VVM लोगो

प्रसिद्ध आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय

प्रसिद्ध आचार्य प्रफुल्ल चंद्र राय

लेखक
डॉ. राजीव सिंह

संपादक
डॉ. अरविंद सी. रानडे
राष्ट्रीय संयोजक, वीवीएम

सुश्री संगीता अभ्यंकर
विषयवस्तु संयोजक, वीवीएम

प्रसिद्ध आचार्य प्रफुल्ल चंद्र राय

विज्ञान भारती 2021

प्रथम संस्करणः अगस्त 2021

प्रकाशकः

विज्ञान भारती

A4, प्रथम तल, गुलमोहर पार्क,

अगस्त क्रांति मार्ग,

नई दिल्ली–110049

ई–मेलः vijnanabharali@gmail.com

लेखक

डॉ. राजीव सिंह

संपादक मंडल

डॉ. अरविंद सी. रानडे

राष्ट्रीय संयोजक, वीवीएम

सुश्री संगीता अभ्यंकर

विषयवस्तु संयोजक, वीवीएम

डिजाइन

श्री जितेश गांधी

सर्वाधिकार सुरक्षिता इस प्रकाशन के किसी भी हिस्से की प्रतिकृति समग्र या आंशिक किसी भी रूप में नहीं बनाई जा सकती है, या पुनः प्राप्ति प्रणाली से संकलित नहीं किया जा सकता, अथवा प्रकाशक की लिखित अनुमति के बिना किसी रूप में या किसी माध्यम चाहे वो इलेक्ट्रॉनिक, यांत्रिक प्रतिलिपि, रिकॉर्डिंग आदि द्वारा इसे संप्रेषित नहीं किया जा सकता है। अनुमति संबंधी जानकारी के लिए विज्ञान भारती के इस मेल : vijnanabharati@gmail.com पर लिखें या 91.1149032436 पर वार्ता करें।

मूल्य रु. 100/–

सम्पादक की कलम से

वाकई यह एक बहुत बड़ा संयोग ही है कि प्रसिद्ध भारतीय वैज्ञानिक और क्रान्तिकारी आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय पर केंद्रित यह पुस्तक उनकी 160वीं जयंती पर प्रकाशित हो रही है।

आचार्य पी.सी. राय के जीवन और कार्य में भारतीय विद्यार्थियों और आमजन की पीढ़ियों को आत्मनिर्भर भारत–21वीं सदी का आत्मनिर्भर भारत बनाने की अथाह प्रेरणा निहीत है।

जब भारत स्वतन्त्रता के 75 साल का उत्सव मना रहा है, विजनाना भारती (भारत का स्वदेशी विज्ञान आन्दोलन) ने 'भारतीय स्वतंत्रता आन्दोलन और विज्ञान' विषय को लेकर एक साल भर का कार्यक्रम 'स्वतन्त्रता का अमृत महोत्सव' मनाने का निर्णय किया है। वीवीएम विद्यार्थी विज्ञान मन्थन, विज्ञान भारती का एक प्रमुख कार्यक्रम है जो अद्वितीय विज्ञान प्रतिभा खोज संबंधी एक गतिविधि है। यह पुस्तक जिसका शीर्षक 'प्रसिद्ध आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय' है, को वीवीएम विद्यार्थियों की अध्ययन सामग्री के रूप में निर्माण किया गया है। रसायन विज्ञान के प्रोफेसर डॉ. राजीव सिंह (नई दिल्ली) ने इस पुस्तक को पाठकों के आयु वर्ग को ध्यान में रखते हुए काफी शोध और विषयवस्तु का उचित चयन करते हुए लिखा है। हम डॉ. राजीव सिंह को आचार्य पी.सी. राय के प्रेरणादायक जीवन और योगदान को सफलतापूर्वक व्याख्या करने के लिए बधाई देते हैं। पुस्तक के सम्पादक के रूप में जुड़ना हमारे लिए एक समृद्धकारी अनुभव था।

आचार्य पी.सी. राय पहले ऐसे भारतीय वैज्ञानिक थे जिन्होंने भारत में विज्ञान के भूत, वर्तमान और भविष्य का अध्ययन करने, विश्लेषण–समीक्षा करने और जोड़ने में निर्मित वैज्ञानिक ज्ञान के भंडार की जांच–पड़ताल की और उन्हें यह एहसास हुआ कि कैसे ब्रिटिश भारत के संसाधन और धन को लुटने में और शासन करने के लिए आधुनिक विज्ञान को एक उपकरण के रूप में इस्तेमाल कर रहे थे और आचार्य राय ने अपना पूरा ध्यान स्वतंत्र भारत के वैज्ञानिक और औद्योगिक विकास के भविष्य की ओर लगा दिया। रसायन विज्ञान में उनका अग्रणी शोध, भारतीय वैज्ञानिकों के लिए ब्रिटिश के भेदभावपूर्ण रवैये के खिलाफ विद्रोह भारतीय विद्यार्थियों के लिए विज्ञान की शिक्षा देने का प्रयास और ब्रिटिश शासित भारत में भारतीय उद्योगों की स्थापना करना युगप्रवर्तक कार्य था। वह एक पथप्रदर्शक थे जिन्होंने वैज्ञानिकों को राष्ट्रवादी भावना के साथ उनके अपने तरीकों से स्वतंत्रता आन्दोलन को गति देने का और ब्रिटिशों के द्वारा भारतीय वैज्ञानिकों के साथ होने वाले अन्याय और भेदभाव के खिलाफ आवाज उठाने का रास्ता दिखाया।

विज्ञान भारती, विज्ञान और तकनीकी के क्षेत्र में कम ज्ञात लेकिन महत्वपूर्ण तथ्यों को सबके सम्मुख लाने के लिए अपना प्रयास जारी रखेगा; ताकि प्रत्येक भारतीय व भारतीय वैज्ञानिक अपनी विरासत पर गर्व महसूस करें। वीवीएम की मुख्य टीम के सदस्य के रूप में हम चाहते हैं कि यह पुस्तक विद्यार्थियों के लिए सिर्फ अध्ययन की सामग्री न रहे, बल्कि पूरे भारत में एक बड़ा पाठक वर्ग प्राप्त करे। हमें यह बताते हुए खुशी हो रही है कि यह पुस्तक विज्ञान भारती के देश की ग्यारह राजभाषाओं के साथ–साथ अंग्रेजी में भी एक ही समय पर अनुवादित और प्रकाशित हो रही है, जो इस पुस्तक की भारत के कोने–कोने तक अधिक पहुंच को सुनिश्चित करेगा।

जय हिन्द! जय भारत!

सुश्री संगीता ए. अभ्यंकर

विषयवस्तु समन्वयक, वीवीएम
विज्ञान परिषद, गोवा

डॉ. अरविन्द सी. रानाडे
राष्ट्रीय संयोजक, वीवीएम
विज्ञान भारती, नई दिल्ली

प्राक्कथन

''वह एक सच्चे आयोजक और एक सच्चे अध्यापक भी हैं'', मैंने एक यूरोपियन को कहते हुए सुना, ''अगर श्रीमान गांधी केवल दो और श्रीमान पी. सी. राय बनाने में सफल हो जाते तो वह एक साल के अन्दर स्वराज पाने में सफल हो जाएंगे।''

संवाददाता, मैनचैस्टर गार्डियन

आधुनिक दुनिया में विज्ञान के विकास में भारतीय वैज्ञानिकों और उनका अपार योगदान सिर्फ दुनिया के लिए ही नहीं बल्कि भारतीयों के लिए भी ज्यादातर अज्ञात ही रहा है। प्राचीन समय से साधु—वैज्ञानिकों ने विज्ञान और तकनीकी, गणित, जीवविज्ञान और ज्ञान की अन्य विभिन्न धाराओं के विकास में अपना अमूल्य योगदान दिया है। हमारे पास आर्यभट्ट नागार्जुन, भास्कर जैसे वैज्ञानिक थे जिन्होंने मानवता के लिए विज्ञान की नींव रखी।

सीखने, शिक्षण सीखने के नए रूपों और औद्योगिक क्रांति के (18वीं शताब्दी के दौरान) के आगमन के साथ, कई प्रमुख वैज्ञानिक और शिक्षाविद् इस चुनौती के लिए खड़े हुए और विज्ञान के क्षेत्र में प्रमुख छाप छोड़ी। एक उदाहरण के तौर पर पहला नोबेल पुरस्कार 1901 में दिया गया था और 13 वर्षों के भीतर ब्रिटिश नियंत्रण और दमन के बावजूद रवीन्द्रनाथ टैगोर नोबेल पुरस्कार प्राप्तकर्ता बन गए। वह दुनिया में इसे प्राप्त करने वाले पहले गैर—यूरोपियन और एशियन थे। यह टैगोर के काम की गुणवत्ता के बारे में बहुत कुछ बताता है जिसको दुनिया नजरअंदाज नहीं कर सकती और वह उनकी उच्च क्षमता और विचारों से प्रभावित थे। इसी प्रकार 1930 में, श्रीमान सी. वी. रामन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार हासिल करने वाले पहले एशियाई और गैर—यूरोपियन बने। इन सभी बिन्दुओं को ध्यान में रखते हुए, यह अनिवार्य हो जाता है कि बच्चों को भारत के एक असाधारण वैज्ञानिक आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय (जिन्हें भारत में रसायन विज्ञान का जनक भी कहा जाता है) के बारे में बताया जाए। एक साधारण जीवन जीने वाला रसायनशास्त्री, जिसके शोधों और प्रयोगों ने दुनिया का ध्यान भारत की ओर खींचा। वह समझ गए थे कि पहले से मौजूद वैज्ञानिक ज्ञान आधुनिक विज्ञान के साथ जोड़ने की आवश्यकता है। उन्होंने यह पाया कि कई हिन्दू धार्मिक परंपराएं वैज्ञानिक प्रयोगात्मक ज्ञान पर आधारित हैं और उन्होंने दुनिया को इसकी महत्ता के बारे में बताया।

इस पुस्तक में, मैंने प्रसिद्ध वैज्ञानिक पी.सी. राय के कार्यों, आविष्कारों, खोजों, उनके देश प्रेम और उनके अनेक सामाजिक योगदानों के बारे में विस्तार से बताने का प्रयास किया है जिससे आधुनिक भारत के लिए रसायन विज्ञान का विकास हुआ। एक उत्कृष्ट शिक्षक, जिसके प्रयोगिक शिक्षण के तरीके वर्तमान पीढ़ी के शिक्षकों के द्वारा पालन किया जाना चाहिए। कई जगहों पर मैंने उनके मूल कार्य का हवाला देते हुए इंटरनेट लिंक दिए हैं ताकि पाठक प्रत्यक्ष रूप से उनके कार्य को पढ़ सकें। 100 साल से ज्यादा पुराने एक मूल कार्य को देखना बहुत ही रोचक एहसास है। और अंत में, पाठक आचार्य पी. सी. राय के जीवन इतिहास की विस्तृत समय सारणी से भी परिचित होंगे।

मैं माननीय जयंत सहस्रबुद्धे जी, राष्ट्रीय संगठन मंत्री, विज्ञान भारती का बहुत आभारी हूं जिन्होंने मेरे अन्दर पी. सी. राय के जीवन और कार्य पर काम करने की भावना जगाई। भारतीय विज्ञान और वैज्ञानिकों के विभिन्न विषयों पर चर्चा करते हुए जो समय मैंने उनके साथ बिताया, उससे मैं अधिक से अधिक जानकारी खोजने के लिए प्रेरित हुआ। प्रो. रंजना अग्रवाल, निदेशक, निस्केयर के मार्गदर्शन और विचार–विमर्श से पुस्तक को आकार देने में मूल्यवान सहयोग मिला। संपादक युग्म डॉ. अरविन्द्र रानडे, राष्ट्रीय संयोजक, वीवीएम और सुश्री संगीता अभ्यंकर, विषयवस्तु समन्वयक, वीवीएम को मुझे यह अवसर प्रदान करने के लिए और इस पुस्तक के लिए अपनी अमूल्य टिप्पणी देने के लिए आभार प्रकट करता हूँ।

मैं यह आशा करता हूँ कि यह पुस्तक अपने पाठकों के लिए सूचना का एक महत्वपूर्ण स्रोत होगी। इस पुस्तक का उद्देश्य आने वाली पीढ़ियों के लिए भारतीय प्रतिभा आचार्य पी. सी. राय के जीवन से प्रेरित होना सीखाना है।

डॉ. राजीव सिंह
दिल्ली विश्वविद्यालय

विषय सूची

सम्पादक की कलम से i

प्रस्तावना iii

1. भूमिका 01
2. प्रारंभिक जीवन 03
3. शिक्षा 04
4. रासायनिक अनुसंधान में योगदान 06
5. जुनूनी और नवाचारी अध्यापक 10
6. भारतीय रासायन सोसायटी की स्थापना 12
7. स्वतंत्रता आन्दोलन के क्रान्तिकारी वैज्ञानिक 14
8. दूरदर्शी स्टार्टअप उद्यमी 19
9. विनम्र परोपकारी 22
10. 'दी हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री' पुस्तक जिसने दुनिया को प्राचीन भारतीय रसायन विज्ञान के बारे में बताया 24
11. पी. सी. राय के बारे में अन्य लोग क्या कहते हैं 28
12. जीवन की घटनाओं की समयसारणी 31

संदर्भ ग्रंथ सूची 38

1
भूमिका

''ऐसे मौके आए जिसकी मांग थी कि मुझे परख नली को छोड़कर अपने देश की पुकार सुनना चाहिए.....''
(पी. सी. राय (रोलेट ऐक्ट अधिनियम, 1919)

यह पुस्तक आपको एक वैज्ञानिक की कहानी बताएगी जो एक ऐसे क्रांतिकारी थे, एक आचार्य जो उद्यमी थे, एक समाज–सेवक जो अपने लोगों से प्यार करते थे। ये शब्द रसायनिक विज्ञान की एक महान प्रतिभा आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय, के जीवन को बताने के लिए बहुत कम है। ब्रिटिश उनकी क्रांतिकारी सोच से डरते थे लेकिन दुनिया उनके वैज्ञानिक खोजों का सम्मान करती थी। उनकी आधुनिक रसायन विज्ञान की खोजों ने उन्हें 'नाइट्राइट का विशेषज्ञ' नाम दिया और उनकी उत्कृष्ट पुस्तक 'दी हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री' ने पूरे विश्व को प्राचीन भारतीय विद्वान–वैज्ञानिकों के वैज्ञानिक कार्य और अनुसंधान की तरफ आकर्षित किया। वह एक देशभक्त थे, जिनका उल्लेख सरकारी अभिलेखों में 'वैज्ञानिक की आड़ में क्रान्तिकारी'' के रूप में मिलता है।

''हमारे पास उस प्रख्यात भारतीय रसायन वैज्ञानिक को आज की रात सुनने का सुअवसर है जिनसे हम उनके नाइट्राइट संबंधी सबसे रोचक शोधों के कारण पहले से ही परिचित है और जिन्होंने बिना सहायता के सभ्यता और ज्ञान की इस प्राचीन भूमि में वर्षों तक ज्ञान का प्रकाश फैलाया।''

नेबेल पुरस्कार विजेता सर विलियम रामसे

आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय, उनका चरित्र सम्मान, अदम्य साहस और देशभक्ति के द्वारा परिभाषित होता है और जिन्हें भारत में आधुनिक रसायन विज्ञान का जनक के रूप में जाना जाता है, जो अपने समय में एक उच्च स्तर की पूर्णता पर पहुँच गए थे। सर्वोत्तम उपलब्ध स्थानीय संसाधनों का उपयोग करके वैज्ञानिक अखंडता के प्रति उनकी प्रतिबद्धता अत्यंत महत्वपूर्ण है। राय को ऐसे पहले भारतीय के रूप में माना जा सकता है जिन्होंने प्राचीन भारतीय रसायन विज्ञान के साथ आधुनिक विज्ञान को जोड़ने की प्रक्रिया आरम्भ की, एक ऐसा शोधकर्ता जिसने भारतीयों को आधुनिक रसायन विज्ञान की ओर आगे बढ़ाया, वह भारतीय रसायन विज्ञान सोसायटी का संस्थापक और एक स्टार्टअप उद्यमी भी था।

आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय, एक राष्ट्रवादी जिन्होंने भारत के प्राचीन वैज्ञानिक ज्ञान को सहेजने और मजबूत करने के लिए कठिन प्रयास किया और उसे आधुनिक विज्ञान के साथ सम्मिलित किया। राय अपने जीवनवृत्तांत में लिखते हैं (प्रस्तावना): 'जब मैं एडिनबर्ग में एक विद्यार्थी था तब मुझे बहुत पछतावा हुआ कि जापान सहित हर सभ्य देश दुनिया की ज्ञान धारा से जुड़ रहे थे लेकिन मुझे दुख था कि भारत इसमें पिछड़ रहा था। मैंने एक सपना देखा कि ईश्वर की कृपा हो तो एक ऐसा समय आएगा जब भारत भी अपने हिस्से का योगदान देगा। आचार्य राय अपने काम करने की शैली में अनोखे थे क्योंकि उन्होंने एक ही समय में तीन भिन्न क्षेत्रों में योगदान दिया जिसमें शुद्ध रसायनिक विज्ञान में शोध, उद्योगों की स्थापना और रसायन विज्ञान के प्राचीन वैज्ञानिक पांडुलिपियों की व्याख्या शामिल थी।

2
प्रारंभिम जीवन

प्रफुल्ल चन्द्र का जन्म 2 अगस्त, 1861 को, जेसोर जिले के रारूलि–कातिपारा गांव, वर्तमान समय में बांग्लादेश में हुआ था। उनके पिता हरीश चन्द्र राय एक जमींदार थे जो शिक्षा का महत्व समझते थे, शिक्षा का समर्थन करते थे, उदार विचार वाले थे और उन्होंने घर पर ही एक व्यापक पुस्तकालय की स्थापना की थी। वह तत्वबोधिनी पत्रिका, विविधार्थ संग्रह, हिन्दू पत्रिका, अमृत बाजार पत्रिका और सोम परीक्षा के नियमित ग्राहक थे। उनका पुस्तकालय कृष्ण मोहन बजर्नी की एन्साइक्लोपीडिया बेंगालेन्सिस, यंग की की नाइट थॉट्स, लॉसन की पासवावली (जंतुओं की कहानी), बेकन की नोवम आर्गेनम, केरी की होली बाइबल और मृत्युजंय विद्यालकार का प्रबोध–चंद्रिका और राजाबलि जैसी किताबों से भरा रहता था। वह दृढ़ता से महिला शिक्षा पर विश्वास और समर्थन करते थे और उन्होंने रारूलि में पहली बालिका विद्यालय और एक मिडिल इंग्लिश स्कूल की भी स्थापना की। कई बार उनके पिता को साथ के गांव वाले 'मलेछ' (विजातिय विधर्मी) कहते थे। उनकी माता भुवनमोहिनी देवी समान विचारों की सुशिक्षित महिला थीं। घर के इस शैक्षणिक माहौल ने राय पर गहरा प्रभाव डाला और इससे साहित्य व इतिहास के प्रति उनका रूझान बढ़ा। वे छः भाई बहन थे। जिसमें चार भाई जननेंद्र चन्द्र, पूरनचन्द्र, बुद्धदेव और दो बहनें इन्दुमति और बेलामति थीं। प्रफुल्ल चन्द्र अपने माता–पिता की तीसरी संतान थे और उनका घर का नाम फुलु था।

चित्र
पुश्तैनी घर का अन्दरूनी अहाता

चित्र
पुश्तैनी घर का बाहरी अहाता

3

शिक्षा

प्रफुल्ल चन्द्र ने अपनी प्रारम्भिक शिक्षा अपने पिता द्वारा स्थापित स्कूल में की। सन् 1870 में, राय उनका परिवार कलकत्ता में आकर बस गया और प्रफुल्ल को हेयर स्कूल में भर्ती करा दिया गया। जब वह चौथी कक्षा (1874) में थे तब उन्हें बहुत गंभीर पेचिश हो गई थी जिसके इलाज में बहुत ज्यादा समय लगा और जिसके कारण मजबूरी में उन्हें अपनी पढ़ाई कुछ वर्षों के लिए बन्द करनी पड़ी। इस लंबे समय की बीमारी ने उनके पाचन अंगों को खराब कर दिया और उन्हें स्थायी रूप से बीमार व कमजोर बना दिया। सन् 1876 में, उन्होंने ब्रह्म समाज के संस्थापक केशव चंद्र सेन के द्वारा स्थापित अल्बर्ट स्कूल कलकत्ता से अपनी नियमित पढ़ाई शुरू की।

सन् 1879 में प्रवेश परीक्षा पास करने के बाद प्रफुल्ल चन्द्र ने पंडित ईश्वर चन्द्र विद्यासागर द्वारा स्थापित मेंट्रोपोलिटन इंस्टिट्यूशन (अब विद्यासगार कॉलेज) में प्रवेश लिया। राय अपनी आत्मकथा में इसका उल्लेख करते हैं.... 'भारत में उच्च शिक्षा को माध्यमिक शिक्षा जैसा किफायती बनाना पहला साहसिक प्रयोग था। मेट्रोपोलिटन इंस्टिट्यूशन पहला राष्ट्रीय संस्थान था जिसे हम अपना मान सकते थे।'' मेंट्रोलिटन कॉलेज में श्रेष्ठ शिक्षक थे जैसे सुरेन्द्रनाथ बनर्जी और प्रसन्नाकुमार लहिड़ी, जिन्होंने प्रफुल्ल चन्द्र में देशभक्ति की अत्यधिक भावना भरी और उन्हें समाज के उत्थान और विकास के लिए कार्य करने के लिए प्रेरित किया।

एक बाहरी विद्यार्थी के रूप में, उनकी भौतिक और रसायन विज्ञान की कक्षाएं प्रेसीडेंसी कॉलेज (कलकत्ता) में हुआ करती थीं। जल्द ही रसायन विज्ञान उनका प्रिय विषय बन गया जिसे प्रो. अलेक्जेंडर पेडलर के द्वारा पढ़ाया जा रहा था जिनके विषय पढ़ाने के तरीकों ने राय को रसायन विज्ञान का अध्ययन करने के लिए प्रेरित किया। बचपन से ही अपने जिज्ञासु स्वभाव के कारण वह सिर्फ अपनी कक्षा के प्रयोगों को देखकर आसानी से संतुष्ट नहीं होते थे। प्रफुल्ल चन्द्र ने अपने एक खास मित्र के साथ मिलकर घर पर ही एक छोटी प्रयोगशाला तैयार की जहां कॉलेज में कराए गए प्रयोग वे पुनः करते थे। अपने बीए की शिक्षा के मध्य में ही, उन्होंने एडिनबर्ग यूनिवर्सिटी (1882) से गिलक्रिस्ट छात्रवृत्ति जीती। भारत से केवल दो विद्यार्थियों का चयन हुआ था, प्रफुल्ल चन्द्र राय और एक पारसी विद्यार्थी बंहादुरजी। रे ने अपनी बीएसी सन् 1885 में पूरी की और 26 वर्ष की आयु में 'कंजुगेटेड सल्फेट्स ऑफ कॉपर मैग्नीशियम ग्रुपः ए स्टडी ऑफ आइसोमार्फस मिक्सचर्स ऐंड मालेक्युलर कंबिनेशन' शीर्षक शोध प्रबंध पर अकार्बनिक रसायन विज्ञान में डी. एससी. (1887) की उपाधि अर्जित की। उनका शोध प्रबंध सर्वश्रेष्ठ चुना गया जिस पर उन्हें होप पुरस्कार मिला, इसके फलस्वरूप उन्हें अपना शोध एक और साल के लिए करने की अनुमति मिली। वह 1887 में एडिनबर्ग यूनिवर्सिटी केमिकल सोसायटी के उपाध्यक्ष चुने गए, क्योंकि उन्हें उनके अनुशासित जीवन, कार्य नीतियों और सादगी के कारण उनके सहयोगियों और शिक्षकों ने उन्हें हमेशा उच्च सम्मान दिया।

भारत आने से पहले, राय को प्रशंसापत्र और सिफारिशें प्रदान की गईं, जिसमें रसायन विज्ञान के क्षेत्र में उनकी उपलब्धियों का अत्यधिक उल्लेख था। प्रोफेसर कम ब्राउन, सर विलियम मूइर और प्रो. सी.एच. टॉनी (प्रेसीडेंसी कॉलेज के प्रिंसिपल) ने पी. सी. राय को किसी भी संस्थान के लिए एक अमूल्य धरोहरी बताते हुए परिचय के लिए प्रभावशाली पत्र लिखे। वह 1888 में भारत लौटे और भारतीय शिक्षा सेवा (IES) के लिए आवेदन किया और प्रभावशाली सिफारिशों और परिचयों के बावजूद, उन्हें एक साल तक बेरोजगार रहना पड़ा। उस समय ब्रिटिशों के द्वारा लागू शिक्षा पद्धति के अन्तर्गत रोजगार के लिए सिफारिश पत्र अनिवार्य थे। शिक्षा पद्धति में दो श्रेणियां थीं, शाही और प्रांतीय। शाही सेवा अधिकांशतः यूरोपवासियों के लिए आरक्षित था और उन्हें अधिक वेतन व सुविधाएं मिलते थे ब्रिटिश हुकूमत के रंगभेद का ऐसा आलम था कि पी.सी. राय को प्रांतीय सेवाओं के अंतर्गत रसायन विज्ञान विषय में अस्थायी सहायक आचार्य के रूप में नियुक्ति दी गई। और इतनी उच्च योग्यता वाले व्यक्ति को रू. 250 प्रतिमाह के अत्यंत कम वेतन पर रखा गया। अपने साथ हुए इस अन्याय को बताने के लिए वे ब्रिटिश अधिकारी और जननिर्देश के निदेशक सर अल्फ्रेड क्रॉफ्ट से मिलने दार्जिलिंग गए। इस बारे में राय ने अपनी आत्मकथा में इस प्रकार लिखा है, ''क्रॉफ्ट लगभग चकित हुए और कहा आपके लिए जीवन में दूसरे क्षेत्र खुले हुए हैं। इस नियुक्ति के लिए आपको कोई विवश नहीं कर रहा है।'' राय ने इस अपमान का विरोध किया पंरतु शोध शिक्षण के अपने जुनून के कारण उन्होंने जुलाई 1889 में यह नौकरी स्वीकार कर ली।

1916 में, कलकत्ता विश्वविद्यालय के तत्कालीन कुलपति आशुतोष मुखर्जी ने वहां खोले गए नए यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ साइंसेज, राजाबाजार, कलकत्ता में नौकरी करने के लिए रसायनिक और भौतिकी के पालित प्रोफेसर के पद हेतु क्रमशः पी.सी. राय व सी.वी. रामन को आमंत्रित किया। यहां पर अपने विद्यार्थियों के साथ अपने शोध कार्य को वे ज्यादा बेहतर ढंग से कर पाने में समर्थ थे। पी.सी. राय को साइंस कॉलेज को श्रेष्ठता का केन्द्र बनाने का श्रेय दिया जाता है। यही समय था जब उनके विद्यार्थियों ने उन्हें 'आचार्य' कहना शुरू किया।

रसायन विज्ञान का पालित पद कलकत्ता विश्वविद्यालय भारत में रसायन विज्ञान के प्रोफेसर का पद होता है। इस पद का नाम सर तारकनाथ पालित के नाम पर रखा गया था जिन्होंने 1912 में विश्वविद्यालय को 15 लाख रूपये दान किए थे।

4

रासायनिक अनुसंधान में योगदान

पी.सी. राय अपनी आत्मकथा के दूसरे वाक्य में बताते हैं कि उनका जन्म रसायन विज्ञान के क्षेत्र के लिए बहुत ही ऐतिहासिक वर्ष (1861) में हुआ था, उस वर्ष क्रूक्स ने थीलियम तत्व की खोज की थी। 1894 से अगले 40 वर्षों की अवधि में उन्होंने अद्वितीय शोध परिणाम प्रस्तुत किए। स्वयं ही एक अत्यधिक उत्साही शोधकर्ता होते हुए राय को उनके विद्यार्थियों में शोध के लिए उत्सुकता, जिज्ञासा और ललक की ज्योति को जलाना था। उनकी कई शोध प्रस्तुतियां उनके शोध छात्रों के साथ की गई हैं।

प्रफुल्ल चन्द्र राय ने भारत में अपना शोध खाद्य वसा और खाद्य सामग्रियों में मिलावट का पता लगाने के क्षेत्र में शुरू किया। वह बंगाल में उपलब्ध खाद्य सामग्रियों की गुणवत्ता में निरंतर गिरावट से बहुत चिंतित थे। उन्होंने बाजार में उपलब्ध वसा, तेल और घी में मिलावट का रासायनिक परीक्षण किया और अपने निष्कर्षों को 1894 में बंगाल के जर्नल ऑफ एशियाटिक सोसायटी में प्रकाशित किया। उनका उद्देश्य खाद्य सामग्री के लिए मापदंड बनाना और बंगाल में प्रयोग होने वाले चिन्हित मिलावटों को सार्वजनिक करना था।

पी.सी. राय ने मेंडलीव की आर्वत सारणी के अंतराल को भरने के लिए कुछ नए तत्वों की खोज में खास दुर्लभ भारतीय खनिजों का विश्लेषण आरम्भ किया। उन्होंने यौगिकों और खनिजों के अयस्क के नमूनों को एकत्र करने के लिए भारत में दूर–दूर तक यात्रा की। 1894 तक, उन्होंने भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण के अपने दोस्त थामस हालैंड की सहायता से नमूनों का एक व्यापक संग्रह बना लिया। उन्होंने जल्द ही मरक्यूरस नाइट्राइट $Hg_2\ (NO_2)_2$ के पूर्व में अज्ञात यौगिक के पहले संश्लेषण की सूचना दी। वह अपनी आत्मकथा में बताते हैं, ''मरक्यूरस नाइट्राइट की खोज ने मेरे जीवन में एक नया अध्याय शुरू किया।'' पारा का यह यौगिक एक स्थायी पदार्थ बनाने के लिए दो अपेक्षाकृत अस्थिर आयनों को जोड़ने का एक आकर्षक उदाहरण था। उन्हें विक्टर मेयर, वोल्हार्ड, बर्थेलोट जैसे प्रख्यात रसायनज्ञों और उनके शिक्षकों से बधाई संदेश मिले। उनकी इस खोज पर, उनके पूर्व अध्यापक अलेक्जेंडर पेडलर ने कहा, 'डॉ. पी. सी. राय ने, इस यौगिक निर्माण के तरीके की खोज द्वारा पारा श्रृंखला के हमारे ज्ञान में मौजूद खालीपन को भर दिया है।

प्रफुल्ल चन्द्र कार्बनिक अणुओं और प्रतिक्रियाओं में सक्रिय रूचि के साथ ही एक कृत्रिम अकार्बनिक रसायन वैज्ञानिक भी थे; खासतौर पर थियो–कार्बनिक यौगिकों के रसायन विज्ञान में इनका प्रारंभिक कार्य जिसने इनको प्रसिद्ध बनाया, वह अकार्बनिक और कार्बनिक नाइट्राइट्स पर आधारित है। उन्हें 'मास्टर ऑफ नाइट्राइट्स' कहा जाता था। ब्रिटिश रसायन वैज्ञानिक, हेनरी एच. आर्मस्ट्रांग ने कहा था:, 'जिस तरह आपने–अपने आपको धीरे–धीरे 'मास्टर ऑफ नाइट्राइट्स' बनाया है, वह बहुत ही रोचक है और यह तथ्य कि आपने स्थापित किया कि एक वर्ग के रूप में वे अस्थायी निकाय होने से दूर हैं, रसायन वैज्ञानिकों ने माना कि यह हमारे ज्ञान के लिए महत्वपूर्ण वृद्धि थी। उन्होंने अपना कार्य सम्बन्धित यौगिकों पर जारी रखा और उसके बाद उन्होंने कार्बनिक थियो–यौगिकों और उनके धातु के सम्मिश्रण पर कार्य किया। धातु जिसने

