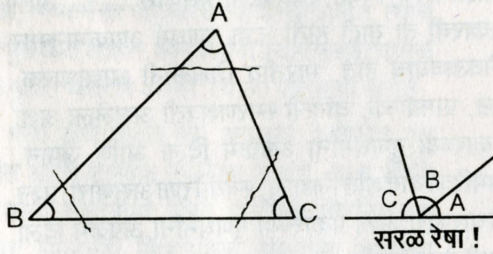


डॉ. जयंत नारळीकर हे गणित, खगोलशास्त्र, भौतिकी, गुरुत्वाकर्षण, विश्वोत्पत्तिशास्त्र या विषयांचे आंतरराष्ट्रीय स्तरावर मान्यता पावलेले शास्त्रज्ञ-संशोधक आहेत. सर्वसाधारण वाचकांसाठी वैज्ञानिक ज्ञान-संशोधनाची ते सुलभतेने मांडणी करतात. त्यांच्या विज्ञानकथांनी मराठी साहित्यात मूलभूत भर घातलेली आहे. लहान मुलांची आकलन शक्ती व तिचा विकास तसेच अंधश्रद्धा व त्यातील गुंतागुंत हे त्यांच्या विचार, चिंतन आणि लेखनाचे विषय आहेत.

आम्ही वर्षासाठी कार्डिफ (वेल्स) मध्ये होतो तेव्हाची गोष्ट. आमची मोठी मुलगी गीता (त्यावेळचे वय वर्षे दहा) प्राथमिक शाळेत होती. एक दिवस तिच्या वर्गाला काम देण्यात आले. कागदावर कसलाही त्रिकोण काढा आणि त्यावर हुकूम कागद कापा. नंतर त्या



त्रिकोणाकृती कागदाची तीनही टोके कापा आणि शेजारी शेजारी जोडून लावा. मग त्या नव्या आकृतीची बाहेरची सीमा तपासून पहा. ती एक सरळ रेषा असेल.

प्रत्येक मुला-मुलीने वेगळा त्रिकोण काढला तरी शेवटी ही कोनांची सीमा सरळ रेषाच असते.... हा चमत्कार आहे का? का त्यामागे एक सत्य दडले आहे?

युक्लिडच्या भूमितीतले प्रमेय - त्रिकोणाच्या तीन कोनांची बेरीज 180° असते - हे सत्य सिद्ध करणे वेगळे आणि त्याचे प्रत्यंतर अशा प्रयोगातून पाहणे वेगळे.

मला वाटते, प्रयोगातून डोकावणारे सत्य पाहिल्यावर प्रमेय मनात ठसते आणि ते सिद्ध करायला जड जात नाही.



आपण भूगोलात नकाशे पाहतो. पण प्रत्यक्ष नकाशा म्हणजे काय हे मुलांच्या मनावर बिंबवायला त्यांनी स्वतः नकाशे तयार केले पाहिजेत. मग तो शाळेच्या आवाराचा असो किंवा त्यांचे राहते घर ज्या रस्त्यावर आहे, त्या रस्त्याचा असो. नाहीतर देशादेशांचे नकाशे म्हणजे केवळ काल्पनिक आकृत्या म्हणूनच पाहिले जातात. स्वतः काढलेल्या नकाशात रस्ता बसवताना पूर्व-पश्चिम, उत्तर-दक्षिण दिशा ठरवायला लागतात. त्या कशा, कुठली माहिती वापरून ठरवायच्या? हे प्रत्यक्ष कृतीत आणल्यावर नकाशातील दिशांचे महत्त्व कळते.

पहिलीतली मुले पाठ गिरवीत असतात "सूर्य पूर्वेला उगवतो आणि पश्चिमेस अस्ताला जातो." पण मुलांमध्ये हा कुतूहलात्मक प्रश्न उमटतो का..... की पश्चिमेला अस्त झालेला सूर्य पुन्हा पूर्वेला कसा येतो? कोणी विचारले तर शिक्षक-शिक्षिकेकडून त्या शंकेचे समाधान कसे केले जाते? टॉच (म्हणजे सूर्य) आणि पृथ्वीगोल वापरून उत्तर दिले जाते का?

एखाद्या विधानाची सत्यासत्यता पडताळून पहायला प्रयोगासारखे प्रभावी साधन नाही हे इटालियन शास्त्रज्ञ गॅलिलिओ गॅलिलेईने आवर्जून सांगितले. आधुनिक विज्ञानातला आद्य प्रयोगकर्ता म्हणून गॅलिलिओकडे पाहिले जाते. त्याचा जीवन काळ होता १५६४-१६४२.

ॲरिस्टॉटल ह्या ग्रीक तत्त्ववेत्त्याच्या जवळजवळ दोन हजार वर्षे चालत आलेल्या सिद्धांतांना गॅलिलिओचा विरोध होता. पण वाद मिटवायला नुसती शाब्दिक विधाने वापरण्यापेक्षा त्याने प्रत्यक्ष प्रयोगांचा आसरा घेतला. काही उदाहरणे पाहा.

ॲरिस्टॉटलचे समर्थक म्हणत, वस्तूला गतिमान ठेवायला तिच्यावर सतत बळ काम करत असावे. गॅलिलिओने धनुष्यावर बाण ठेवून दूरवर मारला. "हवेतून जाताना बाणावर कुठले बळ असते?" हा प्रश्न त्याने केला.

