

ईशांगो बोन

आमोद कारखानीस

डॉक्टर गोखले के साथ किसी ऐतिहासिक स्थान को देखना, मेरे जैसे नौसिखिये के लिए किसी उत्सव से कम नहीं है। एक तो वे रिसर्चर हैं, दूसरा, वे जितनी सूक्ष्मता से चीजों को देखते-परखते हैं, वो हमारे जैसे लोगों को दिखती भी नहीं हैं। ऐसे सूक्ष्म अवलोकनों को वे न सिर्फ देखते हैं बल्कि उतने ही उत्साह के साथ अन्य लोगों को भी दिखाते और बताते हैं और सोचने पर मजबूर कर देते हैं। यह उनकी एक खासियत है।

अभी हाल ही की बात है। मैं और डॉ. गोखले एक गुफा को देखकर लौट रहे थे। यह गुफा किसी समय आदिमानवों की रिहाइश हुआ करती थी। इस गुफा के पास पड़े एक छोट्टे-से पत्थर को उठाते हुए गोखले ने मुझसे पूछा, “इस पत्थर को देखकर तुम इसके बारे में क्या सोचते हो?”

उस पत्थर को हाथ में लेकर मैंने गौर से देखा, कुछ सफेद-सा, थोड़ा लम्बा-सा, किसी मुलायम-से पत्थर का टुकड़ा ही कहना चाहिए। अब इसमें क्या खास कहा जाए। ऐसा ही कुछ मैं सोच रहा था तभी गोखले ने कहना शुरू किया। “अभी हमने जो गुफा देखी थी, उसमें पत्थर कैसा दिखाई दिया था?”

मैंने कहा, “थोड़ा लाल-चॉकलेटी रंग का पत्थर था। यदि भूविज्ञान की भाषा में कहूँ तो अवसादी यानी सेडिमेंटरी चट्टान होगी।”

उन्होंने कहा, “अच्छा। तो अब हाथ में जो पत्थर है, उसे फिर से देखो। क्या यह गुफा के पत्थर का टुकड़ा हो सकता है?”

मेरे मुँह से बरबस निकल पड़ा, “ये पत्थर का टुकड़ा तो गुफा के पत्थर से अलग रंग और अलग तरह का है।”

मेरे चेहरे पर जो अचरज का भाव था, उसे पढ़ते हुए गोखले ने कहना जारी रखा, “यह पत्थर का टुकड़ा इस गुफा का नहीं है। मेरे खयाल से, ये पत्थर के टुकड़े यहाँ के न भी हुए तो, यहाँ से 15-20 मील दूर बहने वाली नदी में ऐसे पत्थर ज़रूर मिलते होंगे। इन्हें फ्लिंट स्टोन कहा जाता है। अब अगला सवाल यह है कि इतनी दूर से इन पत्थरों को यहाँ लाने का उद्देश्य क्या होगा, यहाँ तक कैसे लाए गए होंगे?”

मैंने कुछ पल सोचा फिर कहा, “जो भी इन टुकड़ों को यहाँ लाए होंगे, उन्हें यकीनी तौर पर इन टुकड़ों का कोई इस्तेमाल करना होगा। हो सकता है, इन पत्थरों के

गुणधर्म में ऐसा कुछ खास होगा जिसे इन्सान अपने लिए उपयोग कर पाता था।”

गोखले थोड़े उत्साहित होकर बोले, “तुमने सही कहा। नदी के पास से लाया गया यह पत्थर गुफा के पत्थर के मुकाबले थोड़ा मुलायम और नरम है। और इस पत्थर पर चोट करने पर छिलकेनुमा लम्बे और पतले टुकड़े निकलते हैं। अब तुम उस पत्थर को जो तुम्हारे हाथ में है, ध्यान-से देखो। वो इसी तरह टूटा हुआ है। इस पर चोट करते समय भी तिरछी चोट की गई है। अब तुम सोच सकते हो कि यह टुकड़ा जिस पत्थर

