाळा सोडली व तो मिलन येथे आपल्या आई-वडिलांकडे राहावयास गेला. मिलन येथेही तो कित्येक महिने शाळेत जातच नसे. अशा रीतीने त्याने सुमारे एक वर्ष काहीही न करता फुकट घालविले. तो उनाडक्या करणारा तर नव्हताच पण अगदी वसून राहणाराही नव्हता. कोणत्या तरी गोष्टीचा स्वतःशीच विचार करित बसण्याची त्याला खोड होती, संवय होती. तदनुसार त्याने गणित विषयाचा अभ्यास चालू ठेवला होता. या काळात त्याने स्वतः एकट्यानेच गणित विषयातील “ संगत भूमिती ” (Analytical Geometry) तः व “ कलन ” (Calculus) या विषयांची पुस्तके वाचून काढली होती, व त्या विषयांत चांगली प्रगतीही केली होती. अशातच त्याला एक चांगला मित्र भेटला. आइन्स्टाइनला त्याच्याकडून वाचावयास पुस्तके मिळू लागली. शास्त्रीय विषयांवरील पुस्तके तर आइन्स्टाइन मोठ्या

आस्थेने व विशेष मन लावून वाची. त्यात तो तल्लीन होऊन जाई. याचा परिणाम म्हणजे, त्याला शास्त्रीय विषयाची विशेष गोडी लागून, आसक्ती वाटू लागून, शास्त्रीय विषय शिकण्यात, त्यातल्या त्यात metaphysics विषय शिकण्यात आपले आयुष्य घालविण्याचे त्याच्या मनाने घेतले.

आपला मुलगा इंजिनियर व्हावा असे आइन्स्टाइनच्या वडिलाना वाटत असे. आइन्स्टाइन वयाच्या सोळाव्या वर्षी स्वित्झरलंडमध्ये “ झूरिच ” येथे शिक्षणासाठी गेला. तेथील पॉलिटेक्निक इन्स्टिट्यूटमध्ये जाण्यासाठी म्हणून तो तेथील प्रवेशपरीक्षेला बसला. मिलन येथे असता आइन्स्टाइन जवळ जवळ वर्षभर शाळेत जातच नव्हता. मग प्रवेश परीक्षा पास होण्याची जरूर ती त्याची तयारी कोठून व कशी असणार ! अर्थात प्रवेश परीक्षेत तो नापास झाला. पुढे त्याने जवळच “ आराव ” Arau येथील शाळेत नाव घातले. तेथे वर्षभर काढून शालान्त परीक्षा, किंवा पॉलिटेक्निक इन्स्टिट्यूटच्या प्रवेशसाठी लागणारी जरूर ती परीक्षा तो पास झाला, व पॉलिटेक्निक इन्स्टिट्यूटमध्ये दाखल झाला. तेथे त्याने गणित व वास्तवशास्त्र (Physics) हे ऐच्छिक विषय घेतले होते. या वेळी तो १७ वर्षांचा होता.

पॉलिटेक्निक इन्स्टिट्यूटमधील शिकविण्याची पद्धत त्याला आवडली होती, पटली होती. तेथे तो चांगलाच रमला होता. आइन्स्टाइनचा झूरिच येथील खर्च भागविण्याची त्याच्या वडिलांना ऐपत नव्हती. त्याचे एक जवळचे नातलग झूरिच येथील त्याचा खर्च भागवीत. आइन्स्टाइन गरीबीने राहात असे. आइन्स्टाइन पॉलिटेक्निक संस्थेच्या शिक्षणात रमला होता तरी वर्गातील शिक्षकांच्या व्याख्यानांकडे त्याचे फारसे लक्षच नसे. वास्तवशास्त्रातील प्रयोगांच्या प्रात्यक्षिकांत व स्वतः प्रयोग करून पाहण्यात तो रमून जाई. इतका की तेथील शिक्षण संपल्यावर पुढे स्वतः वास्तवशास्त्राचे शिक्षक होण्याचे त्याच्या मनाने घेतले व तो त्या विषयाकडे विशेष रीतीने लक्ष देऊ लागला.

झूरिच येथील पॉलिटेक्निक विद्यालयात आइन्स्टाइन शिक्षण घेत होता त्याच वेळी तेथे “ मायलेव्हा मराया (Mileva Maria) नावाची एक सर्वियामधील विद्यार्थिनी शिकावयास आली होती. तिने वास्तवशास्त्र हाच ऐच्छिक विषय घेतला होता. आइन्स्टाइनची व तिची चांगली गट्टी

जमली व पुढे उभयतांनी विवाहबद्ध होण्याचे ठरविले.

