



म. ग्रं. सं. वाचनालय, ठाणे

विषय बा.वा.

दा.क्र. १३५८



BVBK-0401358

BVBK-0401358

डॉ.  
बा.वा.  
बा.वा.

यदुनाथ थत्ते

वाच. बी. वा.

9345

20/3/02

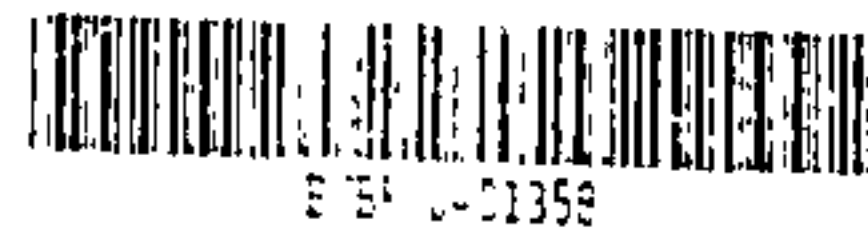
भारतीय भूमीवर अणुऊर्जा  
आणणारे भगीरथ

डॉ. होमी जे. भाभा

लेखक

यदुनाथ थत्ते

म. युं. सं. लॉ., - पुस्तकालय शाखा.	
	द. सं.
क्र. : 9345	दि. 20/3/02
विषय	क्र. ....



BVK-0401358

BVK-0401358

मंगल प्रकाशन

८५, माधवनगर

नागपूर ४४० ०१०

प्रकाशन क्रमांक : ९४ ।

प्रकाशक      सौ. बीणा तिजारे, मंगल प्रकाशन, ८५, माधवनगर, नागपूर १०  
प्रथमावृत्ती    प्रजामत्ताक दिन १९८२  
सर्वाधिकार    © यदुनाथ यत्ते, क्षिप्रा, पत्रकारनगर, पुणे १६  
पृष्ठसंख्या    ३६  
मूल्य            तीन रुपये  
मुद्रक           म. पां. बनहट्टी, नारायण मुद्रणालय, धनतोली, नागपूर १२

9345 दि. 20/3/52  
विषय डॉ. होमी जे. भाभा

विसाव्या शतकाचा विज्ञानमंचावर पदक्षेप झाला तोच मोठा क्रांतिकारी ! जुन्या कल्पना, जुनी तत्त्वे, जुने नियम, जुनी समिकरणे सारी मागे पडली. नवविज्ञानाच्या जन्मापूर्वी विज्ञानाची गती कुंठित झाल्यासारखी दिसत होती. परंतु क्ष-किरण, अल्फा, बीटा, गॅमा किरण आणि मूलकण यांच्या शोधाने सर्वच पालटले ! ज्या वस्तूंना घन मानले जात होते त्या वस्तू आवकाशरूप ठरू लागल्या, कण अति तीव्र वेगाने फिरतात असे आढळून आले. सूर्यप्रकाशाच्या वेगाशी स्पर्धा करू लागले. ह्या गतीने फिरणारे कण, कण न राहता ऊर्जास्वरूप बनतात. क्षणाच्या मापात काळाची गती मापली जात होती, पण नव-विज्ञानाचा जन्म झाला आणि क्षणही युगासारखा बनला; क्षणाच्या लाख-कोटीच्या हिश्याची मोजभापे घेण्याचा प्रसंग आला ! अद्वैताने उद्घोषल्याप्रमाणे 'अवधी एकाचीच वीण' ठरू लागली. तेच इलेक्ट्रॉन्स, तेच प्रोटॉन-न्यूट्रॉन्स ! ह्या कणातूनच सारी चेतन-अचेतन सृष्टी बनली आहे, असे सिद्ध झाले. अणूला मूलकण मानणाऱ्या शास्त्रज्ञांना तो मूलकण नाही असे उत्तर द्यावे लागले. पण अणूमधील इलेक्ट्रॉन आणि अणु-केंद्रक हे तरी मूलकण का ? पण त्यालाही 'नाही' हेच उत्तर आहे. आज कोणत्या कणाला मूलकण म्हणावे असा प्रश्न निर्माण झाला आहे. मूलकण समजले गेलेल्या कणांच्या पोटांतही दुसरे

कण असल्याचे आढळत आहे. अणूच्या पोटातील कणांचा शोध अणूत न लागता तो अंतरिक्ष किरणात लागण्याची शक्यता दिसत आहे. अणू व अंतरिक्ष किरण यांनी मानवाचे ज्ञानाचे क्षेत्र कितीतरी वाढवले आहे.

### अंतरिक्ष किरणांचे नवे क्षेत्र

मूलकण व अंतरिक्ष किरण यांच्या जन्मालाच अजून पाऊणशे वर्षे लोटली नाहीत. ते शास्त्रच इतके नवे की त्यात भारतासारख्या नवस्वतंत्र राष्ट्राची काय गती असेल, असे मनात येते. पण जगातील अग्रगण्य शास्त्रज्ञांच्या मांडीला मांडी लावून बसण्याची लायकी ह्या क्षेत्रात तरी भारतीयांनी मिळविली आहे. डॉ. होमी जे. भाभा यांना सारे जग अणुविज्ञान व अंतरिक्ष किरण या क्षेत्रांतील एक अग्रगण्य संशोधक मानते. अंतरिक्ष किरणांच्या वर्षावाबद्दल त्यांनी हायटलर यांच्या सहकायाने केलेले संशोधन हायटलर-भाभा तत्त्व म्हणून जगभर प्रसिद्ध आहे. भारतीय अणुशक्ती आयोगाचे अध्यक्ष म्हणून ते काम करीत होते. रामन यांनी जे मानाचे स्थान मिळविले ते पुन्हा डॉ. भाभा भारताला मिळवून देतील अशी अनेकांना आशा होती.

### जन्म व बालपण

डॉ. भाभाचे नाव होमी जहांगीर भाभा. त्यांचा जन्म ३० ऑक्टोबर १९०९ रोजी मुंबई येथे झाला. त्यांचे आजोबा म्हैसूर संस्थानात दिवाण होते आणि वडील टाटांच्याकडे कारभारी होते. लहानपणापासून होमीचा मेंदू अति तल्लख ! सामान्यतः लहान मुले जेवढी झोप घेतात त्या मानाने होमीला

झोप फार कमी. त्यामुळे तोच घरच्यांना एक चित्तेचा विषय झाला होता. नाना डॉक्टरांना दाखविण्यात आले, पण निदान झाले नाही. शेवटी एका प्रख्यात युरोपीय बालरोग-चिकित्स-काला त्याची तब्येत दाखविली. त्याने सांगितले : " काळजी करण्यासारखे यात काही नाही. मुलाचा मेंदू अत्यंत तल्लख असल्यामुळे असे होत आहे ! " होमीचे वय अडीच तीन वर्षांचे असतानाची ही गोष्ट. त्यांना उपजतच संगीताची गोडी असावी. लहानपणी त्यांचे रडे बंद करण्यासाठी फोनोवर भारतीय संगीत लावण्याची युक्ती त्यांच्या घरची मंडळी वापरीत ! त्या संगीतात तो एकदम तल्लीन होऊन जाई व रडणे विसरे. पुढे त्यांना चित्रकलेचीही गोडी लागली. चित्रकलेमुळे त्यांच्या कल्पनाशक्तीचा चांगलाच विकास झाला. लहानपणीही त्यांना नकला करण्यात कधी समाधान व्हायचे नाही, शिक्षकांच्या मदतीने साचेबंद चित्रे काढणे त्यांना आवडत नसे. स्वतंत्रपणे आपल्या इच्छेवरहुकूम काम करण्यात त्यांना खरे समाधान लाभत असे. डॉ. भाभांचा अखेरपर्यंत चित्रकलेशी संबंध होता. त्यांनी आपल्या मातुश्रींचे पूर्ण आकाराचे जे तैलचित्र रंगवले ते त्यांच्या चित्रकला-कौशल्याची साक्ष द्यायला पुरेसे आहे. मुंबईतील आर्ट सोसायटीचे ते उपाध्यक्ष होते. लंडनच्या आर्ट गॅलरीतही त्यांची चित्रे टांगली गेली आहेत.

### चिंतनशील स्वभाव

भाभांचे शिक्षण मुंबईमधील कॅथेड्रल व जॉन कॉनन हायस्कूलमध्ये झाले. त्यांना खेळांची गोडी असली तरी स्वभाव बालपणापासून चिंतनशील असल्यामुळे जास्तीत जास्त वेळ एकान्तात काढण्याकडे प्रवृत्ती असे. कल्पनाशक्तीची वाढ

करण्याला चांगला अवसर एकान्तात सापडतो. त्यांच्या तरल बुद्धीची चमक शाळेतही दिसून येई. सामान्यतः हुशार विद्यार्थ्यांति त्यांची गणना होत असली तरी केवळ जास्त मार्क मिळविण्यात समाधान नसल्याने सहज पदरी पडेल त्यावर संतोष मानण्याकडे त्यांचा कल होता.

### मुलाचे पाय पाळण्यात

मुलाच्या जीवनाचे विविध पैलू प्रस्फुटित व्हावे असा प्रयत्न त्यांचे वडील आणि आई दोघेही करीत. वेगवेगळ्या विषयांची पुस्तके मुलाला आणून देत. उद्योगपती टाटांनी जो औद्योगिक विकासाचा पाय घातला त्यात आपल्या मुलाने पुढे हातभार लावावा, अशी सुप्त आकांक्षा त्यांची असे. त्यामुळे मुलाचा विज्ञान व यंत्रशास्त्र यांच्याकडील कल वाढावा असा कळत न कळत प्रयत्न त्यांच्या हातून घडे. छोट्या भाभांना आपल्या स्वतंत्र प्रतिभेला व क्रियाशीलतेला वाव मिळेल असे खेळ आवडत. वेगवेगळ्या यांत्रिक खेळांचा त्यांना शोक होता. पण आलेखांबरहुकूम ह्या खेळांचा उपयोग करण्यात त्यांना समाधान व्हायचे नाही. आपली स्वतंत्र बुद्धी चालवून काहीतरी नवे निर्माण करावे, अशी आकांक्षा त्यांच्या मनात असे. मुलगा यांत्रिक खेळात रमलेला पाहून आपल्या आकांक्षा सफळ होण्याचा इसार मिळून आईबापांनाही आनंद वाटे.

