



सत्येन्द्र नाथ बोस: भारत के आइंस्टीन

देवेन्द्र नाथ त्रिपाठी

नेशनल पी० जी० कालेज बड़हलगांज गोखपुर

लेखक से संवाद के लिए ईमेल*- dntripathi.gkp@gmail.com

आलेख प्राप्त: २५ अगस्त २०२६; अंतिम संशोधन: २६ अगस्त २०२६; स्वीकृत: ३० सितम्बर २०२६

प्रथम ऑनलाइन प्रकाशित: ०५ अक्टूबर २०२६

सारांश

सत्येन्द्र नाथ बोस एक महान भारतीय गणितज्ञ व भौतिक विज्ञानी थे जिन्होंने मेघनाथ साहा के साथ मिलकर भारत में आधुनिक सैद्धान्तिक भौतिकी की नींव रखी। उन्हें बोस आइंस्टीन सांख्यिकी की नींव रखने और बोस आइंस्टीन संघनन के सिद्धान्त को विकसित करने के लिए जाना जाता है। बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी जो सांख्यिकीय क्वांटम यांत्रिकी की एक नई प्रणाली है, पूर्णांक स्पिन वाले कणों की प्रकृति का वर्णन करती है जिसे बोसॉन कहा जाता है। पॉल डिराक ने बोस के सम्मान में इस नाम का प्रयोग किया था। बोस आइंस्टीन संघनन पदार्थ की एक अवस्था है, जो बोसॉन के सघन संग्रह हैं और फर्मी-डिराक सांख्यिकी के बजाय बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी का पालन करते हैं। यद्यपि सत्येन्द्रनाथ बोस के कार्यों के लिए विशेष रूप से बोस-आइंस्टीन कंडेन्सेट के सिद्धान्त को आगे बढ़ाने के लिए कई नोबेल पुरस्कार दिये गये हैं लेकिन बोस को स्वयं कभी नोबेल पुरस्कार नहीं दिया गया।

सूचक शब्द : बोसॉन, क्वाण्टम, संघनन, सापेक्षता



Satyendra Nath Bose: The Einstein of India

Devendra Nath Tripathi

National P.G. College, Barhalganj, Gorakhpur

Corresponding Author Email*: dntripathi.gkp@gmail.com

Received on: 25 August 2026; Final Revision: 29 August 2026; Accepted: 30 September 2026

Published Online First on: 10 October 2026

ABSTRACT

Satyendra Nath Bose was a great Indian mathematician and physicist who, along with Meghnad Saha, laid the foundation of modern theoretical physics in India. He is known for laying the foundation of Bose–Einstein statistics and for developing the theory of Bose–Einstein condensation. Bose–Einstein statistics, a new system of statistical quantum mechanics, describes the nature of particles having integer spin, which are called bosons. Paul Dirac used this name in honour of Bose. Bose–Einstein condensation is a state of matter consisting of a dense collection of bosons that obey Bose–Einstein statistics rather than Fermi–Dirac statistics. Although several Nobel Prizes have been awarded for work related to Satyendra Nath Bose's contributions, particularly for advancing the theory of the Bose–Einstein condensate, Bose himself was never awarded the Nobel Prize.

