

पकड़ में आया इंद्रधनुष

कल्पना कीजिए एक ऐसे इंद्रधनुष की जो सदा के लिए कैद हो गया है यानी वह हमेशा वैसा ही बना रहेगा। इंद्रधनुष को कैद करना एक अजूबा तो होगा ही, संचार के क्षेत्र में क्रांतिकारी भी साबित हो सकता है। और हाल ही में यह करिश्मा मैरीलैण्ड स्थित टावसॉन विश्वविद्यालय की वेरा स्मोल्यानिनोवा ने बहुत ही सरल उपकरण की मदद से कर दिखाया है।

इंद्रधनुष तब बनता है जब सफेद रोशनी में उपस्थित विभिन्न रंगों के प्रकाश अलग-अलग हो जाते हैं। प्रकाश वास्तव में एक विद्युत चुंबकीय तरंग है और अलग-अलग रंग के प्रकाश की तरंग लंबाइयां अलग-अलग होती हैं। इसे कैद करने का मतलब है कि इन अलग-अलग तरंग लंबाइयों वाली तरंगों को अलग-अलग करके स्थिर कर दिया जाए।

इस तरह से प्रकाश को स्थिर करने की कल्पना तो बहुत पहले की गई थी और गणितीय हिसाब-किताब बताता था कि ऐसा करना संभव है। दरअसल 2007 में यू.के. के गिल्डफोर्ड विश्वविद्यालय के ओर्टविन हेस और उनके सहयोगियों ने यह भी संभावना व्यक्त की थी कि यदि प्रकाश को एक शंक्वाकार तरंग मार्गदर्शिका में से गुज़ारा जाए तो ऐसा किया जा सकता है। तरंग मार्गदर्शिका से मतलब किसी ऐसे पदार्थ से बनी परत से है जो प्रकाश तरंग को एक दिशा में मोड़े।

स्मोल्यानिनोवा और उनके साथियों ने ऐसी शंक्वाकार तरंग मार्गदर्शिका तैयार करने के लिए एक निहायत सरल उपकरण का उपयोग किया है। उन्होंने 4.5 मिलीमीटर व्यास का एक लेंस लिया और उसकी एक सतह पर 30 नैनोमीटर मोटी सोने की परत चढ़ा दी। इस लेंस की सोने वाली सतह को नीचे रखते हुए एक कांच की स्लाइड पर

रखा। कांच की इस स्लाइड पर भी सोने का पानी चढ़ाया गया था। यदि बाजू से देखें तो लेंस और स्लाइड के बीच जो हवा की परत है वह लगातार संकरी होती जाती है। जहां लेंस स्लाइड से दूर है वहां तो हवा की परत चौड़ी है जबकि जहां लेंस स्लाइड को छूता है वहां यह हवा की परत एक बिंदु जैसी ही रह जाती है। यानी यह एक शंक्वाकार तरंग मार्गदर्शिका है।

जब शोधकर्ताओं ने मिश्रित तरंग लंबाइयों वाला एक लेसर पुंज इस सुनहरी तरंग मार्गदर्शिका पर चमकाया तो अंदर एक इंद्रधनुष कैद था। जब लेंस को सूक्ष्मदर्शी की मदद से ऊपर से देखा गया तो विभिन्न रंगों के छल्ले स्पष्ट नज़र आ रहे थे।

आखिर यह करिश्मा हुआ कैसे? वस्तुतः जब प्रकाश इस तरंग मार्गदर्शिका में आगे बढ़ता है तो उसका संपर्क निरंतर संकरे होते मार्ग से होता है। हर तरंग लंबाई का प्रकाश वहां जाकर रुक जाता है जहां रास्ता उस तरंग लंबाई से भी कम संकरा हो जाए। प्रत्येक रंग के प्रकाश की तरंग लंबाई निश्चित होती है। लाल रंग के प्रकाश की तरंग लंबाई सबसे अधिक होती है जबकि बैंगनी की सबसे कम। इसलिए लाल रंग का प्रकाश मार्गदर्शिका में सबसे बाहर की ओर रुका और अन्य रंग अपनी-अपनी तरंग लंबाई के अनुसार शंकु के विभिन्न हिस्सों में रुकते गए।

शोधकर्ता बहुत खुश हैं कि यह काम उन्होंने बहुत ही सरल व किफायती उपकरणों से कर दिखाया है जबकि ओर्टविन हेस खुश हैं कि उनका विचार यथार्थ के धरातल पर उतरा है। इस करिश्मे का व्यावहारिक फायदा यह है कि अब संकेतों को प्रकाश से विद्युतीय संकेतों में बदलकर संग्रहित करने की बजाय सीधे प्रकाश संकेतों के रूप में संग्रहित करने का रास्ता साफ हो गया है। (स्रोत फीचर्स)