### विज्ञानपरिचय

विज्ञानाची जुजबी माहिती देणारी पुस्तके तर भाभा अगदी गमती-गमतीने वाचून संपवीत. पण काही नवे आणि विशेष मिळाले, कुठे अडखळल्यासारखे झाले असे क्वचितच

व्हायचे. त्या काळात आइन्स्टाइन यांच्या नावाचा विशेष बोल-  
वाला होता. त्यांच्या सापेक्षतावादाच्या नव्या तत्त्वज्ञानामुळे  
जुन्या व नव्या विज्ञानाचा सांधा वसविला जात होता. नवे  
विज्ञान व जुने विज्ञान यांच्यात संपूर्ण फारकत आहे असे जे  
काहींना वाटत होते ती भावना नष्ट होत होती.

एक दिवस भाभांच्या वडिलांनी कुतुहलाने आइन्स्टाइन  
यांचे एक पुस्तक खरेदी केले व घरी आणले. काही वेळाने घरी  
त्यांना असे दिसले की होमी ते पुस्तक वाचण्यात गढून गेलेला  
आहे. ते पुस्तक त्याला समजेल की नाही अशी पुसट शंका त्यांना  
आली; पण एखाद्या रहस्यकथेत जसा वाचक गढून जातो तशी  
होमीची एकतानता झालेली दिसली. चेहऱ्यावरील भावांवरून  
पुस्तकातला विषय त्यांना आकलन होत असावा असे दिसत  
होते. ह्या पुस्तकाचा जादूसारखा परिणाम त्यांच्यावर झाला.

### विज्ञानाचे उच्च शिक्षण

वयाच्या पंधराव्या वर्षी सीनियर केंब्रिजची परीक्षा ते  
उत्तीर्ण झाले. इतक्या लहान वयात त्यांना महाविद्यालयात प्रवेश  
मिळण्याला अडचण पडेल आणि एकटे इतक्या दूर राहण्याचाही  
त्रास होईल, अशा कल्पनेने त्यांना प्रथम मुंबईच्या एल्फिन्स्टन  
कॉलेजात व नंतर 'राॅयल इन्स्टिट्यूट ऑफ सायन्स' या संस्थेत  
दाखल करण्यात आले. इंटरच्या वर्गात ते असताना पुढे अणु-  
बांबचे जनक म्हणून प्रसिद्ध असलेले ए. एच्. क्रॉम्पटन यांचे एक  
व्याख्यान ऐकण्याची संधी त्यांना मिळाली. त्यांच्या व्याख्याना-  
मुळे विज्ञानातील नवसंशोधनाची पुसटशी कल्पना त्यांना आली  
आणि विज्ञानाच्या ह्या नव्या दालनात आपण प्रवेश केला



पाहिजे असे तीव्रतेने वाटू लागले. विज्ञानाची मिळतील ती नियतकालिके आणि पुस्तके ते पाहू लागले.

### परदेशी प्रयाण

होमी १७ वर्षांचा झाला. त्याला उच्च शिक्षणासाठी परदेशी पाठवायला काही हरकत नाही असे घरच्या वडील-धान्या मंडळींना वाटले. पण त्याने तेथे कोणत्या विषयाचा अभ्यास करावा, असा प्रश्न पडला. होमीला तात्त्विक विज्ञानात रस होता, तर घरचा आग्रह त्याने इंजिनियर होऊन टाटांच्या उद्योगधंद्यांची वाढ करण्यास हातभार लावावा असा ! शेवटी तडजोड निघाली. आधुनिक विज्ञानात गणिताचा फार मोठा उपयोग असतो. किंबहुना गणिताच्या सहाय्याने शास्त्रज्ञ आधी एखादी गोष्ट तात्त्विक दृष्ट्या सिद्ध करतात व मग त्याचे पुरावे शोधतात. तेव्हा इंजिनियरिंगचा होमीने अभ्यास केला तर आपोआपच गणिताचा अभ्यास होऊ शकेल, ही गोष्ट त्याला पटविण्यात त्यांना यश आले आणि आपल्या कुशाग्र बुद्धीमुळे इंजिनियरिंग ट्रायपाँस घेऊन भाभा उत्तीर्ण झाले.

### शिष्यवृत्त्यांचा वर्षाव

परीक्षा उत्तीर्ण होताच त्यांची ख्याती विद्यापीठात पसरली आणि त्यांच्यावर शिष्यवृत्त्यांचा वर्षाव होऊ लागला ! एकाच वेळी पाच विषय घेऊन सहसा कोणी परीक्षेला बसत नसे, पण भाभांनी एकावेळी हे सर्व विषय घेतले व ते उत्तम रीतीने पास झाले. त्यांच्या शक्तीला अभ्यास जणू अपुरा पडे. वडिलांची इंजिनियरिंगचा अभ्यास व्हावा ही इच्छा आणि स्वतःची गणित-भौतिकीचा अभ्यास करण्याची इच्छा दोन्ही त्यांनी एकसमया-

वच्छेदैकरून पूर्ण केल्या आणि हेही काही स्वतःला विशेष जख-  
 डून घेऊन त्यांनी केले असे नाही. जीवनाच्या विविध अंगांचा  
 आनंद घेत सहजपणे त्यांचा अभ्यास चाले. त्यांचा त्यांना  
 भार नव्हता. अभ्यासासाठी चित्रकला, संगीत, भटकंती यांचा  
 कशाचाच नाद त्यांनी सोडला नव्हता. अभ्यासाव्यतिरिक्त इतर  
 कार्यक्रमात त्यांचा भाग असे. कॉलेजच्या नाटकांतही ते काम  
 करीत असत.

### अणूच्या अंतरंगाचा अभ्यास

भाभांना ज्या शिष्यवृत्त्या मिळाल्या त्या त्यांच्यापूर्वी  
 कोणा भारतीयाला कधी मिळाल्या नव्हत्या ! प्रथम त्यांना  
 राउसबॉल ट्रॅव्हलिंग शिष्यवृत्ती मिळाली. तिची मुदत संपताच  
 त्यांना न्यूटन शिष्यवृत्ती मिळाली. ह्या काळात त्यांनी डॉक्टरेट-  
 साठी तयारी केली. १९३४ साली वयाच्या केवळ पंचवीसाव्या  
 वर्षी त्यांना डॉक्टरेट मिळाली. डॉक्टरेट मिळाल्याबरोबर आता  
 आपल्याला शिकण्यासारखे काहीच नाही, आता आपण फक्त  
 शिकवायचे, असे त्यांनी मानले नाही ! त्यांनी संशोधन जारीच  
 ठेवले. १९३६ मध्ये त्यांनी लिहिलेल्या प्रबंधाला अँडॅम्स पारि-  
 तोषिक मिळाले. डॉ. भाभा आता विज्ञानात खोलवर शिरले होते.  
 नवविज्ञानाचा अभ्यास ते करीत होते. अणु, इलेक्ट्रॉन्, अणुकेंद्रक  
 यांच्याबाबत त्यांचे संशोधन चालू होते. त्यांच्या प्रबंधाचा विषय  
 होता, 'पदार्थ विज्ञानातील मूलकणांचे सिद्धान्त आणि त्यांचे  
 परिणाम'. १९५१ साली ब्रिटनमध्ये भरलेल्या प्रदर्शनातून  
 शिल्लक राहिलेल्या रकमेतून एका पाठ्यवेतनाची व्यवस्था केली  
 होती. हे पाठ्यवेतन इंग्लंड, ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंड यातील  
 गोऱ्यांपैकीच कोणाला तरी मिळत असे. अणुविज्ञानाचा पाया

घालणारे डॉ. रुदरफोर्ड यांना हे पाठ्यवेतन मिळाले होते. गैरे-तरांनाही ते मिळावे यासाठी नंतर त्यांनी खटपट केली आणि डॉ. भाभांना ती शिष्यवृत्ती मिळाली ! तीन वर्षे ही शिष्यवृत्ती त्यांना मिळत होती. केंब्रिज फिलॉसॉफिक सोसायटीचे हॉफकिन्स पारितोषिकही त्यांना मिळाले. इंग्लंडमधील इतके सन्मान, पारितोषिके आणि शिष्यवृत्त्या संपादन करणारे डॉ. भाभा हेच पहिले भारतीय होत.

### नवविज्ञानाचा प्रवाह

नवविज्ञानाच्या धारेचा उगम क्ष-किरणांपासून मानला जातो. क्ष-किरणांच्या शोधाच्या वेळी अगदी गुंतवळासारखी असलेली ही गंगा आता शतसहस्र मुखांनी वाहत आहे. क्ष-किरणांच्या वेधक शक्तीचा पत्ता लागल्यावर अधिक वेध घेऊ शकणाऱ्या किरणांचा शास्त्रज्ञ शोध घेऊ लागले. असा शोध करित असतानाच वेक्वेरेल या शास्त्रज्ञाला अल्फा, बीटा या किरणांचा शोध लागला. त्यानंतर तीव्र वेधक शक्तीचे गॅमा किरण सापडले. पुढे अधिक संशोधनानंतर असे आढळून आले की अल्फा, बीटा या किरणांचा छायाचित्रणाच्या तबकडीवर परिणाम होत असला तरी ते किरण नसून कण आहेत ! ह्या कणांसंबंधी अधिक माहिती मिळविण्याच्या प्रयत्नात रुदरफोर्डने अणूचा एक आराखडा जगापुढे मांडला. त्यानंतर ह्या वेधक कणांचा मारा अणूवर करण्याचे प्रयोग त्याने सुरू केले. नायट्रोजनच्या अणूवर रेडियम-मधील अल्फा कणांचा मारा करून त्याने कृत्रिम रीतीने अणुभंग करण्यात यश मिळविले. अणुकेंद्रकाची घटना ठरविण्याच्या दृष्टीने अशा अधिकाधिक तीव्र गतीच्या कणांचा मारा करून

शास्त्रज्ञ प्रयोग करीत होते. ह्या काळात त्यांना अशा प्रकारचे अतिशय वेधक असलेले किरण सापडले.

