



डॉ. श्रीकुमार बैनर्जी, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) में डीई होमी भाभा चेयर प्रोफेसर हैं एवं कश्मीर की सेंट्रल यूनिवर्सिटी (CUK) के प्रथम चांसलर हैं। वे भारत सरकार के परमाणु ऊर्जा आयोग के भूतपूर्व अध्यक्ष एवं परमाणु ऊर्जा विभाग के भूतपूर्व सचिव रहे हैं। आईआईटी खड़गपुर से मैटलर्जिकल इंजीनियरिंग में बी.टेक. की डिग्री हासिल करने के पश्चात् उन्होंने वर्ष 1967 में बीएआरसी को ज्वाइन किया। वर्ष 2004-2010 के दौरान बीएआरसी के निदेशक के रूप में उन्होंने प्रगत रिएक्टर प्रौद्योगिकी के विकास का नेतृत्व किया। वे मटेरियल्स साइंस और प्रौद्योगिकी के अग्रणी विशेषज्ञों में से एक हैं और उन्होंने पदार्थों से संबंधित कई क्षेत्रों में अपना उत्कृष्ट योगदान दिया है। ज़र्कोनियम एलॉय्स की फ़िजिकल मेटलर्जी तथा एलॉय्स में रेडिएशन इंड्यूस्ड आर्डर-डिसऑर्डर ट्रांसिशन पर किया गया उनका विस्तृत कार्य वैज्ञानिक साहित्य में व्यापक रूप से ख्याति प्राप्त है। उनके कार्य ने भारतीय दाबित भारी पानी रिएक्टरों (PHWRs) में उपयोग होने वाली प्रेशर ट्यूबों के लिए नए संविरचन अनुसूची को विकसित करने हेतु भी एक ठोस आधार प्रदान किया है। वे वर्ष 1989 में 'शांति स्वरूप भटनागर अवार्ड इन इंजीनियरिंग साइंसेस', वर्ष 2001 में 'इंडियन नेशनल साइंस अकेडमी (INSA) अवार्ड फॉर मटेरियल्स साइंस, भारत सरकार द्वारा पद्मश्री (सिविलियन सम्मान-2005), वर्ष 2010 में 'इंडियन साइंस कांग्रेस एसोसिएशन एक्सीलेंस इन साइंस एंड टेक्नालॉजी अवार्ड' से सम्मानित किए गए हैं। अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कारों में उनके द्वारा प्राप्त सम्मानों में वर्ष 1984 में 'एक्टा मैटलर्जिका आउटस्टैंडिंग पेपर अवार्ड', वर्ष 2004 में 'एलेक्ज़ेंडर वॉन हम्बोल्ट रिसर्च अवार्ड' तथा वर्ष 2013 में 'एएसटीएम विलियम जे. क्रोल ज़र्कोनियम मेडल' उत्कृष्ट सम्मान हैं।

डॉ. श्रीकुमार बैनर्जी के साथ बातचीत Interaction with Dr. Srikumar Banerjee



हिंदी अनुवाद / Hindi Translation

डॉ. पंकज मेहता, आईजीकार, कल्पाक्कम
Dr. Pankaj Mehta, IGCAR, Kalpakkam



सर, डॉ. श्रीकुमार बैनर्जी को एक प्रोफेशनल के रूप में हम सभी भलीभाँति जानते हैं, कृपया श्रीकुमार बैनर्जी को एक व्यक्ति के रूप में बताएं । आपकी रुचियाँ क्या हैं और अपना खाली समय आप कैसे व्यतीत करते हैं ?