ॲरिस्टॉटलवादी उत्तरले, "हवेचा दाब बाणाच्या मागच्या टोकावर सतत रेटा देऊन तो ढकलत असतो."

"मग हा दाब बाणाच्या मागच्या टोकापेक्षा बाजूच्या पृष्ठभागावर - त्याचे क्षेत्रफळ जास्त असल्याने - जास्त पाहिजे. तेव्हा जर बाण धनुष्याच्या दोरीवर आडवा ठेवून मारला तर जास्त लांब गेला पाहिजे." गॅलिलिओ म्हणाला. त्याने बाण आडवा ठेवून मारला - तो तिथल्या तिथेच पडला. ॲरिस्टॉटलचे समर्थक गप्प बसले.

दुसरा वाद होता..... वरून टाकलेली मोठी वस्तू लहान वस्तूपेक्षा वेगाने खाली पडते. गॅलिलिओने पीसाच्या कलत्या मनोऱ्यावरून लहान-मोठ्या वस्तू खाली टाकल्या. त्या सारख्याच वेगाने जमिनीवर पडल्या. वाद मिटला !

□ □ □

प्रयोगातून शंकासमाधान ही विज्ञानाची पद्धत विज्ञानाबाहेरच्या क्षेत्रातही उपयोगी ठरते. 'द प्रूफ ऑफ द पुडिंग इज इन् द ईटिंग' (खिरीचे यश खाऊनच ठरवावे) ही म्हण तेच सांगून जाते. परंतु पुष्कळदा आपण हे विसरतो आणि विधान प्रत्यक्ष प्रयोगाने पडताळून न पाहता परंपरेचा आदर करून ते सत्य समजतो.

अमुक दिवस अशुभ म्हणून त्या दिवशी एखाद्या कामाची सुरवात करणे टाळायचे - म्हणजे तो दिवस वायाच गेला ना? पण खरोखर शुभ-अशुभ ठरवण्याची पद्धत कोणी तपासली आहे का? ज्यांनी प्रत्यक्ष प्रयोग करून पाहिले त्यांना अशा पद्धतीतला फोलपणा पटला आहे.

दोन शेतकरी शेजारी शेजारी एकाच धान्याची पिके काढतात. एक केवळ परंपरेनुसार शेती करतो, दुसरा वेगवेगळे प्रयोग करून पाहतो. एक-दोन-तीन वेळा प्रयोग फसतील पण त्या अनुभवाने शहाणे होऊन तो पैदास वाढवण्यात - पुष्कळ वाढवण्यात - यशस्वी ठरतो. आपल्या देशातील हरित क्रांतीचे रहस्य अशा प्रयोगांतच आहे.

दैनंदिन जीवनात वैज्ञानिक दृष्टिकोन आणला तर अशा प्रयोगांद्वारे प्रश्नांची उत्तरे शोधता शोधता आपले जीवनमान उंचावण्यास मदत मिळते. 'असे का?' हे विचारणे आणि शंकासमाधान संप्रमाणे, प्रयोगातून झाल्याशिवाय पुढे न जाणे हाच वैज्ञानिक दृष्टिकोन.

□ □ □

आज 'विज्ञानयुग' आहे. विज्ञानाचा बोलबाला आहे. परंतु अंधश्रद्धा अद्याप मिटल्या नाहीत. तथाकथित साधू-बाबा लोक 'चमत्कार' करून लोकांना आपल्याकडे आकृष्ट करून स्वतःचा फायदा करून घेतात. पण हे चमत्कार म्हणजे फसवाफसवीचेच प्रकार असतात.

एक साधूमहाशय दावा करीत की, ते नुसते पाणी घालून शेगडीशिवाय भात शिजवू शकत. हा कसला चमत्कार? एका चौकस गृहस्थाने साधूमहाराजांचे नीट अवलोकन करून तोच चमत्कार करून दाखवला ! महाराज तांदुळाबरोबर चुना मिसळीत. त्यात पाणी घातले की साहजिकच उष्णतेने पाणी तापे. प्रत्यक्ष प्रयोग - अशा 'सामान्य' माणसाने करून दाखवल्यावर साहजिकच साधूमहाराजांनी आपले चंबूगबाळे आटपले.

आज देशाला उत्कर्ष साधण्यासाठी हरित क्रांतीसारख्या विधायक प्रयोगांची गरज आहे. तथाकथित चमत्कारांची नव्हे. नवे प्रयोग केल्याशिवाय आपली स्थिती सुधारणार कशी? प्रयोग नेहमीच यशस्वी होत नाहीत... पण अखेर यशस्वी झाले की त्यांचा फायदा समाजाची स्थिती सुधारण्यात होतो.

भारताने अंतराळ तंत्रज्ञानात शिरकाव करताना केलेले अग्निबाण, अंतराळ प्रक्षेपण, कृत्रिम उपग्रहांवर केलेले प्रयोग प्रथम प्रथम-अधूनमधून फसले. पण त्या अनुभवातून मिळालेल्या शहाणपणातून आज आपण यशाच्या पायऱ्या चढत आहोत. भूस्थिर उपग्रह, दूरून पृथ्वीचे निरीक्षण करणारे उपग्रह, ते वर चढवणारे अग्निबाण हे आज यशस्वी होतात ते त्याच अनुभवामुळे.

म्हणून प्रयोगाला पर्याय नाही.