आइन्स्टाइन यांनी सापेक्षतेच्या सिद्धान्ताच्या साहाय्याने एक नवे समीकरण मांडले आहे. ते असे : ऊर्जा = वस्तुमान × वेगांचा वर्ग. या समीकरणान्वये कणांची गती प्रकाशकिरणां-इतकी होते त्या वेळी त्या पदार्थाचे घनत्व लोप पावून कण हे किरण बनतात. त्यांच्या ह्या समीकरणामुळे कण आणि किरण यांच्यातील वादाचा शेवट झाला. पूर्वी वापरण्यात येणाऱ्या कोठल्याही वेधकापेक्षा अनेक पटीने वेगवान असे हे जे किरण त्यांना अंतरिक्ष किरण किंवा अनन्त किरण असे नाव आहे. इंगजीत कॉस्मिक किरण म्हणतात.

या किरणांचा शोध मोठ्या मजेदार रीतीने लागला.

### अंतरिक्ष किरणांची चाहूल

विसाव्या शतकाच्या सुरुवातीला ब्रिटिश शास्त्रज्ञ सी. टी. आर. विल्सन हे आपल्या प्रयोगशाळेत स्थिर विजेवर काही प्रयोग करीत होते. एका घटात सोन्याच्या वखाची दोन पाने एकत्र ठेवून त्यांना जोडणाऱ्या धातूच्या दांडीला जर घर्षणजम्य वीज असलेल्या एखाद्या वस्तूचा स्पर्श केला की पाने फाकली जातात. सम विजेचा भार असल्यामुळे ती पाने फाकतात. नंतर एखादा विद्युत् प्रवाही पदार्थाचा दांडीला स्पर्श झाला तर हा विद्युत् भार झिरपून जातो व ती पाने मिटतात, अन्यथा ती तशीच फाकलेली राहतात. परंतु प्रा. विल्सन यांना असे आढळून आले की, अशा प्रकारे कोणत्याही विद्युत्प्रवाही वस्तूचा स्पर्श न केला तरी ती सुवर्णपत्रे आपोआप मिटतात ! सर्व बाजूंनी विद्युन्निरोधक असलेल्या त्या घटातील पाने कशामुळे मिटली

असावी, याचा ते विचार करू लागले. त्यांना अशी शंका आली की क्ष-किरणांसारख्या अतिवेधक किरणांमुळे त्या पानांतील वीज नाहीशी होऊन तर पाने मिटत नसावी ? क्ष-किरणांसारख्या किरणांनी अणूमधील ऋण व धन भाग वेगळा होतो. या क्रियेला अयनीकरण म्हणतात. जर सुवर्ण-पत्रे धन विजेने भारलेली असतील तर पदार्थांतील ऋण आयन त्यांना चिकटून त्यांची वीज शोषून घेतील व ती पाने मिटतील असे त्यांना वाटत होते. हे वेधक किरण पृथ्वीच्या बाहेरून कोठून तरी येत असावे असा त्यांचा कयास होता.

### क्ष-किरणांहून अधिक वेधक

प्रा. विल्सन यांचा हा कयास खरा असला पाहिजे, असे इतरही अनेक शास्त्रज्ञांना वाटू लागले. तेही सुवर्णपत्रे मिटण्याची कारणमीमांसा शोधू लागले. स्विस शास्त्रज्ञ गोकेल यांनी ह्या दृष्टीने प्रयोगांना सुरुवात केली. १९०९ साली त्यांनी हवेत फुगे सोडून ह्या बाबतीत प्रयोग केले. त्यांना असे आढळून आले की पृथ्वीपासून दूर जावे तसतशी ह्या अज्ञात किरणांची तीव्रता वाढत जाते. सुमारे अडीच मैल धांतावरणात हे फुगे नेऊन त्यांनी प्रयोग केले. सामान्यतः क्ष-किरण शिशाच्या पत्र्याचा वेध करून आरपार जाऊ शकत नाहीत, पण सुवर्णपत्रांचा घट शिशाच्या पत्र्याने चारी वाजूंनी मढवून ठेवला तरी पाने मिटतात असे आढळले. त्याचा अर्थ असा होता की, क्ष-किरणांपेक्षाही ह्या अज्ञात किरणांची वेधक शक्ती अधिक आहे.

### नव्या किरणांचे नामकरण

यानंतरच्या वर्षी ऑस्ट्रियन शास्त्रज्ञ हेस याने हे प्रयोग हाती घेतले. जवळ जवळ सव्वातीन मैल उंचीवर फुगे पाठवून

त्याने प्रयोग केले. त्याला असे आढळून आले की, या अज्ञात किरणांची तीव्रता या उंचीवर अधिकच वाढली आहे. त्याने या अज्ञात किरणांना त्यांच्या जन्मस्थानावरून कॉस्मिक-अंतरिक्ष किरण असे नाव दिले. त्यानंतर १९१३ साली जर्मन शास्त्रज्ञ कोल हॉस्टर याने वातावरणात सहा मैल उंचीवर उपकरणांसह फुगे पाठविण्यात यश मिळविले. त्याला असे आढळले की ह्या उंचीवर ह्या किरणांची तीव्रता समुद्रसपाटीच्या तीस पट आहे.

### किरणांचे अज्ञात मूळ

हे किरण कोठून येत असावेत ? अगदी सहज सुचण्यासारखे उत्तर, सूर्यापासून हे होते. परंतु दिवसाइतकेच हे किरण रात्रीही तीव्र असतात. सूर्यापासून हे किरण येते तर रात्री हे किरण कसे पोचू शकतील ? म्हणजे या तीव्र किरणांचा सूर्य हा जनक नसावा. मग आपल्या विश्वातील आकाशगंगेतून किंवा तारकापुंजातून तर हे किरण येत नसावेत ? कदाचित् येतही असतील. पण 'ऋषींचे कूळ आणि नदीचे मूळ' याचा शोध लागणे जसे मुष्कील, तसेच या किरणांचे मूळही अजून सापडलेले नाही. कदाचित् वातावरणापलीकडे अवकाशात मूलकणांच्या टकरा होऊन त्यातूनही हे किरण निर्माण होत असतील.

### कणांचा सतत वर्षाव

परंतु एखाद्या गोष्टीच्या जन्माचा पत्ता लागला नाही म्हणून तिचे गुणधर्म पाहता येत नाहीत असे थोडेच आहे ? मूळ खणून काढायचे तर काढावे, पण जे दिसेल त्याच्यापासून मिळेल तो बोध तर ताबडतोब करून घ्यावा. आज एवढे निश्चित झाले

आहे की सूर्य वगळून जेवढे ग्रह आणि तारे विश्वात आहेत त्यांच्यापासून जेवढी ऊर्जा पृथ्वीवर येते तेवढ्याच ऊर्जेचा वर्षाव एकट्या ह्या किरणातून होत असतो. आपण सतत ह्या किरणांच्या-कणांच्या वर्षावात वावरत असतो. प्रत्येक माणसाचे शरीर वेधून दर सेकंदाला हे किरण वीस वेळा आरपार जातात ! ते अदृश्य व अत्यंत सूक्ष्म असल्याने आपल्याला मात्र त्यांचा थांगपत्ताही लागत नाही. दर सेकंदाला वीस वेळा आपले शरीर विधले जाते, ह्या कल्पनेने कासावीस होण्याचे कारण नाही. कारण शक्तिशाली असूनही ते तसे निरुपद्रवी आहेत !

### हायटलर-भाभा सिद्धान्त

डॉ. भाभा केंब्रिजला शिकत असताना अणुकेंद्रकाप्रमाणेच ह्या अंतरिक्ष किरणांनी अनेक शास्त्रज्ञांची मने वेधून घेतली होती. डॉ. भाभांचा अणु-विज्ञान आणि गणित यांचा अभ्यास झाल्यावर त्यांनी ह्या किरणांसंबंधी संशोधन सुरू केले. डॉ. हायटलर हे त्यांचे सहकारी होते. किरणांचा वर्षाव होताना ज्या प्रक्रिया घडतात त्यांच्यासंबंधी त्यांनी संशोधन केले. हायटलर-भाभा सिद्धान्त म्हणून हे संशोधन विख्यात आहे. अणुकेंद्रकासंबंधी त्यांनी जे संशोधन केले त्यात त्यांना एका नव्या अज्ञात कणाचे अस्तित्व जाणवत होते. परंतु हा शोध लावण्याचे श्रेय जपानच्या डॉ. युकावा यांना मिळाले ! सृष्टीतील मूलकणांसंबंधी डॉ. भाभांचे संशोधन चालू होते. कारण कॉस्मिक किरणांतच मूळ कणांचा अधिक शोध लागण्याचा संभव आहे, असे त्यांचे मत होते. डॉ. भाभा अशा प्रकारचा मूलकण सापडण्याची अपेक्षा राखून होते की जो तत्पूर्वी सापडलेल्या सर्व कणांपेक्षा अभिनव गुणधर्माचा असेल ! ते सापडलेले मूलकण एक तर ऋण विजेने

किंवा धन विजेने भारलेले होते किंवा विद्युत्भाररहित होते; पण भाभांना असा कण असण्याची संभाव्यता वाटत होती की जो एकापेक्षा अधिक विद्युत्भारांनी एकाच वेळी भारलेला असेल !

