सूक्ष्म अवलोकन में और सुधार

पिछले वर्ष रसायन शास्त्र का नोबेल पुरस्कार तीन वैज्ञानिकों को संयुक्त रूप से इस बात के लिए दिया गया था कि उन्होंने प्रकाशीय सूक्ष्मदर्शी की अवलोकन क्षमता में भारी सुधार किया था। दरअसल इन वैज्ञानिकों ने प्रकाशीय सूक्ष्मदर्शी की सैद्धांतिक विभेदन क्षमता की सीमा को शिथिल किया था। अब एम.आई.टी. के वैज्ञानिकों - एडवर्ड बॉयडेन, फाई चेन और पौल टिलबर्ग - ने मिलकर सूक्ष्मदर्शी से अवलोकन के क्षेत्र में एक और कदम आगे बढ़ाया है।

1873 में जर्मनी के भौतिक शास्त्री अर्न्स्ट एबी ने सैद्धांतिक गणनाओं के आधार पर निष्कर्ष निकाला था कि प्रकाश-आधारित सूक्ष्मदर्शी ऐसी दो चीज़ों या बिंदुओं को अलग-अलग करके नहीं दिखा सकते जो एक-दूसरे से 200 नैनोमीटर से कम दूरी पर स्थित हों। इसे सूक्ष्मदर्शी की विभेदन क्षमता कहते हैं। 1 नैनोमीटर मतलब मीटर का अरबवां हिस्सा।

फिर स्टीफन हेल, एरिक बेटज़िग और विलियम मोर्नर ने फ्लोरेसेंट अणुओं के इस्तेमाल से इस सीमा को पार किया और उनकी तकनीक से प्रकाश सूक्ष्मदर्शियों की विभेदन क्षमता 20 नैनोमीटर तक पहुंच गई। एम.आई.टी. के वैज्ञानिकों ने सर्वथा नवीन विचार पर काम करते हुए एक बार फिर प्रकाश सूक्ष्मदर्शियों की क्षमता को बढ़ाया है।

बॉयडेन और उनके साथियों ने सूक्ष्मदर्शी के साथ कुछ न करते हुए उस वस्तु के साथ छेड़छाड़ की जिसका अवलोकन करना है। छेड़छाड़ मात्र इतनी की कि जिस वस्तु का अवलोकन करना है उसकी साइज़ बढ़ा दी। बॉयडेन ने यूएस नेशनल इंस्टीट्यूट ऑफ हेल्थ की बैठक में बताया कि वस्तु की साइज़ को समानुपातिक रूप से बढ़ाने के लिए उन्होंने एक्रिलेट नामक एक रसायन का इस्तेमाल किया। एक्रिलेट के दो उपयोगी गुण हैं। एक तो यह एक सघन ताना-बाना बना लेता है जिसके अंदर प्रोटीन्स अपने स्थान पर बने रहते हैं। दूसरा गुण है कि एक्रिलेट पानी की उपस्थिति में फूलता है। दरअसल एक्रिलेट एक लवण है जो पानी को सोखता है और इसका उपयोग बच्चों के डायपर्स में बहुतायत से होता है। कुल मिलाकर तकनीक यह है कि सूक्ष्मदर्शी को तो वैसा ही रहने दो मगर प्रेक्षित वस्तु को ही बड़ा कर दो।

जिस ऊतक का अध्ययन करना है, पहले उसे एक रसायन से उपचारित किया जाता है ताकि वह पारदर्शी हो जाए। इसके बाद एक्रिलेट डाला जाता है। यह प्रोटीन्स से जुड़ जाता है। जब यह फूलता है तो साथ में प्रोटीन को भी दूर-दूर कर देता है। इस क्रिया की खासियत यह होती है कि एक्रिलेट का फैलाव हर दिशा में एक समान होता है। इस वजह से मूल ऊतक में विभिन्न अणुओं की जो दूरियां थीं, वे सब बराबर अनुपात में बढ़ जाती हैं। इस तरह फैले हुए ऊतक को साधारण सूक्ष्मदर्शी से ज़्यादा आसानी से देखा जा सकता है और उसकी बारीकियां बेहतर ढंग से नज़र आती हैं।

अपने विचार को उन्होंने एक चूहे के मस्तिष्क की पतली कटानों पर लागू करके देखा और पता लगाया कि वास्तव में हर दिशा में फैलाव एक समान होता है और विभेदन क्षमता कहीं अधिक हो जाती है। बॉयडेन और साथी आणविक स्तर पर कई रचनाएं देखने में सफल रहे हैं। अब इस तकनीक को व्यावहारिक रूप से उपयोगी बनाने की कोशिश चल रही है। ***(स्रोत फीचर्स)***