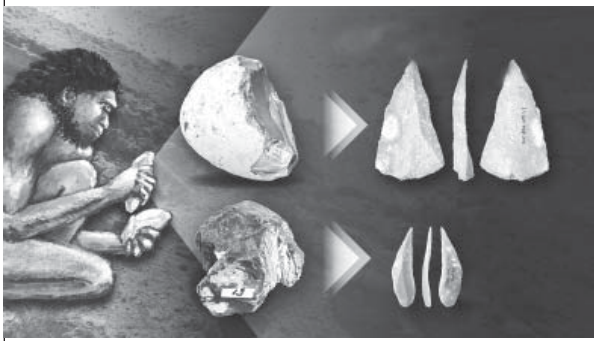
का है, वो पत्थर कैसा होगा। अभी तुम्हारे हाथ में जो टुकड़ा है, वो मूल पत्थर का चोट के बाद टूटा हुआ टुकड़ा या बचा हुआ हिस्सा होगा।”

उपकरणों की झलक

अब मैंने अपने हाथ में पकड़े पत्थर के छोटे-से टुकड़े या छीलन को कौतुहल के साथ देखा। इसे देखते हुए मैं सोचता जा रहा था कि इस तरह के पत्थर के हथियारों की कितनी धार बनाई जा सकती है और वो कितने समय तक बनी रह सकती है। जानवरों के शिकार या चमड़े को छीलने जैसे काम कितने मुश्किल

पाषाण युग के प्रारम्भिक हथियार

एक समय ऐसा भी था जब इन्सान हथियारों के लिए पत्थरों का इस्तेमाल करने लगा था। उस दौर में इन्सान ने पत्थरों के दोनों सिरों पर तिरछी चोट मारकर, किनारों को धारदार बनाना शुरू किया था। फिर इस धारदार पत्थर का इस्तेमाल लकड़ी पर भाले की नोक के रूप में किया जाने लगा। या चमड़ा छीलने व काटने वाले चाकू के रूप में किया जाने लगा होगा। इन हथियारों को ही हम पाषाण युगीन औज़ार कहते हैं। पुरातात्विक उत्खनन के दौरान और आदिमानवों की गुफा में भी ऐसे काफी सारे औज़ार एवं हथियार मिलते हैं।



चित्र-1: चट्टानों के यांत्रिक गुणों की जाँच से पता चलता है कि पाषाण युग के मानव ने अपने पत्थर के औज़ारों के आकार और निर्माण तकनीकों के अनुसार पत्थरों में बदलाव किए थे।

होते होंगे। और-तो-और मरे हुए जानवर के मांस के टुकड़े करना जैसा काम भी कितना कष्टप्रद होता होगा न!

गोखले भी यही बता रहे थे कि “उस दौर में शिकार किए गए प्राणी के पकाने लायक व खाने के लिए अलग-अलग टुकड़े करना आसान काम न था। इसके लिए प्राणी को हड्डियों के जोड़ों से काटा जाता था। या उसके मांस को पथरीली सतह पर किसी पत्थर के हथियार से रगड़कर या कुचलकर टुकड़े किए जाते थे।”

अब मेरी उत्सुकता भी चरम पर थी। मैंने पूछा, “आप जो बता रहे हैं, इसके लिए कुछ साक्ष्य मिले हैं या ये बातें केवल अन्दाज़ों पर आधारित हैं?”

गोखले ने बताया, “जहाँ पाषाण युगीन इन्सानों के अवशेष या जीवाश्म मिले हैं, वहाँ प्राणियों की हड्डियाँ या जीवाश्म भी मिले हैं। इनकी मदद से हम पाषाण युगीन इन्सान के खानपान की आदतों के बारे में कुछ अन्दाज़ लगा सकते हैं। इन हड्डियों पर पत्थर के चाकू से बने निशान भी हम आसानी-से देख सकते हैं।”

हड्डी पर अंकित गणना

गोखलेजी बता रहे थे, “केवल खरोंच के चिन्ह ही नहीं, ऐसी हड्डियाँ भी हमें कई सारी बातों के बारे में बता सकती हैं। उदाहरण के

लिए, सन् 1970 में पीटर बेऊमोन्ट (Peter Beaumont) दक्षिण अफ्रिका की एक गुफा में कुछ उत्खनन कर रहे थे, जिसके दौरान उन्हें प्राणियों की हड्डियों के अवशेष मिले थे। इन हड्डियों का अवलोकन करते हुए, ये हड्डियाँ जीव के किस हिस्से की हो सकती हैं, और ऐसी अन्य जानकारियाँ दर्ज करते हुए एक रिसर्चर को एक हड्डी पर घिसकर बनाए गए कुछ निशान दिखाई दिए।

