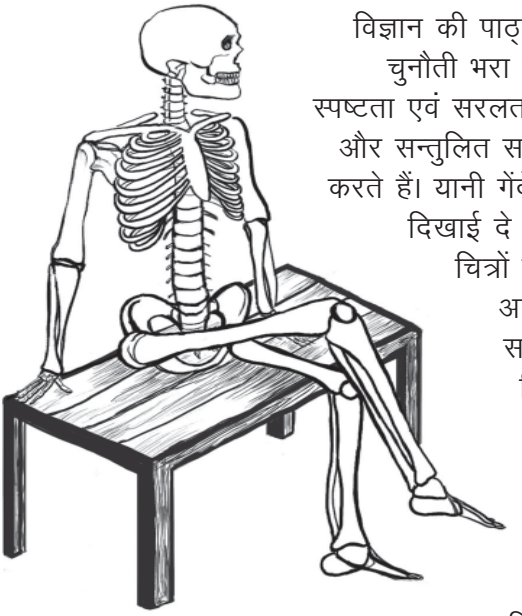
ऐसे बना मानव कंकाल का चित्र

उमेश चौहान



चित्र: *अदिति पुत्तिगे*

विज्ञान की पाठ्यपुस्तकों में चित्र बनाना एक चुनौती भरा काम होता है क्योंकि ये चित्र स्पष्टता एवं सरलता के साथ-साथ सही अनुपात और सन्तुलित सामाजिक नज़रिए की माँग भी करते हैं। यानी गेंदे का फूल गेंदे के फूल जैसा दिखाई दे और सटीक डीटेलिंग भी हो। चित्रों में परखनली, हथेली-उँगलियों आदि का अनुपात सही होने के साथ-साथ चित्रों में दिखाए गए विद्यार्थियों में लड़के-लड़कियों की मौजूदगी होने मात्र से काम नहीं चलने वाला। इन चित्रों में लड़कियाँ भी प्रयोग करते हुए दिखाई देनी चाहिए। आखिरकार, विज्ञान लड़कों-लड़कियों, दोनों का ही पसन्दीदा विषय हो सकता है।

होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम (होविशिका) के तहत *बाल वैज्ञानिक* पाठ्यपुस्तकों में जहाँ एक ओर, चित्रांकन के लिए प्रोफेशनल चित्रकारों एवं डिज़ाइनरों की मदद ली गई थी, वहीं दूसरी ओर चित्रांकन में कुशल शिक्षकों को भी मौके दिए गए। एक रिसोर्स शिक्षक उमेश चौहान का 'चित्रकार' के रूप में होविशिका में सफर कैसा रहा, उसे उनकी ही ज़ुबानी यहाँ बताया जा रहा है।

मैंने सन् 1970 में मध्य प्रदेश के हरदा ज़िले के टिमरनी स्थित राधा स्वामी उच्चतर माध्यमिक विद्यालय से गणित-विज्ञान विषयों के साथ हायर सेकेंडरी (11वीं) परीक्षा उत्तीर्ण की थी। कक्षा 9वीं से 11वीं तक हमारे विज्ञान शिक्षक प्रयोगशाला में ले जाकर हमें आवश्यक वैज्ञानिक प्रयोग स्वयं करके देखने और सीखने के अवसर देते थे। उन दिनों विधिवत प्रैक्टिकल नोटबुक बनाना अनिवार्य था और प्रायोगिक परीक्षा भी होती थी। मुझे विज्ञान के प्रयोग करने में बहुत आनन्द आता था, हालाँकि हमने जीव विज्ञान विषय नहीं पढ़ा था।

सिविल ड्रॉइंग से शुरुआत

कक्षा 11वीं तक की पढ़ाई के बाद पारिवारिक परिस्थितियों के कारण मेरी आगे की शिक्षा रुक गई। इसके बाद मैं वन विभाग में दैनिक वेतनभोगी के रूप में काम करने लगा। सन् 1972 में टिमरनी क्षेत्र में तवा नहर का निर्माण कार्य चल रहा था। तवा कॉलोनी, टिमरनी में सब-इंजीनियर सरदार गोविंद सिंह बग्गा को ऐसे टाइमकीपर* की आवश्यकता थी, जिसे गणित-विज्ञान का ज्ञान हो और थोड़ी-बहुत ड्रॉइंग-चित्रकारी भी आती हो। मैंने उनसे सम्पर्क किया। उन्होंने उसी दिन मुझे नहरों के एस्टीमेट की प्रतिलिपियाँ तैयार करने और उनकी डिज़ाइन आदि बनाने के काम पर नियुक्त करवा दिया। अपनी अच्छी हैंडराइटिंग और साफ-सुथरी ड्रॉइंग-पेंटिंग के कारण मैं शीघ्र ही नहर विभाग में अपनी अलग पहचान बनाने लगा था।

