

एक पेड़ की ऊँचाई

मोहम्मद उमर

नए शब्द : समस्या को हल करना, अनुमान लगाना, सन्निकटन, ऊँचाई, ज्यामिति, त्रिकोणमिति, लोक साहित्य

यह लेख 2008 में बच्चों के साथ की गई एक दिलचस्प गतिविधि पर आधारित है। उस समय, मैं 'एकलव्य' — शैक्षिक शोध व नवाचार संस्थान, होशंगाबाद के साथ काम कर रहा था। नया होने के नाते मैंने अपने वरिष्ठ साथियों से विज्ञान-शिक्षण के लिए कुछ नवाचारी तरीके सीखे। साथ ही, मैंने सीखने के सिद्धान्तों और गतिविधियों पर आधारित कुछ दिलचस्प किताबें पढ़ना शुरू किया। मैंने बच्चों के साथ कुछ प्रयोग और गतिविधियाँ करने की कोशिश की — कुछ अवसरों पर, मैं सफल रहा, और कुछ पर नहीं। लेकिन करके सीखना हम सभी के लिए बहुत सुखद था।

एकलव्य परिसर बहुत सुन्दर और हरियाली से भरा हुआ था। पास के गाँव मालाखेड़ी के बच्चे लगभग हर दिन इस परिसर में खेलने आते थे। परिसर के बीच में एक बरगद का पेड़ लगा था। यहाँ पर बच्चों की एक लाइब्रेरी भी थी। हम लोग यहाँ आने वाले बच्चों के लिए इस परिसर में कई गतिविधियाँ आयोजित करते थे। ऐसी ही एक गतिविधि में हमने बरगद के पेड़ की ऊँचाई को सात अलग-अलग तरीकों से मापने की कोशिश की। यह एक अद्भुत अनुभव था। आज, मैं उस समय की अपनी सीख और अनुभवों के दस्तावेज़ीकरण के लिए उपयोग की जाने वाली अपनी दैनिक डायरी से कुछ विचार साझा कर रहा हूँ।

फरवरी का समय था। इन दिनों मैं मालाखेड़ी के सरकारी स्कूल की कक्षा 6 में बच्चों के साथ लम्बाई के मापन पर काम कर रहा था। मैं बच्चों के साथ कुछ दिलचस्प मापन गतिविधि करना चाहता था। अपनी कई स्कूल विज़िट के दौरान, मैंने देखा था कि प्राथमिक कक्षाओं के अधिकांश बच्चे स्केल का उपयोग केवल सीधी रेखाएँ खींचने के लिए करते थे, लेकिन उन्हें इससे लम्बाई मापने में कठिनाई होती थी। हालाँकि बड़ी कक्षाओं में, बच्चे मीटर, सेंटीमीटर और किलोमीटर जैसी लम्बाई मापने की सामान्य इकाइयों से परिचित थे। बच्चों को मापन में आने वाली चुनौतियाँ मेरे मन में ताजा थीं।

एकलव्य परिसर के बगीचे में बरगद का पेड़ ठीक हमारे सामने था। कुछ बच्चों ने इस पेड़ की ऊँचाई मापने के लिए कहा। हम इस बरगद के पेड़ की ऊँचाई को एक स्केल या इंच टेप का उपयोग करके नहीं माप सकते थे, क्योंकि यह बहुत ऊँचा था। चुनौती यह थी कि इस पेड़ पर चढ़े बिना हमें इसकी ऊँचाई पता करनी थी।

तो, अब सवाल यह था कि हम इस ऊँचाई को कैसे माप सकते हैं? हमने साथ मिलकर कुछ विचारों पर चर्चा की। मैं यहाँ इस लेख में इस गतिविधि की पूरी प्रक्रिया को साझा करने का प्रयास कर रहा हूँ।

पहला तरीका— अनुमान द्वारा : पेड़ की बड़ी पत्तियों की परछाईं धूप को रोक रही थी। अनुमान लगाने के लिए, हमें किसी सन्दर्भ बिन्दु की आवश्यकता थी। तो, मैं बरगद के पेड़ के तने के पास खड़ा हो गया और एक विद्यार्थी ने मेरे सिर के ऊपर पेड़ के तने पर एक निशान लगाया। अब, मैं पेड़ से दूर चला गया और मैंने पेड़ को ऊपर से नीचे तक देखा। मैंने अपनी ऊँचाई को दर्शा रहे निशान को भी देखा। यहाँ, मैं इन दोनों ऊँचाइयों की तुलना करने की कोशिश कर रहा था। ऐसा लग रहा था कि पेड़ मेरी ऊँचाई से लगभग तीन गुना था। जब मैंने इस बात को अपने किशोर साथियों से साझा किया तो वे मेरे इस विचार से सहमत थे।

उनमें से एक किशोर दौड़कर एकलव्य ऑफिस के अन्दर गया और एक स्केल और इंच टेप ले आया। हमने तने पर लगाए निशान की ऊँचाई को मापा। ऊँचाई 172 सेंटीमीटर थी।

