



शब्दांचा अवकाश

जयंत नारळीकर

jayant@lucaa.ernet.in

युरेनस आणि नेपच्यून कोण म्हणतं वैज्ञानिक चुकत नाहीत?



यू.जे.जे. ल व्हेरिये



जॉन कूच अँडम्स



जोहान गाल

विलियम हर्शेल...अँडर्स लेक्सेल...जॉन कूच अँडम्स, यू.जे.जे. ल व्हेरिये...जोहान गाल...युरेनस/ नेपच्यून या ग्रहांच्या शोधाचा 'प्रवास' हा असा अनेक शास्त्रज्ञांच्या 'माध्यमा'तून झाला. नेपच्यूनच्या शोधाचं श्रेय सरतेशेवटी ल व्हेरिये आणि गाल या दोघांकडं गेलं. नेपच्यूनच्या शोधासंदर्भात तरुण शास्त्रज्ञ अँडम्सनं घेतलेले परिश्रम आणि त्या परिश्रमांचं महत्त्व जी. बी. एअरी आणि जेम्स चॅलिस या ज्येष्ठ शास्त्रज्ञांनी वेळीच ओळखलं नाही आणि नवा ग्रह शोधण्याची क्वचितच मिळणारी संधी गमावल्याची जाणीव त्यांना नंतर झाली!

सू

यांचेकरील विरुद्धाच्या ग्रहणीची सूच, शुक्र, मंगळ, गुरू आणि शनी हे पुष्कळ पूर्वीपासून माहीत होते. पुराणकाळापासून खगोलनिरीक्षकांना अन्वेषणात पाच ग्रह दिसल्याच्या नोंदी आहेत, पण मानवाच्या निरीक्षणक्षमतेत भर पडली दुर्बिणीच्या शोधामुळे. आकाशनिरीक्षणात दुर्बिणीचा कसा फायदा होतो ते १६०९ मध्ये गॅलिलिओनं दाखवले. दुर्बिणीतून दिसणाऱ्या काही नव्या गोष्टी तत्कालीन विचारप्रवाहाला धक्का देत असल्यानं त्यांच्या अस्तित्वावर अविश्वास व्यक्त करण्यात आला; पण हळूहळू जनमताचं परिवर्तन होऊ लागलं आणि दुर्बिणीचं तंत्रज्ञानही प्रगत होऊ लागलं.

अशा संक्रमणाच्या स्थितीत विलियम हर्शेल या विख्यात खगोलनिरीक्षकानं १३ मार्च १७८१ रोजी (म्हणजे त्या रात्री!) एका नव्या ग्रहाचा शोध लावला. त्याला युरेनस हे नाव देण्यात आलं. वर सांगितल्याप्रमाणं मानवेंतिहासात पाहिल्या पाच ग्रहांनी खूप पूर्वीपासून माहिती होती; म्हणून युरेनसच्या शोधाला विशेष महत्त्व! पण गंत म्हणजे, युरेनस यापूर्वी पुष्कळदा दिसला होता. मात्र, तो एक ग्रह आहे याची जाणीव पाहणाऱ्याला झाली नव्हती.

खुद्द हर्शेलला हा ग्रह चकतीसारखा दिसला होता; पण त्या वेळी त्याला वाटलं, की हा एक धूमकेतू आहे. पुढं त्या चकतीची कक्षा तपासून पाहिल्यावर दिसलं, की ही

कक्षा धूमकेतूची नसून ग्रहाची आहे. वास्तविक, न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमानुसार, या सर्व कक्षा लंबगोलाकार असतात; पण धूमकेतूची कक्षा लांबट आकाराची, तर ग्रहाची जवळजवळ वर्तुळाकार असते.