करीब तीन वर्ष बाद शिक्षा विभाग में सहायक शिक्षकों की भर्ती के लिए चयन परीक्षा आयोजित हुई, जिसमें मैं उत्तीर्ण हो गया। इसके बाद मुझे बुनियादी प्रशिक्षण संस्था, खंडवा में प्रशिक्षण हेतु प्रवेश-पत्र प्राप्त हुआ और मैंने वहाँ दाखिला ले लिया। शिक्षक प्रशिक्षण के दौरान प्रत्येक विषय के 40-40 लेसन प्लान पढ़ाना अनिवार्य था। मैंने एक ही दिन में तीन अलग-अलग विषयों के पाठ पढ़ाते हुए मात्र डेढ़ माह में सभी विषयों के लेसन प्लान पूरे कर लिए। विज्ञान विषय की योजना में मैं प्रयोग-पद्धति का अधिक उपयोग करता था, इसलिए मेरी कक्षा में विद्यार्थियों के साथ-साथ अन्य प्रशिक्षणार्थी शिक्षक भी बैठकर शिक्षण पद्धति सीखते थे।

जुलाई, 1976 में मुझे शासकीय माध्यमिक शाला, धौलपुर कला में विज्ञान शिक्षक के रूप में नियुक्ति मिली। उन दिनों विद्यालय में विज्ञान किट या प्रयोग सामग्री के नाम पर लगभग कुछ भी उपलब्ध नहीं था। मैंने स्थानीय स्तर पर उपलब्ध

* *उन दिनों आम तौर पर पद का नाम टाइमकीपर होता था लेकिन काम के तहत कन्स्ट्रक्शन सुपरविज़न भी शामिल होता था।*

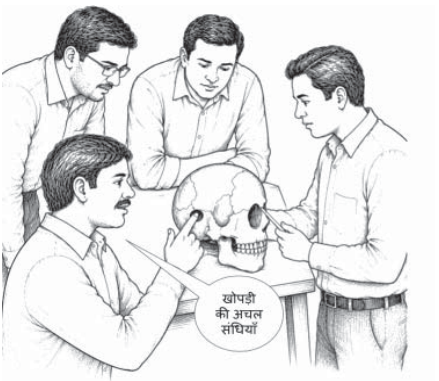
वस्तुओं से वैकल्पिक उपकरण तैयार किए और जिन प्रयोगों को सम्भव था, उन्हें कक्षा में करके दिखाया। बच्चों में विज्ञान के प्रति बढ़ती रुचि और जिज्ञासा को देखकर मैं विज्ञान प्रयोग की अवधारणा को अधिक स्पष्ट और प्रभावी ढंग से समझाने का निरन्तर प्रयास करता रहा।

होविशिका प्रशिक्षण में

सन् 1978 में पहली बार मुझे होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के अन्तर्गत ट्रेनिंग लेने के लिए होशंगाबाद जाने का आदेश मिला। मैंने कक्षा-6 के इस प्रशिक्षण में पूरी तन्मयता से भाग लिया। इस प्रशिक्षण के दौरान पहली बार मुझे जीव विज्ञान के प्रयोग करने का अवसर मिला। इन प्रयोगों के प्रति मेरी जिज्ञासा लगातार बढ़ती गई। मैं अपनी नोटबुक में प्रयोगों से सम्बन्धित साफ-सुथरे और सुडौल चित्र बनाता था, जो अन्य प्रशिक्षणार्थियों के लिए आकर्षण का केन्द्र बन जाते थे। प्रशिक्षण के बाद कक्षाएँ शुरू होने पर, विद्यालय में विज्ञान किट सामग्री आने तक मैंने पहले उन अध्यायों को पढ़ाया, जिनके लिए विशेष प्रयोग सामग्री की आवश्यकता नहीं पड़ती थी।

