

## पाठ 6.1 : सी. वी. रमन

अरविंद गुप्ता



**अरविंद गुप्ता** भारत में विज्ञान को लोकप्रिय बनाने और शैक्षिक खिलौने बनाने के लिए मशहूर हैं। वे लेखन व अनुवाद भी करते हैं। उनकी लोकप्रिय वेबसाइट [arvindguptatoys.com](http://arvindguptatoys.com) पर खिलौनों और पुस्तकों का विशाल भंडार है। अपने काम के लिए उन्हें कई पुरस्कार मिल चुके हैं, जिनमें बच्चों में विज्ञान के प्रचार-प्रसार के लिए भारत सरकार का पहला राष्ट्रीय पुरस्कार (1988) शामिल है।

आज वैज्ञानिक प्रयोगशालाओं में अंधाधुंध पूँजी निवेश और परिष्कृत उपकरणों का बोलबाला है, परंतु हमें यह नहीं भूलना चाहिए कि प्रयोगशाला में सबसे महँगा और कीमती उपकरण आज भी मनुष्य का दिमाग है। इस बात की सच्चाई का प्रमाण हमें सी. वी. रमन के जीवन से मिलता है। वे अकेले ऐसे वैज्ञानिक हैं जिन्हें भारत में विज्ञान के क्षेत्र में किए गए शोधकार्य के लिए नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया। जिन अल्प विकसित उपकरणों का उन्होंने अपने शोध में उपयोग किया उनकी कीमत 200 रुपए से भी कम थी।

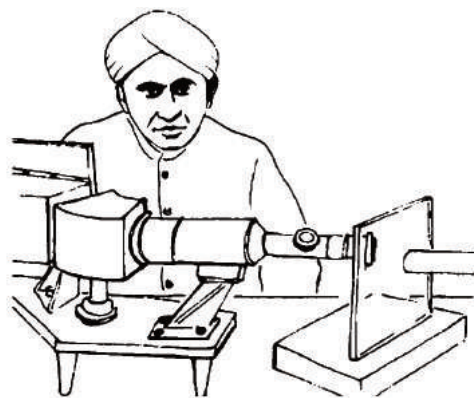


इस विलक्षण वैज्ञानिक का जन्म 7 नवंबर 1888 को तमिलनाडु के तिरुचिरापल्ली नगर में हुआ। उनके पिता भौतिक विज्ञान और गणित के व्याख्याता थे। रमन को बचपन से ही विभिन्न विषयों की पुस्तकें पढ़ने को मिलीं। उन्हें अपने पिता से संगीत का प्रेम भी मिला, जिसकी प्रकृति पर उन्होंने बाद में बुनियादी शोध किया।

रमन की प्रारंभिक शिक्षा विशाखापट्टनम में हुई। उन दिनों आयु की पाबंदी न होने के कारण उन्होंने 11 वर्ष की उम्र में ही हाईस्कूल की परीक्षा उत्तीर्ण कर ली थी। 1902 में रमन ने प्रेसिडेंसी कॉलेज में दाखिला लिया और भौतिकी विज्ञान में प्रथम स्थान तथा स्वर्ण पदक के साथ 1904 में बी. ए. पास किया। 1907 में एम. ए. की परीक्षा में वे सर्वश्रेष्ठ छात्र घोषित किए गए। रमन का कद छोटा था, जिसने उनके लिए अनेक मुश्किलें खड़ी कीं। अक्सर उनके शिक्षक पूछते, “क्या तुम सच में इस कक्षा के छात्र हो?” महाविद्यालय की पढ़ाई समाप्त होने के बाद रमन को उच्च शिक्षा के लिए विदेश जाने की सलाह दी गई परंतु मद्रास में सिविल सर्जन ने जब उनकी जाँच की तो उन्हें लगा कि रमन का छोटा शरीर इंग्लैण्ड का कड़क मौसम बर्दाश्त नहीं कर पाएगा। भारत में रहकर काम करने के लिए रमन सारी जिंदगी उस डॉक्टर के ऋणी रहे।

रमन ने भौतिक विज्ञान में एम. ए. किया। उन दिनों विज्ञान पढ़ने वालों के लिए बहुत कम नौकरियाँ थीं। अन्य विकल्प खुले न होने के कारण रमन को कलकत्ता में वित्त विभाग में शासकीय नौकरी करनी पड़ी।

