

म. ग्रं. सं. ठाणे

विषय

पारो

सं. क्र. १२२०

१९६६



REFBK-0013837

REFBK-0013837

१३८२७

जसवी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे. स्थळपत.

पुस्तक...३८५११... कि: ...३१२२...

...२२२०... कि: ...३१२२...

हा माझा भारत : ४

30499  
चारित्र्य  
मधुपर्क  
सं. २११.  
१२२०

# भारतीय शास्त्रज्ञ

१९६१

सदानंद चेंदवणकर



मूल्य दोन रुपये



REFBK 0013837

REFBK-0013837

५००

हा माझा भारत : ४

सर्व हक्क सुरक्षित

पहिली आवृत्ती, डिसेंबर १९६४

मूल्य दोन रुपये

प्रकाशक

श्यामकान्त बनहट्टी

सुविचार प्रकाशन मंडळ

४६१/४, सदाशिव पुणे-२

धनतोली, नागपूर-१ ;

मुद्रक

श्यामकान्त बनहट्टी

श्रीनिवास मुद्रणालय

सुविचार प्रकाशन इमारत

धनतोली, नागपूर-१.



श्रीराधा ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे. स्थळप्रत.  
अनुक्रम...३८५११..... वि: ...चरित्त...  
क्रमांक: .....१२२०..... नोंद: वि: मधुसू

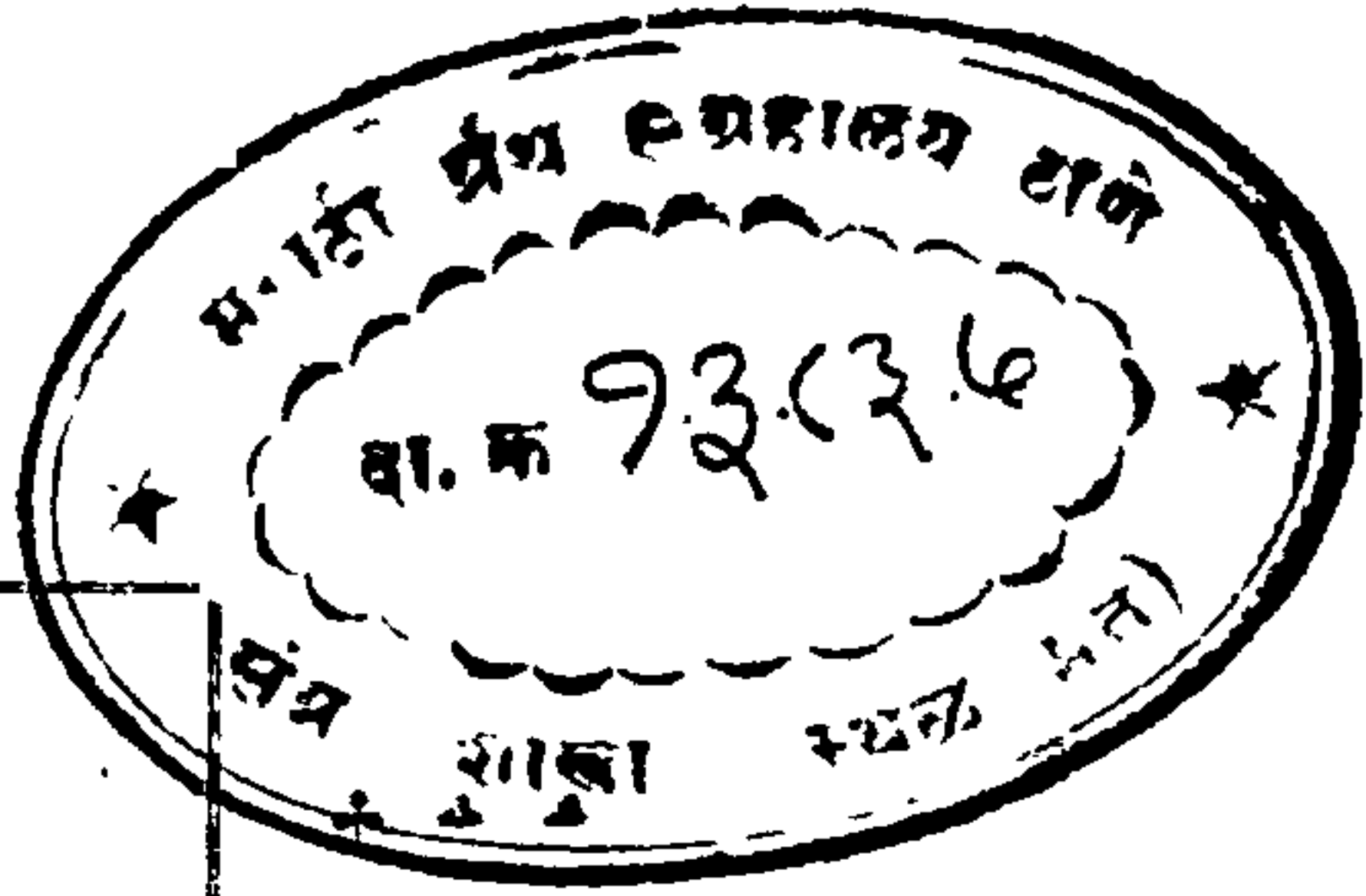
## हा माझा भारत

भारताची ऐतिहासिक, भौगोलिक, सांस्कृतिक, औद्योगिक इत्यादी सर्व बाजूंनी कुमारांना मनोरंजक भाषेत ओळख करून देण्यासाठी 'हा माझा भारत' ही पुस्तकमाला प्रसिद्ध करण्याचे ठरविले आहे. 'भारतीय शास्त्रज्ञ' हे या मालेतील चवथे पुस्तक असून भारताच्या विविध वैशिष्ट्यांची माहिती अत्यंत रसाळपणे कुमारांना देणारी दहा पुस्तके या मालेत प्रसिद्ध होतील. ही पुस्तके भारतभर प्रवास केलेल्या, तसेच भारतीय अस्मितेचे व्यापक ज्ञान असलेल्या, अधिकारी लेखकांनी लिहिलेली आहेत. ही सर्व पुस्तके शक्य तितक्या लवकर उत्कृष्ट चित्रे आणि सजावट यांसह आकर्षक स्वरूपात प्रसिद्ध करण्याचा प्रयत्न आहे. 'हा माझा भारत' या मालेतील पुस्तकांचा संच विद्यार्थ्यांनी वाचल्यावर आपल्या देशाची सर्वांगपूर्ण ओळख त्यांना व्हावी आणि भारत देश हा एक आहे, ही एकात्मतेची भावना त्यांच्या मनात रुचावी हा या मालेचा उद्देश आहे.

— प्रकाशक

## भारतीय शास्त्रज्ञ

१.	जगदीशचंद्र बोस	१
२.	येल्लप्रगदा सुब्बाराव	१३
३.	श्रीनिवास रामानुजन	२२
४.	प्रफुल्लचंद्र राय	३२
५.	शान्तिस्वरूप भटनागर	४१
६.	मेघनाद साहा	५०
७.	चंद्रशेखर वेंकटरामन	५८
८.	होमी भाभा	७१
९.	सुब्रह्मण्यम् चंद्रशेखर	७७
१०.	करिआमणिक्कम् कृष्णन	८३



१.

ज ग दी श चंद्र  
बोस



निसर्गाची लीला मोठी अद्भुत आहे. आपल्या आवतीभोवती फळा-फुलांनी नटलेले, बहरलेले वृक्ष, इकडून तिकडे हलणाऱ्या, डोलणाऱ्या मस्त लतावेली अन् भूमीवर मखमलीप्रमाणे पसरलेली मुलायम हिरवळ पाहून कुणाचेही मन खरोखरीच प्रसन्न होते अन् नेत्र सुखावतात. रोजच्या रोज आपण या रम्य सृष्टीला पाहात असतो खरे; परंतु वरवर निर्जीव नि अचल दिसणाऱ्या अशा या चक्षूंना आल्हाद देणाऱ्या वस्तूंतसुद्धा मानवांप्रमाणे प्राण आहेत, त्यांना भावना आहेत, चेतना आहेत; इतकेच नव्हे तर दुःख झाले असता त्या अश्रू टाळतात नि सुखकर प्रसंगी आनंदून जातात. जगाला या वनस्पतिसृष्टी-संबंधीची अशी अद्भुत माहिती प्रथम कुणी करून दिली असेल तर ती सुविख्यात वंग शास्त्रज्ञ सर जगदीशचंद्र बोस यांनीच होय.

भारतीय शास्त्रज्ञ हे सुद्धा काही कमी बुद्धिमान नाहीत हे जगाच्या निदर्शनास आणणाऱ्या या वंग शास्त्रज्ञाचा जन्म ३० नोव्हेंबर १८५८ रोजी बंगालमधील डाक्का या मलमलीसाठी प्रसिद्ध असलेल्या शहराजवळच्या विक्रमपूर या खंड्यात झाला. त्यांचे वडील भगवानचंद्र सन्नडिबिहजनल ऑफिसर होते. ते स्वतंत्र विचारसरणीचे नि शुद्ध आचरणाचे सद्गृहस्थ होते. साहित्याची त्यांना रुची होती. देशातील अनाथ, अपंग विशेषतः दीनदरिद्री अशी जनता पाहून त्यांना भारी वाईट वाटे. या अशा हलाखीच्या जनतेची स्थिती सुधारावयाची तर त्यांना शिक्षण देऊन सुसंस्कृत केले पाहिजे. त्यांना दिले जाणारे शिक्षण हे विनामूल्य आणि स्वभाषेतूनच असावे. इंग्रजीचे फार मोठे अवडंबर माजविता कामा नये असे ते वारंवार म्हणत असत. मुले संपूर्णपणे स्वावलंबी व्हावी, त्यांचे शिक्षण केवळ पुस्तकी राहू नये, ते उद्योगप्रधान असले पाहिजे, यासाठी त्यांनी तांत्रिक नि औद्योगिक शिक्षण दणाऱ्या शाळा काढण्याचे यत्न केले; परंतु तत्कालीन ब्रिटिश राजवटीमुळे ते फारसे यशस्वी झाले नाहीत. पाश्चिमात्यांचे सर्वत्र वावरीत अंधानुकरण हिंदवासीयांनी करू नये, स्वदेशसेवा हे मोठे नि परमपवित्र कार्य आहे अशा तेजस्वी विचारसरणीचे भगवानचंद्र होते.

जगदीशचंद्रांची माताही मोठी साध्वी नि मुशील स्त्री होती. तिने आपल्या मुलांना उत्तम आचारविचारांचे शिक्षण दिले. उच्चनीचता इ० बाहेरच्या विचारांचे वारेही तिने मुलांना लागू दिले नाही. रामायण-महाभारता-तल्या गोष्टी ती मुलांना सांगे व त्यांमधून मुलांना भारतीय संस्कृतीचे वैभव ऐकावय स सापडे.

भगवानचंद्रांनी छोट्या जगदीशला औद्योगिक पाठशाळेत घातले. तिथे शेतकऱ्यांची, मजुरांची, कोळ्यांची मुले येत असत. त्यांचकडून विविध वनस्पतींच्या, जलचरांच्या, प्राण्यांच्या सुरस कथा बाल जगदीशला ऐकायला मिळत आणि त्यामुळे साहजिकच निसर्गाचे जबरदस्त आकषण त्याच्यात निमाणे झाले व त्या विषयाची त्यांना गोडी लागली ती कायमचीच. भगवानचावूंच्या घराचा नोकर दरोडेखोरीमुळे झालेली शिक्षा भोगून आला होता व त्याला सुधारण्यासाठी म्हणून भगवा चावूंनी आपल्या घरी ठवून घेतले होते. जगदीशला तो साहसी कथा सांगत असे.



जगदीशचंद्रांची बुद्धिमत्ता अतिशय तीव्र होती. औद्योगिक पाठशाळेतील शिक्षण आटोपल्यावर नवव्या वर्षी त्यांनी कलकत्याच्या झेवियर हायस्कूलमध्ये प्रवेश केला. सृष्टीचे, निसर्गाचे निरीक्षण करण्याचा त्यांना शाळेत असताना तर विलक्षण नाद लागला. याच सुमारास घोड्यावर बसणेही ते शिकले व अल्पावधीत पटाईत झाले. त्यांचे शिक्षक त्यांचेबद्दल नेहमी चांगले उद्गार काढीत. प्रत्येक वर्षी उत्तम प्रकारे उत्तीर्ण होत होत वयाच्या १६ व्या वर्षी ते मॅट्रिकची परीक्षा पास झाले आणि कलकत्याच्याच सेंट झेवियर महाविद्यालयात त्यांनी उच्च शिक्षणासाठी प्रवेश केला. अभ्यासाच्या सोयीसाठी म्हणून ते वसतिगृहात राहू लागले. कॉलेजात असताना इतर विद्यार्थ्यांप्रमाणे त्यांनी चैन अशी कधी केली नाही किंवा चोवीस तास पुस्तकी किडा बनून ते राहिले नाहीत.

आपल्या वसतिगृहाच्या एका कोपऱ्यात त्यांनी एक छोटासा बगिच तयार केला व आपला फावला वेळ ते तिथेच घालवीत आणि रममाण होत. फादर लफांट या निष्णात प्राध्यापकांमुळे जगदीशचंद्रांना पदार्थविज्ञानशास्त्राची आणखी गोडी लागली. पदार्थविज्ञानाचे उलट-सुलट प्रयोग करून पाहाण्यात ते प्रयोगशाळेत तासन् तास रंगून जात. वयाच्या बाविसाव्या वर्षी सेंट झेवियर कॉलेजमधून ते पदवीधर झाले.

पदवीधर झाल्यावर त्यांच्या मनात आय. सी. एस्. परीक्षेस बसावयाचे होते. भारतीयाने ही परीक्षा उत्तीर्ण होणे म्हणजे त्यांच्या आयुष्यातला तो सर्वांत मोठा विक्रम समजला जात असे; पण ही परीक्षा उत्तीर्ण झाल्यावर आपला मुलगा नोकरीच्या गुलामगिरीतच अडकून राहिल म्हणून त्यांच्या वडिलांनी त्यांना त्या परीक्षेस बसण्यापासून परावृत्त केले. आपल्या मुलात प्रकर्षाने देशभक्ती राहावी, आपल्या ज्ञानावर तो पुढे चमकावा म्हणून जगदीशचंद्रांना त्यांनी त्या परीक्षेस बसविण्याऐवजी इंग्लंडमध्ये उच्च शिक्षणासाठी पाठविले. लहानपणापासून जगदीशचंद्रात दिसून येणारी संशोधनवृत्ती उच्च शिक्षणाने विकसित पावेल अशी त्यांच्या वडिलांची खात्री होती.

तेव्हा वडिलांचे इच्छेनुसार जगदीशचंद्रांनी औषधीशास्त्राचा विशेष अभ्यास करण्यासाठी म्हणून लंडन विद्यापीठात प्रवेश केला; पण तेथली हवा त्यांना मानवेना. प्राणिशास्त्र आणि वनस्पतिशास्त्र यांची त्यांना आवड होती; परंतु वैद्यकीयासाठी मृत शरीराची त्यांना चिरफाड करावी लागे व त्याची त्यांना

शिसारी येई. शिवाय प्रयोगशाळेतील उग्र रसायनांचा त्यांच्या प्रकृतीवर अनिष्ट परिणाम होऊ लागला आणि या सर्व गोष्टींमुळे त्यांचे मन अभ्यासात लागेना. शेवटी वैद्यकीचा अभ्यास सोडून ते केंब्रिजला गेले आणि तेथल्या ख्रिस्त कॉलेजात प्रवेश मिळवून विज्ञान हा विषय शिकू लागले. त्यांच्या प्रकृतीस तिथे आराम वाटला. १८८४ त प्राणिशास्त्रासाठी ठेवलेली खास शिष्यवृत्ती पटकावून केंब्रिज विद्यापीठाची पदवी त्यांनी मिळविली आणि १८८५ त लंडन विद्यापीठाची बी. एस्सी. ही पदवी मिळवून ते भारतात परतले. त्यावेळी त्यांचे वय अवघे २५ वर्षांचे होते.

इंग्लंडहून परत येताच त्यांना कलकत्याच्या प्रेसिडेन्सी कॉलेजात पदार्थ-विज्ञानशास्त्राच्या प्राध्यापकाची जागा मिळाली; पण आंग्ल प्राध्यापकांना व भारतीय प्राध्यापकांना देण्यात येणाऱ्या वेतनश्रेणीतील व इतर सवलतीतील तफावत त्यांच्या लक्षात येताच त्यांचा फार विरस झाला. म्हणून त्यांनी पगार न घेता असहकार करण्याचा निर्णय घेतला. त्यांनी तीन वर्षे पगार घेतला नाही. संचालक मंडळाने त्यांचे मन वळविण्याचा आटोकाट प्रयत्न केला; पण अखेर संचालक मंडळालाच नमते घेऊन इंग्रज व भारतीय प्राध्यापकांना समान वेतनश्रेणी व सवलती देणे भाग पडले !

प्रेसिडेन्सी कॉलेजात प्राध्यापक असताना त्यांनी आपल्या घरीच एक लहानशी प्रयोगशाळा उभी केली होती. अध्यापनाव्यतिरिक्त बराचसा वेळ ते ह्या प्रयोगशाळेत निरनिराळे प्रयोग करण्यात व प्रमेये सोडविण्यात खर्च करीत. ह्या काळात त्यांनी पदार्थविज्ञानशास्त्रातील नानाविध विषयांवर लहानमोठे संशोधन करून लेख लिहिले. त्यांतले बरेचसे लेख ब्रिटिश रॉयल सोसायटीने प्रसिद्ध केले व प्रयोगशाळेस मदत म्हणून मानधनही पाटविले.

जगदीशचंद्रांनी आपला पहिला प्रबंध १८९५ मध्ये लिहिला. त्याचे नाव “स्फटिकांनुळे प्रकाशाचा होणारी दिक्प्राप्ती” (Polarisation of Light by Crystals). विजेवर त्यांनी लिहिलेल्या “विद्युतीय बक्रीभवनांकांचे मोजमाप” (Determination of the Indices of Electrical Refraction) या प्रबंधाला लंडनच्या रॉयल सोसायटीच्या नियतकालिकात प्रसिद्धी मिळाली आणि त्यांचा सर्वत्र गौरव झाला. १८९५ मध्ये लंडन विश्वविद्यालयाने त्यांना त्यांच्या मूलभूत संशोधनावद्दल डॉक्टरेट ही सन्मानाची पदवी दिली आणि

१८९६ पर्यंत एक श्रष्ट भारतीय शास्त्रज्ञ म्हणून ख्याती मिळविली.

विलायतेहून परतल्यावर डॉ. बोसनी कलकत्ता येथे एक संशोधनशाळा उघडली. तिचे नाव “ डॉ. बोस रिसर्च इन्स्टिट्यूट ”. या शाळेत बोससाहेब नेहमी संशोधनकार्यात मग्न असायचे.

डॉ. बोस यांच्या संशोधनकार्यातील पहिली कामगिरी म्हणजे जर्मन शास्त्रज्ञ हेट्झ यांच्या अपूर्ण राहिलेल्या कामाची पूर्तता करण्याची होय. प्रकाश हे विद्युत्लहरींचे एक रूपांतर असून प्रकाशाव्यतिरिक्त लांब व आखूड लहरी अदृश्य असल्या तरी त्या अस्तित्वात असू शकतात हे तत्त्व सिद्ध करित असता हेट्झ यांनी लहानमोठ्या मापाच्या कित्येक विद्युत्लहरी निर्माण करून दाखविल्या; पण हेट्झनी उत्पन्न केलेल्या सर्वांत लहान लहरीसुद्धा प्रकाशलहरीपेक्षा कितीतरी पटीने मोठ्या आहेत असे आढळून आले. बोस आणि शास्त्रज्ञ लॉज या दोघांनी अत्यंत सूक्ष्म अशा विद्युत्लहरी निर्माण करण्याच्या विकट कार्यास स्वतंत्रपणे सुरवात केली. दोघांनीही बरेच यश या कार्यात संपादन केले तरी डॉ. बोसांची कामगिरी जास्त यशस्वी झाली असे शास्त्रज्ञांचे मत आहे.

विद्युत्लहरींचा विनतारी संदेशवाहकांत उपयोग करण्यात येत असतो व त्यांचे अस्तित्व ओळखण्याकरिता अनेक विलक्षण साधनांचा उपयोग करण्यात येतो. नभोवाणीच्या प्रसारामुळे स्फटिक किंवा थर्मिऑनिक व्हाल्व्ह ( अल्ला-उद्दीनचा दिवा ) यांचा विद्युत्लहरींचे अस्तित्व ओळखण्याचे कामी किती आश्चर्यकारक उपयोग होतो हे आता अनेकांना ज्ञात झाले आहे; परंतु ही लहरी-दर्शक साधने अलीकडची आहेत. यांपैकी अगदी पहिले साधन लॉज यांनी तयार केले असून त्यास ‘ कोहिरर ’ असे म्हणतात. त्याची रचना करण्यात बरीच कल्पकता खर्च करण्यात आली होती. डॉ. बोस यांनी या ‘ कोहिरर ’ मध्ये खूपच सुधारणा केली. त्यांनी या साधनात मूळच्या लोखंडाच्या बारीक बारीक तुकड्यांऐवजी अतिसूक्ष्म अशा तारेच्या हजारो सिंग्ज काही विशिष्ट मांडणी करून बसविल्या आणि अनुभवाअंती हे साधन खूपच सोयीचे करून दाखविले. त्याशिवाय विद्युत्लहरींचे अस्तित्व ओळखण्याची ह्या नव्या कोहिररची शक्ती लॉज साहेबांच्या कोहिररपेक्षा कितीतरी पटीने अधिक आहे हे पण दाखवून दिले.

जगदीशचंद्रांच्या महत्त्वाच्या शोधांत लोहचुंबकात्मक विद्युत्लहरींना ( इलेक्ट्रो मॅग्नेटिक वेव्हज् ) फार महत्त्वाचे स्थान आहे. त्यांना आता ' लघु-लहरी ' ( मायक्रो वेव्हज् ) हे नामाभिधान प्राप्त झाले आहे. ह्या क्षेत्रात त्यांनी इ. स. १८९४ ते इ. स. १८९९ पर्यंत पाच वर्षे अखिरत श्रम करून अपूर्व यश मिळविले. इ. स. १८९५ मध्ये कोनराड रॉटगेन या शास्त्रज्ञाने क्ष किरणांचा शोध लावला. १८९६ मध्ये सुप्रसिद्ध फ्रेंच शास्त्रज्ञ ए. हेन्री बेकेरल ह्यांनी रेडिओ अॅक्टिव्हिटीचा शोध लावला. ह्या नव्या शोधासुळे नवनव्या प्रकारच्या विद्युत्लहरींचे संशोधन करण्यात अनेक मोठमोठे शास्त्रज्ञ गुंतले गेले. न्यूझीलंडचे डॉ. रुदरफोर्ड व इटालीचे मार्कोनी हे त्यांपैकी प्रमुख होत. अठराव्या व एकोणिसाव्या शतकांत उष्णतामानाचे विविध धातूवर होणारे परिणाम, वीज व लोहचुंबकत्व ह्यांविषयी अधिकाधिक सखोल संशोधन करण्यात युरोपमध्ये प्रमुख शास्त्रज्ञांत जवळ जवळ चढाओढच लागली होती; परंतु एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस मात्र त्यांचे लक्ष विद्युत्लहरींचे कार्य, त्यांची प्रसारक शक्ती, गुणावगुण व उपयुक्तता ह्यांवर केंद्रित झाले होते. जगदीशचंद्रांचेही लक्ष इकडे वळणे अगदी साहजिक होते. रुदरफोर्ड आणि मार्कोनी-प्रमाणेच इंग्लंडमध्ये सर ऑलिव्हर लॉज, फ्रान्समध्ये ब्रॉन्ली, इटलीत रिघी व रशियात पो गॅफ आपापल्या परीने ह्या संशोधनकार्यात सर्वस्व वेचीत होते. त्यांतले काही विद्युत्लघुलहरींच्या गुणावगुणांचे मूल्यमापन करित होते तर काही त्यांचा उपयोग संदेशवहनान्या कामात कसा करता येईल ह्यावर संशोधन करित होते. जगदीशचंद्र जरी पहिल्या वर्गात मोडत असले तरी अखेर १८९५ मध्ये त्यांनी आपण स्वतः तयार केलेल्या उपकरणांच्या साहाय्याने बिनतारी संदेश पाठविण्यात प्रथम सुयत्न मिळवून सर्वांवर मात केली आणि कलकत्यात टाऊन हॉलमध्ये तत्कालीन राज्यपालांच्या उपस्थितीसमोर एक सप्रयोग व्याख्यान दिले. त्यावेळी त्यांनी स्वतः तयार केलेल्या बिनतारी विद्युत्लहरी-प्रेषकांची व ग्राहकांची योजना केली होती. प्रेषक व ग्राहक यांचेमध्ये सुमारे ७५ फूट अंतर असून वाटेत जाडजूड अशा तीन भिंती होत्या. व्याख्यानाचे अखेरीस प्रेषकाचे साहाय्याने निर्माण केलेली लहरीरूप विद्युत्शक्ती तीन भिंतीचे पलीकडे नेऊन तेथील ग्राहकचे द्वारे एक घंटा वाजविण्यात आली, वजन सरकवून दाखविण्यात आले, एक पिस्तूल उंच उडविले गेले आणि एक छोटेखानी सुरंग शिलगावण्यात आला !!

या प्रयोगांमुळे जगदीशचंद्रांच्या शोधाचा वार्ता दुनियाभर झाली. मार्कोनीला याच सुमारास यश मिळाले आणि मग ह्यांतूनच त्रिनतारा संदेशवहनाची पद्धती निघाली. सध्याचं नभोवाणी संच ह्याच तत्वावर चालतात. प्रथम हा प्रयोग जरी जगदीशचंद्रांनी यशस्वी करून दाखविला तरी आकाशवाणी व त्रिनतारीचा संशोधक म्हणून आज मार्कोनीचेच नाव घेतले जाते याला काहीसे कारण म्हणजे आमच्या येथे त्यावेळी असलेली गोरी राजवट हे होय असे म्हणावे लागेल.

विद्युत्लहरी निर्माण करणारे त्यांचे हे साधन किंवा उपकरण इतके लहान होते की ते छोट्याशा कातडी बॅगमध्ये सहज मावू शके. ते बरोबर घेऊन त्यांनी युरोपचा दौरा केला व सप्रयोग व्याख्यान दिली. त्यांच्या ह्या उपकरणापासून निर्माण होणाऱ्या दोन लहरींतील अंतर अर्धा ते एक सेंटिमिटर असे.

इ. स. १८९७ ते १९१५ या काळात डॉ. बोस यांना रॉयल सोसायटी व रॉयल इन्स्टिट्यूट, लंडन या जगप्रसिद्ध संस्थांसमोर व्याख्यान देण्यासाठी तीनदा बोलावण्यात आले होते. या संस्थांसमोर व्याख्यान देणे म्हणजे बहुमान समजला जातो. १९०२ साली पॅरिस येथे भरलेल्या विज्ञान परिषदेस हिंदुस्थान सरकारतर्फे भारतीय शास्त्रज्ञांचे पथक घेऊन ते गेले होते. त्यावेळी फ्रेंच सायन्स कौन्सिलने त्यांचा जाहीर सत्कार केला. या मेळाव्यास हजर राहिल्यामुळे त्यांचा अनेक नामवंत शास्त्रज्ञांशी परिचय झाला. ऑक्सफर्ड व केंब्रिज येथेही त्यांचा सत्कार करण्याची इच्छा दर्शविणारी निमंत्रणे त्यांना आली. त्यांनी युरोप व अमेरिका खंडातून सर्वत्र प्रवास केला. विशेषतः न्यूयॉर्क, हॉवर्ड, कोलंबिया, शिकागो इ. विद्यापीठे व ब्रुकलिन संस्था यांनी आपापल्या संस्थांत येण्याबद्दल त्यांना निमंत्रणे दिली. ते जिथे जिथे जात तिथे तिथे त्यांचा भव्य सत्कार होत असे. जगदीशांचे सौहार्द, प्रेमळ वागणूक आणि निगर्वीपणा पाहून अनेक पाश्चात्य शास्त्रज्ञ प्रभावित झाले. भारतात परतल्यावर कलकत्ता विश्वविद्यालयाने त्यांना 'डॉक्टरेट' ही बहुमानाची पदवी बहाल केली. पंजाब विद्यापीठाने त्यांना व्याख्यानांची मालिका गुंफण्यासाठी म्हणून १२०० रु. देऊ केले. बोस साहेबांनी तिथे विज्ञानविषयक व्याख्याने दिली आणि मिळालेली १२०० रु. ची रक्कम त्या विश्वविद्यालयात लायक अशा संशोधकास मासिक १०० रु. मोबदला म्हणून वर्षभर देण्यात यावी असे सांगून ती परत केली.

डॉ. जगदीशचंद्र बोसनी प्रकाशाचे परावर्तन (Reflection), वक्रीभवन (Refraction), दिक्प्राप्ती (Polarisation) इ. बा-तीत स्वतंत्र आणि वरच्या दर्जाचे संशोधन केले. १९०१ मध्ये यासाठी त्यांनी फोटोच्या काचेवर अदृश्य प्रकाशाची क्रिया घडवून आणविली. यासाठी त्यांनी एक प्रयोग केला. त्यांनी एक लाकडाचा छेद घेऊन तो सर्व बाजूंनी बंद असलेल्या पेटित काळोखात ठेवला व त्याचे शेजारी काही अंतरावर एक फोटोची काचही ठेवून दिली. पेटोचे दोन्ही बाजूला धातूच पत्रे बसविले व त्यामधून अतिशय वेगाने घडून येणारा आंदोलनरूपी विद्युत्प्रवाह सुरू ठेवण्याची योजना केली प्रयोगांती असे दिसून आले की या बाह्य विद्युत्शक्तीच्या धक्क्याने त्या मृत लाकडाच्या तुकड्यातील वलयातून प्रकाशाशी सादृश्य असलेले तेज बाहेर पडले व शेजारच्या फोटोच्या काचेवर लाकडातील वलयांची उत्कृष्ट प्रतिमा उमटली. याचा अर्थ डॉ. बोस यांनी असा लावला की विद्युत्क्षेत्रातील धक्क्याची प्रतिक्रिया करण्याच्या हेतूने लाकडात एक तेज उत्पन्न झाले व त्यामुळे अंधारात असूनसुद्धा त्याचा फोटो निघाला. कित्येक जातींच्या दगडांवर व स्फटिकांवर बोस यांनी हाच प्रयोग यशस्वी करून दाखविला. सजीव आणि निर्जीव सृष्टीत भिन्नता असली पाहिजे असे सर्वसाधारण मत आहे व नेहमीच्या व्यवहारात ती समजूत साधार असाविशी वाटते; पण निर्जीव आणि सजीव पदार्थ हे सृष्टीची दोन भिन्न रूपे आहेत व सजीव सृष्टीतील पदार्थमात्रांत दिसून येणारे बहुतेक गुणधर्म निर्जीव सृष्टीतील पदार्थमात्रांतसुद्धा आढळून येतात असे सिद्ध करून दाखविण्यात बोस यांनी केवढी अचाट कामगिरी बजावली याची सामान्य जनांना कधीही कल्पना करता येणार नाही.

हिंदू तत्वज्ञानात मृत्यूनंतर पुनर्जन्म मानण्यात येतो. वनस्पतीचा मृत्यू होऊन त्यापासून लाकूड, कोळसा व दगड अशा ज्या निरनिराळ्या अवस्था निर्माण होतात त्या सर्वांत एकरूपता असली पाहिजे अशी बोस यांची ठाम समजूत होती. विलायती शास्त्रज्ञांना ही विचारसरणी बिलकूल पसंत पडली नाही व बोस यांनी महाप्रयासाने स्थापन केलेल्या सिद्धांतांना त्यांनी करून विरोध केला. खनिज पदार्थ, वनस्पती व प्राणी यांमध्ये भेदभाव नाही असे बोसनीच प्रथम दाखविले.

मद्यार्क किंवा इतर विषारी पदार्थ यांची वरील तिन्ही जातींच्या पदार्थांवर

सारखीच क्रिया घडून येते. विषाचा डोस दिल्यावर पदार्थ मान टाकतो. मग तो निर्जीव सृष्टीतील खानज असो किंवा सर्जाव सृष्टीतील प्राणी किंवा वनस्पती असो. याउलट योग्य ते औषधी द्रव्य पाजल्यास त्याच्या अवयवांना चालना मिळून तो पूर्ववत झालेला दिसून येतो. मादक रासायनिक द्रव्यांच्या वापराने झाडे व खालच्या पातळीतले जीवजंतु व प्राणी ह्यांच्यावर होणाऱ्या समान प्रतिक्रिया दाखवून तीच प्रतिक्रिया जड व बाह्यतः अचेतन वाटणाऱ्या घन धातूवरही होते हे पण त्यांनी सप्रमाण सिद्ध केले व चेतन आणि अचेतन वस्तूंतला फरक निव्वळ बाह्यतः दिसणारा आहे हे स्पष्ट केले. ह्या त्यांच्या मौलिक संशोधनामुळे आधुनिक धातुसंशोधनशास्त्र, औषधीशास्त्र व वनस्पतिशास्त्र ह्यांच्या प्रगतीत फार मोठी भर पडली.