उन्हें विशेष रूप से आकर्षित किया, वह पारा था, शायद इसलिए क्योंकि इसका आर्युवेद की औषधि प्रणाली में बहुत ही महत्वपूर्ण भूमिका है।

मरक्यूरस नाइट्राइट $Hg_2(NO_2)_2$ का निर्माण एक आकस्मिक दुर्घटना संबधी खोज था। ऐसा तब हुआ जब वह मरक्यूरस एवं मरक्यूरिक नाइट्रेट्स $Hg_2(NO_3)_2$ और $Hg(NO_3)_2$ के संश्लेषण के लिए शीतित तनु नाइट्रिक अम्ल के साथ अतिरिक्त मरकरी की अभिक्रिया कराने का प्रयास कर रहे थे। अभिक्रिया की अवधि के दौरान, उन्होंने यह देखा कि किनारों पर पिला क्रिस्टलीय ठोस पदार्थ था जिसके विश्लेषण से अज्ञात मरक्यूरस के बारे में पता चला। संभवतः मरकरी द्वारा नाइट्रिक अम्ल के आरंभिक अपघटन के फलस्वरूप नाइट्राइट आयन निर्मित हुआ था। ध्यान देने योग्य बात यह है कि स्थायी मरकरी (1) संघटक अस्तित्व में बहुत कम हैं, आज भी विलयन में मरकरी (2) और मेटैलिक मरकरी की अनुपातहिनता से मरकरी (1) की अस्थिरता इसकी मुख्य वजह है।

Hg (अतिरिक्त) तनु HNO_3 $Hg_2(NO_2)_2$

प्रफुल्ल चन्द्र राय के मरकरी नाइट्राइट्स पर केंद्रित शोध पत्र का पहला पृष्ठ, जिसमें उन्होंने मरक्यूरस नाइट्राइट की उनकी खोज की घोषणा की थी, जर्नल ऑफ दी केमिकल सोसायटी ऑफ लंदन, 1897 (लिन्डा हाल लाइब्रेरी)

यह खोज सबसे पहले बंगाल के एशियाटिक सोसायटी के जर्नल में (1896) प्रकाशित हुई और तुरंत ही नेचर पत्रिका का इस पर ध्यान गया, जिसने 28 मई 1896, के अपने अंक में इस शोध कार्य के बारे में बताया, डॉ. पी. सी. राय के द्वारा मरक्यूरस नाइट्राइट पर एक शोधपत्र पर, जो कि ध्यान देने योग्य........''। उस समय के प्रसद्धि रसायन वैज्ञानिक जैसे बोल्हार्ड, विक्टर मेयर, बेर्थलोट ने उनकी खोज पर उन्हें बधाई पत्र भेजे।

राय और उनके विद्यार्थियों के द्वारा किए गए शोध के बाद की श्रृंखला ने भारत में पहले आधुनिक रसायन विज्ञान के शोध विद्यालय की नींव रखी। उन्होंने नाइट्राइट्स और इससे संबधित व्युत्पन्नों पर कई महत्वपूर्ण शोध पत्र प्रकाशित किए। अब विश्लेषण तकनीक में प्रगति के साथ, यौगिकों को किरण क्रिस्टलोग्राफी तकनीकों (1985,1986,2011) का उपयोग करके संरचनात्मक विश्लेषण किया जा रहा है।

जैसा कि चित्र में देखा जा सकता है, अणु समतलीय और केंद्रसममितीय है। Hg परमाणु 2 ऑक्सीजन परमाणुओं के माध्यम से असममित रूप से नाइट्राइट आयन से जुड़े हुए हैं, इस प्रकार से चार सदस्यीय चिलेट रिंग बन रही है। Hg-Hg बांड की लम्बाई 2.54 Å है और छोटे व लंबे Hg-O की दूरी क्रमशः 2.20 Å और 2.61 Å है।

चित्र : $Hg_2(NO_2)_2$ का आणविक दृश्य

अमोनियम क्लोराइड और सिल्वर नाइट्रइट के दोहरे विस्थापन के माध्यम से शुद्ध रूप में अमोनियम नाइट्राइट का संश्लेषण उनका एक अन्य प्रमुख योगदान था।

$$NH_4Cl + AgNO_2 \rightarrow NH_4NO_2 + AgCl$$

उन्होंने यह भी बताया कि मध्यम निर्वात में 70^0C तापमान पर सावधानीपूर्वक गर्म करने पर अमोनियम नाइट्राइट का कुछ भाग वाष्पीकरण के माध्यम से उर्ध्वपातन की प्रक्रिया से होकर गुजरता है।

$$NH_4NO_2 \xrightarrow{\Delta} NH_4\,NO_2$$ (वाष्प)
(ठोस)

उन्होंने अमोनियम नाइट्राइट के वाष्प घनत्व का पता लगाने के लिए उस पर आगे काम किया और यह अवलोकन किया कि उनका प्रयोगात्मक घनत्व मान गणना किए गए आंकड़े से अच्छी तरह संगत सहमत था, इस प्रकार यह प्रदर्शित है कि आयन युग्म स्वरूप में नमक मौजूद था। उस समय में, केवल अमोनियम क्लोराइड लवण ही इस गुण को प्रदर्शित करने के लिए जाना जाता था।

1912 में, उन्होंने केमिकल सोसायटी, यूनाइटेड किंगडम में विशिष्ट दर्शकों जिसमें नोबल पुरस्कार विजेता बिलियम रामसे शामिल थे, के सामने इस कार्य को प्रस्तुत किया। नेचर पत्रिका ने अपने अंक में इस कार्य को इस प्रकार बताया है, ''एक बहुत ही क्षणभंगुर यौगिक के वाष्प घनत्व को निर्धारित करने की दिशा में एक और उपलब्धि।''

उनके प्रमुख कार्यों का योगदान संयोजन रसायन विज्ञान, विशेष रूप से धातु नाइट्राइटों, अमोनियम नइाट्राइटों और उनके यौगिक, कार्बनिक थियो यौगिक और उनके संकुल के क्षेत्र में रहा। प्रेसीडेंसी कॉलेज से प्रमुख जर्नलों में उनके शोध का लगभग सत्तर प्रतिशत प्रकाशन नाइट्राइट रसायन विज्ञान के क्षेत्र से संबंधित था। पी.सी. राय ने 158 शोध पत्रों का प्रकाशन किया। उनके शोध पत्रों का 60% प्रसिद्ध जर्नल जैसे नेचर (8 शोध पत्र) और दी जर्नल ऑफ दी केमिकल सोसायटी (65 शोध पत्र) में प्रकाशित हुए। वे जर्मनी में किए जा रहे शोध की बहुत प्रशंसा करते थे और जर्मन भाषा में कई शोध पत्र प्रकाशित किए।, उनमें से कई शोध पत्र जिशक्रिफ्ट फुएर एनार्गेनिश केमी. में प्रकाशित हुए। वह समान रूप से भारतीय जर्नलों में जैसे बंगाल के एशियाटिक सोसायटी के जर्नल (12 शोध पत्र) और इंडियन केमिकल सोसायटी के जर्नल में अपने योगदान (लगभग 50 शोध पत्र) के लिए समर्पित थे।

चित्र : विभिन्न वर्षों में प्रकाशित शोध पत्रों का ग्राफ

5
जुनूनी और नवाचारी शिक्षक

एक शिक्षक के रूप में, आचार्य राय एक आदर्श व्यक्ति थे जिनको उनके विद्यार्थी प्यार करते थे। वह संस्कृत श्लोक के दर्शन में विश्वास करते थे, जिसका वह आमतौर पर उल्लेख करते थे ''जीत की इच्छा हर जगह करो सिवाय अपने पुत्र और शिष्य के।'' वह अपनी आत्मकथा में लिखते हैं, ''हालांकि अभी तक वैज्ञानिकों के पास उनके चरित्र की दृष्टि से कुछ बातें व्याख्या से परे थीं जिनसे उनकी तरफ मैं आकर्षित हुआ। उनके और मेरे बीच उपस्थित संबंध उतने ही जटिल थे जितने की रासायनिक संबंध। मैं अक्सर उनसे मिलने उनके हॉस्टल के कमरे में जाता था और वे शाम को टहलने में मेरे निरंतर साथी थे।'' यहां पर बताया गया मैदान प्रसिद्ध गेअरर माथ है, वह बड़ा मैदान जो विलियम किले से लगा हुआ है। वह रोज शाम को अपने विद्यार्थियों के साथ पढ़ाई, सामाजिक समस्याएं, स्वदेशी आन्दोलन और अन्य मुद्दों पर बात करते हुए टहलने जाते थे।

प्रेसीडेंसी कॉलेज में अपने 27 वर्षों के दौरान वे हमेशा कनिष्ठ विद्यार्थियों की कक्षाएं लेना पसंद करते थे। वे कहते थे कि हाई स्कूल पास करके आने वाले लड़के नये और पढ़ाने लायक होते थे, ठीक वैसे ही जैसे कुम्हार की मिट्टी जिसको किसी भी आकार में ढाला जा सकता है। उन्होंने अपनी आत्मकथा में शिक्षण और प्रयोगात्मक अध्ययन का बहुत ही रोचक तरीका बताया कि इस अवधारणा को सिखाया कि सब कुछ प्रकृति से आता है और यह वह विचार है जो हमें बांधता है। वह कक्षा में हड्डियों के टुकड़े लाते थे, उन्हें एक बर्नर पर गर्म करते, जलाते थे, और तब जली हुई हड्डी को अपने मुंह में रखकर चबाते थे और उसे निगल जाते थे। ऐसा करने के पीछे उनका उद्देश्य यह दिखाना था कि हड्डी एक शुद्ध रासायनिक यौगिक था, रसायन के लिए यह कैल्शियम का फॉस्फेट था, तंत्रिका टॉनिक के लिए पाउडर के रूप में निर्धारित। वह अपने विद्यार्थियों से भी ऐसा करने के लिए कहते थे। कुछ दिग्गजों, जिन्होंने उनके साथ वैज्ञानिक जांच की कला सीखी और शोध किया तथा विभिन्न विश्वविद्यालयों में देशभर में फैले, वे प्रसिद्ध व्यक्ति थेः **ज्ञान चंद्र घोष**

चित्र : अपने विद्यालय के विद्यार्थियों के साथ पी.सी. राय

(IISc बैंगलोर के निदेशक और IIT खड़गपुर के संस्थापक निदेशक) पंचना नियोगी (कलकत्ता में राजा मोनिंद्र चंद्र कालेज के संस्थापक प्राचार्य), नील रतन घर (इलाहाबाद विश्वविद्यालय), प्रियदा रंजन रे (कलकत्ता विश्वविद्यालय), बिरेश चन्द्र गुहा (भारत में जैवरसायन शोध के संस्थापक), प्रसिद्ध वैज्ञानिक शान्ति स्वरूप भटनागर, प्रो. अतुल चन्द्र घोष के विद्यार्थी थे, इस तरह वे पी.सी. राय के विद्यार्थी हुए। प्रसिद्ध भारतीय वैज्ञानिक जैसे सत्येन्द्र नाथ बोस (बोस–आइंस्टाइन सांख्यिकी) और मेघनाद साहा (साहा समीकरण) भी उनके व्यापक समूह का हिस्सा थे।

चित्र : पी.सी. राय की प्रयोगशाला

पी. सी. राय के विद्यार्थी महान खगोल वैज्ञानिक मेघनाद साहा ने उनके बारे में एक घटनाक्रम सुनाया, 'पी.सी. राय को उनकी उत्कृष्ट पुस्तक, दो हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री के प्रकाशित होने के बाद हिन्दू रसायन विज्ञान पर व्याख्यान के लिए एक बार लाहौर बुलाया गया था। जब वह संबोधित कर रहे थे, उनके दर्शकों के बीच एक युवा अंग्रेज जो एक स्थानीय कॉलेज में प्रोफेसर था, जो उनसे ज्यादा प्रभावित नहीं था। श्रीमान राय प्राचीन हिंदू संत वैज्ञानिकों के द्वारा किए गए रासायनिक प्रक्रियाओं को रेखा–चित्र के माध्यम से समझा रहे थे तो वह युवा अंग्रेज अपनी घृणा की दृष्टि को छुपा न सका। राय ने इसे देखा और वह बहुत नाराज हुए। उपकरण के वर्णन के बाद उन्होंने अपने हाथ में मकड़ध्वज की एक गांठ ली, जो कि पुनः उदात्त मरक्यूरिक सल्फाइड होता है और जिसे औषधि के रूप में उपयोग किया जाता है, कभी–कभी यूरोपीय चिकित्साकों के द्वारा भी उपयोग किया जाता था। सर पुर्डी लंकिस, जो कि बंगाल सरकार के सर्जन–जनरल थे, अक्सर इसे अपने मरीजों को शक्तिवर्धक के रूप में दिया करते थे। आचार्य पी. सी. राय ने वह गांठ अपने हाथ में ली और कहा, ''यहां देखिए मेरे मित्रों, ऐसे कच्चे उपकरण के साथ भारतीय ने दो हजार वर्षों पहले इतना अच्छा रसायन बनाया करते थे और इसका उपयोग मनुष्य की पीड़ा कम करने के लिए करते थे और यह उस समय की बात है जब मेरे मित्र के पूर्वज वहां कच्ची बेरियां खाते थे और कच्ची खालों को पहनते थे''। अंग्रेज युवा शर्मिंदा हो गया और हॉल से बाहर चला गया। बाद में वह अंग्रेज प्रफुल्ल चन्द्र राय का एक बड़ा अनुयायी बन गया।

6

इंडियन केमिकल सोसायटी की स्थापना

चित्र : पी.सी. राय एस. एन. बोस, मेघनाद साहा और भारत के अन्य प्रसिद्ध वैज्ञानिक

पी.सी. राय ने इंडियन केमिकल सोसायटी (1924) बनाने की पहल की। शांति स्वरूप भटनागर (विद्यार्थी), जे. एन. मुखर्जी और जे.सी. घोष के साथ वे हमेशा भारत की रसायन विज्ञान की ऐसी सोसायटी की बहुत ज्यादा आवश्यकता महसूस करते थे और उन्होंने फिर इंडियन केमिकल सोसायटी की स्थापना व पंजीकरण 9 मई, 1924 को कराया। उन्होंने पहले दो कार्यकाल के लिए संस्थापक–अध्यक्ष पद के लिए सहमति दी। नये रसायन विज्ञान सोसायटी और उसके जर्नल की स्थापना को भारत के अकादमिक जगत में स्वागत किया गया (भारत और विदेश)। लंदन केमिकल सोसायटी ने यह संदेश भेजा, ''नवगठित इंडियन केमिकल सोसायटी को हार्दिक बधाई एवं शुभकामनाएं।''

प्रारंम्भिक दिनों में, सोसायटी के पास अपना कार्यालय नहीं था और इसका का कार्य डॉ. जे. एन. मुखर्जी (सचिव) के कार्यालय से चलता था। प्रफुल्ल चन्द्र राय को उचित स्थान की आवश्यकता का एहसास हुआ और इसलिए उन्होंने कलकत्ता विश्वविद्यालय में सोसायटी को जगह देने के लिए आग्रह करते हुए दस हजार रूपए भेंट किए। इस प्रकार, 1933 में यूनिवर्सिटी कॉलेज ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, कलकत्ता में सर तारकनाथ पालित भवन के द्वितीय तल पर तीन कमरों का निर्माण शुरू हो गया। 92, आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र रोड, कलकत्ता–700009 यह पता आज भी उसका पंजीकृत कार्यालय बना हुआ है।