यानी, पेड़ की ऊँचाई मेरी अपनी ऊँचाई से 3 गुना होगी

$$= 3 \times 172 \text{ सेंटीमीटर}$$

$$= 516 \text{ सेंटीमीटर}$$

$$= 5 \text{ मीटर } 16 \text{ सेंटीमीटर}$$

पेड़ पर चढ़े बिना उसकी ऊँचाई के बारे में कुछ कहने का यह पहला प्रयास था। इस स्तर पर हम इसकी शुद्धता का दावा करने में सक्षम नहीं थे, क्योंकि यह केवल हमारे अनुमान पर आधारित था।

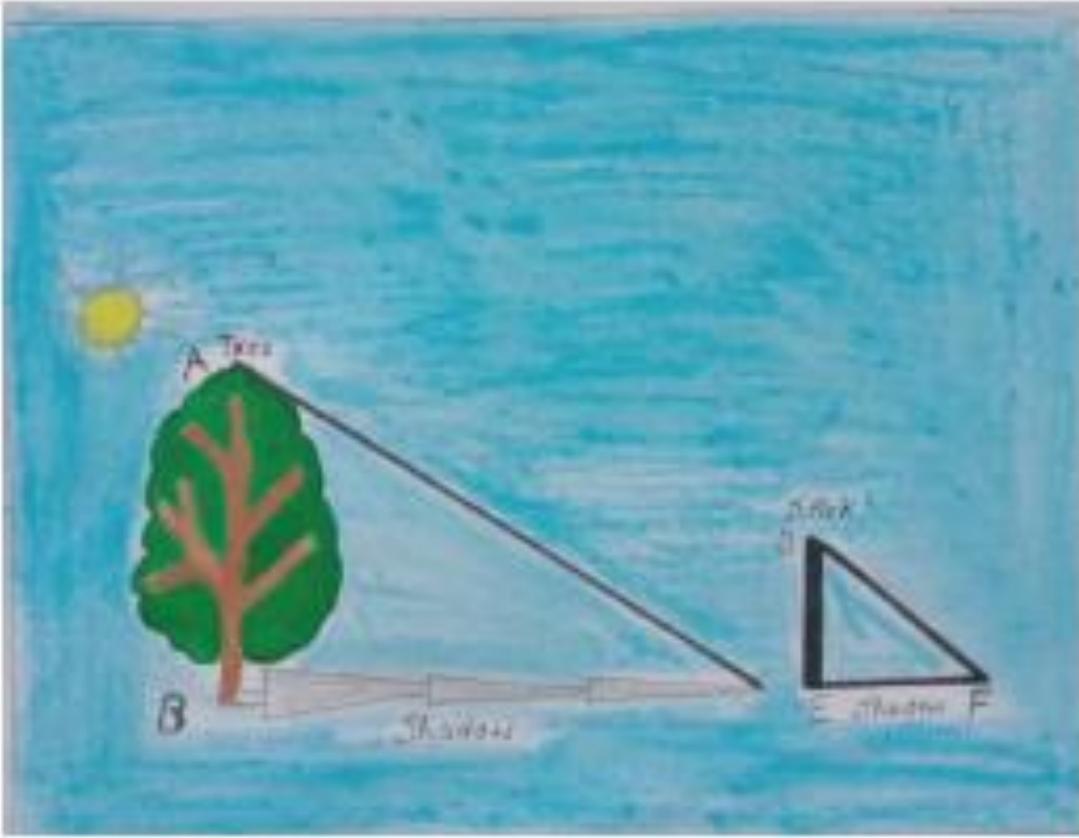
कक्षा तीसरी से बारहवीं तक के बच्चे इस टीम का हिस्सा थे। तो मैंने उनसे पूछा कि क्या उन्होंने छड़ी और उसकी परछाईं की मदद से एक खम्भे की ऊँचाई मापने वाले सवाल हल किए। दो बच्चों ने कहा कि उन्हें यह तरीका आता है, लेकिन वे इस बारे में कोई भी जानकारी नहीं दे पा रहे थे।

दूसरा तरीका— एक छड़ी और पेड़ की परछाइयों की लम्बाई का अनुपात : सर्दियों की एक सुखद सुबह थी। हरी घास पर सूरज की किरणें बहुत सुन्दर परछाइयाँ डाल रही थीं। हमने एक सीधी छड़ी की खोज की और आधे मीटर से थोड़ी अधिक लम्बाई के बाद उसे काट दिया।

अब, जब हमने इस छड़ी को ज़मीन में सीधा लगाया, तो यह ज़मीन से आधा मीटर ऊपर खड़ी थी। ज़मीन पर छड़ी की सीधी परछाईं पड़ रही थी।

$$AB = h \text{ मीटर (पेड़ की ऊँचाई)}$$

$$DE = \text{छड़ी की ऊँचाई}$$



BC = पेड़ की परछाई की लम्बाई

EF = आधे मीटर वाली छड़ी की परछाई की लम्बाई

यहाँ, हम आसानी से तीनों लम्बाइयों (पेड़ की ऊँचाई को छोड़कर) का मापन कर सकते हैं।

हम पहले से ही छड़ी की लम्बाई (0.5 मीटर) जानते थे। हमने पेड़ और छड़ी की परछाई को एक टेप की मदद से मापा।