वित्त विभाग में नौकरी करते हुए भी भौतिकी में रमन की रुचि लगातार बनी रही। उन्होंने घर में ही एक छोटी प्रयोगशाला बनाई और वहीं प्रयोग करने लगे। एक दिन काम से लौटते समय उन्हें एक साइनबोर्ड दिखाई दिया जिस पर इंडियन एसोसिएशन फॉर कल्चिवेशन आफ साइंस (Indian Association for Cultivation of Science) लिखा था। कहा जाता है कि रमन चलती ट्राम से कूदकर वहाँ पहुँचे जहाँ उनका स्वागत अमृतलाल सरकार ने किया। इनके पिता महेन्द्रलाल सरकार ने भारतीय विज्ञान का प्रसार करने के लिए 1876 में इस संस्था की स्थापना की थी। अब रमन शाम को अपने दफ्तर से लौटकर वहाँ की प्रयोगशाला में काम करने लगे। जल्द ही वे उच्च कोटि के वैज्ञानिक शोधपत्र लिखने लगे जिनकी ओर विशेषज्ञों का ध्यान आकर्षित हुआ।



1917 में कलकत्ता विश्वविद्यालय के उपकुलपति आशुतोष मुखर्जी ने रमन को विश्वविद्यालय में भौतिक विज्ञान की तारकनाथ पालित चेयर स्वीकार करने का निमंत्रण दिया। रमन फूले नहीं समाए। वित्त विभाग के बहीखातों से बरी होकर अब वे अपने प्रिय विषय पर शोध करने के लिए मुक्त थे।

1921 में एक सम्मेलन में भाग लेने के लिए रमन विदेश गए। उनकी यह समुद्री यात्रा भौतिक विज्ञान के लिए बहुत लाभदायक सिद्ध हुई। वे समुद्र के गहरे नीले पानी को निहारते रहते। सागर का पानी नीला क्यों दिखता है? क्या पानी आसमान के प्रतिबिंब के कारण नीला दिखता है? क्या कोई और कारण है? रमन को एहसास हुआ कि सागर का नीलापन पानी और सूर्य के प्रकाश के अंतर्संबंध के कारण है। इस तरह जब जहाज के अन्य मुसाफिर ताश और बिंगो के खेलों में मस्त थे, तब रमन वहाँ एक जेबी वर्णक्रममापी से प्रयोगों में मगन थे और उन्होंने अलग माध्यमों में प्रकाश के प्रकीर्णन पर एक शोधपत्र लिख डाला।

भारत लौटने के बाद रमन ने इस विषय पर गंभीरता से शोध शुरू किया। उन्होंने प्रकाश की किरणों को भिन्न-भिन्न द्रवों से गुजारा और उनके प्रभाव का अध्ययन किया। अंततः 1928 में उन्होंने सिद्ध किया कि जब किसी एक रंग का प्रकाश किसी द्रव से गुजरता है तो प्रकाश के कण और द्रव के परमाणु एक दूसरे पर क्रिया करते हैं और प्रकाश को बिखेर देते हैं। बाहर निकलने वाली प्रकाश किरण का रंग आने वाली किरण से भिन्न होता है। बाहर निकलने वाली यह किरण आने वाली किरण की तुलना में ऊँचे और नीचे दोनों स्तरों की ऊर्जा की ओर मुड़ती है। यही वह सुप्रसिद्ध 'रमन प्रभाव' है जिस पर आगे चलकर रमन को नोबेल पुरस्कार मिला। उनकी खोज से विश्व स्तर पर वैज्ञानिक शोध में तेजी आई। इससे अलग पदार्थों की संरचना के अध्ययन में बहुत मदद मिली।

इस बुनियादी शोध के बाद रमन पर सम्मानों की झड़ी लग गई। अरनेस्ट रदरफोर्ड ने 'रमन प्रभाव' की खोज की घोषणा रॉयल सोसाइटी में की, जिसके बाद ब्रिटिश सरकार ने रमन को नाइटहुड (Knighthood) के सम्मान से नवाजा। 10 दिसम्बर 1930 को उन्हें दुनिया के सर्वोच्च पुरस्कार नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया

गया। विज्ञान के लिए नोबेल पुरस्कार पाने वाले रमन पहले एशियाई और पहले अश्वेत व्यक्ति थे। उनसे पहले रवीन्द्रनाथ ठाकुर को साहित्य के क्षेत्र में यह सम्मान मिला था। रमन के बाद उनके भांजे सुब्रह्मण्यम चन्द्रशेखर को लगभग पचास वर्ष बाद 1983 में नोबेल पुरस्कार मिला।



सदियों तक विदेशी ताकतों द्वारा शासन किए जाने के बाद इस अंतर्राष्ट्रीय गौरव से भारतीय वैज्ञानिक समाज का आत्मसम्मान बुलंद हुआ। एक भारतीय वैज्ञानिक को, जिसने सारा शोध भारत में ही रहकर किया हो, दुनिया का सबसे बड़ा सम्मान मिलना सच में बहुत गर्व की बात थी।