### युद्धकालीन संशोधन

इंग्लंडमध्ये अनेक मानसन्मान मिळवून आणि भारतीय संशोधकांच्याविषयी तेथील संशोधकांच्या मनात आशा आणि आस्था निर्माण करून डॉ. भाभा भारतात परतले. भारतात त्या काळात पदार्थविज्ञानातील संशोधनाची सोय बंगलोरच्या डॉ. रामन् यांच्या संस्थेत होती. डॉ. भाभा तेथे तात्त्विक पदार्थविज्ञानाचे अध्यापक झाले. आपल्या संशोधनामुळे डॉ. भाभा आधीच जगद्विख्यात झालेले होते, त्यामुळे बंगलोरच्या संस्थेत त्यांचे स्वागत झाले. १९३९ साली दुसऱ्या जागतिक युद्धाला तोंड लागले. संहारक शस्त्रांच्या बाबतीत लढणाऱ्या राष्ट्रात तीव्र स्पर्धा होती. जर्मनीच्या शस्त्रास्त्रांच्या वरचढ शस्त्रे बनविता आली तरच विजयाचे पारडे आपल्या बाजूला झुकण्याची शक्यता आहे, हे दोस्त राष्ट्रे ओळखून होती. जर्मनीने संहारक शस्त्रास्त्रे शोधण्याच्या बाबतीत अजब करामत दाखविली होती. मूलकणांच्या शक्तीचा शोध युद्धाच्या धामधुमीतही चालू होता. वरून अग्नी-वर्षाव होत असताही शास्त्रज्ञ अणुरहस्ये हस्तगत करण्यात गुंतले होते ! अणु आणि अंतरिक्ष किरण यांच्यात लपलेल्या प्रचंड उर्जेची माहिती आणि महती सर्व शास्त्रज्ञांना पटली होती. ह्या संशोधनाची गती युद्धकाळामुळे अधिक तीव्र झाली भारतात डॉ. भाभा यांच्यासारख्या अंतरिक्ष किरणांमधला ख्यातनाम संशोधक असताना त्याला जर संशोधनाच्या सोयी उपलब्ध करून दिल्या तर एखाद्या वेळी युद्धाला क्रांतिकारक कलाटणी देणारा



शोध लागेल, अंतरिक्ष किरणांतून वर्षाव होणाऱ्या ऊर्जेचा उपयोग कदाचित् करता येईल, असा लोभी आशावाद दोस्त राष्ट्रांना वाटत होता आणि त्यासाठी डॉ. भाभांच्या दिमतीला अमेरिकन विमानदलाचे एक विमान व अन्य आवश्यक सामग्री देण्यात आली होती.

### भारताचे असामान्य स्थान

नवविज्ञानाच्या जन्माबरोबर विज्ञानविषयक साऱ्या कल्पनाच बदलल्या. प्रयोगशाळेतील संशोधनाइतकेच महत्त्व गणिताच्या समीकरणांना आले. साऱ्या जगातील शास्त्रज्ञांचे सहकार्य वाढले. प्रयोगांच्या उपकरणांचा आन्तरराष्ट्रीय वापर सुरू झाला. अंतरिक्ष किरणांच्या शोधामुळे आणखी एक नवी लाट विज्ञानक्षेत्रात आली. पृथ्वीचा सर्व पृष्ठभाग, आकाश आणि भूगर्भ हे प्रयोगाचे क्षेत्र बनले ! या क्षेत्रातल्या प्रयोगांवर राष्ट्रीय बंधने राहू शकत नाहीत. पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर वेगवेगळ्या ठिकाणी फिरून शास्त्रज्ञांनी ह्या किरणांची तीव्रता मोजली आहे. समुद्राच्या तळाशी आणि भूमीच्या गर्भात फिरून त्यांच्या तीव्रतेचे मोजमाप केलेले आहे. अंतरिक्ष किरण हे विद्युत्भारित कणांचे बनलेले असतात. पृथ्वीच्या पोटात एक महाचुंबक असल्याने तिच्या भोवती चुंबकीय क्षेत्र असते व ह्या क्षेत्रात विद्युत्कण परावर्तित होतात. पृथ्वीच्या पृष्ठभागी एका भौगोलिक विषुववृत्ताची आपण कल्पना केली आहे, त्याचप्रमाणे एक चुंबकीय वृत्तही प्रत्यक्ष भासमान होते. ही दोन्ही वृत्ते एकरूप नाहीत. भौगोलिक विषुववृत्त सीलोनच्या परिसरातून जाते तर चुंबकीय वृत्त भारतातून जाते. बंगलोर हे शहर ह्या चुंबकीय वृत्तावर वसलेले आहे ! १५ लाख कोटी व्होल्टपेक्षा अधिक

शक्तिशाली असलेले किरणच चुंबकीय वृत्तावर पोचू शकतात. ह्या दृष्टीने बंगलोर ही कॉस्मिक किरणांच्या प्रयोगासाठी एक आदर्श जागा आहे. डॉ. भाभांनी भारतीय अंतरिक्ष किरण संशोधनाचा सूत्रपात याच ठिकाणी केला.

### अंतरिक्ष किरणांचे स्वरूप

अंतरिक्ष किरण हे कण आहेत ही गोष्ट आता सर्वमान्य झाली आहे. त्यांतील बरेचसे प्रोटॉन्स असतात. ह्या प्रोटॉन्सचेच मुख्यतः अणुकेंद्रक बनलेले असते. याशिवाय हेलियमचे अणुकेंद्रक व अन्य गुंतागुंतीचे कणही त्यात असतात. काही प्रमाणात त्यात भारी मौलांची अणुकेंद्रकेही असतात. ह्या कणांचा मारा जवळ जवळ सूर्यप्रकाशाच्या वेगाने होतो आणि त्यांची ऊर्जा हजार कोटी इलेक्ट्रॉन व्होल्ट्सच्या प्रमाणात असते. इलेक्ट्रॉन व्होल्ट म्हणजे एक इलेक्ट्रॉनला एक व्होल्ट शक्तीने गती दिली की ज्या उर्जेने तो फिरतो ती ऊर्जा. ऑक्सिजनच्या अणूमधून एक इलेक्ट्रॉन कण खेचून बाहेर काढण्याला सुमारे ३० इलेक्ट्रॉन व्होल्ट्स इतकी शक्ती लागते. रेडियममधून जे अल्फा किरण बाहेर पडतात, त्यांच्यात ४० ते १०० लक्ष इलेक्ट्रॉन इतकी ऊर्जा असते. आणि कॉस्मिक किरण चुंबकीय वृत्ताच्या जागी पृथ्वीवर पोचायचे तर त्यांची ऊर्जा किमान दोन हजार कोटी इलेक्ट्रॉन व्होल्ट्स तरी असावी लागते. ज्या कमाल ऊर्जेचे कण पृथ्वीवर पोचतात ते तर यापेक्षा हजारो पटींनी शक्तिशाली असतात !

### संशोधनाची पद्धत

डॉ. भाभा यांनी कॉस्मिक किरणांच्या अधिक संशोधनाला आरंभ केला. बंगलोरप्रमाणेच पुणे आणि दिल्ली येथेही संशोधन

सुरु झाले. किरणांची तीव्रता मापणारी उपकरणे एका रबरी फुग्यात ठेवून तो फुगा आकाशात सोडला जातो. ही सर्व उपकरणे स्वयंलेखी असतात. दुर्विणी, दाबमापक व उष्णता मोजणारी यंत्रे त्यात असतात. कधी कधी रेडियो-लहरींचे प्रक्षेपण करणारी योजना त्यात असते. बिनतारी संदेशवाहक असल्यामुळे जमिनीवरील यंत्रात आपोआप नोंद होऊ शकते. हायड्रोजन वायु भरलेला फुगा ८० हजार फुटांवर जातो. यातही ५० ते १०० पौंड वजनाची सामग्री ठेवली जाते. फुगे फार उंच गेल्यावर हवेचा बाहेरचा दाब कमी झाल्यास हे फुगे फुटतात व ही सामग्री हळूहळू खाली येते. अशी उपकरणे कित्येक वेळी अज्ञात स्थळी जाऊन पडतात. ती परत आणून देणारांना योग्य बक्षिसे दिली जातात. ४० हजार फुटांवर या किरणांची तीव्रता मापली तेव्हा असे आढळून आले की २० सेंटिमीटर शिशाची जाडी भेदून हे किरण आत शिरू शकतात ! कॅन्सर ह्या रोगावर जे रेडियम किरण वापरतात ते फार तर तीन ते चार सेंटिमीटर शिशाचा थर भेदू शकतात. आता असे आढळून आले आहे की, ५० हजार फूट उंचीपर्यंत उंचीच्या प्रमाणात ह्या किरणांची तीव्रता वाढत जाते. कमाल तीव्रता ५० हजार फूट उंचीवर असते. त्यानंतर ती कमी होते.

### युद्धोत्तर काळातील स्थिती

डॉ. भाभांचे संशोधन चालू असतानाच युद्धाची अखेर जवळ आल्याचे दिसू लागले. दोस्तांचा विजय निश्चित झाला. विजयाच्या प्रसादचिन्हांनीच लोक इतके हूरळून गेले की संशोधनावरचा भर जरा कमी झाला ! त्यातून भारतासारख्या परतंत्र देशांनी विज्ञानात प्रगती करून पाश्चात्य राष्ट्रांशी

बरोबरी करावी, ही गोष्ट त्यांना फारशी पसंत नव्हती. किंबहुना भारतातील संशोधनाला अगदी नाइलाजास्तवच त्यांनी परवानगी दिली होती. युद्धसमाप्ती दृष्टीच्या दृष्ट्यात येताच संशोधनासाठी दिलेल्या सोयीत ढिलाई होऊ लागली. त्यातून ज्या तात्त्विक संशोधनाचा लगेच उपयोग होणार नसेल त्याची कदर लोकांना नव्हती. नवज्ञानासाठी संशोधन की संशोधनाचा फायदा पदरी पाडून घेण्यासाठी संशोधन हा प्रश्न होता. डॉ. भाभांना सृष्टीची रहस्ये शोधण्याची तळमळ होती. शायलॉक-प्रमाणे रुपयें-आणें-पैत प्रत्येक गोष्ट मोजली जाणे त्यांना पसंत नव्हते ! त्यांनी मौलिक संशोधनावरच सर्वस्वी भर देणारी संस्था स्थापली जावी म्हणून भारत सरकार व उद्योगपती टाटा यांना गळ घातली.