वैसे तो रिसर्चर उस हड्डी को वर्गीकृत करके उसे सम्बन्धित समूह में रख देता लेकिन उसे ये निशान सामान्य खरोंच जैसे निशान प्रतीत नहीं हो रहे थे। ये निशान कुछ फर्क हैं, यह सोचकर उसने उस हड्डी को अलग से रखा। ये निशान शायद किसी वजह से जान-बूझकर बनाए गए होंगे। यदि मांस को काटते समय ये निशान बने होते तो इन निशानों के बीच का फासला कुछ भी हो सकता था, निशान सरल रेखीय और लगभग समान दूरी पर न बने होते।

“तो, फिर इन निशानों के पीछे क्या राज छुपा हुआ होगा? क्यों बनाए गए होंगे ऐसे निशान?” मैंने पूछा।

आजकल कार्बन डेटिंग और अन्य आधुनिक तरीकों से इसका सटीक अनुमान लगा पाना सम्भव हो पाता है कि गुफा में पाए गए सामान, औज़ार आदि कितने पुराने हैं। ऐसे ही शोध आधारित सटीक अनुमानों से यह

पता चला कि यह हड्डी लगभग 43 हजार साल पुरानी है। इससे यह समझ आया कि यह समय तो धरती पर मानव इतिहास का शुरुआती समय था। यह जानकारी इतिहासकारों के लिए जितनी महत्वपूर्ण थी, उतनी ही गणित से प्रेम करने वाले मेरे जैसे लोगों के लिए भी अहम थी, क्योंकि यह इन्सान के नापने की क्षमता का पहला सबूत था। पहली बार गणित में कुछ लिखा हुआ। ऐसा माना जा सकता है कि मानव के गणित के इतिहास में गणित लेखन की शुरुआत हो गई थी।

अपनी बात आगे बढ़ाते हुए डॉ. गोखले बोले, “वैसे देखा जाए तो पुरातत्वविद और जासूस, इन दोनों में एक समानता है, कि किसी घट चुकी घटना के बारे में बताने के लिए कोई भी मौजूद नहीं होता, सिर्फ कुछ

सुराग या सबूत पाए जाते हैं। और इन सबूतों के आधार पर अन्दाज़ा लगाना होता है। हालाँकि, तकनीकी तरक्की की वजह से अन्दाज़ा लगाने के लिए कुछ ठोस आधार जरूर मौजूद होते हैं।”

अपनी बात समझाने के लिए उन्होंने उदाहरण भी दिया। अब हम दक्षिण अफ्रीका के लेबोम्बो पहाड़ की एक गुफा में मिली उस हड्डी की बात कर रहे थे। उन्होंने बताया कि हमें कार्बन डेटिंग से यह तो पता चला कि वो हड्डी 43 हजार साल पुरानी है। उस समय तक इन्सान भटकते हुए शिकार करने वाला इन्सान नहीं था। वो किसी जगह टिककर रहने लगा था। हड्डी पर बने निशानों को देखें तो पता चलता है कि ये निशान किसी खास वजह से बनाए गए होंगे। हड्डी पर 29



चित्र-2: (बाएँ) लेबोम्बो गुफा। (दाएँ) दक्षिण अफ्रीका के लेबोम्बो पहाड़ की गुफा में मिली हड्डी। कार्बन डेटिंग के मुताबिक यह हड्डी 43 हजार साल पुरानी होगी और इस हड्डी पर 29 निशान पाए गए।

निशान बने थे। ये किस लिए बनाए गए होंगे और क्या 29 के अंक की कोई अहमियत रही होगी?

यहाँ सही मायने में तकनीक से काफी मदद मिली। हड्डी पर खाँचों को जब सूक्ष्मदर्शी से देखा गया तो समझ आया कि भले ही देखने में ऐसा प्रतीत होता हो कि सभी निशान एकजैसे हैं, लेकिन ऐसा था नहीं। सभी खाँचों का आकार और गहराई थोड़ी फर्क है। इस अवलोकन से एक अन्दाज़ लगाया गया कि हो सकता है कि खाँचों को अलग-अलग औज़ारों से बनाया गया हो और यह काम अलग-अलग समय पर किया गया हो। तो, क्या यह कह सकते हैं कि इन निशानों का सम्बन्ध कुछ गिनने से होगा, क्या गिना गया होगा? क्या बार-बार घटित होने वाली किसी घटना की समयावधि को दर्ज किया गया होगा? और अधिक गौर से देखने पर ऐसा प्रतीत हुआ कि ये निशान बार-बार लगाए गए हैं। यानी 29 दिन का चक्र या कालावधि को गिना गया है। हो सकता है कि मासिकधर्म के 29 दिन का चक्र गिनने के लिए किसी महिला द्वारा ये निशान लगाए गए हों। यानी यह इन्सान का पहला कैलेंडर हो सकता है।