झूरिच येथील पॉलिटेक्निक विद्यालयात “ अँडलर ” (Adler) नावाचा एक विद्यार्थी आइन्स्टाइनबरोबरच शिकत होता. तो नेमाने वर्गात हजर राहून, प्रोफेसर काय सांगतील त्याची टाचणे, टिपणे (notes) नीट काळजीपूर्वक व व्यवस्थितपणे टिपून घेत असे. प्रोफेसर वर्गात काय शिकवितात इकडे आइन्स्टाइनचे लक्षच नसे. प्रोफेसरांच्या व्याख्यानांना तो कधी कधी जातही नसे, टाळाटाळी करी. आइन्स्टाइनची व अँडलरची चांगली मैत्री जमली होती. तो अँडलरने टिपून घेतलेल्या नोट्स वाचून काढी. त्याचा त्याला चांगलाच फायदा मिळत असे.

अँडलर स्वतः चांगला हुपार विद्यार्थी होता. शेवटची परीक्षा पास झाल्यावर किंवा ग्रॅज्युएट झाल्यावर अँडलरला विद्यालयात लेक्चरर म्हणून नेमण्यात आले होते. पुढे काही दिवसांनी विद्यालयातील असिस्टंट प्रोफेसरची जागा रिकामी झाली. ती अँडलरला देऊ करण्यात आली होती. पण अँडलरची आइन्स्टाइनच्या बुद्धिमत्तेबद्दल इतकी थोर भावना होती की, या जागेसाठी आपणापेक्षा आइन्स्टाइन हाच योग्य व लायक माणूस आहे. ही जागा त्यालाच मिळावयास पाहिजे म्हणून अँडलरने ती नाकारली. त्या जागेवरील त्याने आपला हक्क मागे घेतला.

सन १९०० साली, वयाच्या २१ व्या वर्षी आइन्स्टाइन पॉलिटेक्निकची शेवटची परीक्षा चांगल्या प्रकारे उत्तीर्ण झाला. विद्यालयात तो एक चांगल्या पैकी विद्यार्थी म्हणून गणला जात असे. परीक्षेची तयारी करण्यासाठी, अभ्यास करण्यात तो अगदी गढून गेलेला होता. परीक्षा झाल्यावर काहीही न करता तो एक वर्षभर घरी स्वस्थ बसून होता.

आइन्स्टाइनला नोकरीची विशेष जरूरी होती, परंतु ती त्याला कोठे मिळू शकली नाही. शेवटी त्याने एका खाजगी शाळेत शिक्षकाची नोकरी पत्करली. ती एक वर्षभर टिकून होती. “ मारसेल ग्रोसमन ” (Grossmann) नावाचा एक विद्यार्थी मित्र त्याच्याबरोबर पॉलिटेक्निक मध्ये शिकत होता. त्याने आपल्या वडिलांना सांगून त्यांच्या मार्फत आइन्स्टाइनला बर्न (Berne) येथील “ स्विस् पेटंट ऑफिस ” मध्ये कारकुनाची-पेटंटस् तपास-निसाची-नोकरी सन १९०२ साली मिळवून दिली. ही नोकरी आइन्स्टाइनला

फायद्याची वाटली. कारण पगार जरी वेताचा होता तरी ऑफिसमध्ये काम वेताचेच असे. त्यामुळे त्याला बौद्धिक विचारास बराच वेळ मिळे. त्याच्या डोक्यात वेळोवेळी, मधून मधून विचार येत, कल्पना सुचत, त्याची तो कागदावर टिपणे करून ठेवी. तेवढ्यात जवळपास कोणी आलाच, तर ती टिपणे तो चटकन बाजूला, टेबलाच्या खणात ठेवून देई,

पॉलिटेक्निक विद्यालयात विद्यार्थी असता आइन्स्टाइनने तेथील एका नियतकालिकात चांगल्यापैकी तीन लेख लिहून प्रसिद्ध केले होते. "बोझमन" नावाच्या एका विख्यात शास्त्रज्ञाने वायूंची उपपत्ती (Theory of gases) बर प्रसिद्ध केलेल्या पुस्तकावर त्याने एक टीकात्मक लेख लिहिला होता. परंतु बोझमन हा युरोपातील एक प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ असल्यामुळे विद्यालयाच्या चालकांनी तो लेख प्रसिद्ध करण्यास आइन्स्टाइनला परवानगी दिली नाही.