सच कहूँ तो समय की कमी के कारण दरअसल मैं कोई रुचि विकसित ही नहीं कर पाया । मुझे अपने विषय के अलावा पढ़ना अच्छा लगता है, खासकर साहित्य । मैं बहुत पढ़ने वाला नहीं हूँ, किंतु मैंने अपनी युवावस्था के दौरान बंगाली साहित्य का अध्ययन किया, जो मैंने उस दौरान पढ़ा था, उसकी छाप अब भी मेरे मन पर अंकित है । विद्यार्थी जीवन में आउटडोर स्पोर्ट्स में भी हिस्सा लिया था । विभिन्न कमीटमेंट्स की वजह से अब पढ़ना कभी-कभार ही हो पाता है । मैं संगीत सुनना पसंद करता हूँ, विशेषकर टैगोर संगीत । एक अनुसंधानकर्ता के तौर पर यदि तुम कैरियर में अपनी पहचान बनाना चाहते हो, तो इसके लिए 24 घंटे पर्याप्त नहीं हैं । तुम्हें अपने आपको पूर्ण रूप से इसमें समर्पित करना होगा । डीएई में, हमें लक्ष्यउन्मुखी गतिविधियों की दिशा में भी कार्य करने, समय-सीमा में अपने लक्ष्यों को प्राप्त करने की आवश्यकता है । इसके लिए आपको बहुआयामी पृष्ठभूमि के लोगों के साथ पारस्परिक व्यवहार रखना होगा, आपके अपने अनुसंधान के अलावा उनके द्वारा किए जा रहे कार्यों को भी सीखना होगा । इस ज्ञान के बिना, इसकी विराट छवि नहीं देखी जा सकती तथा आप विभाग में और भी महान कार्य नहीं आरंभ कर सकते हैं । मैंने प्रशिक्षण विद्यालय में कुछ शिक्षण कार्य किया तथा इसमें मुझे बहुत आनंद आया । संक्षेप में, मैं यह नहीं कह सकता हूँ कि किसी एक क्षेत्र विशेष में मुझे गहन रुचि है । जो कुछ भी थोड़ा-बहुत खाली समय मिलता है, मैं उसे अपने परिवार के साथ बिताना पसंद करता हूँ ।

आपने अपने स्नातक अध्ययन में मैटलर्जी को क्यों चुना ?

वास्तव में, मेरी इंजीनियरिंग में रुचि नहीं थी तथा मुझे फ़िजिक्स अधिक पसंद था । इसके साथ ही मुझे मेरा घर छोड़कर इंजीनियरिंग के अध्ययन हेतु होस्टल जाने का भी संदेह था । मेरे पिता ने मुझे सलाह दी "तुम चाहे आईआईटी में कोर्स करो या न करो, किंतु परीक्षा में अवश्य बैठो और अनुभव को प्राप्त करो ।" उन दिनों, पिछले दस वर्षों के प्रश्न-पत्रों की पुस्तक बाज़ार में उपलब्ध थी तथा मेरे पिताजी ने उसे प्रवेश परीक्षा की तैयार करने हेतु मेरे लिए खरीदा । संकाय का चयन करते और आईआईटी के आवेदन को भरते समय स्टील उद्योग में बूम के कारण मैंने मैटलर्जी का चयन किया और मेरी दूसरी पसंद इलेक्ट्रॉनिक्स थी । मेरे द्वारा मैटलर्जी का चयन करने का एक अन्य कारण यह था कि यह इंजीनियरिंग एवं मूलभूत विज्ञान संकायों के बीच एक सेतु था । मुझे उन दिनों रसायन शास्त्र की अपेक्षा फ़िजिक्स में अधिक रुचि थी । मेरे द्वारा मैकेनिकल इंजीनियरिंग (जो सामान्यतः प्रथम पसंद होती थी) के स्थान पर मैटलर्जी एवं इलेक्ट्रॉनिक्स को अधिक पसंद करने का कारण यह था कि मैंने महसूस किया कि मैटलर्जी एवं इलेक्ट्रॉनिक्स अधिक भौतिकी-आधारित थे । मुझे याद है कि मैंने एक बार प्रो. पी.आर. धर, प्रधान, मैटलर्जी विभाग-आईआईटी, खड़गपुर से प्रथम वर्ष के 'इंट्रोडक्शन टू मैटलर्जी' कोर्स के दौरान पूछा, हमें फ़िजिक्स ऑप्टिक्स के बारे में इतना अधिक क्यों अध्ययन करना चाहिए? उस समय मुझे इस बात का बिल्कुल भी पता नहीं था कि मेरे अनुसंधान कैरियर के प्रमुख भाग के दौरान, मैं इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी पर कार्य कर रहा होऊंगा, जो अनिवार्य रूप से फ़िजिक्स ऑप्टिक्स की संकल्पना पर आधारित था ।

जब मुझे अनुसंधान समूह में लाया गया, प्रारंभ में मुझे अनुसंधान के लिए रुचि विकसित करनी थी - जो मैं मानता हूँ कि यह आपके वरिष्ठजनों के साथ पारस्परिक चर्चा के द्वारा ही संभव है । मैं इस बारे में बहुत ही भाग्यशाली रहा कि मुझे डॉ. आर. कृष्णन, डॉ. एम.के. असुंदी, डॉ. वी.एस. अरुणाचलम, डॉ. बी.डी. शर्मा, डॉ. सी.के. गुप्ता तथा डॉ. पी. मुखोपानध्याय जैसे मेरे वरिष्ठ सहकर्मी मैटलर्जी प्रभाग में मिले, जिन्होंने सभी ने अनुसंधान के प्रति मेरी अभिवृत्ति को आगे बढ़ाया । एक बार जब आप इसमें रुचि ले लेते हैं, तो आपके अनुसंधान कैरियर को आगे बढ़ाना, आपके मार्ग में आने वाली अनेक बाधाओं के बावजूद, अपेक्षाकृत आसान हो जाता है । एक समय ऐसा आता है जब आपको अपने कार्य में आनंद आने लगता है । इसमें जब आप आगे बढ़ते हैं, आपके कार्य और विभाग के व्यापक उद्देश्यों के बीच के पारस्परिक संबंध को आप स्वयं निर्मित होते हुए देखते हैं । इस प्रकार आप सिस्टम में प्रवेश करते हैं तथा अपनी रचनात्मकता को प्रदर्शित करते के लिए दिशा पाते हैं, जो समस्त कार्यक्रमों में योगदान करती है ।

