वेळ, अंतर आणि मुलं

लेखक : प्रकाश कांत

गणिताच्या तासाला मुलं वेळ आणि अंतराची गणितं नेहमीच सोडवत असतात. वेगवेगळी अंतरं पार करण्यासाठी लागणारा वेळ आणि वेगवेगळ्या वेळेत पार केली जाणारी अंतरं. इतके किलोमीटर प्रति तास वेगाने धावणाऱ्या एका रेल्वे गाडीला इतके-इतके किलोमीटर धावण्यासाठी किती वेळ लागेल? किंवा एका बसला इतक्या-इतक्या किलोमीटर वर पोहोचण्यासाठी इतका वेळ लागतो, तर तिचा प्रति तास वेग सांगा. या सारख्या प्रश्नांमध्ये असलेली वेळ आणि अंतराची संकल्पना मुलांना साधारणपणे समजते, पण जेव्हा या गोष्टींना जास्त मोठ्या लांबीच्या मोजपट्टीवर घेतलं जातं, तेव्हा त्यांचा गोंधळ उडतो. माझा स्वत:चा अनुभव असा आहे, की सहावी-सातवी इयत्तांच्या मुलांना हजारपर्यंतच्या गोष्टी तर नीटपणे

समजतात. लाखापर्यंतचा अंदाज सुद्धा ती बांधू शकतात, परंतु याच्या पुढे म्हणजे कोटी, दहा कोटी, वगैरे त्यांच्या कल्पनेच्या बाहेर जातात. तुम्ही अब्ज म्हणजे किती, खर्व म्हणजे किती, कितीही सांगा, त्यांची गाडी तिथेच अडकते.

म्हणून, मुलांना जेव्हा सांगितलं जातं, की पृथ्वीचं वय ४५४ कोटी वर्षं आहे किंवा सूर्यमालेचा जन्म ४६००० लाख वर्षं आधी झाला होता, तेव्हा हे ऐकून त्यांच्या डोक्यामध्ये या विशाल काळाचं चित्र स्पष्ट होतच नाही. इतिहासातल्या काळापेक्षा भूगोलातला काळ खूप जास्त मोठा असतो. उलट, असं म्हटलं पाहिजे, की भूगोलाच्या अवकाशामध्ये जो काही मानवाच्या इतिहासाचा काळ आहे, तो एक खूपच छोटा भाग आहे. अशामध्ये जेव्हा लाखो वर्षांपूर्वीचा संदर्भ देऊन पृथ्वी आणि माणूस कसे विकसित झाले याबद्दल बोललं जातं, तेव्हा मुलांना आपल्या डोक्यात याचं चित्रं तयार करणं अवघड जातं. मग, ती ‘खूप प्राचीन’ अशा प्रकारचे शब्दप्रयोग वापरून वेळ मारून नेतात.

अंतरासाठी सुद्धा मुलांना हीच अडचण जाणवते. ग्रहांची आपापसातली अंतरं किंवा त्यांच्या सूर्यापासूनच्या अंतरांच्या बाबतीत. प्रकाशवर्ष हे एकक वापरून सांगितलेली अंतरं तर मुलांच्या सोडाच, इतर कोणाच्याही कल्पनेच्या बाहेरची असतात. अशा वेळी, सूर्यमालेच्या चित्रामध्ये ग्रहांचं सूर्यापासूनचं किंवा त्यांचं एकमेकांमधलं अंतर ‘जवळ’, ‘जास्त जवळ’, ‘लांब’, ‘जास्त लांब’ असे शब्द वापरून समजून घेण्याचा प्रयत्न केला जातो. मुलांकडून याच्यापेक्षा जास्त अपेक्षासुद्धा करता कामा नये. संख्या आपल्या जागी असतात आणि त्यांच्यामागे लपलेला अर्थ त्याच्या जागी असतो. तसंही, वेळ किंवा अंतराच्या बाबतीत संख्यांच्या ढोबळ अर्थापर्यंत मर्यादित राहूनसुद्धा मुलांचं काम होऊन

जातं. गणितामध्ये ती दशांश आणि बीजगणितात संख्यांच्या मूळ रूपांच्या कसरती करतच असतात. ती फक्त संख्यांबरोबर केलेली कसरत असते, मला संख्यांमध्ये दडलेला त्यांचा अर्थ आणि तो जाणवण्याबद्दल बोलायचं आहे.