आइन्स्टाइनला नोकरी लागल्यावर, सन १९०३ साली, त्याचे मायलेव्हा मरायाशी लग्न झाले व ती दोघे गरीबीने संसार करू लागली. सन १९०४ साली मरायाला मुलगा झाला. लग्न होऊन ते एकत्र राहू लागले तरी आइन्स्टाइन नेहमीप्रमाणे एकाकीच आपल्या विचारात निमग्न असे, तंद्रीत गुंग असे. मरायाशी गप्पागोष्टी करताना तो कधीच सांपडत नसे. मराया-हीं त्याच्याबरोबर चांगली शिकलेली असून वास्तवशास्त्र चांगले जाणाणारी होती. या बाबतीत तरी आइन्स्टाइनने आपल्याबरोबर विचारविनियम करावा, गप्पागोष्टी कराव्या असे तिला फार वाटे व ते साहजिकच होते. पण आइन्स्टाइन हा एकलकोंडेपणे स्वतःशीच विचार करण्यात गुरफटून गेलेला असे. संसाराची अंगावर पडतील ती कामे बरीक तो बिनतक्रार करी. मुलाला गाडीत घालून हौसेने फिरवून आणी पण. आइन्स्टाइनच्या अशा धुम्या, बेफिकीर वृत्तीने मराया अगदी हैराण होऊन गेली. तिला एकेकटे वाटे, ती बेचैन होऊन जात असे. आपण उपेक्षित आहो असेही तिला वाटे.

स्वतःच्या अंगावरील कपड्यांच्या बाबतीतही आइन्स्टाइन असाच बेफिकीर असे. घरात तो जुने, फाटके तुटके कपडे वापरी, पण बाहेर जाताना सुद्धा पाटलोणीच्या आत पायजमा, पायमोजे वगैरे वापरण्याची त्याला गरजच वाटत नसे. तो कॉलर वापरीत नसे, नेकटाय तर राहिलाच.

आइन्स्टाइन पुढे मोठा शास्त्रज्ञ होऊन प्रशिन अकॅडमी ऑफ सायन्सेस या संस्थेचा तो डायरेक्टर झाला तरी त्याच्या या वृत्तीत फरक पडला नाही. या हुद्द्यावर असता तो व्याख्याने देण्यास जाई. त्या वेळी अंगात स्पोर्ट्स शर्ट, पायांत फ्लॅनेलची विजार व खाली टेनिसचे शूज अशा पोषाखात जाई. सन १९२१ साली मिळविलेले “नोबेल पारितोषिक” तो घ्यावयास गेला तोही अशाच गवाळ्या थाटातच.

आइन्स्टाइनने सन १९०५ साली चार लेख लिहून प्रसिद्ध केले होते. प्रत्येक लेख त्या त्या दालनातील ठरविक चाकोरी ओलांडणारा होता.

एकात त्याने विशिष्ट अशा सापेक्षतावादाची रूपरेषा दिली होती. यात वेळ व अवकाश (Time and Space) याकडे बघण्याचे नवे विचार त्याने मांडले होते. दुसऱ्या लेखात प्रकाशाबाबतचे नवीन विचार त्याने ग्रथित केले होते. प्रकाश हा शक्तीच्या प्रोटॉन्स म्हणून ओळखल्या जाणाऱ्या लहान लहान उकळ्यांचा बनलेला असतो म्हणून सांगितले होते. तिसऱ्या लेखात वस्तू व शक्ती (Matter and energy) यांचे एकमेकांत रूपांतर घडवून आणणे शक्य आहे असे त्याने प्रतिपादन केले होते; व चौथ्या लेखात द्रव पदार्थात (उ. पाण्यात) तरंगत असलेल्या बारीक बारीक कणांचे सारखे चलन होत राहाते, हे सांगितले होते. यातील प्रत्येक लेख शास्त्रज्ञांच्या विचारशक्तीला हलवून सोडणारा होता.