पेड़ की ऊँचाई = h

छड़ी की ऊँचाई = 50 सेंटीमीटर

पेड़ की परछाई की लम्बाई = 435 सेंटीमीटर

छड़ी की परछाई की लम्बाई = 33 सेंटीमीटर

$\Delta ABC \approx \Delta DEF$ (कोण-कोण गुणधर्म द्वारा)

इसलिए, $AB/DE = BC/EF = AC/DF$

(समरूप त्रिभुजों की संगत भुजाएँ)

इसलिए, $AB/DE = BC/EF$

पेड़ की ऊँचाई/छड़ी की ऊँचाई = पेड़ की परछाई/छड़ी की परछाई

$h/50$ सेंटीमीटर = 435 सेंटीमीटर/ 33 सेंटीमीटर

$h = 435 \times 50/33$

$h = 659$ सेंटीमीटर

$h = 6$ मीटर 59 सेंटीमीटर

इस विधि से, हमने पेड़ की ऊँचाई 6 मीटर 59 सेंटीमीटर प्राप्त की। लेकिन हम बहुत खुश नहीं थे, क्योंकि यह हमारे पहले के अनुमान से बहुत अलग थी। मेरे साथी और मैं थोड़ी उलझन में थे, क्योंकि हम यह कर पा रहे थे कि कौन-से तरीके से प्राप्त ऊँचाई वास्तविक माप के करीब है।

हर कोई इस उलझन से बाहर निकलने के तरीके खोजने और फिर से कोशिश करने के लिए सोचने लगा। कुछ किशोर जो उच्च कक्षाओं में पढ़ रहे थे, वे हमारी चर्चा में अच्छा योगदान दे पाए।

तीसरा तरीका – समकोण समद्विबाहु त्रिभुज की मदद से : उच्च कक्षाओं में पढ़ने वाले कुछ



विद्यार्थियों ने हमें बताया कि वे मीनारों, पेड़ों और खम्भों की ऊँचाई निकालने के लिए त्रिकोणमितीय सूत्र $\tan \theta = \text{लम्ब/आधार}$ का उपयोग कर रहे हैं, जहाँ θ आमतौर पर 45° होता था। मैंने उन्हें एक गतिविधि के बारे में बताया जिसमें इस सिद्धान्त का उपयोग करके ऊँचाई

को मापा जा सकता है। हमने कार्डबोर्ड की एक शीट से एक समकोण समद्विबाहु त्रिभुज को काट लिया। (इस त्रिभुज में एक कोण 90° और शेष दो 45° के थे।)

अब, हमने इस त्रिभुज को ज़मीन पर रख दिया और एक ऐसी जगह खोजने की कोशिश की, जहाँ से त्रिभुज की लम्बवत भुजा, पूरे पेड़ (ऊपर से नीचे तक) को कवर कर सके। लेकिन ज़मीन पर आँधे होकर लेटने के बाद भी हमें ऐसा करना मुश्किल लग रहा था।

इसलिए, मैंने खड़े होकर पेड़ का अवलोकन करने का फैसला किया। मैंने फिर से पेड़ के तने पर अपनी आँखों के स्तर पर निशान लगाया। यह 158 सेंटीमीटर की ऊँचाई पर था।

फिर, मैं पेड़ से दूर चला गया और एक उपयुक्त स्थिति खोजने की कोशिश की। इस बार, मेरा उद्देश्य केवल पेड़ के ऊपरी हिस्से (तने पर निशान से) को कवर करना था।

मुझे ऐसी एक जगह मिल गई। मेरे खड़े होने की जगह से पेड़ तक की दूरी को दो बच्चों ने मापा।

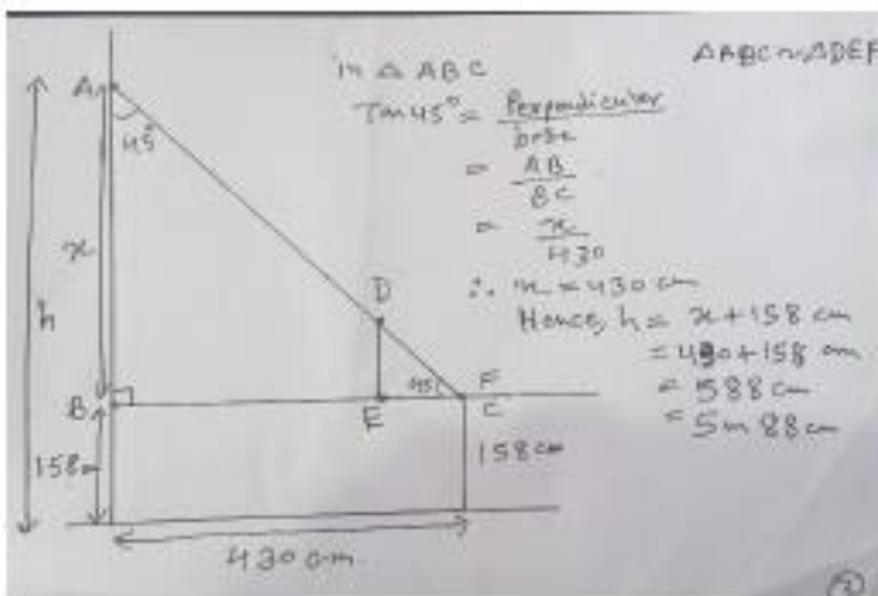
अब, हमें इस जानकारी का उपयोग त्रिकोणमितीय सूत्र में करना था।

