



## और तब उन्होंने ली एक गहरी साँस!

जैसे-जैसे बच्चे बड़े होते हैं, वे अलग-अलग तरीकों से अपने आस-पास की दुनिया को समझने की कोशिश करते हैं। कुछ समझ उनके अपने अवलोकनों के कारण विकसित होती है; कुछ अपने माता-पिता या परिवार के अन्य सदस्यों की बातचीत सुनकर; कुछ लोकप्रिय माध्यमों से मिलने वाले सन्देशों से। शिक्षक और पाठ्यपुस्तकें भी बच्चों के ज्ञान के इस भण्डार में इजाफ़ा करते हैं। बहरहाल, अक्सर बच्चे वास्तविक दुनिया के अनुभवों से जो समझ विकसित करते हैं, वह कक्षा में सीखी गई बातों से भिन्न होती है। स्कूली शिक्षा बिरले ही इस दोहरी, समानान्तर समझ पर कोई काम करती है।

हमने श्वसन पर एक मॉड्यूल बनाया जिससे बच्चों के सहजबोध को पहचान सकें, और इनकी मदद से इस अवधारणा को बेहतर समझ सकें। शिक्षक ने कक्षा की शुरुआत बच्चों से यह कहते हुए की कि वे सब 2-4 गहरी साँसें लें। थोड़ी शुरुआती हिचक के बाद बच्चे मान गए और गहरी साँसें लेने लगे।

“हम साँस में हवा लेते हैं या ऑक्सीजन?” शिक्षक ने पूछा। पूरी कक्षा ने एकमत होकर ज़ोर से जवाब दिया, “ऑक्सीजन।” “पर पिछले साल हमने पढ़ा था कि हवा कई गैसों का मिश्रण है, है न? तो, हम साँस में केवल ऑक्सीजन कैसे लेते हैं?” शिक्षक ने पूछा।

इससे बच्चे चकरा गए। थोड़ा सोचने के बाद, एक विद्यार्थी ने कहा, “हमारे नाक में जो बाल हैं, वे हवा में से ऑक्सीजन को अलग करने में मदद करते हैं।”

एक और विद्यार्थी ने कहा, “पर ऑक्सीजन तो बहुत छोटी

होती है। हमारे नाक के अन्दर के बाल तो सिर्फ़ बड़े कणों को ही पकड़ (trap) सकते हैं।”

दोनों के पास अपनी बात पर यकीन करने के कारण थे। उन्होंने इस विषय में परिकल्पनाएँ बनानी शुरू कर दीं कि कैसे हम हवा में मौजूद गैसों के मिश्रण में से केवल ऑक्सीजन को साँस में अन्दर लेते हैं। दोनों के नज़रियों को कई अन्य विद्यार्थियों ने समर्थन दिया। इससे एक बहस की शुरुआत हो गई। दोनों पक्ष उदाहरण और प्रति-उदाहरण देने लगे। बच्चों को यँ सोचते, बहस करते, और सबसे अहम, एक वैज्ञानिक चर्चा में भाग लेते देखना बहुत सुखद था, एक ऐसा मौक़ा जो पारम्परिक शिक्षण में कम ही मिलता है।

इस बिन्दु पर एक लड़की ने, जो अब तक बिल्कुल चुप थी, हाथ उठाया और बोली, “पर शुद्ध ऑक्सीजन तो ज्वलनशील है। अगर हम शुद्ध ऑक्सीजन साँस में लें तो हमारे अन्दर आग नहीं लग जाएगी?”

एक और विद्यार्थी ने ध्यान दिलाया कि, “अगर हम हवा को साफ़ करके साँस में सिर्फ़ ऑक्सीजन ले सकते तो हमें मास्क पहनने की ज़रूरत ही न होती। तब तो हवा के प्रदूषण की समस्या ही खत्म हो जाती!”

अपने विद्यार्थियों के सामने बस तथ्यों को उछालने की जगह इस शिक्षक ने उनको और गहरे अवलोकनों और दिमागी प्रयोगों से गुज़रने के मौक़े दिए ताकि वे अपनी परिकल्पनाओं को जाँच सकें। मसलन, इस परिकल्पना के बारे में जाँचने के लिए कि नाक हवा में मौजूद गैसों के मिश्रण में से ऑक्सीजन को छानकर अलग कर सकती है, उन्होंने नाक के अन्दरूनी



भाग के चित्र दिखाए। इससे यह साफ़ दिखाई दिया कि नाक में छन्नी जैसा कोई यंत्र मौजूद नहीं है। शिक्षक ने ऐसे मौकों का भी लाभ उठाया जब हमारे अवलोकन और प्रयोगों के नतीजे हमारी परिकल्पनाओं से मेल न खाते हों, और इस बात की ओर ध्यान दिलाया कि ऐसे में परिकल्पनाओं पर पुनर्विचार करने या उन्हें बदलने की ज़रूरत हो सकती है। काफ़ी सोच-विचार और शिक्षक की मदद के बाद विद्यार्थी इस नतीजे पर पहुँचे कि हम साँस में हवा लेते हैं, केवल ऑक्सीजन नहीं।

इस गरमागरम चर्चा के बाद शिक्षक ने कक्षा को स्थिर हो जाने के लिए थोड़ा वक्त दिया। फिर उन्होंने अगला सवाल पूछा, “आप क्या सोचते हैं कि हम साँस कैसे लेते हैं?”