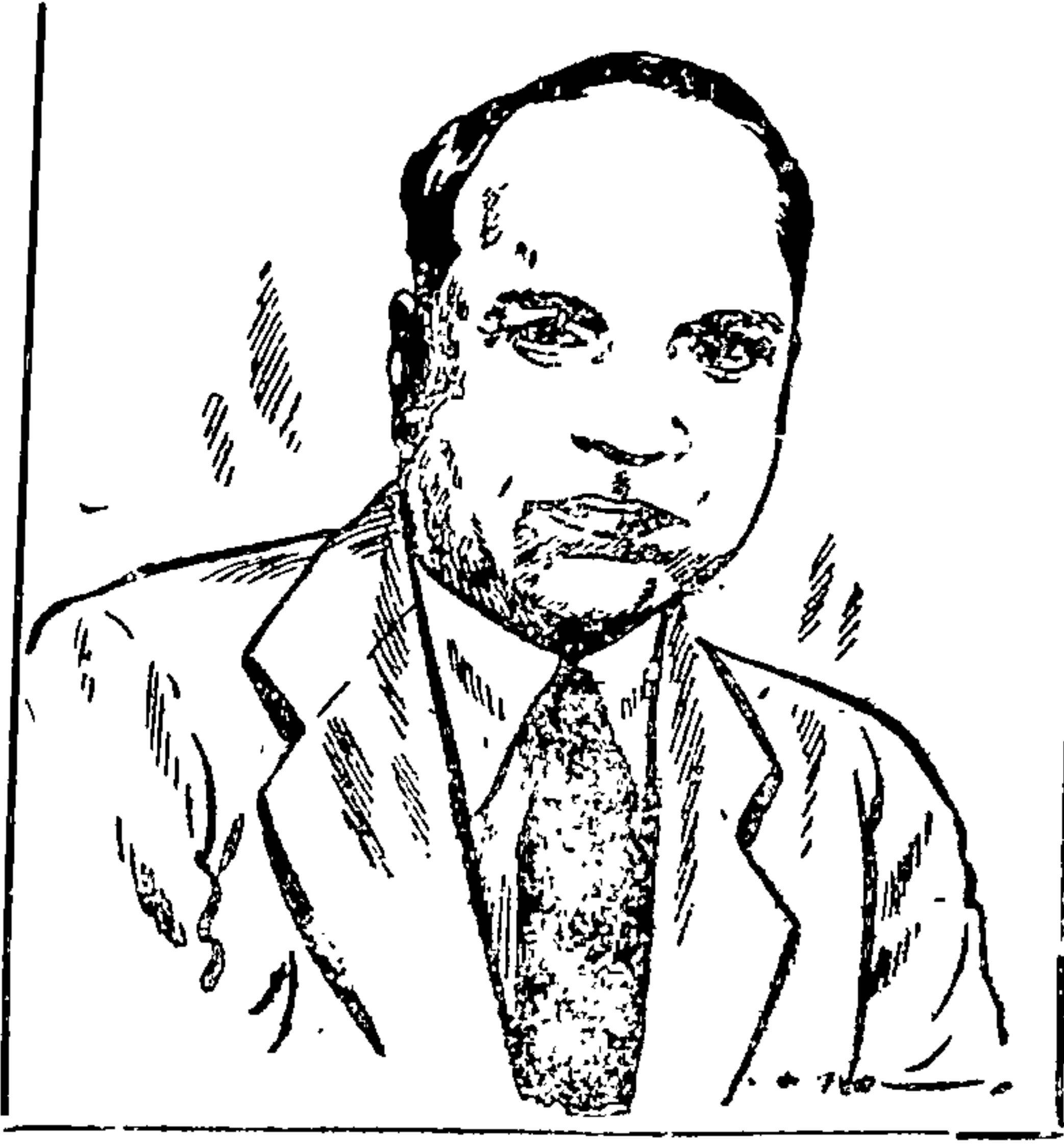
डॉ. बोस यांची कल्पनाशक्ती कवींच्या कल्पनेपेक्षाही जास्त होती असे वाटते. झाडांना विचारशक्ती असते आणि वनस्पतींमध्ये आनंद, भय, राग, लोभ इ० सर्व विकार स्पष्टपणे दिसून येतात हे प्रथम त्यांनीच सिद्ध केले. वनस्पती झोपतात, वनस्पतींची माणसासारखीच वाढ होते असेही त्यांना आढळून आले आणि मग ही होणारी अतिसूक्ष्म वाढ मोजण्यासाठी त्यांनी 'क्रेस्कोग्राफ' नावाचे एक यंत्रही शोधून काढले. पुढे या यंत्राची शक्ती वाढविण्यासाठी तरफेचा त्यांनी उपयोग केला व नंतर चुंबकीय क्रेस्कोग्राफ तयार केला. प्रकाशामुळे वनस्पतींवर घडणाऱ्या रासायनिक परिणामांना प्रकाश संकलन किंवा फोटोसिंथेसिस असे म्हणतात. हे परिणाम मोजण्यासाठी त्यांनी १९२२ त फोटोसिंथेसिस रेकॉर्डर शोधून काढला. १९०६ मध्ये 'वनस्पतींच्या संवेदना' नावाचे एक माहितीपूर्ण पुस्तक त्यांनी लिहिले आणि वनस्पतींची सूक्ष्म संवेदना दर्शविण्याकरिता त्यांनी एक साधन शोधून काढले त्याला 'रिसोनंट रेकॉर्डर' असे म्हणतात. स्पर्शाने तसेच रासायनिक द्रव्यांच्या संसर्गाने लाजाळूच्या झाडावर होणाऱ्या प्रतिक्रिया त्यांनी एका अतिसूक्ष्म उपकरणाच्या साहाय्याने नोंदविल्या. त्या प्रसिद्ध केल्यावर त्यावर उलटसुलट टीकेचे वादळ उठले. इंग्लंडातील फिजिऑलॉजिकल सायन्स ह्या संस्थेचे अध्यक्ष सर जॉन अँडरसन व रॉयल सोसायटी ह्यांना तर ही एक कपोलकल्पित कथा वाटली; पण १९२२ मध्ये हा प्रयोग करून दाखविताच त्यांस त्याच सोसायटीने आपला सन्मान्य सभासद म्हणून येण्याची विनंती केली. वनस्पतींच्या सूक्ष्म संवेदना दर्शविणारे यंत्र त्यांनी जेव्हा शोधून काढले तेव्हा ते

लिहिले होते—“ एका अगदी लहान अशा वनस्पतिशास्त्रज्ञाकडून आजच्या सर्वांत थोर वनस्पतिशास्त्रज्ञास सप्रेम भेट ! ” एके काळी प्राणिशास्त्र व वनस्पतिशास्त्र हे शाँचे अत्यंत आवडते विषय होते म्हणून त्यांनी स्वतःला अत्यंत सौजन्याने “ अगदी लहान वनस्पतिशास्त्रज्ञ ” म्हणवून जगदीशचंद्रांचा “ आजचे सर्वांत थोर वनस्पतिशास्त्रज्ञ ” असा गौरवपूर्ण उल्लेख केला होता. ह्यातील गौरववजा भाग सोडला तरी त्यापूर्वी तिसाहून अधिक वर्षे जगदीशचंद्र हे पदार्थविज्ञान, प्राणिशास्त्र व वनस्पतिशास्त्र यांतील एक श्रेष्ठ शास्त्रज्ञ म्हणून मान्यता पावले होते. ‘ स्पेक्टेटर ’ या वृत्तत्राच्या संपादकांनी दिलेल्या खान्याच्या वेळी गॉल्सवर्दी, नॉइस, रिबेका, वेस्ट, यांटस्, ब्राऊन इत्यादी अनेक नामवंत आंग्ल साहित्यिक डॉ. बोस यांचे अभिनंदनासाठी उपस्थित होते. फ्रान्सचे प्रसिद्ध मानवतावादी लेखक रोमॉ रोलाँ यांचेवर जगदीशचंद्रांचा खूपच प्रभाव पडला व त्यांनी त्यांना ‘ नवविश्वाचा द्रष्टा ’ असे गौरविले. भारतीय शास्त्रज्ञ प्रफुल्लचंद्र रॉय व कवींद्र रवींद्रनाथ यांचेशी त्यांची मैत्री होती. आइनस्टाईन व मादाम मेरी क्युरी यांनीही त्यांचा उचित शब्दांत गौरव केला होता. डॉ. बोस यांच्या संशोधनकार्यावद्दल सर्वांनाच कुतूहल असायचे. विद्यार्थ्यांना या महान शास्त्रज्ञाचा अल्पकाळ का होईना सहवास लाभला, ज्ञानलाभ व्हावा या हेतूने १९१८ साली मुंबई विश्वविद्यालयाने “ जीवमात्राचे ऐक्य ” या विषयावर त्यांचे भाषण ठेवले व ते कल्पनेपेक्षा उत्कृष्ट झाले. त्या प्रसंगी लो. टिळकांनी पुढाकार घेऊन त्यांच्या संशोधनसंस्थेला मदत म्हणून एक थैलीही त्यांना अर्पण केली होती. इजिप्तचा नाहासपाशा तर त्यांचेवर अगदी खूष होता. आपल्या देशात त्यांना मुद्दाम बोलावून नेऊन त्यांना त्यांचा भव्य सत्कार केला. ईजिप्तचे काही विद्यार्थी आपल्या मार्गदर्शनाखाली शिकायला ध्यावेत अशी विनंती त्यांना केली होती.

इटालियन शास्त्रज्ञ मार्कोनीवद्दल असे सांगतात की त्याने आपले शोध पेटंटरूपाने विकून त्यांचा जगाला अतोनात फायदा करून दिला; परंतु बोस-विषयी तितक्याच अभिमानाने सांगण्यात येते की आपल्या अपूर्व शोधावद्दल त्यांनी कधी पेटंटही घेतले नाही किंवा द्रव्यलालसेने ते कुणाला विकलेही नाहीत. ज्ञानाची देवघेव ही पैशाच्या देवघेवीसारखी लोभीपणाने हाऊ नये असे बोस-साहेबांचे ठाम मत होते. “ ज्ञान हेच सर्वश्रेष्ठ आहे. ज्ञानप्राप्तीबरोबर येणारी



प्रसिद्धी, वैभव अथवा मान ह्यांना खऱ्याखऱ्या शास्त्रज्ञाने कधीही सर्वस्व मानू नये. ज्ञानमार्गाचा अवलंब करणाऱ्यांचे एकमेव ध्येय सत्यशोधन हेच असावे ” असे उद्गार त्यांनी आपल्या बौद्ध इन्स्टिट्यूटची स्थापना करताना १९१७ साली काढले होते. त्यांनी अनेक लहानमोठे शोध लावले, शास्त्रीय उपकरणे बनविली; पण एकाचेही पेटंट बनविले नाही किंवा त्यापासून आपल्याला अर्थप्राप्ती कशी होईल ह्याचा विचारही केला नाही. त्यांची ज्ञानलालसा एखाद्या पुराण काळातील ऋषिमुनींना साजेशीच होती. पस्तीस वर्षांहून अधिक वर्षे संशोधनात खर्च केलेल्या ह्या थोर भारतीय शास्त्रज्ञाचा अंत २७ नोव्हेंबर १९३७ रोजी झाला. भारताचे नाव जगाच्या कोनाकोपऱ्यात पसरविणारा हा श्रेष्ठ वंग संशोधक अचानक हृदयक्रिया बंद पडून ईश्वरचरणी विलीन झाला. आज त्यांची संशोधनसंस्था देशातील एक महत्त्वाचे संशोधनकेंद्र बनून राहिली आहे. ताग, अंबाडी, तांदूळ, कापूस आणि क्विनाइन ज्यापासून तयार करतात त्या सिंकोना झाडाच्या सालीवर तिथे महत्त्वपूर्ण संशोधन चालू आहे. त्याचप्रमाणे अनंत किरण (कॉस्मिक रेज) व अणुबीजविज्ञान यांचे संशोधनही तिथे होत आहे. अतिशय आनंदाची गोष्ट म्हणजे जीववास्तव (बायोफिजिक्स) संशोधनाचे एक प्रमुख भारतीय केंद्र म्हणून त्यांची संस्था ओळखली जाते. सारांश, ही संस्था म्हणजेच आज डॉ. जगदीशचंद्र बोस यांचे सर्वश्रेष्ठ व चालतेबोलते स्मारक झालेले आहे.



\*\*\*  
२.  
ये ल्ल प्र ग दा  
सु ब्बा रा व  
\*\*\*

या जगात डॉ. येल्लप्रगदा सुब्बाराव होऊन गेले म्हणूनच कदाचित भविष्यकाळी अखिल मानवजात अधिक काळ जगण्याचा संभव आहे. डॉ. सुब्बाराव १९४८ साली निधन पावले खरे. पण फारच थोड्या लोकांनी मानवी ज्ञानात त्यांच्याइतकी भर टाकली असेल अथवा इतक्या अत्यायुष्यात एवढे कार्य जोडले असेल. त्यांच्याबद्दल खूपच थोड्या लोकांना माहिती आहे. जिथे त्यांनी आपल्या आयुष्याचा दीर्घकाल संशोधनीय कार्यात वेचला त्या अमेरिकेतील संयुक्त संस्थानातही त्यांची संपूर्ण माहिती अनेकांना नाही.

अमेरिकेत डॉ. येल्लप्रगदा सुब्बाराव यांच्यासंबंधीची जी वर्णने केली गेली आहेत त्यांत त्यांना “दिव्य औषधींचा किमयागार” अशा शब्दांत गौरविले आहे. त्यांचे सारेच आयुष्य विस्मयकारक आहे.

डॉ. येल्लप्रगदा सुब्बाराव यांचा जन्म जुलै १८९६ मध्ये दक्षिणेत झाला. त्यांचे वडील मद्रास येथे सरकारी कचरीत एक साधे कारकून होते. एका कारकूनाचा संसार तो काय ! जेमतेम कसावसा ते आपला ससारगाडा हाकीत

असत. अशा परिस्थितीत कुटुंबातली एखादी व्यक्ती आजारी पडली तर मग विचारूच नका. दुष्काळात तेरावा महिना !!

भारतात असताना लहानपणीच सुब्वारावांना असा एक विलक्षण अनुभव आला की त्यामुळे त्यांचा सवत्र जीवनमार्ग त्यांच्यापुढे उजळून निघाला. त्यांचा भाऊ एकाएकी खूप आजारी झाला. प्रकृती अल्पावधीत भयंकर खालावली. जीम सुजून तिचा गोळा तोंडात वावरत होता. पालीप्रमाणे फटफटीत त्वचा झाली होती आणि अतिसारामुळे शरीराचा अगदी सांगाडा बनला होता. त्याची प्रकृती एका डॉक्टरांना दाखवल्यावर डॉक्टरांचे मत ह्या रोगावर परिणामकारक औषध नाही असे पडले. “स्पू” सारख्या एका महाभयंकर रोगाचे (संग्रहणी) निदान त्यांनी केले होते व डॉक्टर अगदी निराश झाले होते. त्यांचा भाऊ या रोगाने खंगत जात असता अखेर मृत्यूने त्याचा ग्रास घेतला. डॉ. सुब्वारावांना उघड्या डोळ्यांनी हे सारे पाहावे लागले. त्यांच्या मनात स्वाभाविकच असा विचार आला की, “खरेच, शरीराची माती करणाऱ्या या रोगाविरुद्ध मनुष्य इतका असहाय्य आहे काय ?”

यानंतर थोड्याच दिवसांची गोष्ट. त्यांना एक ख्रिश्चन मिशनरी भेटले. येशू ख्रिस्त आजान्यांची कशी सेवा करी, त्यांचा ताप बरा करी, इतकेच नव्हे तर कधी कधी मृत्यूच्या खाईतूनही त्यांना सोडवून आणी याचे त्यांनी वर्णन केले. त्या रात्री बाल सुब्वाला एक स्वप्न पडले. ईश्वर आपल्याकडे बोट दाखवीत आहे असा या स्वप्नात त्यांना साक्षात्कार झाला. स्पूच्या घोर शापातून मानव-जातीला मुक्त करण्यासाठी परमेश्वराने आपलीच नेमणूक केली आहे असाच याचा अर्थ आहे असा त्यांनी निर्णय घेतला. ‘स्पू’ सारख्या भयंकर रोगापासून आपल्या बांधवांचा बचाव करावा व तद्विषयक काही संशोधनकार्य करावे यासाठी त्यांनी प्रतिज्ञा केली.

या स्वप्नात सुब्वारावांनी पहिला निर्णय घेतला, तो म्हणजे वैद्यकशास्त्राचा अभ्यास करण्याचा, आणि वैद्यकीय पदवी संपादन करण्यासाठी आपण एक उमेदवार आहोत असे सांगून मद्रास मेडिकल कॉलेजच्या रजिस्ट्रारपुढे ते उभे ठाकले. आपल्या निश्चयाचा मार्ग आक्रमण्याचा तो त्यांचा पहिला टप्पा होता.

ज्या काळात स्पूब्रह्मल तो एक असाध्य रोग आहे ह्यापेक्षा जास्त काहीच माह त नव्हते त्या काळात स्पूवर गुणकारी औषधीचे संशोधन करण्याची

त्यांची महत्वाकांक्षा आहे असे जेव्हा रजिस्ट्रारला कळले तेव्हा रजिस्ट्रार त्यांच्याकडे पाहून हसले ! त्या तरुणाच्या खोल चौकसपणाची मात्र रजिस्ट्रारच्या मनावर छाप पडली. मद्रास मेडिकल कॉलेजात त्यांना प्रवेश मिळाला व आप्त-स्नेही यांच्या उदारत्वामुळे तिथेच त्यांना पदवी संपादन करण्यापर्यंत राहता आले. चारच वर्षांनी सुब्बारावांनी वैद्यकीय पदवी मिळविली. ते एम्. एस्सी. ही झाले.

पण 'स्पू' बद्दलची जिज्ञासा त्यांना स्वस्थ बसू देईना. त्या बाबतचे ज्ञान आणखी मिळवण्यासाठी लंडन विद्यापीठात वर्षभर अभ्यास करण्यासाठी म्हणून जाण्याचे त्यांनी ठरविले. त्यांच्या काकांनी त्यांना विलायतेला जाण्यासाठी आर्थिक सहाय्य केले आणि सुब्बारावांनी आपल्या संशोधनकार्यासाठी मायभूमीचा किनारा सोडला. त्यांनी इंग्लंडची वाट धरली.

लंडन विद्यापीठात अभ्यास आणि संशोधनकार्य करीत असतानाच हॉर्वर्ड विद्यापीठाचे सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ डॉ. रिचर्ड स्ट्रॉंग लंडन विद्यापीठाला भेट देण्यासाठी म्हणून आले होते. त्यावेळी डॉ. सुब्बाराव यांची त्यांचेशी मुलाखत झाली. हे डॉक्टर अमेरिकेतल्या हॉर्वर्ड विद्यापीठात उष्ण कटिबंधातील रोगांचे प्राध्यापक होते व त्यांना त्यावेळी लंडन विद्यापीठात वारंवार यावे लागे. डॉ. सुब्बाराव यांचेशी झालेल्या मुलाखतीत 'सुब्बारावांनी विचारलेल्या प्रश्नांनी आपण थककच झालो आणि त्या प्रश्नांची उत्तरेही आपल्याला देता आली नाहीत. त्यांच्याइतका भेदक मनाचा आणि निश्चयाचा विद्यार्थी मला आढळला नाही. त्यांचा उत्साह इतका आटोकाट होता की कधी कधी तो शहाणपणाच्या मर्यादेच्या अगदी टोकाशी जाई असे वाट आपल्या नियत कार्यावर अशी श्रद्धा असलेले इतके जिज्ञासू मन मी पूर्वी कधीही पाहिले नव्हते' असे उद्गार डॉ. स्ट्रॉंग यांनी सुब्बाराव यांच्याबद्दल काढले होते आणि ते अगदी मनमोकळेपणाने.

सुब्बारावांच्या कुशाग्र बुद्धिमत्तेची डॉ. स्ट्रॉंग यांच्यावर इतकी छाप पडली की त्यांनी रावना आपल्या संशोधनकार्यासाठी अमेरिकेला येण्याचे निमंत्रण दिले. ही सुसंधी दवडायची नाही असा सुब्बारावांनी निश्चय केला आणि ते अमेरिकेला १९२३ साली गेले. तेव्हा त्यांच्या खिशात अवघे २५ डालर्स होते !

अमेरिकेत असताना त्यांनी कारखान्यातून भट्टीवर आगच्या म्हणून,

हॉस्पिटलमधून निरोप्या म्हणून आणि वैद्यकीय संशोधनासाठी लागणारी मांजरे गावातून गोळा करणारा म्हणून अशी नानाप्रकारची कामे तिथे करून आपला चरितार्थ चालविला; पण ह्या त्रासात फार काळ त्यांना काढावा लागला नाही. एक वर्षांचे अवधीतच त्यांना हॉर्वर्ड संशोधन फेलोशिप देण्यात आली. या मुदतीनंतर रॉकफेलर फौंडेशनची दुसरी फेलोशिप त्यांना मिळाली व त्यामुळेच आपले संशोधनकार्य नेटाने पुढे नेण्यास त्यांना अवधी मिळाला. अमेरिकेत संशोधनकार्य करता करता त्यांना असे आढळून आले की आपणाला वायो-केमिस्ट्रीतील अधिक ज्ञानाची गरज आहे. या क्षेत्रात पदवी घेण्याइतकी त्यांची पात्रता आहे असे मान्य करण्यास वायोकेमिस्ट्री खात्याच्या प्रमुखांनी नकार दिला; पण एक वर्ष प्रोव्हेशनल विद्यार्थी म्हणून त्यांना ठेवून घेण्यास ते तयार झाले. आश्चर्य असे की अवघ्या तीनच महिन्यांत त्यांना पदवीपरीक्षेला बसणाऱ्या विद्यार्थ्यांचा दर्जा मिळाला. आणि त्यांना 'डॉक्टर ऑफ फिलॉसॉफी इन वायोकेमिस्ट्री' ही उपाधी मिळाली.

सुब्बाराव यांनी अमेरिकेत आल्यावर जे संशोधनकार्य केले त्यामुळे त्यांचे मूळचे उद्दिष्ट जरा वाजूला पडल्यासारखे झाले; परंतु त्यांनी वैद्यकीय शास्त्रामध्ये बहुमोलाचा भर घातली व त्यामुळे एक उच्च प्रकारचे संशोधक म्हणून त्यांची गणना होऊ लागली. अमेरिकेत डॉ. सायरस एन्च्. फिस्कस यांच्या मार्गदर्शनाखाली डॉ. सुब्बाराव हॉर्वर्डमध्ये काम करीत होते त्यांच्यासमवेत त्यांनी फॉस्फरसची कॅलोरिमेट्रीक मापनपद्धती शोधून काढली. हीच मापनपद्धती बहुतेक ठिकाणी अजूनही उपयोगात आणली जाते. १९२७ मध्ये आपल्या सहकाऱ्यांसमवेत स्नायूंच्या आकुंचनाव्रावत त्यांनी दोन निबंध प्रसिद्ध केले; आणि त्याचाच परिणाम 'फॉस्फोक्रिटीन' द्रव्याच्या संशोधनात झाला. १९२९ मध्ये यकृत आणि स्नायु यांमधील फॉस्फरसचे संयुग पाहात असतानाच रक्तक्षयावर (पंडुरोगावर) उपयुक्त ठरणान्या यकृतसत्वातील (लिव्हर एक्स्ट्रॅक्ट) रासायनिक द्रव्याकडे डॉ. सुब्बाराव यांचे लक्ष वेधले. १९३०-३८ च्या काळात यकृतसत्वातील शेंकडो रासायनिक द्रव्ये त्यांनी वेगळी केली आणि त्यांपैकी काही प्राण्यांच्या आणि जंतूंच्या पोषणास कशी उपयुक्त आहेत हे प्रयोगांना दाखवून दिले.

या त्यांच्या संशोधनाने जीवनसत्त्वविषयक रसायनज्ञानात भर पडली-

१९३५ ते १९३८ च्या काळात डॉ. सुब्बाराव व त्यांचे मदतनीस यांनी सुमारे ११ निबंध प्रसिद्ध केले व प्राणी व जंतु यांच्या पोषणविषयक अभ्यासाचे एक नवीनच दालन उघडले. हार्वर्ड येथे असताना डॉ. सुब्बाराव यांनी निकोटिनिक आम्लाच्या परीक्षणाबाबत व त्याच्या पृथःकरणाबाबतही फार महत्त्वाचे कार्य केले आहे. ही औषधी पेलाग्रा नावाच्या रोगावर रामबाण ठरली आहे. १९३५ ते १९३७ च्या काळामध्ये प्रोक्टर-फंडामधून त्यांना मदत मिळाली. १९३८ मध्ये एल्ला ससाच-प्लॉझ फाँडेशनची मदत झाली आणि १९३९-४० मध्ये मार्कले फाँडेशनचे सहाय्य मिळाले. १९४० मध्ये ते हार्वर्ड येथे असोसिएट प्रोफेसर म्हणून नोकरीस होते. नंतर लिडरले प्रयोगशाळा विभागाचे ते असोसिएट डायरेक्टर म्हणून काम करीत होते व नंतर ते विभागाचे संशोधन डायरेक्टर झाले. चालू शास्त्रीय समस्यांचा उलगडा करण्यासाठी अनेक संशोधक त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली काम पाहात होते. लिडरले प्रयोगशाळा ही अमेरिकन सायनामिड कंपनीचीच एक शाखा आहे.

या प्रयोगशाळेत शनिवार-रविवारीसुद्धा सुटी न घेता सतत सात वर्षे डॉ. सुब्बाराव संशोधनकार्य करीत होते. त्यांना कंपनीने चांगली नोकरी देऊ केली असता ती त्यांनी नाकारली. त्यांना ३०० मदतनीस दिल्यास व वर्षाकाठी त्यांच्या संशोधनाकरिता ३० लक्ष डालरांची रक्कम बाजूला काढून ठेवल्यास आपले कार्य त्यांना अधिक नेटाने पुढे रेटता येईल असे त्यांच्या निदर्शनास आले. अखेरीस या संशोधनकार्याला मार्गदर्शन करण्यास त्यांनी संमती दिली.

मुळ्याच्या भाजीत फॉलिक ॲसिड असते. या फॉलिक ॲसिडमध्ये निश्चितपणे कोणती रासायनिक द्रव्ये असतात ते शोधून काढण्याचे १९४१ साली सुब्बाराव यांच्या सहकाऱ्यांनी ठरविले. या संशोधनासाठी त्यांनी कित्येक टन लिव्हर वापरले. त्यांना असे आढळून आले की एक टन लिव्हरमधून फक्त दोन-तृतीयांश ग्रॅम शुद्ध रासायनिक द्रव्य सापडते. नेहमीच्या पद्धतीने ते काढू गेल्यास असे एक ग्रॅम रासायनिक द्रव्य काढण्यासाठी २ हजार डॉलर खर्च आला असता.

प्रयोगालयात लागणाऱ्या प्राण्यांच्या जीवनाच्या दृष्टीने हे एक आवश्यक असे द्रव्य होते. त्याच्या योगाने शरीरात रक्त कमी असलेली कोंबडीची पिले

पुन्हा सुद्ध बनली. यातून असा एक प्रश्न निर्माण झाला की हे द्रव्य माणसांच्या बाबतीत कितपत उपकारक ठरेल ? तसेच, आहे त्याहून अल्प किंमतीत कृत्रिम-रित्या ते तयार करता येणे शक्य आहे किंवा काय ?

या दृष्टीने संघटीत प्रयत्न करण्यासाठी १९४३ साली डॉ. सुब्बारावांनी १६ शास्त्रज्ञांना मार्गदर्शन केले. प्रयोग करताना एखाद्या पद्धतीत त्यांना अपयश आले की, ते म्हणावयाचे जाऊ द्या. ही पद्धती काही उपयुक्त दिसत नाही. आपण दुसऱ्या मार्गाने जाऊ. एक गोष्ट लक्षात ठेवा, अपयश हे काही ईश्वराधीन नव्हे, ते मानवाधीन आहे. ”

ता. २० जुलै १९४५ रोजी डॉ. सुब्बाराव यांच्या सहकाऱ्यांनी सोनेरी पिवळ्या भुकटीच्या स्वरूपात कृत्रिम फॉलिक ॲसिड तयार करण्यामध्ये अखेरीस यश मिळविले. रसायनशास्त्राच्या इतिहासातील ही एक अव्वल दर्जाची कामगिरी होती; पण या औषधात जशी पूर्णता यावयास हवी होती तशी आली नव्हती.

मॅक्रोसायटिक ॲनिमिया ( पंडुरोग ) या रोगाने पीडलेल्या लोकांना दररोज ही भुकटी देण्यात आली असता काही थोड्या दिवसांच्या अवधीतच त्यांच्या गालांवर पुन्हा लाली आली व त्यांना बळ प्राप्त झाले. लाल रक्तपेशी कशा बनवायच्या हे जवळ जवळ संपूर्णपणे विसरून गेलेल्या देहांना पुन्हा एकदा या शारिरीक प्रक्रियेतील मर्म उलगडले.

या औषधाचे मोठ्या प्रमाणावर उत्पादन होऊ लागताच एका ग्रामला २००० डॉलर्सवरून त्याची किंमत इतकी उतरली की फक्त १५ सेंट्समध्ये या औषधाचा एकट्यावर उपचार करणे शक्य झाले; पण या औषधाच्या शोधाचे डॉ. सुब्बारावांनी स्वतःकडे श्रेय घेतले नाही. आपल्या सहकाऱ्यांच्याकडे त्यांनी ते सुपुर्द केले.

डॉ. सुब्बाराव यांना झोपेची गरज वाटत नसे. पहाटे ५ ला ते उठत व आपल्या त्या दिवशीच्या कार्यात आपणाला परमेश्वराचे मार्गदर्शन मिळो, तसेच आपल्या हातून आपल्या कुठल्याही सहकार्यांचा अपमान न होवो अशी प्रार्थना ते करीत. शोध अगदी हाताशी आला असताना तर ते छत्तीस-छत्तीस

तास काम करीत असत. कामातून जरा जरी ते मोकळे झालेले असले तरा त सूक्ष्मदर्शक यंत्रातून निरीक्षण करण्यात किंवा रासायनिक द्रव्यांचे काचेचे चषक घेऊन काम करताना आढळत.

गुणकारक इलाज म्हणून पेनिसिलिन व स्ट्रेप्टोमायसिन यांवर पडणारी स्वाभाविक मर्यादा लक्षात घेऊन, ज्याचा व्यापक प्रमाणावर वापर करता येईल असे एखादे जंतुनाशक औषध शोधून काढण्यासाठी त्यांनी संशोधन सुरू केले. याचाच परिपाक म्हणजे ऑरोमायसिन ही औषधी होय. कुठल्याही तऱ्हेच्या रसायनांना आतापर्यंत दाद न दिलेल्या एका संबंध रोगगटावर ऑरोमायसिन गुणकारक ठरले असल्याचे सांगण्यात येते.

डॉ. सुब्बाराव यांच्या नेतृत्वाखाली फॉलिक ॲसिड, टेरोप्टीन, सल्फा मेथा झाईन, ऑरोमायसिन आणि हेट्राझान इत्यादी महत्त्वपूर्ण अशी औषधे तयार झाली.

१९४० नंतर त्यांनी जे संशोधनात्मक निबंध प्रकाशित केले त्यांत निर- निराळ्या जंतूंच्या पोषणाविषयी माहिती आहे. आणि दुर्दम्य अशा वाढीचा नायनाट करणाऱ्या यकृतातील द्रव्यांचीही माहिती आहे. फॉलिक आम्लाकडे त्यांचे लक्ष एवढे वेधले की व्हिटॅमिन एम् ; व्हिटॅमिन-बी १०, बी ११ आणि कित्येक दुसरी द्रव्ये फॉलिक ॲसिडशी संबंधित आहेत हे त्यांनी उघड केले. अनेक वर्षांच्या दीर्घ प्रयोगानंतर डॉ. राव व त्यांचे मदतनीस यांना फॉलिक ॲसिड प्रयोगशाळेत निर्माण करता आले. आता काही विशिष्ट अशा रक्तक्षयावर फॉलिक ॲसिड ही औषधी अचूक गुणकारी ठरली आहे. पोषक मूल्ये व पोषणा- संबंधीचे प्रश्न याबाबत डॉ. सुब्बाराव यांचे मत जगामध्ये अधिकृत समजले जाते. मॅलिग्नसी व रक्तक्षयाचे काही विकार याबाबतच्या पूर्वापार कल्पनांमध्ये त्यांच्या संशोधनाने आमूलाग्र क्रांती घडविली आहे. सतत पंचवीस वर्षे अविश्रांत मेहनत करून त्यांनी स्पू या रोगावर फॉलिक ॲसिडचा चांगला उपयोग होतो हे जगाला दाखवून दिले. तव्हा तर त्यांची वाहवा झाली. फॉलिक ॲसिडपासूनच त्यांनी ऑप्टिसिनसारखी आणखीन काही औषधे शोधून काढली ती ल्यूकोमिया व कॅन्सरचे काही प्रकार यांच्यावर गुणकारी ठरली आहेत.



‘ अशक्य ’ हा शब्द डॉ. सुब्बाराव यांच्या शब्दकोशात नव्हता. तुम्हांला अमुक गोष्ट करता येणार नाही असे कुणी त्यांना म्हटले की, ते आपल्याला दिलेले आव्हान आहे असे ते समजत. “ अॅपलपाय ” ( एक खाद्यपदार्थ ) तुम्हाला जन्मात करता येणार नाही असे एकदा कुणी तरी त्यांना म्हटले. त्या रात्री डॉ. सुब्बाराव एका बेकरीत गेले व तिथे बेकरीवाल्याची मोठी मनधरणी करून त्यांनी विनावेतन नोकरी मिळविली. सवडीनुसार ते येथे काम करीत. असे त्यांनी दोन महिने काम केले. मग एके दिवशी त्यांनी एका बाईबरोबर “अॅपलपाय” तयार करण्याचा विडा उचलला. यात ते जिंकले; पण पुन्हा त्यांनी कधी “अॅपलपाय” केले नाही.

डॉ. सुब्बाराव यांनी आपले सारे जीवित मानवजातीचे कल्याण करण्यासाठी वेचले. लाखो लोकांवर त्यांनी उपकार केले आहेत. आपण मिळविलेल्या द्रव्यापैकी अगदीच आवश्यक अशा लागणाऱ्या गरजांपुरती रक्कम जवळ ठेवून बाकीची त्यांनी दानधर्मात खर्च केली. रुग्णालयांतून त्यांनी गरीबांना द्रव्य-सहाय्य दिले. ज्या प्रार्थनामंदिरात ते नियमितपणे जात असत त्यासाठी त्यांनी आपला वराच पैसा दिला. लहान मुलांचा त्यांना खूप लळा असे. अनेक मुलांच्या व त्यांच्या आईबापांच्या ते उपयोगी पडले. शास्त्रीय अभ्यासात व संशोधन-कार्यात त्यांनी आपला बहुतेक वेळ खर्च केला. ते कधी दिवसाचे अठरा-अठरा तासही काम करीत; आणि त्यांना झोप अगदी थोडी घेतलेली पुरेशी होई. अगदी अखेरीस मात्र ह्या सर्व श्रमांचा परिणाम त्यांच्या प्रकृतीवर दिसू लागला होता. आपल्या आयुष्यात अनेक इतर समाधानांचे अनुभव घ्यायचे राहिले आहेत याची त्यांस जाणीव होत असे. ते पोहण्यास शिकले, घोड्यावरून रपेट करीत, मोटार चालवीत आणि अखेरीस एक विमान स्वतः घेऊन पायलटचा परवानाही त्यांनी मिळविला. अखेरी अखेरीच्या आयुष्यात बाग-कामाकडे त्यांचे लक्ष लागले. ऑरचिडस् लौकर उगवण्यासाठी त्यांनी निर-निराळ्या पद्धती उपयोगात आणण्याचा सपाटा चालविला होता.

डॉ. सुब्बाराव यांचा फार मोठा गुण म्हणजे इतरांची निकड काय आहे हे जाणून घेण्याचा त्यांना लागलेला ध्यास. मी कफल्लक म्हणून जन्माला आलो आणि तसाच मरणार आहे असे ते म्हणायचे. आपल्यापाशी जे काही असेल ते सारे ते दुसऱ्याला देऊन टाकीत. वर्षांच्या अखेरीस माझी खातेवही पुरी झाली

# पराठी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे. स्वल्पत.

अनुक्रम...३५१)..... वि: ...चरित्र...

२१ ..... क्रमांक ..... १२२० ..... नोंद वि: डॉ. लि. प्रसादा सुब्बाराव

पाहिजे असे ते म्हणायचे. आपल्या बरोबरच्या एका मदतनीस मुलीला आजारीपणात क्षयरोगाच्या सॅनिटोरियममध्ये राहता यावे म्हणून सतत आठ वर्षे आपल्या पगारातील निम्मे रक्कम ते तिला पाठवीत असत. आपली काळजी करणारे कुणीतरी कुटुंब आहे असे तिला वाटावे हा माझा हेतु होता असे डॉ. सुब्बारावांनी सांगितले. गरजूंना ते निनावी पैसे पाठवीत. ते अविवाहित होते. नाताळच्या दिवशी गरीब कुटुंबांतील मुलांत नाताळबाबाचा (सॅटा क्लॉजचा) पेहेराव करून ते वावरत, त्यांना भेट देत आणि खाऊचे पुडे वगैरे वाटत.

अशा या ध्येयनिष्ठ व व्यासंगी व्यक्तीच्या आयुष्याचे धागेदोरे एव्हाना चांगलेच जुळलेले आहेत. त्यांच्यावर गाढ श्रद्धा नि भक्ती असलेल्या त्यांच्या दोन शिष्यांनी त्यांचे विस्तृत चरित्र अमेरिकेत आता प्रकाशित केले आहे. लिडरलेच्या संशोधनखात्यात डॉ. सुब्बाराव स्मारक ग्रंथालय नावाचे जगामध्ये अतुलनीय असे ग्रंथालय स्थापन करण्यात आले आहे. सुब्बाराव सारख्यातील बलसाड येथे लिडरलेच्या प्रयोगशाळेत त्यांचे अविस्मरणीय नाव कायम राहिले.

“ आयुष्याचा मार्ग शास्त्र केवळ मोठा करील पण धर्म त्या मार्गाच्या चाकोऱ्या न बुजणाऱ्या खोलीवर नेईल ” अशा अर्थाचे कवय त्यांच्या स्मृतिशीलेवर खोदले गेले आहे. डॉ. सुब्बाराव यांचे चरित्र स्फूर्तिदायक आहे. सुख-समाधान आणि उत्कट आशावाद निर्माण करणारा दिव्याप्रधे त्यांच्या किमयेमुळे मानवजातीस लाभली आहेत.

१९४२ ते १९४८ या काळात लिडरले कंपनीच्या संशोधनखात्याचे ते मार्गदर्शक होते. आरंभापासूनच अमेरिकेवर त्यांचा लोभ होता. मरण्यापूर्वी काही थोडेच दिवस त्यांना अमेरिकेचे नागरिकत्व मिळाले होते. ता. ९ ऑगस्ट १९४८ रोजी हा दिव्य औषधी निर्माण करणारा किमयागार मेंदूमधील रक्तवाहिनी बंद पडून निधन पावला. ते वारल्यानंतर थोड्याच दिवसांनी त्यांच्या प्रार्थनामंदिराच्या धर्मोपदेशकांनी आपल्या नीतिबोधात डॉक्टरांचा उल्लेख करून सांगितले की “ डॉक्टरांनी आपला भाऊ गमावून सर्व मानवांना आपले भाऊ बनविले. ” ह्या महापुरुषाचे जीवन लाखो लोकांना आशेचा प्रकाश सदोदित देत राहिले असेच आहे.



❁ ❁ ❁

३.