तने पर निशान की ऊँचाई (मेरी आँख का स्तर) = 158 सेंटीमीटर

पेड़ से मेरी दूरी (जहाँ से यह त्रिभुज पेड़ के ऊपरी हिस्से को कवर करता है) = 430 सेंटीमीटर

पेड़ की ऊँचाई = $h = (158 + x)$ सेंटीमीटर जहाँ, x पेड़ के ऊपरी भाग की ऊँचाई है।

ΔABC में, $\tan 45^\circ = AB/BC$



हम जानते हैं कि,

$\tan 45^\circ = \text{लम्ब/आधार}$

= पेड़ के ऊपरी हिस्से की ऊँचाई/पेड़ से मेरे खड़े होने की जगह की दूरी

$$= x \text{ सेंटीमीटर} / 430 \text{ सेंटीमीटर}$$

$$= x/430$$

$$\text{इसलिए, } 1 = x/430$$

($\tan 45^\circ = 1$, त्रिकोणमितीय अनुपात द्वारा)

जिसने हमें $x = 430$ सेंटीमीटर दिया।

हम जानते हैं कि,

$$\text{पेड़ की कुल ऊँचाई} = h$$

$$= \text{ज़मीन से तने पर लगे निशान तक की ऊँचाई} + \text{पेड़ के ऊपरी भाग की ऊँचाई}$$

$$= 158 \text{ सेंटीमीटर} + x \text{ सेंटीमीटर}$$

$$= 158 \text{ सेंटीमीटर} + 430 \text{ सेंटीमीटर}$$

$$= 588 \text{ सेंटीमीटर}$$

$$= 5 \text{ मीटर } 88 \text{ सेंटीमीटर}$$

तो, इस तरह से, हमें पेड़ की ऊँचाई के लिए एक और माप मिला। यह पहले मिले दो मापों से अलग था।

अब, हम ऊँचाई की सटीकता के बजाय पेड़ की ऊँचाई प्राप्त करने के विभिन्न तरीकों को खोजने के लिए अधिक इच्छुक हो गए। मैंने एक ऐसी गतिविधि के बारे में पढ़ा था, जिसमें पैन (कलम) की मदद से किसी पेड़ या खम्भे की ऊँचाई को मापा जा सकता है।

मैंने इस गतिविधि को बच्चों के साथ साझा किया। वे इसके बारे में बहुत उत्सुक हो गए और इसे तुरन्त आजमाना चाहते थे।

चौथा तरीका – एक पैन के द्वारा :



मैंने इस पेड़ की ऊँचाई मापने के लिए एक साधारण बॉल पैन का इस्तेमाल किया।

सबसे पहले, मैं पेड़ से दूर चला गया और एक ऐसी स्थिति खोजने की कोशिश की, जहाँ से देखने पर यह पैन पूरे पेड़ को ऊपर से नीचे तक कवर कर सके। अब मैं उसी स्थिति में रहा और अपने हाथों को समान स्तर पर रखते हुए, मैंने इस पैन को 90° (ऊर्ध्वाधर से क्षैतिज स्थिति तक) घुमाया। [कल्पना करें कि पेड़ ऊपर की तरफ से झुकते हुए ज़मीन पर इस तरह गिरता है, कि गिरने के बाद भी वह आपके लिए लम्बवत बना रहता है। वह न तो आपकी ओर गिरा है, न ही आपसे विपरीत। पैन को भी ठीक इसी तरह से झुकाएँ कि यह आपकी बगल की ओर गिरे। इसके लिए, हमें पैन को 90° पर घुमाना है। ऐसा करने पर पैन क्षैतिज स्थिति में आ जाएगा। अपनी अन्तिम स्थिति में, यह न तो पेड़ की ओर इशारा करता है, न ही पेड़ से दूर होता है। अब एक बच्चे को इस तरह खड़े होने के लिए कहें कि वह बच्चा, पैन की नोक, और आपकी आँख सभी एक पंक्ति में हो जाएँ। जब यह स्थिति होगी, तो स्वाभाविक है कि बच्चा गिरे हुए पेड़ की नोक की ओर होगा। तो, अब हमें केवल पेड़ से बच्चे की दूरी को मापने की ज़रूरत है, और इससे हमें पेड़ की ऊँचाई मिलेगी।]