इस सोसायटी द्वारा उनके नेतृत्व में नवंबर 1924 में भारत का पहला शोध जर्नल, दी जर्नल ऑफ इंडियन केमिकल सोसायटी प्रकाशित किया। नेचर पत्रिका ने एक बधाई संदेश के साथ इसका स्वागत किया, ''भारतीय साम्राज्य में पिछले 10 वर्षों के दौरान रसायन विज्ञान में जो महान कार्य हुए हैं, उससे एक इंडियन केमिकल सोसायटी की स्थापना को नेतृत्व मिला, सोसायटी की त्रैमासिक पत्रिका का पहला अंक अब प्रकाशित हुआ है। उसमें तेरह शोध पत्र हैं और उनमें से सिर्फ एक अंग्रेज'' नाम के अन्तर्गत प्रकाशित हुआ। बाकी सारे शोध पत्र भारतीयों द्वारा प्रकाशित किए गए थे और भारतीय सम्राज्य के सभी भागों से आऐ थे। इनमें से चार कॉलेज ऑफ साइंस, कलकत्ता से निकलते हैं और ऐसा होना ही चाहिए क्योंकि कई वर्षों से यह संस्थान भारत में रासायनिक अनुसंधान का मुख्य आधार है।''

उनका मानना था कि जिन समस्याओं का एक आम भारतीय सामना करता है, उन समस्याओं को एक भारतीय ही अच्छे से समझ सकता है और यहां पर विज्ञान का उपयोग करके राष्ट्र के उत्थान की आवश्यकता थी। इसको प्राप्त करने के लिए वैज्ञानिक क्षेत्र में उपलब्धियों को प्रसारित और सूचित करने तथा युवा वैज्ञानिकों को समाज में मौजूद समस्याओं के समाधान निकालने के लिए साहा के साथ मिलकर उन्होंने इंडियन साइंस न्यूज एसोसिएशन (ISNA) की स्थापना की। पी.सी. राय ISNA के संस्थापक अध्यक्ष थे और उन्होंने जर्नल 'साइंस एंड कल्चर को प्रारम्भ करने में मार्गदर्शन किया।

7

स्वतत्रंता आंदोलन के क्रांतिकारी वैज्ञानिक

पी.सी. राय एक राष्ट्रवादी वैज्ञानिक थे, जिनके अंदर भारत को उसके पूर्ण गौरव में देखने की प्रचंड भावना मौजूद थी। उन्होंने अपनी आत्मकथा में कई बार बताया है कि भारत एक गौरवशाली राष्ट्र था लेकिन वर्तमान भारतीयों को बदलते समय के साथ अनुकूलन और प्रतिस्पर्धा की आवश्यकता है।

19वीं सदी के अंत में, राष्ट्रों देशों ने अनुसंधान और प्रौद्योगिकी के वैज्ञानिक संस्थानों की स्थापना की ओर देखना शुरू कर दिया। यह देखा गया था कि एक राष्ट्र की संपदा इस बात पर निर्भर करती है कि वह कैसे अपने समाज में वैज्ञानिक सोच का प्रचार और प्रसार करता है। देशभक्त सूरेन्द्र नाथ बनर्जी (भारतीय राष्ट्रवाद के पिता), जिन्होंने कॉलेज में राय को अंग्रेजी पढ़ाया था, उन्होंने ही उनमें राष्ट्रवाद का भाव जगाया।

चित्र : देशबंधु चितरंजन दास के निधन के बाद स्मारक सभा में गांधीजी के साथ प्रफुल्ल चन्द्र

1885 में, सर स्टैफोर्ड नार्थकोटे, यूनिवर्सिटी ऑफ एडिनबर्ग के लॉर्ड रेक्टर द्वारा घोषित एक निबंध प्रतियोगिता में उन्होंने भाग लिया जिसका विषय ''बगावत के पहले और बाद का भारत' था। उन्हें इस प्रतियोगिता में पुरस्कार नहीं मिला। उनकी आत्मकथा में उन्होंने लिखा–''पुरस्कार एक प्रतिद्वंदी प्रतियोगी को मिला, लेकिन मेरे निबंध के साथ–साथ अन्य निबंधों को प्राक्सिम एक्सेसेरन्ट के रूप में एक साथ रखा गया था (सर्वश्रेष्ठ के निकट), उन्होंने बहुत ही साहस और दृढ़ विश्वास के साथ बताया कि कैसे ब्रिटिश भारत में हमारे लोगों के विकास और शिक्षा की उपेक्षा करते हुए औपनिवेशवादी शोषण को जारी रखते आए हैं। राय ने अपने छपे हुए निबंध की प्रति विश्वविद्यालय के छात्रों और सामान्य जनता के बीच भारत को औपनिवेशक गुलामी से आजाद कराने की अपील के साथ बांटी। उन्होंने एक प्रति एक उन्मुक्त सोच वाले प्रगतिशील सांसद सर जॉन ब्राइट को उनकी टिप्पणियों के लिए भेजी। ब्राइट ने लेख की सराहना करते हुए एक पत्र लिखा और उन्होंने राय को निबंध के विषय को प्रचारित करने के लिए पत्र का उपयोग करने की अनुमति थी। ब्रिटेन की सामान्य जनता से पहले औपनिवेशिक शोषण को प्रकृति को नेचर पत्रिका के सामने लाने के लिए अखबारों को प्रफुल्ल के लिखे गए पत्र ध्यान देने लायक है। स्कॉटिश अखबार, दी स्कीट्समन ने टिप्पणी की ''इसमें भारत के संदर्भ में सूचना शामिल है जो कहीं और नहीं मिलेगी, और अत्यंत ध्यान देने योग्य है।''

1880 से 1925 तक बंगाल एक कठिन संक्रमण अवधि से होकर गुजर रहा था। एक तरफ, बंगाल का बंटवारा 1905 में हुआ और दूसरी तरफ, भारतीय युवा अपने आपको विज्ञान से लेकर व्यवसाय के सभी क्षेत्रों में स्थापित कर रहे थे। सामान्य बंगाली समुदाय दो अलग–अलग रास्तों पर चल रहा था; एक स्वदेशी विचारधारा को जगा रहा था और दूसरा स्वतंत्रता को पाने के लिए उग्रवादी संघर्ष के रास्ते पर चल रहा था। स्वदेशी उद्यमों पर आधारित प्रत्येक सामाजिक क्षेत्र में अवसर बनाने के लिए स्वदेशी या आत्मनिर्भरता भारतीय जनता में जागरूकता लाने का एक प्रयास था। राय स्वदेशी समुदाय का हिस्सा थे। वे भारत की

आत्मनिर्भता, शिक्षा आधुनिकिकरण, भारतीय उत्पादों का औद्योगिक क्रांति में प्रवेश, विद्यार्थियों को कौशल सिखाने के पक्षधर थे ताकि विद्यार्थी दुनिया में तेजी से होने वाले बदलावों के साथ भाग लें और प्रतिस्पर्धा कर सकें।

भारतीय वैज्ञानिक भारत में वैज्ञानिक आत्मरिर्भरता की पद्धति की आवश्यकता को निरंतर महसूस कर रहे थे, जिसका प्रबंधन और संचालन भारतीयों द्वारा ही हो। उन्होंने प्रेसीडेंसी कॉलेज में पहले अनुसंधान प्रयोगशाला की स्थापना शून्य से शुरू की थी और आज वह पूरे देश के लिए रसायन विज्ञान शोध का उद्गम स्थल बन गया है। उन्होंने महसूस किया कि हमारे देश को विज्ञान की सेवा में समर्पित उच्च शिक्षित और सक्षम शोधकर्ताओं की आवश्यकता है।

पी. सी. राय कलकत्ता विश्वविद्यालय से वहां शोध अध्ययन की गैर–मौजूदगी के कारण हमेशा खफा रहते थे और इसलिए उस समय बंगाल में अपनी जड़े फैलाने वाली एक शिक्षण पद्धति को वह पूरा समर्थन करते थे। विज्ञान प्रौद्योगिकी और औद्योगिकरण के साथ स्वदेशी भावना पर आधारित एक शिक्षा विज्ञान संबंधी संस्थान नेशनल काउंसिल ऑफ एजुकेशन (NCE) के साथ उन्होंने अपने आपको जोड़ लिया। NCE की स्थापना सतीश चन्द्र मुखर्जी ने श्री अरविन्द्रो के साथ मिलकर की थी। वर्ष 1921 में, काउंसिल ने इंजीनियरिंग अध्ययन के पाठ्यक्रम में विस्तार की योजना बनाई। पी.सी. राय के अध्यक्षता में नए अध्यायों को प्रस्तुत करने के लिए एक पाठ्यक्रम संशोधन समीति का गठन किया गया। मैकेनिकल और इलेक्ट्रीकल के अलावा केमिकल इंजीनियरिंग के नए पाठ्यक्रम शुरू हुए। बाद में राय को नेशनल काउंसिल ऑफ एजुकेशन बंगाल का अध्यक्ष बना दिया गया। उनका विचार था कि भारतीय विद्यार्थियों को नए कौशल और तकनीक सीखने चाहिए और सिर्फ डिग्री प्राप्त करना दुनिया में आ रहे आधुनिक युग के लिए पर्याप्त नहीं है। उन्होंने विद्यार्थियों को आत्मनिर्भर बनने और एक सुविधाजनक सरकारी नौकरी पाने के लिए शैक्षणिक डिग्रियों के पीछे न भागने के लिए प्रेरित किया। वह गांधीजी के सिद्धान्तों पर विश्वास करते थे और दैनिक जीवन में गांधीवादी विचारधारा का अनुसरण करते थे। जब 1901 में महात्मा गांधी गोपाल कृष्ण गोखले के आमत्रंण पर कलकत्ता आए, तब प्रफुल्ल राय ने कलकत्ता में गांधी जी की पहली सार्वजनिक उपस्थिति के लिए तैयारियां करने में सक्रिय रूप से भाग लिया। माई एक्सपेरिमेंट्स विद ट्रथ पुस्तक (भाग 3, अध्याय 17) में गांधीजी लिखते हैं, ''इनमें से मुझे जो सबसे पहले याद है, वह डॉ. (अब श्रीमान) पी. सी. राय हैं। वह असल में बगल में ही रहते थे और हमेशा मिलने आते रहते थे।

चित्र : पी. सी. राय महात्मा गांधी द्वारा स्थापित गुजरात विद्यापीठ विश्वविद्यालय का उद्घाटन करते हुए

इस प्रकार से उन्होंने डॉ. राय का परिचय दियाः 'यह प्रोफेसर राय हैं, जिनका एक महीने का वेतन रु. 800 है, लेकिन वह अपने लिए केवल 40 रू. रखते हैं और बाकी सारे पैसे सार्वजनिक उद्देश्यों के लिए दान दे देते हैं। वह अविवाहित हैं और शादी नहीं करना चाहते हैं।' 1920 के दशक के दौरान राय ने स्वतन्त्रता आन्दोलन में भाग लिया और वह राजनितिक मोर्चों से जुड़े हुए थे। हालांकि उन्होंने सक्रिय राजनिति में भाग नहीं लिया था, लेकिन वह उस समय पूरे देश में चल रहे स्वतंत्रता संग्राम से खुद को अलग नहीं रख सके।

नीचे दिया गया वृतांत पी. सी. राय की आत्मकथा ''लाइफ एंड एक्सपीरियेंसेस ऑफ ए बंगाल केमिस्ट'' से शब्द दर शब्द लेकर पुनः प्रस्तुत किया गया है।

''टाउन हॉल में एक सार्वजनिक बैठक आयोजित की गई, इसमें मुख्य वक्ता सी. आर. दास थे। मेरे मित्र सत्येन्द्र बोस ने मुझे दोपहर में बुलाया और मुझे सुझाव दिया कि मुझे अपने सामान्य नियमित मैदान में चलने के लिए थोड़ा पहले जाना चाहिए ताकि मैं बैठक में उपस्थित हो सकूं। इस प्रकार यह केवल एक संयोग था कि मैं श्रोताओं में से एक बन गया। टाउन हॉल की निचली मंजिल जहां पर बैठक का आयोजन किया गया था, बहुत घुटना भरा था और एक बड़ी भीड़ दक्षिणी सीढ़ीयों पर और चौड़ी सड़क पर भी इकट्ठा हो गई थी। विशाल जनसमूह को उनकी आवाज सुनाई दे पाए, इसके लिए सी. आर. दास ने अपना माइक स्टैंड सीढ़ियों के समीप ले गए। सहज रूप से मैं दर्शकों में सबसे पीछे था और मैंने बहुत ही अस्पष्ट जगह ली थी। किसी तरह मेरी पहचान हो गई और मेरे आस–पास वालों ने मुझे आगे करके दास के साथ खड़ा कर दिया। हर कोई उत्सुक था कि मैं अपनी बात रखूं; फिर जो हुआ, वह इस प्रकार एक स्थानीय दैनिक समाचारपत्र में वर्णित हैः

सर सी. आर. दास ने तब डॉ. सर पी.सी. राय से संकल्प पर बोलने को कहा। डॉ. राय बोलने के लिए उठे और तभी मैंने एक ऐसा दृश्य देखा जिसे मैं कभी नहीं भूल सकता। कुछ मिनटों के लिए डॉ. राय एक शब्द भी नहीं बोल सके, जयकारे के बाद जयकारे, 'वन्दे मातरम' के जयकारों से आदरणीय डॉक्टर का अभिनंदन किया गया। डॉ. राय ने यह कहते हुए शुरूआत की कि उन्हें यह विचार ही नहीं आया कि उन्हें एक क्षण के लिए भी सभा को संबांधित करना होगा। वह सिर्फ एक श्रोता के रूप में आए थे। वह एक प्रयोगशाला से सबंधित व्यक्ति हैं लेकिन उन्हें महसूस हुआ कि ऐसे मौके होते हैं–बाकी का वाक्य गगनभेदी जयकारों से सुनाई नहीं दिया। डॉ. राय ने दोहराया कि उन्हें एहसास हुआ कि ऐसे मौके होते हैं जिनकी मांग थी कि उन्हें अपनी परख नली को छोड़कर अपने देश की पुकार सुननी चाहिए। हमारे राष्ट्रीय जीवन के लिए इतना गंभीर खतरा था कि डॉ. पी. सी. राय ने भी प्रयोगशाला में अपना काम छोड़ दिया और बैठक में शामिल होकर आपत्तिजनक विधेयक के विरोध में आवाज उठाई।
[अमृत बाजार पत्रिका, फरवरी 1919]

1920 में जब असहयोग आन्दोलन अपने शिखर पर था, तब उन्होंने यह प्रेरणादायी नारा दिया था, 'विज्ञान इंतजार कर सकता है लेकिन स्वराज नहीं....' जब ब्रिटिश शासकों ने वैधानिक स्वरूपों में हिंदूओं और मुसलमानों (इंडियन काउंसिल्स ऐक्ट 1909 या मिन्टो–मुर्ले रिफाम्स) के अलग–अलग चुनाव का मानदंड पेश किया तो कांग्रेस इसके प्रति उदासीन रही लेकिन प्रफुल्ल चन्द ने धर्म के आधार पर राष्ट्रवाद का विरोध किया। उन्होंने तब के कांग्रेस नेतृत्व की अवसर नीति की आलोचना की जिसके बारे में उनका मानना था कि इससे साम्प्रदायिक विभाजन को बढ़ावा मिल सकता है।

सही व्यक्ति होने के नाते और एक गांधीवादी होने के बावजूद उन्होंने खिलाफत आन्दोलन (1919) में गांधीजी की गलती के लिए उनकी गंभीर आलोचना की, ''हमें मातृभूमि के प्रति अपनी निष्ठा को अतिरिक्त–देशीय देशभक्ति की लहर से प्रभावित नहीं होने देना चाहिए। इस्तांबुल से घुमकर आते हुए खिलाफत में भारत को नहीं बोलना चाहिए। भारत का स्वराज हमारा एकमात्र लक्ष्य होना चाहिए''। जब