इतिहासामध्ये इसवी सन पूर्व आणि इसवी सन नंतर यांचाही त्रास असतो. भूगोलामध्ये यांची काही गरज नसते. तिथे काळ शेकडो नाही तर हजारो, लाखो वर्षं इतका मोठा असतो. इतिहासामध्ये गुप्त कालखंड पार करताच इसवी सन पूर्वचा गोंधळ सुरू होतो. सिंधूच्या खोऱ्यातील संस्कृती, बुद्ध, महावीर, अशोक यांच्याविषयी बोलताना काळ इसवी सन पूर्वचा होतो. साधारणपणे मुलं हे ऐकतात, वाचतात. आणि इतर गोष्टींसारखं जे ऐकलं-वाचलं, ते खरं मानतातसुद्धा. पण कधीकधी कोणाच्या तरी डोक्यात काहीतरी नवी खळबळ व्हायला लागते.

एप्रिलची एक दुपार आणि दारावर पडलेली थाप

बहुतेक तो १९८२ सालचा एप्रिल महिना होता. शाळा सकाळी भरायला सुरूवात

झाली होती. मी आणि माझी पत्नी मानकुंड-अरलावदा मधल्या आपापल्या शाळांमधून घरी परतलो होतो. दुपारची वेळ होती. हवा चांगलीच तापली होती. आम्ही अरलावदामध्ये भाड्याच्या घरात रहात होतो. घराचं पुढचं दार लाकडी पट्ट्यांचं होतं. बाहेर गल्लीमध्ये सामसूम होती. मी वर्तमानपत्र पहात होतो. त्याच वेळी दरवाज्यावर थाप पडली.

“सर, मी डालाराम.” मी विचारल्यावर उत्तर आलं. मी खिडकीतून वाकून पाहिलं. टॉवेल गुंडाळलेला, बनियन घातलेला एक सावळासा मुलगा बाहेर उभा होता. स्थानिक माध्यमिक शाळेतला इयत्ता सहावीतला विद्यार्थी. मी दरवाजा उघडला. त्याला आत बोलावलं. तो संकोचला. तो बहुतेक दरवाजातूनच परत जायच्या तयारीने आला होता.

दोन वेळा सांगितल्यावर तो आत आला. हातामध्ये एक मोठं पुस्तक होतं. नीट पाहिल्यावर कळलं, की ते सामाजिक शास्त्राचं पुस्तक आहे - इतिहास, भूगोल, नागरिक शास्त्राचं. तो अरलावदा शाळेचा विद्यार्थी होता, आणि मी मानकुंड शाळेत शिक्षक होतो. या वेळी तो माझ्यासमोर उभा होता, एक प्रश्न घेऊन, “सर, या धड्यात लिहिलं आहे, की गौतम बुद्धाचा जन्म सन ५६३ इसवी पू. मध्ये झाला आणि मृत्यू सन ४८३ इसवी पू. मध्ये. कोणत्याही माणसाचा मृत्यू मागच्या तारखेला कसा काय होऊ शकतो?”.

त्याच्या आवाजात आणि चेहऱ्यावर उत्सुकता होती. काही क्षण मी पापणी न लवता त्याच्या सावळ्या चेहऱ्याकडे पाहात राहिलो. मी खरोखर थक्क झालो होतो, की सहावी इयत्तेतल्या मुलाच्या डोक्यात हा प्रश्न आलाच कसा. मला नेहमी असं वाटतं की, विचारल्या जाणाऱ्या प्रश्नांच्या आधारे प्रश्न विचारणाऱ्या व्यक्तीबद्दल खूप काही जाणून घेता येतं. कित्येक वेळा उत्तरांपेक्षा प्रश्न महत्त्वाचे असतात. मी विचार करत होतो, की या मुलाच्या डोक्यात हा प्रश्न आला कसा, एवढंच नाही, तर भर उन्हात तो आपल्या घरून माझ्या घरी तो विचारायला सुद्धा आला होता.

खरं तर, कित्येक वर्षं शिकवत असताना कधीच कोणी असा प्रश्न विचारला नव्हता. खरी गोष्ट ही होती, की मी शिकत असताना माझ्या डोक्यातही अशा प्रकारचा प्रश्न कधीही

आला नव्हता. माझ्याच काय, पण माझ्या बरोबर आणि माझ्या मागेपुढे शिकणाऱ्या कोणाच्याच. कल्पना करा, एक व्यक्ती इसवी सन पूर्व ७८ साली जन्माला आली आणि इसवी सन पूर्व १८ मध्ये मरण पावली. कोणालाही यात काहीही वावगं वाटलं नव्हतं. होत असेल असं. एक प्रकारचा सहज स्वीकार. आपलं संपूर्ण शालेय शिक्षण, अभ्यासक्रम, पाठ्यपुस्तके; शिक्षणाचा सगळा कारभार सहज स्वीकाराच्या भरवशावर सुरू आहेत. पाठ्यपुस्तकात लिहिलंय नं, वर्गात शिक्षकांनी सांगितलंय नं; बस इतकं पुरेसं आहे.