अन्त में, हमने पैन के द्वारा ज़मीन पर कवर की गई इस क्षैतिज दूरी को मापा। यह 465 सेंटीमीटर थी।

इसलिए, पेड़ की ऊँचाई 4 मीटर 65 सेंटीमीटर (इस माप के अनुसार) थी।

लेकिन हम इस परिणाम से भी खुश नहीं थे, क्योंकि इस परिणाम में पेड़ की ऊँचाई पिछले सभी परिणामों से बहुत अलग थी। स्पष्ट रूप से कुछ गलती हुई थी, लेकिन हम इसका पता लगाने में असमर्थ थे।

(कुछ साल बाद, मैं इन तरीकों को अपनी एक सहकर्मी के साथ साझा कर रहा था जो गणित शिक्षण के क्षेत्र में काम कर रही थीं। उन्होंने मुझे एक छोटी लेकिन महत्वपूर्ण गलती के बारे में बताया, जो हमने की थी।

हमें इस परिणाम के साथ अपनी आँखों की ऊँचाई (ज़मीन के स्तर से) को जोड़ना था, क्योंकि हमने यह परिणाम खड़े रहने की स्थिति में लिया था और कलम को ज़मीन पर नहीं रखा गया था।

इसलिए, हमने देर आए दुरुस्त आए की तर्ज़ पर पिछले माप में अपनी आँख के स्तर को जोड़कर इस गणना को सुधारा।

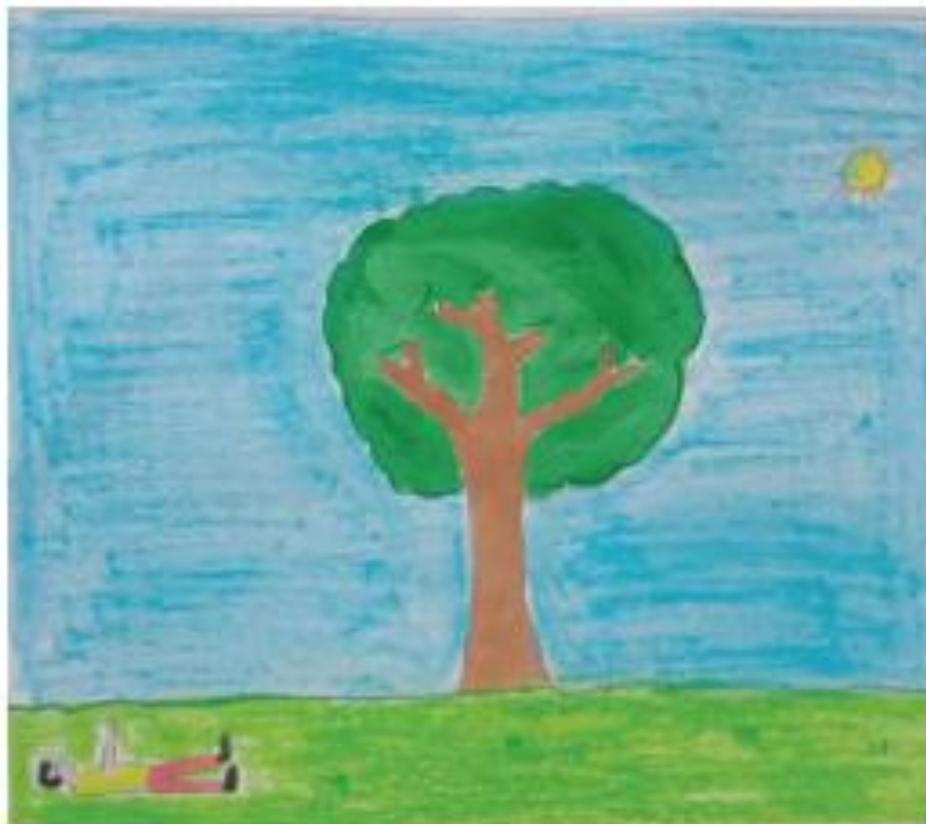
अतः;

पेड़ की ऊँचाई = 465 सेंटीमीटर + 158 सेंटीमीटर

= 623 सेंटीमीटर

= 6 मीटर 23 सेंटीमीटर)

पाँचवाँ तरीका—आँखों और हाथों का उपयोग करना :