अगले साल, सन् 1979 में जब मैं कक्षा 7वीं का प्रशिक्षण लेने पहुँचा, तब पहली बार मैंने मानव शरीर की हड्डियों और कंकाल के बारे में विस्तार से पढ़ा। डॉ. अनिल सद्गोपाल, जिन्हें सभी 'अनिल भाई' कहकर सम्बोधित करते थे, ने हमें मानव कंकाल की विभिन्न हड्डियों के नामों से परिचित कराया। उन्होंने शरीर के अलग-अलग भागों में हड्डियों की संख्या गिनने के तरीके सिखाए और उनसे सम्बन्धित जानकारी भी दी। उस समय प्रचलित पाठ्यपुस्तकों में मानव कंकाल के बड़े और स्पष्ट चित्र उपलब्ध नहीं थे। जो चित्र थे, उन्हें देखकर हड्डियों का आकार, उनके जोड़, जोड़ों के प्रकार तथा नरम एवं कठोर हड्डियों की संरचना को समझना कठिन था।

प्रशिक्षण के दौरान हमें 'मानव कंकाल' भी दिखाया गया। कुछ शिक्षक उसे देखकर बुरी तरह घबरा गए, कुछ दूर जाकर बैठ गए और कुछ ने तो नाक पर कपड़ा तक रख लिया। लेकिन मैंने कंकाल के पास जाकर उसकी हड्डियों और जोड़ों को ध्यान से समझने का प्रयास



किया। खोपड़ी, कूल्हे की हड्डी, रीढ़ की हड्डी, कन्धे के जोड़ और कूल्हे के जोड़ जैसी संरचनाओं के चित्र बनाकर मैंने उनमें उभार और स्पष्टता लाने का प्रयास किया।

मैंने अपने बनाए हुए चित्र अनिल भाई को दिखाए जिन्हें वे चित्र बहुत पसन्द आए। उन्होंने मेरा नाम और पता पूछकर अपनी डायरी में लिख लिया। यह देखकर मैं थोड़ा घबरा गया। मुझे लगा कि शायद मैं बहुत अधिक प्रश्न पूछ रहा था और बार-बार उठकर कंकाल के पास जाकर, कहीं मैं अनुशासनहीनता तो नहीं कर रहा था! अपनी शंका दूर करने के लिए मैं कक्षा के बाहर जाकर अनिल भाई से मिला और पूछा, "आपने मेरा नाम क्यों नोट किया है? कहीं मैं...।" मेरी बात पूरी होने से पहले ही उन्होंने कहा, "मैं कल बताऊँगा कि तुम्हारा नाम क्यों लिखा है।"

अगले दिन अनिल भाई फिर कक्षा में आए और मुझे बाहर बुलाकर ले गए। उन्होंने मेरी पीठ थपथपाते हुए कहा, "उमेश भाई, आप बहुत अच्छे चित्र बनाते हो। क्या आपको चित्रकारी या पेंटिंग का पहले से कोई अनुभव है?"

मैंने कहा, "जी, मैं टिमरनी में सिनेमा के पोस्टर लिखता हूँ तथा चित्रों को काट-छाँटकर उनसे कोलाज भी बनाता रहता हूँ।"

उन्होंने प्रसन्न होकर कहा, "यह तो और भी अच्छी बात है। मैं आपको कक्षा-7 की *बाल वैज्ञानिक* पुस्तक के 'अपनी हड्डियाँ पहचानो' अध्याय के चित्र बनाने के लिए किशोर भारती के बनखेड़ी कैम्पस में आमंत्रित करने का विचार कर रहा हूँ। क्या आप वहाँ आ सकेंगे? आपके रहने-खाने की व्यवस्था किशोर भारती में ही रहेगी। आने-जाने का किराया आदि भी संस्था द्वारा वहन किया जाएगा। इस कार्य के लिए आपको ज़िला शिक्षा अधिकारी से शासकीय आदेश भी प्राप्त हो जाएगा।"

मैं ऐसा सुनहरा अवसर खोना नहीं चाहता था, इसलिए मैंने तुरन्त अपनी सहमति दे दी।

किशोर भारती के कैम्पस में

अनिल भाई के आमंत्रण पर मैं अपने स्कूल के बच्चों की शिक्षा और मार्गदर्शन की चिन्ता किए बिना, उनके बताए अनुसार पैसेंजर ट्रेन से रात लगभग आठ बजे बनखेड़ी रेलवे स्टेशन पर उतर गया। वहाँ मैं रेलवे केबिनमैन के पास गया और उससे पूछा कि किशोर भारती कैसे पहुँचा जा सकता है। उसने बताया, "किशोर भारती पहुँचने के लिए पलिया गाँव की ओर जाने वाले किसी मोटरसाइकिल या साइकिल सवार के हाथ एक सूचना-पत्र भेज दीजिए कि आप यहाँ पहुँच चुके हैं। वहाँ से कोई व्यक्ति आपको लेने आ जाएगा, क्योंकि यहाँ से जाने की और कोई