Keywords: Boson, Quantum, Condensation, Relativity

लेखक परिचय

डॉ. देवेंद्र नाथ त्रिपाठी

डॉ. डी.एन.त्रिपाठी का जन्म सिद्धार्थनगर जनपद के बांसी तहसील में 01.02.1956 को हुआ। डॉ. त्रिपाठी की उच्च शिक्षा गोरखपुर विश्वविद्यालय में पूर्ण हुई। वर्ष 1977 में एम0एस-सी0 (भौतिकी) व वर्ष 1981 में पीएच.डी. की उपाधि प्राप्त की। शोध कार्य के लिए CSIR की जूनियर व सीनियर रिसर्च फेलोशिप प्राप्त की। 16 जुलाई 1981 से बुद्ध स्नातकोत्तर महाविद्यालय कुशीनगर में असिस्टेंट प्रोफेसर के रूप में कार्य प्रारम्भ। 16 जुलाई, 1994 से एसोसिएट प्रोफेसर के रूप में नियुक्त हुए। 13 दिसम्बर, 2005 तक यहां सेवा करने के पश्चात् डी.ए.वी.पी.जी. कालेज, गोरखपुर में स्थानान्तरित हुए। उ0प्र0 उच्चतर शिक्षा सेवा आयोग से चयनित होकर नेशनल पी.जी.कालेज बड़हलगांज, गोरखपुर में अक्टूबर 2010 से प्राचार्य एवं प्रोफेसर के पद पर सेवा प्रदान किया एवं 30 जून, 2018 को सेवानिवृत्त हुए। अपने सेवा के प्रारंभिक वर्षों में विश्वविद्यालय अनुदान आयोग द्वारा अनुदानित चार शोध परियोजनाएं पूर्ण की। विजिटिंग एसोसिएट (यू.जी.सी. द्वारा अनुदानित) के रूप में तीन वर्षों तक विभिन्न विश्वविद्यालय/संस्थानों में शोध सम्बन्धी कार्य किया कुल 8 शोध पत्र विभिन्न अन्तरराष्ट्रीय ख्याति प्राप्त जर्नल्स में प्रकाशित हैं। भौतिकी के लगभग सभी शाखाओं पर लिखित २५ पुस्तकें प्रकाशित किये। अनेक राष्ट्रीय एवं अन्तरराष्ट्रीय संगोष्ठियों में सहभागिता किया है। आप हिंदी भाषा में विज्ञान एवं अध्ययन को बढ़ावा देने के लिए सतत् प्रयत्नशील हैं।



प्रारम्भिक जीवन और शिक्षा :

सत्येन्द्र नाथ बोस का जन्म नए वर्ष के दिन 1 जनवरी 1894 को कलकत्ता में अमोदिनी देवी और सुरेन्द्रनाथ बोस के यहाँ हुआ था। सुरेन्द्रनाथ बोस रेलवे में कनिष्ठ अधिकारी थे अतः सत्येन्द्र का बचपन आराम से बीता। सत्येन्द्र नाथ छः बहनों के इकलौते भाई थे। माँ बाप और बहनों को सत्येन्द्र पर गर्व था।

उनकी शिक्षा—दीक्षा कलकत्ता के हिन्दू स्कूल में शुरू हुई। कहा जाता है कि स्कूल में गणित के अध्यापक श्री उपेन्द्र लाल बक्शी ने उनके गणित की परीक्षा में 100 में 110 नम्बर दे दिए थे और घोषणा की थी कि यह बालक आगे चल कर लाप्लास और कॉची जैसा महान गणितज्ञ बनेगा। 14 वर्ष की आयु में सन् 1908 में सत्येन्द्र नाथ को प्रवेश परीक्षा देने का मौका तो मिला पर परीक्षा से दो दिन पूर्व चेचक होने के कारण वे परीक्षा में नहीं बैठ सके। परिणामस्वरूप उन्हें एक वर्ष और हिन्दू स्कूल में बिताना पड़ा। आधुनिक गणित और संस्कृत के अध्ययन की ललक से उन्होंने 1909 में पुनः इस परीक्षा में भाग

लिया और वे मेरिट में पाँचवें स्थान पर रहे। कलकत्ता के प्रेसीडेंसी कालेज में उन्होंने इन्टरमीडिएट साइंस कोर्स में दाखिला लिया जहाँ वे जगदीश चन्द्र बोस और प्रफुल्ल चन्द्र रे जैसे महान व्यक्तियों के सम्पर्क में आये।