1938 में दूसरी बार राष्ट्रपति पद के लिए नेताजी के चुनाव पर कांग्रेस विभाजित हुई थी, तब राय ने सुभाष चन्द्र बोस के समर्थन में अपनी आवाज उठाई थी।

द्वितीय विश्व युद्ध के दौरान, जब नाजी जर्मनी ने 1941 में रूस पर आक्रमण किया, तब आचार्य प्रफुल्ल कुछ प्रमुख भारतीयों के साथ मिलकर भारतीयों को ''यूएसएसआर के साथ अपनी पूरी सहानुभूति और एकजुटता'' व्यक्त करने के लिए एक घोषणा पत्र जारी किया। आर्चाय पी. सी. राय इस घोषणा पत्र पर हस्ताक्षर करने वाले पहले व्यक्ति थे।

वह क्रांतिकारियों के लिए सहानुभूति की भावना भी रखते थे और अपने कारखानों में उनके रहने और खाने की व्यवस्था भी करते थे। उनकी मृत्यु के बाद कई क्रांतिकारियों और उनके सहयोगियों ने विस्फोटकों को बनाने में उनके अप्रत्यक्ष सहयोग और मदद के बारे में बताया था। उस समय के सरकारी दस्तावेजों में उन्हें ''वैज्ञानिक की आड़ में क्रांतिकारी' के रूप में बताया गया है।''

बाद के दशकों में, भारतीयों की राष्ट्रवादी भावनाओं और प्रगतिशील भारतीय युवाओं की जरूरतों को समझने में उनकी नाकामी के लिए राय ने ब्रिटिशों की कड़ी आलोचना की और उन्हें को आगाह किया कि इससे उनके प्रशासन के खिलाफ अपरिहार्य क्रोध बढ़ जाएगा। जो राजनीतिक और आर्थिक हलचल उन्होंने बनाई थी वह उन्हें बाद में महंगी पड़ेगी। उनकी सोच सही थी जैसा कि इस सच्चाई से पता चलता है कि भारत ने अपनी स्वतंत्रता अगले 10 वर्षों के भीतर ही प्राप्त कर ली।

8

दूरदर्शी स्टार्टअप उद्यमी

'यूरोप में औद्योगिक और वैज्ञानिक खोज साथ–साथ चलते हैं... एक दूसरे की मदद से यूरोप और अमेरिका में जो विशाल प्रगति और उद्योग प्राप्त किया है, वह प्रयोगशाला में अनुसंधान की जीत का इतिहास है। ये विचार प्रेसीडेंसी कॉलेज में मेरे कैरियर पर भारी पड़ रहे थे। एक हजार एक कच्चे उत्पादों का उपयोग कैसे करें जिन्हें प्रकृति ने बंगाल में उपहार के रूप में बिखेरा है? भूखे के मुंह तक रोटी कैसे लाई जाए...... ।'

– पी. सी. राय

बचपन से ही प्रफुल्ल राय ने देश में लगातार अकाल और गरीबी को देखा था। प्राचीन भारतीय इतिहास के अपने ज्ञान के कारण वह ब्रिटिश के आने से पहले मौजूद उच्च विकसित भारतीय उद्योगों के बारे में जानते थे, जिसको ब्रिटिश हितों को बढ़ावा देने के लिए स्थानीय निर्माताओं को जानबूझकर नष्ट और दमन किया गया। एक बाहरी और आक्रामक शासन के अन्तर्गत, भारतीयों ने कोई नया उद्यम स्थापित करने का प्रयास करने की प्रेरणा को खो दिया था।

चित्र : बंगाल केमिकल्स एंड फार्मास्युटिकल्स लिमिटेड कोलकाता

इग्लैण्ड में अपने प्रवास के दौरान, राय ने अंग्रेजी समाज में सामाजिक और वैज्ञानिक बदलावों का अवलोकन किया। उनके इंग्लैण्ड से वापस आने के बाद, उन्होंने कुछ रसायनों के स्थानीय निर्माण के लिए योजना बनाई जो इंग्लैण्ड और यूरोप से थोक आयात की जा रही थी। आयातों पर इस निर्भरता ने पहले से उपस्थित स्थानीय उद्योगों को बिना विकास और नवाचार को धीमा कर दिया। बंगाल में बेरोजगारी का स्तर बढ़ने से नवीनतम वैज्ञानिक ज्ञान का उपयोग करके और उसे औद्योगिक उपयोग में लाकर उन्होंने औद्योगिक अर्थव्यवस्था को पुर्नजीवित करने का बीड़ा उठाया। 700 रू. के प्रारंम्भिक निवेश के साथ वर्ष 1893 में, उन्होंने भारत की पहली औषधि निर्माण कम्पनी बंगाल केमिकल्स बनाया जो अब बंगाल केमिकल्स एंड फार्मास्युटिकल वर्क्स लि. (BCPWL) के नाम से जाना जाता है। कोविड–19 परिस्थिति के दौरान यह कंपनी प्रमुखता में है, क्योकि इसे भारत सरकार के द्वारा अति आवश्यक हाइड्रोक्सीक्लोरोक्विन (HCQ) का उत्पादन करने के लिए लाइंसेस दिया जाता रहा है।

चित्र : मनिकतला में विशुद्ध रसायनों का उत्पादन

इस उद्योग की स्थापना से, अनुसंधान में आत्मनिर्भता के कारण स्वदेशी उद्योग विकास की ओर बढ़ रहे हैं इसलिए वह अपने स्वदेशी सपनों की परिभाषा को प्राप्त करने में सक्षम थे। नक्स वोमिका टिंक्चर, नाइट्रिक ईथर स्पिरिट, फेरी लोडिडी सिरप जैसे आयातित रसायनों के निर्माण के लिए वैकल्पिक और किफायती प्रक्रिया के विकास के लिए BCPWL को एक आंतरिक अनुसंधान सुविधा के साथ स्थापित किया गया था। बंगाल केमिकल्स में निर्मित उत्पादों को 1898 में हुए इंडियन मेडिकल कांग्रेस, कलकत्ता में दर्शाया गया था, जिससे कांग्रेस में भाग लेने वाले चिकित्सक बहुत प्रभावित हुए। उनमें से कई ने बाद में

इन दवाइयों को प्रस्क्रिप्शन के रूप में देना शुरू कर दिया। एक अकार्बनिक और विश्लेषणात्मक पृष्ठभूमि का होने के कारण, प्रफुल्ल राय के लिए अपने उद्योगें के कार्मिकों को प्रशिक्षण कौशल प्रदान करना बहुत ही आसान था और बहुत जल्दी ही वह अपना लक्ष्य प्राप्त करने में कामयाब हो गए। उनके उत्साह और समर्पण का अनुमान इस तथ्य से लगाया जा सकता है कि अपने शैक्षिक कार्य के बाद वह बंगाल केकिलस फैक्ट्री में रोज 7 से 8 बजे अपराह्न बजे तक कार्य करते थे। राय अपनी उत्सुकता के बारे में ऐसे लिखते हैं, 'स्थानीय रूप से निर्मित दवा की तैयारियों जिनको अब तक आयात करना पड़ता था, उसके विचार ने एक टॉनिक की तरह कार्य किया।' सर जॉन कमिंग ने 1903 में लिखा, 'BCPWL बंगाल में सबसे आगे बढ़ने वाले नए उद्यमों में से एक है।'

उनके उद्योग ने बुनियादि आवश्यक अभिकर्मकों जैसे सल्फ्युरिक अम्ल का निर्माण करना भी शुरू कर दिया जो रासायनिक प्रसंस्करण उद्योग का आवश्यक अंग था। धीरे–धीरे उनके उद्योग ने विभिन्न अन्य उत्पाद जैसे साबुन, कागज लुगदी, उर्वरक और तेलों को निर्मित करना शुरू कर दिया। पी.सी. राय ने अपने विद्यार्थियों के साथ मिलकर कई अन्य उद्योगों को स्थापित किया जैसे आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र कॉटन मिल्स, बंगाल साल्ट मैन्युफैक्चुरिंग कम्पनी, बंगाल पॉटरीज बंगाल इनामेल वर्क्स, बंगाल स्टीम नैविगेशन, बंगाल पेपर, बंगाल कैनिंग और मसाले, राष्ट्रीय चर्म शोधनालय, चक्रवर्ती, चटर्जी एंड कंपनी लि. (प्रकाशन गृह) और भारती स्केल्स एंड इंजीनियरिंग कंपनी हममें से कई आज भी राय द्वारा स्थापित औद्योगिक विरासतों के उत्पाद सामान्य स्वच्छता के उत्पादो जैसे नैप्थलिन और फिनायल की बोतलों के रूप में उपयोग कर रहे हैं।

चित्र : बंगाल केमिकल द्वारा डिजाइन और निर्मित प्रेशर कुकर

जीवन के विभिन्न क्षेत्रों से कई भारतीय जैसे नेता, वैज्ञानिक और चिकित्सकों ने उनके प्रयासों के लिए उन्हें धीरे–धीरे समर्थन देना शुरू किया। सुभाष चन्द्र बोस, चितरंजन दास, डॉ. अमूल्य चरन बासु, राधा गोबिन्द कर, कुलभूषण भादुड़ी, चन्द्र भुषण भादुड़ी, सुरेश प्रसाद सर्बाधिकारी जैसे लोगों ने उनकी पहल को सफल बनाने में मदद हेतु कदम बढ़ाया।

उस वक्त के प्रसिद्ध ब्रिटिश रसायन वैज्ञानिक सर थामस थोर्पे ने नेचर में दो पृष्ठों का एक लेख लिखा जिसका शीर्षक 'दी लाइफ वर्क ऑफ ए हिन्दू केमिस्ट' था। उन्होंने कहा था, ''सर प्रफुल्ल चन्द्र राय, प्रेसीडेन्सी कॉलेज में रसायन विज्ञान के प्रोफेसर, वह इस देश में लेखक के रूप में रसायनज्ञों के बीज जाने जाते हैं, या तो अकेले या फिर अपने विद्यार्थियों के सहयोग के साथ, सैकड़ों से ज्यादा, शोध पत्रों (मुख्यतः अकार्बनिक और कार्बनिक नाइट्राइट पर आधारित) का प्रकाशन ट्रांजैक्शन ऑफ दी केमिकल सोसायटी के कंटिनेन्टल जर्नल में, या बंगाल के जर्नल ऑफ एशियाटिक सोसायटी में हुआ था। थोर्पे यह भी बताते हैं कि राय ने एक सफल रासायनिक उद्योग के संस्थापक के रूप में अपना योगदान दिया, जो युद्ध के दौरान जब पश्चिमी रसायनों और दवाइयों की आपूर्ति में गंभीर हस्तक्षेप था तब यह सरकार को काफी मदद करने वाला साबित हुआ।'

9

विनम्र परोपकारी

एक विनम्र पृष्ठभूमि से होने के कारण, राय के अन्दर समाज के लिए योगदान करने की भावना हमेशा से थी। उन्होंने कभी भी ऐसा एक भी अवसर नहीं छोड़ा जहां नागरिकों का कल्याण प्राथमिक था। विभिन्न उद्योगों के मालिक के रूप में भी, उन्होंने कभी भी कोई वेतन नहीं लिया और अपने वेतन का पूरा हिस्सा मजदूरों के बीच बांट दिया।

एक छोटी सी घटना आपको पी.सी. राय की विनम्रता का उदाहरण देगी। कॉलेज में यह परम्परा थी कि प्रोफेसर के क्लास लेने के पहले एक क्लर्क आएगा और ब्लैकबोर्ड, मेज साफ करेगा और समस्त शिक्षण सामग्रियों को रखेगा। एक दिन एक क्लर्क कोट पहनकर आया और उसने सारे काम किए। कुछ समय बाद, प्रोफेसर राय कमरे में क्लास लेने आए और सब लोग यह देखकर चकित रह गए कि उन्होंने भी क्लर्क के जैसा ही कोट पहना हुआ था। क्लास खत्म होने के बाद उत्सुकता वश विद्यार्थियों ने कारण जानने की कोशिश की और यह पता लगा कि प्रोफेसर राय अपने लिए ऊनी कपड़े लेने गए थे लेकिन खरीदारी के दौरान उन्हें एहसास हुआ कि कॉलेज के क्लर्क को भी इसकी जरूरत होगी और इसलिए उन्होंने कपड़े की दो जोड़ी खरीद ली और दोनों के लिए दो सूट सिलवाए।

1916 उन्होंने में कलकत्ता विश्वविद्यालय में पालित प्रोफेसर के रूप में कार्य करना शुरू किया और 1921 से आगे उन्होंने वेतन लेना बन्द कर दिया और विश्वविद्यालय को वह पैसा रसायन विज्ञान विभाग के विकास के लिए खर्च करने को कहा। अपने जीवन के अंतिम 20 वर्ष उन्होंने विश्वविद्यालय की इमारत के एक कमरे में बिताए। वह पंखे को भी विलासिता की एक सामग्री मानते थे। इस कमरे में अब पी. सी. राय संग्रहालय है। कई विद्यार्थी मुख्यतः जो गरीब थे, वे उनके साथ रहते थे। 1922 में उन्होंने रसायन विज्ञान में वार्षिक पुरस्कार के लिए रु. 10000 की एक अक्षय निधि बनाई जो महान भारतीय रसायन वैज्ञानिक नागार्जुन के नाम पर रखा गया। 1936 में उन्होंने प्रो. आशुतोष मुर्खजी के नाम पर एक और अक्षय निधि बनाई। उन्होंने अपनी सेवा–निवृत्ति के समय रसायन विज्ञान के विस्तार और विकास हेतु कलकत्ता विश्वविद्यालय को रु. 1,80,000 दान स्वरूप दिए थे।

1921 में, खुलना अकाल के दौरान उन्होंने अकालग्रस्त जिलों के गरीब लोगों को महीनों तक भोजन देने के लिए खुलना राहत समिति बनाई। 1922 में पी.सी. राय ने वैज्ञानिकों और विद्यार्थियों को बाढ़ग्रस्त उत्तरी बंगाल की मदद करने के लिए प्रेरित किया (एक महीने में 3 लाख रुपये इकट्ठा किए)। उन्होंने सुभाष चन्द्र बोस के साथ मिलकर प्रभावित क्षेत्रों का दौरा किया और बंगाल राहत समिति का गठन किया। समिति का अध्यक्ष होने के कारण उनके बुलाने पर, उनके कई विद्यार्थी और सहकर्मी जैसे प्रो. पी. सी. मित्र, मेघनाद साहा, प्रो. निरेन चौधरी ने नागरिकों की मदद के लिए चौबीस घंटे काम किया।

उनकी आत्मकथा सेः मानचेस्टर गार्डियन का विशेष संवाददाता 11 नवंबर उत्तरी बंगाल के बाढ़ग्रस्त क्षेत्र से लिखता हैः ''ऐसी परिस्थितियों में रसायन विज्ञान का एक प्रोफेसर सर पी.सी. राय सरकार की गलतियों को ठीक करने के लिए आगे आते हैं और अपने देश के लोगों को भी साथ आने के लिए कहते

हैं। उनके बुलावे का जवाब पूरे उत्साह के साथ मिला। बंगाल की जनता ने एक महीने में 3 लाख रूपए का योगदान दिया; अमीर औरतों ने अपने रेशम के वस्त्र और जेवर दिए और गरीब जनता ने अपने अतिरिक्त कपड़े। सैकड़ों युवाओं ने गांव वालों के लिए मदद की सामग्री का वितरण करने के लिए सवयंसेवा का महत्वपूर्ण कार्य किया जिसमें मलेरिया से ग्रस्त देश को उबारने में काफी मेहनत और शारीरिक परेशानी का सामना करना पड़ा। जिस बात ने सरकार के रवैये के प्रति जनता के असन्तोष को बहुत बढ़ा दिया था, वह तथ्य यह था कि आपदा रेलवे की दोषपूर्ण रूपरेखा के कारण हुई। ऐसा माना जाता है कि इसके कारण बाढ़ के पानी की निकासी के लिए अपर्याप्त प्रावधान बन पाया। इस बात को साबित करने के लिए कई प्रमाण हैं, लेकिन सिर्फ डेढ़ महीने बाद सरकार ने इस मसले की जांच का वादा किया।''