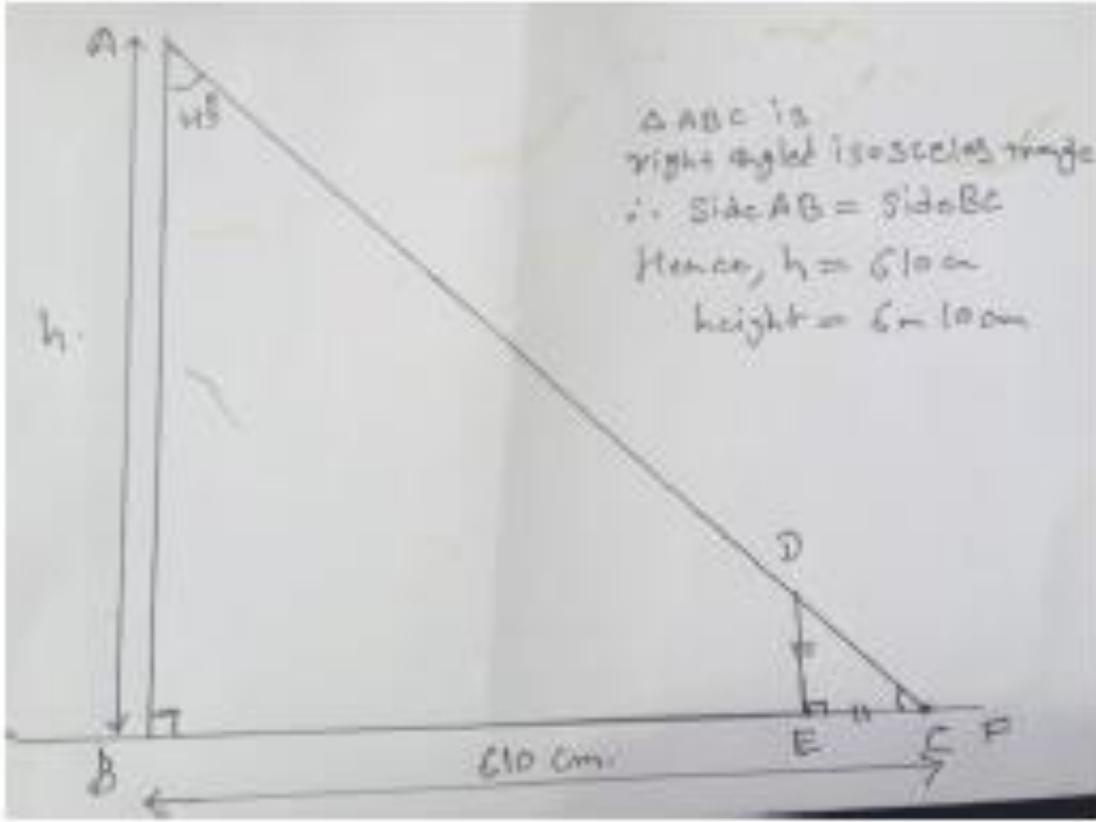


मेरे एक सहकर्मी, जो कई वर्षों से विज्ञान शिक्षा के क्षेत्र में कार्यरत थे, हमारे प्रयासों को चुपचाप देख रहे थे। उन्होंने उन सभी तरीकों के बारे में पूछा, जिन्हें हमने पहले इस्तेमाल कर लिया था और फिर हमें एक और तरीका सुझाया।

उन्होंने कहा- “इस विधि के लिए किसी सामग्री की ज़रूरत नहीं है, हमें सिर्फ अपने हाथों और आँखों का उपयोग करना होगा।” बच्चे बहुत खुश थे, क्योंकि उन्होंने पेड़ की ऊँचाई को मापने के लिए एक और तरीके की ओर बढ़ने को भाँप लिया था।

यह विधि गणितीय रूप से तीसरे तरीके के समान है, जहाँ हमने कार्डबोर्ड से बने समकोण समद्विबाहु त्रिभुज का उपयोग किया था। लेकिन, इस विधि में हमें किसी त्रिभुज की आवश्यकता नहीं है। केवल हमारे हाथ और आँखें ही काफ़ी हैं।

इस विधि में, मैं पेड़ से कुछ कदम दूर नीचे ज़मीन पर अपनी पीठ के बल लेट गया। मैंने अपने पैर पेड़ की की ओर रखे (इस स्थिति में मैं पेड़ को आसानी से देख सकता था)।



अब, मैंने कोहनी पर 90° कोण बनाने के लिए अपने दाहिने हाथ को मोड़ा। मैंने अपने दाहिने हाथ के ऊर्ध्वाधर भाग के साथ पेड़ को ऊपर से नीचे तक कवर करने की कोशिश की (कृपया चित्र देखें)।

ऐसा करने के लिए उपयुक्त स्थान प्राप्त करना थोड़ा मुश्किल था, लेकिन कई बार स्थिति बदलने के बाद, मैं यह कर पाया। यहाँ, मेरे दाहिने हाथ ने समकोण समद्विबाहु त्रिभुज के रूप में काम किया। मैंने कन्धे से कोहनी तक और कोहनी से लेकर दाहिने हाथ की अनामिका उँगली (Ring finger) के बीच की दूरी की जाँच की, यह दोनों दूरियाँ समान थीं। यही कारण है कि यह पूरी जमावट 90° , 45° और 45° कोण के साथ एक प्राकृतिक समकोण समद्विबाहु त्रिभुज प्रदान करती है।