बोस के सहपाठियों में ज्ञान चन्द्र घोष, जैनेन्द्र नाथ मुखर्जी, मणिक लाल डे आदि थे। मेघनाद साहा, बोस के आने के दो साल बाद प्रेसीडेंसी, कालेज में आये। प्रशान्त चन्द्र महालानोबिस, नील रतन घर, शिशिर कुमार मित्र बोस से सीनियर थे। यह सभी छात्र इतने मेधावी थे कि 1911 में हुई कलकत्ता विश्वविद्यालय की इन्टरमीडिएट साइंस परीक्षा में पहले पांच स्थानों में सत्येन्द्र नाथ बोस, मणिक लाल डे, मेघनाथ साहा, ज्ञान चन्द्र घोष और प्रणकृष्ण पारिजा थे। जब बोस एम.एस.सी. में पढ़ रहे थे तभी सन् 1914 में 20 वर्ष की आयु में ही सत्येन्द्र नाथ का विवाह 11 वर्षीया ऊषावती घोष से हुआ।

कैरियर का प्रारम्भ और शिक्षण :

भौतिकी और गणित में प्रथम श्रेणी में एम.एस—सी. उत्तीर्ण करने के बाद बोस 1916 में कलकत्ता विश्वविद्यालय के नये-नये खुले साइंस कालेज में प्रवक्ता के पद पर नियुक्त हो गए। उस समय सर आशुतोष मुखर्जी, जो गणितज्ञ भी थे, कलकत्ता विश्वविद्यालय के उपकुलपति थे, ने बोस, मेघनाथ साहा एवं कुछ अन्य लोगों के सुझाव पर आधुनिक गणित और भौतिकी की स्नातकोत्तर कक्षाएं आरम्भ भी की। यही वह समय था जब भौतिकी शास्त्र में क्रांति आ रही थी। यानि आधुनिक भौतिकी का प्रादुर्भाव हो रहा था। जर्मन भौतिक शास्त्री मैक्स प्लांक ने क्वांटम सिद्धांत प्रतिपादित किया था और अल्बर्ट आइंस्टीन ने सापेक्षता के सिद्धान्त का। इसके अतिरिक्त उस समय परमाणु की आंतरिक संरचना को समझने के लिए भी अध्ययन किये जा रहे थे। यद्यपि अन्य प्रवक्ता उस 'पुरानी भौतिकी' को पढ़ाने से ही संतुष्ट थे पर दोनों युवा प्रवक्ता बोस और साहा आधुनिक भौतिकी के नये आयामों को जानने के लिये अत्यधिक उत्सुक हो रहे थे जिससे उन्हें निराशा ही हाथ लग रही थी। क्योंकि न तो पुस्तकालय में पर्याप्त मात्रा में पुस्तकें ही थीं और न ही अन्य सुविधायें। इससे उनकी गणित और भौतिकी में शोध करने की आशाओं पर पानी फिर रहा था।

प्रमाण पत्र

बात तब की है जब सत्येन्द्र नाथ बोस बर्लिन में थे। ढाका विश्वविद्यालय में प्रोफेसर के पद पर आवेदन भेजने के लिए बोस के मित्र डॉ.जे.सी. घोष ने ढाका से बोस को पत्र लिखा। तब तक बोस को डाक्टरेट की उपाधि नहीं मिली थी। इसलिए उनकी आत्मा इसकी गवाही नहीं दे रही थी। इस पर उन्होंने बोस को आइंस्टीन से प्रमाण पत्र माँगने को कहा। असमंजस में पड़े बोस ने इस विषय पर आइंस्टीन से बात की तो आइंस्टीन हैरान होकर बोले, "क्या अब भी इसके लिए प्रमाण पत्र की जरूरत है। तुम्हारी विज्ञान की महान खोजें क्या प्रमाण पत्र से कम हैं!" इतना कह कर उन्होंने बोस को प्रमाण पत्र दे दिया और बोस को ढाका विश्वविद्यालय में प्रोफेसर का पद मिल गया।



चित्र 1: सत्येंद्र नाथ बोस (बाएं) एवं अल्बर्ट आइंस्टीन (दाएं), देखें सन्दर्भ [3]