सन १९०५ साली, आइन्स्टाइन अवघा २६ वर्षांचा असता त्याने आपला “ विशिष्ट सापेक्षतावाद ” (Special Theory of Relativity) छापून प्रसिद्ध केला, जगापुढे मांडला. (या वादापासूनच पुढे अँटम बाँब अस्तित्वात आला.) वयाच्या सोळाव्या वर्षापासूनच प्रकाशाच्या गतीबाबतचे विचार आइन्स्टाइनच्या डोक्यात घोळत होते. आइन्स्टाइनने मांडलेला “ सापेक्षतावाद ” वाचून मोठमोठे शास्त्रज्ञ थक्क होऊन गेले. सुमारे २०० वर्षांपूर्वी न्यूटनने घालून दिलेले गतिमानाचे नियम वास्तवशास्त्राच्या सिद्धांताच्या फारसे आड येत नसत. परंतु वास्तवशास्त्राची जसजशी प्रगती होत गेली तसतसे ते नियम तितकेसे लागू पडतनासे झाले. उघडच आहे. उदाहरणच पाहा. अणु (atom) हा पदार्थाचा अगदी शेवटला विभाग असे अगदी परवा परवापर्यंत मानले-

जात असे. कोणत्याही पदार्थाची विभागणी अणूच्यापुढे होणे शक्य नाही असे ठरले होते. रसायनशास्त्रातील काही काही घटना, नियम या समजूतीवरच आधारलेल्या होत्या. परंतु शास्त्राची प्रगती होत गेली व अणूचेही प्रोटॉन्स, न्यूट्रॉन्स सारखे विभाग पाडता येऊ लागले. वास्तव-शास्त्रातही तोच प्रकार. प्रकाशाच्या गतीबाबत पूर्वीच्या शास्त्रज्ञांची विचार-सरणी की उजेडाची किंवा प्रकाशाची गती ही उजेडाच्या उगमावर अवलंबून असते. दिवा जेव्हा सरळ रेषेत जातो तेव्हा (त्याच्या) प्रकाशाला दिव्याच्या गतीचा फायदा मिळतो. परंतु ही विचारसरणी प्रयोगांती खरी ठरत नाही. ती चुकीची ठरते. "मिचेलसन" नांवाच्या शास्त्रज्ञाने काही प्रयोग करून प्रकाशाची गती न्यूटनच्या नियमाप्रमाणे घडून येत नाही हे सन १८८१ साली सिद्ध करून दाखविले होते. प्रकाशाचा उगम हालता, फिरता कसाही असो प्रकाशाची गती बदलत नाही. ती कांयम (Constant) राहाते. ही गोष्ट आइन्स्टाइनच्या वाचनात आलेली होती व त्याला ती पटली होती. सर्व गती सापेक्ष आहेत. गाडी धावत असली तर बाहेरील स्थिर गोष्टींकडे पाहिल्याशिवाय गाडीचे गतिमान समजून येत नाही. पृथ्वीचेही तसेच-पृथ्वीच्या गतिमानाचा अंदाज करावयाचा तर विश्वातील इतर ग्रहांचेही निरीक्षण करावयास पाहिजे. काळ आणि अवकाश (time and space) या गोष्टीही वरील समजूतीला अपवाद नाहीत, त्या सापेक्षच आहेत. असे हे तत्त्व आइन्स्टाइनने जगापुढे मांडले.

आइन्स्टाइनच्या या संशोधनामुळे विख्यात शास्त्रज्ञांच्या मनात त्याच्या बदल कुतूहल निर्माण झाले. तो एक उच्च प्रतीचा संशोधक म्हणून त्याच्या बदल शास्त्रज्ञांना आदर वाटू लागला. "मार्क्स प्लॉक" सारख्या थोर (जर्मन) शास्त्रज्ञाने आइन्स्टाइनचे अभिनंदन केले. पोलंडमधील विख्यात वास्तव-शास्त्रज्ञ "विटकोवस्की" (Witkowski) याने तर हा कोपरनिकसच जन्माला आला आहे, याची तुलना न्यूटनपेक्षा कोपर्निकसाशीच केली तर योग्य होईल असे उद्गार काढले. सन १९०५ पर्यंत आइन्स्टाइन हा कोणाही शास्त्रज्ञाला माहीत नव्हता. तोपर्यंत त्याचा कोणत्याही शास्त्रज्ञाशी संबंध आलेला नव्हता. आपले पेटंट ऑफिसमधील कारकुनीचे काम सांभाळून तो निरनिराळ्या शास्त्रीय घटनांबाबत स्वतःशीच एकाकी विचार करण्यात

गढून गेलेला असे. हे संशोधन प्रसिद्ध झाल्यानंतर आइन्स्टाइनला वर्लिन येथे व्याख्यान देण्यासाठी म्हणून बोलवण्यात आले होते. परंतु व्याख्यान देण्याची सवय नसल्याकारणाने तो वर्लिनला गेला नाही. पुढे सन १९०८ साली "साल्सवर्ग" येथे इन्टरनॅशनल कॉंग्रेसपुढे व्याख्यान देण्यासाठी म्हणून त्याला निमंत्रण देण्यात आले असता ते स्वीकारून तो साल्सवर्गला गेला. तेथे जमलेल्या बऱ्याच थोर शास्त्रज्ञांनी त्याच्याशी समान पातळीवर गप्पागोष्टी केल्या.