व्यवस्था नहीं है।" मैंने एक चिट्ठी लिखकर अनिल भाई के पास भिजवा दी और फिर केबिनमैन के पास बैठकर अपना खाना खा लिया। लगभग एक घण्टे बाद कमल महेंद्रू और मछिंद्र भाई साइकिल और टॉर्च लेकर मुझे लेने आ गए।

उन्होंने केबिनमैन से पूछा, "क्या यहाँ उमेश चौहान सर बैठे हैं?" मैं कमल भाई को पहले से जानता था। उनके साथ साइकिल के कैरियर पर बैठकर मैं कुछ ही देर में किशोर भारती पहुँच गया। वहाँ मेरे ठहरने की व्यवस्था एक कमरे में कर दी गई। अगली सुबह अनिल भाई ने साधना सक्सेना, कमल भाई, मछिंद्र भाई, पूर्णिमा पंड्या आदि से मेरा परिचय कराया। साथ ही, उन्होंने मेरे किशोर भारती आने का उद्देश्य भी सभी को बताया।

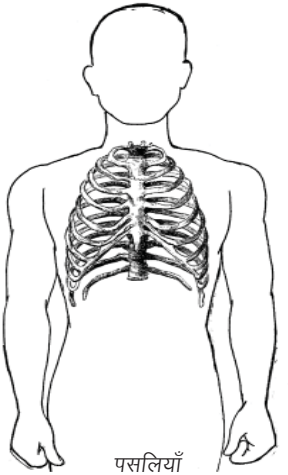
चित्र बनाने की शुरुआत

अनिल भाई ने मेरे लिए ड्रॉइंग शीट, पेंसिल, रबर तथा रंगीन स्केच पेन आदि की व्यवस्था करवा दी। मुझे मानव शरीर की हड्डियों को पहचानने, उन्हें स्पर्श करके महसूस करने तथा यथासम्भव उनकी गिनती करने से सम्बन्धित प्रयोगों के चित्र तैयार करने थे। इसके लिए यह भी निर्धारित करना था कि शारीरिक मुद्राएँ कैसी होंगी और उन मुद्राओं के स्पष्ट चित्र कैसे बनाए जाएँ। साथ ही, कक्षा में इन गतिविधियों को कराने हेतु आवश्यक दिशा-निर्देश भी लिखने थे।

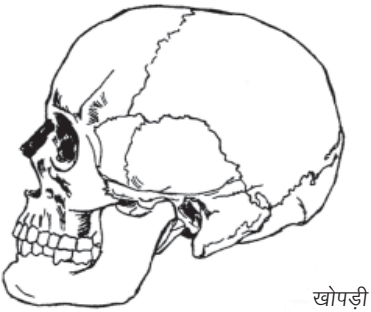
इस कार्य में सहयोग के लिए किशोर भारती के कुछ बच्चे मिल जाते थे। मैं उन्हें अलग-अलग मुद्राओं में खड़ा करके शरीर की हड्डियों के उभारों के चित्र बनाता जाता था।

उदाहरण के लिए, हाथ की हड्डियों के जोड़ों को समझाने हेतु कुछ गतिविधियाँ इस प्रकार थीं-

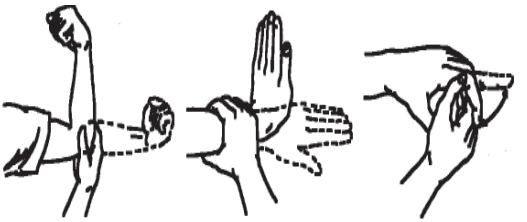
- अपनी कोहनी को दूसरे हाथ से हल्के-से दबाओ तथा बाँह को मोड़ो और सीधा करो।
- अपनी कलाई को कसकर पकड़ो और हथेली को चित्र में बताए अनुसार घुमाओ।



पसलियाँ

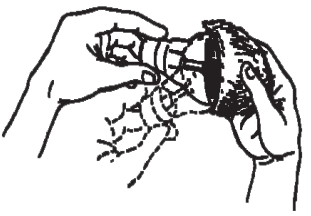


खोपड़ी



हाथ की हड्डियों के जोड़

रीढ़ की हड्डियों के जोड़



बॉल एंड सॉकेट जॉइंट के लिए नारियल की नट्टी और बल्ब का मॉडल

कन्धे की हड्डी और बाँह का जोड़

कूल्हे की हड्डी और टाँग का जोड़

सभी चित्र बाल वैज्ञानिक कक्षा-7 से साभार।

- अपनी उँगली के किसी जोड़ को दूसरे हाथ से पकड़ो और उँगली को ऊपर-नीचे हिलाओ।

"क्या इन गतिविधियों के दौरान तुम्हें हाथ की हड्डियों के जोड़ महसूस होते हैं?"