यह समय भी बड़ा कठिन था। प्रथम विश्व युद्ध के कारण देश में नई-नई विदेशी पुस्तकें और शोध पत्रिकाएँ भी नहीं पहुँच पा रही थीं। अतः दोनों ने विभिन्न स्कूलों और पुस्तकालयों में जा कर किताबें ढूँढनी शुरू की जिसमें उन्हें कुछ हद तक सफलता भी मिली। सौभाग्य से उनकी मुलाकात भारत में रह रहे जर्मनी के वैज्ञानिक पी.जे. ब्रूहल से हुई। उनके पास आधुनिक भौतिकी पर प्रकाशित कुछ पुस्तकें और शोध पत्र थे। पर समस्या यह थी कि सारी पुस्तकें और पत्र जर्मन भाषा में थे। फिर भी दोनों वैज्ञानिक अपने निर्णय पर अडिग रहे। उन्होंने जर्मन भाषा सीखी और उन पुस्तकों और शोध पत्रों का अंग्रेजी में अनुवाद किया। अब तो शिक्षकों और शिष्यों के बीच आधुनिक भौतिकी की नई खोजों पर बहस होने लगी और उनके प्रयास इतने सार्थक रहे कि उन्होंने सापेक्षता जैसे विषय को कक्षा में पढ़ाना शुरू कर दिया। अब तक ऐसे प्रयास और कहीं नहीं किये गये थे। सन् 1920 में उन्होंने आइंस्टीन के सापेक्षता के सिद्धान्त पर प्रकाशित शोध पत्र का जर्मन से अंग्रेजी में अनुवाद किया*।

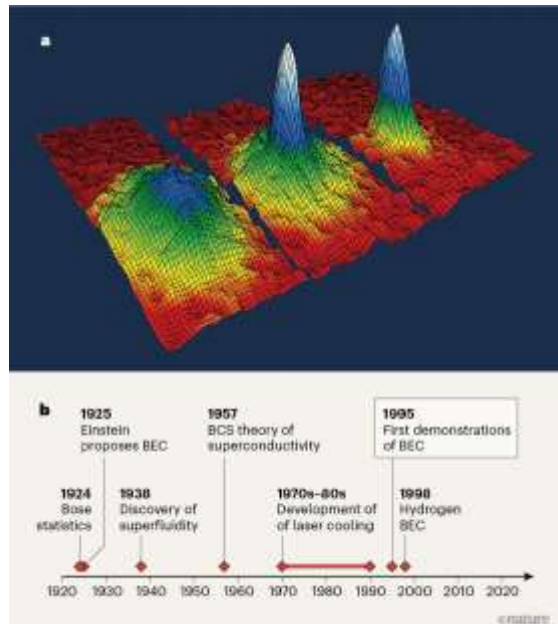
कुछ समय तक इन दोनों वैज्ञानिकों ने एक साथ शोध कार्य किया फिर मेघनाद साहा तो विदेश चले गए और बोस की सन् 1921 में नये-नये स्थापित ढाका विश्वविद्यालय में रीडर के पद पर नियुक्ति हो गई। यहाँ पर बोस को पुस्तकालय में आधुनिक भौतिकी पर अध्ययन के लिए पर्याप्त मात्रा में नई-नई शोध पत्रिकाएँ और पुस्तकें मिलीं*। इस बारे में रोज खबरें कलकत्ता तक पहुँचती रहतीं। जर्मनी में काफी लम्बा समय बिताकर आए डी.एम. बोस ने भी सत्येंद्र नाथ के बारे में सुना और उन्होंने मैक्स प्लांक की पुस्तक थर्मो डायनामिक एण्ड ब्रेहमस्ट्रेलिंग (थर्मोडायनामिक्स एण्ड हीट) की एक प्रति बोस को भेंट की।

जर्मन भौतिकीविद् मैक्स प्लांक आधुनिक भौतिकी पर कार्य करने वाले मुख्य वैज्ञानिक थे। उन्होंने अपने क्वाण्टम सिद्धान्त की स्थापना सन् 1900 में की थी जिसमें उन्होंने बताया कि ऊर्जा क्वाण्टा (खण्डों) के रूप में मुक्त होती है न कि लगातार। उन्होंने $E=h\nu$ सूत्र की स्थापना भी की थी।