सन १९०९ मध्ये झूरिच येथील पॉलिटेक्निक इन्स्टिट्यूटमध्ये त्याला असिस्टंट प्रोफेसर म्हणून नेमण्यात आले. या जागेचा पगार फार थोडा होता. तो त्याला नुसत्या बरखर्चासाठी सुद्धा पुरत नसे. त्याचे फार हाल होत. सन १९११ साली (त्याच्या काही मित्रांच्या खटपटीने) प्राग विश्वविद्यालयात प्रोफेसराची जास्त पगाराची जागा त्याला मिळाली.

विश्वविद्यालयातील काम आटोपून सायंकाळी तो एकटाच फिरावयास जाई. अशा वेळी सुद्धा तो आपल्याशीच आपल्या विचारात गढून गेलेला असे. त्याची बायको मराया ही त्याच्याबरोवरीची शिकलेली असूनसुद्धा तिला तो बरोबर कधीच फिरावयास घेऊन जात नसे. जीवनाचा जोडीदार गाठून सुद्धा एकटे एकटे, दुर्लक्षिलेले जीवन कंठणे, जगून काढणे तिला कठीण वाटू लागले, असह्य झाले. शेवटी वैतागून हताश होऊन मराया आइन्स्टाइनला सोडून निघून गेली. पुढे लवकरच एल्सा (Elsa) नावाची. एक विधवा, त्याची जवळची नातलग होती ती, आपल्या दोन मुलींना घेऊन त्याचे जवळ राहावयास आली. काही दिवसांनी या उभयतांचे लग्न झाले. एल्सा त्याच्या घुम्या वृत्तीकडे व एकलकोंडेपणाकडे फारसे लक्ष न पुरविता त्याची बरदास्त चांगली राखी. तिचे त्याच्यावर प्रेम होते. तिच्या दोन मुली आइन्स्टाइनने पुढे दत्तक घेतल्या.

प्राग येथे सुमारे दीड वर्ष काढल्यावर, सन १९१३ साली त्याला झूरिच येथे प्रोफेसरची जागा मिळाली. झूरिच येथे जाऊन काही काळ लोटतो न लोटतो, तोच, सन १९१४, साली-जर्मनीमध्ये वर्लिन येथे वास्तव-शास्त्राचे प्रोफेसर म्हणून त्याला नेमण्यात आले. तेथे शिकविण्याचे काम फारसे नव्हते. संशोधनास व स्वतःशीच विचार करीत बसण्यास त्याला

खूप वेळ मिळे. आइन्स्टाइन वर्लिनला गेला तरी त्याने आपले त्स्वित्स नागरिकत्व सोडले नाही. वर्लिनला जाऊन तो थोडा फार स्थिरस्थावर होतो न होतो तोच पहिले महायुद्ध सुरू झाले. नुसते वर्लिनच काय, पण संबंध जर्मनी युद्धाच्या धामधुमीत गुरफटून गेली होती. या धामधुमीची झळ आइन्स्टाइनला लागली नाही. त्याचे संशोधनाचे काम नेहमीप्रमाणे चालू होते. सन १९०५ ते १९१५ पर्यंतच्या दहा वर्षांच्या काळात सापेक्षतावादाचे काम त्याने “ सापेक्षतावादाचे तत्त्वाबाबत सामान्य विवेचन ” (General Theory of Relativity) म्हणून सन १९१६ साली छापून प्रसिद्ध केले.