क्या आप रोल मॉडल में विश्वास रखते हैं ? आपका रोल मॉडल कौन रहा है ?

मेरा मानना है कि हममें से सभी का कोई-न-कोई रोल मॉडल होना ही चाहिए, न केवल वे जिनके बारे में अपने पढ़ा हो, बल्कि वे भी जो हमारे सामने साक्षात् रूप से उपस्थित होते हैं । स्पष्ट रूप से, कुछ शिक्षक आप पर गहरी छाप छोड़ जाते हैं । यह मेरा सौभाग्य रहा कि मेरे साथ ऐसे कई महानुभाव रहे । थर्मोडायनामिक्स में डॉ. चंद्रशेखरन, गणित में डॉ. ट्रासी, रिएक्टर फिजिक्स में डॉ. एल.वी. कृष्णन, ये कुछ ऐसे शिक्षक हैं, जिनका इन विषयों पर असाधारण अधिकार रहा ।

डॉ. आर. चिदंबरम ने 12वीं बैच में केमिकल थर्मोडायनामिक्स पर श्री सी.वी. सुंदरम् के पाठ्यक्रम को पूरा करते हुए स्टैटिस्टिकल थर्मोडायनामिक्स पर कक्षाएं लेना आरंभ किया । यद्यपि मैं 11वीं बैच से था, तथापि मैं उन कक्षाओं में उपस्थित होता था । वे दोनों ही न केवल बहुत अच्छे शिक्षक थे, बल्कि अच्छे इंसान के रूप में उनका मेरे ऊपर गहरा प्रभाव है । आईजीकार में फ़िजिक्स कार्यक्रम आरंभ करने वाले डॉ. जी. वेंकटरमण कंडेंसड मैटर फ़िजिक्स एवं फ़ेज़ ट्रांसिजंस विषयों पर व्याख्यान देते थे । बाद के समय में इन व्याख्यानों का मुझे पर बहुत अधिक प्रभाव पड़ा । वर्ष 1971 में मुझे बनारस हिंदू विश्वविद्यालय में समर स्कूल जाने का अवसर प्राप्त हुआ, जहाँ मेरी मुलाकात प्रो. अनंतरमन, प्रो. रामाराव, प्रो. लेले एवं प्रो. रंगनाथन सहित कुछ निष्ठावान महानुभावों से हुई, जिन्होंने मेरे अनुसंधान कैरियर में स्थायी प्रभाव छोड़ा ।

डीई को ज्वाइन करने के लिए आपकी क्या अभिप्रेरणा थी ?

मेरी डीई को ज्वाइन करने की कोई आकांक्षा नहीं थी, परन्तु यह बस यूँ ही हो गया । वास्तव में, उन दिनों बीएआरसी ट्रेनिंग स्कूल के लिए बहुत से आईआईटी एप्लाइ ही नहीं करते थे । मुझे किसी ने बीएआरसी ट्रेनिंग स्कूल में एडमिशन के लिए विज्ञापन के बारे में बताया और मैंने एप्लाइ कर दिया । एसी चेयर कार ट्रेन, जो नई-नई शुरू हुई थी, के द्वारा मैं कोलकाता से मुंबई के लिए इंटरव्यू में शामिल होने हेतु रवाना हुआ और उसी ट्रेन में, मैं यात्रा के दौरान बहुत सारे आवेदकों से मिला । यात्रा के दौरान मैंने कुछ मित्र बनाए और उनकी उत्सुकता और प्रतिस्पर्धात्मक भावना को देखकर मैं डीई को ज्वाइन करने के लिए उत्साहित हुआ । जिस दिन मेरा इंटरव्यू हुआ था, उस दिन तेज़ बारिश हो रही थी और मुझे याद है कि मैं