1923 में फिर से, बंगाल राहत समिति ने उस वर्ष बाढ़ से बेघर हुए लोगों के लिए 25 लाख रूपए एकत्रित किए। 1931 में, उत्तरी बंगाल में फिर से बाढ़ आया, 70 वर्ष की आयु में प्रफुल्ल ने प्रभावित लोगों को मदद पहुंचाने के लिए संकट तारन समिति बनाई। इस बार उन्होंने नया तरीका अपनाया और सहकारी समिति बनाया जिसमें सामान्य रूप से उनके विद्यार्थियों और जनता की प्रत्यक्ष भागीदारी थी।

10

''दी हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री'' : वह पुस्तक जिसने दुनिया को प्राचीन भारतीय रसायन विज्ञान के बारे में बताया

एडिनबर्ग विश्वविद्यालय के एक विद्यार्थी के रूप में राय पश्चिमी दुनिया में प्राचीन वैज्ञानिक ज्ञान से बहुत प्रभावित थे। इससे उनके अन्दर विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में प्राचीन भारत के योगदान के बारे में जानने की अत्यधिक जिज्ञासा उत्पन्न हुई। उनका मानना था कि किसी राष्ट्र की तरक्की और शक्ति इस बात पर निर्भर करती है कि उसके नागरिक, तकनीक, शिक्षाशास्त्र और प्रणाली विज्ञान के क्षेत्रों में स्वतंत्र रूप से सफलता हासिल करते हों। उन्होंने अवलोकन किया कि हिन्दू संस्कृति में मजबूत वैज्ञानिक आधार रहा है जिससे ज्ञान का भंडार बना, जिसे दैनिक जीवन में अपनाया जाता था, लेकिन इसे मान नहीं दिया जाता क्योंकि यह उनके जीवन जीने का तरीका था। इस संस्कृति और प्राचीन ज्ञान को कायम रखना और पोषित करना भारत की सफलता के लिए महत्वपूर्ण था। राय अपनी आत्मकथा में कहते हैंः ''हिन्दू राष्ट्र अपने गौरवशाली अतीत और अव्यक्त संभावनाओं के द्वारा अभी और भी शानदार भविष्य की ओर देख सकता है और अगर इन पृष्ठों को पढ़कर यदि मेरे देश के नागरिक राष्ट्र के बौद्धिक श्रेणीक्रम में अपना स्थान पुनः प्राप्त करने के लिए प्रेरित होते हैं तो मैं समझूंगा कि मेरी मेहनत व्यर्थ नहीं गई।''

प्रफुल्ल चन्द्र राय अपने समय से आगे के दूरदर्शी थे जो प्राचीन वैज्ञानिक प्रयोगों और आधुनिक उभरते हुए विज्ञान के संयोजन की महत्ता को समझते थे। उन्होंने अवलोकन किया था कि वैज्ञानिक ज्ञान अपने समय से अत्यधिक उन्नत और विशाल था लेकिन चारो तरफ बिखरा हुआ था। इसके हिस्से शाही पुस्तकालयों में, कुछ मंदिर की पुस्तकालयों में, यूरोप के संग्रहालयों में और कुछ व्यक्तियों के पास मौजूद थे जिनमें से विभिन्न क्षेत्रीय भाषाओं में हैं, उनमें से कई संस्कृत और पाली भाषाओं में थे। समय बीतने के साथ व मुगल और ब्रिटिश पद्धति के प्रभाव के कारण लोगों ने उन्हें पढ़ना बंद कर दिया। इसलिए यह ज्ञान अगली पीढ़ी को हस्तांतरित नहीं हो पाया। राय ने इस वैज्ञानिक ज्ञान को एक जगह संकलन करने के अत्यंत कठिन कार्य को अपने हाथ में लेने का निर्णय लिया। उन्हें हमेशा विज्ञान के इतिहास को पढ़ने और खोजने में रूचि थी, खासकर उनका अपना विषय रसायन विज्ञान। जब वे एडिनबर्ग में थे तो उन्होंने रसायन वैज्ञानिक हरमन फ्रैंज मोर्टिज द्वारा लिखित गेशिक्ते देर केमी (रसायन विज्ञान का इतिहास) पढ़ा जिसने विषय के बारे में उनकी समझ को प्रभावित किया। 1894 में प्रेसीडेन्सी कॉलेज में उन्होंने बेर्थलोट द्वारा लिखित डेस एनशिएंस एल्किमिस्टिस ग्रेस संकलन पढ़ी। वह बेर्थलोट की पुस्तक, लेस ओरिजिंस डे लाल्चिमी (1885) से बहुत प्रभावित थे, जो रसायन विज्ञान में प्राचीन ग्रीक के काम का विवरण देता है। प्रफुल्ल राय ने रसायन विज्ञान में प्राचीन भारतीयों द्वारा किए गए कार्यों को समझाने के लिए और विषय के बारे में चर्चा करने के लिए बेर्थलोट को पत्र भेजे। उन्हें बहुत निराशा हुई जब उन्होंने यह पाया कि अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर वैज्ञानिक, भारतीयों द्वारा किए गए कार्यों से अनभिज्ञ थे, क्योंकि इन कार्यों को कभी भी किसी अन्तर्राष्ट्रीय भाषा में अनुवादित नहीं किया गया था और न ही इसे आधुनिक अर्थों में संप्रेषित किया गया था। उस वक्त जो भी उपलब्ध था, वह या तो यूरोपवासियों के द्वारा अनुवादित किया गया या कार्य को बिना समझे एक दुर्लभ प्रतिलेख के रूप में रखा गया था।

चित्र : उस समय के प्रसिद्ध ब्रिटिश रसायन वैज्ञानिक सर थामस एडवर्ड थोर्पे ने नेचर पत्रिका से दो पृष्ठों का प्रमुख लेख लिखा जिसका शीर्षक था, ''दी लाइफ वर्क ऑफ एक हिन्दू केमिस्ट्री'' गुरूवार, 6 मार्च, 1919

कई वर्षों तक, उन्होंने सुश्रुत, चरक के विभिन्न भारतीय लेखों का अध्ययन जारी रखा और सैकड़ों वर्षो पहले विकसित भारतीय विज्ञान की दुनिया का पता लगाया। उन्होंने प्रख्यात विद्वानों जैसे पंडित नबकान्त कविभूषण और आचार्य ब्रजेन्द्रनाथ सिल से संस्कृत और पाली भाषाएं सीखीं। पंडित नबकान्त कविभूषण ने उनके साथ मिलकर बनारस (वर्तमान वाराणसी) के विभिन्न मन्दिर पुस्तकालयों में प्राचीन पाण्डुलिपियों को खोजने का कार्य किया। उन्होंने संस्कृत भाषा में पुस्तकों के कई खंड और लेख एकत्रित किए जिसमें प्राचीन भारत में रासायन विज्ञान की अवधारणाओं की भागीदारी और रासायनिक ज्ञान के उपयोग के बारे में प्रक्रिया, तकनीक, क्रियाविधि, विशेषताएं और अन्य विवरण शामिल थे। उन्होंने प्राचीन भारतीय आर्युविज्ञान और रासायनिक विश्वकोष जैसे उदयोचन्द दत्त की 'मैटीरिया मेडिका ऑफ दी हिन्दूज', कन्नई लाल डे कि 'इंडियन मैटेरिया मेडिका एंड इंडिजीनस ड्रग्स ऑफ इंडिया' का अध्ययन किया। उन्होंने भारतीय पद्धति के पारंपरिक विद्वानों। 'कविराज' से मार्गदर्शन और मदद ली। कुरचि (होलारेना एंटीडिसें टेरिका), कालमेघ (एंड्रोग्रैफिस पेनिकुलाटा), वसका सिरप (अधाटोडा वासिका) इत्यादि के साथ तैयारी करके उनकी सटीकता को साबित करने और सत्यापित करने के लिए उन्होंने कई प्रयोग किए।

उन्होंने इस भ्रांति को कि प्राचीन भारतीय विज्ञान केवल पौराणिक कथाओं पर आधारित था। इनका और कोई प्रमाण नहीं था, को गलत साबित करने के लिए इसे एक मिशन के रूप में लिया। उन्होंने कहा कि प्रयोगात्मक अध्ययन भारतीय पद्धति का हिस्सा था और तेरहवीं व चौदहवीं शताब्दी के यशोधरा के 'इस प्रकाश सुधाकर' और रामचन्द्र के रसेन्द्रचिन्तामणि के महत्वपूर्ण कार्यों के बारे में बताया। कई पाण्डुलिपियां टुकड़े में थीं और एक जो उन्हें सम्पूर्ण मिली, वह रघुनाथ मंदिर पुस्तकालय, कश्मीर से 'रसर्नवा' थी और उसकी एक और प्रति ओरिएंटल एम.एस.एस पुस्तकालय, चेन्नई (अब गवर्नमेंट ओरिएंटल मैन्युस्क्रिप्टस लाइब्रेरी एंड रिसर्च सेंटर, चेन्नई में थी। इस पुस्तक में बारहवीं शताब्दी के दौरान हिन्दूओं में रसायन विज्ञान के ज्ञान की समझ को चिन्हित और उल्लेख किया गया था। आचार्य प्रफुल्ल चन्द्र राय की पुस्तक, दी हिस्ट i हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री रसशास्त्र और आयुर्वेद पर समीक्षकों द्वारा प्रशंसित ग्रंथ है। पुस्तक का पहला खंड 1902 में और दूसरा 1909 में प्रकाशित हुआ था। पुस्तक इतनी प्रभावशाली थी कि इसने पश्चिमी दुनिया का ध्यान भारतीय रासायनिक विज्ञान की ओर आकर्षित किया और रसशास्त्र की मूल बातों को वैश्विक फलक पर लाने में अग्रणी भूमिका निभाई।

अपनी पुस्तक में वह साबित करते हैं और इस तथ्य पर जोर देते हैं कि मेटल मरकरी पर आधारित कीमियागिरी और वैज्ञानिक तथा आर्युविज्ञान सिद्धांत पूरी तरह से भारत से उत्पन्न हुए हैं। वह अपनी पुस्तक में यह स्वीकार करते हैं कि भारत में बाहरी लोगों के आगमन के साथ भारतीय रसायन विज्ञान पर अरब और यूरोपियन ज्ञान का प्रभाव पड़ा लेकिन कई औषधीय और रासायनिक संरचनाओं का उपयोग अरबी यूरोपीयन प्रभाव को दर्शाता है। उन्होंने पाया कि यह खलीफ हारून और खलीफ मन्सूर के राज्यकाल (700 AD) के दौरान चरक और सुश्रुत के कार्यों को अरबी भाषा में अनुवादित किया गया था। प्राचीन

ज्ञान को आगे बढ़ाने के राय के कार्य ने उन्हें उस समय के उभरते हुए आधुनिक विज्ञान के सन्दर्भ में लागू करने में मदद की। पुस्तक 'हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री', भारतीय विद्वान वैज्ञानिकों जैसे नागार्जुन और चरक द्वारा किए गए महान कार्यों को दुनिया के सामने गर्व से रखती है। वह समय क्रम दर्शाने के लिए एक उदाहरण बताते हैं कि सुश्रुत की पुस्तक में विभिन्न हल्के क्षारों और कॉस्टिक्स की तैयारी का विवरण दिया गया है जबकि यूरोप में इस ज्ञान का प्रमाण लगभग 1755 AD में मिलता है। एक और उदाहरण वह जिंक निष्कर्षण की प्रक्रिया के बारे में वह देते हैं जैसा कि प्राचीन पुस्तक रसर्नवा में बताया गया है, यह प्रक्रिया ठीक वैसी है, जैसी आज के आधुनिक रसायन वैज्ञानिक अनुसरण करते हैं।

यह पुस्तक इस बात पर जोर देती है कि भारतीय ज्ञान यूरोपियों से कहीं अधिक श्रेष्ठ था। पी. सी. राय अपनी पुस्तक 'दी हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री' में बताते हैं कि भारतीयों ने रासायनिक विज्ञान की अवधारणाओं और प्रयोगिक ज्ञान को यूरोपियों से बहुत पहले ही विकसित कर लिया था।

पुस्तक साफतौर पर यह बताती है कि ''रसायन विज्ञान के यूरोपीय इतिहास में, औषधि की सेवा में रासायनिक ज्ञान को सामने लाने और मरक्युरियल तैयारी के आंतरिक कार्य के प्रयोग को बताने का प्रारंभिक श्रेय पारासेल्सस को जाता है। भारत के नागार्जुन और पतंजलि को हालांकि कई शताब्दियों तक पारासेल्सस और उनके अनुयायियों की अनुमान लगाने की योग्यता कई शताब्यिों से थी। हमारे पास वास्तव में संदेह करने के कारण हैं क्योंकि पारासेल्सस ने यह विचार पूर्व से पाया था भारत के प्रति आभार संबंधी अध्याय में हमने उस मीडिया की ओर संकेत किया है जिसके माध्यम से भारतीय विज्ञान यूरोप में छा गया।''

जैसा कि राय ने कहा था, ''हिन्दू रसायन विज्ञान ने एक व्याख्याकार के लिए काफी लंबा और धैर्यपूर्वक इंतजार किया। मैंने सोचा कि मुझे उस महान राष्ट्र का ऋण चुकाना है जिस राष्ट्र से संबंधित होने पर मुझे आशा है कि आप अपने काम से इस बात को सही ठहराएंगे कि आप सीखने की दुनिया में अपने गौरवशाली पूर्वजों के अयोग्य उत्तराधिकारी नहीं हैं।'

उनकी अन्य महत्वपूर्ण पुस्तकें हैं 'रसायनिक परिभाषा' (रसायन विज्ञान में भाषागत शब्दवली) (1919), 'खाद्यबिजन' (खाद्य रसायन विज्ञान) (1936), 'सरल विज्ञान' (साधारण विज्ञान) (1902), देसी रंग (1922) थीं। उन्होंने प्रसिद्ध जर्नलों प्रवस्फि, प्रकृति, बंगवाणी और ऐसे कई जर्नलों में अनेक लेख लिखे।

11

उनके बारे में अन्य लोगों ने क्या कहा

''पी. सी. राय की तुलना में एक उल्लेखनीय कैरियर को और अच्छी तरह से लिपिबद्ध नहीं किया जा सकता है''.....**ब्रिटिश रसायनवैज्ञानिक एच.ई.आर्मस्ट्रांग, पी.सी. राय की आत्मकथा की समीक्षा करते हुए, नेचर**, 131, 672–674 (1933)

(https://doi.org/10.1038/131672aO)

प्रसिद्ध भूगोल वेत्ता और उनके सहपाठी **हयूज रॉबर्ट मिल** ने उन्हें इस प्रकार याद किया था ''मैं अब तक के सबसे प्रबुद्ध हिंदू से मिला, जो शिष्टता और प्रवाह के साथ अंग्रेजी बोलते और लिखते थे, तथा यूरोपीय विचार पद्धतियों में घर में अकेले रहते थे।''

फ्रेडरिक जी. डोन्नान, यूनिवर्सिटी कॉलेज, लंदन में रसायन विज्ञान के प्रोफेसर, भारतीय विद्यार्थियों से बहुत प्रभावित थे जो उनसे अध्ययन के लिए आए और पी. सी. राय के विद्यार्थी थे। राय को लिखे एक पत्र में, वह कहते हैं, ''(आपने) शिक्षण और अनुसंधान के प्रति अपनी निरंतर भक्ति से भारत में रसायन विज्ञान का एक संस्थान का निर्माण किया है जो उस भूमि के लिए सबसे महत्वपूर्ण होगा। मुझे यह लगता है कि आपने भारत में जो कार्य किया है, उस पर किसी भी देश का कोई भी व्यक्ति गर्व महसूस करेगा।''