न्युटनने घालून दिलेल्या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमाप्रमाणे पदार्थ पृथ्वीच्या मध्याकडे सरळ रेषेत ओढले न जाता ते थोडे तरी वक्र रेषेने जातात असे सांगून ते गणिताच्या साहाय्याने त्याने सिद्ध करून दाखवून दिले. खरे म्हणजे विश्वात वर, खाली, असा प्रकारच नाही. सर्व वस्तू गोलाकार फिरत असतात. तेव्हा सरळ रेषा कशी ती असूच शकत नाही. प्रकाशकिरणांचेही तसेच. सूर्यापासून निघणारे प्रकाशकिरण पृथ्वीकडे येताना ते सरळ रेषेत न येता किंवा न राहाता ते थोडे तरी वक्र होतात असे सांगून, त्या वक्रीकरणाचा कोनही गणिताच्या साहाय्याने त्याने मोजून काढून दाखवून दिला. ते पाहून सर्व शास्त्रज्ञ थक्कच झाले. असे होते तरी काही थोड्या-फारांना ते तितकेसे पटेना. इतक्यात सन १९१९ च्या नोव्हेंबर महिन्यात सूर्यग्रहण आले. तेव्हा वरील सिद्धान्ताची सत्यता पटवून पाहाण्यासाठी म्हणून काही इंग्लिश शास्त्रज्ञ निरनिराळ्या ठिकाणी सूर्यग्रहण पाहण्यासाठी म्हणून मुद्दाम गेले. सूर्यप्रकाश ग्रहावर पडत असताना तो वक्र होत असल्याचे त्यांना प्रत्यक्ष पाहावयास सापडले. आइन्स्टाइनचा शोध खरा असल्याचा प्रत्यक्ष पुरावा मिळाला. त्यांची खात्री पटली. आइन्स्टाइनला स्वतःला पुराव्याची जरूरीच नव्हती.

या विख्यात संशोधनावद्दल सन १९२१ साली आइन्स्टाइनला “ नोबेल पारितोषिक ” देण्यात आले. सन १९२५ पासून तो इंग्लंड व युरोपातील इतर देशांत वरचेवर जाऊन येऊन असे. त्याने चीन, जपान वगैरे देशांनाही भेट दिली. जपानमध्ये गेला असता तेथील मुख्य व सामान्य वाहन जे रिक्षा

त्यात तो वसला नाही. जपानमध्ये रिश्का माणसेच ओढीत. (एंजिनवर चालविण्यात येणाऱ्या रिश्का अलीकडेच निघाल्या आहेत.) मनुष्याला पशू-प्रमाणे वागविण्यात येणाऱ्या वाहनात वसणे त्याच्या मनाला पटले नाही.

सन १९३२ साली आइन्स्टाइनला कॅलिफोर्नियात व्याख्यान देण्यासाठी म्हणून बोलाविले होते. तेथे जाऊन परत येताना तो बेल्जममध्ये उतरला. बेल्जमच्या राजाराणीची व आइन्स्टाइनची चांगली ओळख होती. तो बेल्जममध्ये उतरला तेव्हा त्याच्या स्वागतार्थ पुष्कळ दरवारी लोक हजर होते. त्याला नेण्यासाठी सरकारी वाहनेही तयार होती. पण आइन्स्टाइन स्टेशनवर जो उतरला तो खाकेत आपले व्हायोलिन व हातात बॅग घेऊन राजवाड्यात सरळ चालत गेला. आइन्स्टाइनला चालत आलेला पाहून राणी अर्थात धक्कच झाली. तो राणीला म्हणाला, “ देवाने चांगले पाय दिले असता त्यांचा उपयोग करणेच चांगले, नव्हे का ? ”

अमेरिकेतील प्रिन्स्टन येथील “ इन्स्टिट्यूट ऑफ अँडव्हान्स स्टडीज ” या संस्थेत प्राध्यापकाचे काम करण्यासाठी म्हणून आइन्स्टाइनला बोलाविले होते. ते काम स्वीकारून तो सन १९३२ च्या डिसेंबरमध्ये अमेरिकेत पुन्हा (प्रिन्स्टन येथे) गेला.

पहिले महायुद्ध संपल्यावर जर्मनीत हिटलर उदयास येऊन नाझी लोकांची सत्ता जर्मनीवर गाजू लागली. त्यांनी ज्यू लोकांवरील द्वेष प्रदीप्त करून त्यांचा छळ करण्यास सुरुवात केली. एवढेच नव्हे तर त्यांनी ज्यू लोकांची कत्तलही घडवून आणली. हजारो ज्यू लोक देशोधडीला लागले, परागंदा झाले. ब्रिटिशांनी पॅलेस्टाईन हा देश ज्यू लोकांना आपली स्वतंत्र वसाहत थाटावण्यासाठी, स्वतंत्र राज्य स्थापन करण्यासाठी, परस्पर देऊन टाकला होता. तेथे त्यांनी वेगळे राज्य स्थापन केले. या देशाचा, इस्रायलचा पहिला अध्यक्ष होण्याचा मान आइन्स्टाइनला देऊ करण्यात आला होता. “ अध्यक्ष होण्यास मी लायक नाही. ” असे प्रांजलपणे, स्पष्ट सांगून आइन्स्टाइनने इस्रायलचा अध्यक्ष होण्याचे नाकारले. देशोधडीला लागलेल्या, निराश्रित झालेल्या लोकांसाठी मदत म्हणून त्याने नोबेल प्राईजचे मिळालेले सर्व पैसे (४५००० डॉलर्स) इस्रायलला देऊन टाकले. आइन्स्टाइनची वायको मायलेव्हा मराया ही त्याच्या वृत्तीला कंटाळून, त्याला सोडून गेली होती.