इंटरव्यू स्थल पर प्रवेश करने के उपरांत मेरे जूतों से पानी निकाल रहा था । इंटरव्यू अच्छा रहा । पूछे गए प्रश्न बुद्धिमत्तापूर्ण और विषय से संबंधित थे । ये सभी वे बातें हैं जो बताती हैं कि मैंने शुरूआत कैसे की ।

मेरे स्नातक कोर्स के अंतिम वर्ष में 'न्यूक्लियर मटेरियल्स' पर एक विषय था, जिसकी संदर्भ पुस्तक ग्लासटोन और सेसॉस्के द्वारा लिखित थी और जिसके कवर पेज पर एक फोटोग्राफ था जिसमें न्यूक्लियर रिएक्टर को हरियाली, पहाड़ और समुद्र से आच्छादित दर्शाया गया था । मैंने सोचा कि यह बहुत ही अच्छा होगा अगर मैं इस तरह के वातावरण में कार्य करने का अवसर पा सकूँ । जब मैंने ट्रॉम्बे कैंपस में प्रवेश किया, जिसमें एक तरफ वन से आच्छादित पहाड़ियाँ हैं, तो दूसरी ओर समुद्र, मैंने सचमुच महसूस किया कि मेरा सपना अब पूरा हो गया ।

ट्रेनिंग स्कूल में जिस बात ने मुझे सबसे ज़्यादा प्रभावित किया, वह थी मेरे साथ पढ़ने वालों की गुणवत्ता, जिन्होंने मुझे महसूस कराया कि मैं एक बहुत अच्छे समूह का हिस्सा हूँ । मेरी यह भ्रांति कि आईआईटी ग्रेजुएट्स, अन्य विख्यात विश्वविद्यालयों के विद्यार्थियों की तुलना में बौद्धिक रूप से ज़्यादा बेहतर होते हैं, उस वक्त टूट गई जब मैंने मेरी कक्षा के विद्यार्थियों का बौद्धिक स्तर देखा । मैंने उनकी अवधारणाओं और उनके फिजिकल फिनांमिना के मैथेमेटिकल फॉर्मूलेशन की क्षमता में अद्भुत स्पष्टता पाई ।

जब आपने डीईई को ज्वाइन किया था तो आपकी आकांक्षाएँ क्या थीं ?

इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी ग्रुप को ज्वाइन करने के बाद मेरी प्रथम आकांक्षा आईआईटी के साथ पीएच.डी. प्रोग्राम के लिए रजिस्ट्रेशन करने की थी । मेरे ख्याल से मैं

6

बीएआरसी में काम करने वाला ऐसा पहला उम्मीदवार था, जो आईआईटी के साथ पीएच.डी. के लिए रजिस्ट्रेशन करने वाला था । उन दिनों पीएच.डी. प्रोग्राम के लिए रजिस्ट्रेशन हेतु हमारे पास केवल दो ही विकल्प होते थे, पहला बॉम्बे यूनिवर्सिटी के साथ और दूसरा बनारस हिंदू विश्वविद्यालय (बीएचयू के एल्युमनी) के साथ । मेरे लिए स्वयं को आईआईटी में डॉक्टरल प्रोग्राम के लिए रजिस्ट्रेशन कराना कठिन था क्योंकि उस समय वहाँ इस तरह का कोई प्रावधान नहीं था । खड़गपुर में मेरे आवेदन करने के बाद बिना किसी सफलता के मेरे दो वर्ष ऐसे ही निकल गए । फिर मैंने डॉ. धर को ट्रांसफर सर्टिफिकेट जारी करने के लिए लिखा, ताकि मैं कहीं और रजिस्ट्रेशन कर सकूँ । एक दिन मैंने एक लेटर उनसे प्राप्त किया कि मेरी रजिस्ट्रेशन प्रक्रिया डेढ़ वर्ष पूर्व ही पूरी हो चुकी थी । इसके परिणामस्वरूप, मैं थिसिस सबमिशन के लिये पर्याप्त समय बचा सका । यद्यपि मैंने कोर्स अटैण्ड नहीं किये थे, परन्तु मुझे मेरे कोर्स आवश्यकताओं की क्लियरिंग के लिये परीक्षा में शामिल होने की अनुमति दे दी गई थी । धीरे-धीरे समय के साथ मेरी आकांक्षाएँ बदल चुकी थीं । हाई इम्पेक्ट फैक्टर जर्नल्स में साइंटिफिक पेपर का प्रकाशन, प्रतिष्ठित रिसर्च संस्थान में पोस्ट डॉक्टरल के लिये अवसर की प्राप्ति, साइंटिफिक लिटरेचर में पहचान बनाने के लिये कुछ रिसर्च योगदान और अंत में हमारे न्यूक्लियर प्रोग्राम से जुड़ी गतिविधियों में योगदान करना मेरी रुचि के लक्ष्य थे ।

60 के दशक में जब आपने ट्रेनिंग स्कूल को ज्वाइन किया था, क्या आप उस समय के जीवन के बारे में कुछ बता सकते हैं ?