''सर पी. चन्द्र राय के समय में उसकी उन्नति सामने नहीं आएगी। एक छोटा, अकेला आदमी, स्वास्थ्य में कमजोर और एक निश्चित रूप से चिड़चिड़ा, ''उन्होंने अपने आपको उसकी सेवा में लगा दिया। लेकिन ''इन सेवाओं की यादें हमेशा बनी रहेंगी।''

सर टी.ई. थोर्पे, नेचर, 6 मार्च, 1919
(उसकी : भारत)

उनकी 70वीं जयंती पर 1932 में उनके सम्मान में कलकत्ता कार्पोरेशन के द्वारा एक स्वागत समारोह का आयोजन किया गया। उनके अध्यक्षीय भाषण में **रवीन्द्रनाथ टैगोर** ने कहा, ''उपनिषद में कहा गया है कि हर कोई सर्वोच्च बनना चाहता है। आत्म–निर्णय की इच्छा, निर्माण की जड़ में होती है। इस प्रकार के रचनात्मक आग्रह के माध्यम से प्रफुल्ल चंद्र ने विद्यार्थियों के दिमाग में अपनी जगह बना ली और इस प्रकार उन्होंने कई युवाओं के दिमाग में अपने–आपको पुनः सक्रिय कर दिया। लेकिन यह तब तक संभव नहीं होगा जब तक वह अपने आपको पूरी तरह से दूसरों को सौंप न दे।''

महात्मा गांधी ने कहा था, ''वह निसंदेह ही महान हैं, लेकिन भारतीय दृष्टिकोण से अच्छाई महानता से बड़ी है और आचार्य राय जितने महान हैं, उससे कहीं ज्यादा अच्छे हैं। और यह उनकी अच्छाई है–उनकी बचकानी सादगी, शिष्टाचार की उनकी सहजता, उनकी पहुंच, उनकी बेदाग पवित्रता, आडंबर रहित दान, सादा जीवन और उच्च विचार के साथ उनकी स्वेच्छा से अपनाई हुई गरीबी, उनका उत्साह और आशावाद, आत्मत्याग की उनकी सहज भावना, हमेशा पीछे बैठने की उनकी आदत, उनकी दृढ़

स्वतंत्रता, उनके स्वभाव के बड़प्पन ने उन्हें लोगों का आदर्श बना दिया। सेवा और बलिदान उनके पहरेदार थे।''

चित्र : पी. सी. राय कलकत्ता विश्वविद्यालय के रजत जयंती समारोह में

चित्र : पी. सी. राय की दैनिक डायरी का पृष्ठ

''यह विश्वास करना कठिन था कि साधारण भारतीय पोशाक में सरल व्यवहार वाला व्यक्ति महान वैज्ञानिक और प्रोफेसर हो सकता है।''

— महात्मा गांधी

1912 में, राय को यनिवर्सिटी ऑफ दुर्हम द्वारा मानद **डी. एस.–सी.** की उपाधि से सम्मानित किया गया। उन्हें **कम्पेनियन आफ दी ऑर्डर ऑफ इंडियन एंपायर** (CIE) और 1919 में **नाइट बैचलर** की उपाधि से सम्मानित किया गया।

''प्रोफेसन पी.सी. राय ने अमोनियम नाइट्राइट को मूर्त रूप में तैयार करके सफलता प्राप्त की थी। इस क्षणभंगुर यौगिक के वाष्प घनत्व को निर्धारित करके उन्होंने एक और उपलब्धि हासिल की।''

नेचर (लंदन), 15 अगस्त, 1912

'मेकर्स ऑफ मॉडर्न केमिस्ट्री' को बहुत ही खूबसूरती के साथ मनोरंजक ढंग से लिखा गया है और यह पुस्तक उन सभी के पुस्तकालयों में अपनी जगह की हकदार है जो रसायन विज्ञान के इतिहास और विकास में रूचि रखते हैं। भारत के अतीत और वर्तमान के बौद्धिक जीवन से भली–भांति परिचित प्रख्यात शिक्षक और विद्वान के बारे में दृष्टिकोण प्राप्त करना बहुत ही मूल्यवान है। प्रसिद्ध रसायन वैज्ञानिक **विलियम फोस्टर** के द्वारा 'मेकर्स ऑफ मॉडर्न केमिस्ट्री' पुस्तक की समीक्षा।

वर्ष 2011, जो रसायन विज्ञान का अन्तर्राष्ट्रीय वर्ष भी था, में **रॉयल सोसायटी, यूके** ने रासायनिक **युगांतकारी स्मृतिचिन्ह फलक** से उनके कार्य को सम्मानित किया–भारतीय रसायन विज्ञान के जनक, परोपकारी व उद्यमी और जिन्होंने भारत में रसायन विज्ञान शिक्षण और अनुसंधान की स्थापना की, उन आचार्य पी.सी. राय के जीवन और उपलब्धियों को समादृत करने के लिए। यह यूरोप के बाहर किसी को दिया जाने वाला पहला युगांतकारी स्मृतिचिन्ह था। इस स्मृतिचिन्ह फलक को उनकी मातृ संस्था प्रेसीडेंसी कॉलेज कलकत्ता में 31 जनवरी 2012 को स्थापित किया गया था।

चित्र : उनकी 100वीं जयंती पर प्रफुल्ल चन्द्र राय के सम्मान में जारी डाक टिकट, भारतीय डाक, 1961 जिला (विकीमीडिया कामन्स)

12

जीवन की घटनाओं का समय क्रम

1861	• राररूली–कतिपारा गांव, जस्सोर जिला (अब बांग्लादेश में) हरीशचन्द्र रायचौधरी (पिता) और भुवनमोहिनी देवी (माता) के यहां, 2 अगस्त को जन्म।
1866–1870	• अपने पिता द्वारा स्थापित गांव के विद्यालय में पढ़ाई।
1870	• परिवार 132, एमहर्स्ट स्ट्रीट, कलकत्ता स्थानांतरित हो गया।
1871	• हेअर स्कूल में प्रवेश लिया।
1872–1873	• पुरानी पेचिश और नींद न आने से पीड़ित रहे तथा अपने पैतृक गांव लौट आए।
1874	• कलकत्ता वापस आए और अल्बर्ट स्कूल में प्रवेश लिया (कसाब चन्द्र सेन द्वारा स्थापित)।
1875	• फिर अपने गांव लौट गए।
1876	• फिर से कलकत्ता वापस आए और अल्बर्ट स्कूल में फिर से प्रवेश लिया।
1879	• 1879 में प्रवेश परीक्षा पास करने के बाद प्रफुल्ल चन्द्र ने पंडित ईश्वरचन्द्र विद्यासागार द्वारा स्थापित मेट्रोपोलिटन इंस्टिच्यूशन (अब विद्यासागर कॉलेज) में प्रवेश लिया।
1881	• द्वितीय श्रेणी में फाइन आर्ट्स (FA) परीक्षा पास की।बी.ए. की कक्षा में प्रमुख विषय के रूप में रसायन विज्ञान के साथ प्रवेश लिया।
1882	• एडिनबर्ग विश्वविद्यालय में गिलक्रिस्ट छात्रवृत्ति प्राप्त की और इंग्लैंड चले गए।
1885	• अपनी बी.एससी. की शिक्षा पूरी की। एक निबंध प्रतियोगित में भाग लिया। प्रॉक्सिस एसेसेरून्ट (सर्वश्रेष्ठ के निकट) परिणाम आया। ''इंडिया बिफोर एंड आफ्टर म्युनिटी'' (उनका निबंध

	विषय)
1886	• समीक्षकों द्वारा प्रशंसित पुस्तिका प्रकाशित की, जिसका शीर्षक ''एस्सेज ऑन इंडिया'' था।
1887	• 26 वर्ष की आयु में, एडिनबर्ग यूनिवर्सिटी से अकार्बनिक रसायन विज्ञान में डी.एससी. उपाधि प्रदान की गई। उनकी थीसिस को सर्वश्रेष्ठ माना गया और होप पुरस्कार और फैराडे स्वर्ण पदक से सम्मानित किया गया। एडिनबर्ग केमिकल सोसायटी के उपाध्यक्ष के रूप में चुने गए।
1888	• भारत वापस लौटे। पहले डॉ. अमूल्य चरण बासु और फिर आचार्य जगदीश बोस का आतिथ्य प्रदान किया।
अगस्त 1888–जून 1889	• भारतीय शिक्षा सेवा में ब्रिटिशों के भेदभावपूर्ण रवैये के कारण वे बेरोजगार रहे।
1889	• उनका पहला शोधपत्र प्रोसीडिंग्स ऑफ दी रॉयल सोसायटी में 'ऑन दी कंजुगेटेड सल्फेट्स ऑफ दी कॉपर मैग्नीशियम ग्रुप' शीर्षक से प्रकाशित हुआ।'' खंड 15,1889, पृष्ठ 267-283 (DOI: https://doi.org/10.1017/S0370164600005502) • प्रेसीडेंसी कॉलेज, कलकत्ता में प्रांतीय सेवाओं के अंतर्गत अस्थायी सहायक प्रोफेसर के रूप में नियुक्त। (जुलाई 1889)
1890–91	• ''नेचर क्लब'' की स्थापना की। नाग के सर्पदंश कोबरा के काटने की क्रिया और प्रभाव को समझने के लिए प्रयोगों को शुरू किया।
1893	• 91, अपर सर्कुलर रोड, कलकत्ता में ''बंगाल केमिकल एंड फार्मास्युटिकल वर्क्स (BCPW)" की स्थापना की। • उनके पिता–हरीशचन्द्र रॉयचौधरी की मृत्यु। • सेवा में शामिल होने के बाद पहली यूरोप यात्रा।
1894	• भारत में पहला शोध पत्र : कुछ भारतीय खाद्य

	पदार्थों की रासायनिक जांच पर; भाग–1–फैट्स एंड ऑयल्स, जर्नल ऑफ दी एशियाटिक सोसायटिक ऑफ बंगाल, 1894, खंड–1, पृष्ठ 59-80 (http://www.southasiaarchive.com/ content/sarf.120250/221679/003)
1895	• पहले से अज्ञात यौगिक 'मरक्युरस नाइट्राइट' का संश्लेषण किया।
1896	• उनके पहले शोध छात्र–जतिन्द्रनाथ सेन ने उनके पर्यवेक्षण में काम करना शुरू किया।
1897	• राजशाही कॉलेज, बंगाल (अब बांग्लादेश में) के प्रधानाचार्य पद के प्रस्ताव को अस्वीकार कर दिया।
1899	• पी. सी. राय, "दी प्रॉब्लम ऑफ साइंटिफिक एजुकेशन इन इंडिया"। दी कलकत्ता रिव्यु, CVIII, (अप्रैल 1889) : 347–395 (https://www.southasia archive. • com/contentsarf. 120137/21118 8/010)
1901	• गोपाल कृष्ण गोखले और महात्मा गांधी से मिले
1902	• प्रसिद्ध पुस्तक "हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री" खंड एक प्रकाशित की
1904	• इंग्लैंड और यूरोप के संस्थानों का दौरा किया।
1906	• बंगाली भाषा में रसायन विज्ञान पर पहली पुस्तक, "नव्य रासायन विद्या ओ तोहार उत्सा" गंगीया साहित्य परिषद् द्वारा प्रकाशित।
1907	• 'नेशनल एजुकेशन सोसायटी' के अध्यक्ष चुने गए।
1908	• कलकत्ता विश्वविद्यालय के द्वारा मानद उपाधि से सम्मानित किए गए।
1909	• "हिस्ट्री ऑफ हिन्दू केमिस्ट्री" खंड–दो को प्रकाशित किया। • प्रेसीडेंसी कॉलेज में पूर्ण प्रोफेसर के रूप में नियुक्ति। • कॉलेज के विद्यार्थियों के लिए एक पाठ्यपुस्तक "आरंभिक अकार्बनिक रसायन विज्ञान" प्रकाशित

	की।''
1910	• राजशाही में आयोजित बंगाल साहित्यिक सम्मेलन के अध्यक्ष चुने गए। • ''बंगाली ब्रेन एंड इट्स मिसयूज'' (अंग्रेजी और बंगाली में पुस्तक प्रकाशित की) • पी. सी. राय और हरिशचन्द्र काव्यरत्न द्वारा संपादित 'रसर्नव' पुस्तक प्रकाशित की।
1911	• सामाजिक मुद्दों पर चर्चा करने के लिए अपनी शाम की सैर के दौरान ''मैदान क्लब'' की स्थापना की। जी.सी. बसु, सत्यानंद बसु, देवप्रसा घोष और प्राणकिशन आचार्य सदस्य के रूप में इस क्लब में शामिल हुए।
1912	• देवप्रसाद सर्वाधिकारी के साथ तीसरी बार इंग्लैंड की यात्रा की। • ब्रिटिश क्राऊन के द्वारा CIE (कंपेनियन ऑफ दी ऑर्डर ऑफ इंडियन एम्पायर) की उपाधि से सम्मानित हुए।
1913	• कलकत्ता पॉटरी वर्क्स उद्योग की स्थापना की शुरूआत की।
1914–1915	• पंजाब विश्वविद्यालय में व्याख्यान व्याख्यान दिया। प्रो. आर्मस्ट्रांग ने उन्हें ''मास्टर ऑफ नाइट्राइट्स'' की उपाधि दी।
1916	• प्रेसीडेंसी कॉलेज से सेवानिवृत्त हुए। • कुलपति, सर आशुतोष मुखर्जी के अनुरोध पर कलकत्ता विश्वविद्यालय में रसायन विज्ञान के पालित प्रोफेसर के रूप में सेवा आरंभ की।
1917	• बंगाल केमिकल्स के कर्मचारियों के लिए सहकारी संस्था की स्थापना की।
1918	• पुस्तक ''एस्सेज एंड डिसकोर्सेज बाई डॉ. प्रफुल्ल चंद्र राय–विद ए बायोग्राफिकल स्केच एंड ए पोर्टेट'' जी.ए. नाटेसन एंड कं, मद्रास द्वारा प्रकाशित की गई।
1919	• रसायन विज्ञान में उनके योगदान के लिए ''नाइटहुड'' की उपाधि।

	• सर थामस थोर्पे ने नेचर में ''दी लाइफ वर्क ऑफ ए हिंदू केमिस्ट'' शीर्षक आमुख लेख लिखा। • कलकत्ता पॉटरी वर्क्स को रु. 10,00,000 की राशि और राय को निदेशक बनाने के साथ इसे एक लिमिटेड लायबिलिटी कंपनी ''बंगाल पाटरीज लि.'' में बदल दिया गया था। • टाउन हाल में रोलेट ऐक्ट के खिलाफ भाषण दिया था। • डॉइच एकेडमिक ऑफ म्युनिख, जर्मनी के सम्मानित सदस्य।
1920	• नागपुर में आयोजित 7वें भारतीय विज्ञान कांग्रेस में ''डॉन ऑफ साइंस इन मॉडर्न इंडिया'' पर अध्यक्षिय भाषण दिया। • डैका यूनिवर्सिटी और बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय द्वारा मानद डी. एससी. उपाधि से सम्मानित।
1921	• कलकत्ता विश्वविद्यालय के रसायन विज्ञान विभाग के विकास के लिए अपने मासिक वेतन के दान की घोषणा की। • विद्यार्थियों के लिए एक मासिक अनुसंधान छात्रवृत्ति (रु. 200) शुरू की। • अध्यक्ष, 'ऑल बंगाल टीचर्स' एसोसिएशन (ABTA) का पहला सम्मेलन। • खुल्ना अकाल के लिए राहत समिति।
1922	• उत्तर बंगाल के बाढ़ में राहत कार्य के लिए व्यवस्था की। • कलकत्ता विश्वविद्यालय में रु. 10,000/– के दान के साथ नागार्जुन पुरस्कार की स्थापना की। • कलकत्ता विश्वविद्यालय के स्वतंत्र कार्य में ब्रिटिश प्रशासन द्वारा जानबूझकर हस्तक्षेप करने के विरोध में मुखर रूप से सहभागी। (सीनेट हॉल, 8 दिसम्बर, 1922)।