क्रान्तिकारी खोज: बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी :

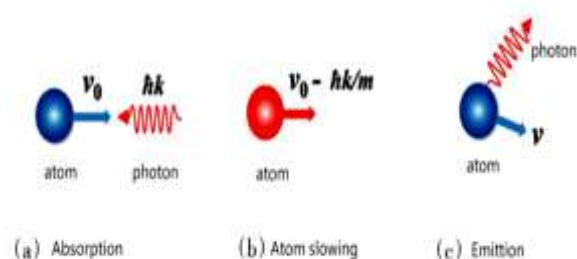
बोस ने उनके शोध पत्र को पढ़ा। स्वयं ही उन सूत्रों और समीकरणों को हल कर लिया पर वे उससे संतुष्ट नहीं हुए और अपने अध्ययनों के परिणामस्वरूप सन् 1924 में उन्होंने 'प्लैंक्स ला एण्ड लाइट क्वाण्टम हाइपोथिसिस' शीर्षक से एक शोध पत्र* विश्व प्रसिद्ध शोध पत्रिका 'फिलासॉफिकल मैगजीन'

और कई भारतीय शोध पत्रिकाओं में प्रकाशन के लिए भेजा, जिसे उस समय सभी ने अस्वीकृत कर दिया। बोस ने इस अस्वीकृत शोध पत्र की एक प्रति, पत्र लिखकर अल्बर्ट आइंस्टीन को भेजी। आइंस्टीन बोस के तथ्यों से बहुत प्रभावित हुए। उन्होंने स्वयं ही शोध पत्र का अंग्रेजी से जर्मन में अनुवाद किया और उसे जर्मन शोध पत्रिका "जेएडिटिस्कीफ्ट फियूएनफिजीक" में प्रकाशित करवाया इससे बोस को एकाएक जो प्रसिद्धि मिली उससे बोस का इस क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण स्थान बन गया।



चित्र 2: (a) अतिशीतित परमाणु बोस-आइंस्टीन संघनन को प्रदर्शित करते हैं एवं (b) बोस आइंस्टीन सिद्धांत में महत्वपूर्ण खोजों का वर्षवार रेखाचित्र, देखें सन्दर्भ [7]

नई तरह की क्वांटम स्टेटिस्टिक्स के विकास में बोस के शोध पत्र की भूमिका अत्यन्त महत्वपूर्ण रही। विकिरण के प्रभाव की व्याख्या करने वाली इस सांख्यिकी को "बोस-आइंस्टीन स्टेटिस्टिक्स" कहते हैं। फोटोन और अल्फा कण जैसे मूलभूत कण जो बोस सांख्यिकी पर अमल करते हैं उन्हें बोस के नाम पर "बोसोन" कहते हैं। इस प्रकार बोस का नाम विज्ञान जगत का एक अमूल्य हिस्सा बन गया।



चित्र 3: लेजर की सहायता से परमाणुओं की गति को कम कर अतिशीतित अवस्था में ले जाने की प्रक्रिया को प्रदर्शित करता आरेख। इसे लेजर शीतलन (Laser Cooling) कहते हैं। लेजर कूलिंग के द्वारा माइक्रो एवं नैनो केल्विन तापक्रम प्रयोगशाला में प्रदर्शित किया जा सकता है। देखें सन्दर्भ [8]