जुलाई 1933 में रमन को टाटा विज्ञान संस्थान (वर्तमान में भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलोर) का प्रथम भारतीय निदेशक नियुक्त किया गया। अगले 15 वर्ष रमन ने इस संस्था में गुजारे और इस दौरान उन्होंने यहाँ विश्व स्तर का भौतिक विज्ञान विभाग स्थापित किया। उन्होंने अंतर्राष्ट्रीय स्तर के अनेक वैज्ञानिकों को प्रेरणा और प्रशिक्षण दिया। उन्होंने क्ष-किरण विवर्तन (X-Ray Diffraction) और अपने प्रिय विषय प्रकाश एवं पदार्थ के बीच अंतर्संबंधों पर काम शुरू किया।

रमन की विज्ञान के प्रचार प्रसार में गहरी रुचि थी। वे एक ओजस्वी वक्ता थे और उन्होंने विज्ञान के भिन्न-भिन्न विषयों पर अनेक भाषण दिए। उन्होंने विज्ञान के क्षेत्र में काम करने के आनंद तथा समाज के उत्थान में उसकी मुख्य भूमिका पर बल दिया। अपने लोकप्रिय व्याख्यानों में वे गूढ़ विषयों को सरल और अत्यंत रोचक रूप में प्रस्तुत करते थे, जिसे वे 'प्रदर्शन' कहते थे। वे दर्शकों को मंत्रमुग्ध कर देते थे। अपने व्याख्यान में वे अक्सर कोई जीवंत वैज्ञानिक प्रयोग करके दिखाते थे। उनका व्याख्यान "आसमान नीला क्यों होता है?" आज भी वैज्ञानिक भावना को संप्रेषित करने और उसकी पद्धति की एक अनूठी मिसाल है। रूखे तथ्यों या सूत्रों को रटकर सीखने के विषय के रूप में प्रस्तुत न करके, वे विज्ञान को चरणबद्ध प्रश्नों की एक शृंखला के रूप में पेश करते थे। इस तरह से वे सुव्यवस्थित तार्किकता के माध्यम से प्रकृति की कार्यप्रणाली को समझाते थे।

वे भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी के संस्थापक सदस्य थे।

रमन ने वाद्ययंत्रों के ध्वनि विज्ञान (Acoustics) पर भी काम किया। अध्यारोपण गतियों के आधार पर धनुष-डोर से बजने वाले वाद्ययंत्रों के तिर्यक कंपन (Transverse Vibration of Bowed Strings on the Basis of Superposition Velocities) का सिद्धांत भी उन्होंने विकसित किया। भारतीय तालवाद्य तबला और मृदंगम् की ध्वनि के समस्वरीय स्वभाव पर शोध करने वाले वे प्रथम व्यक्ति थे। 1943 में उन्होंने एक कम्पनी शुरू की जिसका नाम था 'त्रावणकोर केमिकल एंड मेन्यूफैक्चरिंग कम्पनी लिमिटेड'।

1948 में सेवानिवृत्ति से पहले रमन ने बेंगलोर में खुद अपने शोध संस्थान रमन शोध संस्थान (Raman Research Institute) की स्थापना की। इस संस्थान की विशेषता यह थी कि उसकी स्थापना के लिए सारी पूँजी व्यक्तिगत दाताओं से आई। उन्होंने 1970 तक अपना वैज्ञानिक शोधकार्य जारी रखा। हमेशा की तरह रमन शोध संस्थान में उन्होंने 2 अक्टूबर 1970 को महात्मा गाँधी मेमोरियल व्याख्यान दिया। इसके बाद वे बीमार पड़ गए और 21 नवंबर को उनका देहांत हो गया।

## शब्दार्थ

**परिष्कृत** – शुद्ध; **प्रकीर्णन** – प्रकाश का सीधी रेखा से विचलन; **ट्राम** – एक छोटी रेलगाड़ी जिसकी पटरियाँ सड़क पर होती हैं; **अध्यारोपण** – एक के ऊपर दूसरे पदार्थ को बिठाने की क्रिया; **बिंगो** – अंकों व कार्ड से खेले जाने वाला एक खेल; **वर्णक्रममापी** – एक भौतिकीय उपकरण जो प्रकाश किरण को सात रंगों में विभक्त करता है।