इसी प्रकार निचले जबड़े की हड्डी और खोपड़ी के ऊपरी भाग के जोड़ को महसूस करना, हँसली और पसलियों की पहचान करना तथा यह समझना कि वे किन-किन हड्डियों से जुड़ी रहती हैं – इन सबके लिए भी विभिन्न गतिविधियाँ तैयार की गईं। कमर में कूल्हे की हड्डी, घुटने का जोड़, रीढ़ की हड्डी तथा कंधे की हड्डी को महसूस करने हेतु अनेक मुद्राओं में खड़े होकर यह देखा गया कि कौन-सी मुद्रा में उनका उभार सबसे अधिक स्पष्ट दिखाई देता है। फिर सबसे उपयुक्त मुद्रा का चयन करके, उसके बारे में लिखा गया और चित्र भी बनाए गए। यह पूरा कार्य वास्तव में अत्यन्त रोचक और मज़ेदार अनुभव रहा।

इसी प्रकार 'बॉल एंड सॉकेट जॉइंट' (कन्दुक-खल्लिका जोड़) की संरचना को स्पष्ट करने के लिए नारियल की नट्टी और बल्ब के मॉडल का चित्र बनाकर समझाया गया। वहीं 'हिंज जॉइंट' (कब्ज़ा जोड़) की अवधारणा स्पष्ट करने के लिए उँगली, कोहनी और घुटने के जोड़ों के चित्रों को एकसाथ दर्शाया गया तथा उनके साथ एक कब्ज़े का चित्र जोड़कर यह समझाया गया कि यह जोड़ किस प्रकार मुड़ता है।

बाँह की निचली हड्डियों को महसूस करने की गतिविधियाँ, मेरुदण्ड की संरचना तथा कशेरुकाओं की बनावट को चित्रों और प्रयोगात्मक गतिविधियों के माध्यम से कैसे समझाया जाए – इसे भी विस्तार से लिपिबद्ध किया गया। अन्त में, पैर के पंजे की मेहराब को समझाने के लिए एड़ी से पंजे की ओर बनने वाली मेहराब तथा अँगूठे से छोटी उँगली की दिशा में बनने वाली मेहराबों को दो कमानियों के चित्रों के माध्यम से स्पष्ट किया गया, ताकि उन्हें समझा और महसूस किया जा सके।

उपरोक्त सभी गतिविधियाँ तथा शरीर के विभिन्न अंगों में पाई जाने वाली हड्डियों की पहचान कराने के प्रयोग करते हुए यह महसूस हुआ कि उस समय की पाठ्यपुस्तकों में दिए गए मानव कंकाल के चित्र या तो मात्र सांकेतिक थे या पर्याप्त स्पष्ट नहीं थे। इसलिए अनिल भाई ने इन्दौर के डॉक्टर प्रकाश छजलानी, जो उन दिनों किशोर भारती आए हुए थे, से इस विषय में चर्चा की कि पाठ्यपुस्तक के लिए मानव कंकाल का एक बड़ा और स्पष्ट चित्र तैयार करना आवश्यक है।