### टाटा मूलभूत संशोधन संस्था

डॉ. भाभा यांच्या प्रयत्नांना यश आले आणि १९४५ साली मुंबई येथे ' टाटा मूलभूत संशोधन संस्था ' स्थापन झाली. येथे मूलभूत संशोधनही मुख्यतः अंतरिक्ष किरण आणि अणुकेंद्रक विज्ञान यांच्याबाबतच व्हायचे होते. साहजिकच डॉ. भाभांकडे संस्थेचे संचालकपद आले. हिंदुस्थानात अणुकेंद्रक संशोधन हा नवा विषय होता. अणुविज्ञानाचे तात्त्विक अध्ययन विद्यापीठातील शिक्षणक्रमात दाखल झाले असले तरी प्रात्यक्षिकांची देशात सोय नव्हती. त्यामुळे देशात ह्या क्षेत्रात काम करणारी कुशल माणसेही नव्हती. डॉ. भाभांना प्रथम कुशल कार्यकर्ते तयार करण्याचे काम हाती घ्यावे लागले. अशा प्रकारे संस्थेची जुळवा-जुळव होऊन संशोधन-कार्याचा आरंभ होत असतानाच देशातील राजकीय वातावरण बदलत होते. बेचाळीसच्या चळवळीत

गिरफदार झालेले सत्याग्रही व नेते सुटत होते. सुभाषबाबूंच्या आज्ञाद सेनेच्या वार्ता देशात आल्यामुळे लोकात चैतन्य पसरले होते. ज्या सैनिकीशक्तीच्या आधारावर ब्रिटिश साम्राज्य टिकून होते त्या सैन्यातही साम्राज्यविरोध बळावत होता. नौसैनिकांच्या बंडामुळे ब्रिटिशांची तशी खात्रीच झाली. आन्तरराष्ट्रीय दडपणही वाढत होते. त्यामुळे राजकीय नेत्यांशी वाटाघाटी सुरू झाल्या व १५ ऑगस्ट १९४७ रोजी देश स्वतंत्र झाला. स्वातंत्र्य म्हणजे जीवनाची सर्व दारे विकासार्थ मोकळी होणे. ज्ञान-विज्ञान-कला यात प्रतिभेला मुक्त व्यवहार करायला आता संपूर्ण वाव होता.

### आन्तरराष्ट्रीय क्षेत्रांतील कामगिरी

स्वातंत्र्यामुळे हिंदी लोकांची मान उंच झाली. त्यांना त्यांचे योग्य स्थान मिळू लागले. परदेशांतही हिंदी लोकांची योग्य कदर होऊ लागली. भारतीय शास्त्रज्ञांना परदेशी आमंत्रणे येऊ लागली. कोलंबिया, केंब्रिज, एडिंबरो, व्हॅंकुव्हर इत्यादी विद्यापीठाकडून अंतरिक्ष किरणांसंबंधी व्याख्याने देण्यासाठी डॉ. भाभा यांना आमंत्रणे आली. डॉ. भाभांनी भारतीय संशोधनाची सर्व माहिती परदेशी संशोधकांना सांगितली. विज्ञानाच्या साहाय्याने आता विश्वमावन निर्माण झाला पाहिजे, असे त्यांना वाटे. युद्धोत्तर काळात आन्तरराष्ट्रीय स्नेह व सलोखा वाढविण्यासाठी संयुक्त राष्ट्र-संघटना स्थापन झाली. शिक्षण, विज्ञान आणि संस्कृती यांच्यासाठी एक वेगळा युनेस्को विभाग उघडण्यात आला. भारताच्या युनेस्कोवरील प्रतिनिधी मंडळात डॉ. भाभा यांचा समावेश करण्यात आला.

## अणुऊर्जा आयोगाचे अध्यक्ष

स्वातंत्र्य म्हणजे जबाबदारी. स्वातंत्र्यामुळे अनंत नव्या जबाबदाऱ्या देशावर आल्या. जीवनाच्या सर्वच अंगांचा आता विकास होणे आवश्यक होते. स्वातंत्र्यपूर्व काळात राजकारणावर भर होता. स्वातंत्र्योत्तर काळात राजकारणावर असा अवास्तव भर देऊन चालत नाही. देशाच्या सर्वांगीण विकासाचा विचार करताना त्या त्या क्षेत्रातील कर्तबगार लोकांची सेवा देशाच्या कामी लागेल अशी व्यवस्था करणे जरूर होते. त्या दृष्टीने विज्ञान विकासाची योजना आखण्यात आली. विसाव्या शतकात विज्ञान-क्षेत्रात वावरायचे म्हणजे अणुविज्ञान वगळून कसे चालेल ? स्वातंत्र्य मिळाल्यानंतर वर्षभर विचारविमर्श करून भारतीय संसदेपुढे पंतप्रधान नेहरूंनी अणुऊर्जाविषयक कायदा १९४८ साली मांडला. ऑगस्ट १९४८ मध्ये हा कायदा पास झाला, आणि लगेच अणुऊर्जा आयोग ( अँटॉमिक एनर्जी कमिशन ) नेमण्यात आला. ह्या आयोगाचे काम प्रत्यक्ष पंतप्रधानांच्या देखरेखीखाली चालते. या आयोगाच्या अध्यक्षपदी डॉ. भाभा यांच्यापेक्षा अधिक लायक इसम देशात सापडणे किंवा परदेशातून आणवणे अशक्यच होते.

## विज्ञान परिषदेचे अध्यक्ष

स्वातंत्र्य मिळाले तरी देशात अस्वास्थ्य होते. राज्यकर्ते कसलेले आणि सेवापरायण असले तरी राज्यसूत्रे त्यांनी नव्यानेच धारण केली होती. त्यातून सहा महिन्यातच राष्ट्रपित्याची हत्या झाली. त्यामुळे सर्वत्र स्थिरस्थावर व्हायला थोडा वेळ लागला. भारतासारख्या दीर्घकाल पारतंत्र्यात राहून गांजणूक झालेल्या देशातील लोकांचे जीवनमान वाढवायचे तर विज्ञानाच्या

आधाराशिवाय ते अशक्यच. म्हणून स्वतंत्र भारताने विज्ञान-विकासाची एक प्रचंड योजना हाती घेतली. परदेशातील संशोधकांचा जीवनदायी स्पर्श भारतीय जनतेला व्हावा यासाठी परदेशी शास्त्रज्ञांना भारतीय विज्ञान परिषदेच्या अधिवेशनासाठी खास निमंत्रणे देण्यात आली. भारतीय शास्त्रज्ञांना परदेशी संशोधनाची माहिती मिळाली आणि परदेशी संशोधकांना भारतात चालू असलेल्या संशोधनाची माहिती मिळाली. अल्प काळात स्वतंत्र भारताने हाती घेतलेली प्रचंड योजना आणि संशोधकांनी जे मूलभूत संशोधन चालविले आहे ते पाहून परदेशी संशोधकांना आश्चर्य वाटले. पुण्याला विज्ञान परिषदेचे अधिवेशन भरले. त्याला जोडून सुबोध व्याख्याने झाली. डॉ. भाभा यांनी तेथे गणितासंबंधी जे व्याख्यान दिले ते अप्रतिम वठले ! पंडितांच्या सभा गाजविणारा हा शास्त्रज्ञ भारतीय सामान्य जनतेला विज्ञानाची दीक्षा मिळावी यासाठी विषय किती सुबोध करून सांगतो ते दिसून आले ! पुण्याच्या अधिवेशनानंतर १९५१ सालच्या अधिवेशनाचे आमंत्रण बंगलोरतर्फे देण्यात आले. या अधिवेशनाच्या अध्यक्षपदी डॉ. भाभा यांची योजना करण्यात आली.

### उपकरणांची निर्मिती

टाटा मूलभूत संशोधन मंदिरात डॉ. भाभांनी देशातील नामवंत गणिती आणि पदार्थ-विज्ञानशास्त्रज्ञ एकत्र आणले. त्यांच्या सर्वांच्या सहकार्याने नव-विज्ञानाच्या क्षेत्रातही भारत आघाडीवर रहावा असा त्यांचा प्रयत्न होता. सुरुवातीला त्यांच्यावर फक्त टाटा संस्थेची जबाबदारी होती. आता अणु-ऊर्जा आयोगाचीही जबाबदारी त्यांच्यावर पडली. त्यात

संशोधनावरोधक कारभारविषयक जबाबदारीही त्यांच्यावर आली. ज्याप्रमाणे बलिष्ठ प्रतिपक्षी पाहून खऱ्या योद्ध्याचे बाहू स्फुरण पावतात, त्याचा उत्साह वाढतो, त्याप्रमाणे नव्या कामांमुळे भाभांचा उत्साह अधिकच वाढला. भारतात अणु-विषयक संशोधन करायचे म्हणजे संन्याशांच्या लग्नाला शेंडी-पासून मुहूर्त करावा लागतो तशी स्थिती होती ! उपकरणांची कमतरता हा सर्वांत मोठा अडथळा होता. टाटा संशोधन संस्थेने अणु-संशोधनासाठी लागणारी कितीतरी उपकरणे स्वतःच बनविली आहेत.

### आन्तरराष्ट्रीय मूलकण परिषद

ता. १४ ते २४ डिसेंबर १९५० या मुदतीत मुंबईला आन्तरराष्ट्रीय मूलकण संशोधन परिषद भरली. या परिषदेत नव संशोधित मूलकण, त्यांच्या परस्परांवरील क्रियाप्रतिक्रिया आणि त्यांचे परिवर्तन यासंबंधी अत्यंत महत्त्वाची अशी चर्चा झाली. ह्या मूलकणांचे तात्त्विक आणि गणिती वर्णन, नव्या सिद्धान्ताचे यश, त्यांच्या मर्यादा आणि अशा सिद्धान्तांच्या मार्गातील अडचणी या संबंधी परिसंवाद झाले. इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन व न्यूट्रॉन हेच बहुसंख्य अणूंचे घटक असतात. पॉझिट्रॉन आणि मेसॉन हे कण विरळच असतात, पण तीव्र ऊर्जेच्या ज्या क्रिया-प्रतिक्रिया अणुकेंद्रकात संभवतात त्यात ह्या विरळ कणांची कामगिरी बरीच महत्त्वाची असते. अणुकेंद्रकातील विविध कणांना बांधून ठेवण्याचे कार्य मेसॉन हा कण करतो, अशा अनेक नव्या मूलकणांचे अस्तित्व शास्त्रज्ञांना जाणवत होते. त्यामुळे सृष्टीरचनेतील नवी रहस्ये हस्तगत होत होती. पदार्थ-त्वाचा नाश संभवत नाही व नवे पदार्थत्व निर्माण करता येत



नाही, असे जुन्या विज्ञानाचे गृहीततत्त्व आता असिद्ध ठरले आहे. नवे पदार्थत्व निर्माण करण्याची शास्त्रज्ञांना उमेद आहे. आता अविनाशित्व ही कविकल्पना आहे, असे दिसत आहे ! ऊर्जा, भार भारलेले क्षेत्र ह्या गोष्टीही कल्पनामय ठरत आहेत. ज्यांना मूलकण मानले जाते तीही त्यांची एक मध्यकालीन अवस्थाच आहे, असे शास्त्रज्ञ म्हणू लागले आहेत. या सर्व गोष्टींचा जगातल्या वारा देशातील वीस शास्त्रज्ञांनी विशेष विचार मुंबईत भरलेल्या आंतरराष्ट्रीय मूलकण परिषदेत तेव्हा केला. भारतातील अशा प्रकारची ती पहिलीच परिषद होती.