अँडर्स लेक्सेल या रशियन खगोलशास्त्रज्ञानं हिशेब लावून युरेनसचं सूर्यपासूनच अंतर पृथ्वी-सूर्य अंतराच्या सुमारे १८ पट इतकं निश्चित केलं. त्या वेळी पूर्वी माहीत असलेल्या पृथ्वीसकट सहा ग्रहांची सूर्यपासूनची अंतरं टिटियस-बोडे नियमात चपखल बसत होती. जे.डी. टिटियस व जे. ई. बोडे यांच्या या नियमांमार्फत काहीतरी 'खोल' अर्थ भरला आहे, असं काही शास्त्रज्ञांना वाटतं, तर काहीना, 'यात काही खास आहे' असं वाटत नाही. पण युरेनसचं अंतर (सूर्यपासूनचं) या सूत्रात बसतं. भारतीय शास्त्रज्ञ जे. जे. रावळ (माजी संचालक, नेहरू तारांगण, मुंबई) यांनी या विषयाचं पुष्कळ विवेचन केलं आहे.

युरेनस हा गुरू आणि शनी या ग्रहांच्या पाठोपाठ सूर्यमालेतल्या तिसऱ्या क्रमांकावरचा ग्रह. कधी कधी हा दुर्बिणीशिवाय दिसू शकतो आणि म्हणूनच त्याचं दर्शन अभावितपणे काही निरीक्षकांना झालं. शनीप्रमाणे युरेनसला कडी आहेत. त्याचप्रमाणे युरेनस पृथ्वीसारखा एका आसाभोवती गगन फिरतो. मात्र, तो आस युरेनस ज्या समतलात फिरतो, त्याच्याशी तब्बल ९७.७७ अंशांचा कोन करून आहे.

अनेकदा दिसलेल्या, पण ओळख न पटलेल्या या ग्रहाच्या गतीची निरीक्षणं एक वेगळीच डोकेदुखी घेऊन आली!

न्यूटनच्या नियमानुसार ठरवलेली कक्षा वास्तविक कक्षेरी जुळत नव्हती. वैज्ञानिक काटेकोरपणा असं सुचवत होता की :

- १) न्यूटनचा नियम परिपूर्ण नसून त्यात बदलांची गरज आहे.
- २) युरेनसची निरीक्षणं सदेव असावीत.
- ३) युरेनसवर गुरुत्वाकर्षणाचा प्रभाव टाकणारा एखादा अज्ञात ग्रह त्याच्या जवळपास असावा.

यापैकी तिसरा पर्याय तपासण्यासाठी विल्यम गणितज्ञी गरज होती.

१८४१ मध्ये केंब्रिज विद्यापीठात सेंट जॉन्स कॉलेजमध्ये शिकणाऱ्या गणिताच्या एका विद्यार्थ्याला हे गणितो अन्वेषण पेलारवंस वाटलं. १८४३ मध्ये परीक्षेत सर्वप्रथम येऊन सीनियर रँकरचा मान पटकावून त्यानं या प्रश्नाकडं आपला मोर्चा वळवला आणि दोन वर्षांत उत्तरी शोधून काढलं. जॉन कूच अँडम्स हे त्याचं नाव आणि त्यानं काढलेला निष्कर्ष असा : 'अमुक एका दिशेला, सूर्यपासून युरेनसपेक्षाही पलीकडं एक नवीन ग्रह असून तोच युरेनसची कक्षा बदलतोय!'

१८४५ च्या ऑक्टोबरमध्ये अँडम्सनं आपल्या शोधाची माहिती पत्रानं इंग्लंडचे शाही खगोलशास्त्र प्राध्यापक जी. बी. एअरी यांच्याकडं पाठवली. 'मी युरेनसची समस्या सोडवली,' असं विधान करणारं पत्र पाहून एअरी यांना अविश्वास वाटला असल्यास नवल नाही. कारण, काही झालं तरी अँडम्स (सीनियर रँकर असूनही) संशोधनक्षेत्रात नवखाच होता. एअरी यांनी निरीक्षणाची काहीही कार्यवाही केली नाही.