खड़गपुर से ट्रॉम्बे जाना एक बड़ा परिवर्तन था। उस समय हमारा स्टाइपेंड

7

'रु.300/-' था, परन्तु हमारे पास रहने की लक्ज़री सुविधा के रूप में बॉम्बे में सबसे अच्छा स्थान था- बांद्रा स्थित लैंड्स एंड। रहने की जगह जीर्णवस्था सेना निवासों में थी, जो समुद्र के सामने थे, ज्वार-भाटा के दौरान समुद्र का पानी हमारे दरवाजों तक आ जाता था। हमारी शनिवार को परीक्षा हुआ करती थी। हम लोग लांग वॉक के लिये जाते थे या शनिवार शाम अथवा रविवार को फिल्म देखने जाते थे। मैंने एक रात में परीक्षा के लिये तैयारी करने की कला खड़गपुर में सीखी थी और इसलिये मैंने ट्रेनिंग स्कूल के जीवन को थकाने वाला कभी भी महसूस नहीं किया।

आपको अपने कैरियर के दौरान बहुत सारे प्रसिद्ध अंतर्राष्ट्रीय लैबों में जाने का अवसर प्राप्त हुआ। आप राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय लैबों की तुलना किस प्रकार करेंगे ?

विभिन्न लैबों के सामान्य परिणाम निकालना और तुलना करना दोनों ही कार्य कठिन और अनुचित है। वास्तव में एक संगठन की संस्कृति उसके देश पर बहुत ज्यादा निर्भर नहीं होती जहां वह स्थित है। प्रत्येक रिसर्च ग्रुप के पास उसकी अपनी संस्कृति है। उदाहरण के लिये यहाँ तक कि आईजीकार में दो ग्रुपों के बीच बहुत सारी असमानताएं हैं। वर्ष 1979-80 के दौरान एक साल मैंने Max-Planck Institut fur Metallforschung, Institut fur Physik, Stuttgart, Germany में बिताया। मैं जिस ग्रुप के साथ काम कर रहा था, वह बहुत ज़्यादा ट्रांसमीशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी के द्वारा इमेजिंग क्रिस्टल डिफेक्ट की रिसर्च पर केंद्रित था। मैं एक मिश्रधातु में परमाणुओं के ऑर्डर्ड अरेंजमेंट पर किरणन के प्रभाव पर कार्य कर रहा था। मैं बमबार्डिंग आर्डर्ड मिश्रधातुओं के लिये

दोनों हेवी आयन्स और इलेक्ट्रॉन्स का उपयोग कर रहा था और रेडिएशन के द्वारा फ़ेज़ ट्रांसफॉर्मेशन इन्डयूस की निगरानी कर रहा था। मैं प्रो. नट अरबन से मिला और सहयोगी रिसर्च को शुरू किया जो करीब दो दशकों तक चली। ये मेरे कैरियर में बहुत ही उत्पादक वैज्ञानिक सहयोग था। मेरे परीक्षणों के परिणामों को दस्तावेजीकरण करने के दौरान मैंने एक सबक सीखा जिसे मैं कभी नहीं भूलूंगा। किसी भी परीक्षात्मक वैज्ञानिक पेपर के दो महत्वपूर्ण भाग होते हैं, प्रथम प्रेक्षण (ऑब्ज़र्वेशन) और दूसरा चर्चा (डिस्कशन)। गलती के कुछ प्रतिशत के अंदर प्रेक्षण शुद्ध रूप से आब्जेक्टिव है और ये इन्वेस्टीगेटर पर निर्भर नहीं है। जब आप अपने प्रेक्षण को समझाने आते हैं, आपकी कल्पना भूमिका में आती है और कुछ सीमा तक लिखना सब्जेक्टिव हो जाता है। जिस ग्रुप के साथ मैं काम कर रहा था, उन्होंने उस पाठ को कभी नहीं स्वीकारा जहां प्रेक्षण, डिस्कशन के साथ मिक्स हो रहा था। उनका मत था कि यदि आप डिस्कशन को हराते हैं तो आपके प्रेक्षण को वैज्ञानिक रूप से वैध बने रहना चाहिए, क्योंकि परीक्षण बहुत सावधानीपूर्वक किये गये थे और परिणामों को एक एरर मार्जिन के अंदर रिपोर्ट किया था। डिस्कशन की भूमिका बाद में आती है, जो प्रेक्षित फिनोमिना के लिये आपका स्पष्टीकरण होता है और आपकी व्याख्या गलत भी हो सकती है। जहाँ तक संभव हो साइंस को ऑब्जेक्टिव बनाना एक महत्वपूर्ण सबक था, जिसे मैंने MPI, Stuttgart के ग्रुप से सीखा था।