श्री नि वा स  
रा मा नु ज न

❁ ❁ ❁

१९१९ साल ! फेब्रुवारी किंवा मार्च महिन्यातली गोष्ट. भाऊचा धक्का गजबजून गेला होता. नेहमीच तिथं भाऊगर्दी, धावपळ. पण आजची गर्दी वेगळ्या प्रकारची होती, वेगळ्या कारणासाठी होती. परदेशातून कुणीतरी येणार होते. सामान्य व्यक्ती नाही. एक कर्तव्यगार पुरुष ! जगात कीर्ती पसरलेला, पण जमलेल्यांपैकी कोणीच त्या व्यक्तीला पाहिलेलं नव्हतं. एखाद-दुसरा अपवाद सोडा. सर्वचजण त्या महापुरुषाला पाहण्यास आतुर झाले होते. त्यांच्या नजरा बोटीतून उतरणाऱ्या लोकांकडे लागल्या होत्या.

एक किडकिडीत शरीराची व्यक्ती बोटीतून खाली उतरत होती. बत्तीस-तेहत्तीस वर्षांचीच ! पण शरीर क्षीण दिसत होते, थकलेले वाटत होते. चेहरा फिकका पडला होता, पण डोळ्यावर प्रसन्नतेची छटा दिसत होती. संथपणे ती व्यक्ती खाली आली.

पाच वर्षांपूर्वी म्हणजे १९१४ साली याच भाऊच्या धक्क्यावरून ही व्यक्ती इंग्लंडला गेली होती. त्यावेळी त्या व्यक्तीला निरोप द्यायला कुणीच आलं नव्हतं. कुणी आशीर्वाद द्यायला पण आलं नव्हतं आणि त्या व्यक्तीला

पण कुणी पाहिलं नव्हतं. त्या व्यक्तीचं नाव होतं रामानुजन आणि हे नावसुद्धा भारतात कुणाच्या कानी, वाचनी पण नव्हतं.

कारण, रामानुजन एक साधे कारकून ! मद्रास पोर्ट ट्रस्टमध्ये खड्डेघाशी करणारे एक साधे कारकून. तीस रुपये घेऊन बारा बारा तास रावणारा दुर्दैवी प्राणी. त्याला गणितातले ते काय कळणार ? पण त्या कारकुनाला गणिती व्हायचं होतं. मग कारकून कसा झाला ? मोठी दुःखाची पण तितकीच जिद्दीची कहाणी आहे ती.

कुंभकोणमच्या टाऊन हायस्कूलमधील तो वर्ग. गणिताचा तास चालू होता. शिक्षक भागाकार शिकवीत होते, समजावून सांगत होते. “अंश आणि छेद समान असतील तर भागाकार १ येतो. ‘य’ भागिले ‘य’ बरोबर १”

“एक शंका आहे सर.”

वर्गातला एक विद्यार्थी उभा राहिला. इवलीशी मूर्ती, दुबळं शरीर ! पण डोळे पाणीदार ! चेहऱ्यावर वेगळंच तेज. गुरुजींनी “काय ?” असे विचारल्यावर तो पुढे म्हणाला, “शून्याला शून्याने जर भागले तर भागाकार एकच येईल का ?”

गणिताचे शिक्षक बुचकळ्यात पडले आणि दिडमूढ होऊन पाहात राहिले. शिक्षकांना बुचकळ्यात पाडणारा हा बालविद्यार्थी म्हणजेच भारताचे भावी गणितशास्त्रज्ञ श्री. श्रीनिवास रामानुजन हे होत.

त्यांचा जन्म २२ डिसेंबर १८८७ रोजी मद्रास प्रांतात तंजावरजवळ एरोड येथे झाला. रामानुजनच्या जन्मापूर्वी त्यांच्या मातोश्रीला मूल होत नव्हते. तेव्हा त्यांच्या आजोबांनी नम्माखेल येथील नम्मगिरी देवीला नवस केला होता. त्यानंतर एका वर्षात रामानुजनचा जन्म झाला. याच नम्मगिरी देवीने रामानुजनच्या आयुष्यात अनेक चमत्कार करून दाखविले असे दिसते.

रामानुजनच्या घरात अठराविश्वे दारिद्र्य होते. वडील एका कापडाच्या व्यापान्याकडे मुनीम म्हणून काम करीत. तेवढ्याच प्राप्तीवर त्यांचा प्रपंच कसाचसा चाले. कर्मठपणा आणि धार्मिक वृत्तीचा अतिरेक त्या वेळच्या परिस्थिती-नुरूप होताच. या सर्वांचा परिणाम रामानुजनचे प्रकृतीवर होणे अगदी साहजिक होते. त्यांच्या त्या कृश शरीराकडे पाहिल्यावर श्रीकृष्णाच्या मित्राची-सुदामाची-

आठवण होत असे. असे हे कृश रामानुजन मध्यम बांध्याचे आणि वर्णाने काळेसावळे असले तरी त्यांचे डोळे मात्र मोठे तेजस्वी होते.

एरोड या गावी वयाच्या पाचव्या वर्षी प्राथमिक शाळेत नाव दाखल केलेल्या या मुलाने अवघ्या दोन वर्षांतच आपले प्राथमिक शिक्षण पुरे करून वयाच्या सातव्या वर्षीच हायस्कूलात प्रवेश केला. तिथेही काही दिवसांतच त्यांनी आपल्या तैलबुद्धीची चमक दाखविण्यास सुरुवात केली. संस्कृतची रूपावली, धातुकोश इ. ते पाठ म्हणून दाखवीत. त्यांचे गणितप्रेम तर अलौकिक असेच होते. गणित शिकविणाऱ्या शिक्षकांना ते गणिताच्या तासाला अनेक अवघड प्रश्न विचारीत अन् कित्येकदा तर त्यांच्या प्रश्नांची समाधानकारक उत्तरे देणेसुद्धा शिक्षकांना अवघड जात असे. हायस्कूलात असताना त्यांना कुणीतरी त्रिकोणमितीचे पुस्तक आणून दिले. त्यांनी ते आत्मसात केले. तेवढ्या ज्ञानावरून त्यांनी पुढचा एक नवा सिद्धांत शोधून काढला. आपण काही तरी नवे शोधून काढले या विचाराने त्यांना खूप आनंद वाटला; पण लोनीच्या दुसऱ्या भागात तोच सिद्धांत 'मुलरचा थेरम' म्हणून प्रसिद्ध झालेला बघून त्यांची खूपच निराशा झाली. भूमिती आणि बीजगणित म्हणजे रामानुजनच्या हातचा मळ. कोणत्याही परीक्षेत दिलेल्या वेळेच्या निम्म्या वेळातच ते त्या विषयाचे पेपर्स उत्तम प्रकारे सोडवीत. शालेय जीवनातच 'कार' सारखी गणित विषयावरील अवघड पुस्तके त्यांनी कॉलेजमधील वाचनालयातून आणून वाचून काढली. इंग्रजी सहावीत असतानाच ते गोलाय त्रिकोणमिति व साधी त्रिकोणमिति यांतले प्रश्न सहज सोडवीत. रामानुजन पाचवीत असतानाच एका बी. ए. च्या विद्यार्थ्याला गणित विषयाबाबत चांगल्या प्रकारे सहाय्य करीत असत. या सर्व गोष्टींसंबंधी रामानुजनजवळ खुलासा विचारला तर ते म्हणत, "देवी नम्मगिरी रात्री माझ्या स्वप्नात येते आणि मला गणिताची रीत व उत्तरे सांगत असते."

शाळेत असल्यापासूनच रामानुजनना कोणत्याही घटनेचे मूळ शोधून काढण्याची जिज्ञासा असे. शालेय विद्यार्थी असतानाची एक गोष्ट. त्यांचेवर एक शस्त्रक्रिया करण्याचे ठरले. तेव्हा डॉक्टरांनी त्यांना भूल देण्यास सुरुवात केली. त्यावेळी सर्वसामान्य विद्यार्थ्यांप्रमाणे घाबरून न जाता उलट त्यांची ज्ञान-

लालसा जागृत झाली आणि भूल दिल्यावर माणसाच्या पंचेंद्रियांपैकी प्रथम कोणते ज्ञानेंद्रिय बधिर होते हे काळजीपूर्वक ते पाहू लागले.

इ. स. १९०३ मध्ये वयाच्या अवघ्या सोळाव्या वर्षी रामानुजन मद्रास विद्यापीठाची मॅट्रिकची परीक्षा उत्तम प्रकारे उत्तीर्ण झाले आणि त्या विद्यापीठाची ज्युनियर सुब्रह्मण्यम् शिष्यवृत्ती त्यांनी मिळविली.

गणित विषयात रमून जाणाऱ्या रामानुजनचे इंग्रजी खूपच कच्चे राहिले आणि कॉलेजमध्ये त्याचा परिणाम त्यांना भोगावा लागला. मॅट्रिक झाल्यावर मद्रास येथील युनिव्हर्सिटी कॉलेजात त्यांनी उच्च शिक्षणासाठी प्रवेश केला. तिथे त्यावेळी गणित विषयाचे प्राध्यापक श्री. पी. व्ही. शेषअय्यर हे होते. या गुरु-शिष्यांचे सुरवातीपासून शेवटपर्यंत खूपच आपुलकीचे संबंध होते. रामानुजननी अभ्यासाला सुरवात केली खरी; परंतु कॉलेजच्या पहिल्याच वर्षाला अभ्यास न झाल्याने ते नापास झाले. याचा परिणाम म्हणजे त्यांची शिष्यवृत्ती बंद झाली; परंतु या घटनेमुळे ते नाराज झाले नाहीत. घरातील एकंदर परिस्थितीमुळे त्यांनी मद्रास सोडून विजगापट्टम येथे जाण्याचे ठरविले. तिथे नातेवाईकांकडे राहून त्यांनी कॉलेज शिक्षण घेण्याचे ठरविले; परंतु तिथेही त्यांना अपयश आले. पुन्हा १९०६ साली मद्रास येथील पंचअप्पा कॉलेजमध्ये त्यांनी प्रवेश केला; परंतु तिथेही एेन परीक्षेच्या वेळी आजारी पडल्यामुळे ते पास होऊ शकले नाहीत. पुढील वर्षी शेवटचा प्रयत्न म्हणून परीक्षेस बसण्याचे त्यांनी ठरविले. त्यावेळी-सुद्धा इंग्रजी विषयाने त्यांना दगा दिला व ते नापास झाले.

कॉलेजच्या पहिल्या वर्षाच्या परीक्षेतच एकदा-दोनदा नव्हे तर चांगले चारदा नापास झाल्यामुळे घरच्या सर्वांचीच निराशा झाली. शालेय जीवनात शिष्यवृत्ती मिळवून उत्तम प्रकारे पास होणारे रामानुजन चारदा अयशस्वी व्हावेत याचे कोडे कुणालाच सुटेना. त्यांनी रामानुजनच्या उज्ज्वल भविष्याची आशाच सोडून दिली. परंतु इतके झाले तरी गणिताचे वेड काही रामानुजनच्या डोक्यातून जाईना. तासन् तास गणिते सोडविण्यात ते घालवीत असत. अनेक वया गणिताने भरून जात. हे सारे पाहूनही आईवडिलांना अतिशय वाईट वाटे. त्यांनी रामानुजनला गणिताचे तावडीतून मुक्त करण्यासाठी म्हणून इ. स. १९०९ मध्ये त्यांचे लग्न करून टाकले. आता मात्र त्यांचेवर प्रपंचाची जबाबदारी पडली. त्यामुळे उदरनिर्वाहासाठी, अर्थप्राप्तीसाठी कोणत्याही प्रकारची

नोकरी करणे भाग होते; पण त्यावेळी तरी कॉलेजच्या पहिल्याच वर्गाला चार वेळा आपटी खाणाऱ्याला कोण देत होते नोकरी? शेवटी महत्प्रयासाने पंचवीस रुपये पगारावर इ. स. १९११ मध्ये त्यांना मद्रास पोर्ट ट्रस्टमध्ये कारकूनाची नोकरी मिळाली. ही नोकरी मिळण्यापूर्वी गणिताच्या अभ्यासाला योग्य वातावरण जिथे असेल तिथे नोकरी करावयाची असा रामानुजन यांचा विचार होता; पण 'भिकान्यास निवड नसते' या म्हणीप्रमाणे स्थितीचे दास्य पत्करावे लागले. अशा परिस्थितीतसुद्धा कुणाकडे मदतीसाठी म्हणून त्यांनी लाचारी केली नाही हे विशेष होय.

पोर्ट ट्रस्टच्या नोकरीत रामानुजन दिवसाकाठी १५ ते १६ तास काम करीत, कष्ट करीत आणि रात्री विश्रांती म्हणजे गणितात रममाण होत. तीस रुपयांच्या तुटपुंज्या मिळकतीत रामानुजन पतीपत्नीचा संसार कसाबसा चालला होता. वडिलांना त्यांतूनच मदत ते करीत आणि त्यामुळे खूपच ओढाताण होई. पण रामानुजनची गणिताची उगासना अव्याहत, अखंडपणे, अहोरात्र चालू होती. तहानभूक नाही, निद्रा नाही, विश्रांती नाही, गणित हेच अन्न, गणित हीच विश्रांती आणि गणित हेच सर्वस्व.

त्या वेळचे नेलोरचे कलेक्टर होते रामचंद्रराव. ते मोठे गणितप्रेमी नि गणितज्ञाबद्दल आदर बाळगणारे होते. रामानुजन त्यांना जाऊन भेटले. त्यांना आपल्या ज्ञानातील चुणुक त्यांनी दाखविली. रामचंद्ररावांनी बरोबर पारख केली. पोर्ट ट्रस्टचे चेअरमन सर फ्रँसिस् सिंप्रिंग यांना त्यांनी पत्र पाठविले. श्री. सिंप्रिंगनी रामानुजनची व डॉ. वॉकर यांचेशी गाठ घालून दिली. डॉ. वॉकर हे त्यावेळी भारतातील शाळांचे प्रमुख होते. डॉ. वॉकर यांनी रामानुजनची योग्यता ओळखली. त्यांनी लगेच मद्रास विद्यापीठाला पत्र पाठविले. त्याचा योग्य तो उपयोग झाला; आणि रामानुजनना दरमहा ७५ रु. संशोधन शिष्यवृत्ती मिळाली. लक्ष्मीची कृपा झाली मग सरस्वतीच्या उपासनेचा बहर काय विचारता? वेळाने वेळ काढून त्यांनी गणित विषयाचे अभ्यासाला आणखीन जोराने सुरवात केली आणि इ. स. १९११ चे ऑगस्ट महिन्यात त्यांच्या संशोधनाचा पहिला प्रबंध भारतीय गणितसंस्थेच्या (इंडियन मॅथॅमॅटिकल सोसायटी) त्रैमासिकात प्रसिद्ध झाला आणि इ. स. १९१३ च्या आक्टोबर

महिन्याच्या अंकात 'वर्तुळाचे क्षेत्रमापन' या विषयावर एक भौमितिक रचना पण प्रसिद्ध केली. याशिवाय गणित विषयावर त्यांचे अन्य लिखाण कन्याच प्रमाणात या काळात झाले. इंग्लंडमधील गणिताचे विख्यात अध्यापक प्रो. डॉ. हार्डी यांच्या अविभाज्य संख्यासंबंधीच्या सिद्धांतावरही रामानुजननी टीकात्मक संशोधन केले.

पारतंत्र्याच्या कालात आपल्या गुणांना वाव मिळणार नाही असे रामानुजन यांना वाटत होते आणि म्हणूनच की काय त्यांनी ता. १६ जानेवारी १९१३ रोजी प्रो. हार्डी यांना पत्र पाठविले. आपली परिस्थिती पण त्यात कळविली आणि त्याचबरोबर प्रा. हार्डीच्या एका शंकेचे निरसन केले. "अविभाज्य संख्येच्या बाबतीत उपलब्ध संख्येपेक्षा अधिक संख्या काढता येत नाही" असे प्रा. हार्डींनी एका निबंधात म्हटले होते. रामानुजननी मूळ संख्येशी जुळणाऱ्या सभान संख्या शोधून काढल्या व त्याही पटवून दिल्या.

रामानुजन यांचे पत्र वाचून प्रा. हार्डींना अतिशय आनंद झाला. भारतातल्या एका झाकल्या माणकाची त्यांनी अचूक परीक्षा केली आणि या हिऱ्याचे तेज जवळून पाहण्यासाठी त्यांनी प्रयत्न सुरू केले. त्यांनी त्यांना पुढील संशोधनासाठी इंग्लंडला स्वतःकडे बोलाविले.

प्रा. हार्डींचे पत्र वाचून रामानुजन यांनाही आनंद झाला व त्यांचेकडे पुढील शिक्षणासाठी जाण्याचे त्यांनी ठरविले. मुख्य प्रश्न आता पैशाचा होता; पण तीही अडचण थोड्याफार प्रयत्नाने दूर झाली. मद्रास विद्यापीठाने काहीं व केंब्रिज विद्यापीठाने काही असा रामानुजन यांचा खर्च सोसण्याचे ठरविले. आर्थिक अडचण दूर झाली खरी, पण दुसरी एक अडचण दिसू लागली व ती म्हणजे समुद्रपर्यटण न करण्याची त्या वेळची सामाजिक रूढी. सुदैवाने हीसुद्धा अडचण देवी निम्मगिरीने--रामानुजन यांच्या मातोश्रीने--स्वप्नात येऊन दूर केली. आणि अखेरीस रामानुजननी आईचा आशीर्वाद घेतला आणि मातृभूमीचाही निरोप घेतला.

अशाप्रकारे या दरिद्री गणितज्ञाने परिस्थितीशी टक्कर देत देत इंग्लंड गाठले; पण याच वेळी १९१४ चे पहिले महायुद्ध सुरू झाले. लोकांचे विद्येकडील लक्ष कमी झाले. इंग्लंडात एकंदरीत रामानुजन यांच्या वृत्तीमुळे त्यांना खूपच



त्रास झाला. ते संपूर्ण शाकाहारी असून त्यांची धार्मिक वृत्तीही अती प्रखर होती. त्यामुळे केंब्रिजमध्ये परात्न घेण्याचे त्यांनी शक्यतोवर टाळले. केंब्रिज विश्व-विद्यालयाच्या ट्रिनिटी कॉलेजात इ. स. १९१४ मध्ये नाव दाखल केल्यावर पुढील संशोधनास त्यांनी सुरवात केली. रामानुजन यांची त्यावेळी त्रिकोणमिती आणि बीजगणित यांमध्ये प्रगती झाली होती तरी गणित विषयातील इतर शाखांचा परिचय करवून देण्याचे काम प्रा. हार्डी यांनीच केले. या नवीन क्षेत्रातही रामानुजन यांच्या बुद्धिमत्तेची चमक प्रा. हार्डींना दिसून आली. “मी त्यांना शिकविले आणि मी पण त्यांच्यापासून शिकलो”; असे प्रा. हार्डी नेहमीच म्हणत.

अशा प्रकारे दोन वर्षे केव्हाच निघून गेली आणि रामानुजननी जगप्रसिद्ध केंब्रिज विद्यापीठाची बी. ए. ची पदवी मिळविली.

प्राचीन काळात अंकगणिताचा विकास चांगल्या प्रकारे झाला नव्हता. तेव्हा त्यावेळी चांगले नवे संशोधन करण्यास बराच वाव होता. रामानुजन यांच्या काळात या विषयाचा पुष्कळसा विचार झालेला असल्यामुळे त्यात नवीन शोध लावणे सोपे काम नव्हते. अशा परिस्थितीत रामानुजन यांनी गणित-शास्त्रात बरेच संशोधन केले. बीजगणितात “डग्लस-रामानुजन आयडेंटिटी” प्रसिद्धच आहे. ‘हायपर जॉमेट्रिकल सिरीडा’ आणि ‘कंटिन्यूज फ्रक्शन्स’-मध्येही त्यांच्या नावाने तीन आयडेंटिटीज आहेत. प्रा. हार्डी आणि रामानुजन या गुरुशिष्याचे जोडीने ‘राऊंड नॅन्स’संबंधी विशेष संशोधन केले. एकट्या रामानुजन यांनीसुद्धा बरेच संशोधन केले. ‘रामानुजनचे लेख’ या नावाने त्यांचे सर्व संशोधन आता प्रसिद्ध झालेले आहे.

आपल्या विलायतेतल्या वास्तव्यात केलेल्या गणितविषयक कामगिरीमुळे रामानुजन एक गणिती म्हणून जगापुढे आले. त्यांच्या आकडेशास्त्राच्या संशोधनाकडे सान्या गणितज्ञांचे लक्ष वेधले गेले. सर्वत्र त्यांच्या नावाचा गाजा-वाजा झाला. रामानुजन साधे गणिती राहिले नाहीत. लंडनच्या रॉयल सोसायटीने रामानुजनची ‘फेलो’ म्हणून निवड केली. २८ फेब्रुवारी १९१८ मध्ये वयाच्या एकतिसाव्या वर्षी एफ्. आर. एस्. चा मान त्यांना मिळाला. तो मान मिळविणारे ते पहिले भारतीय होत. रामानुजनच्या कामगिरीचा खरा गौरव झाला. योग्य तो बहुमान झाला. रामानुजननी कीर्तिशिखर गाठले.

गणिताच्या क्षेत्रात रामानुजननी अपूर्व कामगिरी अशी बजावली खरी; पण ती अपूर्णच राहिली. कारण ते आजारी पडले. कृष्ट करून त्यांचे शरीर पार झिजले होते, खिळखिळे झाले होते. गणिताशिवाय त्यांनी कुठेच लक्ष दिले नाही. शरीराकडे नाही नि कशाकडेच नाही. १९१६ च्या सुमारास त्यांची प्रकृती ढासळत चालली. त्यांना क्षयाने ग्रासले. ध्येयवादी तरुणांचा जणू काही हा रोग म्हणजे जिवलग मित्रच होय असे दुर्दैवाने म्हणावे लागते. प्रा. हार्डी यांनी स्वतःच्या मुलाप्रमाणे आजारीपणात आपल्या शिष्याची सेवा केली. त्यांना निरनिराळ्या रुग्णालयांत त्यांनीच ठेवून पाहिले; परंतु म्हणावे तसे सुयश आले नाही. आजारी असतानाही त्यांची संशोधनवृत्ती कोमेजून गेली नाही. केंब्रिज येथील रुग्णालयातील एक गोष्ट. रामानुजन कॉटवर झोपलेले होते. प्रा. हार्डी नेहमीप्रमाणे त्यांना भेटावयास गेले. ते ज्या मोटारीतून गेले त्या मोटारीचा नंबर १७२९ हा होता. या संख्येला तेराने भाग जातो हे त्यांच्या लक्षात आल्यावर त्यांना बरे वाटेना. कारण इंग्रज लोक तेरा हा आकडा अशुभ मानतात. त्यांनी ही गोष्ट रामानुजनना सांगितली आणि त्यावर त्यांचे मत विचारले. रामानुजन यांनी तात्काळ उत्तर दिले की माझ्या मताप्रमाणे १७२९ ह्या संख्येइतकी शुभसंख्या दुसरी कोणतीही नाही. कारण दोन घनांच्या बेरजेने दोन प्रकारांनी होणारी सर्वांत लहान संख्या आहे ती.

$$(अ) १७२९ = १००० + ७२९ = १०^३ + ९^३$$

$$(ब) १७२९ = १ + १७२८ = १^३ + १२^३$$

रामानुजन यांचे हे उत्तर ऐकून हार्डी साहेबांना आपल्या शिष्याच्या तैलबुद्धीचे आणि हजरजबाबीपणाचे खूपच कौतुक वाटले.

रामानुजन यांच्या प्रकृतीला भारतात गेल्यावर हवेत बदल होऊन कदाचित्त बरे वाटेल या विचाराने प्रा. हार्डींनी त्यांना मोठ्या नाइलाजाने इ. स. १९१९ च्या फेब्रुवारीत भारतात पाठविले. त्यांचे येथे प्रचंड उत्साहाने स्वागत झाले. भारतात आल्यावर काही दिवस बरे वाटल्यामुळे पुन्हा त्यांनी गणितसंशोधनाला सुरवात केली. मद्रास विद्यापीठाने त्यांची शिष्यवृत्ती आणखी पाच वर्षे वाढविली; परंतु कार्य करीत असतानाच त्यांच्या आजाराने पुन्हा उचल खाल्ली आणि कावेरीच्या काठी कोडुमुडीला विश्रांती घेत असतानाच परमेश्वराने त्यांना

कायमची विवांती दिली. ता. २६ एप्रिल १९२० रोजी म्हणजे वय च्या अवघ्या तेहतिसाव्या वर्षी रामानुजननी इहलोकीची यात्रा संपविली. जगातले सर्व गणित-शास्त्रज्ञ त्यांच्या मृत्यूने हळहळले. प्रा. हार्डीना तर अतिशयच दुःख झाले. ते म्हणतात, “रामानुजनइतका तीव्र बुद्धीचा आणि हजरजबाबी माझ्या पाहण्यात अद्याप तरी दुसरा एकही माणूस आलेला नाही. जगातील उच्च-श्रेणीच्या गणितज्ञांत त्यांची गणना करावी लागते. त्यांच्या संशोधनाने भारताची कीर्ती सर्व जगभर पसरली. ते माझेजवळ इतके शिकले, त्यापेक्षा किती तरी पट अधिक मी त्यांचेजवळ शिकलो !”

आपल्या कर्तव्यगारीने श्रीनिवास रामानुजन जगद्विख्यात झाले. भारताला त्यांनी गौरव प्राप्त करून दिला. मानाचे स्थान पटकावून दिले. आमच्या या अस्सल रत्नाचे तेज आम्हांला परकीयांनी दाखविले हे विशेष लक्षात ठेवण्यासारखे आहे. या थोर भारतीय सुपुत्राचा प्रथम परकीयांनी मानसन्मान केला आणि मग आम्ही कुठे खडबडून जागे झालो. ही गोष्ट कुणालाच पटणारी नाही; रुचणारी नाही, खुपणारी नाही, टोचणी लावणारी, खुपणारी आहे. पं. नेहरू यांनासुद्धा रामानुजनच्या उपेक्षेबद्दल अतोनात दुःख झाले. त्यांनी आपल्या “भारताचा शोध” या पुस्तकात म्हटले आहे: “रामानुजन यांचे जीवन आणि मरण म्हणजे हिंदुस्थानातील परिस्थितीची प्रतीकेच होत. आमच्या देशातील कोट्यवधी लोकांपैकी कितीसे लोक शिक्षण घेऊ शकतात ? किती लोकांना पोटभर अन्न मिळते ? जर कुणाला नोकरी मिळालीच तर त्यांना कुठल्या तरी कचेरीत कारकुनी करण्याव्यतिरिक्त कोणतेच कार्य करता येत नाही. जीवनातील सर्व मार्ग या लोकांना मोकळे झाले, तर त्यांना उत्तम रीतीने जगता येईल. अनुकूल परिस्थिती आणि योग्य शिक्षण त्याचबरोबर प्रगतीची संधी मिळाली तर कोट्यवधी लोकांतील किती तरी लोक उत्तम शास्त्रज्ञ, शिक्षणतज्ज्ञ, तंत्रज्ञ, व कलावंत होतील.”

प्रा. हार्डीनी रामानुजन यांच्या मृत्यूनंतर त्यांचे कायम स्वरूपाचे स्मारक करण्याचे ठरविले. प्रा. वॉटसनच्या सहाय्याने रामानुजनच्या प्रकाशित प्रबंधांची निवड करून ते ग्रंथरूपाने प्रकाशित केले. आल्बर्ट एडवर्ड आईनस्टाइनसारखे गणिती ज्या प्रिंस्टनच्या संस्थेत होते तिथेसुद्धा जाऊन प्रा. हार्डीनी रामानुजन

३१ ..... श्रीनिवास रामानुजन

यांच्या जंशोधनावर व्याख्याने दिली. त्यांच्या निवडक आठ व्याख्यानांचा संग्रह केंब्रिज विद्यापीठाने प्रसिद्ध केला आहे. सुमारे २५० पाने मजकूर त्यांच्या संशोधनावर आहे. भारतातही त्यांच्या स्मरणार्थ बंगळूर येथे रामानुजन मॅथेमॅटिकल रिसर्च इन्स्टिट्यूटची स्थापना करण्यात आली आहे. भारतात गणितशास्त्राचे अध्ययन करण्याचे हे एक प्रमुख विद्यामंदिर आहे एवढेच त्यासंबंधी सांगितले म्हणजे पुरे. भारत सरकारने फेब्रुवारी १९६३ मध्ये त्यांच्या नावाची पोस्टाची तिकिटेदेखील काढली होती.

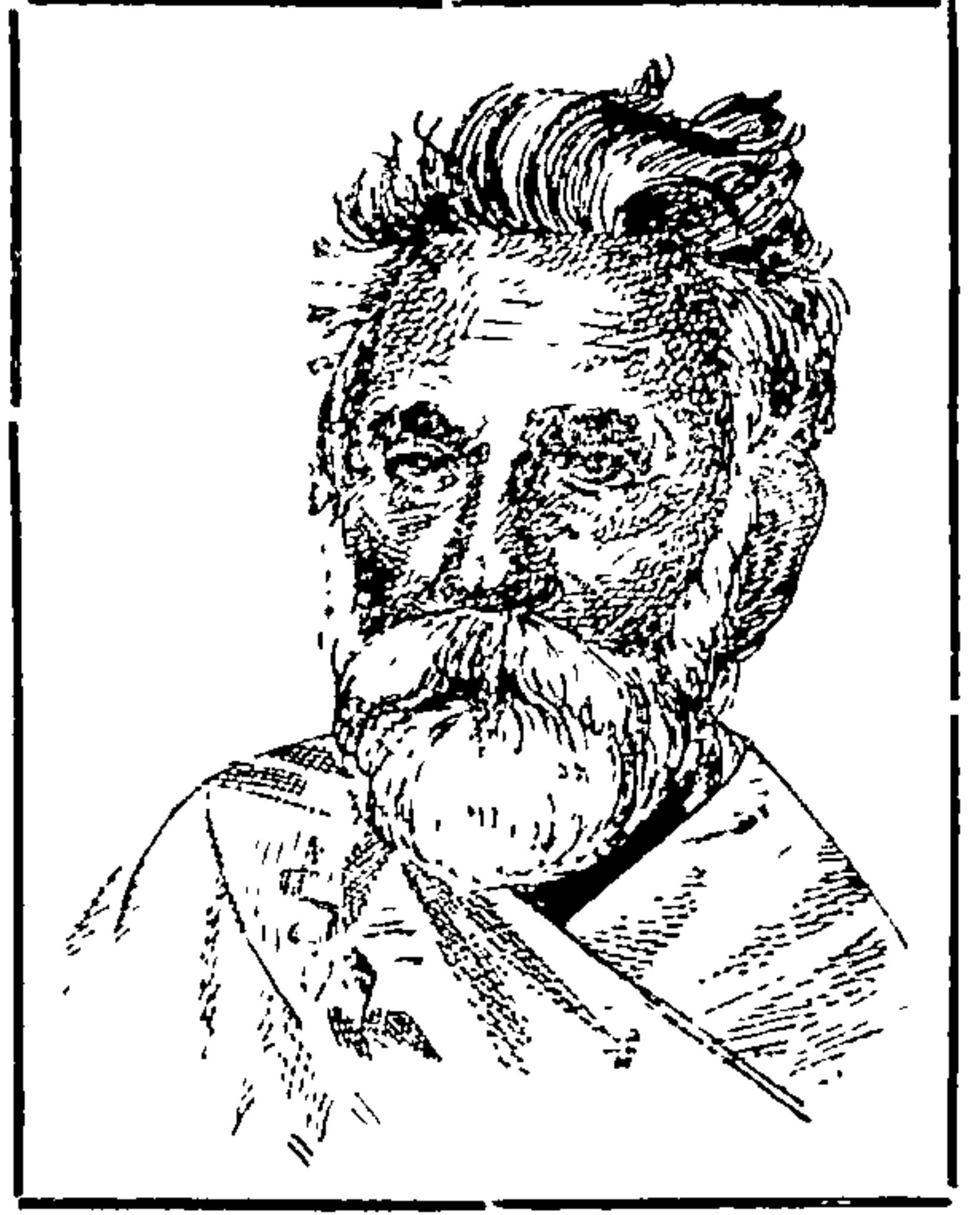


४.

❁ ❁ ❁

प्र फु ल्ल च न्द्र  
रा य

❁ ❁ ❁



बंगालचे पुराणपुरुष, विद्वान महर्षी आणि जगप्रसिद्ध रसायनशास्त्रज्ञ डॉ. प्रफुल्लचंद्र राय यांचा जन्मशताब्दीदिन दोन वर्षांपूर्वी भारतभर झाला आणि त्यावेळी देशातील शास्त्रज्ञांनी व शास्त्रीय विषयाला वाहून घेतलेल्या संशोधकांनी त्यांना श्रद्धांजली अर्पण केली होती. अत्यंत साधेपणाने राहून सतत प्रयत्नाने आणि चिकाटीने वैज्ञानिक जगतात खळबळ उडवून देऊन भारताचे नाव पाश्चात्य देशांच्या वैज्ञानिक प्रगतीच्या मालिकेत नेऊन बसविण्याचा यत्न करणारे जगदीशचंद्र बोस, रामन यांच्या तोडीचे शास्त्रज्ञ म्हणून दुनिया या थोर शास्त्रज्ञाला अभिवादन करित आहे.

भारताला एक मानाचे स्थान मिळवून देणाऱ्या या ख्यातनाम शास्त्रज्ञाचा जन्म २ ऑगस्ट १८६१ रोजी बंगाल प्रांतातल्या खुलना जिल्ह्यातल्या रारुलिकारिपारा या छोट्या खेड्यात झाला. त्यांचे घराणे तिथे त्या भागात कित्येक पिढ्या वस्ती करून होते आणि केलेल्या कित्येक लोकोपयोगी कृत्यांमुळे ते चांगले प्रसिद्धही होते. आज हे खेडे कपोताक्षा नदीवर वसलेले आहे आणि

ही नदी प्रसिद्ध बंग कवी मायकेल मधुसूदन दत्त याने व्हर्साय येथे लिहिलेल्या एका सुनीतामुळे अगदी अजरामर झालेली आहे.

प्रफुल्लचंद्रांच्या वडिलांचे नाव हरीशबाबू. ते मोठे उदार वृत्तीचे बुद्धिवादी गृहस्थ होते. ते १८९४ मध्ये वयाच्या ६९ व्या वर्षी निधन पावले. ते कृष्णनगर कॉलेजचे फार्सीचे गाढे पंडित. सादी व हाफीज यांच्या ग्रंथांचा तर त्यांचा विशेष अभ्यास होता. गायनाचाही त्यांना मोठा पौक होता. अशा या बहुश्रुत पंडित रसिकाची कितीतरी सामाजिक प्रभावरील मते मोठी समजस होती. आपल्या जिल्ह्यामध्ये आंग्ल शिक्षणाचा प्रसार-प्रचार करण्याच्या कामी त्यांनीच पुढाकार घेतला होता नि अपरंपार कष्ट उपसले होते. ते ब्रिटिश इंडियन असोसिएशनचे सदस्य असल्याकारणाने त्यांचा बंगालमधील तत्कालीन अशा जतींद्रमोहन टागोर, दिगंबर मित्र, खिस्तोदास पाल, इंश्वरचंद्र विद्यासागर वगैरे विद्वान नि प्रसिद्ध व्यक्तींशी चांगला स्नेह होता. कलकत्यातील “मॉडर्न व्हर्न्याक्युलर स्कूल” ही प्राथमिक शाळा त्यांनीच स्थापिली; इतकेच नव्हे तर ती सर्वथा त्यांच्याच खर्चाने पुढे चालली व तिचा विकास होऊन मॉडेल इंग्लिश हायस्कूल या शिक्षणसंस्थेत तिचे रूपांतर झाले.

प्रफुल्लचंद्रांचा सुरुवातीचा विद्याभ्यास वडिलांच्याच शाळेत झाला; पण वडिलांची इच्छा प्रफुल्लला उत्कृष्ट शिक्षण द्यावे ही होती व त्यासाठी १८७४ च्या अखेरीस ते कलकत्यास येऊन राहिले; व तेथल्या ‘हेअर स्कूल’ मध्ये त्यांनी प्रफुल्लचे नाव दाखल केले. तेथे शिक्षण घेत असतानाच इ. स. १८७४ मध्ये त्यांना हगवणीचा विकार जडला. त्यामुळे विद्याभ्यासाची त्यांची दोन वर्षे बुडाली; पण ती अगदीच बुडाली असेही म्हणता येणार नाही. कारण, त्यांच्या वडिलांनी व ज्येष्ठ बंधूंनी जो उत्तम ग्रंथसंग्रह केला होता तो वाचण्यात नि पचविण्यात त्यांनी तो काळ व्यतीत केला. याचा परिणाम असा झाला की गोल्डस्मिथ, ॲडिसन इ० ग्रंथकारांवर त्यांची भक्ती बसली. वाचनाचा त्यांना नाद लागला.