### पदार्थविज्ञानावरील आदर्श प्रबंध

ही परिषद आटोपते तोच शास्त्रज्ञांचा हा सर्व ताफा बंगलोरकडे निघाला. डॉ. भाभांचे तेथील अध्यक्षीय भाषण हा पदार्थविज्ञान शास्त्रावरील एक आदर्श प्रबंध होता. आरंभी त्यांनी विज्ञानाच्या विकासाचा आढावा घेऊन विज्ञानातील आजच्या प्रश्नांसंबंधीची चर्चा केली. पदार्थविज्ञान आणि गणित यांच्या अन्योन्यसंबंधांचे विवरण त्यांनी केले. विज्ञान प्रगत होते तसतसे प्रत्यक्ष अवलोकन असंभव होत जाते. अप्रत्यक्ष अवलोकनावर अनुमाने बसवावी लागतात. त्यांनी ज्ञानप्राप्तीच्या दोन मार्गांचे विवेचन करून निरुपाधिक चिंतनापेक्षा प्रत्यक्षाप्रत्यक्ष प्रमाणांवर आधारलेले विवेचन हेच विज्ञानाला अधिक योग्य असे दाखवून दिले. प्रोटॉन, इलेक्ट्रॉन, फोटॉन आणि गुरुत्वाकर्षण या चार गोष्टींचे सम्यक् ज्ञान झाले की सारे पदार्थविज्ञान हस्तगत झाले, अशी शास्त्रज्ञांची काही काळ समजूत झाली होती. पदार्थविज्ञानशास्त्रज्ञाने आपली अंतिम पातळी गाठली असे शास्त्रज्ञांना वाटू लागले होते, परंतु सिद्धान्त आणि प्रत्यक्ष अव-

लोकन यांच्यात जी तफावत दिसून येई, त्यातूनच विज्ञान, आणखी पुढची पायरी गाठते. त्यांनी हायटलर-भाभा यांच्या सिद्धान्ताचे महत्त्वही भाषणाच्या ओघात विषद केले. मॅक्स प्लँकच्या कणसिद्धान्ताच्या आधारे कोठलाही मूलकण कोणत्याही पदार्थाच्या आरपार कसा जातो हे सिद्ध होऊ शकत नाही, असे शास्त्रज्ञांना वाटू लागले होते आणि कणसिद्धान्त खोटा म्हणून दूर सारण्याच्या विचारात ते होते. अंतरिक्ष किरणांच्या भेदनशक्तीचे रहस्य या सिद्धान्ताप्रमाणे उमगत नव्हते, पण कणसिद्धान्ताच्या सहाय्याने कॉस्मिक किरणांचे रहस्य उमगू शकते असे भाभा-हायटलर या जोडीने दाखविले व इलेक्ट्रॉन वा प्रोटॉन यांच्याहून वेगळा आणि त्या दोहोंच्या भाराच्या दरम्यान भार असलेला एखादा कण हे कॉस्मिक किरणांच्या वेधक शक्तीचे कारण असू शकेल असे मत मांडले. पुढे जपानच्या डॉ. हेडेकी युकावांनी तो मेसॉन कण शोधला. शेवटी भाभांनी वेगवेगळे किमान नऊ तरी मूलकण सापडले असल्याचे सांगितले, आणि आणखी दोन कणांचे अस्तित्व लौकरच सिद्ध होईल अशी ग्वाही दिली. ह्या एकादश कणातून ही सारी सृष्टी बनली आहे! कोणत्याही मूलकणाचे घनत्व काढता येईल असे समीकरण लौकरच पुढे येईल, अशी आशा वाटत असल्याचा आपला विचार त्यांनी प्रकट केला. सृष्टीच्या रहस्यांचा इतक्या खोलवर जावयाची शास्त्रज्ञांची इच्छा आहे की ज्या ठिकाणी एका मूलद्रव्याचे दुसऱ्या मूलद्रव्यात परिवर्तन होऊ शकणार नाही! निसर्गाची रहस्ये हाती लागायची तर वस्तुमानाचा (मॅटरचा) पूर्ण छडा लावणे आवश्यक आहे, असे ते मानित आणि त्या दृष्टीने त्यांचे प्रयत्न चालू होते.

## अणुऊर्जा आयोगाची कामगिरी

पहिल्या सहा वर्षांतच अणुऊर्जा आयोगाने (अॅटॉमिक एनर्जी कमिशनने) बरीच कामगिरी बजाविली. प्रथम चार प्रकारच्या कामांची आखणी करण्यात आली होती.

(१) अणुशक्तिनिर्मितीच्या दृष्टीने उपयुक्त ठरणाऱ्या द्रव्यांच्या दृष्टीने संबंध देशाची पाहणी करणे. भारतीय भूपृष्ठ पाहणी मंडळाच्या मदतीने ही पाहणी आता पूर्ण झाली आहे.

(२) हा कच्चा माल पक्का करण्याच्या दृष्टीने योग्य ठिकाणी कारखाने उभारणे. ह्या बाबतीतही काही प्रगती झाली असून मुंबई, केरळ, बिहार या राज्यात या दृष्टीने कारखाने चालू आहेत.

(३) प्रयोगांच्या दृष्टीने अॅटॉमिक रिअॅक्टर तयार करणे.

(४) ह्या दृष्टीने मौलिक संशोधनाचे कार्य हाती घेणे. विरळ धातुसंशोधन विभाग देशातील युरॅनियम, थोरियम, रेडियम वगैरे धातूंच्या जागा शोधण्याचा प्रयत्न करित असतो. केरळ राज्यात अलवाय येथे एक धातू शुद्ध करण्याचा कारखाना निघाला असून त्याच्यावर भारत सरकारची मालकी आहे. तेथे मोनोझाइट शुद्ध करण्यात येते. मोनोझाइट उद्योगधंद्याच्या दृष्टीने अत्यंत उपयुक्त पदार्थ आहे.

दुसऱ्या कारखान्यावर अणुऊर्जा आयोगांचीच संपूर्ण मालकी असून ह्या कारखान्यात पहिल्या कारखान्यात राहिलेल्या मालाचा उपयोग करून त्यातून थोरियम व युरेनियम धातू वेगळे करण्यात येतील. थोरियम धातू नायट्रेटच्या स्वरूपात गॅसमॅटल धंद्यासाठी पुरविला जातो. हा धंदा आता स्वयंपूर्ण

रीतीने देशात चालेल. या उप्पर जो माल शिल्लक राहिल त्याचा साठा करून ठेवण्यात येईल. जरूरीप्रमाणे यातील काही हिश्याच्या बदल्यात परदेशातून अत्यंत आवश्यक अशा वस्तू आयात केल्या जातील. अर्थात या सर्व वस्तू अणुऊर्जा निर्मितीला आवश्यक अशाच असतील. हेवी वॉटर रिअॅक्टर बनविण्यातही कमिशनने यश संपादन केले.

अणुकेंद्रक संशोधन आता दोन शाखांनी होऊ शकते. एक शाखा अणुकेंद्रकाच्या गुणधर्मांचा शोध लावण्याचे काम करते. त्यामुळे अणुकेंद्रकाची गुंतागुंतीची घटना अधिकाधिक स्पष्ट होत जाईल. दुसरी शाखा मूलकणांचा अभ्यास आणि संशोधन करते. ह्या मूलकणांतूनच अणू बनत असतात. ह्यापैकी काही कण अगदी क्षणजीवी असतात. त्या कणांचा अभ्यास करणेही महत्त्वाचे आहे. या दोन शाखांच्या अभ्यासातून पदार्थाची अंतिम घटना आपणाला समजेल.

### मूलकणांना गती देणारी यंत्रे

मूलकणांचा शोध घ्यायचा तर कणांना तीव्र गती देणारी यंत्रे त्यासाठी लागतात. विपुल शक्तीची सायक्लोट्रॉन, सिंक्रो-सायक्लोट्रॉन यंत्रे देशात बनवणे आवश्यक होते, अशी प्रचंड यंत्रे तयार करणे तेव्हा भारताच्या सर्वस्वी आवाक्यात नव्हते. परंतु कृत्रिम रीतीने कणांना जी कमाल तीव्र गती देता येऊ शकते त्याच्या अनेक पटींनी गती असलेले अनेक मूलकण अंतरिक्ष किरणांतून सतत वर्षत असतात. लाख कोटी व्होल्ट्सची ऊर्जा असलेले हे कण पृथ्वीवर सतत येतात. जगातील कुठल्याही गति-यंत्रावर जी कमाल ऊर्जा देता येईल त्याच्या दहा लाख पट ही शक्ती आहे, त्यातून भारतातून चुंबकीय वृत्त गेल्याने येथे

अधिकच अनुकूलता आहे. ह्याच दृष्टीने कमिशनने मूलकणांच्या संशोधनासाठी अशी कृत्रिम गतिचक्रे निर्माण न करता अंतरिक्ष किरणांचाच उपयोग त्यासाठी करून घ्यावयाचे ठरविले होते.

### उद्योगधंद्यांसाठी अणुऊर्जा

आपल्या देशात उद्योगधंदे वाढवावयाचे तर त्यासाठी वीज किंवा जळण यांची आवश्यकता आहे. देशात कोळसा आणि तेल यांचे पुरेसे साठे नाहीत. अणुऊर्जेचा उपयोग करूनच आपल्या देशात उद्योगधंद्यांची वाढ करता येईल. कारण किरणोत्सर्जी धातूंचा साठा आपल्या देशात पुरेसा आहे. परंतु अणुऊर्जा ह्या दृष्टीने उपलब्ध व्हायची तर आपल्याला ह्या संशोधनावर अधिक भर दिला पाहिजे. जगातली वडी राष्ट्रे सर्व अणु गुपिते इतरांना सांगतील असा संभव नसतो. कारण अणुशक्तीच्या रौद्र रूपाचीच त्यांनी उपासना केली आहे व त्यामुळे ते अत्यंत भयग्रस्त झालेले आहेत. भारताला अणु-रहस्ये जाणून घेण्यासाठी स्वतःच खटपट केली पाहिजे. येत्या दोन दशकात भारतात अणुऊर्जेचा उपयोग लोकांचे जीवनमान सुधारण्यासाठी, उद्योगधंदे वाढविण्यासाठी होऊ शकेल, अशी आशा शास्त्रज्ञांना वाटते.