जे विचार अँडम्सला सुचला, तोच फ्रान्समधल्या यू.जे.जे. ल व्हेरिये नावाच्या एका हुशार खगोलशास्त्रज्ञालाही सुचला. फ्रान्सचा सर्वोच्च समजला जाणारा खगोलशास्त्र अंतर्गो यानं ल व्हेरियेची बुद्धिमत्ता पाहून त्याला युरेनसचं कोडं सोडवायचं आवाहन केलं होतं. ल व्हेरियेनं तत्परतेनं हा प्रश्न हाती घेतला व टप्प्याटप्प्यानं वेगवेगळे मुद्दे निकालात काढत जून १८४६ मध्ये तो अँडम्सनं काढलेल्या निष्कर्षावर येऊन ठेपला. त्यानं आपला प्रबंध प्रसिद्ध केला.

तो पाहून एअरी यांची अखेर खात्री पटली, की अँडम्स आणि ल व्हेरिये म्हणतात त्याप्रमाणे खरोखरच एक नवा ग्रह अस्तित्वात असावा; परंतु तरीसुद्धा आपल्या दुर्बिणी त्या ग्रहाकडं

फिरवायला त्यांची तयारी नव्हती. त्यांनी केंब्रिज विद्यापीठातले खगोलशास्त्राचं प्राध्यापक जेम्स चॅलिस यांना हा प्रह शोधायची विनंती केली, कारण 'इचूक ऑफ नॉर्थम्बरलँड'नं नुकतीच एक मोठी दुर्बिण केंब्रिज वेधशाळेला भेट दिली होती. चॅलिस यांनी हे काम स्वतः हाती घेतलं आणि अँडम्स व ल व्हेरिये यांनी सांगितलेल्या जागेच्या आसपासच्या आकाशभागाचे सविस्तर वेध घेतले; पण सावकाशीनं!

चॅलिस यांच्या नोंदीवरून त्यांना ४ ऑगस्ट आणि १२ ऑगस्ट १८४६ रोजी हा ग्रह दिसला होता, असं आढळतं; परंतु त्या वेळी त्यांना याची कल्पना नव्हती. कारण, जर्मनीत नुकतेच तयार झालेले तारकांचे, नक्षत्रांचे नकाशे अद्याप इंग्लंडमध्ये उपलब्ध नव्हते. या नकाशांअभावी नोंदीची सविस्तर चाचणी करणं आवश्यक होतं; पण हे परिश्रम लोचं करायची आवश्यकता चॅलिस यांना वाटली नाही. फ्रान्समध्येदेखील या निष्कर्षांची कदर झाली नाही.

ल व्हेरियेनं मात्र फ्रान्स आणि इंग्लंडच्या नादी न लागता जर्मनीकडं धाव घेतली. बर्लिन वेधशाळेचा एक तरुण निरीक्षक जोहान गाल याला पत्र लिहिलं व 'हा ग्रह शोधण्याची विनंती केली. गालला हे पत्र २३ सप्टेंबर १८४६ ला मिळालं. त्याच दिवशी त्यानं ग्रहाच्या दिशेनं वेध घेतले आणि एका रात्रीत शोधही लावला! याच ग्रहाला आज नेपच्यून म्हणतात.

१ ऑक्टोबरला ही बातमी एअरी आणि चॅलिस यांना कळली. आपण अँडम्सच्या शोधाला महत्त्व दिलं नाही आणि नवा ग्रह शोधण्याची क्वचित मिळणारी संधी गमावली, याची जाणीव त्यांना झाली.

असं म्हणतात, की गाल याला निरीक्षण करायची संधी मिळाली; कारण बर्लिन वेधशाळेचे संचालक आपला वाढदिवस साजरा करण्यासाठी रजेवर होते! ते कामावर हजर असते, तर कदाचित त्यांनीही निरीक्षणकार्यात दिरंगाई केली असती.

या गोष्टीतून बोध घ्यायचा तो हाच : तरुण शास्त्रज्ञांकडं दुर्लक्ष करू नका!

सामबाण

श्रीराम व. पर्वते

पाकिस्तानशी लढावे
तुशाच जोशात
दोन 'सेना'
एकमेकींशी भिडत आहेत...
फुटणाऱ्या प्रत्येक टाळक्याच्या
सदनी सगळ्या 'मातोश्री'
रडत आहेत...