आपण तिला सुख देऊ शकलो नाही, तिचे हाल होऊ नयेत, तिचे जीवन सुखात जावे म्हणून नोबेल प्राइजच्या रकमेपैकी निम्मी रक्कम त्याने मरायाला दिली असा काही ठिकाणी उल्लेख आहे.

वरील प्रकारच्या छळवादाची झळ आइन्स्टाइनला प्रथम प्रथम तितकीशी प्रत्यक्ष जरी लागली नाही, तरी तो त्यातून सुटला होता असे मात्र नाही. त्याच्या घराची दोनदा झडती घेण्यात आली. त्याचा ग्रंथसंग्रह जाळून टाकण्यात आला. शेवटी त्याचे घरदारही जप्त करण्यात आले. आइन्स्टाइन निर्वासित झाला. काही दिवस तो फ्रान्समध्ये राहात होता. सन १९२५ सालापासून आइन्स्टाइन जर्मनीच्या बाहेर बाहेरच असे म्हणून वर सांगितलेच आहे. अमेरिकेतील प्रिन्स्टन विश्वविद्यालयात प्राध्यापकाची नोकरी पत्करून सन १९३३ ला तो जो अमेरिकेला गेला तो पुन्हा जर्मनीत परत आलाच नाही. तो अमेरिकेतच राहिला. प्रिन्स्टन येथील प्राध्यापकाचे काम वेताचेच होते. तो आपला वेळ संशोधन कार्यातच घालवी. सन १९३५ साली आइन्स्टाइन सेवानिवृत्त झाला तरी त्याचे संशोधनाचे काम चालूच होते. सन १९३६ साली त्याची पत्नी एल्सा ही निधन पावली व तो एकाकीपणेच जीवन कटू लागला.

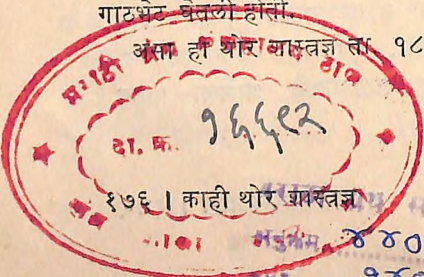
सन १९३९ साली दुसरे महायुद्ध सुरू झाले. इकडे अणूचे प्रोटॉन्स, न्यूट्रॉन्स वगैरे जसे विभाग पडतात त्याचप्रमाणे युरेनियम धातूच्या अणूचे विभाग पाडता येतात असे आढळून आले. हा शोध व या आधी लागलेला 'वस्तूचे शक्तीत रूपांतर घडवून आणता येते' हा शोध यांची सांगड घातली तर युरेनियमच्या अणूपासून स्फोटक पदार्थ बनविता येतील हे आइन्स्टाइनने जाणले. या गोष्टीचा फायदा नाझींना-जर्मनीला मिळू नये म्हणून सन १९३९ साली आइन्स्टाइनने अमेरिकेचे प्रेसिडेंट " रूझवेल्ट " यांना पत्र लिहून अँटम बाँब तयार करण्याची सूचना दिली. याच महायुद्धाचे शेवटी अमेरिकेचा व जपानचा संघर्ष निर्माण झाला. जपानची सरणी होतेसे दिसताच अमेरिकेने जपानातील हीरोशीमा व नागासाकी येथे अँटम बाँब टाकून बराच मोठा संहार घडवून आणला. जपानला नेस्तनाबूद केले. अणुशक्तीचा उपयोग मानवाचा संहार करण्याकडे झालेला पाहून आइन्स्टाइनला फार वाईट वाटले.