## अभ्यास

## पाठ से

1. प्रयोगशाला का सबसे महँगा और कीमती उपकरण मनुष्य के दिमाग को क्यों कहा गया है?
2. वह कौन सी घटना थी जिसके कारण रमन ने सारी जिंदगी भारत में रहकर ही शोधकार्य किया?
3. 'रमन प्रभाव' क्या है? स्पष्ट कीजिए।
4. एक वैज्ञानिक होते हुए भी रमन को वित्त विभाग की नौकरी क्यों करनी पड़ी? इस नौकरी में रहते हुए भी उनका मन कहाँ लगा रहा?
5. रमन की व्याख्यात्मक शैली की विशेषता क्या थी?
6. अपने पिता का रमन के स्वभाव व रुचि पर कैसा प्रभाव पड़ा?
7. रमन की समुद्र यात्रा भौतिक विज्ञान के लिए लाभदायक सिद्ध हुई। ऐसा क्यों कहा गया है?
8. अपने पिता से मिले संगीत प्रेम के आधार पर रमन ने क्या शोध किया और कौन-सा सिद्धांत विकसित किया?

## पाठ से आगे



1. निम्नलिखित दोनों घटनाएँ रमन के व्यक्तित्व की किन विशेषताओं को प्रकट करती हैं?  
 घटना एक— “जब जहाज पर अन्य मुसाफिर ताश और बिंगो के खेलों में मस्त थे, तब रमन प्रयोगों में मगन थे।”  
 घटना दो— “इंडियन एसोसिएशन फॉर कल्टिवेशन ऑफ साइंस का साइंस बोर्ड देखकर रमन चलती ट्राम से कूदकर वहाँ पहुँच गए।”
2. सी. वी. रमन छोटे कद के थे, और इससे उन्हें कई मुश्किलों का सामना भी करना पड़ा, लेकिन यह उनकी सफलता में बाधक नहीं बना। क्या आप मानते हैं कि किसी प्रकार की शारीरिक चुनौती आगे बढ़ने में बाधक नहीं होती है। तर्क सहित अपनी बात रखिए।

3. वित्त विभाग में नौकरी करते हुए भी सी. वी. रमन विज्ञान के शोध पर कार्य करते रहे, जबकि आजकल ज्यादातर लोग अपनी रुचि के कार्यक्षेत्र में न जाकर केवल अच्छी नौकरी की ओर भागते हैं। इस संबंध में आपके क्या विचार हैं?
4. कुछ ऐसे भारतीय वैज्ञानिकों के बारे में बताइए जिन्होंने विज्ञान के क्षेत्र में बड़ा योगदान दिया है।
5. रमन की विज्ञान के प्रचार-प्रसार में गहरी रुचि थी। आपकी किस क्षेत्र में सबसे ज्यादा रुचि है, और उसके विकास में आप क्या योगदान दे सकते हैं?

### भाषा के बारे में

1. जब हम किसी के बीते हुए कल के बारे में वर्णन करते हैं, तो सामान्यतः वाक्यों में भूतकालिक क्रियाओं, सहायक क्रियाओं का प्रयोग करते हैं। उदाहरण के लिए— 'रमन का कद छोटा था।' 'रमन की विज्ञान के प्रचार-प्रसार में गहरी रुचि थी।' आदि।



अब आप अपने बचपन के किसी साथी या अध्यापक के बारे में लिखिए, जो अब आपके साथ नहीं हैं। देखिए कि उनके बारे में लिखते समय आप किस प्रकार की क्रियाओं, सहायक क्रियाओं का इस्तेमाल करते हैं।

2. (क) 'महा' शब्द का प्रयोग एक उपसर्ग के रूप में किया जाता है, जैसे महाराज, महाविद्यालय, महासागर आदि। ऐसे अन्य शब्दों की सूची बनाइए।

(ख) इस तरह से सोचिए—

'राज' शब्द का अर्थ है— शासन। पर जब इसमें 'महा' उपसर्ग जुड़ता है तो प्राप्त शब्द 'महाराज' का अर्थ एक ऐसा व्यक्ति जो उस पूरे शासन को चलाता है अर्थात् राजा। इसी तरह अपने बनाए गए शब्दों को देखिए और चर्चा कीजिए कि 'महा' के जुड़ने से क्या-क्या बदलाव होते हैं।

### योग्यता विस्तार

1. 'नोबेल पुरस्कार' क्या है? इसकी विस्तृत जानकारी पुस्तकालय से खोजकर लाइये और कक्षा में चर्चा कीजिए।
2. अब तक किन-किन भारतीयों को 'नोबेल पुरस्कार' मिल चुका है। इन्हें कब व किस क्षेत्र में योगदान के लिए यह पुरस्कार मिला है? पुस्तकालय से जानकारी जुटाइए।