ईशांगो की सभ्यता

ज्वालामुखी के उद्गारों से अफ्रीका के ईशांगो नामक गाँव के पास एक

बड़ी चट्टान निर्मित हुई। यह चट्टान काफी पुरानी है, यह बात भूवैज्ञानिकों को मालूम थी। लेकिन इस चट्टान का एक हिस्सा कुछ फर्क है, यह भी ध्यान में आया। सन् 1950 में बेल्जियन भूवैज्ञानिक जीन दे हेँसलिन (Jean de Heinzelin de Braucourt) की टीम ने यहाँ उत्खनन की शुरुआत की। तब से लेकर आज तक कम-से-कम पाँच बार अलग-अलग वैज्ञानिकों के दलों ने यहाँ काम किया है। इन सबसे काफी सारे सबूत और जानकारियाँ हाथ लगी हैं।

ईशांगो गाँव युगांडा और कांगो देश की सीमा पर स्थित पर्वत शृंखला के बीच बसा हुआ है। वहाँ पर रुतानज़िगे नाम से एक झील है। आम तौर पर जब हम तालाब या झील कहते हैं तो आँखों के सामने एक छोटी जलराशि होती है। लेकिन ये झील काफी बड़ी है, तकरीबन 80 किलोमीटर लम्बी और 50 किलोमीटर चौड़ी। आज भी इसके आसपास घने जंगल हैं। इस इलाके में अभी भी इन्सानों की बड़ी रिहाइश नहीं है। लेकिन लगभग 25 हज़ार साल पहले, यहाँ इन्सानों का एक समूह निवासरत था। समूह के लोग तालाब से मछली पकड़ते थे, जंगल से फल-कन्द वगैरह बटोरते थे और तालाब के आसपास के समतल इलाके में खेती भी करते थे। इस इलाके में किए गए उत्खनन में आदिमानवों की हड्डियाँ, हथियार, अनाज, अनाज पीसने वाले

पत्थर आदि मिले हैं। हो सकता है, ज्वालामुखी में विस्फोट के बाद ये लोग यहाँ से चले गए हों या मारे गए हों। लेकिन उस समय यह खेती करने वाला विकसित समूह था।

ईशांगो हड्डी: सम्भावित कैलेंडर और गणना प्रणाली

यहाँ हुए उत्खनन में कई खाँचों के निशान वाली विख्यात ईशांगो हड्डी मिली है। इस हड्डी पर तीन-चार पंक्तियों में बनाए गए निशान हमें चित्र में साफ तौर पर दिखाई देते हैं।

पहली पंक्ति में 9, 19, 21, 11 निशान, दूसरी पंक्ति में 19, 17, 13, 11 - इतने निशान बनाए गए हैं। शोधकर्ताओं ने इन निशानों को लेकर कई तरह के विचार व्यक्त किए हैं। कुछ के मुताबिक, ये निशान कुछ गिनने की कोशिश भर है, इसे ज़्यादा

अहमियत देने की ज़रूरत नहीं है। कुछ अन्य के मुताबिक, ये निशान काफी सोच-विचार के साथ लगाए गए हैं। कुछ लोगों को इसमें कुछ प्राइम नम्बर दिखते हैं। उनके हिसाब से यह सब गणित के विकास के लक्षण हैं। लेकिन इस विचार के लिए पर्याप्त सबूत नहीं मिल पाए। यदि निशानों की पहली दो पंक्तियों को गौर से देखा जाए तो इन दोनों कतारों के निशान का जोड़ 60 है। 60 का मतलब, क्या दो चन्द्रमास हो सकता है? लेकिन तीसरी कतार के निशान का जोड़ 48 होता है। इसलिए चन्द्रमास तर्क टिक नहीं पाया। बाद में, एक बार फिर सूक्ष्मदर्शी से देखने पर हड्डी पर बेहद धुँधले पड़े कुछ और निशानों और पंक्तियों को भी पाया गया। तो इस तरह से सभी पंक्तियों में 60 निशान पाए गए।