रोचक बात थी कि अधिकांश बच्चे यही मानते थे कि हमारी नाक में कुछ मांसपेशियाँ होती हैं जो हवा को खींचने में हमारी मदद करती हैं। हल्के से मुस्कराते हुए शिक्षक ने विद्यार्थियों को अपने श्वसन का और बारीकी से अवलोकन करने और उसे रिकॉर्ड करने को कहा। कुछ बच्चों ने कहा कि उन्होंने अपनी छाती को फूलते देखा था। कुछ ने कहा कि उन्होंने ठण्डी हवा को नाक से अन्दर जाते महसूस किया। कुछ बच्चों ने यह भी कहा कि उन्होंने देखा कि उनकी नाक की मांसपेशियाँ साँस लेते समय ज्यादा हिली-डुली नहीं। सभी कुछ चकराए हुए थे कि हम इतनी सारी हवा साँस में कैसे लेते और छोड़ते हैं।

“क्या है जो इसका नियमन कर रही है?” शिक्षक ने फिर पूछा। विद्यार्थियों में काफ़ी चर्चा हुई पर वे किसी नतीजे (या जवाब) तक नहीं पहुँच पाए। कक्षा में बढ़ रही उकताहट को भाँपते हुए शिक्षक ने उनको हाल में हवा विषय पर पढ़े एक पाठ की याद दिलाई। “क्या आपको याद है कि हवा कैसे (एक जगह से दूसरी

जगह) चलती है?” उन्होंने पूछा।

कई बच्चों ने फटाफट जवाब दिए और सुझाया कि हवा “उच्च दाब से कम दाब” की जगह पर जाती है।

“सही! तो क्या अब तुम श्वसन की प्रक्रिया (mechanism) के बारे में सोच पा रहे हो?” शिक्षक ने पूछा।

“हाँ!” एक विद्यार्थी ने उत्साह के साथ कहा। “जब बाहर हवा का दाब ज्यादा हो तो हवा हमारे शरीर के अन्दर जाएगी। और जब बाहर का दाब कम हो तो हवा बाहर निकल जाएगी।”

इस विद्यार्थी के दोस्त ने तुरन्त ही उसकी बात को काटा। “हमारे आसपास हवा का दबाव इस तरह हर घड़ी बदलता थोड़े ही है?”

“आप क्या सोचते हो?” शिक्षक ने पूरी कक्षा की तरफ़ देखते हुए पूछा। जब कक्षा फिर एक जोशभरी चर्चा में लग गई तो वे खुशी से दमकीं।

शिक्षक के सवाल पर कुछ क्षण गौर करने के बाद एक लड़के ने सुझाया, “हमारे शरीर के अन्दर का दाब बदलता है। इससे हवा को अन्दर खींचते और बाहर धकेलते हैं।”

कक्षा अब श्वसन की सही प्रक्रिया (mechanism) के बारे में पता लगाने के बहुत करीब थी। एक T जोड़ के दो छोरों पर लगे दो गुब्बारे, जो एक खाली बोतल के अन्दर थे, और बोतल के तले को खींचने के लिए एक इलास्टिक लगा था। इस उपकरण की मदद से प्रयोग करते हुए उन्होंने जल्द ही यह पता लगा लिया कि हवा का दाब किसी बन्द जगह (cavity) में कैसे बदल सकता है। और फिर मिल-जुलकर उन्होंने श्वसन की प्रक्रिया (mechanism) का तोड़ निकाल लिया। इससे खुश होकर, सब ने एक लम्बी गहरी साँस ली।



**मृगाल शाह** सीड2सेपलिंग एजुकेशन (Seed2Sapling Education) के साथ काम करती हैं। उन्होंने नेशनल यूनिवर्सिटी ऑफ़ सिंगापोर के मेकेनोबायोलॉजी इंस्टीट्यूट से माइक्रोबायोलॉजी में पीएचडी की है। अपनी पीएचडी के समय से ही वे कई विज्ञान शिक्षा और संचार मंचों के साथ जुड़ी हुई हैं। उन्होंने पाठ्यक्रम तैयार करने और शिक्षणशास्त्र में ट्रेनिंग हासिल की है। उन्होंने भारतीय महिला वैज्ञानिकों पर कई लेख लिखे हैं। इसके अलावा, उन्होंने ब्रूकिंग इंडिया के लिए भारतीय विज्ञान में लिंग भेद पर आधारित पुस्तक में कुछ चैप्टर लिखे हैं। उनसे [shah.mrinal@gmail.com](mailto:shah.mrinal@gmail.com) पर सम्पर्क किया जा सकता है। **अनुवाद :** टुलटुल बिस्वास