त्या मुलाच्या चेहऱ्यावरील तो प्रश्न बघून मी अस्वस्थ झालो होतो.

"फक्त एवढंच विचारायला तू एवढ्या भर दुपारी आला आहेस?"

"हो सर."

"वडील काय करतात तुझे?"

"ते पीडब्ल्यूडी मध्ये रस्ता दुरुस्तीची कामं करतात. माझे आजोबा पण हेच करायचे. याच गावात राहतात." हे सांगितल्यावर परत त्याच्या डोळ्यात तो प्रश्न तरळू लागला.

"असं यासाठी बेटा, कारण इसवी सन पूर्वची वर्षं उलट्या दिशेने चालतात." सांगितल्यावरच मला वाटलं होतं, की हे उत्तर जरूर आहे, पण त्या मुलाच्या दृष्टीने काही ते बरोबर उत्तर नाही. क्षणभर मला समजेना, की कसं सांगू त्याला, उत्तराची फोड कशी करू. मी जे सांगितलं, ते एक प्रकारचं सूत्र होतं. सूत्रं सांगता येतात, पाठ करता येतात. पण त्यांच्या मागे असलेली संकल्पना समजणं आवश्यक असतं. शिक्षकांसाठी हे एक आव्हान असतं. मुलांच्या पातळीवर उतरून अर्थ समजवावा लागतो. पुस्तकं इथे उपयोगी पडत नाहीत.

असो, माझ्या समोर माझ्याच उत्तराचं स्पष्टीकरण देण्याचं आव्हान होतं. शिकवताना अशी आव्हानं नेहमी आणि सतत येत असतात. त्यांना सहसा लगेचच त्याच वेळी निपटावं सुद्धा लागतं.

“बस.” मी त्याला माझ्या शेजारी बाकावर बसवून घेतलं. त्याच्या हातातलं पुस्तक शेजारी ठेवून दिलं. सांगितलं, की डाव्या बाजूला संख्या कशा उलट्या दिशेने लिहिल्या जातात. संख्या उलट्या दिशेला वाढत असतात पण काळ पुढे सरळ चालत असतो. म्हणून इसवी सन पूर्व ८० साली जन्मलेली व्यक्ती त्याच्यापेक्षा लहान किंवा कमी वाटणाऱ्या साली म्हणजे १५-२० मध्ये मरण पावेल. शून्य म्हणजे एक प्रकारे इसवी सन सुरू होण्याचा वेळ.

माझ्या बाजूने मी अर्थ जितका समजावू शकतो, तितका समजावला होता. आता माझ्याजवळ आणखी काही सांगण्यासारखं नव्हतं. तो एक असहाय्य वाटण्याचा क्षण होता. शिक्षकी कामामध्ये असे प्रसंग येत असतात. तेव्हा असं वाटतं, की आता पुढे आणखी काही करू शकत नाही. परत परत तेच सांगण्याव्यतिरिक्त. एक प्रकारचा डेड एंड. पुढे अंधारी दरी. ही दरी ओलांडल्यावर काहीतरी नवीन चमकदार हाती लागेल, असं होऊ शकतं. पण खूप कमी वेळा ही दरी ओलांडली जाते.

समजलं का?

तर, या वेळी माझ्यासाठी तो असहाय्यतेचा बिंदू येऊन ठेपला होता. इथे पोचल्यावर विद्यार्थ्याला सहसा विचारलं जातं, “समजलं का?”. तसं पाहिलं तर हा शिक्षकांचा एक आवडता प्रश्न असतो. प्रत्येक दुसऱ्या-चौथ्या वाक्यानंतर ते याचा पुनरुच्चार करत असतात.

जास्त काही न समजावता. आणि संपूर्ण वर्ग उत्तर देतो, “हो सर.”. सरांनी काही समजावलेलं नसतं आणि मुलांनाही काही समजलेलं नसतं. शिक्षक गृहीतच धरतात, की त्यांनी समजावलेलं आहे आणि मुलांना समजलं असणार. खरं तर व्हायला असं पाहिजे, की जर मुलांना समजलं आहे, तर ते त्यांच्या चेहऱ्यावर दिसायला हवं आणि नसेल समजलं, तर त्यांनी स्वत: सांगायला पाहिजे.