वो लोग अलग अभ्यास का अनुसरण करते हैं जैसे जब एक नया प्रेक्षण बनता है, तो दूसरे व्यक्ति को उसी कार्य को परखने का काम सौंपा जाता है। इस प्रकार का परखना परीक्षात्मक प्रेक्षणों और डाटा पर आत्मविश्वास के स्तर को बढ़ाता है। वैज्ञानिक नीति का आधार यहां पर सटीक प्रेक्षण को बनाने में बिना किसी व्यक्तिगत

पक्षपात के आता है और उनको ऑब्जेक्टिव रूप में रिपोर्ट किया जाता है।

कोई भी बड़ी खोज, उसके सटीक प्रेक्षण और उनके नियोजित दस्तावेजीकरण के संग्रहण से बाहर आती है। वांछित परिणामों से निकला कोई भी विचलन नये परिदृश्य की खोज को लाता है जो अब तक अज्ञात थी।

आपको कई बार पुरस्कारों से नवाज़ा गया है। एक अनुसंधानकर्ता के जीवन में इन पुरस्कारों की क्या भूमिका है? सर, क्या आप भटनागर पुरस्कार को प्राप्त करने की घटना के बारे में बता सकते हैं ?

मेरा प्रथम पुरस्कार 'यंग साइंटिस्ट अवार्ड' था। यह उस समय में उतना नहीं माना जाता था जितना की आज इसे मान्यता मिली है। पुरस्कार आपको खुशी और आगे बेहतर करने की प्रेरणा देते हैं। जब आप पुरस्कार प्राप्त करते हैं, तो आपको मनोबल मिलता है। मुझे याद है जब डॉ. पी.के. अयंगर ने मेरा बायो-डाटा, शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार के नामांकन के लिए श्री सी.वी.सुन्दरम् के द्वारा चाहा। यहां तक कि मुझे इससे जुड़ी प्रतिष्ठा के बारे में पता भी नहीं था। जब कुछ वर्षों पश्चात् इस पुरस्कार से मुझे सम्मानित किया गया, मुझे अत्यंत ही खुशी का अनुभव हुआ।

आपके द्वारा प्राप्त किए गए अनेक पुरस्कारों में से आप किसे सबसे अधिक मूल्यवान मानते हैं ?

यह कहना मुश्किल है, परन्तु भारतीय शैक्षणिक परिदृश्य पर विचार करते हुए मैं कहना चाहूंगा कि भटनागर पुरस्कार बहुत अधिक मूल्यवान है। अभी हाल ही में

मैंने हैदराबाद में ज़र्कोनियम एलॉय पर हुई एक अंतर्राष्ट्रीय बैठक में ASTM से विलियम जे. क्रोल ज़र्कोनियम मेडल प्राप्त किया है। यह एक आश्चर्यपूर्ण अनुभव था जब ज़र्कोनियम एलॉय पर कार्य करने वाली अंतर्राष्ट्रीय कम्युनिटी ने हमारे विज्ञान और ज़र्कोनियम की तकनीक में किये गये योगदान को माना। मुझे याद है प्रो. सी.वी.सुन्दरम् कुछ वर्ष पहले कह रहे थे कि हमारे कार्य की मान्यता के फलस्वरूप क्रोल ज़र्कोनियम मेडल को भारत में आना चाहिए।

आपका प्रथम पेपर एक्टा मैटलर्जिका में प्रकाशित हुआ था। आपको कैसा महसूस हुआ ? क्या आप किसी ऐसी घटना को याद करते हैं जिनके आपको प्रोफेशनल सेटीस्फ़ेक्शन दिया हो ?

