www.rojgarsamachar.gov.in
www.employmentnews.gov.in

सत्यमेव जयते

अंग्रेजी एवं उर्दू में भी प्रकाशित
वार्षिक शुल्क : ₹ 530

रोज़गार समाचार

सप्ताहिक

खंड 44 अंक 47 पृष्ठ 32 | नई दिल्ली 22 - 28 फरवरी 2020 | ₹ 12.00

सी.वी. रमन और राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

बिमान बसु

वैज्ञानिक खोज़ अक्सर अप्रत्याशित समय पर होती हैं, जैसा कि नोबेल पुरस्कार विजेता भारतीय वैज्ञानिक सी.वी. रमन के साथ हुआ था, जिन्होंने समुद्री यात्रा के दौरान पानी के अणुओं द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन से गहरे समुद्र के नीले रंग को समुद्र के मूल में होने की बात कही थी. इस तथ्य को ''रमन इफेक्ट'' के रूप में जाना जाता है. 1928 में रमन इफेक्ट को आविष्कार दिवस के रूप में मनाने के लिए हर साल 28 फरवरी को भारत में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया जाता है, जिसके लिए रमन को 1930 में भौतिकी का नोबेल पुरस्कार मिला था. यह विज्ञान के क्षेत्र में भारत के लिए पहला नोबेल पुरस्कार था.

28 फरवरी को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के रूप में नामित करने का सुझाव 1986 में विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग की राष्ट्रीय विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी संचार परिषद (एनसीएसटीसी) ने दिया, जिसे तत्कालीन भारत सरकार ने स्वीकार कर लिया और इस दिवस को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस घोषित कर दिया. एनसीएसटीसी पूरे देश में, विशेष रूप से वैज्ञानिक संस्थानों और अनुसंधान प्रयोगशालाओं में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाने और समन्वय के लिए नोडल एजेंसी है. पहला राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 28 फरवरी 1987 को मनाया गया था. इन वर्षों में राष्ट्रीय विज्ञान दिवस हर साल एक विशिष्ट विषय पर मनाया जाता रहा है. 2020 के लिये इसका विषय ''विज्ञान में महिला'' है.

विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग ने भी विज्ञान को लोकप्रिय बनाने और संचार के क्षेत्र में उत्कृष्ट प्रयासों को प्रोत्साहित, विस्तारित और पहचान प्रदान करने तथा वैज्ञानिक प्रकृति को बढ़ावा देने के लिए 1987 से वार्षिक राष्ट्रीय पुरस्कारों की स्थापना की है, जो हर साल राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर दिए जाते हैं.

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस -रमन इफेक्ट की खोज़ के पीछे एक लंबी कहानी है. यह सब 1921 में इंग्लैंड से भारत तक एक समुद्री यात्रा के दौरान शुरू हुआ, जब रमन ने भूमध्य सागर के नीले रंग को देखा और इस सुंदर रंग की उत्पत्ति के बारे में सोचा. रमन ब्रिटिश भौतिक विज्ञानी लॉर्ड रेले की व्याख्या से अवगत थे कि समुद्र का रंग नीले आकाश के प्रतिबिंब के कारण था, परंतु इसे उन्होंने स्वीकार नहीं किया. जैसा कि उनका अभिप्राय था, रमन ने तुरंत एक ध्रुवीकरण वाले निकोल क्वार्टज प्रिज्म का उपयोग करके अपने विश्वास की पुष्टि की जिसे उन्होंने अपनी जेब में रखा था. इससे उन्हें विश्वास हो गया कि समुद्र का रंग वास्तव में किसी और वस्तु के कारण है, शायद पानी के अणुओं द्वारा प्रकाश का प्रकीर्णन, और यह आकाश का प्रतिबिंब नहीं है. इसके अलावा, उन्होंने न केवल समुद्र के रंग की एक नई व्याख्या को पोस्ट किया, बल्कि उन्होंने खुद इस प्रयोग को डिजाइन किया और उन उपकरणों का निर्माण किया जिनका उन्होंने परीक्षण किया था.

सितंबर, 1921 में कोलकाता (पूर्व में कलकत्ता) लौटने के बाद, रमन ने इंडियन एसोसिएशन फॉर द कल्टीवेशन ऑफ साइंस में अलग-अलग तरल पदार्थों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन के साथ प्रयोग करना शुरू किया जिससे अंततः रमन इफेक्ट की खोज़ हुई. जब उन्होंने प्रकीर्णन प्रयोगों की शुरुआत की तो रमन ने कहा कि प्रकाश-प्रकीर्णन के अध्ययन से भौतिकी और रसायन विज्ञान की गहरी समस्याओं का सामना करना पड़ सकता है और यह विश्वास ही था जिसके कारण उन्होंने कोलकाता में अपने शोध में इस विषय पर ध्यान केंद्रित किया.