असो, या अशा डेड एंडच्या वेळी मी काय करू शकतो, असा मी विचार करत होतो. मुलगा कागदावर मी काढलेली रेषा प्रश्नांकित चेहऱ्याने पहात बसला होता. तेवढ्यात, त्याचा चेहरा थोडासा उजळला. त्यावर आनंदी हास्य उमटले. जाणून घेतल्याचा आनंद.

“अच्छा, असं आहे का सर?” त्याने माझ्याकडे हसत पाहात विचारलं. त्याने पुस्तकाबरोबरच संख्यारेषा काढलेला कागदही उचलला आणि तो बाहेर पडला. पहिल्यांदा मला समजलं, की बरोबर समजण्याचा आनंद काय असतो ते. ज्ञानस्वरूप आनंद. या

घटनेनंतर, मी नेहमी मुलांसमोर इसवी सन पूर्व ची गणना आधीच नीट समजावण्याचा प्रयत्न केला.

एक नंतर दोन कसे ?

मुलांना वेळेप्रमाणेच मोठी अंतरं समजून घेतानाही अडचण येते. हजार वगैरे किलोमीटरची अंतरं तर त्यांना समजतात. पण याच्या पुढे ती गडबडतात. गणितात तर ती लाखो कोटींची गणितं न समजता सोडवत असतात. यांत्रिक अभ्यासच असतो हा.

या विषयी मी माझ्या काही सहकारी शिक्षकांबरोबर चर्चा केली. त्यांचं म्हणणं होतं की, शिकताना मुलांना सगळं काही समजलं पाहिजे, याची अजिबात आवश्यकता नसते. शिकण्याच्या प्रक्रियेमध्ये त्यांना हळूहळू मागच्या गोष्टी समजत जातात. सगळ्या गोष्टी तत्काळ एकाच वेळी मुलांना समजाव्या, अशी त्यांच्याकडून अपेक्षा करता येत नाही.

हे शिक्षक होते, कन्हैय्यालाल सूर्या. गणित आणि विज्ञानाचे शिक्षक.

आपलं म्हणणं स्पष्ट करताना कन्हैय्यालाल यांनी एक उदाहरण दिलं.

एक नंतर दोन येतात, हे खरं आहे. पण नवीन गणित असंही सांगतं, की एक आणि दोनच्या मध्ये अनंत संख्या आहेत. मग, जेव्हा एक नंतर येणाऱ्या या अनंत संख्या संपतील, तेव्हा दोन येतील ना. परंतु, संख्या अनंत असल्यामुळे कधी संपणारच नाहीत. अशा मध्ये दोन कधी आणि कसे येणार. पण दोन येतात. फक्त दोनच नाही, बाकीच्या संख्यासुद्धा क्रमाने येतात.

आणि मुलांना यामध्ये काहीच विरोधाभास जाणवत नाही.

सूर्याजींनी दिलेल्या टीपमुळे मला माझा प्रश्न सोडवायला थोडीशी मदत झाली. कधीकधी मुलांपर्यंत फक्त माहिती पोचवण्यातही काही गैर नाही. यातूनच कदाचित समजून घेण्याचा मार्ग पुढे निघू शकेल.

हिंदी शैक्षणिक संदर्भ अंक १५७ मधून साभार.

§§§

लेखक : प्रकाश कांत, हिंदीमध्ये एम. ए. आणि पीएच डी. अनेक कथा, कादंबऱ्या, लेख प्रकाशित. ग्रामीण शाळांमध्ये अध्ययन.

अनुवाद : संजीवनी आफळे, शैक्षणिक संदर्भ संपादक गटात कार्यरत.

इ-मेल : saaphale@rediffmail.com

चित्रे : उर्वी सावंत, चित्रकार, व्हिज्युअल कलाकार आणि डिझायनर आहेत.

(कळीचे शब्द :- **गणित, अंतर, वेळ, इतिहास आणि भूगोलातला काळ आणि अंतरं, इसवी सन पूर्व आणि नंतर,** ***mathematics, distance, time, time and distance in history and geography, Before AD, After AD*)**

आमच्या शिक्षक-वाचकांसाठी

शिकवताना तुम्हाला असे अनुभव आले असतील, तर आम्हाला जरूर पाठवा. योग्य लेख शैक्षणिक संदर्भमध्ये प्रकाशित केला जाईल.