निश्चित रूप से मैं बहुत उत्साहित था क्योंकि यह मेरा पहला प्रमुख पेपर था और मैं इसे एक्टा मैटलर्जिका को भेजने का साहस कर पाया, क्योंकि मेरे मेंटर डॉ. कृष्णन ने मुझे बिना किसी झिझक के ऐसा करने को कहा था। ये मेरे जीवन का सबसे अच्छा पल था जब मुझे एक्टा मैटलर्जिका के फाउंडर एडीटर ब्रूस चालमर्स से एक ऐरोग्राम (हवाई पत्र) प्राप्त हुआ, जिसके एक लाइन कथन में लिखा था "आपको आपके पेपर की प्राप्ति एवं स्वीकृति हेतु सूचित किया जाता है। आपको प्रूफ़ नियत समय पर प्राप्त हो जाएगा।" मुझे बताया गया कि जब एक्टा मैटलर्जिका में प्रथम पेपर असुन्दी, अरूणाचलम और कृष्णन द्वारा भारत से स्वीकृत किया गया, डॉ. ब्रह्म प्रकाश, बीएआरसी के मैटलर्जी ग्रुप के तत्कालीन निदेशक ने उनके सम्मान में इस मौके को सेलीब्रेट करने के लिये ताज होटल में लंच का आयोजन किया। मेरे सबसे प्रिय सहकर्मी स्वर्गीय प्रदीप मुखोपाध्याय और मैंने "Phase Transformations: Examples taken from Titanium and Zirconium Alloys" पुस्तक लिखी। इस कार्य को पूर्ण करने के लिए बहुत

समय लगा, जिसने मुझे बहुत संतुष्टि प्रदान की, क्योंकि यह पिछले चार दशकों में ज़र्कोनियम एलॉय के क्षेत्र में हमारे कार्य पर आधारित था ।

दशकों के प्रतिबंध और अलगाव के बाद अब विदेशी देश भारत के लिये द्वार खोल रहे हैं । क्या आप ऐसा सोचते हैं कि धीरे-धीरे दुनिया ने भारतीय न्यूक्लियर उद्योग की क्षमताओं को पहचानना और स्वीकार करना शुरू कर दिया है ?

भारत द्वारा शांतिपूर्ण न्यूक्लियर परीक्षणों के संचालन के बाद ही वर्ष 1974 में न्यूक्लियर सप्लायर ग्रुप का निर्माण किया गया । इसके मुख्य उद्देश्यों में से एक भारत को अलग करना था ताकि देश आगे प्रगति न कर पाये । पैंतीस वर्षों पश्चात् दुनिया ने देखा कि भारत अपने रिएक्टर स्वयं बना रहा है और संपूर्ण ईंधन चक्र पर भी इसकी सम्पूर्ण मास्टरी है तब दुनिया ने महसूस किया कि प्रतिबंध लगाकर कोई भी भारत के कार्यक्रमों को रोक नहीं सकता, उससे अच्छा है कि पारस्परिक लाभ और सहयोग के लिये इसमें समाहित हो । हमारा देश विस्तृत सुरक्षात्मकता के विरुद्ध है । चाहे जो भी तकनीक या पदार्थ जो हम आयात कर रहे हैं सुरक्षात्मकता के लिये हमारा मुद्दा भली भांति जाना पहचाना है । मुद्दा देशीय रूप से विकसित रिएक्टरों और सुरक्षा उपायों के अंदर संयोजित ईंधन चक्रों के प्लेसमेंट का था, जिसके हम घोर खिलाफ थे । अंत में, हमारे कुछ देशीय रूप से निर्मित रिएक्टरों के साथ आयात किए गए रिएक्टरों को IAEA सुरक्षा उपायों के अंदर रखा गया है और अन्य देशीय रूप से निर्मित रिएक्टर सुरक्षात्मक उपाय से मुक्त हैं ।

अन्तर्राष्ट्रीय समुदाय ने भी यह महसूस किया है कि प्रतिबंध और अलगाव ने कोई भी वांछित परिणाम नहीं दिये हैं, तो भारत को अलग रखने की क्या ज़रूरत है ? इसके बजाय न्यूक्लियर कॉमर्स में अंतर्राष्ट्रीय संबंध स्थापित किए जाएं, जिससे सहभागी एजेंसियां पारस्परिक रूप से लाभ प्राप्त कर सकती हैं ।

सुरक्षित रिएक्टरों के संबंध में भी, भारत का रिकॉर्ड त्रुटीहीन है तथा भारत की ओर से प्रोलिफरेशन अब तक नहीं हुआ है । भारत से अन्य राष्ट्रों को न्यूक्लियर जानकारी फैलाना भी अब तक नहीं हुआ है । इन सभी बातों से, भारत को एक जिम्मेदार न्यूक्लियर शक्ति के रूप में मान्य किए जाने के पर्याप्त कारण हैं ।

भारतीय न्यूक्लियर कार्यक्रम को आप आज से 20 वर्षों पश्चात् कहां देखते हैं ?