यहां उल्लेखनीय है कि बोस-आइंस्टीन सांख्यिकी और फर्मी-डिराक सांख्यिकी ऐसे दो महत्वपूर्ण गणितीय मॉडल हैं जो अतिसूक्ष्म कणों (कणों के वितरण) के व्यवहार को समझाते हैं। बोस आइंस्टीन सांख्यिकी उन कणों पर लागू होता है जिसका स्पिन पूर्णांक (0, 1, 2) होता है। इन्हें बोसॉन कहते हैं। यह कण पॉली अपवर्जन सिद्धान्त का पालन नहीं करते हैं अर्थात् एक ही क्वांटम स्टेट में अनगिनत कण रह सकते हैं (उदाहरण— फोटॉन, ग्लुऑन, हिग्स बोसॉन)। इनकी विशेषता यह है कि कम तापमान पर इसके कण एक ही मूल अवस्था में संघनित हो जाते हैं। जिसे बोस आइंस्टीन कंडेन्सेट कहते हैं। इसके विपरीत फर्मी डिराक सांख्यिकी उन कणों पर लागू होती है जिनका स्पिन अर्द्धपूर्णांक (जैसे 1/2, 3/2 आदि) होता है। इन कणों को फर्मीऑन कहते हैं। ऐसे कण पॉली अपवर्जन सिद्धान्त का पूर्णतः पालन करते हैं अर्थात् दो समान फर्मीऑन एक ही क्वांटम अवस्था में नहीं रह सकते। उदाहरण — इलेक्ट्रॉन, प्रोटॉन, न्यूट्रॉन, क्वार्क। इनकी विशेषता यह है कि शून्य तापमान पर भी उच्चतम ऊर्जा स्तर (फर्मीस्तर) तक कण भरे होते हैं।

बोस को आगे के अध्ययन के लिये यूरोप जाने के लिये अवकाश मिल गया। बोस दो वर्ष तक फ्रांस और जर्मनी में रहे पर उन्होंने वहाँ, यहाँ तक कि 1936 तक, कोई भी शोध पत्र नहीं लिखा।

हाँ, यूरोप जाने से कुछ पहले उन्होंने दूसरा शोध पत्र आइंस्टीन को भेजा। उनका यह शोध पत्र भी एक जर्मन शोध पत्रिका में छपा। आइंस्टीन को बोस ने अपना गुरु मान लिया और भारत लौटने पर उन्होंने अपने गुरु की एक बड़ी फोटो फूलों की माला डाल कर अपने घर में लगा रखी थी ताकि उससे वे हमेशा प्रेरणा लेते रहें।

वैश्विक पहचान :

यद्यपि बोस और आइंस्टीन सैंकड़ों मील दूर रह कर पत्र-व्यवहार के माध्यम से शोध कार्य करते रहे और तब तक आपस में नहीं मिल पाये जब तक कि उनका कार्य पूरा न हो गया।

यद्यपि बोस की प्रतिभा को उनके गणित के अध्यापक ने बचपन में ही पहचान लिया था परन्तु उनके अंतरराष्ट्रीय स्तर पर ख्याति उनकी महत्वपूर्ण खोज के 34 वर्ष बाद मिली जब वे लंदन की रॉयल सोसाइटी के फेलो चुने गये।

यूरोप से लौटने के बाद बोस को 1927 में भौतिकी विभाग में प्रोफेसर का पद मिल गया। 1945 में बोस कलकत्ता के साइंस कालेज में भौतिकी के प्रोफेसर के पद पर आ गये जहाँ से वे 1956 में सेवानिवृत्त हुए और गुरुदेव टैगोर द्वारा स्थापित विश्वभारती विश्वविद्यालय के उपकुलपति बनाये गये। टैगोर ने 'विश्व परिचय'⁹ नामक पुस्तक बोस को समर्पित की थी। 1953 के बाद तो बोस ने आइंस्टीन के यूनीफाइड सिद्धान्त पर

कई शोध पत्र लिखे पर इस सिद्धान्त को मान्यता नहीं मिल पायी। बोस विश्वभारती से 1958 में सेवानिवृत्त हुए।

बोस अंग्रेजी, फ्रांसीसी, जर्मन, इतालवी आदि भाषाओं के ज्ञाता थे। उन में विज्ञान को आम आदमी तक पहुँचाने की चाह थी। 1948 में उन्होंने 'बंगिया विज्ञान परिषद्' की स्थापना की ताकि बंगला भाषा में लोकप्रिय विज्ञान लिखा जा सके। तब परिषद् से 'ज्ञान और विज्ञान' नामक लोकप्रिय मासिक पत्रिका बंगाली भाषा में प्रकाशित होती थी। आज भी यह परिषद् जीवित है। बोस की मृत्यु के बाद परिषद् के कार्यालय भवन का नाम 'सत्येन्द्र भवन' रखा गया है। परिषद् से आज भी विज्ञान की अनेक पाठ्य पुस्तकें प्रकाशित होती हैं।

