

कसे रंगले निळेच नभमंडल!



माधव गाडगीळ

आपल्या मनात पडलेल्या प्रश्नाचा सतत पाठलाग करीत राहिले, की काही नवीच गोष्ट समजते. भौतिकशास्त्रातून जीवशास्त्राकडे, मानसशास्त्राकडे पोचता येते. अथक प्रश्न विचारण्यातच तर विज्ञानाचे खरे स्वारस्य आहे.



प्रेरणा विज्ञानाची : प्रकाश किरणांविषयी संशोधन करताना वापरलेले उपकरण सर सी. व्ही. रामन विद्यार्थ्यांना व सहकाऱ्यांना दाखवीत असत व सल्ला देत अथक शोध घेण्याचा.

आह्तर वर्षापूर्वी भारतात एक महत्त्वाचा शास्त्रीय शोध लागला. १९२८ मध्ये सर सी.व्ही. रामन यांनी प्रकाशकिरण रेणूवरून विखुरताना क्वान्टम सिद्धांताच्या भाकिताप्रमाणे त्यांची कंपनसंख्या- फ्रिक्वेन्सी-बदलू शकते हे दाखवून दिले. त्यानंतर दोनच वर्षांनी रामन यांना नोबेल पारितोषिक मिळाले. आज या शोधाची आठवण करत आपण (२८ फेब्रुवारी) राष्ट्रीय विज्ञान दिन साजरा करतो.

रामन सच्चे रसिक, निसर्गप्रीमी होते. बंगळूरला त्यांचे स्वतःचे संग्रहालय होते. या संग्रहालयात होती अगणित रंगबिरंगी फुलपाखरे, पक्ष्यांची पिसे, माणिक मोती, रेशमी खण आणि संगीत वाद्ये. त्यांना ध्यास होता प्रकाशलहरींचा, ध्वनिलहरींचा. अडुसष्टमध्ये रामनांनी शालेय मुलांसाठी एक इकास व्याख्यान दिले; त्याचा विषय होता : 'आकाशाचा निळा रंग कुठून आला?'. हा विषय का निवडला? रामन खुलासा करतात, की त्यांच्या साऱ्या संशोधनामागची प्रेरणा आहे, त्यांचे स्वतःचे निसर्गप्रीम, निसर्गाबद्दलचे अफाट कुतूहल. निळे आकाश किंवा पावसाच्या थेंबांतून सूर्यप्रकाशाचे पृथःकरण होऊन बनणारे

इंद्रधनुष्य पाहायला प्रयोगशाळेत पाऊल ठेवायची जरूर नाही; जरूर आहे जिज्ञासेची, निसर्गाकडे डोळे उघडे ठेवून प्रश्न विचारत राहण्याची; कलाकार, कवीप्रमाणेच कल्पकतेची.

फक्त कवींची प्रतिभा स्वैरसंचारी असते, तर विज्ञानाच्या अभ्यासकांना आपली कल्पकता शिस्ताने लढवायची असते. ही शिस्त असते प्रयोगप्रामाण्याची, वास्तवाशी सतत संबंध जोडत राहण्याची. अर्थात रामन आकाशाचा निळा रंग कुठून आला, याला एक काव्यमय उत्तरही सुचवतात; हे निळे आकाश धरित्रीचे अक्वगुंजन आहे! सूर्य डोळे दीपवेनासा झाला की पृथ्वी ते सारते, म्हणून रात्री आकाश काळे दिसते आणि बुख्यामागे लपलेले चंद्र-तारे दिसायला लागतात. हे घुंगट निर्माण होते वातावरणातल्या रेणूवरून सूर्यप्रकाश विखरून. प्रकाश मंदावला, की ते घुंगट विरून जाते. रामन यांनी प्रकाशकिरणांच्या विखुरण्याबद्दल-स्कॅटरिंगबद्दल-जे संशोधन केले, तो होता रेणूवर आपटून प्रकाशाच्या गुणधर्मित होणाऱ्या बदलांचा अभ्यास. पण, निसर्गात असा प्रभाव अगदी अत्यल्प प्रमाणात आढळतो. रॅलेने पुष्कळ आधी दाखवून दिल्याप्रमाणे वातावरणात प्रकाश लहरी आपला रंग-आपली

कंपनसंख्या-न बदलता दाही दिशांना विखुरतात. या विखुरण्याचे प्रमाण प्रकाशाच्या लहरींची लांबी व विखुरण्यास कारणीभूत असलेल्या रेणूंचा आकार यांच्या परस्पर संबंदावर अवलंबून असते. वातावरणातले प्राणवायू, नत्रवायूसारखे रेणू निळ्या रंगाच्या आखूड लहरी खूप जास्त प्रमाणात विखुरतात, म्हणून इतर रंगांचे किरण पुरे लुप्त न होताही, दिवसा आकाश निळे भासते. सूर्य डुबताना प्रकाशकिरण वातावरणातून खूप जास्त अंतराचा प्रवास करून येतात; या प्रवासात कमी लांबीच्या लहरी असलेले जांभळे, निळे, हिरवे प्रकाशकिरण विखरून नजरेआड होतात, म्हणून आकाशाला लाली चढते.

रामन सांगतात, की तुमचे शिक्षक हे सगळे समजावतील; पण, मुलांनो, एवढ्या उत्तरावर समाधान मानू नका. आणखी विचार करा, सोपी सोपी निरीक्षण करा. एक छोटेशानी स्पेक्ट्रोस्कोप पैदा करा आणि निळ्या आकाशाचा वर्णपट-स्पेक्ट्रम-तपासून पाहा.

मी माझ्या नातीला आणि जावयाला-त्यांची नावंही अशा अभ्यासाला साजेशी तारा अन् किरण आहेत- म्हटले, चला एक छोटेशानी स्पेक्ट्रोस्कोप बनवू या. वेबवर गेलो, तर

चटकन माहिती मिळाली. साध्या पांढऱ्या पातळ पुट्ट्याची एक नेटकी बाकदार पेटी केली. पुट्ट्यात एक नेमकी बारीक चीर केली आणि चिरेतून येणारा प्रकाश जिथे पडेल तिथे जुन्या सीडीचा एक तुकडा बसवला. त्या सीडीवरच्या कंगोऱ्यांमुळे आत येणाऱ्या प्रकाशाचे पृथक्करण होऊन त्याचा वर्णपट दिसायला लागला. सारे सोपे, बिनखर्चाचे! मग निळ्या आकाशाकडे, पांढऱ्या ढगांकडे, हिरव्या झाडांकडे, ताराच्या रंगीबेरंगी कपड्यांकडे पाहिले, तेव्हा रामन सांगतात, त्याची प्रचिती आली.

त्यांनी म्हटले होते, की निळ्या आकाशाकडून येणाऱ्या प्रकाशातही हिरवे, पिवळे, लाल रंग बक्कळ असतात. निळ्याहूनही जास्त तीव्रतेचे, फक्त पांढऱ्या ढगाकडून येणाऱ्या प्रकाशांच्या तुलनेत जरा कमी प्रमाणात एवढेच. तरीही आकाशाचा रंग निळासार दिसतो, ही आपल्या ज्ञानेंद्रियांची आणि मेंदूची किमया आहे. असे सोपे उत्तर ऐकून गप्प न बसता प्रश्नाचा पाठलाग करत राहिले, की वेगळेच काही तरी समजू शकते. भौतिकशास्त्रातून जीवशास्त्राकडे, मानसशास्त्राकडे पोचता येते. अशा अथक प्रश्न विचारण्यात तर विज्ञानाचे खरे स्वारस्य आहे!