1923	• हथकरघा (खादी) प्रदर्शनी, कोकोनाड के उद्‌घाटन अवसर पर भाषण। • मलेरिया रोकथाम सहकारी समिति।
1924	• इंडियन केमिकल सोसायटी की स्थापना। • प्राथमिक शिक्षा विशेष समिति, कलकत्ता के निर्वाचित अध्यक्ष। • फुरीदपुर जिले में हिंदु महासभा के 8वें कांग्रेस में अध्यक्षीय भाषण।
1925	• चक्रवर्ती, चटर्जी एंड कं. लि., कलकत्ता द्वारा प्रकाशित पुस्तक : ''मेकर्स ऑफ मॉडर्न केमिस्ट्री''
1926	• आचार्य ब्रजेन्द्रनाथ सिल के निमंत्रण पर मैसूर विश्वविद्यालय के दीक्षांत समारोह को संबोधित किया। • ''दी डिस्कवरी ऑफ ऑक्सीजन'', जर्नल ऑफ इंडियन केमिकल सोसायटी (JICS), 3, 1-22 • अध्यक्ष के रूप में ग्रामीण कल्याण संघ के पहले सम्मेलन को संबोधित किया।
1927	• महिला शिक्षा को आगे बढ़ाने के लिए जेनाना जेस्सोर की सोसायटी को वित्तीय दान दिया।
1928	• माध्यमिक शिक्षा के दोषों पर चर्चा की। मातृभाषा में शिक्षा के प्रसार के लिए अपील की।
1929	• कलकत्ता विश्वविद्यालय के प्रतिनिधि के रूप में अपनी पांचवीं यात्रा पर इंग्लैण्ड के यूनिवर्सिटी ऑफ एम्पायर, यूनिवर्सिटी ऑफ क्रैंब्रिज अपने भाषण के हिस्से ''स्टेट एंड यूनिवर्सिटी में प्रतिनिधित्व किया। उन्होंने ब्रिटिश सरकार के कामकाज और उच्च शिक्षा संस्थानों में उनके हस्तक्षेप की कड़ी आलोचना की। • भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस द्वारा आयोजित प्रदर्शनी का लाहौर में उद्‌घाटन किया।
1930	• वर्गीकृत व्यापार प्रदर्शनी बाम्बे को संबोधित किया (27 अगस्त, 1930)।

	• बनारस हिंन्दू विश्वविद्यालय के दीक्षांत समारोह में भाषण।
1931	• उत्तर और पूर्वी बंगाल के लिए ''बंगाल बाढ़ राहत समिति। • करांची में आयोजित अखिल भारतीय औद्योगिक मेले का उद्घाटन किया। • पानीहाटी में बंगाल केमिकल की नई फैक्ट्री का संचालन किया।
1932	• आत्मकथा : ''लाइफ एंड एक्सपीरियेंसेज ऑफ ए बंगाल केमिस्ट'' (खंड–1)'' में प्रकाशित हुआ। • दी कलकत्ता रिव्यू में ''दी शेक्सपियरीयन पजल एंडेवर्स आफ्टर इट्स साल्यूशन प्रकाशित हुआ। पृष्ठ 247-256 (http://Southasiaarchive.com/content/sarf. 120137/211422/002) • रवीन्द्रनाथ टैगोर की अध्यक्षता में उनके 70वें जन्मदिन पर कलकत्ता निगम और अन्य प्रतिष्ठित नागरिकों द्वारा उन्हें सम्मानित किया गया (1932)।
1933	• कलकत्ता विश्वविद्यालय को इंडियन केमिकल सोसायटी का कार्यालय बनाने के लिए रु. 10,000/– का दान दिया। • त्रावणकोर में आयोजित राज्य युवा सम्मेलन में अध्यक्षीय भाषण। • मिदनापुर के हिन्दू मन्दिरों में दलितों के प्रवेश की अनुमति देने के लिए आन्दोलन में सक्रिय भूमिका निभाई। • करांची में औद्योगिक मेले और सहकारी बैंक का उद्घाटन किया। करांची कार्पोरेशन द्वारा सहयोग से सम्मानित।
1934	• लंदन केमिकल सोसायटी के फेलो नामित। • बंगाल साल्ट कार्पोरेशन एंड कॉटन मिल, खुल्ना स्थापित किया।

	• इंडियन साइंस न्यूज एसोसिएशन, कलकत्ता के पहले अध्यक्ष। • धर्म के आधार पर राष्ट्रवाद का विरोध किया। जब ब्रिटिश शासकों ने वैधानिक स्वरूपों में हिन्दूओं और मुसलमानों के लिए अलग–अलग चुनाव का मानदंड शुरू किया तो भारतीय राष्ट्रीय कांग्रेस इसके प्रति उदासीन रही।
1935	• उनकी आत्मकथा का दूसरा भाग ''लाइफ एक्सपीरियेंसेज ऑफ बंगाली केमिस्ट'' II प्रकाशित हुई।
1936	• 75 वर्ष की उम्र में कलकत्ता विश्वविद्यालय से रसायन विज्ञान के पालित प्रोफेसर के पद से सेवा– निवृत्त हुए। • कलकत्ता विश्वविद्यालय में ''सर आशुतोष मुखोपाध्याय स्मृति पुरस्कार को शामिल किया गया। • करातिया कॉलेज (अब सरकारी सादत कॉलेज, बांग्लादेश) के द्वारा 'जनाबरीदी' उपाधि से सम्मानित हुए। • नरायणगंज में चितरंजन कॉटन मिल्स का उद्घाटन किया। • विश्व शांति सम्मेलन ब्रुसेल्स के घोषणापत्र पर हस्ताक्षर किए (3 सितंबर, 1936)।
1937	• बंगाली में आत्माकथा ''आत्मचरित'' प्रकाशित की।
1938	• राजमित्र बी.डी. अमिन के साथ मिलकर ''इंडियन केमिकल मैन्युफैक्चरर्स एसोसिएशन'' (अब इसे इंडियन केमिकल काउंसिल के नाम से जाना जाता है) स्थापित किया। राय 1938–1940 तक इसके पहले अध्यक्ष रहे।
1940	• माध्यमिक शिक्षा विधेयक के खिलाफ विरोध किया। • बंगाल केमिकल्स एंड फार्मास्युटिकल्स लि. के अध्यक्ष पद से इस्तीफा दिया।

1941	• सोवियत संघ के नाजी जर्मन द्वारा आक्रमण के खिलाफ प्रस्ताव पर हस्ताक्षर करने वाले पहले व्यक्ति बने।
1943	• खुल्ना शहर और रारूली गांव के लोगों द्वारा सम्मानित। • उनके जीवन का आखिरी भाषण 24 अप्रैल को हुआ।
16 जून, 1944	• कलकत्ता विश्वविद्यालय के उनके कमरे में 6.27 अपराह्न उनका निधन हुआ।

संदर्भ ग्रंथ सूची

1. पी. सी. राय, **लाइफ एंड एक्सपिरियेंसेस आफ ए बंगाली केमिस्ट**. कलकत्ता: चक्रवर्ती, चटर्जी एंड कं., लंदन: केगन पॉल, ट्रुबनर (***1932***). (http://www.indiaculture.gov.in/rarebooks/life-and-experiences-bengali-chemistvol-ii)

2. पी. सी. राय, **हिस्ट्री आफ ए हिन्दू केमिस्ट्री: फ्राम दी अर्लिएस्ट टाइम्स टू दी मिडल आफ दी सिक्सटिंथ संचुरी एडी**। खंड 1. कलकत्ता: चक्रवर्ती, एंड कं. एंड केगन पॉल. (***1902***). (http://bit.ly/12B4dNr)

3. आर., टी. ए हिस्ट्री आफ हिन्दू केमिस्ट्री फ्राम दी अर्लियेस्ट टाइम्स टू दी मिडल आफ दी सिक्सटिंथ सेंचुरी एडी, विथ संस्कृत टेक्स्ट, वेरिएन्ट्स, ट्रांसलेशन एंड इलस्ट्रेशन्स. **नेचर**, 68, 51-52 (**1903**). (http://doi.org/10.1038/068051a0)

4. पी. सी. राय, आन मरक्युरस नाइट्रेट, **जर्नल आफ दी एशियाटिक सोसायटी आफ बंगाल**, 65, पृष्ठ 1-9 (**1896**). (http://www.southasiaarchive.com/Content/sarf.120250/221696/001)

5. पी. सी. राय, **एस्सेज एंड डिस्कोर्स**. मद्रास: जी.ए. नाटेसन एंड कं. (**1918**) (http://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.276445)

6. टी. थोर्पे, एस्सेज एंड डिस्कोर्स. **नेचर** 103, 1-2 (**1919**). (http://doi.org/10.1038/103001a0)

7. पी. सी. राय, **मेकर्स आफ माडर्न केमिस्ट्री**. कलकत्ता: चक्रवर्ती, चटर्जी एंड कं., लंदन: प्रोब्स्थन एंड कं. (***1925***)

8. विलियम फोस्टर, मेकर्स आफ माडर्न केमिस्ट्री (राय, सर प्रफुल्ल चंद्र), **जर्नल आफ केमिकल एजुकेशन**, 3 (5), 613 (***1926***). (http://doi.org/10.1021/ed003p613.2)

9. आचार्य राय, **कमेमोरेशन वाल्यूम**, कलकत्ता (**1932**). (http://archive.org/details/in.ernet.dli.2015.62106)

10. प्रफुल्ल चंद्र राय, "2, आन दी कान्जुगेटेड सल्फेट्स आफ दी कापर मैग्नीशियम ग्रुप।" **प्रोसीडिंग्स आफ दी रायल सोसायटी आफ एडिनबर्ग,** 15 267-83 (***1889***). (DOI: http://doi.org/10.1017/SO370164600005502)

11. पी. सी. राय, डाईमरक्यूरेमोनियम नाइट्राइट एंड इट्स हेलायड डेरिवेटिव्स, **जर्नल आफ केमिकल सोसायटी, ट्रांजैक्शन्स,** 81-644-650 (***1902***). (http://doi.org./10.1039/CT9028100644)

12. जिबमित्र गांगुली, **मेघनाद साहा - हिज साइंस एंड परसोना थ्रू सेलेक्टेड लेटर्स एंड राइटिंग्स,** इंडियन नेशनल साइंस एकेडमी, नई दिल्ली, पृष्ठ i-xviii+1-242 (**2019**) (http://www.insaindia.res.in./pdf/Megnad_Saha.pdf)

13. आचार्य प्रफुल्ल चंद्र राय **बर्थ सेंटेनरी वाल्यूम**, कलकत्ता विश्वविद्यालय (***1962***)

14. पी. सी. राय, आन दी केमिकल एक्जामिनेशन आफ सर्टेन इंडियन फूड स्टफ्स, खंड-1, फैट्स एंड आयल्स. **जर्नल्स आफ दी एशियाटिक सोसायटी आफ बंगाल**, *1*, 59-80 (***1894***). (http://www.southasiaarchive.com/Content/sarf.120250/221679/003)

15. पी. सी. राय एवं एस.सी. जाना, दी वेपर डेंसिटी आफ अमोनियम नाइट्राइट, बेंजोएट एंड एसिटेट. **जर्नल आफ केमिकल सोसायटी, ट्रांजैक्शंस**, 103, 1565-1568 (***1913***). (http://doi.org/10.1039/CT9130301565)

16. प्रफुल्ल चंद्र राय. **"केनिक्ल नालेज आफ दी हिंदुज आफ ओल्ड".** *Isis* 2, no. 2, 322-25, (***1919***) (http://www.jstor.org/stable/223882)

17. पी. सी. राय. लेंथेंड चेन कंपाउंड्स आफ सल्फर विद प्लैटिनम, **नेचर**, 123, 644 (***1929***). (http://doi.org/10.1038/123644d0)

18. पी. सी. राय. लेंथेंड चेन कंपाउंड्स आफ सल्फर, **नेचर**, 119, 124 (***1927***). (http://doi.org/10.1038/119124a0)

19. एच. आर्मस्ट्रांग, लाइफ एंड एक्सपिरियेंसेस आफ ए बंगाली केमिस्ट, **नेचर**, 131, 672-674 (***1933***). (http://doi.org/10.1038/131672a0)

20. विल्डर डी. बैनक्रोफ्ट, लाइफ एंड एक्सपिरियेंसेस आफ ए बंगाली केमिस्ट (राय, प्रफुल्ल चंद्र), **जर्नल आफ केमिकल एजुकेशन** 11 (4), 255 **(1934).** (http://doi.org/10.1021/ed011p255.2)

21. पी. सी. राय. 'दी प्राब्लम आफ साइंटिफिक एजुकेशन इन इंडिया'. **दी कलकत्ता रिव्यू,** CVIII, (**अप्रैल 1899**): 347-395 (http://www.southasiaarchive.com/Content/sarf.120137/211188/010)

22. **दी कलकत्ता रिव्यू** में "दी शेक्सपियरीयन पजल - एंडेवर्स आफ्टर इट्स साल्युशन" में प्रकाशित, पृष्ठ 247-256 (http://www.southasiaarchive.com/Content/sarf.120137/211422/002)

23. चौधरी अर्नव राय एवं सिंह राजिंदर, दी एफआरएस नामिनेशन आफ सर प्रफुल्ल सी. राय एंड दी करेस्पांडेंस आफ एन. आर. धर, **टिप्पणियां प्राप्त** 7257-73 (2018). (http://doi.org/10.1098/rsnr.2017.0030)

24. राजिव सिंह, मास्टर आफ नाइट्राइट्स, ***क्युरिआसिटी***, खंड 1, क्रमांक 6 (2020). (http://vigyanprasar.gov.in/wp-content/uploads/vp-vipnet-curiosity-magazine-aug20.pdf)

टिप्पणियां

विज्ञान भारती

विज्ञान भारती (विभा), विद्यार्थियों और आमजन में विज्ञान व प्रौद्योगिकी के प्रोत्साहन तथा लोकप्रियकरण को लेकर एक राष्ट्रीय आन्दोलन है. प्राचीन काल से वर्तमान समय तक भारत द्वारा किए गए योगदान को विभा प्रसारित करता है. पूरे देश में राज्य इकाइयों और नेटवर्किंग संस्थाओं की सबसे बड़ी श्रृंखला के साथ वर्तमान समय में विभा सबसे बड़ी वैज्ञानिक संस्था है.

विद्यार्थी विज्ञान मंथन (वीवीएम)

विज्ञान भारती (विभा) द्वारा विज्ञान और प्रौद्योगिकी, भारत सरकार के एक स्वायत्त संस्थान विज्ञान प्रसार तथा शिक्षा मंत्रालय (पहले इसे भारत सरकार के मानव संसाधन विकास मंत्रालय के नाम से जाना जाता था) शैक्षिक अनुसंधान एवं प्रशिक्षण परिषद (एनसीईआरटी) के पारस्परिक सहयोग से विद्यार्थी विज्ञान मंथन (वीवीएम) को आरम्भ किया गया था.

संपर्क सूत्रः

ई–मेलः vvm@vibhaindia.org

दूरभाषः 011–49032436

वाट्सएपः 9899615277

वीवीएम सचिवालय, विज्ञान भारती (विभा), ए–4, प्रथम तल, गुलमोहर पार्क, निकट गेट संख्या–1, अगस्त क्रांति मार्ग (मुख्य मार्ग), नई दिल्ली – 110049