हमें वास्तव में द्रुत गति से विकास करने की आवश्यकता है । न्यूक्लियर पावर प्लांट्स, विश्व बिजली उत्पादन का 14-15% उपलब्ध कराते हैं । प्रतिबंध के कारण हमारी वृद्धि बहुत धीमी बनी हुई है और न्यूक्लियर पावर का योगदान वर्तमान में मात्र 3% है । हमारा आधार स्तर बहुत कम है और हमें इसे अगले दो दशकों में लगभग 10% तक बढ़ाने की ज़रूरत है । इसको अंतर्राष्ट्रीय सहयोग द्वारा देशीय रूप से निर्मित रिएक्टरों के फ्लीट तथा अतिरिक्त क्षमताओं को स्थापित कर हासिल किया जाएगा । यदि हम अब भी गतिमान नहीं होते हैं, तो हम तृतीय-चरण कार्यक्रम के द्वारा द्रुत गुणन को प्रारंभ करने में फिसाइल पदार्थों की इनवेंट्री को बनाने योग्य हम नहीं हो पाएंगे । इसलिये, अगले दो दशकों में हमें खो चुके समय की भरपाई करनी होगी ।

क्या आप सोचते हैं कि भारत में न्यूक्लियर ऊर्जा के बारे में जागरूकता की कमी है ? यदि हाँ, तो इस दिशा में हम जागरूकता को कैसे बढ़ा सकते हैं ?

विभिन्न विचारधाराओं के साथ बहुआयामी स्तरों के लोगों का समूह जनता है । साधारण व्यक्तियों, शिक्षाविदों, व्यावसायिकों, मीडिया के लोगो, राजनीतिज्ञों - सभी समूह के लिए हमें लक्ष्यउन्मुखी कार्यक्रम तैयार करने हैं । हाल ही के वर्षों में, विभिन्न स्तरों पर विचार प्रबंधन पर संपूर्ण कार्यक्रम अत्यंत व्यापक हैं एवं इसमें अच्छी प्रगति हुई है । हमने विभिन्न क्षेत्रों से पूछे गए सभी प्रश्नों का व्यावहारिक रूप से उत्तर दिया है तथा वे सभी प्रकाशित रिपोर्टों एवं वेबसाइटों पर उपलब्ध हैं, परन्तु एक प्रभाव अभी भी विद्यमान है कि हमारी गतिविधियों को गुप्त रखा जाता है । हमें इस प्रयास को जारी रखना होगा और जगजागरूकता कार्यक्रमों में भी हमारे प्रत्यनों को गति देनी होगी ।

हमेशा से अध्यक्ष पद को प्रकाण्ड विद्वान ही शोभायमान करते आये हैं । जब आपने अध्यक्ष का पदभार संभाला, तो कैसा महसूस किया ?

इसमें कोई संदेह नहीं है कि परमाणु ऊर्जा आयोग के अध्यक्ष एवं परमाणु ऊर्जा विभाग के सचिव का पदभार डॉ. भाभा से लेकर विभिन्न प्रकाण्ड विद्वानों ने सुशोभित किया । लब्ध-प्रतिष्ठ पूर्वाधिकारियों की स्थिति में स्वयं को पाना मेरे लिए एक बहुत बड़ी चुनौती थी । मेरा पुनः यह सौभाग्य रहा कि मुझे डॉ. काकोडकर का लंबे समय तक सानिध्य मिला, जिनसे मैंने सीखा

कि कैसे शांत रहते हुए विभाग की गतिविधियों में व्यापक परिप्रेक्ष्य के साथ गहन रूप से समाहित हुआ जाता है । मेरे सीनियर सहकर्मियों से मिले सहयोग और विभाग में हमारी सभी इकाइयों की कार्य संस्कृति के कारण ही मुख्य रूप से मैं, मेरे उत्तरदायित्वों का निर्वाह सुगमतापूर्वक कर पाया ।

आईजीकार/डीईई को ज्वाइन करने वाले युवा इंजीनियरों/ वैज्ञानिकों को आप क्या सलाह देना चाहेंगे ?

मेरी आपको सलाह है कि अपने प्राथमिक केंद्रबिंदु को बाधित किए बिना आप अपना कार्य पूर्ण मनोयोग के साथ केंद्रित होकर करें, लोगों के साथ जुड़ें और स्वयं के लिए बड़े लक्ष्य निर्धारित करें । आईजीकार जैसे खूबसूरत स्थान पर कार्य करना, जहां बहुत सारी गतिविधियाँ संचालित की जा रही हैं, आप लोगों के लिए अपने आप में एक उत्कृष्ट अवसर है । सतत् संघर्ष करें और उस बात के लिए योगदान करें, जब आपकी उम्र बढ़ने लगे और आप पीछे मुड़कर देखें तो आपको आपके योगदान पर गर्व हो सके ।