चित्र-3: ईशांगो हड्डी के दोनों तरफ का चित्र। सम्भवतः अब तक का सबसे प्राचीन गणितीय अवशेष, ईशांगो हड्डी, सन् 1950 में युगांडा और कांगो के बीच की पर्वत शृंखला में खोजी गई थी। इसे बेल्जियम के मानवविज्ञानी जीन दे हेंसलिन (1920-1998) ने खोजा था और जिस क्षेत्र में यह मिली, उसी के नाम पर इसका नाम 'ईशांगो हड्डी' रखा गया। यह हड्डी सम्भवतः किसी बबून, बड़ी बिल्ली प्रजाति के जानवर, या किसी अन्य बड़े स्तनपायी की पिण्डली की हड्डी थी।

लेकिन यह तो एक अन्दाज़ या विचार ही था।

यदि इसे कैलेंडर भी माना जाए तब भी इस बात पर विचार कर लेना चाहिए कि उस समय के इन्सान को इस तरह के किसी कैलेंडर की क्या ज़रूरत पड़ी होगी। इसके लिए हमें वहाँ के मौसम के बारे में समझना होगा।

अफ्रीका के इस हिस्से में भी भारत की ही तरह विविध मौसम होते हैं। बारिश में जमकर पानी बरसता है, यानी इस समय तालाब भरकर बहने लगते होंगे। इसलिए इस मौसम में सुरक्षित जगह कम होती जाती होगी और बूढ़े लोगों को छोड़ दिया जाए तो काफी सारे लोग पहाड़ की इन गुफाओं में रहने के लिए चले जाते होंगे। ठण्ड की शुरुआत के साथ ये लोग वापस लौटते होंगे। इस मौसम में खेती करना और तालाब पर आने वाले पक्षियों का शिकार करना जैसे काम करते होंगे। गर्मी के मौसम में भी ऐसा ही कुछ करते होंगे।

इन्हीं सबके बीच कौन-से काम को कब किया जाए, इसकी योजना बनाने की ज़रूरत महसूस होने लगी होगी। रोपाई के दिन, सुहावने दिन, अनाज का बेहतर उत्पादन होने पर आनन्द के लिए मनाए जाने वाले उत्सव का

दिना सिर्फ इतना ही नहीं, कौन-से पेड़ पर कब फल आते हैं, इसकी जानकारी भी तो होना चाहिए न। यदि इन सबका ध्यान रखना हो तो मौसम की और मौसम के चक्र की जानकारी भी तो होनी चाहिए। यानी दिन गिनना आना चाहिए। दिन की यह गणना चाँद पर आधारित होती होगी। यानी अमावस्या से पूर्णिमा और पूर्णिमा से अमावस्या - इस समयावधि को गिनना आना चाहिए। इन सब बातों को सोचने के लिए मजबूर करने वाली यह हड्डी, ईशांगो लोगों का कैलेंडर हो सकती है।

ईशांगो की हड्डी पर मिला यह कैलेंडर, वास्तव में किस लिए था, इसका सही अन्दाज़ा लगा पाना हमारे लिए मुश्किल है। लेकिन हम इतना कह सकते हैं कि पाषाण युगीन इन्सान विकास की अगली पायदान पर आ पहुँचा था। इससे आगे के पड़ाव पर इन्सान को बड़ी संख्याओं को गिनने और लिखकर रखने की ज़रूरत महसूस होने लगी थी। केवल सांकेतिक निशान से अब काम चलने वाला नहीं था। उसे गिनने के तरीके और संख्याओं के लिए चिन्हों की ज़रूरत पड़ने वाली थी। इन्सान के इतिहास के इस पड़ाव पर अब गणित ने विकास की राह पकड़ ली थी।

आमोद कारखानीस: पेशे से कम्प्यूटर इंजीनियर। लेखन एवं चित्रकारी का शौक। मुम्बई में रहते हैं।

मराठी से अनुवाद: माधव केलकर: संदर्भ पत्रिका से सम्बद्ध हैं।