बाद के कार्यकाल में बोस ने अनेक बार विदेश यात्रा की। उनके भारत के कई विश्वविद्यालयों ने डॉक्टरेट की मानद उपाधि से सम्मानित भी किया। वर्ष 1958 में भारत सरकार ने उन्हें पद्म विभूषण से सम्मानित किया और बाद में भारत सरकार ने उन्हें राष्ट्रीय प्रोफेसर मनोनीत किया।

बोस अपने सभी मित्रों, विद्यार्थियों से घण्टों बातें किया करते थे, चाहे विषय कोई भी हो। बोस भौतिकी की अन्य शाखाओं जैसे 'एक्स रे क्रिस्टलोग्राफी' और 'थर्मोडायमिनेसेन्स' पर भी प्रायोगिक कार्य करने के लिए प्रसिद्ध हुए। उन्होंने एक ऐसा रसायन बनाया जिसका आज भी 'आई ड्रॉप' यानि आंखों की दवा के रूप में प्रयोग हो रहा है।

80 वर्ष की आयु में बोस की महत्वपूर्ण खोज "बोस-आइंस्टीन स्टेटिस्टिक्स" की स्वर्ण जयन्ती पर कलकत्ता में आयोजित एक अन्तराष्ट्रीय सेमिनार में बोस ने कहा कि अब जब पूरे विश्व ने उनके कार्य को पहचान लिया है, इसके बाद वे जीना नहीं चाहते। इस कथन के बाद 4 फरवरी 1974 को बोस का देहावसान हो गया जिससे भारत और विश्व के भौतिक शास्त्र का एक महान प्रज्वलित दीप बुझ गया।

उपसंहार:

सत्येन्द्र नाथ बोस एक महान भारतीय गणितज्ञ और भौतिक शास्त्री के रूप में भारत के एक वैज्ञानिक विभूति के रूप में प्रसिद्ध हुए। उनके शोध कार्य ने आधुनिक भौतिकी और क्वांटम विज्ञान के विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। पदार्थ की एक खास अवस्था (Fifth State of Matter) की वैज्ञानिक नींव रखने में उनका महत्वपूर्ण योगदान था। उन्होंने बिना चिरसम्मत यांत्रिकी की सहायता लिए प्लांक के क्वांटम विकिरण नियम को अपने तरीके से साबित किया। बोसॉन की खोज ही आगे चलकर हिग्स बोसॉन (God's Particle) की खोज का आधार बना। प्रो० बोस की वैज्ञानिक उपलब्धियां भारत के लिए गौरव का विषय हैं। उन्हें राष्ट्रीय प्रोफेसर नामित कर सर्वोच्च विद्वान सम्मान से नवाजा गया।

संदर्भ ग्रंथ सूची (Bibliography/References)

1. 'Satyendra Nath Bose'(Biographical Memories by the Indian National Science Academy) Published by INSA.
2. Satyendra Nath Bose: The architect of Modern Physics (Book) by Kameshwar C. Wali.
3. Source:<https://physicsworld.com/a/when-bose-wrote-to-einstein-the-power-of-diverse-thinking/>
4. The collected Scientific Papers of S.N. Bose (Compiled & Published by CSIR New Delhi).
5. 'The Principles of Quantum Mechanics' by Paul Dirac (Book) 1924.
6. Rabindra Nath Tagore's Scientific book 'Visva-Parichay' (1937).
7. Zoran Hadzibabic and Ulrich Schneider, Thirty years of Bose–Einstein condensation ,Nature 647, 860-861, 2025, doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-025-03592-6>
8. Boyuan Wang, Review on Bose-Einstein Condensation, Highlights in Science, Engineering and Technology, Volume 38 (2023)
9. Bose S.N. "Planck's Law and the light Quantum Hypothesis" Zeitschrift für physic 26,178-181 (1924)