### नव्या पद्धतीचे उद्योगधंदे

आज आपल्या देशात ३० लाख किलोवॅट वीज निर्माण होऊ शकते. पण अँटमबाँबसाठी प्लुटोनियम तयार करताना अमेरिकेत जी विद्युत्शक्ती पोटनिर्मिती म्हणून तयार होते ती २५ लाख किलोवॅट इतकी आहे ! यावरून अणुऊर्जेचा उपयोग करून केवढी विद्युत्शक्ती निर्माण होऊ शकेल याची कल्पना येईल. अणुशस्त्रांच्या निर्मितीत जी शक्ती हलक्या दर्जाच्या

उष्णतेच्या रूपात मिळते तिचा उपयोग न करता ती कोलोरॅंडो नदीत अमेरिका सोडून देते ! पण ह्या ऊर्जेचा उपयोग उच्च उष्णतामानासाठी करता येऊ शकेल. ह्या उर्जेमुळे आसपासच्या सृष्टीवर जो दुष्परिणाम होण्याचा संभव आहे तो टाळण्यासाठी ही सारी शक्ती पाण्यात सोडतात, पण जर योग्य तऱ्हेची अणु-भट्टी तयार करता आली-आणि तसे करणे शक्य आहे-तर विद्युत्निर्मितीसाठी ही शक्ती वापरता येईल. कोळशाच्या जळणाचा उपयोग करून वीज निर्माण करायची तर तिचा भाव युनिटला पाच पैशावर पडतो. अणुऊर्जेपासून निर्माण होणाऱ्या विजेचा भाव यापेक्षा अधिक येणार नाही अशी कल्पना आहे.

उद्योगधंद्यांच्या दृष्टीने अणुऊर्जेमुळे क्रांतिकारी बदल होणार आहेत. आज जेथे कच्चा माल सापडतो तेथे पुरेसे जळण मिळतेच असे नाही. त्यामुळे वाहतूक खर्चाचा विचार करूनच कच्च्या मालाचा पक्का माल करण्याचा धंदा उभारावा लागतो. जर अणुऊर्जेचा उपयोग करता येऊ लागला तर अणुशक्तिजनक धातूंची वाहतूक त्या मानाने कमी खर्चाची होणार असल्याने कच्चा माल जेथे उपलब्ध असेल तेथेच उद्योगधंदे उभे करता येतील. विकेंद्रित उद्योगांच्या दृष्टीने अणुऊर्जेचा उपयोग करण अनुकूल ठरेल.

### अणुऊर्जा अपरिहार्य

डॉ. भाभा हे अणु-विजेचे फार मोठे पुरस्कर्ते होते. अणु-विजेशिवाय विकासोन्मुख देशांना तरणोपायच नाही, असे त्यांचे मत होते. या कार्यासाठी पोट बांधून गुंतवणूक करावी लागली तरी ती अंतिमतः फार फायदेशीर ठरेल, असे ते आग्रहाने मांडीत. जगातील ऊर्जाविनियोगाचे एक समीकरणच त्यांनी

तयार केले होते. ३३०० कोटी टन कोळसा जाळून जी ऊर्जा उपलब्ध होते तिला 'क्यू' असे म्हटले तर पहिल्या अठरा शतकात दरसाल अर्धा 'क्यू' इतकी ऊर्जा वापरली गेली ! पण शतकागणिक ऊर्जेचा वापर वाढत आहे. माणसागणिक वापरल्या जाणाऱ्या ऊर्जेवरून त्या त्या देशांची समृद्धी सहज मोजता येते. विसाव्या शतकात जगाचे ऊर्जा-वापराचे प्रमाण ५ क्यूपर्यंत पोचले असून वाढत वाढत ते १० क्यूपर्यंतचा टप्पा गाठील ! इंधन व जल यांच्या साहाय्याने सुमारे १०० क्यू एवढीच ऊर्जा उपलब्ध होण्याची शक्यता आहे. तेव्हा वाढती लोकसंख्या व ऊर्जेचा वाढता वापर ध्यानी घेता येत्या काही शतकात ह्या परंपरागत पद्धतीने उपलब्ध होणाऱ्या ऊर्जेचा दुष्काळ जाणवू लागेल ! यातून मार्ग एकच संभवतो आणि तो म्हणजे अणुऊर्जा संपादन करण्याचा. अणूपासून वीज निर्माण करणारे कारखाने उभारणे यासाठी अत्यंत आवश्यक आहे, असा डॉ. भाभा यांचा आग्रह असे आणि ठाणे जिल्ह्यात तारापूर येथे असा पहिला कारखाना उभारण्याची योजना त्यांनी आखली होती. १९७० पूर्वी ही वीज उपलब्ध होईल, असा त्यांचा होरा होता.

### शांततामय अणू परिषदेचे अध्यक्ष

अणू उर्जेचा संहारासाठी उपयोग करून मानवाने आपले अस्तित्वच धोक्यात आणण्यापेक्षा तिचा विधायक उपयोग करून जगातून दैन्य-दारिद्र्याची हाकलपट्टी करणे हेच श्रेयस्कर आहे, असे व्यासांप्रसाणे दोन्ही हात उभारून शास्त्रज्ञ सांगत होते. शास्त्रज्ञांची ही आर्त हाक ध्यानी येऊन अणू ऊर्जेच्या शांततामय उपयोगांचा ठाव घेण्याच्या दृष्टीने आंतरराष्ट्रीय परिषद बोलवावी असे ठरवण्यात आले. ८ ऑगस्ट १९५५ रोजी ही परिषद जिनेवा

येथे भरली. ह्या परिषदेच्या अध्यक्षपदाची माळ डॉ. भाभा यांच्या गळ्यात पडली ! आपल्या अध्यक्षीय भाषणात डॉ. भाभा म्हणाले, “विकासोन्मुख देशांना आपले औद्योगीकरण झपाट्याने करायचे असेल, आणि आपली संस्कृती मानवाला कायम टिकवायची असेल व तिची वाढ करायची असेल तर अणुऊर्जा केवळ सहायकच ठरणार आहे असे नव्हे तर तिच्यावाचून मानवाला आता गत्यंतर राहिलेले नाही.”

### अणुची आराधना

१९४९ साली अणुऊर्जाविषयक कायदा भारतीय लोकसभेने संमत केला तेव्हापासून या क्षेत्रातील कार्याला फार मोठी चालना मिळाली. मुंबईतील टाटा इन्स्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, डॉ. मेधनाद साहा यांनी स्थापन केलेली कलकत्याची इन्स्टिट्यूट ऑफ न्यूक्लियर फिजिक्स, तिथलीच बोस रिसर्च इन्स्टिट्यूट, दिल्लीतील नॅशनल फिजिकल लेबोरेटरी, अहमदाबादची फिजिकल रिसर्च लेबोरेटरी, काही विद्यापीठांच्या प्रयोगशाळा, इंडियन अॅग्रिकल्चरल इन्स्टिट्यूट, टाटा कॅन्सर उपचार रुग्णालय अशा कितीतरी संस्था देशात अणुऊर्जाविषयक कार्य करीत असून डॉ. भाभा हे या सर्व कार्यांशी संबंधित होते.

मुंबईजवळ तुर्भे येथे एक अणुनगरीच उभारण्यात आली आहे. डॉ. भाभा यांचे प्रतिभावैभव, संघटनाचातुर्य व संशोधन-प्रवणता त्या टिकाणी एकवटलेल्या दिसतात. भाभा हे सौंदर्यपूजक होते. निसर्गाच्या सान्निध्याचे त्यांना वेड होते. संगीतात त्यांची एकतानता होई. पण आसपास पिसाळलेले दैन्य घेरून असताना त्यांच्या सौंदर्यासक्त मनाला स्वस्थता लाभत नव्हती. त्याचसाठी अणुऊर्जेची उपासना त्यांनी आरंभली होती. अणुऊर्जेचा शांततामय



उपयोग करून जगातून दैन्य-दारिद्र्याला कायमचे हद्दपार केले की, सौंदर्योपासनेला खरा बहर येईल अशी डॉ. भाभांची श्रद्धा होती.

### अणुऊर्जेचे भारतीय भूमीवर अवतरण

१९५४ साली पंतप्रधान पं. नेहरू यांच्या हस्ते मुंबईतील अणुऊर्जा मंडळाच्या इमारतीची पायाभरणी करण्यात आली आणि त्याच दिवशी अणुऊर्जा निर्मितीसाठी रिअॅक्टर बांधण्याचाही निर्णय करण्यात आला. भारतातील ही पहिली अणुभट्टी पोहण्याच्या तलावाच्या आकाराची आहे. एका वर्षाच्या अवधीत डॉ. भाभा यांच्या मार्गदर्शनाखाली भारतीय शास्त्रज्ञांनी स्वतःच्या हिंमतीवर ही अणुभट्टी बांधली. 'अप्सरा' असे काव्यमय नाव या भट्टीला देण्यात आले ! ३० जुलै १९५६ रोजी सर्व पूर्वसिद्धता झाल्यावर अणुऊर्जेला आवाहन करण्यासाठी आधुनिक पद्धतीचा यज्ञ सुरू झाला. हवनकार्य दुपारी १ वाजेपर्यंत पूर्ण झाले आणि यज्ञाच्या फलिताची लोक उत्कटपणे वाट पाहू लागले. उत्कंठा शिगोशिग पोचली होती. पण सगळे ओसफस ! अशा प्रसंगी देखील निराश होऊन चालत नाही. पुन्हा प्रयत्न करण्यात आला.