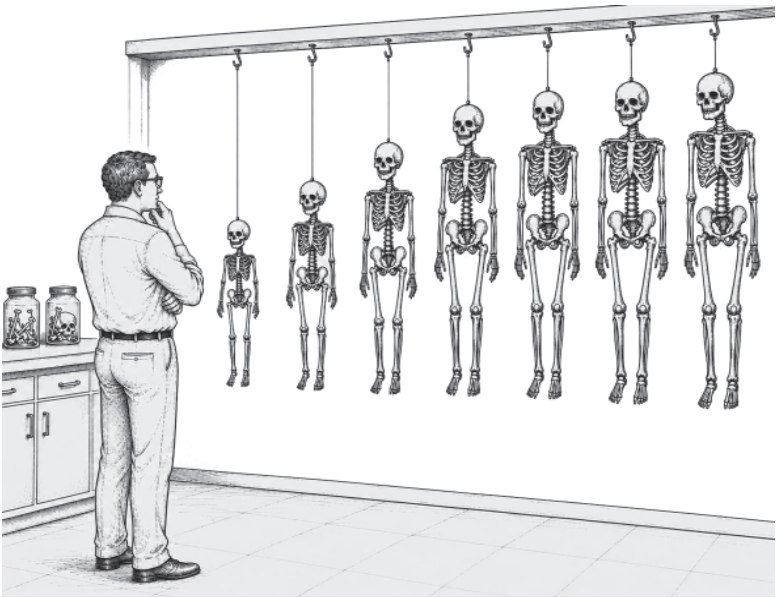
कंकाल का चित्र

इन्दौर मेडिकल कॉलेज के एनॉटॉमी विभाग की एक वरिष्ठ

मैडम को यह जानकर बड़ा आश्चर्य हुआ कि एक मिडिल स्कूल का विज्ञान शिक्षक मानव कंकाल का अध्ययन करके, पाठ्यपुस्तक के लिए चित्र बनाने जा रहा है। वे अत्यन्त प्रसन्न हुईं। उन्होंने मुझे मानव कंकाल से सम्बन्धित कुछ पुस्तकें उपलब्ध कराईं और म्यूज़ियम खुलवाकर वहाँ एक टेबल तथा कुर्सी की व्यवस्था भी करवा दी।

दरवाज़े के पास लटके एक कंकाल की ओर संकेत करते हुए कहा, "आप इसे हिलाकर-डुलाकर देख सकते हैं। इसके जोड़ों पर स्प्रिंग और धातु की पट्टियाँ लगी हैं, जिनकी सहायता से इसे घुमाया और मोड़ा जा सकता है।" इतना बताकर वे चली गईं। उनका कार्यालय पास ही था। उन्होंने यह भी कहा, "यदि किसी भी चीज़ की ज़रूरत हो तो आप मेरे पास आ सकते हैं। जाते समय म्यूज़ियम में ताला लगाकर, उसकी चाबी मेरे पास छोड़ दीजिएगा।"

उनके जाने के बाद मैंने अपने बैग से ड्रॉइंग शीट, पेंसिल, पेन आदि निकालकर टेबल पर रखे और कुर्सी पर बैठ गया। बैठते ही मेरी नज़र दरवाज़े के दाईं ओर गई। वहाँ अलग-अलग आकार के लगभग आठ-नौ कंकाल लटके हुए थे। पहली बार एकसाथ इतने सारे कंकाल देखकर मैं घबरा गया और पसीने से तर-बतर हो गया।



कुछ देर बाद मैंने खुद को सँभाला, और हिम्मत जुटाकर कंकाल की आउटलाइन बनाकर चित्र तैयार करना शुरू किया। देखते-देखते कॉलेज बन्द होने का समय हो गया। अतः मैंने म्यूज़ियम के दरवाज़े पर ताला लगाया, चाबी मैडम को सौंप दी और अगले दिन आने का समय पूछ लिया।

जूनी इन्दौर में मेरे मामाजी रहते थे, इसलिए रात्रि विश्राम के लिए मैं उनके घर चला गया। लेकिन पहली रात मेरी नींद जैसे गायब हो गई थी। सपने में भी मैं मानव कंकाल को छूकर देख रहा था। अचानक नींद खुली तो एहसास हुआ कि मैं तो मामाजी के घर पर हूँ। फिर कुछ हिम्मत जुटाकर मैंने अपने मन को शान्त किया और दोबारा सोने की कोशिश करने लगा।

मैं प्रतिदिन कॉलेज के म्यूज़ियम में बैठकर मानव कंकाल की हड्डियों और उनके जोड़ों को बारीकी-से समझता और उनके काले-सफेद चित्र बनाता था। मेरे बनाए चित्रों को देखकर कुछ प्रशिक्षणार्थी डॉक्टर मुझसे परिचय करते और मेरे कार्य के बारे में पूछते थे। उन्हें यह जानकर आश्चर्य होता था कि एक मिडिल स्कूल का शिक्षक पाठ्यपुस्तकों के लिए ऐसे चित्र कैसे बना सकता है, क्योंकि उनकी दृष्टि में यह कार्य तो किसी विशेषज्ञ चित्रकार का ही हो सकता था। हालाँकि, उनमें से कुछ लोग मुझे प्रोत्साहित भी करते थे और मेरी पीठ थपथपाकर आगे बढ़ जाते थे।