आजारातून मुक्त झाल्यावर कलकत्याच्या अल्बर्ट स्कूलमध्ये प्रफुल्लांनी प्रवेश केला. ही शाळा त्यावेळी वैभवाच्या शिखरावर होती. कृष्णबिहारी सेन हे तिचे प्राचार्य होते; त्या शाळेत एक हुषार विद्यार्थी म्हणून त्यांची छाप पडली. येथे त्यांच्या मनावर श्री. कृष्णबिहारी सेन या महानुभावांचा इतका

परिणाम झाला की आंग्ल सारस्वत हे त्यांच्या चिरंतन प्रेमाचे कायम स्थान होऊन बसले. सेन यांची व्याख्याने ठिकठिकाणी होत व ती ऐकण्यासाठी ते हटकून जायचे. होता होता ब्राम्हो समाजाकडे ते आकृष्ट झाले व १८७२ मध्ये ते त्याचे सदस्य बनले. १८७५ ते १८७७ या त्यांच्या आयुष्याच्या काळात आनंदमोहन बोस व सुरेंद्रनाथ बॅनर्जी यांच्या वक्तृत्वाने त्यांच्या मनात स्फूर्ती व उत्साह यांचे वारे इतके भरले की देशभक्तीची त्यांना विलक्षण ओढ लागली.

मॅट्रिक उत्तीर्ण झाल्यावर पं. ईश्वरचंद्र विद्यासागर यांच्या मेट्रोपॉलिटन इन्स्टिट्यूट ( सध्याचे विद्यासागर कॉलेज ) मध्ये प्रफुल्लचंद्रांनी नाव दाखल केले. या कॉलेजात जाण्याचा त्यांना मोह पडण्याचे कारण एवढेच की बाबू सुरेंद्रनाथ बॅनर्जी यांच्यापासून आपल्याला विद्याप्राप्ति व्हावी ही इच्छा. आणि खरोखरच मोलेंचा 'बर्क' व बर्कचा 'फ्रेंच राज्यक्रांतीचे विचार' या दान्ही ग्रंथांवर सुरेंद्रनाथांची प्रवचने व त्यांतील त्यांच्या वक्तृत्वाचा ओघ ही त्यांच्या मनात इतका चिंचली की तिथेच त्यांचा संस्कार अगदी स्थायी होऊन बसला.

लहानपणी आजारी असताना प्रफुल्लचंद्रांनी शास्त्रज्ञांची चरित्रे वाचलेली होती. विजेच्या शोधासाठी आपल्या प्राणांचीही पर्वा न करणाऱ्या बेंजामिन फ्रँकलिनच्या चरित्राने त्यांना वेड लावले होते. न्यूटन आणि गॅलिलिओ यांच्या शोधाने तर त्यांना मोहवून सोडले होते. तेव्हा विज्ञानाच्या उपासनेशिवाय चालू जगात कोणताही देश पुढे जाणार नाही, प्रगती करू शकणार नाही हे त्यांना समजून आले आणि मग विज्ञानाचाच अभ्यास करण्याचे निश्चित धोरण त्यांना ठरविले. प्रेसिडेंन्सी कॉलेजात पदार्थविज्ञानशास्त्र व रसायनशास्त्र शिकण्यासाठी ते जात असत. तिथे सर जॉन इलियट व सर अलेक्झांडर पेडलर या दोन विद्वानांच्या व्याख्यानांचा त्यांना लाभ झाला. १८८२ मध्ये त्यांनी कॉलेजचे शिक्षण पूर्ण केले.

विज्ञानाचे आपण आणखी उच्च शिक्षण घ्यावे असे त्यांना वाटू लागले व त्यासाठी विलायतेला जावे असे त्यांच्या मनाने घेतले. त्यांच्या वडिलांनाही मुलाला परदेशात उच्च अभ्यासासाठी पाठवावे असे वाटू लागले; पण घरी मात्र या वेळी निराळीच परिस्थिती होती. त्यांच्या पैतृक संपत्तीचा वरावसा

# बराठी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे. स्वल्पक

क्रमांक... ३८५११... कि: ... चरित्र ...

३५ ... सात: ... १२२०... को: कि: ... श्री प्रफुल्लचंद्र राय

भाग त्यांच्या वडिलांच्या हातून कर्जापायी गेला व त्यामुळे आपल्या या तेजस्वी मुलाला विलायतेला पाठविण्याची त्यांचा एंपत नाहीशी झाली; पण तरुण प्रफुल्लनी मात्र यत्किंचितही आपली आशा सोडली नाही. त्या वेळी विलायतेला उच्च शिक्षणासाठी जाणाऱ्या विद्यार्थ्यांस एक शिष्यवृत्ती होती. तिचे नाव गिलखिस्त स्कॉलरशिप. ही शिष्यवृत्ती पाहिजे असणाऱ्या किंवा मिळवू इच्छिणाऱ्या हिंदुस्थानातील सर्व उमेदवारांची परीक्षा घेत असत आणि पहिला येणाराला ती शिष्यवृत्ती मिळत असे व त्याला विलायतेत शिक्षणासाठी जाता येई. प्रफुल्लनी आपल्या घरातील कुणालाही कळू न देता या गिलखिस्त स्कॉलरशिपचा अभ्यास केला. या परीक्षेकरिता ग्रीक, संस्कृत, फ्रेंच व जर्मन या भाषांचे ज्ञान लागते. ते पण त्यांनी मिळविले व ते परीक्षेस बसले आणि आश्चर्याची गोष्ट ते उत्तीर्णही झाले. घरात सर्वांना आनंद होऊन त्यांना विलायतेला जाण्याची परवानगीही मिळाली. वयाच्या अवघ्या २१ साव्या वर्षी गिलखिस्त स्कॉलर म्हणून ते विलायतेला गेले.

१८८२ साली प्रफुल्लचंद्र राय शिष्यवृत्ती मिळवून इंग्लंडला गेले. एडिंबरोस सहा वर्षे त्यांनी अध्ययन केले. सुरुवातीला त्यांची अभिरुची व कल आंग्ल इतिहास व सारस्वत यांकडे होता; पण हळूहळू त्यांच्या मनात एक गोष्ट ठसत चालली ती ही की भारताचा उद्धार जर व्हावयाचा असेल तर तो विज्ञानाच्या व्यासंगाने व्हावयाला पाहिजे. त्यामुळे त्यांनी आपले मन हळूहळू स्वाभाविक आवडीच्या विषयांपासून परावृत्त करून ते आपल्या आवडत्या रसायनशास्त्राकडे वळविले. तिथे त्यावेळी पी. जी. टेट व अलेक्झांडर क्रमब्राऊन हे महापंडित होते. त्यांचे शिष्यत्व पत्करून ते अभ्यास करू लागले. एडिंबरोचे सर जेम्स वॉकर, डंडीचे प्रा. ह्यू मार्शल व अलेक्झांडर स्मिथ हे प्रफुल्लाने या वेळचे सहाध्यायी होत. प्रयोगशाळेत रसायनासंबंधी संशोधन करताना प्रफुल्ल तासन् तास दग होत.

रसायनशास्त्रावर प्रफुल्लाने इतकी भक्ती बसली की त्या विषयात त्यांनी १८८५ त बी. एस्सी. व १८८७ त डी. एस्सी. या दोन मानाच्या पदव्या संपादन केल्या. रसायनशास्त्रातील होप शिष्यवृत्ती त्यांना मिळाली. डॉ. गिब्सन यांचे हाताखाली त्यांनी काम केले होते. “त्यांचा डी. एस्सी. चा प्रबंध म्हणजे



परिच्छेदी कामाचा एक उत्कृष्ट नमुना होय” असे उद्गार एडिंबरोचे प्रा. क्रमब्राऊन त्यांनी काढले होते.

डॉ. प्रफुल्लचंद्रांना रसायनशास्त्राने इतके भारून टाकले होते तरी इंग्रजी राजकारण व हिंदी अर्थकारण या विषयांनीही त्यांना वेड लावले होते व बी. एस्सी. ला बसण्याच्या आधी त्यांना “बंडापूर्वीचा भारत व बंडानंतरचा भारत” “India Before and After Mutiny” असा एक प्रबंध लिहून तो प्रसिद्धही केला. त्यावरून हिंदी प्रश्नाविषयी त्यांचा अभ्यास किती गाढ होता याची कल्पना येते. या प्रबंधामुळे त्यांची देशात व परदेशांत सर्वत्र चहा झाली. प्रिं. सर विल्यम मूर यांनी तर ‘त्यांच्या या निबंधातून त्यांचा बुद्धिविशेष जागोजागी चमकतो’ असा स्पष्ट अभिप्राय व्यक्त केला. त्यांच्या या पुस्तकाने गोन्यांचे डोळे खाडकून उघडले. काही आंग्ल वृत्तपत्रांनीही त्यांच्या या पुस्तकाची वारेमाप स्तुती केली. ‘स्कॉचमन’ नामक एका पत्राने त्याबद्दल लिहिले, “ह्या पुस्तकात अन्यत्र कुठेही सहसा न आढळणारी निवडक खरीखुरी माहिती दिलेली आहे. पुस्तक लहानसेच आहे खरे; पण ते आकर्षक असून वाचकांत प्रिय झालेले असल्यास त्यात विशेष असे आश्चर्य नाही.” इंग्लंडमध्ये त्यांच्या या पुस्तकासंबंधी अशी परिस्थिती असली तरी भारतात मात्र याउलट वातावरण दिसून आले. हिंदुस्थान सरकारने त्यांच्यावर दात धरला.

भारतात परतल्यावर डॉ. राय यांची कलकत्याच्या प्रेसिडेन्सी कॉलेजात रसायनशास्त्राचे दुय्यम प्राध्यापक म्हणून अवघ्या २५० रु. पगारावर नेमणूक झाली. त्यांना शिक्षणखात्यात ध्यावे अशी तेथल्या प्राध्यापकवर्गाने मागणी केली होती; पण त्यांच्या विलायतेत प्रसिद्ध झालेल्या वरील पुस्तकाने येथे नाराजीचे वातावरण निर्माण केले होते आणि म्हणूनच की काय शिक्षणखात्यात त्यांचा उपयोग करून घेतला गेला नाही; पण असे जरी असले तरी त्यांनी आपले कार्य चालूच ठेवले. येथे आल्यावर त्यांनी आपले सारे लक्ष रासायनिक समन्वेषाकडे लावले. त्यांचे पहिले शास्त्रीय प्रकाशन “प्रेसिडेन्सी कॉलेजातील रासायनिक समन्वेष” याच नावाने निघाले व ते स्नेही पृथ्वीशचंद्र राय यांचा अर्पण केले होते. या समन्वेष ग्रंथाने डॉ. राय महान भारतीय शास्त्रज्ञ म्हणून ओळखले जाऊ लागले, १९०४ साली त्यांची युसोफादल्या प्रमुख रासायनशास्त्रा

पाहून येण्याच्या कामी निवड झाली. युरोपात त्यांचे सर्वत्र स्वागत झाले. विशेषतः 'फ्रेंच अॅकॅडमी ऑफ सायन्सेस्' ने त्यांचा गौरव केला.

युरोपातून भारतात परतल्यावर डॉ. प्रफुल्लचंद्र राय यांनी अप्पर सक्युलर रोडवरील एका अंधान्या खोलीत आपली स्वतःची अशी एक प्रयोगशाळा स्थापन केली. डॉ. अमूल्यचरण बोस, सतीशचंद्र सिंह, चंद्रभूषण भादुरी हे त्यांचे स्नेही त्यांना या प्रयोगशाळेत सर्वतोपरीने मदत करीत. याच छोट्याशा प्रयोगशाळेचे आज अवाढव्य स्वरूप म्हणजे 'बॅंगॉल केमिकल व फार्मास्युटिकल वर्कस्' हे होय. भारतीयांची बुद्धिमत्ता काही सामान्य किंवा लहानसहान नसून जरी प्रतिकूल परिस्थिती असली तरीदेखील दीर्घोद्योग व चिकाटी यांचे बळावर तिला मोठमोठे उद्योग करता येतात हे डॉ. रायनी हा कारखाना उभारून सिद्ध केले आहे. डॉ. रायच्या दीर्घोद्योगाचे व बुद्धिमत्तेचे मूर्तिमंत स्मारक म्हणजे हा कारखाना होय. या कारखान्याचा विकास करावयास त्यांना राक्षसी संकटांशी झगडावे लागले आहे. अल्प द्रव्यावर त्यांनी हा एवढा प्रचंड उद्योग उभारला याबद्दल त्यांचे देशातच काय परदेशांतही कौतुक केले गेले. "डॉ. राय व श्री. भादुरी यांच्या कार्याचेच सुंदर फल म्हणजे 'औषधी व रासायनिक कारखाना, बंगाल' हे होय व या संस्थेचे अभिमानी दैवत म्हणजे याच दोन व्यक्ती होत." असे गौरवपूर्ण उद्गार 'इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स'चे पहिले संचालक डॉ. ट्रॅव्हर्स यांनी हा कारखाना पाहून काढले होते. आज कलकत्यातल्या माणिकतोळा विभागात डॉ. रायचा हा कारखाना त्यांचे स्मारक म्हणून उभा आहे.

डॉ. राय यांचा प्रसिद्ध शोध म्हणजे पारदस नात्रायित हा होय. भारतीय औषधी प्रक्रियांतून पारदाचा उपयोग केलेला आढळतो. त्यामुळे पाण्याने त्यांचे लक्ष विशेष आकर्षण घेतले. जगातल्या इतर देशांतही या पाण्यावर महत्त्वपूर्ण संशोधन चालू होते आणि सोळाव्या शतकापासून तर पारदस नात्रायित (मरक्युरस नायट्रेट) करण्याचे प्रयत्न चालू होते; पण ते सारे अयशस्वी झाले होते. प्रफुल्लचंद्रांनी त्यावरच आपलेही संशोधन चालू केले आणि पारद (पारा) व नात्रिक आम्ल (नैट्रिक अॅसिड) यांच्या मिश्रणापासून पिवळे पिवळे कांही कण खाली बसलेले दिसून आले व त्याची परीक्षा करून ते त्यांचेच

आढळले. त्यांचा परिच्छेद घेऊन त्यांची घटना रासायनिकरीत्या असुक आहे ही गोष्ट त्यांनी प्रथम सिद्ध केली. त्यांच्या प्रयोगामुळे मर्क्युरस नायट्रेट स्थिर असा स्वतंत्रपणे काढून दाखविणे शक्य झाले. त्यांच्या या यशस्वी शोधामुळे युरोपातील अतिप्रख्यात रासायनिक शास्त्रज्ञ सर हेन्री रास्को व मॉ. बर्थेलो यांनी स्वागत करून त्यांचे कौतुक केले. जर्मनी व फ्रान्सच्या काही संशोधकांनी तर त्यांना “ मास्टर ऑफ नायट्रेट्स ” म्हणून गौरविले. त्यांच्या या सुकीर्तीमुळे भारतातल्या विविध भागांतून विद्यार्थी त्यांच्याकडे अभ्यासासाठी येऊ लागले.

रसायनासंबंधी संशोधनकार्य करित असतानाच ‘ हिंदु रसायनांचा इतिहास ’ हा ग्रंथ त्यांनी लिहिला. भारतवर्षात रसायनाचे ज्ञान किती जुने, पुराणे आहे हे या ग्रंथाद्वारे त्यांनी जगाला दाखवून दिले. या ग्रंथाचा पहिला खंड १९०२ साला प्रसिद्ध झाला तर याच खंडाची दुसरी आवृत्ती १९०५ साली निघाली व दुसरा खंड १९०७ साली प्रसिद्ध झाला. सतत १५ वर्षे त्यांनी या History of Hindu Chemistry या मौलिक ग्रंथाकरिता मेहनत घेतली. ख्यातनाम फ्रेंच रसायनशास्त्रज्ञ मॉ. बर्थेलो याने ‘ जूनाल दे साव्हा ’ या वृत्तपत्रात प्रथम खंडावर विस्तृत अभिप्राय विवेचन करून, “ भारताला असा वैभवशाली भूतकाळ असल्याने आशादायक भविष्यकाळाची बीजेही त्यात आहेत ” अशा आशावाद प्रगट केला होता.

इ. स. १८८९ ते १९१६ या काळापर्यंत डॉ. राय प्रेसिडेन्सी कॉलेजात प्राध्यापक म्हणून वावरले. त्यांच्या शिष्यांची तर त्यांचेवर भक्ती होती. रायनी आपली सारी धनसंपत्ती, गुणसंपत्ती सर्वच्या सर्व शिष्यांच्या सेवेला वाहिली. त्यांनी रासायनिक समन्वेषाची कितीतरी कामे आपल्या शिष्यांच्या सहाय्याने करून शिष्यांना डोळस करून सोडले. १९१२ साली ते तिसऱ्यांदा विलायतेला गेले.

१९१६ मध्ये सेवानिवृत्त झाल्यावर लगेच त्यांची नेमणूक “ युनिव्हर्सिटी कॉलेज ऑफ सायन्स अँड टेक्नॉलॉजी ” येथे झाली व ती रसायनशास्त्राचे निर्देशक या नात्याने झाली. या कॉलेजात ते अखेरपर्यंत होते.

डॉ. रायनी बंगाली वाङ्मयाचाही चांगला अभ्यास केला होता. बंग सारस्वताचा मोठ्या साक्षेपाने अभ्यास केला. बंगप्रांतीय साहित्य संमेलनाचे

अध्यक्षपदही त्यांनी विभूषित केले होते. ‘सारस्वतामध्ये भौतिकांचे स्थान’ हा एक प्रबंधही त्यांनी संमेलनात वाचला होता. बंगाली व इंग्रजीतून ते अधून-मधून लेखन करीत. रूढी आणि परंपरा यांच्या जाळ्यांतून भारतीय जनतेला मुक्त करायचे तर विज्ञानाची, सत्याचा उपासना त्यांना शिकवावी म्हणून गोपाळराव आगरकरांप्रमाणे त्यांनी बंगालीतून टीकात्मक असे भरपूर लेखन केले.

डॉ. प्रफुल्लचंद्र राय यांनी संशोधनकार्यावरोबरच समाजसेवाही भरपूर केली. खुलना जिल्ह्यात दुष्काळ जेव्हा पडला तेव्हा पीडितांच्या सेवेसाठी ते धावून गेले. महात्मा गांधींच्या विविध कार्यांतही त्यांनी सक्रीय भाग घेतला. चरख्याचे तर ते एका वेळी प्रचारक होते. १९२० साली स्वराज्य पक्षाने भारतात निवडणुका लढविण्याचे ठरविले तेव्हा त्यांनी उभे राहावे म्हणून स्वराज्य पक्षाने त्यांना खूप आग्रह केला, पण त्यांचा तो आपह डॉ. राय यांनी साफ नाकारला. १९२० च्या सायन्स काँग्रेसचे ते अध्यक्ष होते. त्यावेळी त्यांनी ‘पुस्तकी प्रामाण्याने आता आपली बुद्धी कुंठीत झाली आहे. शास्त्रीय विषयाची जर गोडी आपल्यांत येईल तर खऱ्याखऱ्या अर्थाने सत्यसंशोधनाला आपण सुरुवात केली असे होईल’ असे उद्गार काढले होते.

डॉ. राय यांना आंग्ल नाटककार विल्यम शेक्सपियर याचे विलक्षण वेड होते. इतके की त्याची नाटके ते पुन्हा पुन्हा वाचीत. इमर्सन, कार्लाइल इ. ग्रंथकारांच्या वर्णछटा त्यांच्या आयुष्यात कितीतरी ठिकाणी उमटलेल्या दिसतात. थॅकरे, जॉर्ज इलियट, डिकन्स हे त्यांचे आवडते कादंबरीकार होत. चालू युगात गंधिकाम्ल (सल्फ्यूरिक ॲसिड) हे एक अतिशय महत्त्वाचे रसायन आहे. प्रफुल्लचंद्रांनी गंधिकाम्ल तयार करणारी यंत्रणा आपल्या कंपनीत निर्माण केली. विशेष म्हणजे आज सबंध आशिया खंडात त्या तोडीची यंत्रणा कुठेच नाही.

डॉ. प्रफुल्लचंद्र राय आपल्या संपूर्ण दिवसाचा अगदी घड्याळासारखा उपयोग करीत. त्यांचा कार्यक्रम अगदी ठरलेला असे. पहाटे ते लौकर उठत आणि प्रातर्विधी उरकून अभ्यासाला बसत. नऊ वाजेपर्यंत त्यांचा अभ्यास चाले. नऊनंतर ते थोडा वेळ फिरून येत. नंतर अर्धा तास वृत्तपत्रांचे वाचन करीत. त्यानंतर थोडा वेळ सूत कातीत. त्यांच्या भेटीला येणाऱ्यांसाठी साडेदहा ते बारा वाजेपर्यंतचा वेळ ठेवलेला असे. दीड वाजेपर्यंत जेवणखाण आटोपून नंतर पुन्हा

तासभर सामाजिक कार्यांसाठी ते व्यतीत करीत आणि मग मात्र त्यानंतरचा संपूर्ण वेळ प्रयोगशाळा व इतर अभ्यास यांसाठी देत असत. आयुष्यभर त्यांनी रसायनशास्त्राची सेवा केली.

डॉ. प्रफुल्लचंद्र राय यांची राहाणी अगदी साधी होती. इतकी की त्यांच्या खोलीत कुणी जर गेले तर सामान्य अशा खाटेवर पंचा नेसलेली खादी वेषधारी मूर्ती त्याला दिसत असे. या साध्या पण ज्ञानी अशा मूर्तीनेच लक्षावधी रुपये विद्यार्थी व विद्यालये यांचेसाठी खर्च केले. त्यांनीच भारतीय रासायनिक परंपरा आधुनिक कालात निर्माण केली. त्यांनीच भारतीय रासायनिक मंडळाची १९२४ त स्थापना केली. हाच बैरागी सर्व देशत्रांधवांना, आप्तस्वकीयांना त्यांच्या संकटप्रसंगी त्यांच्या दुःखनिवारणार्थ आपल्या सर्व ऐश्वर्यानिशी अनेक प्रसंगांना धावून गेला. याच पंडिताने रसिकलाल दत्त, नीलरतन धार, माणिकलाल देव, ज्ञानेंद्रचंद्र घोष इ० शास्त्रज्ञ देशात निर्माण केले आणि आपली परंपरा चालविली. असा हा थोर देशभक्त, विज्ञानमहर्षी, बंगालचा पुराणपुरुष १६ जून १९४४ रोजी स्वर्गवासी झाला. आपल्या संबंध आयुष्यात स्वतःचे' असे त्यांनी ५६ हजार रुपये संग्रही करून ठेवले होते. मृत्युसमयी त्यांनी ते पण विश्वस्तांच्या हवाली करून टाकले. ते ब्रह्मचारी होते. डॉ. प्रफुल्लचंद्र राय आज जरी गेले असले तरी त्यांचे शास्त्रीय शोध, त्यांचे उत्कृष्ट देशप्रेम आणि त्यांची महान मानवता आम्हा भारतवासीयांना चिरकाल स्फूर्ती आणि प्रेरणा देत राहिल.





५.

\*\*\*

शांति स्वरूप  
भटनागर

\*\*\*

आमच्या भारतीय रसायनशास्त्राची परंपरा अतिप्राचीन अशी आहे. जवळ जवळ इ. स. १५०० पर्यंत तर या शास्त्रासंबंधीची माहिती पाश्चात्यांपेक्षा तत्कालीन भारतवासीयानांच अधिक होती असे म्हटल्यास मुळीच अतिशयोक्तीचे होणार नाही. प्रायोगिक संशोधनपद्धतीचा उद्गम पाश्चात्य राष्ट्रांत नजीकच्या कालातच झाला आणि एकोणिसाव्या शतकाच्या अखेरीस भारतात पाश्चात्य रसायनशास्त्राच्या शिक्षणाची सोय उपलब्ध झाली. या शास्त्राचा सखोल अभ्यास करून त्यात प्राविण्य संपादन करून जागतिक कीर्ती मिळविणाऱ्या हिंदी रसायनशास्त्रज्ञांमध्ये डॉ. सर शांतिस्वरूप भटनागर यांचे नाव पहिल्या रांगेत खास घालावे लागेल.

विज्ञानक्षेत्रातील अग्रधुरीण डॉ. शांतिस्वरूप भटनागर यांचा जन्म २१ फेब्रुवारी १८९४ रोजी पंजाबात भेरा या गावी झाला. त्यांच्या वडिलांचे नाव परमेश्वरी सहाय आणि आईचे नाव पार्वतीदेवी. त्यांचे घराणे स्वतंत्र विचारसरणीचे म्हणून प्रसिद्ध होते. स्वतः परमेश्वरीबाबू नवमतवादी होते. जुन्या रूढी,

परंपरा, चाळीरीती यांविरुद्ध वंड पुकारणाऱ्यांपैकी ते एक होते. ब्राह्मो समाजाचे ते एक निष्ठावंत कार्यकर्ते होते. त्यांना देशसेवेची भारी आवड होती. केवळ देशसेवेसाठी म्हणून त्यांनी लहू पगाराच्या नोकरीचा राजीनामा देऊन सार्धी शाळामास्तराची नोकरी पत्करली होती. शांतिस्वरूपांना वडिलांकडून देशसेवा आणि स्वतंत्र वृत्ता यांचा वारसा मिळाला खरा; परंतु पितृसुख त्यांना फार काळ लाभले नाही.

शांतिस्वरूपांच्या बाल्यावस्थेतच त्यांचे पितृछत्र हरपले आणि त्यांचा सर्व भार मातेवरच पडला. त्यांची माता त्यांना घेऊन आपल्या आईवडिलांकडे म्हणजे शिकंदराबाद येथे आली.

शांतिच्या आजोबांचे नाव मुन्शी प्यारेलाल. त्यांच्या घरी शांतिला रम्य शैक्षणिक नि नांस्कृतिक वातावरण लाभले. मुन्शीजींना यंत्रशास्त्र, पदार्थविज्ञान-शास्त्र, रसायनशास्त्र व गणित यांची खूपच आवड होती; आणि याचा परिणाम असा झाला की त्यांच्या नातवाला-शांतिला-विज्ञानाची गोडी लागली. आपल्या आजोबांच्या स्थापत्यशास्त्राच्या उपकरणांशी खेळण्यात ते तासन्तास दंग होऊन जात. यासुळे त्यांच्या कल्पनाशक्तीचा खूपच विकास झाला; इतका की वयाच्या अवघ्या आठव्या वर्षी त्यांनी वाफेवर चालणारे एक इंजिनही तयार केले.

शांतिस्वरूप प्राथमिक शिक्षण घेत असतानाच त्यांची चौकसबुद्धी विशेषत्वाने दिसून येऊ लागली प्राथमिक शाळेतल्या शिक्षकांना तर त्यांची भीतीच वाटायची. कारण, कोणत्या वेळी ते काय प्रश्न विचारतात याचा नेम नसे. उर्दू भाषेबद्दल तर त्यांना खूपच प्रेम वाटे. उर्दूत काही छोटी छोटी काव्येही त्यांनी केली होती. चित्रकला पण त्यांना आवडे; परंतु चित्रकला शिक्षकांच्या मत्सरी स्वभावामुळे त्यांचे त्या विषयाकडे लक्ष हळू हळू कमी झाले.

प्राथमिक शिक्षणानंतर लाहोरच्या दयालसिंग हायस्कूलात त्यांनी दुय्यम शिक्षणाकरिता प्रवेश केला. श्री. रघुनाथ सहाय हे विद्यार्थीप्रेमी सद्गृहस्थ त्या शाळेचे त्यावेळी प्रमुख अध्यापक होते. ते शांतिच्या वडिलांचे घनिष्ठ मित्र होते आणि त्यांनीच शांतिच्या वडिलांच्या निधनानंतर शांतिला लाहोरला बोलावून आणले होते व त्यांना योग्य ते शिक्षण देण्याची व्यवस्था केली होती. याही शाळेत शांतिस्वरूपांचा चौकस स्वभाव अधिकाधिक दिसून येऊ लागला. त्या शाळेत

विविध प्रकारचे शास्त्रीय प्रश्न विचारून ते आपल्या गुरुजींना भंडावून सोडीत. या शाळेत एक कुशल संघटक म्हणून ते प्रसिद्धीला आले. विज्ञानाची त्यांना आणखी गोडी लागली. १९११ साली शांति पहिल्या वर्गात मॅट्रिक उत्तीर्ण झाले व त्यांनी पारितोषिके नि शिष्यवृत्त्याही मिळविल्या.

मॅट्रिकच्या या अशा व्यवघवीत यशानंतर उच्च शिक्षणासाठी म्हणून त्यांनी लाहोरच्या फोरमन ख्रिश्चन कॉलेजात नाव दाखल केले. त्या कॉलेजातलें प्राध्यापक बेनाडे व प्रा. स्पिअर्स यांच्या मार्गदर्शनाखाली त्यांनी विज्ञानात खूपच प्रगती दाखविली व ते प्रत्येक वर्षी वरदरच्या वर्गात जाऊ लागले; पण कसे काय कुणास टाऊक शेवटच्या पदवीपरीक्षेचे वेळी मात्र ते अनुत्तीर्ण झाले. त्यांच्या आवडत्या रसायनशास्त्राने त्यांना असा दगा दिला; पण त्याचा वचपा त्यांनी पुढील वर्षी काढला व १९१८ साली त्यांनी एम्. एस्सी. ही पदवी मिळविली. “पाण्याच्या पृष्ठभागावर जिरलेल्या वायूचा होणारा परिणाम” या विषयावर त्यांनी संशोधनपूर्ण प्रबंध लिहिला व तो मान्य होऊन त्यांना एम्. एस्सी. ची पदवी बहाल करण्यात आली.

शांतिस्वरूप कॉलेजात शिकत असतानाची एक गोष्ट. जागतिक कीर्तीचे वनस्पतिशास्त्रज्ञ सर जगदीशचंद्र बोस हे त्या सुमारास लाहोरला आले होते. तेव्हा त्यांच्या एका व्याख्यानाचा कार्यक्रम ठरविण्यात आला. आपल्या व्याख्यानाकरिता जगदीशचंद्रांना काही सहाय्यकांची जरूरी होती. कॉलेजच्या प्रिन्सिपल-साहेबांनी त्याकरिता चार-पाच विद्यार्थ्यांची निवड केली. त्यांत शांतिस्वरूप हे एक होते. जगदीशचंद्रांनी त्या सर्वांची प्रथम चाचणी परीक्षा घेऊन त्यांपैकी शांतिस्वरूपानांच पसंत केले. कालांतराने ही निवड किती योग्य होती हे त्यांनी जगाला दाखवून दिलेच आहे. सर जगदीशचंद्रांसारख्या विख्यात शास्त्रज्ञाबरोबर प्रयोग करण्याची सुवर्णसंधी मिळाल्यामुळे त्यांना स्वतःच्या कर्तृत्वाबद्दलचा विलक्षण विश्वास वाटू लागला व आपल्या आयुष्यातील या अविस्मरणीय घटनेचा उल्लेख बोस इन्स्टिट्यूटच्या वार्षिक उत्सवाच्या वेळी मोठ्या कृतज्ञतेने त्यांनी केला.

एम्. एस्सी. झाल्यानंतर शांतिस्वरूपांनी दोन वर्षे फोरमन ख्रिश्चन व दयालसिंग या कॉलेजात डेमॉन्स्ट्रेटरचे काम मोठ्या तत्परतेने पार पाडले; पण



एवढ्यावरच त्यांचे समाधान होईना. त्यांची जबरदस्त महत्त्वाकांक्षा त्यांना स्वस्थ वसू देईना. रसायनशास्त्राचा सांगोपांग अभ्यास करण्याकरिता परदेशांत जाण्याची उत्कट इच्छा त्यांना कित्येक दिवसांपासून लागून राहिलेली होती. शेवटी दयालसिंग कॉलेजतर्फे शिष्यवृत्ती मिळताच १९१९ साली त्यांनी भारताचा किनारा सोडला व ते लंडन येथे गेले. तिथे कॉलेज ऑफ सायन्समध्ये त्यांनी प्रवेश मिळविला व लंडन विश्वविद्यालयाचे प्राध्यापक डॉ. इ. जी. डोनान या ख्यातनाम शास्त्रज्ञाच्या हाताखाली काम करण्यास सुरुवात केली. त्यावेळी कलकत्याचे डॉ. जे. एन्. मुकर्जी व बंगलोरचे सर ज्ञानेंद्रचंद्र घोष हेही डोनान-साहेबांकडे संशोधन करीत होते. शांतिस्वरूपांच्या तेथील समाधानकारक कामामुळे प्रिन्सी कौन्सिलच्या सायंटिफिक अँड इण्डस्ट्रियल डिपार्टमेंटने त्यांना शिष्यवृत्ती देऊन पॅरीस येथील प्रसिद्ध प्रयोगशाळांतून संशोधन करून घेण्यास वाव मिळवून दिला. १९२१ साली त्यांनी कलिल-रसायनशास्त्र (Colloidal Chemistry) हा खास विषय घेऊन कलिल-रसायनसत्त्वे व ती काढण्याच्या पद्धती यांवर महत्त्वपूर्ण संशोधन करून लंडन विश्वविद्यालयाची डी. एस्सी. ही पदवी संपादन केली.

निवृत्त असताना त्यांनी फ्रेंच व जर्मन भाषांतील नियतकालिकांतून संशोधनाला चालना देणारे असे कित्तीतरी लेख लिहिले. शास्त्रीय विषयावर लिहिण्याची त्यांना लहानपणापासूनच आवड होती. मॅट्रिकच्या वर्गात असतानाच लाहोरच्या 'लीडर' या प्रसिद्ध पत्रात त्यांचा एक छोटासा लेख प्रसिद्ध झाला होता. त्यात त्यांनी विजेरीतील कार्बन इलेक्ट्रोडएवजी काकवी व कार्बन यांचे मिश्रण गरम करून व दाब देऊन वापरावे असे सुचविले होते. आपले शास्त्रीय विषयावर लेखन त्यांनी तसेच पुढे कायम ठेवले. आपल्या उभ्या आयुष्यात त्यांनी विविध शास्त्रीय लेख लिहून ज्ञानपिपासूंच्या बुद्धीत मोलाची भर टाकली. चुंबकीय रसायनावर तर त्यांनी एक पुस्तक लिहिले. त्याचे नाव "प्रिन्सिपल्स अँड अॅप्लिकेशन ऑफ मॅग्नेटो केमिस्ट्री". या विषयावरील ते पहिले पुस्तक होय अशी त्याची वाखाणणी करण्यात येते. उर्दूतही त्यांनी 'विद्युत्शक्ती' या विषयावर प्रबंध लिहिला होता. उर्दूवर त्यांचे असामान्य प्रभुत्व होते. त्यांनी कित्तीतरी उर्दू कविता पण लिहिल्या. त्यांपैकी निवडक अशा कवितांचा संग्रह "लाजवंती" या नावाने प्रकाशित झालेला आहे.

शांतिस्वरूपांना डॉक्टरेट मिळताच युरोपात त्यांचे सर्वत्र अभिनंदन करण्यात आले. याच सुमारास त्यांना एक प्रवासी शिष्यवृत्ती मिळाली व तिचा त्यांनी भरपूर फायदा घेतला. युरोपातील शास्त्रज्ञ व त्यांच्या प्रयोगशाळा पाहाण्याची नामी संधी त्यांना यामुळे मिळाली. त्या वेळची सुप्रसिद्ध फ्रेंच संशोधिका मादाम मेरी क्युरी व फ्रेंच शास्त्रज्ञ पॉल लॅंगोव्हिन यांचा त्यांनी भेट घेतली व त्यांच्या प्रयोगशाळांचे निरीक्षण केले. फ्रान्सहून ते जर्मनीला गेले व प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ नर्स्ट यांची त्यांनी भेट घेतली. आपल्या ' कलिल-रसायन ' या विषयावर त्यांनी ठिकठिकाणी व्याख्याने दिली. त्यांच्या व्याख्यानांचे सर्वत्र स्वागत झाले.