आइन्स्टाइन काम करून कंटाळला असता, डोक्यात विचारांचे काहून उठले असता, विसाव्यासाठी म्हणून तो व्हायोलिन वाजवीत वसे, व त्यात तो अगदी रमून जाई; त्याचा शीण निघून जाई. त्याला व्हायोलिन वाजविण्याचा इतका नाद होता की, तो एक मोठा शास्त्रज्ञ म्हणून त्याला एकदा एके ठिकाणी, एका समारंभास निमंत्रण दिले होते. तेथे मोठे मोठे लोक जमले असता, थोडी करमणूक म्हणून वादनाचा कार्यक्रम ठेवण्यात आला होता. या कार्यक्रमात व्हायोलिन वाजविण्यास सुरुवात होताच, आइन्स्टाइन स्वतःला विसरून व्हायोलिन वाजविण्यासाठी म्हणून त्या कलाकारांत जाऊन बसला. व्हायोलिन वाजविण्यात तो किती तरी वेळ गर्क होऊन गेला होता. तो जर्मनीत घर करून राहिला असता त्याला नौकाविहाराचाही (Boating) नाद लागला होता. त्याच्या मित्रांनी त्याला एक होंडी बक्षीस दिली होती. तिच्यात बसून तो किती तरी वेळ नौकाविहार करीत राही.

आइन्स्टाइनला पैशाचा लोभ मुळीच नव्हता. उलट तो त्या बाबतीत बेफिकीरच असे. एकदा त्याला कोणी ५०० डॉलर्सचा चेक दिला होता. त्या वेळी तो बाचीत बसला होता. त्याने तो चेक खूप म्हणून पुस्तकात घालून ठेवला. पुढे ते पुस्तक कोणी तरी बाचावयास म्हणून नेले. चेक नाहीसा झाला. चेकचे काय झाले, तो कोठे गेला याची त्याने चवकशी सुद्धा केली नाही. त्याला त्याचा पत्ताच नव्हता. त्याला मिळालेल्या नोबेल पारितोषिकाच्या एवढ्या मोठ्या रकमेची विल्हेवाट त्याने कशी लावली हे वर सांगितलेच आहे.

आइन्स्टाइनची राहाणी अगदी साधी व निरभिमानाची होती. नोबेल पारितोषिक मिळविलेले भारतातील रवीन्द्रनाथ टागोर हे जर्मनीत गेले असता आइन्स्टाइनला भेटले. उभयतांच्या बऱ्याच वेळ गप्पागोष्टी झाल्या. तसेच पंडित जवाहिरलाल नेहरू अमेरिकेला गेले असता त्यांनी आइन्स्टाइनची गाठभेट घेतली होती.

असा ही थोर शास्त्रज्ञ तो १८ एप्रिल सन १९५५ रोजी दिवंगत झाला.



१७६ | काही थोर शास्त्रज्ञ

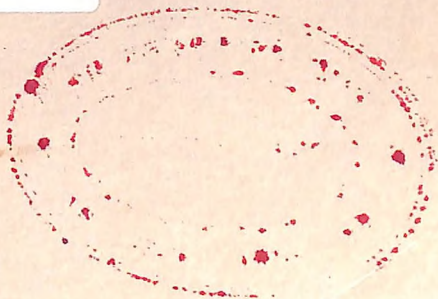
४४०१३
१४०१

वि: परिण
१९१११६५



REFBK-0016692

REFBK-0016692



मानवी जीवन सुखी आणि समृद्ध व्हावे म्हणून प्रयत्न करणाऱ्यांत

संत, तत्त्वज्ञ आणि कलावंत यांच्याप्रमाणेच शास्त्रज्ञांचाही समावेश करायला हवा. निसर्गाचे गुणधर्म समजावून घेऊन त्याला मानवाशी सहकार्य करायला शास्त्रज्ञांनी ओढून आणले आहे. विज्ञानाची उपासना करताना शास्त्रज्ञांनी आपल्या धडपडीचा केंद्रबिंदू मानव हाच ठेवलेला दिसून येतो. आईन्स्टाइनचे सहकारी शास्त्रज्ञ डॉ. इन्फेल्ड यांनी तर असे म्हटले आहे की, “विज्ञान आपल्याला आत्मतुष्टीच्या धोक्यातून वाचवते व आणखी पुढची पावले उचलण्याला प्रवृत्त करते. विज्ञानामुळे जीवनाची चाकोरी होण्याचे टळते, कारण विज्ञान जीवनाला गतिशील ठेवते.” अशी श्रेयस्कारक जीवनदृष्टी ठेवून विज्ञानाची उपासना करणाऱ्या एकवीस थोर शास्त्रज्ञांच्या जीवनाचा सर्जनशील आलेख ह्या पुस्तकातील चरित्रातून वाचावयास मिळतो. तो जितका विचारप्रवर्तक तितकाच रम्य आणि उद्बोधक आहे.



REFBK-0016692

REFBK-0016692