इसलिए, मेरे सिर से पेड़ की दूरी, पेड़ की ऊँचाई के बराबर थी। अब मैं टेप की मदद से इस दूरी को बहुत आसानी से माप सकता था। यह 610 सेंटीमीटर थी। तो, इस विधि से पेड़ की ऊँचाई = 6 मीटर 10 सेंटीमीटर होगी।

इस परिणाम ने हमें बहुत सन्तुष्टि दी, क्योंकि यह उस अनुमान के बहुत करीब था, जिसे हमने शुरुआत में लगाया था।

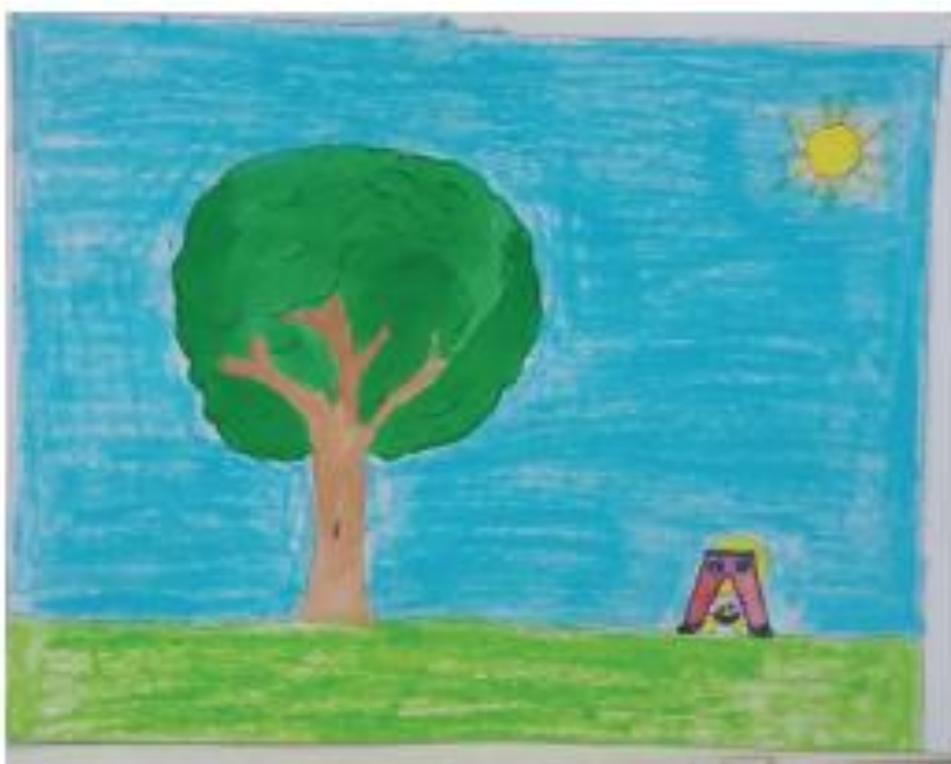
जो बच्चे इन सभी गतिविधियों में सक्रिय रूप से शामिल थे, उन्होंने मुझे फिर से किसी नई विधि का उपयोग करने के लिए कहा। मुझे याद आया कि मैंने एक आदिवासी समुदाय के बारे

में पढ़ा था, जो पेड़ों की ऊँचाइयों का आसानी से अनुमान लगा सकता था। उनका तरीका बहुत दिलचस्प था।

छठवाँ तरीका— एक लोक विधि, शरीर को मोड़कर और मुड़ी हुई स्थिति से पेड़ का अवलोकन करना : इस छोटे-से समुदाय में, कुछ वरिष्ठ सदस्य किसी भी पेड़ की ऊँचाई का अनुमान लगा सकते थे। ऐसा करने के लिए वह अपनी पीठ को पेड़ की ओर करके, अपने शरीर को कमर पर बिना घुटने मोड़े झुका लेते हैं, और पेड़ की चोटी (ऊपरी हिस्से को) को अपने पैरों से बनाए उल्टे V के माध्यम से देखते हैं (चित्र देखें)।

मैंने इस विधि के बारे में एक किताब में पढ़ा था, लेकिन इसका कोई व्यावहारिक अनुभव नहीं था। मैं अपने पाठकों को इस लोक विधि के पीछे के गणित का पता लगाने और इसे सही ठहराने के लिए आमंत्रित करता हूँ।

जब मैंने इस विधि को बच्चों के साथ साझा किया था, तो उनमें से कुछ हँसने लगे, जबकि अन्य ने तुरन्त इसे आजमाना शुरू कर दिया। मैंने भी एक बार इस विधि को इस्तेमाल करने का फैसला किया।