यद्यपि इसे रमन इफेक्ट के तौर पर जाना जाता है, इस घटना की खोज़ रमन और उनके सहयोगी भौतिक विज्ञानी के. एस. कृष्णन ने की थी. दोनों ने मिलकर विभिन्न तरल और गैसों द्वारा प्रकाश के प्रकीर्णन पर काम करना शुरू किया. सबसे पहले, रमन और कृष्णन समझ नहीं पा रहे थे कि क्या हो रहा है, परंतु जल्द ही यह स्पष्ट हो गया कि यह घटना कॉम्पटन इफेक्ट का ऑप्टिकल एनालॉग हो सकती है, जिसे कॉम्पटन स्कैटरिंग के रूप में भी जाना जाता है, जो उस समय काफी प्रसिद्ध था. कॉम्पटन इफेक्ट इलेक्ट्रॉनों द्वारा एक्स-रे का प्रकीर्णन है, रमन ने सोचा कि यहां भी, बिखरी हुई रोशनी की तरंग दैर्ध्य अलचकदार बिखराव के कारण बदल रही थी.

अणुओं और कणों से प्रकाश का बिखराव एक सामान्य घटना है. उदाहरण के लिए, जब धूल कणों से प्रकाश बिखरा होता है, जो अंधेरे कमरे में प्रकाश की एक किरण दिखाई देती है, इसे 'टाइन्डल प्रभाव' के तौर पर जाना जाता है. जब प्रकाश की तरंग दैर्ध्य से अणुओं से छितरती है, जैसे कि हवा में गैसों के अणु होते हैं, इसे 'रेले स्कैटरिंग' के रूप में जाना जाता है, जो सफेद रंग से नीले तरंगदैर्ध्य सूर्य के प्रकाश के बिखरने के कारण दिन के समय अपना नीला रंग देता है. टाइन्डल इफेक्ट और रेले स्कैटरिंग दोनों का अर्थ है कि प्रकाश के फोटॉन तथा बिखरने वाले कणों के बीच कोई ऊर्जा का आदान-प्रदान नहीं होता है और परिणामस्वरूप प्रकीर्णन प्रकाश की तरंग दैर्ध्य में कोई परिवर्तन नहीं होता है.

परंतु रमन और उनके सहयोगियों ने पारदर्शी तरल पदार्थों के साथ अपने बिखरे प्रयोगों में जो देखा, वहा अलग था. इधर, घटना बीम के समान तरंगदैर्ध्य के बिखरे हुए प्रकाश के अलावा, तरंगदैर्ध्य के द्वितीयक विकिरण थोड़ा कम और उच्च तरंगदैर्ध्य भी देखा जाता है. इस मामले में तरंगदैर्ध्य में परिवर्तन अतीन्द्रिय प्रकीर्णन के कारण हुआ जिसमें ऊर्जा का आदान-प्रदान प्रकाश किरण और प्रकीर्णन अणुओं के बीच घटनाक्रम से हुआ.

यद्यपि रमन और कृष्णन द्वारा देखे गए प्रकाश का प्रकीर्णन कॉम्पटन प्रभाव में एक्स-रे के बिखरने के समान प्रतीत होता है, समानता यहीं तक है. कॉम्पटन बिखराव में देखी गई प्रसारित एक्स-रे की तीव्रता की तुलना में, रमन के मामले में बिखरी हुई रोशनी की तीव्रता बेहद कम थी, क्योंकि बिखरे हुए प्रकाश कणों, या फोटॉन के लाखों कणों में से एक ही वास्तव में तरंग दैर्ध्य में परिवर्तन को प्रदर्शित करता है, जिसने इसका अवलोकन अत्यंत कठिन बनाया.

रमन की प्रतिभा घटना के मार्ग में पूरक प्रकाश-फिल्टर के सेट के अपने चतुर उपयोग में समा गई और बिखरे हुए बीमों को परिवर्तित तरंग दैर्ध्य के साथ अलग करने के लिए बीम को बिखेर दिया. प्रयोग के लिए जरूरी बड़ी तीव्रता के साथ सूर्य के प्रकाश की एक किरण का उत्पादन करने और सूर्य के प्रकाश की एक अत्यंत चमकदार किरण बनाने के लिए लघु-फोकस लेंस के साथ संयोजन में 7-इंच की अपवर्तक दूरबीन का उपयोग किया.

अंत में, 28 फरवरी 1928 को, उन्होंने कुछ अजीब खोज़ की, जैसा कि कृष्णन ने अपनी डायरी में दर्ज़ किया थाः

फरवरी 28, मंगलवार

अपराह्न में ही एसोसिएशन के पास गया. प्रो. (रमन) वहां थे और हम घटना पर प्रकाश की तरंगदैर्ध्य के प्रभाव की जांच करने के लिऐ आगे बढ़े. सामान्य ब्लू-वायलेट फिल्टर का उपयोग एक (हरे रंग के) यूरेनियम ग्लास के साथ किया जाता है, जो तरंगदैर्ध्य की सीमा अकेले ब्लू-वायलेट फिल्टर द्वारा प्रेषण की तुलना में बहुत संकीर्ण होने के कारण संचरित होती है. प्रत्यक्ष दृष्टि स्पेक्ट्रोस्कोप के साथ ट्रैक की जांच करने पर हमने अपने महान आश्चर्य को पाया कि संशोधित बिखराव को एक अंधेरे क्षेत्र द्वारा घटना प्रकाश के अनुरूप बिखरने से अलग कर दिया था.