परदेशांतून भारतात आल्यावर पंडित मदन मोहन मालवीय यांनी त्यांना आपल्या बनारस हिंदु विश्वविद्यालयात बोलावून घेतले; आणि तिथेच त्यांनी नोकरी करावी अशी इच्छा प्रदर्शित केली; व ती त्यांनी मान्य केली. त्यांची बनारस हिंदु विश्वविद्यालयात रसायनशास्त्राच्या प्राध्यापकाच्या जागेवर नेमणूक करण्यात आली. तेथे त्यांनी पुन्हा अगदी स्वतंत्रपणे संशोधन करण्यास सुरुवात केली. त्यांनी केलेल्या संशोधनाची अल्पावधीतच दूरवर वाहवा झाली व भारतीय रसायनशास्त्राच्या शाखेत त्यांचे तेज फाकू लागले. १९२३ साली त्या विश्वविद्यालयाने त्यांना आपले प्रतिनिधी म्हणून सायन्स कॉन्फरन्सला हजर राहण्याकरिता पाठविले. युरोपातल्या आपल्या वास्तव्यात त्यांनी बर्लिनमधील कैसर विल्हेम या संस्थेत सुविख्यात शास्त्रज्ञ हाबर यांच्या हाताखाली काही काळ काम केले.

बनारस हिंदु विश्वविद्यालयात डॉ. शांतिस्वरूप रसायनविभागात काम करित असताना अनेक विद्यार्थ्यांना त्यांचे मार्गदर्शन लाभले. मुंबईच्या रॉयल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स ( सध्याचे इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स ) चे एका वेळचे प्रसिद्ध संशोधक डॉ. माताप्रसाद आणि भारतीय संशोधक डॉ. एस्. एस्. जोशी हे त्यांचेच विद्यार्थी होत; व ते त्यांच्याच हाताखाली, मार्गदर्शनाखाली तयार झाले हे लक्षात ठेवण्यासारखे आहे. पं. मालवीयजींच्याबद्दल डॉ. शांतिस्वरूप यांच्या मनात गाढ श्रद्धा नि आदर होता. " पंडितजींचे ओझरते दर्शन म्हणजे, सुकार्याला मिळालेली स्फूर्ती, प्रेरणा होय " असे ते वेळोवेळी म्हणत असत.

वनारस हिंदु विश्वविद्यालयात काही काळ संशोधनकार्य केल्यानंतर डॉक्टरांनी पंजाब विश्वविद्यालयाच्या जनतेच्या नव्यानेच उघडलेल्या प्रयोगशाळेत संशोधन करण्यास सुरवात केली. आपले अर्धेअधिक संशोधनकार्य त्यांनी तेथेच केले आहे. तेथे ते फिजिकल केमिस्ट्रीचे युनिव्हर्सिटी प्रोफेसर व केमिकल लॅबोरेटरीचे डायरेक्टर होते. या प्रयोगशाळेत संशोधनकार्य करित असताना त्यांना औद्योगिक संशोधनासंबंधीच्या चार मोठ्या योजना भाखल्या व त्या यशस्वी करून दाखविल्या. आपल्या प्रयोगांची उपयुक्तता कारखानदारांना सप्रमाण पटवून देऊन त्यांच्याकडून त्यांनी बऱ्याच मोठ्या देणग्याही पंजाब विश्वविद्यालयाला मिळवून दिल्या; इतकेच नव्हे तर स्वतः त्यांनी शास्त्रीय संशोधनासाठी दीड लाख रुपयांची देणगी दिली. डॉ. भटनागर यांचा अनेक विश्वविद्यालयांशी संबंध आला असला तरी पंजाब विश्वविद्यालयाबद्दल त्यांना आपुलकी, आदर व अभिमान वाटत असे.

डॉ. भटनागरांनी वैज्ञानिक वर्तुळात लोहचुंबकत्व व अणूंच्या नि परमाणूंच्या रचनेशी त्यांचा संबंध या क्षेत्रातील उच्च दर्जाचे संशोधन करून साऱ्या जगाचे लक्ष आपल्याकडे वेधून घेतले. कलिल-रसायनशास्त्रातील इमलज्ञानचे गुणधर्म यावरही त्यांचे संशोधन आहेच. त्याचप्रमाणे कागदावरील सेंद्रिय द्रव्यांचे पातळ थर व सेंद्रिय द्रव्यांची रासायनिक घटना व त्यात मिजलेल्या कागदांचे पारदर्शकत्व यांच्यासंबंधी त्यांनी भरपूर संशोधन करून ठेवले आहे. निरनिराळ्या रासायनिक क्रियांवर होणाऱ्या लोहचुंबक क्षेत्राच्या (मॅग्नेटिक फिल्ड) परिणामांचा त्यांनी सखोल अभ्यास केला आणि चुंबकीय सूक्ष्म परिणामकारकता मोजण्याकरिता त्यांनी एक अत्यंत संवेदनशील असा तराजू तयार केला. तो लंडनच्या अॅडम हिल्गार लिमिटेड कंपनीने विक्रीकरिता बाजारात आणला. हा तराजू "भटनागर-माथुर मॅग्नेटिक बॅलन्स" म्हणून आज ओळखला जातो.

डॉ. शांतिस्वरूप यांनी तेल, लाकूड, रत, पेट्रोल इत्यादींपासून प्राप्त होणारे पदार्थ यांवरसुद्धा महत्त्वाचे संशोधन केले असून त्यांचा फायदा भारतीय जनतेस आज होत आहे. निरुपयोगी म्हणून टाकून दिलेल्या उसाच्या मळीपासून जनावरांसाठी त्यांनी दूध बनविली. त्याचप्रमाणे वनस्पती, जूटचा व कापसाचा कचरा, नारळांच्या निरुपयोगी झालेल्या करवंद्या इ. वस्तूंपासून उपयुक्त अशा वस्तू वनविण्याच्या पद्धती त्यांनी शोधून काढल्या. त्याचबरोबर

ऑटोक ऑइल कंपनीपुढे खाणीतून तेल काढण्याच्या बाबतीत काही अडी-अडचणा निर्माण झाल्या होत्या; त्या त्यांनी चुंबक-रसायनाच्या मदतीने दूर केल्या आणि धन्यवाद मिळविले. त्यांनी खूप मेहनत करून चुंबकीय प्रक्रिया मोजणारे एक यंत्रही तयार केले आणि वाहवा मिळविली. त्यांच्या या साऱ्या संशोधन कामगिरीबद्दल प्रफुल्लचंद्र राय यांनी त्यांना शाबासकी दिली.

१९३९ साली हिंदुस्थानच्या व्हाइसरॉयने त्यांना कलकत्याला संशोधन-खात्याचं प्रमुख नेमलं. त्यावेळी दुसरे महायुद्ध सुरू झाले होते आणि हिंदूभूमीला युद्धाचा धोका वाटत होता. त्यावेळी येथील जनतेला विषारी वायूची भीती वाटत होती. तेव्हा डॉ. भटनागरांनी या वायूपासून नागरिकांचा बचाव कसा करता येईल या कामाकडे आपले संशोधनात्मक लक्ष वेधले आणि अल्पावधीतच विषारी वायुप्रतिबंधक अशा वस्तूंचा शोध लावला. विमाने, मोटारी, आगगाड्या यांच्या काचा फुटू नयेत म्हणून न फुटणाऱ्या काचेचा शोध त्यांनी लावला. पोचा न येणारी अशी विशिष्ट धातूंचा भांडी तयार केली. विषारी वायुप्रतिबंधक असे कोणत्याही कापडावर फासण्याचे रोगण ( वार्निश ) तयार केले, आणि मेणावर प्रशंसनाय संशोधन करून आपली ख्याती आणि कीर्ती आणखीच पसरविली. मिश्र पद्धताने प्लॅस्टिक तयार करण्यात त्यांनीच प्रथम सुयश मिळविले. सृष्टीतील विविध कच्च्या पण टाकावू मालाच्या चांगल्या उपयुक्त चिजा तयार करून घेण्यासाठी म्हणून त्यांनी एक प्रयोगशाळा उभारली. या प्रयोगशाळे-साठी त्यांनी टाटांकडून आठ लाख रुपयांची देणगी मिळविली.

१९४१ साली भरलल्या सायन्स अकादमी अधिवेशनाचे ते अध्यक्ष होते. त्यांच्या शैक्षणिक व वैज्ञानिक क्षेत्रांतील अव्वल दर्जाच्या कर्तबगारीचा गौरव म्हणूनच की काय १९४३ साली 'सोसायटी ऑफ कॉमकल इंडस्ट्री' या संस्थेने त्यांना आपले सन्माननीय सभासद करून घेतलं. जगातील फक्त अकरा रसायनशास्त्रज्ञांना हा मान मिळालेला आहे. त्याच वर्षी लंडनच्या रॉयल सोसायटीने फेलो म्हणून त्यांचा निवड केली. हिंदी रसायनशास्त्रज्ञांमध्ये त्या काळापर्यंत तरी हा बहुमान मिळविणारे डॉ. भटनागर हेच प्रथम हात. याशिवाय नऊ विश्वविद्यालये व सुमारे तीस शास्त्रीय संस्था यांचेसो त्यांचा निकटचा संबंध होता. १९४४ साली त्यांनी ब्रिटन व अमेरिकेला भेट दिली. त्यावेळी

त्यांचे तिथे स्वागत करण्यात आले. १९४५ त नागपूर येथे भरलेल्या सायन्स काँग्रेसचे ते अध्यक्ष होते.

१५ ऑगस्ट १९४७ रोजी भारत स्वतंत्र झाला आणि देशाने शास्त्रीय प्रगती करण्याच्या दृष्टीने आपली वाटचाल सुरू केली. भारत सरकारने दिल्ली येथे १९४९ साली बोर्ड ऑफ सायंटिफिक अँड इण्डस्ट्रियल रिसर्चची स्थापना करून भटनागर यांची त्याचे डायरेक्टर म्हणून नेमणूक केली. त्या बोर्डाला सरकारतर्फे वार्षिक पाच लाख रुपयांची मदत मिळते. अखिल भारतात या बोर्डाच्या ३०-४० योजनांसंबंधीचे विविध प्रयोग व चाचण्या सर भटनागर यांच्याच संचालकत्वाखाली चालू होत्या. त्याशिवाय 'इन्स्टिट्यूट ऑफ केमिस्ट ऑफ ग्रेटब्रिटन' या संस्थेचे ते पहिले हिंदी सन्माननीय फेलो होते.

वैज्ञानिक क्षेत्रातील डॉ. भटनागर यांच्या सुमारे तीन तपाच्या सेवेचे व उग्र तपश्चर्येचे साफल्य झाले ते म्हणजे १९५० साली. त्या वर्षी पुणे येथे नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरीचे उद्घाटन पं. नेहरूंच्या हस्ते झाले. भारताची पहिली राष्ट्रीय प्रयोगशाळा ती हीच. या प्रयोगशाळेच्या पाठोपाठ आणखीही काही प्रयोगशाळा उघडल्या गेल्या. तेव्हा या देशात ठिकठिकाणी प्रयोगशाळांचे जाळे विणले जाणार या विचाराने त्यांना अतिशय आनंद झाला. या वेळी डॉ. शांतिस्वरूप भटनागर यांची स्वतंत्र भारताचे पहिले विज्ञानसंघटक म्हणून नेमणूक झाली. या अधिकारपदावर राहून त्यांनी रंग, औषधे, रसायने, स्टेनलेस स्टील ( निष्कलंक भांडी ), ग्रॅफाईट, कार्बन इलेक्ट्रोड्स यांच्यासंबंधी महत्त्वपूर्ण संशोधन केले. सूर्यकिरणांच्या प्रखरतेवर चालणारी शेगडी ( सोलर कूकर ) ही त्यांच्याच बुद्धिमत्तेची एक चीज आहे.

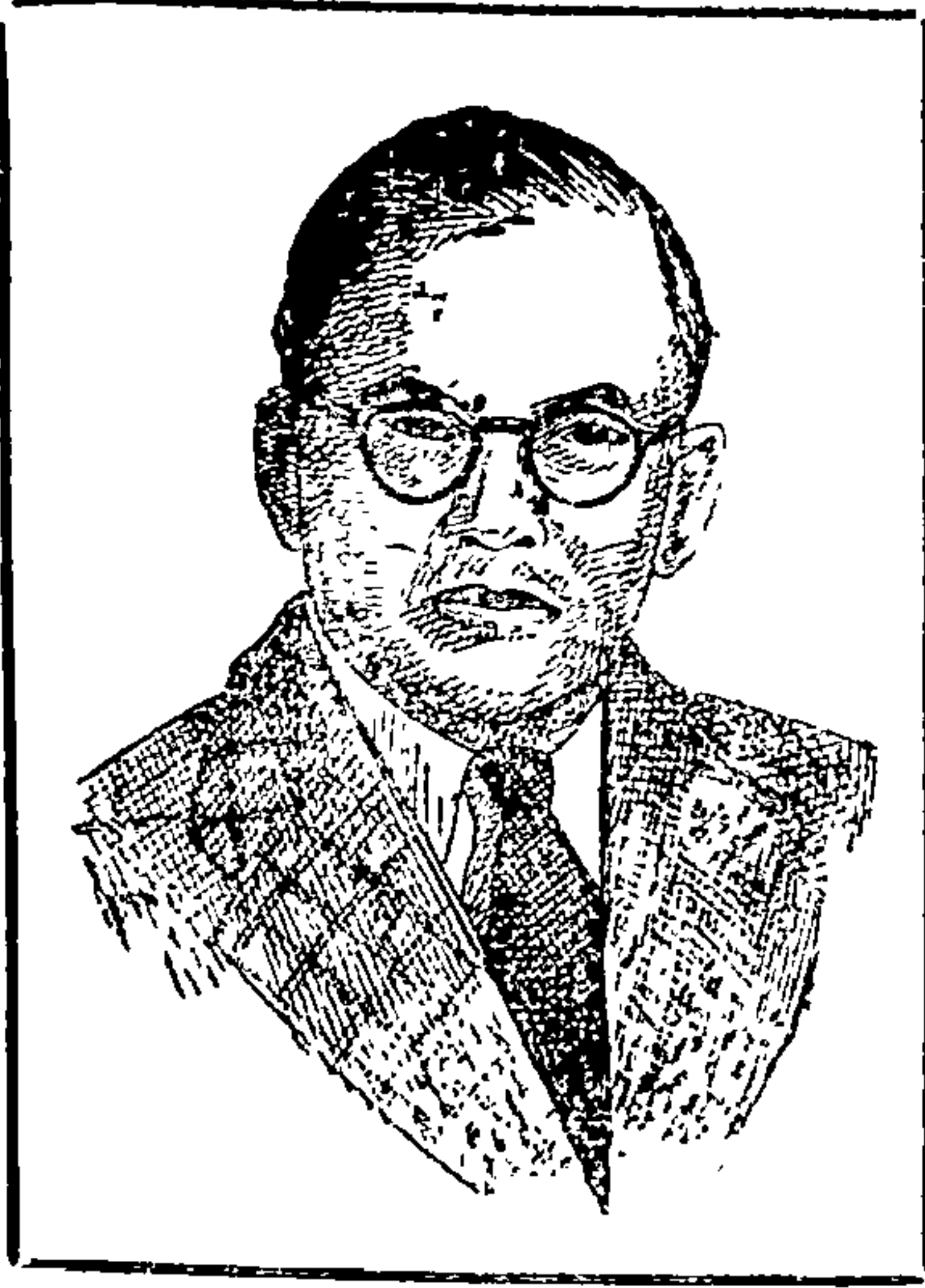
डॉ. भटनागर हे कृतीचे शास्त्रज्ञ होते. त्यांच्याकडे केवळ संशोधकाला लागणारी चिकित्सक विद्वत्ताच होती असे नव्हे तर दुसराही एक गुण त्यांच्या ठिकाणी होता. ते एक उत्तम प्रशासक होते. १९५१ च्या उत्तरार्धात वैज्ञानिक संशोधन व नैसर्गिक साधनसामुग्री खात्याचे चिटणीस म्हणून त्यांची जी नेमणूक झाली तेव्हा त्यांच्या या गुणाचा त्यांनी प्रत्यय आणून दिला. या खात्याचे चिटणीस म्हणून त्यांनी अमेरिकेचा व इंग्लंडचा दौरा करून महत्त्वाची माहिती मिळविली. १९५२ साली त्यांनी रशियातील अणु-कारखान्यांनाही भेट

देऊन तेथील पाहणी केली, माहिती मिळविली. यासाठी त्यांना अपरंपार कष्ट पडले. या सर्व गोष्टींमुळे भारतीय अणु-शक्ती मंडळाचे चिटणीसपद त्यांच्याकडे चालून यावे यात आश्चर्य नव्हते.

दुसऱ्या पंचवार्षिक योजनेनुसार भारतात यंत्र-शिक्षणाचा विकास घडवून आणण्यासाठी योजना सुचविण्याकरिता जे 'ऑल इंडिया कौन्सिल फॉर टेक्निकल एज्युकेशन' नेमण्यात आले होते, त्याचे चिटणीस म्हणून त्यांची १९५४ साली निवड करण्यात आली होती. विद्यापीठ अनुदान मंडळाचे ( युनिव्हर्सिटी ग्रॅंट्स कमिशन ) अध्यक्ष म्हणूनही त्यांनी काम केलेले होते.

भारताला औद्योगिक क्षेत्रात जास्तीत जास्त स्वावलंबी करण्याची त्यांची महत्त्वाकांक्षा होती. भारताच्या सेवेकरिता सर्वतोपरीने झटणाऱ्या, देशाच्या पुनर्रचनेकरिता धडपडणाऱ्या, विशेषतः आजच्या अणुयुगात महत्त्वाची कामगिरी बजावीत असताना डॉ. शांतिस्वरूप भटनागर यांचे ता. १ जानेवारी १९५५ रोजी अकस्मात देहावसान झाले. त्यांच्या निधनाने एक थोर भारतीय शास्त्रज्ञ नाहीसा झाला. ते जरी आपल्यांतून गेले असले तरी त्यांची राष्ट्रीय संशोधन-मंदिरे त्यांची जिवंत नि स्फूर्तिदायक स्मारके आहेत असेच म्हणावे लागेल.





६.

\*\*\*

मे घ ना द  
सा हा

\*\*\*

बंगालची भूमी सर्व दृष्टीने सुजलां सुफलां अशी आहे. ती शूर, वीर, साहसी नररत्नांची भूमी आहे. स्व. रवींद्रनाथ टागोर यांच्यासारखे विश्ववद्य कवी आणि सुभाषचंद्र बोस यांच्यासारखे महान क्रांतिवीर याच बंगालने निर्माण केले. ज्याप्रमाणे बंगालने कवी नि क्रांतिवीरांना जन्म दिला त्याचप्रमाणे सर्वश्रेष्ठ अशा शास्त्रज्ञांना पण जन्म दिला आहे. सर जगदीशचंद्र बोस, आचार्य प्रफुल्लचंद्र रॉय या वंगशास्त्रज्ञांना स्वदेशच काय पण परदेशही ओळखत आहे. याच शास्त्रज्ञांच्या रांगेत आणखी एका थोर वंगशास्त्रज्ञाला वसवावे लागते. ते शास्त्रज्ञ म्हणजे डॉ. मेघनाद साहा हे होत. विशेषतः खगोलशास्त्रात तर त्यांचे नाव जगातील श्रेष्ठ शास्त्रज्ञांमध्ये गणले जाते. एका सामान्य खेडवळ कुटुंबात जन्म घेऊन उच्च पदाला चढलेले मेघनाद साहा म्हणजे भारतीय बुद्धिमत्तेचा एक आदर्शच आहे.

मेघनाद साहांचा जन्म ता. ६ ऑक्टोबर १८९३ रोजी डाक्का जिल्ह्यातील सिओरा-ताली या गावी झाला. त्यांचे वडील श्री. जगन्नाथ साहा हे

# बराठी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे. स्वल्पत.

अनुक्रम... ३५१)..... वि: ... अरिज...

क्रमांक ... १२२० ..... नोंद दि. १२/१२/५१

५१

गावातील एक सामान्य व्यापारी होते. त्यांना एकंदर असा अपत्य झाले. त्यांपैकी मेघनाद हे पाचव्या क्रमांकाचे होते.

एकंदर गरीबीमुळे आणि घरातल्या पुष्कळ माणसांमुळे त्यांनी आपला संसार कसाबसा चालविला होता. त्यांनी आपल्या मुलांनाही फारसे शिक्षण दिले नाही. पाचवा मुलगा मेघनाद हा सहा-सप्त वर्षांचा झाला. त्याला पण इतरांप्रमाणे व्यापाराची दीक्षा द्यावी या हेतूने दुकानावर बसविण्यास सुरवात केली; पण या धंद्यात त्या छोट्या मेघनादचे लक्ष लागेना. दुकानावर येणाऱ्या त्या गावच्या शाळेतल्या शिक्षकांनी या छोट्या मुलाची अक्कलहुषारी ओळखली आणि त्याला शाळेत शिक्षणासाठी पाठविण्याचे ठुमणे त्यांनी त्याच्या वडिलांच्या मार्गे सुरू केले.

मेघनाद यांचे प्राथमिक शिक्षण गावच्याच शाळेत झाले. पुढील शिक्षण घेण्याची त्यांची इच्छा होती; परंतु खर्च झेपला पाहिजे ना ! अखेरीस सिमूलिया येथील डॉ. दास यांनी मेघनादना आश्रय दिला. ते डॉ. दास यांच्याकडे घरकाम करीत आणि मग जेऊनखाऊन शाळा करीत असत. दुय्यम शाळेत शिक्षण घेत असतानाच प्रसन्नकुमार चतर्जी या एका शिक्षकांची त्यांना खूपच मदत झाली. त्यांनी त्यांना गणिताची गोडी लावली. मिडलस्कूल परीक्षेत ते जिल्ह्यात पहिले आले व त्याबद्दल त्यांना सरकारी शिष्यवृत्ती मिळाली.

१९०५ साली बंगालमध्ये मोठी चळवळ सुरू झाली होती. इंग्रज सरकारने बंगालची फाळणी करण्याचे निश्चित ठरविले होते आणि त्यामुळे बंगवासियांच्या हृदयावर जबरदस्त धाव घातला गेला होता. बंगालमधल्या कोनाकोपऱ्यातून इंग्रज सरकारविरुद्ध आंदोलने चालू होती. 'वंदेमातरम्' चा जयघोष सर्वत्र निनादत असे. अगोदरच बंगाली युवक मोठे भावुक, श्रद्धालु आणि संवेदनशील असल्याने त्यांच्यावर या गोष्टीचा जबरदस्त परिणाम झाला होता. युवक मेघनाद पण या आंदोलनात सामील झाले आणि त्यांनी गव्हर्नराच्या आगमनाचा तीव्र निषेध केला आणि त्याबद्दल त्यांना तीव्र शिक्षा भोगावी लागली. या चळवळीत नि कार्यात हात असल्याच्या आरोपावरून त्यांची शिष्यवृत्ती रद्द केली गेली, इतकेच नव्हे तर प्रगती असमाधानकारक असा शेरा मारून त्यांना शाळेतून काढून टाकण्यात आले. पुढे बंगभंग रद्द झाल्यावर त्यांना पुन्हा शाळेत घेण्यात



आले आणि १९०९ साली ते प्रवेशपरीक्षा उत्तम प्रकारे उत्तीर्ण झाले. इंग्रजी, बंगाली आणि संस्कृत या विषयांत त्यांनी चांगलेच प्राविण्य मिळविले आणि गणितात तर ते सर्वप्रथम विश्वविद्यालयात पहिले आले.

१९११ मध्ये कलकत्याच्या सुप्रसिद्ध प्रेसिडेन्सी कॉलेजात त्यांनी प्रवेश केला. जगदीशचंद्र बोस व प्रफुल्लचंद्र रॉय हे भारतीय कीर्तीचे शास्त्रज्ञ त्यांना प्राध्यापक म्हणून लाभले. प्रफुल्लचांबूंचे तर ते लाडके विद्यार्थी. या दोन श्रेष्ठ शास्त्रज्ञांचा साहाय्याच्या जीवनावर अतिशय प्रभाव पडला. शास्त्रज्ञ होण्याची स्फूर्ती त्यांनी याच दोन शास्त्रज्ञांपासून घेतली. साहा १९१३ मध्ये गणित विषय घेऊन बी. एस्सी. व १९१५ मध्ये एम्. एस्सी. परीक्षा प्रथम श्रेणीत उत्तीर्ण झाले. लगेच पुढील वर्षी त्यांची कलकत्याच्या नवीन कॉलेजात गणिताचे प्राध्यापक म्हणून नेमणूक झाली. या ठिकाणी त्यांना सर्वश्रेष्ठ भारतीय शास्त्रज्ञ डॉ. चंद्रशेखर वेंकट रामन यांचा सहवास लाभला. श्रेष्ठ शास्त्रज्ञांचा सहवास आणि त्याचा योग्य तो उपयोग हे साहांच्या चरित्राचे वैशिष्ट्यच म्हटले पाहिजे. येथे असतानाच त्यांनी आपल्या संशोधनकार्यास सुरवात केली. विद्युत्प्रक्रिये-संबंधी एका नवीन नियमावर प्रबंध लिहून १९१९ साली ते डी. एस्सी. झाले. त्यांच्या या प्रबंधाची पाश्चात्य परीक्षकांनी मुक्तकंठाने प्रशंसा केली. डी. एस्सी. होण्याआधीच त्यांच्या संशोधनकार्याबद्दल त्यांना प्रेमचंद रायचंद शिष्यवृत्ती मिळाली होती.

डी. एस्सी. च्या नंतर साहांचे लक्ष ज्योतिर्विज्ञानातील (Astro-physics) काही प्रश्नांकडे वेधले गेले. सूर्याच्या वर्णपटातील (Spectrum) काही रेषा जाड का दिसतात याचे कारण शोधण्याचा त्यावेळी बरेच शास्त्रज्ञ प्रयत्न करीत होते. तेव्हा प्रचलित असलेल्या सर नॉर्मन लॉकियार यांच्या सिद्धान्तानुसार 'जास्त तपमान' हे रेषा जाड होण्याचे कारण मानण्यात येई; पण या दृष्टीने पाहता असे अनुमान निघते की सूर्याच्या वातावरणात जसजसे वर जावे तसतसे तपमान अधिकाधिक होत जाते. ही गोष्ट अर्थातच तर्काला पटणारी नव्हती. डॉ. मेघनाद साहांनी वरील सिद्धांत खोडून काढला व आपला नवीन सिद्धांत जगापुढे मांडला. या सिद्धांतान्वये वायूंचे विद्युतीकरण (Ionization) हेच रेषा जाड होण्याचे कारण होते. त्याचप्रमाणे जसजसा दाब कमी होतो

तसतसे हे विद्युतीकरण वाढते हे सांगून साहांनी तत्संबंधीचे समीकरणही शोधून काढले. साहांच्या या सिद्धान्ताने वर्णपटासंबंधीचे जुने चर्चा कूट मथ्ये तर लुळलेच पण त्याने ज्योतिर्विज्ञानात एक नवीन युग सुरु केले.

साहांचा हा युगप्रवर्तक सिद्धान्त म्हणजे त्यांच्या ज्योतिर्विज्ञानातील संशोधनकार्याचा श्रीगणेशा होता. साहांच्या या पहिल्याच सिद्धान्ताने जगातील सर्व शास्त्रज्ञांचे लक्ष त्यांच्याकडे वेधले गेले. त्याच वर्षी म्हणजे १९२० साली त्यांना 'ग्रिफिथ स्मारक शिष्यवृत्ती' व कलकत्ता विद्यापीठाची सुमारे दहा हजार रुपयांची प्रवासी शिष्यवृत्ती मिळाली. १९ सप्टेंबर १९२० रोजी साहा इंग्लंडला रवाना झाले. पुढील वर्षांच्या जानेवारीअखेर त्यांनी लंडन येथील 'इंपिरियल कॉलेज ऑफ सायन्सेस' चे प्रा. फाउलर यांच्या प्रयोगशाळेत कार्य केले. फाउलर यांच्याशी चर्चा करून त्यांनी तारकांच्या वर्णपटांची भौतिक उपपत्ती (Physical Theory of Stellar Spectra) हा आपला नवीन सिद्धांत प्रसिद्ध केला.

पहिल्या सिद्धांताप्रमाणेच या पण सिद्धांताने शास्त्रीय जगतात क्रांती केली. या सिद्धांताची माहिती मिळताच जर्मनीमधील रसायनशास्त्र व तपमानशास्त्र यांचे सर्वश्रेष्ठ प्राध्यापक शास्त्रज्ञ नन्स्ट यांनी साहांना मुद्दाम आपल्या प्रयोगशाळेत प्रयोग करण्यासाठी म्हणून बोलावून घेतले. या प्रयोगशाळेत साहांनी कित्येक महत्त्वाचे प्रयोग केले. जर्मनीत असतानाच म्युनिच येथील शास्त्रज्ञ मि. सॉमरफिल्ड यांनी साहांना एका शास्त्रज्ञ संमेलनापुढे व्याख्याने देण्यासाठी सन्मानपूर्वक पाचारण केले. इंग्लंडमध्ये परत येईतोपर्यंत साहांचे नाव सर्वतोमुखी झाल होते इंग्लंडमधील त्या वेळचे सर्वश्रेष्ठ शास्त्रज्ञ सर जे. जे. थॉम्सन आणि लॉर्ड रुदरफोर्ड यांनी साहांची मुद्दाम भेट घेऊन त्यांच्यावर स्तुतिसुमनांचा वर्षाव केला. त्यांच्या ग्रहभौतिकीशास्त्रातील क्रांतिकारक संशोधनामुळे तर प्रसिद्ध अणुगोल संशोधक ए. एच्. कॅम्प्टन यांनी नोबेल पुरस्कारासाठी त्यांच्या नावाची शिफारस केली होती.

भारतात परतल्यावर कलकत्ता विद्यापीठाचे उपकुलगुरु सर आशुतोष मुखर्जी यांनी त्यांची सायन्स कॉलेजातील खैर प्राध्यापकांच्या जागेवर नेमणूक केली. या ठिकाणी ते दोन वर्षे होते. कलकत्याला असताना त्यांनी बरेच

महत्त्वपूर्ण संशोधन केले असले तरी आधुनिक साधनांनी सुसज्ज अशी प्रयोगशाळा सुरू करण्याची त्यांची महत्वाकांक्षा तिथे पूर्ण होऊ शकली नाही. भारतात परतल्यावर त्यांना सरकारने कोर्टाईकनाल येथल्या सौर वेधशाळेत नोकरी देऊ केली होती, पण ती त्यांनी नाकारली.

१९२३ साली साहा प्रयाग विश्वविद्यालयात विज्ञानविभागप्रमुख म्हणून गेले. तिथे त्यांना हव्या असलेल्या सर्व त्या सवलती मिळाल्या. आपल्या मनासारखी प्रयोगशाळा स्थापन केल्यावर त्यांनी मोठ्या उत्साहाने संशोधनकार्याला सुरवात केली. प्रयागला ते १५ वर्षे होते. त्या अवधीत संयुक्त वर्णपटाच्या उपपत्तिसंबंधाचे संशोधन त्यांनी जवळ जवळ पूर्ण करित आणले होते, परंतु त्याचे श्रेय साहांना मिळावयाचे असे जणू विधिलिखितच नव्हते. कारण, त्यांचे संशोधन पूर्ण होण्याच्या पूर्वीच हंड (Hund) या शास्त्रज्ञाने वरील संशोधनच स्वतंत्र रूपाने प्रसिद्ध केले. जुलै १९३८ मध्ये साहा पुन्हा कलकत्ता विद्यापीठात पालित प्राध्यापक म्हणून आले. प्रकाशाचा दाब मोजण्याचे एक उपकरण त्यांनी कलकत्ता येथे शोधून काढले. प्रकाशदाबासंबंधीच्या त्यांच्या मौलिक संशोधनावद्दल त्यांना कलकत्ता विद्यापीठाने डॉक्टरेट दिली. पुढे डॉ. अलबर्ट एडवर्ड आइन्स्टाईन यांच्या प्रबंधाचे त्यांनी डी. एम्. बोस यांच्या सहकार्याने भाषांतर केले तेव्हा त्यांचा उदोउदो झाला.

ज्योतिर्भौतिक विज्ञानविषयक शास्त्राच्या इतरही शाखांतील महत्त्वाचे मौलिक सिद्धांत साहांनी प्रस्थापित केले आहेत. साहांना डी. एस्सी. ची पदवी त्यांच्या विद्युत्विषयक मौलिक संशोधनावद्दलच देण्यात आली होती. याचा उल्लेख वरती आहेच. प्रकाशाचा प्रत्येक वस्तूवर दाब पडतो या मॅक्सवेल सिद्धांतावरून निघणाऱ्या अनुमानाची सत्यता पाहण्याकरिता प्रा. लेबेड्यू यांनी सर्वांत आधी प्रयोग केले. साहा आणि त्यांचे सहकारी श्री. चक्रवर्ती यांनी या प्रयोगात आणखी खूपच सुधारणा केली.

याशिवाय साहासाहेबांनी 'क्रियाशील नत्रवायु', 'वर्णपटशास्त्र', 'डायेरक यांचा इलेक्ट्रॉन सिद्धांत', 'परमाणूंची घटना' इत्यादी क्षेत्रांत विशेष उल्लेखनीय असे कार्य करून लौकिक मिळविला. अत्युच्च विरल अशा वातावरणा-

बाबतचे साहांचे सिद्धांत जगन्मान्य झाले आहेत. याबद्दलचे महत्त्वाचे प्रयोग त्यांनी हॉर्वर्ड विद्यापीठाच्या वेधशाळेत केले.

या संशोधनकार्याबरोबरच साहांची कीर्ती पण वाढत गेली आणि यामुळेच की काय जगातील विविध शास्त्रीय संस्थांनी बहुमानाच्या पदव्या त्यांना अर्पण केल्या. त्यांना मिळालेल्या सर्व बहुमानात मोठा मान म्हणजे १९२७ मध्ये इंग्लंडच्या सुप्रसिद्ध 'रॉयल सोसायटी'ने त्यांना दिलेले आपले सभासदत्व होय. रॉयल सोसायटीचा सभासद होण्याचा मान मिळविणारे साहा हे चौथे भारतीय शास्त्रज्ञ होत. त्यांच्यापूर्वी श्रीनिवास रामानुजन, जगदीशचंद्र बोस, सर चंद्रशेखर रामन यांनाच हा बहुमान अर्पण करण्यात आला होता. रॉयल सोसायटीने एखाद्या शास्त्रज्ञाला सभासदत्व दिले की त्याच्या ज्या सिद्धांताबद्दल हा मान दिला गेला असेल त्यावर व्याख्याने देण्याकरिता रॉयल सोसायटी त्याला पाचारण करते. १९२७ साली त्यांनी तारकांच्या वर्णपटाचा भौतिक सिद्धान्त या विषयावर रॉयल सोसायटीत भाषणे दिली. त्याच वर्षी साहा इटलीत भरलेल्या 'आंतरराष्ट्रीय विज्ञानपरिषदे'ला भारताचे प्रतिनिधी म्हणून हजर राहिले. परिषदेनंतर ख्यातनाम शास्त्रज्ञ व्होल्टा याचा जन्मशताब्दी महोत्सव साजरा झाला होता. साहांनी त्यामध्ये सक्रिय भाग घेतला होता. यानंतर नॉर्वेमध्ये दिसणाऱ्या खग्रास सूर्यग्रहणाचे निरीक्षण करण्यासाठी म्हणून ते नॉर्वेत गेले. या सूर्यग्रहणाचे वेळी दिसणाऱ्या सूर्याच्या वर्णपटलासंबंधी साहांनी काही ठोकताळे अगोदरच बांधले होते आणि आश्चर्य म्हणजे ते सर्व खरे झाले. याच सुमारास इंग्लंडच्या इन्स्टिट्यूट ऑफ फिजिक्स व 'आंतरराष्ट्रीय ज्योतिःसंस्थेने' त्यांना आपले सभासदत्व बहाल केले. १९३० मध्ये बंगालच्या 'रॉयल एशियाटिक सोसायटी'ने पण त्यांना बहुमानार्थ आपले सभासद करून घेतले.

१९३४ साली मुंबईला झालेल्या 'इंडियन सायन्स काँग्रेस'च्या एकविसाव्या अधिवेशनाचे ते अध्यक्ष होते. यापूर्वी म्हणजे १९२६ मध्ये ते याच संस्थेच्या गणित व पदार्थविज्ञान या विभागांचे अध्यक्ष होते. आपल्या अध्यक्षीय भाषणात साहांनी शास्त्रीय विषयातील विविध प्रश्नांवर चांगलाच प्रकाश पाडला. नक्षत्रांची निर्मिती, त्यांचे उद्दिष्ट आणि विश्वाचे भवितव्य यांसारख्या कूट प्रश्नांवर त्यांनी केलेली चर्चा जगन्मान्य झाली. याच वेळी त्यांनी भारतात शास्त्रीय ज्ञानाच्या

वाढीसाठी 'इंडियन ॲकेडमी ऑफ सायन्सेस' या विलायतेतल्या रॉयल सोसायटीच्या धर्तीवर कार्य करणाऱ्या संस्थेची आवश्यकता असल्याचे नमूद केले. या योजनेचा विचार करण्यासाठी त्याच वर्षी एक समिती पण नेमण्यात आली. पुढील वर्षी कलकत्याला भरलेल्या अधिवेशनात या समितीने आपला अहवाल सादर केला आणि १९३५ मध्ये "नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्सेस्" या संस्थेची स्थापना करण्यात आली.