मैं इस मुड़ी हुई स्थिति में आ गया और अब इसी स्थिति में पेड़ से दूर चलना शुरू कर दिया। शुरू में, पेड़ का तना मेरे पैरों के बीच से दिखाई दे रहा था। मैं धीरे-धीरे पेड़ से दूर जाने लगा। साथ ही मैं एक उपयुक्त स्थान की खोज कर रहा था, जहाँ से मैं अपने पैरों के बीच से पेड़ की पूरी ऊँचाई देख सकूँ, अर्थात्, ऐसे बिन्दु पर, पेड़ की चोटी को उल्टे V के शीर्ष को छूना चाहिए, जो कि मेरे पैरों द्वारा बनाया गया था।

अतन्तः एक जगह से, मैं बरगद के पेड़ को ऊपर से नीचे तक देख पा रहा था। एक बच्चे ने इस स्थिति को याद रखने के लिए इस जगह पर एक पत्थर रखा, बाद में, हमने पेड़ से इस पत्थर की दूरी को मापा। पेड़ और पत्थर के बीच की दूरी 624 सेंटीमीटर थी।

इस तरीके के अनुसार, पेड़ की ऊँचाई = 6 मीटर 24 सेंटीमीटर थी जो उन परिणामों के करीब थी जो हमने अन्य तरीकों से प्राप्त किए थे।

अभी तक हम एक पेड़ की ऊँचाई को मापने के लिए 6 अलग-अलग तरीके इस्तेमाल कर चुके। अब किसी भी नई विधि के बारे में सोचना मुश्किल था, सिवाय एक बन्दर की तरह पेड़ पर चढ़कर, टेप की मदद से ऊँचाई नापने के।

सातवाँ तरीका— बाँस से जुड़ी एक लम्बी झाड़ू के द्वारा : जब हम अपनी इस गतिविधि को समाप्त करने जा रहे थे, तभी कक्षा 6 में पढ़ने वाली सकीना ने सुझाव दिया कि हम एक लम्बी झाड़ू (छतों और दीवारों को साफ़ करने के लिए इस्तेमाल किया जाता है) का उपयोग कर सकते हैं और फिर इसे सीधे माप सकते हैं।

यह एक बहुत अच्छा विचार था। बच्चे इन सभी उत्तरों की पुष्टि भी करना चाहते थे।

पाँचवीं कक्षा में पढ़ने वाला गोपाल ऑफिस की तरफ़ भागा और एक लम्बी झाड़ू, जिसे बाँस से जोड़कर और लम्बा किया गया था, ले आया। गोपाल ने कहा 'सर, अब हम इसकी ऊँचाई को माप सकते हैं।' दूसरे बच्चे हँसने लगे, लेकिन सकीना खुश थी, क्योंकि हम उसके द्वारा दिए गए सुझाव को आजमाने जा रहे थे। हमने इस लम्बी झाड़ू को पेड़ के मुख्य तने के समानान्तर रखा। यह पेड़ की ऊँचाई से थोड़ी लम्बी थी।

फिर हमने इस झाड़ू (लम्बे बाँस के साथ संलग्न) को ज़मीन पर रखा और टेप की मदद से इसकी लम्बाई को मापा। इसने बरगद के पेड़ की ऊँचाई का एक और अनुमान दिया।

यहाँ, मैं आपको सातवीं विधि से मिली पेड़ की ऊँचाई नहीं बता रहा हूँ, क्योंकि मैं आपको अपने आप सीखने का मौका देना चाहता हूँ। यदि आप इन सभी गतिविधियों को अपने विद्यार्थियों के साथ कर सकें और उन्हें स्वयं से सीखने का मौका दें, तो बहुत अच्छा होगा।

यहाँ, सही उत्तर खोजना महत्वपूर्ण नहीं है। गणित शिक्षक के रूप में मेरी रुचि उत्तर पाने के विभिन्न तरीकों को खोजने में है। मुझे यकीन है कि आपके बच्चे भी इस गतिविधि का मज़ा लेंगे।

मोहम्मद उमर अज़ीम प्रेमजी फाउण्डेशन, राजसमन्द में स्रोत व्यक्ति हैं। वे सामग्री विकास और शिक्षकों की क्षमतावर्धन के लिए काम कर रहे हैं। उन्होंने विज्ञान, समाजशास्त्र और पत्रकारिता के साथ-साथ रंगमंच का भी अध्ययन किया है। उन्होंने स्कूल स्तर पर गणित और विज्ञान पढ़ाया है। शिक्षाशास्त्र और पाठ्यक्रम विशेषज्ञ के रूप में और एकलव्य, होशंगाबाद में एक शोध सहयोगी के रूप में भी कार्य किया है। वे पढ़ने और लिखने में रुचि रखते हैं। कई शैक्षिक पत्रिकाओं में उनके लेख प्रकाशित हुए हैं। उनके सभी प्रकाशित लेख <https://azimpremjifoundation.academia.edu/MohammedUmarSheikhMansoori> पर उपलब्ध हैं। उनसे mohammed.umar@azimpremjifoundation.org पर सम्पर्क किया जा सकता है।

अनुवाद : निदेश सोनी

पुनरीक्षण : मोहम्मद उमर

कॉपी-एडीटर : कविता तिवारी

सम्पादन : राजेश उत्साही