कुछ दिनों की मेहनत के बाद मैं मानव कंकाल का लगभग 28 इंच लम्बा चित्र और अनेक छायाचित्र एवं रेखाचित्र तैयार करके किशोर भारती लौट आया। अनिल भाई ने मेरे बनाए चित्र देखे तो वे बहुत प्रसन्न हुए। मानव कंकाल का जैसा चित्र वे चाहते थे, वह अब उनके सामने था। उन्होंने मेरे बनाए चित्रों में से कुछ चित्र *बाल वैज्ञानिक* कक्षा-7 के 'अपनी हड्डियाँ पहचानो' अध्याय के लिए चुन लिए। इसके बाद उन्होंने मुझे उस अध्याय की पाण्डुलिपि देते हुए कहा, "इसे ध्यान से पढ़िए। इसमें दिए गए प्रयोगों और गतिविधियों के अनुरूप अपने बनाए चित्रों तथा अध्याय की भाषा को पढ़कर यदि कहीं कोई सुधार आवश्यक लगे, तो उसे लिखकर बता दीजिए। हम उसमें आवश्यक संशोधन कर देंगे।"

अपना कार्य पूरा करके जब मैं टिमरनी लौटने लगा, तब अनिल भाई ने मुझसे कहा, "उमेश भाई, शायद आप नहीं जानते कि मानव कंकाल का चित्र बनाकर आपने कितना महत्वपूर्ण काम किया है। यह केवल चित्रकारी नहीं, बल्कि एक प्रकार का अनुसन्धान है। इस चित्र के साथ आपका नाम हमेशा याद रखा जाएगा।"

कितनी हड्डियाँ कहाँ-कहाँ?

हमारे शरीर में हड्डियों की संख्या 206 कैसे बनती है? यह तो जानी-मानी बात है कि कूल्हे से खोपड़ी तक ही अधिकांश हड्डियाँ मौजूद हैं। चलिए, ऊपर से ही गिनती करते हैं।

इन्सानी खोपड़ी में 28 हड्डियाँ सन्धियों के मार्फत आपस में जुड़ी हुई हैं। इनमें जबड़े की हड्डी ही हिलती है। बाकी हड्डियाँ अचल हैं।

इन्सानी हाथ में हड्डियों की गिनती इस प्रकार है – प्रत्येक उँगली में 3 हड्डियाँ हैं, अतः 4 उँगलियों में 12 हड्डियाँ और अँगूठे में 2 हड्डियाँ। हथेली में 5 हड्डियाँ हैं। इस प्रकार इनकी संख्या 12+2+5 = 19 हुई। हाथ की कलाई में 8 छोटी हड्डियाँ सटी हुई होती हैं। कलाई से कोहनी तक 2 हड्डियाँ। कोहनी से कन्धे तक 1 हड्डी। इस तरह एक हाथ में पंजे से कन्धे तक कुल 30 हड्डियाँ होती हैं। दूसरे हाथ में भी 30 होंगी। यानी दोनों हाथ मिलाकर 60 हड्डियाँ हुईं।

हमारे सीने में जहाँ टाई लटकी होती है, वहाँ सीने की 1 हड्डी यानी उरोस्थी होती है। इस हड्डी से ऊपर 2 हड्डियाँ (हसली या कॉलर बोन) जुड़ती हैं, जो दोनों कन्धों की हड्डियों यानी अंश मेखला से जुड़ी होती हैं।

सीने की हड्डी के दोनों ओर 10-10 पसलियाँ जुड़ती हैं। इसके अलावा 2-2 स्वतंत्र पसलियाँ होती हैं जो रीढ़ की हड्डी से तो जुड़ी होती हैं लेकिन सीने की हड्डी से नहीं जुड़ी होतीं।

रीढ़ की हड्डी में 33 कशेरुक होते हैं जो इस प्रकार होते हैं – ऊपरी 7 कशेरुक गर्दन में होते हैं, 12 पसलियों से जुड़े होते हैं और 5 पीठ के निचले हिस्से में होते हैं। शेष 9 कशेरुक कमर की दो हड्डियों (श्रोणि मेखला) के मध्य जुड़े होते हैं। बच्चों के एक्स-रे में रीढ़ की हड्डी में 33 कशेरुक देखे जा सकते हैं लेकिन वयस्कों में श्रोणि मेखला के बीच मौजूद 9 कशेरुक जुड़कर एक मज़बूत कशेरुक बना लेते हैं जिसकी वजह से कमर को मज़बूती मिलती है।