१९३५ मध्ये सुविख्यात 'कानॅजी ट्रस्ट' ने त्यांना एक प्रवासी शिष्यवृत्ती दिली. त्यानुसार ते कोपनहेगनच्या आंतरराष्ट्रीय ज्योतिःसंमेलनाच्या अधिवेशनाला गेले. या ठिकाणी झालेल्या चर्चेत त्यांनी प्रामुख्याने भाग घेतला. कोपनहेगनहून साहा अमेरिकेत गेले. हॉवर्ड विद्यापीठाच्या त्रिशताब्दी उत्सव-सोहळ्या-निमित्त झालेल्या शास्त्रज्ञांच्या मेळाव्याला ते भारताचे प्रतिनिधी म्हणून उपस्थित होते. या प्रवासात साहांना निरनिराळ्या युरोपियन व अमेरिकन शास्त्रज्ञांशी भिन्न भिन्न विषयांवर चर्चा करण्याची संधी लाभली. अमेरिकेत असताना त्यांच्या मनाची एक इच्छा पूर्ण झाली. ती म्हणजे डॉ. आइन्स्टाईन यांची भेट. साहा-आइन्स्टाईन भेटीत डॉ. आइन्स्टाईन यांनी साहांच्या सिद्धांताची, त्यांच्या संशोधनकार्याची खूपच तारीफ केली.

शास्त्रीय विषयांप्रमाणेच साहांना इतरही अनेक विषयांवरदल आकर्षण होते. फ्रेंच, जर्मन इ० भाषांवर तर त्यांचे विलक्षण प्रभुत्व होते; पण इतिहास, संस्कृती, राज्यशास्त्र इत्यादी विषयांवरही ते अधिकारवाणीने बोलू शकत. ते एक देशभक्त होते. भारतीय स्वातंत्र्ययुद्धात त्यांनी सक्रिय भाग घेतला होता. भारत स्वतंत्र झाल्यावर संशोधनात्मक कार्य विशेष जोमाने करावयास त्यांना संधी मिळाली. रशियात भरविण्यात आलेल्या सोविएट विज्ञान अकादमीच्या चौविसाव्या वार्षिक समारंभासाठी भारतातर्फे प्रतिनिधित्व स्वीकारून ते तिकडे गेले होते. १९४१ साली युनेस्कोतर्फे त्यांना एक हजार पाँडांचा कलिंग पुरस्कार देण्यात आला. भारतासारख्या कृषिप्रधान देशालाही औद्योगीकरणाशिवाय तरणोपाय नाही असे त्यांचे स्पष्ट मत होते. भारताच्या राष्ट्रीय नियोजन मंडळाचे ते एक मान्यवर सभासद होते. भारत प्रजासत्ताक झाल्यावर १९५२ मध्ये झालेल्या पहिल्या सार्वत्रिक निवडणुकीत ते स्वतंत्र उमेदवार म्हणून

लोकसभेसाठी उभे राहिले आणि आश्चर्य म्हणजे काँग्रेस उमेदवाराचा पराभव करून निवडून आले. स्वतंत्र भारताची जी शास्त्रीय प्रतिनिधिमंडळे संयुक्त संस्थाने, ब्रिटन, कॅनडा इ० देशांना गेली त्या सर्वांचे साहा सभासद होते. याशिवाय भारतीय विद्यापीठ समितीचे ते सभासद होते. भारत सरकारच्या 'पंचांग सुधारणा समिती'चे ते अध्यक्ष होते. जिनेव्हा येथे भरविण्यात आलेल्या आंतरराष्ट्रीय पंचांग सुधारणा समितीच्या अधिवेशनाला ते उपस्थित होते व त्यांनी 'भारतीय पंचांग योजना' तिथे जोरदारपणे मांडली.

नेताजी सुभाषचंद्र बोस यांच्याशी त्यांचा घनिष्ठ संबंध होता. सुभाषबाबूंनीच त्यांचा पं. जवाहरलाल नेहरू यांच्याशी परिचय करून दिला. तेव्हापासून ते पंडितजींशी परिचित होते. भारतात एक अणुबीजसंशोधन मंदिर असावे अशी आपली तळमळ त्यांना एकदा त्यांनी बोलून दाखविली. पंडितजींना तिचे महत्त्व ताबडतोब पटले व त्यांनी टाटा ट्रस्टकडून साठ हजार रुपयांची देणगी मिळविली व त्यायोगे डॉ. साहांचे स्वप्न साकार झाले. भारतात अणुबीजसंशोधन मंदिर स्थापन तर झालेच पण त्यात पहिले सायक्लोट्रॉन (अणुभेद यंत्र) तिथे बसविण्यात आले. आज अणुसंशोधन कार्यात गढून गेलेल्या भारतीय शास्त्रज्ञांना याच प्रयोगशाळेत शिक्षण दिले जाते. डॉ. साहांची वारेमाप कीर्ती ऐकून कलकत्ता विश्वविद्यालयाने त्यांना मोठ्या सन्मानाने पाचारण केले होते आणि सर्वसामान्य लोकांना विज्ञानाचे सामर्थ्य पटवून द्यावे यासाठी "सायन्स अँड कल्चर" नावाचे एक मासिक काढून त्याची संपूर्ण जबाबदारी त्यांच्यावर सोपविली होती.

राष्ट्रीय नियोजन समितीच्या कामासाठी जात असताना १६ फेब्रुवारी १९५७ रोजी साहांचा हृदयक्रिया अचानक बंद पडून मृत्यु झाला. भारतीय प्रजासत्ताक नुकतेच कुठे उदयाला येत असतानाच या महान शास्त्रज्ञाचा झालेला अंत म्हणजे भारताची फार मोठी हानी होय. त्यांच्यापासून स्फूर्ती घेणारे विद्यार्थी आणि त्यांनी स्थापन केलेल्या 'नॅशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्सेस्', 'अकॅदमी ऑफ सायन्सेस्', 'इंडियन फिजिक्स सोसायटी' किंवा 'न्यूक्लियर फिजिक्स इन्स्टिट्यूट' यांसारख्या संस्था म्हणजेच त्यांचे खरे स्मारक होय.



७.

❁ ❁ ❁

## चंद्रशेखर वेंकटरामन

❁ ❁ ❁

आमच्या भारतात जागतिक कीर्तीचे नोबेल पारितोषिक मिळविलेल्या अशा दोनच व्यक्ती होत. एक म्हणजे डॉ. रवींद्रनाथ ठाकूर व दुसरे म्हणजे डॉ. सर चंद्रशेखर वेंकटरामन. या दोहोंपैकी ह्यात फक्त आता एकच व्यक्ती आहे व ती म्हणजे डॉ. रामन ही होय. डॉ. रामन यांनी सुमारे पस्तीस वर्षांपूर्वी लावलेल्या अप्रतिम शोधामुळे शास्त्रीय आघाडीवर भारताचे नाव मोठ्या दिमाखाने तेव्हापासून चमकू लागलेले आहे.

मद्रास इलाख्यातील त्रिचनापल्ली या इतिहासप्रसिद्ध व सुंदर असे श्रीरंगाचे देऊळ असलेल्या शहरी रामन यांचा जन्म ता. ७ नव्हेंबर १८८८ रोजी झाला. त्यांचे घराणे ज्ञानाची उपासना करणारे. त्यांचे आजोबा तर न्यायशास्त्रात पारंगत होते. वडील रामनाथ चंद्रशेखरन अय्यर हे तर एक साधे शाळामास्तर होते; परंतु त्यावेळी ते गणित, पदार्थविज्ञान व संगीतशास्त्रात तज्ज्ञ मानले जात. ते नेहमी या शास्त्रांचा अभ्यास करण्यात व तत्संबंधी प्रयोग करण्यात गढून गेलेले असत. छोटे चंद्रशेखर हे लहानपणापासूनच मोठे हुशार. वडिलांच्या खोलीतील भल्या मोठ्या ग्रंथांतील रगीत चित्र व आकृत्या पाहण्यात ते दंग होऊन जात व त्यांच्या बालमनात त्याबद्दल असंख्य विचार उद्भवत.

चंद्रशेखर चार वर्षांचे असतानाच त्यांच्या वडिलांची वॉल्टेर येथील एका कॉलेजात गणित व पदार्थविज्ञानशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून नेमणूक झाली. गणित, पदार्थविज्ञान व संगीत या तिन्ही विषयांची आवड हा चंद्रशेखरना वडिलांकडून मिळालेला सर्वात मोठा वारसा होय. त्याचबरोबर वडिलांचे धैर्य व आईची उत्कटता व चिकाटी या तिन्ही गुणांचा मिलाफ त्यांच्यामध्ये झाला होता. उत्कट व बुद्धिमान विद्यार्थी म्हणून लहानपणापासूनच त्यांची ख्याती होती. गणित व पदार्थविज्ञानशास्त्रातील त्यांची आवड व त्या विषयांतील त्यांची प्रगती किशोरावस्थेपासूनच दिसून येऊ लागली.

वयाच्या अवघ्या बाराव्या वर्षी म्हणजे १९०० साली चंद्रशेखर मॅट्रिकची परीक्षा व चौदाव्या वर्षी इंटरची परीक्षा वॉल्टेर येथेच उत्तीर्ण झाले. इतक्या लहान वयात उच्च परीक्षा दिल्याने सर्वत्र त्यांचे कौतुक होऊ लागले. चंद्रशेखरनी पुढील उच्च शिक्षणाकरिता मद्रासच्या सुप्रसिद्ध प्रेसिडेन्सी कॉलेजात नाव दाखल केले. वर्ग सुरू असताना एकदा तर इंग्रजी काव्याच्या प्राध्यापकांना हा छोटासा काळासावळा हडकुळा मुलगा चुकून या वर्गात येऊन बसला आहे असे वाटून त्यांनी तसे बोलूनही दाखविले; परंतु त्यावर त्यांनी “ मी चुकून येथे आलो नसून बी. ए. करिता याच वर्गात नाव दाखल केले आहे ” असे निर्भयतेने सांगितले. त्याच वेळी सर्व विद्यार्थ्यांचे डोळे कुतूहलाने त्यांच्याकडे वळले व त्यांच्या मनात त्या विद्यार्थ्यांवद्दल एक निराळीच आपुलकीची भावना उत्पन्न झाली. थोड्याच दिवसांत चंद्रशेखर सर्व विद्यार्थ्यांचेच नव्हेत तर प्राध्यापकांचेही आवडते झाले. बी. ए. च्या परीक्षेत तर त्यांनी अप्रतिम सुयश संपादन केले. बी. ए. पदवीपरीक्षेत ते पहिल्या वर्गात पहिले आले व पदार्थ-विज्ञानशास्त्रात त्यांना सर्वात अधिक गुण मिळाल्याने त्यांना अनी सुवर्णपदकही मिळाले. चंद्रशेखरांचे वय या वेळी अवघे सोळा वर्षांचे होते. बी. ए. नंतर त्यांनी जोन्स नामक एका प्राध्यापकाच्या देखरेखीखाली एम्. ए. परीक्षेचा अभ्यास सुरू केला व त्याच वेळी त्यांच्या पुढील संशोधनकार्याचा पाया घातला गेला. विज्ञानाच्या पुस्तकांप्रमाणेच रामायण आणि महाभारत वाचणे त्यांना भारी आवडे. ते कॉलेजात बी. ए. चा अभ्यास करीत असताना “ प्राचीन महाकाव्ये ” या विषयावर एक निबंधस्पर्धा ठेवली होती. या स्पर्धेत रामनांनी रामायण-महाभारतावर अकासपैकी निबंध लिहून पहिले बक्षिस पटकावले होते.



रामनांचा एम्. ए. चा अभ्यास भर वेगात चाललेला होता. एकदा काय झाले, त्यांचा एक वर्गबंधू ध्वनिलहरीसंबंधी एका प्रयोगशाळेत प्रयोग करीत होता. तो प्रयोग करता करता त्याला काही अपेक्षेच्या विरुद्ध अशा गोष्टी दिसून आल्या. लागलीच त्याने आपल्या प्रयोगाचा अहवाल व निकाल आपले प्राध्यापक जोन्स साहेब यांना दाखविला; परंतु जोन्सनासुद्धा काही त्याबाबत उलगाडा होईना. रामनांनी तो प्रयोग पुन्हा करून पाहण्याचे ठरविले. त्यांनी वर्गबंधूचा अहवाल व निकाल वाचला व स्वतः प्रयोगास सुरवात केली. रामनानी त्या प्रयोगाच्या बाबतीत सुधारणा सुचवून तो जोन्सना करून दाखविला. तेव्हा रामनानी सुधारणा केलेल्या पद्धतीने प्रयोगाचे निकाल मूळ प्रयोगपद्धतीपेक्षाही चांगले येऊ लागले. रामनानी लगेच आपल्या त्या संशोधनात्मक प्रयोगाची इत्थंभूत माहिती देणारा एक प्रबंध लिहून तो विलायतेतल्या 'फिलॉसॉफिकल मॅगझिन' च्या संपादकांकडे पाठवून दिला. त्या मासिकाच्या संपादकांनी कसलाही भेदभाव न धरता तो प्रसिद्ध केला. याची प्रतिक्रिया अशी झाली की, अनेक शास्त्रज्ञांनी रामनना पत्रे पाठवून त्यांनी सुचविलेल्या सुधारणेबद्दल अभिनंदन केले अगदी पहिल्याच फटक्यात मिळालेल्या अफाट प्रसिद्धीमुळे रामनना काम करण्यास दुप्पट उत्साह मिळाला व त्यांनी पुन्हा थोड्याच दिवसांत 'प्रकाश' या विषयावर निबंध लिहून तो 'नेचर' या शास्त्रीय मासिकाकडे पाठविला व तो त्यामधे छापूनसुद्धा आला.

एम्. ए. ची परीक्षा झाली आणि रामनानी परीक्षेकरिता श्रमून, खपून, मन लावून अभ्यास केला. या परीक्षेत रामन परत पहिल्या वर्गात पहिले आले घरामध्येच नव्हे तर कॉलेजातील प्राध्यापकवर्गानेसुद्धा त्यांची मुक्त कंठाने प्रशंसा केली. रामननासुद्धा त्यावेळी अतोनात आनंद झाला. विशेष म्हणजे ह्या एम्. ए. च्या परीक्षेत मद्रास विद्यापीठात त्यापूर्वी पदार्थविज्ञान विषय घेऊन कुणीच पहिल्या वर्गात आले नव्हते. तेव्हा तिथे त्यांनी एक नवा उच्चांक प्रस्थापित केला. एम्. ए. नंतर आणखी उच्च शिक्षणाकरिता इंग्लंडला जाण्याचा त्यांनी बेत दर्शविला पण त्यांच्या प्रकृतीच्या अशक्तपणामुळे तो त्यांना सोडून द्यावा लागला.

उच्च शिक्षण उत्तम तऱ्हेने पार पडले. आता लव्हा पगाराची नोकरी मिळवून घर, कुटुंब रामनानी सांभाळवे असे मत त्यांच्या घरातील मंडळीचे होते.

त्यावेळी हिंदुस्थान सरकारच्या फडणिशी खात्यात वरच्या दर्जाची नोकरी मिळविण्याकरिता एक चढाओढीची परीक्षा कलकत्याला द्यावी लाग. त्या परीक्षेत ठराविक क्रमांकापर्यंतच उत्तीर्ण होणाऱ्या उमेदवारांना नोकरी मिळत असे. रामनना त्यांच्या आप्तनातलग्नांनी व चहात्यांनी या फडणिशी परीक्षेला बसण्याचा सल्ला दिला; पण त्यांच्या शास्त्रवादी मनाला मानाची जागा व लढ पगाराची नोकरी या गोष्टी पटेनात; पण विचारे करतात काय ? ते बंधनात सापडलेले. इतिहास, अर्थशास्त्र इ. न आवडणारे विषयही त्या परीक्षेला होते. तरी पण हाती एकदा काम घेतल्यावर चिकाटीने व उत्तम तऱ्हेने ते पार पाडायचे हा त्यांचा वाखाणण्यासारखा गुण असल्याने रामननी त्या परीक्षेची चांगली तयारी केली व सर्वांत आश्चर्य म्हणजे त्या परीक्षेत सर्व हिंदुस्थानात ते पहिले आले ! त्यावेळी त्यांचे वय अवघे १८ वर्षांचे होते.

आता रामनना लगेच कलकत्याला अर्थखात्यात दुय्यम प्रमुख-डेप्युटी अकाउंटंट-जनरल म्हणून नोकरी मिळाली. लढ पगार सुरू झाला; पण त्या नोकरीत त्यांना मजा वाटेना, त्यांचे मन रमेना. सरकारी नोकरीचे काम अत्यंत दक्षतेने करून फावल्या वेळात प्रयोगशाळेत आपल्या आवडत्या पदार्थविज्ञान-शास्त्रावर प्रयोग करावेत हा रामनचा नित्य क्रम असे. याच सुमारास रामन यांचा लंकासुंदरी नावाच्या तरुणीशी विवाह झाला. हा विवाह पोटजातीतला होता आणि त्यामुळे अर्थातच खूप खळबळ त्यावेळी माजली होती.

१९०८ साली रामन कलकत्याला आले व आपल्या नोकरीच्या जागेवर रुजू झाले. एके दिवशी नोकरीवर नित्याप्रमाणे ते ट्राममधून जात होते. त्यांची ट्राम कलकत्यातील 'बोवझार' या रस्त्यावरून चालली होती. इतक्यात त्यांचे लक्ष जवळच्याच एका इमारतीवर 'इंडियन सायन्स असोसिएशन' अशी पाटी असलेल्या ठिकाणी गेले. त्याबरोबर आपण आजपर्यंत ज्या अमूल्य संधीची वाट पाहात बसलो होतो ती आपल्याला येथे खचित चालून आली आहे असे त्यांना वाटले. ते लगेलग ट्राम थांबताच खाली उतरले व कोणताही विचार मनात न आणता तडक त्या इमारतीत त्यांनी प्रवेश केला. ते तत्काळ त्या संस्थेचे सभासद झाले. कलकत्याच्या बोवझारमधील 'भारतीय विज्ञानसंवर्धन' ही संस्था डॉ. महेंद्रलाल सरकार यांनी स्थापन केली होती. हिंदुस्थानातील

शास्त्रीय ज्ञानाचे संवर्धन करणे हा तिचा मुख्य हेतू होता. सुप्रसिद्ध हिंदी शास्त्रज्ञ सर आशुतोष मुखर्जी हेही त्या संस्थेच्या चालकांपैकी एक होते. १९०७ मध्ये कलकत्ता विश्वविद्यालयात पदार्थविज्ञान हा विषय शिकविला जात असे; परंतु त्या विषयाचा मुख्य उपयोग एखादी परीक्षा पास होण्यापुरताच केला जाई. पदार्थविज्ञानाचा व गणिताचा अगदी निकटचा संबंध आहे असे असूनसुद्धा पदार्थविज्ञानात संशोधन करण्याच्या बाबतीत अध्यापक अगर विद्यार्थीवर्ग सहसा लक्ष घालीत नसे. ही गोष्ट बंगालमधील अनेक विद्वानांच्या ध्यानात येऊन चुकली होती; परंतु कंबर बांधून कुणीच असे पुढे सरसावले नसत्याने त्या सर्वांच्या इच्छा मनातल्या मनात विरून जात. शेवटी डॉक्टर महेंद्रलालनी महत् प्रयासाने स्वतः पुढाकार घेऊन संशोधनास दिशा व चालना मिळावी म्हणून वरील संस्था स्थापन केली. ही संस्था झपाट्याने उर्जितावस्थेस यावी अशी चालकांची अतोनात इच्छा होती; परंतु द्रव्याच्या व उत्साही विद्वानांच्या अभावी ती तशीच सुप्तावस्थेत पडून राहिली.

रामनना आपल्या मनासारखे कार्य करण्याचे ठिकाण सापडल्याने खूप खूप आनंद झाला. पदार्थविज्ञान हा तर त्यांचा अगदी आवडीचा विषय. ते जरी नोकरीत अडकले होते तरी फावल्या वेळात डॉ. महेंद्रलाल सरकारांच्या संस्थेत काम करण्यास त्यांनी सुरवात केली. पुढे पुढे तर रामन दिवसा कचेरीत हिशेब-तपासणीचे काम करीत व सकाळी, संध्याकाळी नि रात्रीसुद्धा प्रयोगशाळेत संशोधन करू लागले. त्या प्रयोगशाळेत त्यांना सर्व त्या सोयी उपलब्ध करून देण्यात आल्या. जरूर त्या सवलती पण त्यांना मिळाल्या. त्यांचे संशोधनात्मक निबंध सायन्स असोसिएशनच्या नियतकालिकातून एकामागून एक प्रसिद्ध होऊ लागले. रामन कलकत्यास आल्यापासून त्या संस्थेची भरभराट होण्यास सुरवात झाली. रामन यांच्या निबंधाची जगभर प्रसिद्धी झाल्यामुळे संस्थेचा दर्जा व बोलबाला वाढू लागला व ह्या लहानशा अप्रसिद्ध संस्थेकडे जगाचे लक्ष वेधले. त्या संस्थेच्या एका वार्षिक समारंभाचे वेळी भाषण करताना सर गुरुनाथ वानर्जी यांनी आपल्या या संस्थेच्या उत्कर्षाचे खरे कारण रामन नावाची एक व्यक्ती आपल्यामध्ये येऊन मिळाली हे होय असे अर्थपूर्ण उद्गार काढले होते.

एका खाजगी संस्थेचा इतका उत्कर्ष झालेला पाहून कलकत्ता विश्व-विद्यालयाला अर्थातच खाली मान घालावी लागली. त्या विश्वविद्यालयाने

आता शास्त्रीय शिक्षणविषयक सुधारणा करण्याचे ठरविले. १९०९ मध्ये सर रासबिहारी घोष व सर तारकनाथ पलित या दोघांनी मिळून सुमारे ३० लाख रु. कलकत्ता विश्वविद्यालयाला देऊ केले व त्या पैशाचा संपूर्ण उपयोग शास्त्रीय ज्ञानसंवर्धनाकडेच व्हावा व त्या कामी फक्त हिंदी शास्त्रज्ञांचीच नेमणूक व्हावी अशी प्रमुख अट घातली. हिंदी विद्यार्थ्यांना शास्त्रीय उच्च शिक्षणाकरिता परदेशांत जावे लागू नये असा चालकांचा उघड उघड बेत होता. परंतु मनुष्य ठरवितो एक व ईश्वरेच्छा असते दुसरीच. त्यामुळे कित्येक विलक्षण व अनपेक्षित अडचणी उपस्थित झाल्यामुळे त्यांनी केलेले सर्वच बेत सिद्धीस जाऊ शकले नाहीत.

१९१५ साली कलकत्ता विश्वविद्यालयाच्या सायन्स कॉलेजची स्थापना झाली. सर आशुतोष मुकर्जी त्या वेळी कलकत्ता विद्यापीठाचे उपकुलगुरु होते. प्रथमपासूनच त्यांचे रामन यांच्या संशोधनकार्यावर लक्ष होते. सायन्स कॉलेज स्थापन होताच पदार्थविज्ञानशास्त्राचे प्राध्यापक म्हणून काम करण्याची त्यांनी रामनना विनंती केली; परंतु या विनंतीला ब्रिटिश सरकारची मुख्य अडचण उपस्थित झाली. सरकार मदत देण्याचे तर बाजूलाच राहो पण त्याने एक विलक्षण अट घातली. रामन याना जर कलकत्ता विश्वविद्यालयातील “घोष-पलित” देणगीत नोकरी करावयाचा असेल तर त्यांनी प्रथमतः अर्थखात्यातील सरकारी नोकरीचा राजीनामा दिला पाहिजे. घोष-पलित देणगीबद्दल न्यायालयात दावा चालू होता तेव्हा विचित्र अटी घालून त्या मुद्यावर सरकारने अडून बसणे म्हणजे संशोधनकार्याला विरोध दर्शविणे असेच दिसून येते. स्वाभिमानी, बुद्धिवादी व शास्त्रवादी रामननी पैशाची लयलूट करणाऱ्या सरकारी नोकरीचा राजीनामा दिला व शास्त्रीय विद्यापीठात सेवा करण्याचा निश्चय जाहीर केला. १९१७ साली ते कलकत्ता विश्वविद्यालयात अल्प वेतनावर प्राध्यापक म्हणून आले. परंतु विद्येचा हव्यास, ज्ञान मिळविण्याचा व्यासंग, संशोधनात्मक वृत्ती या सर्व गोष्टींमुळे त्यांनी द्रव्यसंचयाचा हव्यास सोडून ज्ञानमय कर्तव्य आरंभिले ही गोष्ट खरोखरच रामन यांना भूषणावह आहे. नव्या नोकरीमुळे रामन यांच्या आयुष्यातील एका नव्या कालखंडाची सुरवात झाली. त्यांच्या हाताखाली शिकून अनेक विद्यार्थी बाहेर पडले व त्यांपैकी बहुतेकांनी शास्त्रीय जगतात कीर्ती संपादन केली. त्यांच्या कार्याचा गौरव म्हणूनच की काय १९२१

मध्ये सन्मानाची डॉक्टरेटची पदवी देऊन आशुतोषबाबूंनी शास्त्रज्ञांच्या परिषदे-साठी इंग्लंडला पाठविले. त्यानंतर १९२४ त पुन्हा त्यांना कॅनडात पाठविण्यात आले. तिथे त्यांनी ठिकठिकाणी व्याख्याने दिली. त्यांच्या व्याख्यानांमुळे शास्त्रज्ञ भारावून गेले. यानंतर गणितज्ञांच्या परिषदेलाही ते हजर राहिले. तिथे भौतिकीय गणित या विभागाचे ते अध्यक्ष होते. त्यांनी भारतीय संस्कृती आणि प्राचीन शिक्षणपद्धती या विषयांवर व्याख्याने दिली व त्यानंतर ते रशिया, जर्मनी, स्वित्झर्लंड येथे पण गेले.

रामन परदेशाचा दौरा आटोपून भारतात परतले. तेथे त्यांनी दिगंत कीर्ती मिळविली, सन्मान मिळविला हे पाहून भारतीय विद्यापीठे जागी झाली व त्यांनी त्यांना भाषणाच्या निमित्ताने आमंत्रणे देऊन त्यांचा बहुमान केला.

प्रा. डॉ. रामन यांचा अत्यंत आवडता विषय म्हणजे “आंदोलनशास्त्र”. या शास्त्रात संशोधन करता करता त्यांनी सतार, तंबोरा इ० तंतुवाद्यांची उपपत्ती बसविली. आंदोलने म्हणजे काय? ती कशी होतात हे एकदा गणिताच्या सहाय्याने निश्चित झाल्यावर ती सप्रयोग करून बघण्याकरिता त्यांनी कैक विलक्षण युक्त्या योजून कंपाचे प्रकाशलेख घेऊन दाखविले. मृदंग व तबला या दोन वाद्यांत काहीच अर्थ नाही असे तुम्ही-आम्ही म्हणू. त्यावेळी इंग्रज लोकांचाही तसा समज होता; परंतु रामन महाशयांनी मृदंगाची कातडी ताणून व त्याच्यावर पिठाची पुटे देऊन त्यांतून निरनिराळ्या सप्तकातील भिन्न भिन्न स्वर कसे निर्माण करता येतात हे सप्रयोग स्पष्ट करून दिले. प्रमाणबद्धता हे हिंदी वाद्याचे वैशिष्ट्य आहे हे त्यांनीच प्रथमतः पाश्चात्यांना पटवून दिले. आंदोलन-शास्त्रातील त्यांच्या शोधामुळे जगाचे लक्ष त्यांच्याकडे आणखीच लागले.

आंदोलनशास्त्रात प्राविण्य मिळविल्यावर साहजिकच रामन यांची दृष्टी प्रकाशान्तर्गत आंदोलनाकडे वळली. प्रकाशशास्त्रातील प्रा. रामन यांचे शोध खूपच विलक्षण आहेत; परंतु सर्व जगाला थक्क करून सोडणारा शोध त्यांनी १९२९ साली लावला. या शोधाला ‘रामन परिणाम’ असेच नाव देण्यात आले आहे. शास्त्रज्ञांचा गौरव एखाद्या पदवीने होत नसतो तर अशाच एखाद्या जगमान्य शोधाने होत असतो.

डॉ. रामन यांनी शोधून काढलेला 'रामन परिणाम' हा प्रकाशलहरीत घडून येणारा एक विशिष्ट फरक असून एखाद्या पदार्थात शिरणाऱ्या प्रकाशाच्या लहरींची लांबी (म्हणजे रंग) बाहेर निघणाऱ्या प्रकाशात बदललेली असते. हा विशिष्ट फरक शोधून काढून त्याबद्दलचे प्रयोग व गणिती निकाल काढण्यास रामननी अतिशय कल्पकता दाखविली.

एका अंधेऱ्या खोलीत खिडकीच्या फटीतून थोडासा उजेड आला तर प्रकाशकिरण दिसल्याचा आपणास भ्रम होतो. जे दिसते तो खरोखर किरण नसून खोलीत इतस्ततः तरंगत असलेले धुळीचे असंख्य सूक्ष्म कण असतात. या धुळीच्या व केराच्या कणांवर प्रकाश पडल्याने त्या प्रकाशाचे परावर्तन होऊन तो सर्व बाजूला फाकतो. निरनिराळ्या कणांवर निरनिराळ्या बाजूंनी येऊन प्रकाश किरणांचे परावर्तन झाले म्हणजे परावर्तित प्रकाश एका विशिष्ट दिशेने न जाता तो सर्व दिशांनी जातो. या प्रकारच्या परावर्तनाला 'अनियमित परावर्तन' असे शास्त्रीय नाव आहे. 'विकीरण' असेही त्यास म्हणतात.

कुठल्याही पदार्थावर प्रकाशकिरण पडल्यावर त्याचे नियमित किंवा अनियमित परावर्तन होऊन विकीरण होणे हे मुख्यत्वे त्या पदार्थाच्या पृष्ठभागावर अवलंबून असते. पदार्थ जर लहान असेल तर ते मात्र त्याच्या आकारमानावर अवलंबून आहे. पदार्थरचनेची जर प्रचलित शास्त्रीय कल्पना विचारात घेतली तर कोणताच पृष्ठभाग पूर्णपणे गुळगुळीत असू शकणार नाही. कारण पदार्थ सूक्ष्म कणांचा बनलेला असल्यामुळे त्यांत थोडातरी खडबडीतपणा शिल्लक राहावयाचा; परंतु केवळ पृष्ठभागावर घडून येणारे परावर्तन ध्यानात न घेता जर पारदर्शक पदार्थातून जाणाऱ्या प्रकाशकिरणांकडेच नजर फिरविली तर असे दिसून येईल की असंख्य कण वाटेत आल्यामुळे एकाच किरणाचे वरचेवर परावर्तन होऊन त्यास विकीरणाचे स्वरूप येते. उदाहरणार्थ, पाणी पारदर्शक असते, पाण्याचे सूक्ष्म कण असतात. पाण्यातून प्रकाशकिरण जाऊ लागले म्हणजे परिणाम असा होतो की सर्व पाणी प्रकाशमान होते दवाखान्यातून आणलेल्या कोयनेलच्या द्रवावर जर प्रकाश पाडला तर संबंध द्रवावर निळसर झाक मारते. अंजिरी रंगाची रेशमी साडी तांबडी किंवा हिरवी दिसते. त्याच-माणे घासलेटाची स्वच्छ बाटली उन्हात धरली तर त्या तेलाचा रंग निळसर

दिसतो. या अगदी साध्या गोष्टी प्रत्येकाच्या पाहण्यात आहेत. प्रकाशकिरणांचे पदार्थावरील कणांवर विकीरण होऊन त्यास हे सर्व रंग प्राप्त होतात हे सुप्रसिद्ध ब्रिटिश विद्वान लॉर्ड रॅले याने सिद्ध करून दाखविले.

आपल्याला जो पांढरा शुभ्र सूर्यप्रकाश दिसतो तो सात रंगांचा बनलेला आहे हे नव्याने सांगण्याची जरूरी नाही. प्रकाश परावर्तन पावला तरी त्याचे रूप व रंग यांत विलकूल फरक पडत नाही. मूळ प्रकाश ज्या लहरींचा बनलेला असतो त्याच लहरी परावर्तित प्रकाशात आढळून येतात; परंतु विकीरणाबद्दल मात्र हा नियम बदलावा लागतो. विकीरण होताना निरनिराळ्या रंगांची तीव्रता निरनिराळ्या प्रमाणात उतरते. त्याचप्रमाणे विकीरण पावलेल्या प्रकाशात मात्र मूळच्या प्रकाशा-द्व्यतिरिक्त इतर काही लहरींचा समावेश झालेला आढळून येतो. त्या लहरी विकीर्ण प्रकाशात असतात याचा प्रा. डॉ. चंद्रशेखर रामन यांच्यापूर्वी कुणालाही शोध लागलेला नव्हता. त्यांनी त्या लहरींचे अस्तित्व सिद्ध करून दिले इतकेच नव्हे तर त्यांचा परमाणूतील केंद्रात उगम होतो हेसुद्धा बऱ्याच अंशी सिद्ध करून दिले. यापूर्वी टिंडाल नावाच्या एका पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञाने असे दाखवून दिले होते की मूळचे सर्व रंग विकीर्ण प्रकाशात असतात, आढळतात. त्याहून भिन्न असा एकही वर्ण त्यात असत नाही; परंतु प्रा. रामन यांनी केलेल्या अपूर्व संशोधनामुळे ' टिंडाल परिणामा ' हून पुष्कळ निराळा प्रकार उघडकीस आला. मूळ प्रकाशात नसलेले कित्येक वर्ण विकीर्ण प्रकाशात दिसू लागतात व त्यांचा पदार्थाच्या रचनेशी निकटचा संबंध असतो हे दाखविण्याची रामन यांच्या शोधाची मुख्य दिशा आहे. या पद्धतीने होणाऱ्या विकीरणास ' रामन परिणाम ' व उद्भवलेल्या नवीन वर्णास ' रामन प्रकाश ' अशी नावे जगातील शास्त्रज्ञांनी दिली आहेत. तेव्हा विकीरणामुळे प्रकाशाचा रंग बदलतो या प्रा. रामन यांच्या शोधामुळे प्रकाशासंबंधीच्या शास्त्रज्ञांच्या कल्पना पार बदलून गेलेल्या आहेत. रामन यांच्या शोधामुळे कित्येक मूल्यवान वस्तूंच्या घटकांची रचना कळणे शक्य झाले आहे. या अपूर्व शोधामुळे रामन यांचाच नव्हे तर अखिल भारताचा गौरव झाला आहे. त्यांच्या प्रयोगाने सारे जग हालवून सोडले. प्रत्येक पदार्थविज्ञानवेत्त्याने त्यांच्या प्रयोगाची सत्यता अजमावून पाहिली आहे.

रामन परिणामाचा एक विशेष फायदा म्हणजे प्रकाश व परमाणू यांच्यापेक्षाही प्रकाश व अणू यांच्यातील परस्पर क्रियेबद्दल माहिती मिळते.

रसायनशास्त्रात अणू हा तयार करण्यास व संशोधन करण्यास परमाणूपेक्षा खूपच सोपा असल्याने रामन परिणामाचे त्या शास्त्रात फार महत्त्व आहे. शक्तिकणांची उपपत्ती सामान्य माणसालाच काय परंतु कित्येक शास्त्रज्ञांनासुद्धा थोडी अवघड आहे; पण अशा अवघड उपपत्तीचे अगदी व सहज समजण्या-सारखे उदाहरण म्हणजे 'रामन परिणाम' ( Raman Effect ) होय. त्यामुळे शास्त्रज्ञांच्या हातात एक नवीनच शस्त्र मिळाले आहे.

निरनिराळ्या परमाणूंचे अणू तयार होताना काही ठराविक दुवे जोडले जातात. त्या दुव्यांचे पुष्कळ भिन्न प्रकार असू शकतात. त्यातील काही दुवे कर्बवायू-कर्बवायू, कर्बवायू-उदजन, कर्बवायू-प्राणवायू इ० जास्त प्रचारातले आहेत. त्या दुव्यांची बळकटी, त्यांची स्वाभाविक आंदोलने, त्यांचे एकमेकांवर घडून येणारे परिणाम इ० गोष्टींची सूक्ष्मपणे छाननी करून पाहण्याचे 'रामन परिणाम' हे एक उत्कृष्ट साधन होऊन बसले आहे. हिरा व शिसपेन्सिलीतील शिसे ही कार्बनचीच दोन भिन्न रूपे होत. हिरा अतिशय कठीण असतो तर ग्राफाइट फारच ठिसूळ; परंतु त्यांच्या अणूंतले कार्बन एकमेकांशी कसे जोडले आहेत हे रामन प्रकाशात पाहिले असताना दिसून येते.