रमन ने महसूस किया कि यह पूरी तरह से एक अलग घटना थी जिसे पहले नहीं जाना गया था. इस प्रकार रमन ने अपनी अभिनव पद्धति का उपयोग करते हुए बड़ी संख्या में पारदर्शी तरल पदार्थों से प्रकाश के प्रकीर्णन का अध्ययन किया और कार्बन मोनोऑक्साइड तथा नाइट्रस ऑक्साइड तथा क्रिस्टलीय बर्फ और ऑप्टिकल ग्लास जैसी संपीड़ित गैसों का अध्ययन किया जो सभी तरंगदैर्ध्य में परिवर्तन दिखाने के लिए हल्के प्रसारित पाए गए. बिखरे हुए प्रकाश की तरंगदैर्ध्य में परिवर्तन बिखरने वाले अणु की प्रकृति पर निर्भर पाया गया. यह भी रमन इफेक्ट था. अगले दिन 29 फरवरी (लीप वर्ष होने के नाते) को अखबार में एक घोषणा की गई. नई घटना का पहला वैज्ञानिक पेपर नेचर में 31 मार्च 1928 को प्रकाशित किया गया था. रमन के काम के महत्व को खोज़ के दो वर्षों के बीच 1930 में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किए जाने से जोड़कर देखा जा सकता है.

रमन ने महसूस किया था कि प्रकाश के प्रकीर्णन ने यौगिकों की पहचान के साधन के रूप में एक्स-रे विवर्तन के लिए एक विकल्प की पेशकश की थी. लेकिन यह 1970 और 80 के दशक में अधिक शक्तिशाली, कम खर्चीले लेजरों के आगमन और 1990 के दशक में डिजिटल इमेजिंग का विस्तार होने तक क्या वैज्ञानिकों ने रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी के लिए अनुप्रयोगों पर शोध करना शुरू कर दिया था. रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी वैज्ञानिक अनुसंधान, विशेष रूप से सामग्री और प्रणालियों की एक विस्तृत शृंखला के विश्लेषण का अविभाज्य हिस्सा है.

इस प्रकार, जैसा कि हमने देखा है, रमन इफेक्ट की खोज़ जिज्ञासा, सूक्ष्म अवलोकन और अभिनव सोच के संयोजन का परिणाम थी जिसके कारण रमन ने अपने स्वयं के प्रयोग को डिजाइन किया और एक पूरी तरह से नई वैज्ञानिक घटना पर प्रहार किया. उसी भावना में, राष्ट्रीय विज्ञान दिवस का पालन करना, जिज्ञासा को प्रोत्साहित करना, बाहर की सोच और लोगों को समस्या समाधान के लिए तर्कसंगत दृष्टिकोण लेने के लिए प्रेरित करना है. विज्ञान में कई महत्वपूर्ण उपलब्धियों के बावजूद, हमारे समाज के कुछ वर्गों को अब भी अंध विश्वासों से निर्देशित किया जाता है जो कि विकास के मुद्दों पर निर्णय लेने की गुणवत्ता में परिलक्षित होता है और अक्सर राष्ट्र के स्वस्थ विकास के लिए हानिकारक होते हैं. इसे बदलने की जरूरत है.

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाने का मूल उद्देश्य लोगों में विज्ञान के महत्व और उसके अनुप्रयोग के संदेश का प्रसार करना है. संपूर्ण राष्ट्र राष्ट्रीय विज्ञान दिवस को विज्ञान उत्सव के रूप में कार्यशालाओं, वार्ताओं, विज्ञान फिल्मों के प्रदर्शन, विषयों और अवधारणाओं के आधार पर प्रदर्शनियों, जीवंत परियोजनाओं, वाद-विवाद, प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिताओं, सेमिनारों आदि के माध्यम से मनाता है तथा स्कूलों और कालेजों के छात्र विभिन्न विज्ञान परियोजनाएं प्रदर्शित करते हैं. देश के प्रमुख वैज्ञानिक संस्थान इस अवसर पर ''खुला दिवस'' मनाते हैं ताकि आम नागरिक, विशेष रूप से छात्रों को यह देखने और समझने का अवसर मिल सके कि वैज्ञानिक कैसे काम करते हैं. इसका उद्देश्य सभी उम्र के लोगों के मन में वैज्ञानिक स्वभाव विकसित करना है जो कि देश के विकास की गति को आगे बढ़ाने के लिए आवश्यक है.

(लेखक विज्ञान संचारक और परामर्शक हैं. ई-मेलः bimanbasu@ gmail.com)

व्यक्त विचार व्यक्तिगत हैं.

(चित्रः गूगल के सौजन्य से)