इन्सान की टाँगों में भी हाथ की तरह 30-30 हड्डियाँ होती हैं। लेकिन घुटने के ऊपर, जोड़ पर 1-1 अतिरिक्त हड्डी होती है। यानी प्रत्येक पैर में 31-31 हड्डी हुईं।

इन सबको जोड़ने पर हड्डियों की संख्या 214 तक पहुँच जाती है। इनमें श्रोणि मेखला के भीतर 9 कशेरुकों ने जुड़कर एक मज़बूत हड्डी बना ली है। इसलिए 214 में से 8 घटाने पर 206 हड्डियाँ बची रहती हैं। यही इन्सानी शरीर की हड्डियों का आँकड़ा है।

अनिल भाई ने आगे कहा, "अब आप एक चित्रकार बन चुके हैं। कक्षा 7 और 8 की पुस्तकों के लिए आगे भी आपको चित्र बनाने में सहयोग करना होगा।"

अगले वर्ष *बाल वैज्ञानिक* कक्षा-8 के

दोनों भागों के लिए मैंने जीवविज्ञान से सम्बन्धित चित्रों के साथ-साथ अनेक अध्यायों को विकसित करने के लिए स्वयं प्रयोग किए और उनके आधार पर अनेक चित्र भी तैयार किए।

हड्डियों की संख्या कितनी?

हड्डियों और कंकाल के चित्र बनाते समय तथा इस पाठ को कक्षा में पढ़ाते हुए मेरे मन में बार-बार एक प्रश्न उठता था कि मानव शरीर में वास्तव में कुल कितनी हड्डियाँ होती हैं। सामान्यतः कहा जाता है कि एक वयस्क मनुष्य के शरीर में 206 हड्डियाँ होती हैं, जबकि बच्चे के शरीर में लगभग 214 हड्डियाँ पाई जाती हैं।• मैंने अपना यह प्रश्न होशंगाबाद विज्ञान शिक्षण कार्यक्रम के प्राणी विज्ञान विशेषज्ञ अरविंद गुप्ते जी को भेजा। उन्होंने उत्तर दिया, "तुम्हारा कथन मूलतः सही है। बच्चों के शरीर में हड्डियों की संख्या लगभग 214 होती है, किन्तु वयस्क मनुष्य में रीढ़ की निचली कुछ कशेरुकाएँ आपस में जुड़कर कठोर हड्डियों का रूप ले लेती हैं। अतः अलग-अलग गिनी जाने वाली कुछ हड्डियाँ एक इकाई बन जाती हैं और कुल संख्या घटकर 206 रह जाती है। इसलिए सामान्य जानकारी में मानव शरीर में 206 हड्डियाँ ही बताई जाती हैं।"

• *नवजात शिशु के शरीर में लगभग 270 हड्डियाँ और कार्टिलेज होती हैं। समय के साथ इनमें से कुछ हड्डियाँ आपस में जुड़कर एक कठोर हड्डी का रूप ले लेती हैं। यह जुड़ाव मुख्यतः खोपड़ी, रीढ़ तथा कूल्हे की हड्डियों में होता है। इस जैविक प्रक्रिया को 'अस्थीकरण' या ओसिफिकेशन (Ossification) कहा जाता है। विकासक्रम के साथ हड्डियों की संख्या घटती जाती है और किशोरावस्था से वयस्क अवस्था तक पहुँचते-पहुँचते मानव शरीर में सामान्यतः 206 हड्डियाँ मानी जाती हैं।*

उमेश चौहान: राष्ट्रीय स्तर पर एनसीटीई, सीटीईएस जैसी संस्थाओं के एवं प्रदेश स्तर पर एससीईआरटी एवं अनेक शैक्षिक संस्थाओं के मनोनीत सदस्य रह चुके हैं। आपके नवाचारी प्रयोगों का प्रसारण 1990 से 2002 तक दूरदर्शन पर तरंग एवं यूजीसी के कार्यक्रमों के तहत हुआ है। सन् 2011 में आपकी शैक्षिक फिल्म 'मैग्नेट' को राष्ट्रीय विज्ञान काँग्रेस में गोल्डन विवर अवार्ड दिया गया था। साथ ही, आप राज्यपाल एवं राष्ट्रपति पुरस्कार से सम्मानित शिक्षक हैं।

सभी चित्र: उमेश चौहान।