अतीलाल ( इन्फ्रा रेड ) या अदृश्य प्रकाशातील फार लांब लहरी द्रवरूप पदार्थात शोषल्या जातात असे शास्त्रज्ञांना दिसून आले होते; परंतु या लांब लहरींचा व पदार्थातील अंतरंगाचा काय संबंध असावा हे मात्र समजले नव्हते. रामन यांच्या शोधामुळे त्या प्रकरणावर खूपच उजेड पडला. तेव्हा असंख्य पदार्थांवर प्रयोग करून पाहण्यात आले व रामन प्रकाशात दिसून येणारे नवे वर्ण व अती लाल प्रकाशातील शोषिल्या जाणाऱ्या लहरी यांचा संबंध सुंदर रीतीने सिद्ध करणे सोयीस्कर झाले.

प्रा. डॉ. चंद्रशेखर रामन यांच्या संशोधनाचा व कार्याचा व्याप इतका वाढला व शास्त्रज्ञांना त्यांच्या शोधाचे महत्त्व इतके पटले की जगातील प्रत्येक देशातून त्यांना व्याख्याने देण्याविषयी आमंत्रणे येऊ लागली. त्यामुळे त्यांची कीर्ती जगभर पसरली. १९२९ त विलायतेतील सुविख्यात 'फॅराडे सोसायटी'ने प्रा. रामन यांना आपल्या संस्थेपुढे त्यांच्या नव्या शोधावर चर्चा करण्यासाठी आमंत्रण दिले होते व त्या प्रसंगी रामन यांचा मोठा सन्मान केला. १९२९ मध्ये



बादशहाने आपल्या वाढदिवसानिमित्त त्यांना 'सर' ही पदवी बहाल केली. तारीख १५ नव्हेंबर १९३० रोजी पदार्थविज्ञानशास्त्रातील त्यांच्या रामन परिणामाबद्दल त्यांना जगातले सर्वोच्च व अत्यंत मानाचे असे नोबेल पारितोषिक मिळाले. त्याच वर्षी लंडनच्या रॉयल सोसायटीने 'ह्युजेस पदक' देऊन त्यांच्या गौरव केला. त्याचप्रमाणे जगातील अनेक विद्यापीठांनी सर रामन यांना सन्माननीय पदव्या बहाल केल्या.

कलकत्याप्रमाणेच बंगलूर येथे १९०९ पासून 'इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स' नावाची संस्था चालू होती. १९३३ साली डॉ. रामनना या संस्थेचे डायरेक्टर नेमण्यात आले. कलकत्ता सोडून रामन बंगलूरला गेले व त्या संस्थेत त्यांनी आपल्या संशोधनाचे काम सुरू केले. त्यांच्या देखरेखीखाली त्या संस्थेतील लोकांना फार प्रोत्साहन मिळाले खरे; परंतु रामन त्या संस्थेचे फार दिवस अध्यक्ष राहिले नाहीत. ते महत्त्वाचे पद सोडून देऊन केवळ संशोधनाचे व विद्यार्थ्यांच्या संशोधनकार्यात मार्गदर्शन करण्याचे काम त्यांनी पत्करले. १९३५ पासून म्हैसूर दरवारच्या मदतीने एक नवे केंद्र स्थापन करण्याचा त्यांनी प्रयत्न सुरू केला होता व त्या प्रयत्नाचेच दृश्यफल म्हणजे सध्या बंगलूर येथे असलेली "रामन रिसर्च इन्स्टिट्यूट" ही संस्था होय. या संस्थेचे कार्य १९४८ पासून सुरू झाले असून याच संस्थेच्या प्रयोगशाळेत रामन आपल्या आवडत्या संशोधनकार्यात आजही गढून गेलेले असतात.

सर सी. व्ही. रामन यांनी ध्वनिलहरी, प्रकाशकिरण व रंग, आकाशाचा आणि समुद्राचा निळा रंग, क्षकिरण, लोहचुंबक इत्यादींविषयी केलेले संशोधन जगातील शास्त्रज्ञांच्या कसोटीला उतरून आज ते अत्यंत महत्त्वाचे ठरले आहे. त्यांच्या शोधाला त्यांचेच नाव दिले गेल्याने त्यांचा हा जगातील सर्वोच्च बहुमान होय. आज जगात अशी एकही प्रयोगशाळा नाही की तिथे रामन प्रकाशावर संशोधन नाही. आतापर्यंत रामन यांनी स्वतः व विद्यार्थ्यांच्या व सहाध्यायांच्या नावांनी शेकडो निबंध प्रसिद्ध केले आहेत. १९२९ साली त्यांनी एका प्रसिद्ध जर्मन विज्ञान संग्रहाकरिता 'संगीत व वाद्ये' या विषयावर एक उत्कृष्ट अधिकारयुक्त दीडदोनशे पानांचा निबंध लिहिला होता. तो तिथे फार आवडला. सर्वांनी त्यांची अपरिमित स्तुती केली.

पुण्याला जात असताना वाटेत लागणाऱ्या बोरघाटात ' मत्स्य नेत्र ' रत्नखडे सापडल्याचे काही वर्षांपूर्वी प्रसिद्ध झाले होते. मद्रासच्या प्रेसिडेन्सी कॉलेजातील एक प्राध्यापक श्री. टी. एन्. मधुस्वामी हे कॉलेजच्या काही विद्यार्थ्यांसह सफरीसाठी या भागात आले होते. बोगद्याच्या त्या पोकळीत सापडलेल्या मीनाक्ष खड्यांनी त्यांचे लक्ष वेधून घेतले. त्या खड्यांमध्ये काहीतरी नक्कीच असावे असे वाटल्यावरून त्यांनी एक नमुना आपल्याबरोबर नेला व तो मद्रासच्या कॉलेजातील वस्तुसंग्रहालयात ठेवून दिला. काही दिवसांनी रामन यांनी तिथे भेट दिली तेव्हा त्यांची शोधक व तीव्र नजर या खड्यावर खिळून राहिली. त्यांनी लगेच या खड्याचा नमुना मागवून घेतला व संशोधन सुरू केले. अती लाल किरणांचे पृथःकरण नुकतेच रामन यांनी केले होते. या अती लाल किरणांचेच पृथःकरण करण्याचा विशिष्ट गुणधर्म या ' मीनाक्ष ' खड्यात आहे असे रामनना संशोधनान्ती दिसून आले. तेव्हा त्यांनी या खड्यांची बरीच प्रशंसा केली. पुढे रेल्वे अधिकाऱ्यांकडून त्यांनी अधिक नमुना मागवून घेतला व त्या खड्यांचे आणखीन गुणधर्म शोधून काढले. आज बाजारात कृत्रिम हिरे ( Artificial Diamonds ) मिळू लागलेले आहेत त्याचे सारे श्रेय रामन यांनाच दिले पाहिजे. रामन यांनीच ते शोधून काढले. पोटॅशियम क्लोराइडच्या स्फटिकांवरून प्रकाश परावर्तित झाला की निरनिराळ्या कोनांच्या द्वारा निरनिराळ्या रंगांचे किरण कसे फाकतात याचाही शोध त्यांनीच लावला आहे.

१९५० साली स्थापना झालेल्या " इंडियन अॅकॅडमी ऑफ सायन्सेस " या संस्थेचे रामन प्रणेते असून त्यांच्या त्या आवडत्या संस्थेचे उद्घाटन मॅडाम क्यूरीच्या कन्या ज्यूलिएट क्यूरी यांनी मुंबईला केले होते. १९४४ मध्ये रामनांनी या संस्थेच्या वार्षिक परिषदेचे अध्यक्षस्थान विभूषित केले होते. १९५० साली पुण्यास भारतीय विज्ञान परिषदेचे ३७ सावे अधिवेशन प्रा. प्रशांतचंद्र महालनोबीस यांच्या अध्यक्षतेखाली भरले होते. त्यावेळी सर रामन यांनी एक भाषण करून जमलेल्या शास्त्रज्ञ श्रोत्यांना मुग्ध करून सोडले होते.

डॉ. सर चंद्रशेखर रामन हे अतिशय सरळ स्वभावाचे गृहस्थ आहेत. त्यांना काडीमात्र अहंकार असा नाही. कुणाशीही शास्त्रीय विषयावर ते चर्चा करतात व ती करीत असताना त्यांना लहानथोर हा भेदभाव राहात नाही व वेळेचीही

किंमत वाटत नाही. कोणतीही गोष्ट पूर्ण करावयाची असे मनात आणले की ती पूर्ण केल्याशिवाय खाली ठेवावयाची नाही असा त्यांचा खावया आहे. स्वभावाने ते मोठे दिनोदी आहेत. एखाद्या लहान मुलाच्या शंकेलाही ते मोठ्या तत्परतेने उत्तर देतात. इतके त्यांचे मन उदात्त आहे. साहित्यात गद्यवाङ्मय वाचणे त्यांना आवडते. काव्य त्यांना आवडत नाही. स्टीव्हन्सन आणि हार्डी हे त्यांचे आवडते आंग्ल लेखक आहेत. त्यांना एखादे पुस्तक आवडले की ते ते पुन्हा पुन्हा वाचतात. चित्रपट-नाटक ते कधी पाहात नाहीत. ते कडक शाकाहारी आहेत. व्यसन असे त्यांना कसलेच नाही. साधे पानसुद्धा ते कधी चघळत नाहीत. त्यांच्या अपूर्व संशोधनीय कामगिरीमुळे झुरीच येथील फिजिकल सोसायटी व लंडन येथील रॉयल सोसायटी व इतर अनेक तशाच संस्थांचे ते फेलो आहेत. टोरंटोपासून टोकियोपर्यंत अनेक विद्यापीठे आणि शास्त्रीय संस्था यांनी त्यांना दिलेल्या मानपत्रांच्या बारावर जाडजूड फायली आता झाल्या आहेत. भारतातील बहुतेक सर्व विद्यापीठे व परराष्ट्रांतील अनेक विद्यापीठांनी त्यांना पदव्या दिल्या आहेत. त्यांना दोन डझनांवर सुवर्णपदके, रौप्यपदके व ब्राँझची पदके मिळाली असून अनेक हस्तीदंती, चंदनी, चांदीच्या लहान लहान पेट्या मिळाल्या आहेत. त्यांनी कॅलिफोर्नियातही संशोधनकार्य केले आहे. म्युनिचमध्ये विद्यार्थ्यांसमोर भाषणे केली आहेत. कलकत्ता रॉसच्या सहकार्याने ट्रॉपिकल स्कूल ऑफ मेडिसिनमध्ये काम केले आहे व सन १९४९ पासून ते भारतात नॅशनल रिसर्च प्रोफेसर आहेत. १९५४ साली त्यांना 'भारतरत्न' ही भारतातील अत्युच्च पदवी देण्यात आली.

स्वभावाने रामन काहीसे विक्षिप्त आहेत. त्यांचे "व्हायब्रेशन ऑफ स्ट्रिंग्ज" हे पहिले पुस्तक प्रसिद्ध होण्यापूर्वी ते रात्रंदिवस व्हायोलिन वाजवीत बसत. रेडिओ लावलेला त्यांना आवडत नाही आणि टेलिफोनची घंटा घणघणू लागली की ते म्हणे रागावतात !! ते मोठे देशभक्त आहेत. आपला भारत शास्त्रीय प्रगतीत जगाबरोबर यावा याकरिता त्यांची अहर्निश धडपड चालू असते. रामनसारख्या थोर ध्येयवादी संशोधकापासून स्फूर्ती घेऊन आपल्या भारतातील संशोधक कार्य करू लागले तर अगदी नजिकच्याच कालात शास्त्रीय प्रगती झालेल्या जगाला ते गाठू शकतील अशी खात्री वाटते.



८.

\*\*\*

होमी भाभा

\*\*\*

आमच्या भारतात हाताच्या वोटवर मोजण्याइतके जे काही शास्त्रज्ञ आहेत त्यांमध्ये डॉ. होमी जहांगिर भाभा यांचा अवश्य समावेश करावा लागेल. चालू काळातले, विशेषतः अणुयुगातले भारतातले ते एक श्रेष्ठ शास्त्रज्ञ समजले जातात. आज जगातले काही शास्त्रज्ञ अणुशक्तीचा जगाच्या विनाशाकडे कसा वापर करता येईल याचा विचार करित आहेत तर त्याच अणुशक्तीचा उपयोग जगाच्या विकासाकडे कसा करता येईल याचा काही शास्त्रज्ञ जास्तीत जास्त प्रयत्न करित आहेत व त्यांमध्ये डॉ. भाभा हे अग्रगण्य आहेत असे म्हटल्यास चुकीचे ठरणार नाही. मृत्यूपूर्वी काही दिवस अगोदर डॉ. आइन्स्टाईन यांनी अणुशक्तीचा उपयोग जगाच्या कल्याणाकरिता व्हावा अशी आपली मनीषा व्यक्त केली होती. आइन्स्टाईनना गुरुस्थानी मानणारे भाभा त्यांचे स्वप्न साकार करण्याचे आटोकाट प्रयत्न करित आहेत. आज डॉ. भाभा भारतीय शास्त्रज्ञांत सर्वांत तरुण आणि सर्वांत अधिक जागतिक कीर्ती मिळविलेले आणि अणुसंशोधन-विषयक जबाबदारीचे काम पार पाडणारे थोर शास्त्रज्ञ आहेत.

होमी जहांगिर भाभा यांचा जन्म सुविख्यात उद्योगपती टाटा यांच्या अगदी जवळच्या नातेवाईक घराण्यात मुंबईस ता. ३० ऑक्टोबर १९०९ रोजी

झाला. अर्भकावस्थेपासूनच त्यांचा मेंदू अतिशय तल्लख. झोप म्हणून त्यांना कधी नाहीच. लहान मुले जेवढी झोप घेतात त्या मानाने होमी कमी झोपत असत. त्यांच्या या विकृतीमुळे आप्तमंडळींना नि आईवडिलांना मोठी चिंता वाटू लागली. अनेक तज्ज्ञ डॉक्टरांना त्यांनी दाखविले; परंतु काहीच उपयोग होईना. शेवटी त्यांनी होमींना परीसच्या एका मेंदूतज्ज्ञाला दाखविले. त्याने सांगितले, “घाबरण्याचे काहीच कारण नाही. यांचा मेंदू फारच तल्लख असल्यामुळे त्यांना कमी झोप येते.”

बाल्यावस्थेपासूनच होमींना संगीताची गोडी वाटू लागली. त्यांच्या तल्लख मेंदूला संगीत आवडे. ते रडू लागले की त्यांना गप्प करण्यासाठी घरच्या मंडळींनी एक नामी युक्ती योजून ठेवली होती. एका विशिष्ट संगीताची ध्वनि-मुद्रिका लावली की त्यांचे रडे लागलीच थांबे. संगीताप्रमाणेच त्यांना चित्रकलेचीही आवड होती. मेकॅनोसारख्या, लाकडी घरे बांधण्याच्या खेळात ते तासन तास रंगून जात. वाचनाची तर त्यांना अतिशय आवड होती. विशेषतः शास्त्रीय विषयावरची पुस्तके वाचता वाचता ते चांगलेच रमून जात, त्यांत अगदी तल्लीन होत.

होमींचे प्राथमिक व दुय्यम शिक्षण कॅथड्रेल आणि जॉन कॉनन हायस्कूल-मध्ये झाले. त्यांच्या विलक्षण बुद्धिमत्तेची चमक शालेय जीवनात चांगलीच दिसून आली. शाळेत एक हुशार विद्यार्थी म्हणून ते गणले जात. वयाच्या अवघ्या पंधराव्या वर्षी ते मुंबई विश्वविद्यालयाची मॅट्रिकची परीक्षा उत्तीर्ण झाले. वय खूपच लहान म्हणून त्यांना उच्च शिक्षण घेण्यासाठी परदेशी जाता आले नाही. म्हणून त्यांनी एलफिन्स्टन् कॉलेजात नाव दाखल केले. पुढे काही दिवस ते ‘रॉयल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स’ चे (हल्लीचे इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स) सुद्धा काही दिवस विद्यार्थी राहिले.

मॅट्रिकनंतर विद्यार्थी भाभांच्या वाचनात डॉ. आइन्स्टाईन यांचे एक पुस्तक आले व ते पुस्तक वाचता वाचता ते त्यात रमून गेले. त्या वयातही त्यांना पुस्तकातील विषय समजत होता. इंटरच्या वर्गात असताना त्यांनी अमेरिकेतील सुविख्यात अणुगोल संशोधकांपैकी एक प्रमुख आणि आकाशकिरण (Cosmic Rays) शास्त्रज्ञ प्रा. आर्थर एन् कॉम्पटन् यांचे भाषण ऐकले. डॉ. आइ-

न्स्टाईन यांचे वाचलेले पुस्तक आणि कॉम्पटन यांचे व्याख्यान यामुळेच की काय होमी भाभांना विज्ञानाबद्दल जबरदस्त आकर्षण वाटू लागले आणि संगीत नि चित्रकला यांच्याकडे झुकलेला हा रसिक विज्ञानाकडे ओढला गेला आणि त्याने त्या क्षेत्रात चांगलीच क्रांती घडवून आणली.

वयाच्या अवघ्या १७ व्या वर्षी होमींनी शास्त्राच्या उच्च अभ्यासाकरिता परदेशगमन केले. केंब्रिज विद्यापीठात त्यांनी प्रवेश केला. गणित व शास्त्र हे त्यांचे आवडीचे विषय होते तेव्हा त्यांनी स्थापत्यशास्त्रज्ञ होऊन टाटांच्या जमशेटपूरच्या कारखान्यात मोठी मानाची जागा भूषवावी असा घराच्या मंडळींचा आग्रह होता. त्या आग्रहाला मान देऊन भाभांनी गणित व पदार्थविज्ञानशास्त्राचा सखोल अभ्यास केला व ' इंजिनियरींग ट्रायपास ' घेऊन ते उत्तीर्ण झाले.

उत्तीर्ण होताच त्यांच्यावर कितीतरी शिष्यवृत्त्यांचा वर्षाव झाला. त्यांपैकी काही शिष्यवृत्त्या तर यापूर्वी कोणत्याही भारतीयाला कधीच मिळालेस्य नव्हत्या. गणिताची राऊस नॉल ट्रॅव्हलिंग शिष्यवृत्ती त्यांनाच प्रथम मिळाली. तिची मुदत संपते न संपते तोच त्यांना न्यूटन शिष्यवृत्ती चालून आली. १९३४ साली वयाच्या अवघ्या पंचविसाव्या वर्षी त्यांना डॉक्टरेट मिळाली आणि १९३६ त त्यांच्या प्रबंधाला ' अँडाम्स प्राईझ ' मिळाले. त्यांच्या प्रबंधाचा विषय ' पदार्थविज्ञानातील मूलकणांचे सिद्धांत आणि त्यांचा अन्योन्य परिणाम ' हा होता. पुढे त्यांनी केंब्रिज फिलॉसॉफिकल सोसायटीचे हॉपकिन्स पारितोषिकही मिळविले. इतक्या लहान वयात विलायतेत शैक्षणिक क्षेत्रात एवढा मानसन्मान कुणीच मिळविला नव्हता. तो डॉ. भाभांनी मिळविला हे विशेष होय.

लंडन येथे असताना डॉ. भाभांना प्रख्यात अणुविज्ञानवेत्त्यांच्या मार्गदर्शनाखाली संशोधन करण्याची संधी लाभली. सुविख्यात शास्त्रज्ञ आणि अणुविज्ञानवेत्ते प्रा. डॉ. रुदरफोर्ड यांच्या देखरेखीखाली त्यांनी शिक्षण घेतले. ख्यातनाम डॅनिश शास्त्रज्ञ नील्सभोर यांचेही बहुमोल मार्गदर्शन त्यांना लाभले. अणुविज्ञान व गणित या विषयांचा अभ्यास झाल्यावर त्यांनी आकाश किरणांवर ( Cosmic Rays ) संशोधन करण्याचे ठरविले. आकाश किरणांचा शोध हा त्या वेळी अगदी नवीन असल्याने त्या विषयाकडे त्यांचे लक्ष वेधणे हे अगदी साहजिक होय.

आकाशकिरणांचा वर्षाव होत असताना कोणत्या प्रकारच्या क्रिया आणि प्रक्रिया होतात याबाबत त्यांनी महत्त्वपूर्ण संशोधन केले. या कामी त्यांना हायटलर नामक संशोधकवृत्तीच्या सहाय्यकाची बहुमोल मदत झाली व त्यातूनच पुढे एक सिद्धांत जन्म पावला. त्याचे नाव “ हायटलर-भाभा सिद्धांत. ” हा सिद्धांत त्यांनी जेव्हा जगासमोर मांडला तेव्हा सर्वत्र त्यांचे कौतुक करण्यात आले.

१९४० साली डॉ. भाभा विलायतेहून मायभूमीला परतले. इंग्लंडच्या वास्तव्यात त्यांचा अनेक टिकाणी सत्कार नि बहुमान करण्यात आला होता.

ते हिंदुस्थानात येताच त्यांना डॉ. रामन यांच्या बंगलोरच्या पदार्थ विज्ञानाच्या शाखेत अभ्यासकाची जागा देण्यात आली. या पदावर असताना त्यांनी कितीतरी शास्त्रीय लेख लिहिले व ते विविध मासिकांतून प्रसिद्ध केले. पुढे बंगलोरच्या हवामानाला अनुसरून तिथेच आकाशकिरण संशोधनाची एक शाळा स्थापन करण्याचा त्यांनी यशस्वी प्रयत्न केला व ते त्या संशोधन-शाळेचे प्रमुख झाले.

परंतु बंगलोर येथे मौलिक संशोधनाला वाव नाही हे त्यांना दिसून येताच त्यांनी टाटा विश्वस्तांच्यातर्फे मुंबईला १९४५ साली ‘ टाटा मूलभूत संशोधन ’ ( Tata Institute of Fundamental Research ) या नावाची संस्था स्थापन केली व तिच्या संपूर्ण संचालनाची जबाबदारी त्यांनी उचलली व ती ते आजतागायत उत्तम प्रकारे पार पाडीत आहेत.

डॉ. भाभा यांचे आकाशकिरणावर संशोधन आजही चालू आहे. आपल्या ‘ हायटलर-भाभा ’ सिद्धांतात त्यांनी आकाशकिरणांचे रहस्य उलगडून दाखविले आहे. इलेक्ट्रॉन व प्रोटॉन या मूलकणांहून वेगळा आणि या दोहोंच्या विद्युतभाराच्या दरम्यान विद्युतभार असलेला एखादा अल्पजिवी मूलकण हे आकाशकिरणांच्या भेदक शक्तीचे कारण असू शकेल असे मत त्यांनी मांडले होते. पुढे यातूनच जपानचे शास्त्रज्ञ डॉ. हिडेकी युकावा यांनी मेसॉन नावाच्या मूलकणांचा शोध लावला व नोबेल पारितोषिक मिळविले. या आकाशकिरणांमध्ये आजपर्यंत इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन यासारखे नऊ मूलकण सापडले आहेत. आणखी दोन कणांचे अस्तित्व लौकरच सिद्ध होईल

अशी डॉ. भाभांना खात्री वाटत आहे. या अकरा मूलकणांतूनच सर्व सृष्टी बनलेली आहे आहे असे त्यांचे मत आहे.

डॉ. भाभांनी स्थापन केलेल्या टाटा मूलभूत संशोधन संस्थेत अणुविज्ञान व आकाशकिरण यांचावत संशोधन चालते. डॉ. भाभांना सुरुवातीस अनेक अडचणी आल्या. त्यांना प्रथम कुशल कार्यकर्ते तयार करावे लागले. अणु-संशोधनासाठी लागणारी उपकरणे त्यांनाच बनवावी लागली. त्यांच्या या अपूर्व संशोधकीय कामगिरीबद्दल रॉयल सोसायटीने त्यांना आपले फेलो करून घेतले, आणि हा मान त्यांना वयाच्या अवघ्या बत्तिसाव्या वर्षी मिळाला. जगातल्या खूपच थोड्या शास्त्रज्ञांच्या वाट्याला एवढ्या लहान वयात हा मान मिळालेला आहे.

१९४७ साली भारत स्वतंत्र झाला आणि मग मात्र डॉ. भाभा यांचे कार्यक्षेत्र विस्तृत होऊ लागले. त्यांना जगातील अनेक विद्यापीठांकडून आकाशकिरणांवर व्याख्याने देण्यासाठी आमंत्रणे येऊ लागली व त्यांपैकी काही त्यांनी स्वीकारली पण. १९५० साली जगातल्या प्रमुख शास्त्रज्ञांची एक परिपद मुंबईला भरविण्यात आली होती तीत डॉ. भाभांचा उदोउदो करण्यात आला होता. १९५१ मध्ये बंगलोर येथे भारतीय शास्त्रज्ञांचे अधिवेशन भरले. या अधिवेशनाचे अध्यक्ष डॉ. भाभा होते. १९५५ साली जिनेव्हा येथे भरलेल्या जागतिक अणु-परिपदेचे ते अध्यक्ष होते.

१९४८ साली भारतात एक खास कायदा करून भारतीय अणु-संशोधन मंडळ स्थापन करण्यात आले. या मंडळाचे तीन सभासद असून डॉ. भाभा हे त्याचे अध्यक्ष आहेत. डॉ. भाभा यांच्याच प्रयत्नामुळे पहिली भारतीय अणु-भट्टी तयार करण्यात आली आहे. ही पहिली अणु-भट्टी ता. ४ ऑगस्ट १९५६ रोजी सुरू झाली. ती मुंबईजवळ तुर्भे ( ट्रॉम्बे ) येथे आहे. हिचे नाव 'अप्सरा' ठेवण्यात आलेले आहे. ही भट्टी पाण्यात ठेवलेली आहे. ही सर्व भट्टी भारतीय शास्त्रज्ञांनीच बनविलेली आहे. फक्त आवश्यक लागणाऱ्या युरेनियमच्या कांड्या इंग्लंडमधून आणण्यात येतात. या भट्टीवर १ कोट ५० लक्ष रुपये खर्च करण्यात आले. ही अणु-भट्टी, अणु-विषयक संशोधन करण्यासाठी उभारण्यात आली आहे.



अणु-विषयक संशोधन करणे भारतीय शास्त्रज्ञांना या भट्टीमुळे सुकर, सुलभ झाले आहे. या अणु-भट्टीतून भेदक किरणदायी कण तयार करण्यात येणार आहेत.

ही अणुभट्टी ४५ फूट लांब, २७ फूट रुंद व २८ फूट उंच आहे व त्यातील पाण्याचा तलाव २८ फूट लांब, १० फूट रुंद व २८ फूट खोल आहे. तळाशी काँक्रीटच्या भिंती ८ $\frac{३}{४}$  फूट जाड आहेत; व त्या वर निमुळत्या होत गेलेल्या आहेत. या अणुभट्टीत एकूण ३५ ज्वलनछिद्रे आहेत. ही छिद्रे म्हणजे पातळ अॅल्युमिनियमच्या पेट्या असून प्रत्येक पेट्टीचे क्षेत्रफळ २ चौरस इंचाचे व लांबी २ फूट एवढी आहे. प्रत्येक पेट्टीमध्ये अगदी पातळ अॅल्युमिनियम-युरेनियम धातूच्या तेरा पट्ट्या ठेवतात. या प्रत्येक पट्टीमध्ये २३५ अणुभार असलेल्या युरेनियमचे अणु ५० टक्के असतात. या ज्वलनद्रव्यामध्ये (अॅल्युमिनियम-युरेनियम पट्ट्या) साखळी-अणु-भेद-क्रिया घडविण्यात येते. संरक्षक, कड्यायक व शीतक म्हणून पाण्याचा उपयोग होतो. अॅल्युमिनियम-युरेनियम पट्ट्यांपासून भरपूर न्यूट्रॉन्स निर्माण होतात. त्यांतील वरेचसे न्यूट्रॉन्स पाण्यामार्फत शोषिले जातात. तरीसुद्धा वरेच न्यूट्रॉन्स शिल्लक रहातात. त्यामुळे साखळी-अणु-भेद-क्रिया सारखी होत राहते. ही साखळी-अणु-भेद-क्रिया कड्यात ठेवण्याचे कार्य न्यूट्रॉन्स शोषकांकडून केले जाते. १ इंच जाड अॅल्युमिनियमच्या कांड्या न्यूट्रॉन्स कड्यायक (नियामक) म्हणून कार्य करतात. या पट्ट्यांभोवती १ मिलीमीटर जाडीचा कॅडमियम धातूचा थर असतो.

अशी ही भारतातील पहिली अणुभट्टी आशियातील सर्व राष्ट्रांमध्ये अणु-संशोधनात आघाडीवर आहे. आजच अणु-संशोधनात भारत फ्रान्सशी बरोबरी करित आहे. असे हे भारतातील प्रचंड अणु-संशोधनविषयक कार्याचे सारे श्रेय डॉ. होमी भाभा यांना दिले पाहिजे. त्यांच्याच मार्गदर्शनाखाली भारतातील अणु-संशोधन भरधाव वेगाने प्रगती करित आहे.

भारताला अणु-संशोधनाविषयी आघाडीवर आणण्यासाठी डॉ. भाभा अहोरात्र धडपड करित आहेत. त्यांच्या प्रयत्नाला यश येवो व त्यांच्या हातून भारताची सेवा याहीपेक्षा अधिक घडो अशी अपेक्षा कुणाही भारतीयाने केली तर ती चुकीची खास ठरणार नाही.

९.

❖ ❖ ❖

सु ब्र म्ह ण्य म्  
चं द्र शे ख र

❖ ❖ ❖



खगोलशास्त्र हे एक मोठे रम्य निरंजक असे शास्त्र आहे. या शास्त्राच्या आहारी एखादी संशोधकवृत्तीची व्यक्ती गेली रे गेली की आयुष्यभर ती या शास्त्रातच रममाण होईल यात शंका नाही. आमच्या भारतीय खगोलशास्त्रज्ञांची परंपरा फार जुनी आहे. अनेक ऋषी-मुनींनी या गूढ शास्त्रात खूपच गती दाखविली होती. अगस्ति मुनींनी तर या शास्त्रात कमालीचे सुयश प्राप्त केले होते; पण नंतर देशावर कोसळलेल्या अनेक संकटांमुळे या शास्त्राची फारशी प्रगती येथे झाली नाही. मुसलमानी राजवटीत तर या शास्त्राकडे जवळ जवळ दुर्लक्षच झाले. ब्रिटिश राजवटीत मात्र या शास्त्राकडे पुन्हा काही भारतीयांचे लक्ष जाऊन त्याचा अधिकाधिक विकास होऊ लागला. गेल्या शतकात या शास्त्रात भरपूर प्रगती करून नावलौकिकाला चढलेले भारतीय शास्त्रज्ञ सांगावयाचे झाले तर सुविख्यात महाराष्ट्रीय संशोधक कै. श्री. शंकर बाळकृष्ण दीक्षित यांचे नाव घ्यावे लागेल. त्यांच्यानंतर आजच्या काळात ज्यांनी खगोलशास्त्रात भरपूर संशोधन करून जगभर नावलौकिक मिळविला त्यांचे नाव आहे

डॉ. सुब्रह्मण्यम् चंद्रशेखर. त्यांच्या संशोधनकार्यामुळेच की काय खगोलशास्त्रातील सर्वोच्च असे पारितोषिक १९५३ साली त्यांना रॉयल अॅस्ट्रॉनॉमिकल सोसायटीने चहाल करून त्यांचा मोठा गौरव केला होता.

भारतीय जोतिर्विद डॉ. सुब्रह्मण्यम् चंद्रशेखर यांचा जन्म लाहोर येथे १९ ऑक्टोबर १९१० रोजी झाला. जगप्रसिद्ध भारतीय शास्त्रज्ञ आणि नोबेल पारितोषिक विजेते डॉ. चंद्रशेखर वेंकट रामन यांचे ते पुतणे होत. त्यांचे घराणे मोठे विद्याप्रेमी. लहानपणापासूनच त्यांचे लक्ष चंद्र, सूर्य, तारे, ग्रह या आकाशस्थ चिजांकडे लागलेले होते. आपल्या एकंदर शालेय जीवनात ते एक हुषार विद्यार्थी म्हणून चमकले.

योग्य वेळी मॅट्रिक उत्तीर्ण झाल्यावर त्यांनी उच्च शिक्षणासाठी मद्रास विश्वविद्यालयात प्रवेश केला. प्रेसिडेन्सी कॉलेजात ते एक तल्लख बुद्धीचे मेहनती विद्यार्थी म्हणून चांगलेच गाजले. ते कॉलेजातल्या बहुतेक सर्व चळवळीतून, प्रवृत्तीतून भाग घेत असत. एकदा तर निबंधाच्या चढाओढीचे एक पारितोषिक म्हणून त्यांना सर आर्थर एडिंग्टन यांचा “ इंटरनल कॉन्स्टिट्यूशन ऑफ स्टारस ” ( तांच्यातील अंतर्गत घटना ) हा ग्रंथ देण्यात आला होता. या भेट-ग्रंथाच्या घटनेचा त्यांच्या पुढील आयुष्यावर नक्की कितपत परिणाम झाला हे सांगता येत नसले तरी ती एक योगायोगाचीच पण अत्यंत महत्त्वाची घटना ठरली असे म्हणण्यास प्रत्यवाय नाही. पुरस्कार मिळालेले पुस्तक त्यांनी मोठ्या आवडीने अथपासून इतिपर्यंत वाचून काढले आणि खगोलशास्त्राबद्दल त्यांना आणखीच गोडी वाटू लागली.

१९३० साली मद्रास विश्वविद्यालयाची पदवी प्राप्त केल्यानंतर चंद्रशेखरांनी खगोलशास्त्राच्या विशेष अभ्यासाकरिता म्हणून विलायतेला जाण्याचा विचार केला व तो त्यांनी लौकरच अमलात आणला. केंब्रिजच्या ट्रिनिटी कॉलेजात ते दाखल झाले. केंब्रिज येथे सर आर्थर एडिंग्टन, आर. एच्. फाउलर, पी. ए. एम्. डिराक, लॉर्ड रुदरफोर्ड इ. अनेक ख्यातनाम वास्तवज्ञ आणि ज्योतिर्वास्तवज्ञ यांच्याशी त्यांचा चांगलाच परिचय झाला. विशेषतः फाउलर आणि ई. ए. मिलने हे दोन जागतिक कीर्तीचे खगोलज्ञ तिथे अध्या-

पनाचे काम करीत होते. त्यांच्याशी तर त्यांची दाट मैत्रीच झाली आणि मिलने-साहेबाबरोबर तर ते मिलनेच्या मृत्यूपर्यंत ( १९५० ) संबंधित होते.

काही पाश्चात्य शास्त्रज्ञ चंद्रशेखरांच्या तेथील शिक्षणाविषयी बोलताना मोठ्या मार्मिकतेने असे म्हणतात की एका दृष्टीने हिंदुस्थानातील शिक्षणामुळे त्यांच्यातील मूळ संशोधकबुद्धीची ज्योत पेटविली गेली असे मानले तर त्यांच्या केंब्रिजमधील शिस्तबद्ध शिक्षणपद्धतीमुळे तिच्याभोवती काचेची चिमणी बसविली जाऊन त्या ज्योतीला योग्य ते वातावरण मिळून ती अत्यंत तेजस्वितेने तळपू लागली आहे ! तो एक पाश्चात्य शास्त्रज्ञांना मान्य असा आधुनिक व श्रेष्ठ प्रतीचा संशोधक बनला आहे.

१९३३ साली केंब्रिज विद्यापीठातर्फे चंद्रशेखरना डॉक्टरेट पदवी बहाल करण्यात आली. सुपरडेन्स ताऱ्यांच्यासंबंधी आज जे सिद्धांत सर्वमान्य झाले आहेत ते सारे सिद्धांत त्यांनी केंब्रिजच्या ट्रिनिटी कॉलेजात फेलो असताना मांडले होते. ग्रहांचे वर्णपट, चाल व गती आणि वातावरणे याबाबत ते एक अधिकारी पुरुष समजले जातात.