पण भट्टीत काही हालचाल दिसेना. वातावरणात एक प्रकारचे गांभीर्य पसरले, एखाद्या प्रसूतीगृहाच्या दाराशी नातेवाईक ज्या संचित उत्सुकतेने वाट पाहातात तशीच काहीशी स्थिती होती. काही तरी मंगल घडणार आहे अशी ग्वाही मन देत होते. पण विलंबाबरोबर काळजीही वाढत होती. जुने इंधन काढून भट्टी साफ करण्यात आली. काळजीपूर्वक नवे इंधन भरण्यात आले. सर्व प्रकारची दक्षता घेण्यात आली होती. पुन्हा एकदा

निराशा पदरी आली ! पण शास्त्रज्ञांनी प्रयत्न सोडला नाही आणि शास्त्रज्ञांच्या चिकाटीच्या प्रयत्नांना यश आले. ४ ऑगस्ट १९५६ हा सोनेरी दिवस उजाडला. भारतीय भूमीवर अणुऊर्जेचे अवतरण झाले ! कृषियुगात भगीरथाने गंगेला दावणीला बांधून भूतलावर आणले आणि मृतप्राय सागरपुत्रांचा उद्धार केला. उद्योगयुगात अणुऊर्जेला खेचून आणून या आधुनिक भगीरथांनी दैन्य-दारिद्र्यात पिचणाऱ्या कोट्यावधींच्या उद्धाराच्या प्रयत्नांची वाट मोकळी केली.

### विज्ञान इतिहासातील सुवर्ण क्षण

पंतप्रधानांना अणुऊर्जेच्या अवतरणाची मंगल वार्ता कळविण्यात आली. पंतप्रधानांनी शास्त्रज्ञांना धन्यवाद दिले. आशियायी भूमीवर अणुऊर्जा आणण्यात भारतीय शास्त्रज्ञांनी अपूर्व यश संपादन केले होते ! हे यश मिळविणाऱ्या संघाचे डॉ. भाभा नेते होते. त्यांना धन्य धन्य झाले ! जगाच्या अणुऊर्जासंपन्नतेच्या नकाशावर भारताचे नाव कोरले गेले. विकासोन्मुख भारत आधुनिक विज्ञानाच्या क्षेत्रात निनीच्या तुकडीत गणला जाऊ लागला. डॉ. भाभा यांना याचे सर्वात मोठे श्रेय द्यावे लागेल.

### तुर्भे येथील अणुनगरी

तुर्भे येथील ही अणुनगरी २५०० एकरांच्या विशाल क्षेत्रात वसलेली आहे. ही जागा अत्यंत निसर्गरम्य अशी आहे. एका बाजूला सह्याद्रीच्या रांगा आणि दुसऱ्या बाजूला विशाल समुद्र असे हे ठिकाण आहे. भारताचे भाग्य घडविणारे हजारो शास्त्रज्ञ येथे प्रशिक्षित होत आहेत. अणुऊर्जेच्या निर्मितीसाठी

आवश्यक असा सेवकवर्ग तेथून तयार होईल. भारत-कॅनडा यांच्या सहकार्याने आणखी एक रिअॅक्टर तेथे उभारला गेला आहे. तिसरी झरलिना भट्टीही तयार झाली आहे. भारतीय विज्ञानात अणुऊर्जा विभागाला प्राधान्य देण्यात आले आहे आणि तिच्या शिवस्वरूपाची उपासना आपण करीत आहो.

### बुद्धिमत्तेचा होणारा निचरा

देशातील तरुण ज्ञानलालसेने परदेशात जातात आणि ते या ना त्या खऱ्या किंवा काल्पनिक कारणांनी देशात परत येत नाहीत ! बुद्धिमत्तेचा होणारा हा निचरा विकासोन्मुख देशांना न परवडणारा असतो. पण तो थांबवणार कसा ? देशातच तरुणांना त्या त्या विषयातले सर्वोत्कृष्ट शिक्षण लाभले तरच हा निचरा थांबवता येण्याची शक्यता. तरुणांना नुसता दोष देऊन भागत नाही तर त्यांच्या आकांक्षा सफल होतील अशी व्यवस्था करावी लागते. अशी व्यवस्था नसेल तर देशभक्तीची आव्हाने व्यर्थ ठरतात ! डॉ. भाभा यांना या गोष्टीची स्वाभाविकच जाणीव होती आणि त्यांनी तुर्भे येथील अणुनगरीत त्यासाठी एक विद्यालय चालविण्याची योजना केली होती.

तिसऱ्या पंचवार्षिक योजनेत अशा प्रशिक्षण विद्यालयाचा समावेश केलेला होता. १९४७ च्या ऑगस्ट महिन्यात हे विद्यालय सुरू झाले. अव्वल दर्जाची बुद्धिमत्ता असणाऱ्या देशातील २५० तरुण शास्त्रज्ञांचा समावेश विद्यालयात केला जातो. पदार्थविज्ञान, रसायन, अभियांत्रिकी, विद्युत् यांत्रिकी, समनुयोग यांत्रिकी व स्थापत्य आणि धातुशास्त्र एवढ्या विषयांतील २६ वर्षे वयाखालचे तरुणतज्ज्ञ या विद्यालयात भरती केले जातात. त्यांना वर्षभर प्राथमिक गणित, आण्विक आणि अणुकेंद्रकविज्ञान,

प्राथमिक इलेक्ट्रॉनिक्स, अणुभट्टी विषयक पदार्थविज्ञान, पदार्थांतून किरणोत्सर्जनाचे आरपार जाणे आणि किरणोत्सर्जनशोधक, आरोग्य, भौतिकी आणि किरणोत्सर्ग जीवशास्त्र हे विषय शिकविले जातात आणि नंतर खास शाखांतले शिक्षण दिले जाते.

अणुविज्ञानाबाबत आपल्या देशात कोठलाही उणेपणा राहू नये, अशी तळमळ भाभांना होती. हे विद्यालय म्हणजे भाभांच्या योजकतेचे एक उत्तम प्रमाण म्हणता येईल. एकदा या आधुनिक शास्त्रशाखेत देशाला मानाचे स्थान मिळाले की अन्य क्षेत्रातही ते संपादन करता येईल आणि बुद्धिमत्तेच्या निष्पत्त्याचा जो प्रश्न विकासोन्मुख देशांना सतत सतावीत असतो त्याची बाधा आपल्या देशाला होणार नाही, अशी आशा त्यांना वाटत होती.

**हृदय कलावंतांचे, डोके शास्त्रज्ञांचे**

डॉ. भाभांचे हृदय कलावंतांचे आणि डोके शास्त्रज्ञांचे होते. त्यामुळे त्यांचे हृदय भव्य अशी स्वप्ने पाही आणि त्यामागे झपाटून त्यांचा मेंदू कार्य करू लागे. भान राखून योजना आखायच्या व बेभान होऊन त्या अमलात आणायच्या हा त्यांचा खाक्या होता. सर्व जगातच अणुऊर्जेच्या शिवस्वरूपाची आराधना व्हावी व त्यासाठीच जगाची साधनसामग्री खर्ची पडावी, अशी त्यांना तळमळ होती. त्या दृष्टीने त्यांच्या सर्व हालचाली होत होत्या. अशाच एका कामासाठी ते युरोपकडे निघाले होते. २४ जानेवारी १९६६ चा तो दिवस. तो काळ भवितव्य घेऊन बरोबर उगवला होता ! डॉ. भाभांचे विमान अचानक आल्प्स पर्वतात नाहीसे झाले. त्याचा शोध घेण्याचा कसोशीने प्रयत्न केला, पण व्यर्थ ! जागतिक कीर्तीचा हा शास्त्रज्ञ, भारताच्या

उद्योगयुगाचा हा शिल्पकार, आपला स्वतःचा संसार उभा न करता आपले सर्वस्व देशाच्या चरणी वाहणारा हा थोर भारत-पुत्र आकस्मिकपणे नाहीसा झाला ! सर्वत्र शोकाकुलता पसरली. पण डॉ. भाभांनी कर्तव्यनिष्ठेचा जो महान् आदर्श घालून दिला होता तो डोळ्यांपुढे ठेवून रंगविलेली स्वप्ने साकारण्यासाठी डॉ. विक्रम साराभाई यांच्या नायकत्वाखाली शास्त्रज्ञ पुन्हा कामास लागले. तुर्भे येथील अणुऊर्जा केंद्राशी आता डॉ. भाभा यांचे नाव कृतज्ञतेचे द्योतक म्हणून निगडित करण्यात आले आहे.

डॉ. भाभा हे भारताच्या समन्वयी संस्कृतीचे आणि समर्पण भावनेचे प्रतीक होते. त्यांचे जीवन आणि कार्य भारतीय शास्त्रज्ञांना चिरंतन स्फूर्ती देत राहिल.

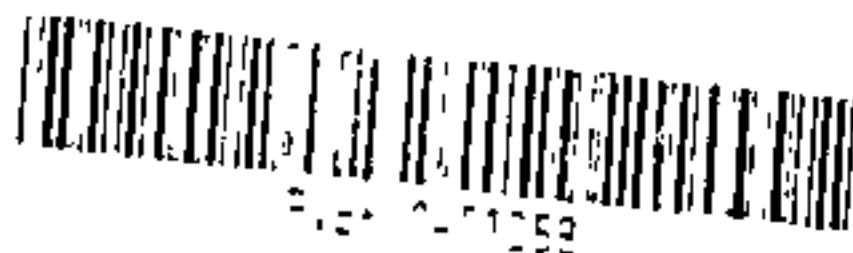


म. सं. सं. डॉ. भाभांच्या यात्रा.

बा. क्र. 934

निषय

20/3/02



BVBK-0401358

डॉ. सी. व्ही. रामन  
डॉ. होमी जे. भाभा  
जगदीशचंद्र बसू  
इरिन ज्योलियो क्युरी  
आचार्य प्रफुल्लचंद्र राँय  
डॉ. हीडेकी युकावा  
डॉ. अब्दुल सलाम  
आल्बर्ट आइन्स्टाइन  
अर्नेस्ट रूदरफोर्ड  
नील्स भोर  
प्रो. रामानुजन  
डॉ. शांतिस्वरूप भटनागर  
कार्ल तेरझगी  
सतीशचंद्र दासगुप्ता  
डॉ. विलहेम कोनार्ड रॉटगेन