इ. स. १९३६ मध्ये चंद्रशेखर अमेरिकेला गेले. काही काळ हार्वर्ड विद्यापीठात राहून पुढे ते शिकागो विद्यापीठाच्या यर्कस् वेधशाळेत एक कनिष्ठ अधिकारी म्हणून काम करू लागले. तिथे ते चढत जाऊन त्याच विद्यापीठाचे यर्कस् वेधशाळेतील “ज्योतिर्वास्तवाचे सन्मान्य प्राध्यापक” या मोठ्या पदावर चढले. त्यांनी स्वतः काही काळ यर्कस् वेधशाळेचे हंगामी डायरेक्टर म्हणूनही काम केले आहे. इतकेच नव्हे तर तेथील एक वेळचे डायरेक्टर सुप्रसिद्ध ज्योतिर्विद डॉ. स्टॉमग्रेन यांचीही त्या जागेवरील निवड चंद्रशेखर समितीनेच केलेली होती. “अॅस्ट्रोफिजिकल जर्नल” या सुविख्यात व भारदस्त ज्योतिर्वास्तवाच्या नियतकालिकाच्या संपादक मंडळावर त्यांची निवड झालेली होती. तिथे त्यांनी बरीच वर्षे काम केले. त्याचप्रमाणे गेल्या महायुद्धात अॅबर्डीन प्रुव्हिंग ग्राऊंड येथे त्यांनी शास्त्रीय सल्लागार म्हणून उत्कृष्ट कामगिरी बजावून युद्ध-कार्यासही चांगलाच हातभार लावला.

शिकागो येथे गेल्यापासून तर त्यांच्या कार्याला आणखीच तेज चढले. १९४६ साली त्यांना अमेरिकन मॅथेमॅटिकल सोसायटीपुढे गिन्स व्याख्याने

देण्यासाठी निमंत्रण देण्यात आले होते. १९४७ मध्ये केंब्रिज विद्यापीठा-  
तर्फे अॅडॅम्स पुरस्कार देऊन त्यांचा गौरव करण्यात आला. १९४९ मध्ये अमेरिकन  
अॅस्ट्रोनॉमिकल सोसायटीने रसेल व्याख्याने देण्यासाठी त्यांना सुद्धा आमंत्रित  
केले. हा त्यांना मिळालेला मोठा मान होय. या वेळी त्यांनी दिलेली व्याख्याने  
अनेकांच्या स्मरणात कायमची राहतील इतकी उत्कृष्ट होती. ता. २८ मार्च  
१९५२ रोजी त्यांना ज्योतिःशास्त्राच्या उत्कृष्ट सेवेबद्दल ब्रूस सुवर्णपदक बहाल  
करण्यात आले. हे पदक त्यांना अॅस्ट्रोनॉमिक्स सोसायटी ऑफ दि पॅसिफिक  
या संस्थेने दिले. हे सुवर्णपदक वर्षातून एकदाच देण्यात येते. अमेरिकन जगता-  
तील तो एक परमोच्च सन्मान होय असे समजतात. इ. स. १८९८ साली मिस  
कॅथराइन वॉल्फ ब्रूस यांच्या दातृत्वाने एक निधी अस्तित्वात आला. त्या  
निधीतूनच हे ब्रूस सुवर्णपदक देण्यात येते. हा मान मिळविणारे पहिले भारतीय  
डॉ. एस्. चंद्रशेखर हेच होत. इतकेच नव्हे तर त्यांनी हा मान आपल्या तरुण-  
पणी म्हणजे वयाच्या अवघ्या ४१ व्या वर्षी मिळवून स्वतःच्या आणि  
भारताच्या कीर्तीत भर घातली आहे. सुविख्यात आंग्ल ज्योतिर्विद् व वास्तव-  
शास्त्रज्ञ सर विल्यम हगिन्स हे तर हा मान मिळाला तेव्हा ८० वर्षांचे होते !

ब्रूस सुवर्णपदक स्वीकारताना डॉ. चंद्रशेखरांनी केलेले भाषण गाजलेले  
आहे. “ उत्प्रवाह—एक ज्योतिर्विषयक नवीन उपपत्ती ” या विषयावर त्यांनी  
केलेल्या भाषणात त्यांनी सूर्यावरील विविध डागांविषयी आपली एक नवीनच  
उपपत्ती जगापुढे प्रथमच मांडली. सूर्यावरील जोरदार चुंबकक्षेत्रामुळे तप्त  
वायूंच्या उत्प्रवाहाला चांगलाच विरोध होत असतो हा त्यातील एक महत्त्वाचा  
व नवीन विचार होय. लंडनच्या रॉयल सोसायटीने त्यांच्या संशोधनाचा गौरव  
करण्यासाठी त्यांना आपले फेलो करून घेतले.

ज्योतिर्वास्तवातील अनेक निरनिराळ्या विषयांसंबंधी चंद्रशेखरांनी मोठे  
मौलिक संशोधन केले आहे. ताऱ्यांची वातावरणे व अंतरंगे, त्यांचे परिवलन  
आणि परिभ्रमण, त्यांचे वर्णपट, तारकापुंज व तारकाविश्वे यांचे गतिविषयक  
गुणधर्म इत्यादी. त्याचप्रमाणे वास्तवशास्त्रातही मूलभूत कणांसंबंधी त्यांनी बरेच  
मूलगामी संशोधन केले. विश्वातील एक सर्वांत हलका घटक, ऋणविद्युत्कण  
आणि त्याच्या मानाने दहा पट ( म्हणजे एकावर साठ शून्ये ) वस्तुमान अस-  
लेला अत्यंत भारदस्त घटक तारा या उभयतांचे तात्त्विक मूल्यमापन करून

एडिंग्टन यांनी असे म्हटले आहे की आपल्याला परिचित झालेल्या या अफाट विश्वाच्या या महानाट्यातील नायक, ऋणविद्युत्कण आहे की तारा आहे हे सांगणे अत्यंत कठीण जाते. चंद्रशेखरांच्या संशोधनातसुद्धा याच दोन घटकांना इतके मोठे प्राधान्य दिलेले आढळून येते की त्यांचे लक्ष खरोखरी कोणत्या घटकाकडे अधिक वेधले गेले आहे हे सांगणे तितकेच कठीण झाले आहे; आणि म्हणूनच ते खरे ज्योतिर्विद आहेत की वास्तवशास्त्रज्ञ आहेत की आपले निव्वळ गणिती आहेत हे ठरविणे अशक्य होते; परंतु खुद्द चंद्रशेखरांना मात्र ज्योतिर्विद म्हणून घेणे आवडते; आणि ब्रूस सुवर्णपदक मिळविल्याने त्यांच्यावर व त्यांच्या कार्यावर तर आता शिक्कामोर्तबच झाले आहे.

डॉ. एस्. चंद्रशेखरांनी आतापर्यंत तीन भले मोठे ग्रंथ, बारा विस्तृत प्रबंध आणि शंभरावर संशोधनात्मक निबंध लिहिले आहेत. “अँन इंट्रोडक्शन टु दि स्टडी ऑफ स्टेलर स्ट्रक्चर” या ग्रंथात त्यांनी ताऱ्यांच्या अंतर्गत घटनेचा अभ्यास कसा काय करावा यासंबंधीची भरपूर माहिती दिली आहे. हे त्यांचे पहिले पुस्तक १९३९ साली प्रसिद्ध झाले. १९४३ साली “प्रिन्सिपल्स ऑफ स्टेलर डायनॅमिक्स” हे पुस्तक प्रकाशित झाले; आणि १९५० मध्ये “रॅडिएशन ट्रॅन्स्फर” हे तिसरे पुस्तक बाहेर आले. त्यांचे हे तिन्ही ग्रंथ या विषयावरील अधिकारी ग्रंथ मानले जातात. यर्कस् वेधशाळेच्या सुवर्णमहोत्सवाच्या निमित्ताने झालेल्या एकंदर १४ ख्यातनाम ज्योतिर्विदांच्या व्याख्यानांचा एक संकलित ग्रंथ इ. स. १९५१ मध्ये “अॅस्ट्रोफिजिक्स” या नावाने प्रसिद्ध करण्यात आला. त्यात “ताऱ्यांची घडण, त्यांतील द्रव्य आणि त्यांच्या शक्तीचा उगम” या शीर्षकाचा त्यांचा लेख अत्यंत महत्त्वाचा असून त्यामध्ये ताऱ्यांच्या अभ्यासाकडे बघण्याचा आधुनिक ज्योतिर्विदांचा दृष्टिकोण त्यांनी उत्कृष्टपणे मांडला आहे.

गेली कित्येक वर्षे डॉ. चंद्रशेखर ताऱ्यांसंबंधी अधिक संशोधनकार्यात गढून गेलेले आहेत. नोबेल पारितोषिकाचे एक मानकरी डॉ. एन्रिको फर्मी यांच्याबरोबर त्यांनी जे संशोधन सुरू केले ते फर्मीच्या मृत्यूनंतरही त्यांनी पुढे चालू ठेवले आहे. ताराकांतील द्रव्यासंबंधी ते म्हणतात की सूर्य, व्याध इ. सारख्या सरळ उत्क्रांत मार्गाने आयुष्य कंठणाऱ्या ताऱ्यांतील बहुतेक सर्व

द्रव्यसंचय फक्त उदजन ( हैड्रोजन ) व यानाती ( हेलियम ) या दोनच मूलद्रव्यांचा बनललो असतो व अन्य सगळ्या मूलद्रव्यांचे मिळून झालेले प्रमाण अगदी अल्प प्रमाणात आढळते ! विशेष म्हणजे उदजनाचे वस्तुमान यानातीच्या अदमासे तिप्पट भरते !! तर त्याच्या अणूंची संख्या यानातीच्या अणुसंख्येच्या कित्येक पटींनी जास्त आहे !!! ताऱ्यांतील शक्तीच्या उगमासंबंधी विचार केला तर असे आढळते की उदजन हे तेथील जळण होय आणि यानाती ही त्याची राख होय. तेव्हा कोणत्याही ताऱ्यावरील सर्व जळणाची केवळ राख बनल्यास त्या ताऱ्याला अत्यंत वाईट किंवा हीन अवस्था प्राप्त होईल; परंतु अशी अवस्था सर्वच ताऱ्यांच्या बाबतीत काही घडून येत नसावी. कारण, प्रत्यक्षात क्वचित प्रसंगी ताऱ्यांच्या आयुष्यात याहून अगदी भिन्न व अत्यंत विचित्र अशा घटना घडून येताना आढळतात. त्या घटना जर सर्वच ताऱ्यांच्या बाबतीत आवश्यक आणि याहून वरच्यावर घडणाऱ्या असतील तर मात्र वर म्हटल्याप्रमाणे ताऱ्यांना कायमचे रक्षारूप जडत्व न येता त्यांचे आयुष्य अधिक घडाडीचे व अधिक प्रज्वलंत होईल. सुप्रसिद्ध शास्त्रज्ञ हेल्म होल्टझ व लॉर्ड केलव्हिन यांच्या मते ताऱ्यांचे आकुंचन आणि प्रसरण ही होत असतात. ही अशी आंदोलने होत असताना अधूनमधून त्यांचा परिपाक स्फोटात होऊन तेथील द्रव्यांचे शक्तीमध्ये रूपांतर होत जाऊन अखेरीस थोड्याशा उरलेल्या द्रव्यसंचयाचा एक महान स्फोट होऊन तो अवकाशात इतस्ततः फेकला जाईल. या घटनेमध्ये त्यांच्या संबंध आयुष्यात दिली नाही एवढी मोठी प्रचंड शक्ती एकदम बाहेर फेकली जाईल आणि अशा प्रलयामुळे तारा म्हणून जगाला भासणारे त्याचे स्वरूप अस्तित्व कायमचे नष्ट होईल असे त्यांचे म्हणणे आहे.

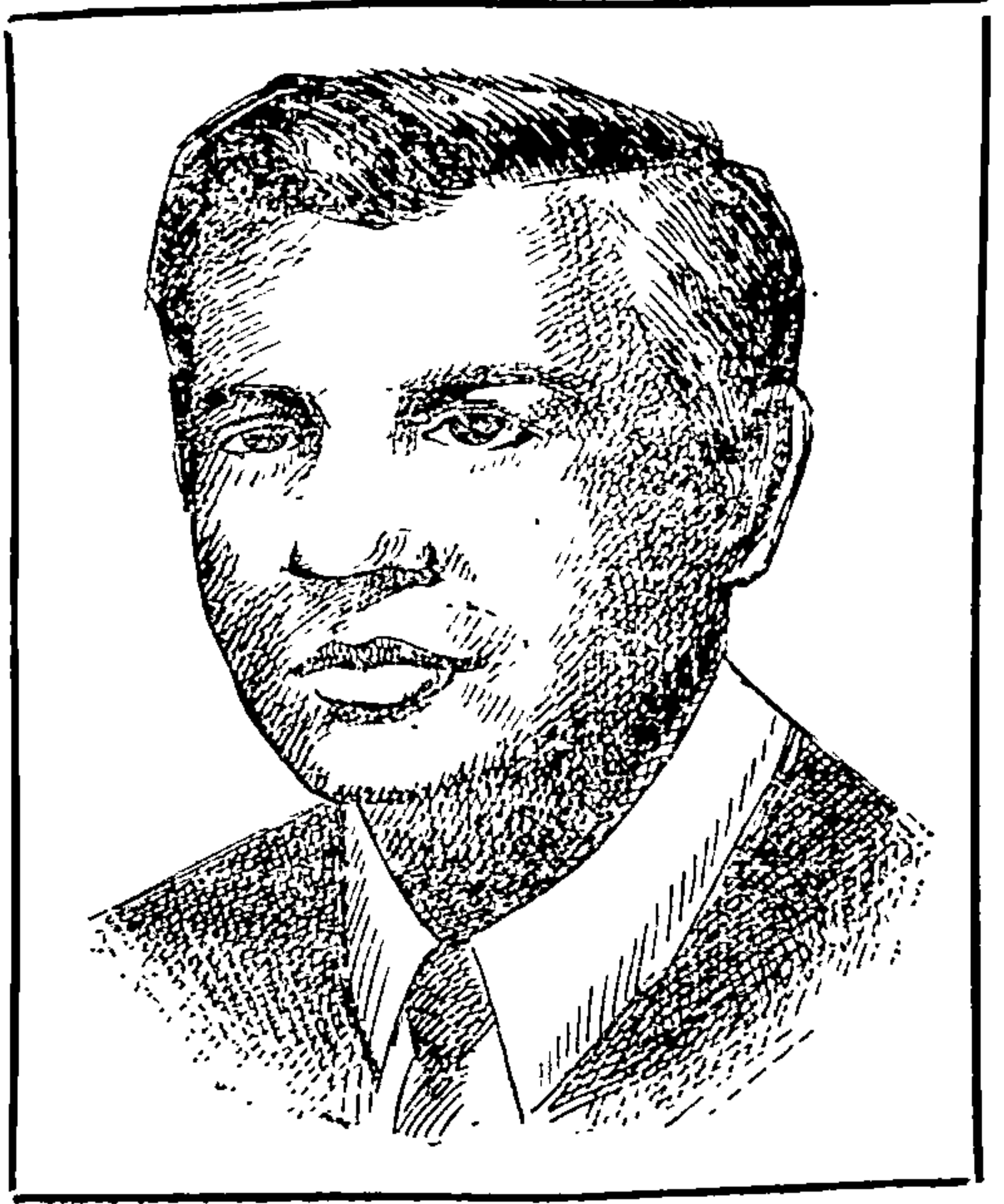
“संशोधनाच्या बाबतीत अमेरिकन विद्यापीठांनी जे महत्त्वाचे कार्य चालविले आहे ते भारतातील शैक्षणिक संस्थांना आदर्शवत आहे ” असे उद्गार त्यांनी काही वर्षांपूर्वी मद्रास येथे बोलताना काढले होते. त्या वेळी ते शिक्गो विद्यापीठातील अॅस्ट्रो फिजिक्सचे सर्विस प्राध्यापक या पदावर होते व तिकडून त्यांना मुद्दाम येथे भाषणामाठी बोलाविण्यात आले होते.

१०.

❖ ❖ ❖

क रि आ  
म णि क्क म  
कृ ण्ण न

❖ ❖ ❖



गेल्या दशकात आमच्या भारतात एकच एक शास्त्रज्ञ खूप खूप गाजले. ते म्हणजे प्रा. के. एस्. कृष्णन हे होत. दुर्दैवाची गोष्ट अशी की त्यांचा उदो उदो होत असतानाच त्यांचे अकाली दुःखद निधन झाले. ता. १४ जून १९६१ रोजी या थोर भारतीय शास्त्रज्ञाचा अंत झाला.

प्रा. कृष्णन हे के. एस्. या आंध्याक्षरांनी भारतात प्रसिद्ध होते. त्यांचे संपूर्ण नाव करआमणिक्कम श्रीनिवास कृष्णन. त्यांचा जन्म ३ डिसेंबर १८९८ रोजी तामिळनाडू प्रदेशातील तिरुनेलवेल्ली-सध्याच्या रामनाडू-तालुक्यातील



श्रीविलीपुटुरजवळच्या वत्रप नावाच्या खेड्यात जाला. त्या वेळच्या रीतिरिवाजा-नुसार कृष्णन यांच्या वडिलांना तामिळ आणि संस्कृत खूप आवडत असे; व त्या भाषांचा त्यांचा व्यासंगही होता. आपल्या आयुष्याची बरीच वर्षे त्यांनी तीर्थ-पर्यटनात घालविली होती. तिरुपती आणि श्रीरंगपट्टम येथे त्यांचे जास्त काळ वास्तव्य राहिले. कृष्णन यांचे बालपण मुख्यत्वे खेडवळ वातावरणातच गेले.

मॅट्रिकची परीक्षा उत्तीर्ण झाल्यावर त्यांनी मद्रासमधील अमेरिकन कॉलेजात प्रवेश केला. परंतु पदवीपरीक्षेचा अभ्यासक्रम त्यांनी तेथल्या खिश्न कॉलेजातून पूर्ण केला. त्याच कॉलेजात त्यांना रसायनशास्त्राचे डेमॉन्स्ट्रेटर म्हणून काम करण्याची संधी मिळाली. येथेच कृष्णन यांचा विद्यार्थीवर्गाशी संबंध आला आणि मग त्यांनी शिक्षणक्षेत्रातील एकाहून एक वरचढ अशा कामगिरीला सुरुवात केली. स्वतः ते संपूर्ण तयारी करून विषय समजावून घेत आणि मगच तो विद्यार्थ्यांना अतिशय सोप्या पद्धतीने समजावून सांगत. यामुळे विद्यार्थीवर्गात ते चांगलेच लोकप्रिय झाले. विशेषतः दुपारच्या सुटीत विद्यार्थी-वर्गाबरोबरच ते जेव्हा फराळाला त्यांच्यात जाऊन बसत तेव्हा तर त्यांच्या मनमोकळ्या गप्पाष्टकांना ऊत येई. वर्गामध्ये काळाचे आणि परिस्थितीचे बंधन असल्यामुळे त्यांना ज्या गोष्टी स्पष्टपणे सांगता येत नसत ते त्या या वेळी मोकळेपणाने व सुलभ रीतीने स्पष्ट करून सांगत. कॉलेजातील ठराविक चाकोरीच्या बाहेरचा हा शैक्षणिक कार्यक्रम इतका लोकप्रिय झाला की इतर कॉलेजांतील विद्यार्थीसुद्धा या कार्यक्रमात भाग घेण्यासाठी हजर राहू लागले व आपल्या शंकांचे निरसन करून घेऊ लागले. गणितशास्त्र, पदार्थविज्ञानशास्त्र व रसायनशास्त्र या तिन्ही विषयांवर त्यांनी उत्तम प्रकारे प्रभुत्व मिळविले होते. शास्त्रीय विषयाची फोड करून सांगताना तर त्यांना भाषेची, विशेषतः सुलभ, सोप्या भाषेची मुळीच अडचण पडली नाही. एखादा शास्त्रीय सिद्धांत समजावून सांगताना ते नेहमी परिचयाच्या गोष्टीपासून सुरुवात करीत आणि मग विद्यार्थ्यांशी चर्चा करीत. त्यांना मग तो सिद्धांत पटवून देत, समजावून देत; आणि याच गोष्टीमुळे विद्यार्थ्यांना त्यांच्याबद्दल आदर होता व त्यांच्याबरोबर चर्चा करताना त्यांना आनंद वाटत असे.

विद्यापीठाची पदवीपरीक्षा उत्तीर्ण तर झाली. लगेच योग्य ती नोकरी पण मिळाली; पण एवढ्याने कृष्णन यांचे काही समाधान झाले नाही. चिकित्सकपणा

यांच्या अंगी पुरेपूर मुरलेला होता. शास्त्रीय ज्ञान या जगात अगाध आहे, त्याला कोणत्याही मर्यादा नाहीत; तेव्हा ते जेवढे म्हणून मिळविता येईल तेवढे मिळवायचे आणि संशोधनक्षेत्रात पाऊल टाकून ज्ञानाच्या मर्यादा वाढवायच्या अशी इच्छा उराशी धरून त्यांनी प्रयत्न करण्याचे ठरविले. त्या वेळी भारतात डॉ. चंद्रशेखर रामन यांचा खूपच बोलबाला होता. ते त्या वेळी महेंद्रलाल सरकार व आशुतोष मुकर्जी यांनी स्थापन केलेल्या ' इंडियन सायन्स असोसिएशन ' या संस्थेत होते. तेव्हा प्रा. रामन यांच्या सहवासात राहून शास्त्रीय ज्ञान संपादन करावयाचे आणि संशोधनकार्यातही त्यांच्याकडून मार्गदर्शन मिळवावयाचे अशा दुहेरी हेतूने कृष्णन कलकत्याला गेले. कलकत्याला प्रा. रामन यांची गाढ विद्वत्ता व संशोधनकार्यातील त्यांचा गाढ उत्साह आणि प्राविण्य या सर्वांची कृष्णन यांच्यावर विलक्षण छाप पडली. आपल्या गुरूच्या पावलावर पाऊल ठेवून त्यांनी प्रकाशशास्त्र (optics) व अणु-परमाणू वास्तवशास्त्र (Atom-Molecular Physics) या शाखांत विशेष लक्ष देण्याचे ठरविले.

' इंडियन सायन्स असोसिएशन ' च्या प्रयोगशाळेत कृष्णन यांनी १९२३ ते १९२८ पर्यंत पाच वर्षे संशोधनकार्य केले. क्ष-किरणांचे विकिरण हा प्रा. रामन यांच्या संशोधनक्षेत्रातला मुख्य विषय असताना अनेक उत्साही नि विज्ञानप्रेमी पदवीधरांचे सहाय्य त्यांना त्या कामी होत होते. कृष्णन हे पण त्यांमध्ये एक होते. परंतु त्या सर्वांमध्ये कृष्णन यांनी वैशिष्ट्यपूर्ण कामगिरी करून दाखविली. द्रवरूप पदार्थातून प्रकाश जाताना विकिरण कशा प्रकारचे होते ते पाहणे हा त्यांच्या संशोधनाचा मुख्य विषय होता. वायूरूप रेणूंमध्ये (Gas Molecule) व स्फटिकामध्ये कर्णुकीय विषमरूपता (Magnetic Ionisotropy) आढळते. त्यासंबंधीच्या संशोधनाचा पाया कृष्णन यांनी या प्रयोगशाळेत घातला. नंतर प्रा. रामन यांनी जो मौलिक शोध लावला व ज्यामुळे त्यांना नोबेल पुरस्कार व त्रिखंड कीर्ती मिळाली तो ' रामन परिणाम ' कृष्णन यांच्याच सहकार्याचे फळ आहे असे रामनसाहेबांनी वेळोवेळी बोलून दाखविले आहे.

इ. स. १९२८ च्या आक्टोबर महिन्यात सुप्रसिद्ध जर्मन शास्त्रज्ञ प्रा. आर्नोल्ड सोमरफेल्ड कलकत्ता विद्यापीठात निमंत्रणानुसार पाहुणे म्हणून सात व्याख्याने देण्यासाठी आलेले होते. 'पुंजवादातील प्रगती' (Quantum Theory) हा त्यांच्या व्याख्यानांचा विषय होता. कारण, त्याच विषयात त्यांनी महत्त्वपूर्ण संशोधन केलेले होते. कृष्णन याच विषयाचे अभ्यासू असल्याकारणाने त्यांनी त्यांच्या व्याख्यानांची सारी टिपणे जशीच्या तशी उतरून घेतली. या टिपणांवरून त्यांनी प्रकाशनासाठी मजकूर तयार केला. ती सर्व व्याख्याने पुढे विद्यापीठाने पुस्तकरूपाने प्रकाशित केली. ही टिपणे प्रा. सोमरफिल्ड यांनी जेव्हा वाचली तेव्हा ती उत्कृष्ट असल्याचे त्यांनी स्पष्ट अभिप्राय देताना म्हटले.

१९२९ ते १९३३ ही पाच वर्षे डॉ. कृष्णन डाक्का विद्यापीठात वास्तवशास्त्राचे (Physics) प्राध्यापक म्हणून वावरत होते. त्यांचे त्या वेळचे सहकारी म्हणजे वास्तवशास्त्राचे प्राध्यापक डॉ. एस्. एन्. बोस व गणिताचे उप-प्राध्यापक डॉ. विजयराघवन हे होते. याशिवाय कुलगुरू प्रा. लॅंगले हे पण होते. तेव्हा डाक्क्याला शैक्षणिक व संशोधनाला अनुकूल असे वातावरण त्यांना लाभले.

डाक्का विद्यापीठात प्रतिकर्षुकी व समकर्षुकी (Diamagnetic and Paramagnetic) अशा स्फटिकरूप द्रव्यांची कर्षुकीय विषमरूपता (Magnetic Ionisotropy) प्रयोगनिष्ठ व तात्त्विक पायावर आधारण्यासाठी सहज साधण्यासारखे नसलेले पुष्कळसे महत्त्वाचे मोजमाप कृष्णन यांनी करून ठेवले. या प्रायोगिक निष्कर्षांचा संशोधकांना रेणूमधील कर्षुकीय गुणांची उपपत्ती ठरविण्याच्या बाबतीत खूपच उपयोग होतो. कर्षुकीय प्रवणता (Magnetic Susceptibility) व कर्षुकीय विषमरूपता (Magnetic Ionisotropy) हे गुण जेव्हा रेणूमध्ये अतिशय सूक्ष्म प्रमाणात आढळतात तेव्हा त्यांचे मोजमाप करण्यामध्ये प्रायोगिक चातुर्याची कमाल होते; परंतु हे सारे आकडे उपलब्ध झालेच पाहिजेत या उद्देशाने प्रा. कृष्णन यांनी आपल्या कल्पक बुद्धीने सूक्ष्म मापनाच्या कित्येक यांत्रिक योजना रचतःसाठी व इतर संशोधकांसाठी उपलब्ध करून दिल्या.

डाकका विद्यापीठात असताना कृष्णन यांनी केलेले संशोधन लंडनच्या रॉयल सोसायटीच्या जगन्मान्य नियतकालिकाने प्रसिद्ध करून एक कर्तबगार भारतीय शास्त्रज्ञ म्हणून त्यांना कीर्ती मिळवून दिली. अमेरिकेतील 'फिजिकल रिव्ह्यू' या शास्त्रीय विषयाला वाहिलेल्या नियतकालिकानेही त्यांचे प्रबंध प्रसिद्ध करून जगातल्या शास्त्रज्ञांसमोर त्यांचे नाव आणले आणि जगातील शास्त्रज्ञांनी त्यांचा गौरव केला. स्फटिकरूपी द्रव्यांची रचना कशी असते ते निश्चितपणे ठरविण्यासाठी क्ष-किरण हे एकमेव साधन आतापर्यंत उपलब्ध होते; परंतु कृष्णन व त्यांचे सहकारी आणि डॉ. कॅथलीन लान्स्टडेल यांनी शास्त्रशुद्ध पायावर उभारलेले व कर्पुकीय गुणांवर रचलेले एक नवे साधन तयार केले व ते साधन क्ष-किरणांप्रमाणेच उपयुक्त व प्रभावी ठरेल असा विश्वास सर्वांना वाटत आहे.

१९३३ साली कृष्णन डाकक्याहून परत कलकत्यास आले व आश्चर्याची गोष्ट प्रा. रामन यांच्या जागेवर ते रुजू झाले. कारण, त्यावेळी बंगलोर येथील 'इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स' च्या प्रमुख संचालकपदी रामन यांची नेमणूक झाली होती. प्रा. रामन यांचा अधिकार श्री. कृष्णन यांना देण्यात आला होता. कलकत्यास आल्यावर प्रा. कृष्णन यांच्या कर्तबगारीला आणखीच तेज चढले. त्यांनी येथे केलेले सारे संशोधन रॉयल सोसायटीच्या मार्फत प्रसिद्ध झाले, आणि कृष्णन यांना जागतिक कीर्ती मिळाली. मौलिक संशोधन करणारा भारतीय विद्वान म्हणून त्यांचा गौरव होऊ लागला. देशी आणि परदेशी संस्थांकडून त्यांना शास्त्रीय विषयांवर भाषणे देण्यासाठी निमंत्रणे येऊ लागली. पाश्चात्य विद्यापीठांनीही त्यांना आदराने बोलाविले. लॉर्ड रुदरफोर्ड यांनी त्यांना केंब्रिजला बोलावले, तर सर विल्यम ब्रॅग यांनी त्यांना लंडनला येण्याचे निमंत्रण दिले. सुप्रसिद्ध कॅव्हेंडिश प्रयोगशाळेत व रॉयल इन्स्टिट्यूटमध्ये त्यांची व्याख्याने झाली. या संधीचा फायदा घेऊन प्रा. कृष्णन यांनी युरोपातील कित्येक प्रसिद्ध विद्यापीठांना भेटी दिल्या व तिकडील ख्यातनाम शास्त्रज्ञांबरोबर आपल्या संशोधनकार्याची चर्चा केली. जगदीशचंद्र बोस, प्रफुल्लचंद्र रॉय, चंद्रशेखर रामन यांच्याप्रमाणे कृष्णन यांनी भारतीय विद्वत्तेचे निशाण जगाच्या नकाशावर उभे केले. इ. स. १९३९ मध्ये स्ट्रासवर्ग येथे भरलेल्या कर्पुकशास्त्रा-

वरील जागतिक परिसंवादात भाग घेण्यासाठी त्यांना मुद्दाम बोलावण्यात आले होते. १९४० साली लंडनच्या रॉयल सोसायटीचे सदस्यत्व (एफ. आर. एस्.) हा मोठा मान त्यांना बहाल करण्यात आला.

इ. स. १९४२ साली प्रा. कृष्णन यांना कलकत्याचे कार्यक्षेत्र सोडून देऊन अलाहाबादला जावे लागले. तेथल्या विद्यापीठातील पदार्थविज्ञानशास्त्राच्या प्राध्यापकपदावर त्यांची नेमणूक झाली. त्या जागेवर यापूर्वी भारतीय संशोधक मेघनाद साहा हे होते. अशाप्रकारे पुन्हा एकदा विद्यापीठातल्या कामाशी विशेषतः शैक्षणिक जबाबदारीशी त्यांचा संबंध आला. तेव्हा किती तरी कर्तव्यगार आणि संशोधनाची इच्छा बाळगणाऱ्या विद्यार्थ्यांशी त्यांचा संबंध येऊन त्यांचा त्यांच्याभोवती गराडा पडला. क्ष-किरणांचे आणि इलेक्ट्रॉनांचे विकिरण, वेव्ह मेक्यानिक्स, संख्याशास्त्रीय उष्मगतिक (Statistical Thermodynamics) आणि पुंजवाद (Quantum Theory) हे प्रा. कृष्णन यांचे भारी आवडते विषय होते. त्यामुळे वरच्या वर्गातील विद्यार्थी त्यांच्यावर निहायत खूप असत.

१९३९ साली दुसरे महायुद्ध सुरू झाले; आणि पाश्चिमात्य राष्ट्रांत शास्त्रज्ञांची उणीव तीव्रतेने भासू लागली. भारतासारख्या देशात तर अगोदरच शास्त्रज्ञांचा तुटवडा. मग काय विचारता ? आधीच उल्हास त्यात फाल्गुन मास ! पण सरकारचे लक्ष देशातील शास्त्रीय परिस्थिती सुधारण्याकडे गेले ही मोठी भाग्याची गोष्ट होय. देशात दोन प्रसिद्ध शास्त्रीय संस्था १९४७ च्या सुमारास निर्माण झाल्या. एक म्हणजे दिल्लीची नॅशनल फिजिकल लॅबोरेटरी व दुसरी पुण्याची नॅशनल केमिकल लॅबोरेटरी. यांपैकी दिल्लीच्या वास्तवशास्त्रीय संशोधन-संस्थेचे मुख्य संचालकपद म्हणून प्रा. कृष्णन यांची नेमणूक करण्याचे ठरले व ती त्यांनी मोठ्या आनंदाने स्वीकारली.

या नव्या जबाबदारीच्या कामामुळे प्रा. कृष्णन यांच्या संशोधनकार्याची थोडी हानी झाली; परंतु त्यांना ती गोष्ट जास्त बोजू लागली आणि म्हणूनच की काय त्यांनी आपला फार वेळ कचेरीच्या कामात न घालविता अगदी जेवढ्यास

तेवढीच कामे भराभर आटोपून बाकीचा सगळा वेळ ते आपल्या संशोधनकार्या-  
करिता खर्च करू लागले.

उष्णतेच्या प्रारणासंबंधी ( Heat Radiation ) जसा काळ्या पदार्थाचा  
( Black Body ) उपयोग केला जातो तसाच छिद्रातून बाहेर पडणाऱ्या  
इलेक्ट्रानांच्या दाबाचा उपयोग करता येईल ही प्रा. कृष्णन व त्यांचे सहकारी  
संशोधक यांची कल्पना खूपच प्रशंसनीय ठरली गेली. विजेने तापत असलेल्या  
तारेतील निरनिराळ्या भागांतल्या तपमानासंबंधी काही नियम बसविता यावे  
या दृष्टीने प्रा. कृष्णन यांनी आपल्या नॅशनल फिजिकल लॅबोरेटरीमध्ये चाल-  
विलेले संशोधन महत्त्वपूर्ण होते.

प्रा. कृष्णन यांचे संशोधनक्षेत्र बरेच विस्तृत आहे आणि ते वरच्या  
श्रेणीत गणले जाते. स्वतः ज्ञान मिळवीत राहणे आणि ते दुसऱ्याला मुक्त हस्ते  
र्दान यात प्रा. कृष्णन यांना खूप खूप आनंद वाटत असे. ते मोठे खिलाडू वृत्तीचे  
होते. त्यांना कुणी जर भेटावयास गेले तर त्याचे योग्य ते स्वागत करून  
ते त्याच्याशी त्याच्या आवडीनिवडीबद्दल बोलत असत व मोठ्या आस्थेने  
त्याची सारी चौकशी करीत. त्यांना कोणत्याही विषयाची माहिती नाही असे  
कधी व्हायचेच नाही. त्यांचा व्यासंग मोठा दांडगा होता व त्यामुळे ते सर्वांचे  
मोठे लाडके होते. ते मनाने आणि वृत्तीने आपल्या वडिलांप्रमाणे धार्मिक  
प्रवृत्तीचे होते.

१९५५ साली अमेरिकेतील 'नॅशनल अॅकॅडमी ऑफ सायन्सेस' या  
संस्थेच्या वार्षिक बैठकीच्या वेळी प्रा. कृष्णन यांना मुख्य पाहुणे म्हणून सुद्धाम  
पाचारण करण्यात आले होते. अशा प्रकारचा बहुमान रॉयल सोसायटीचे  
अध्यक्ष, रॉयल नेदर्लंड अॅकॅडेमीचे अध्यक्ष, स्वीडीश अॅकॅडेमीचे अध्यक्ष यांना  
लाभलेला होता. १९५६ साली अमेरिकन अॅकॅडेमीने त्यांची 'परदेशीय सदस्य'  
म्हणून सन्मानपूर्वक नेमणूक केली.

भारत सरकारने प्रा. कृष्णन यांना रामन, बोस इ.प्रमाणे राष्ट्रीय  
प्राध्यापक नेमले होते. १९५३ साली राष्ट्रपती डॉ. राजेंद्रप्रसाद यांनी त्यांना

पद्मभूषण पदवी दिली होती. १९६१ चे कै. डॉ. शांतिस्वरूप भटनागर स्मारक पारितोषिक त्यांना बहाल करण्यात आले होते; परंतु दुःखाची गोष्ट अशी की १४ जून १९६१ रोजी काळाने त्यांच्यावर अचानक झडप घालून त्यांना आपल्यांतून नेले. एक उ-कृष्ट भारतीय संशोधक अनंतात विलीन झाला.



REFBK-0013837

वराठी ग्रंथ संग्रहालय, ठाणे, स्वच्छता  
अनुक्रम... ३५११... वि: चरित्र  
सं. १२२०... नोंद वि: ०६६५