तकनीक प्रकृति से सीखें

प्रवीण कुमार

स्नेल मेल का जुमला हम अक्सर अपनी धीमी डाक सेवा के लिए इस्तेमाल करते हैं जबकि यह स्नेल यानी घोंघा कई मामलों में हमसे ज़्यादा होशियार है। यह अपना घर अपने साथ लेकर चलता है। यह एक बख्तरबंद गाड़ी भी है। इसे आज हम कई क्षेत्रों में एक मॉडल के रूप में अपना रहे हैं। और यह तो महज़ एक उदाहरण है। प्रकृति में ऐसी बहुत-सी तकनीकें हैं जिन पर इंसानों ने हाल ही में गौर किया है।

ओल्ड टेस्टामेंट में कहा गया है, "चींटी को देखो, आलसी महाराज, उसके तरीके अपनाकर बुद्धिमान बनो।" और तो और, चींटी उन छोटे-छोटे जीवों में से मात्र एक है जिनसे मनुष्य बहुत कुछ सीख सकता है। हम मकड़ी, डॉल्फिन और चमगादड़ का अनुकरण करके भी लाभान्वित हो सकते हैं। ये सारे जीव कितनी परिष्कृत तकनीकों का उपयोग करते रहे हैं जिन्हें इंसान हाल के समय में ही सीख पाया है।

अंग्रेज़ों ने राडार का विकास दुश्मन के विमानों की टोह लेने हेतु विश्व युद्ध के दौरान किया था जबकि चमगादड़ इसी तरह की तकनीक का उपयोग अंधेरे में अपना रास्ता और शिकार ढूंढने के लिए न जाने कब से कर रहे हैं। ध्वनि तरंगों से अधिक आकार की वस्तुओं से टकराकर ध्वनि तरंगें वापस लौटती हैं। सबसे बेहतर प्रतिध्वनि हमें तब प्राप्त होती है जब ध्वनि निम्न तरंग लंबाई की हो अर्थात तीखी हो।

चमगादड़ की चीख की आवृत्ति बहुत अधिक - करीब 1,30,000 कंपन प्रति सेकण्ड होती है और तरंग लंबाई 1/10 इंच के आसपास होती है। चमगादड़ का छोटा मुंह उसकी तीखी आवाज़ को एकाग्र करने में मदद करता है। ध्वनि का यह पतला पुंज टकराकर लौटता है। जब यह पुंज किसी ऐसे जीव या वस्तु से टकराता है जो चमगादड़ के एकदम सामने हो, तो उसकी प्रतिध्वनि चमगादड़ के दोनों कानों में लगभग एक साथ पहुंचती है। यदि शिकार सीध में न होकर एक ओर है तो प्रतिध्वनि उस तरफ के कान पर कुछ जल्दी पहुंचती है और इस प्रकार समय का यह अंतर चमगादड़ को अपने शिकार की वास्तविक स्थिति पता करने में मदद करता है।

इसी प्रकार का नया मॉडल है शल्की पैरों वाला एक गैस्ट्रोपॉड जीव जिसे 2003 में खोजा गया था। यह हिंद महासागर के पेंदे में गर्म पानी के झरनों के निकट पाया जाता है। यह न सिर्फ तापमान में उतार-चढ़ाव और उच्च अम्लीयता बल्कि केंकड़ों जैसे शिकारियों का खतरा भी झेलता है। इन सबका सामना यह अपने तीन परतों वाले बाहरी कठोर कवच (शेल) की मदद से कर पाता है। पहली परत आयरन सल्फाइड के 20-20 नैनो मीटर आकार के मज़बूत कणों से बनी होती है। दूसरी परत थोड़ी मोटी, गद्देदार और कार्बनिक होती है। यह मुख्यतया पैडिंग का काम करती है ताकि ऊर्जा को बिखेरा जा सके। इसके चलते बाहरी झटके का असर सीधे तीसरी परत पर नहीं

शल्की पैरों वाला गैस्ट्रोपॉड

होता अन्यथा कैल्शियम कार्बोनेट की बनी यह तीसरी परत अचानक सीधा झटका लगने पर टूट सकती है।

बीच वाली परत जल-ऊष्मीय स्रोत के समीप तापमान में होने वाले अंतर और ऊष्मा को बिखेरने में भी मदद करती है। बाहरी परत न सिर्फ कठोरता प्रदान करती है बल्कि इसमें बहुत-सी छोटी-छोटी बेतरतीब दरारें बन जाती हैं। मज़ेदार बात यह है कि ये बारीक दरारें झटका लगने पर बनने वाली बड़ी-बड़ी दरारों को बनने से रोकती हैं। आयरन सल्फाइड के मज़बूत कण हमलावर के नुकीले नाखूनों को बोथरा कर देते हैं या तोड़-मोड़ देते हैं। इस प्रकार तीन परतों वाली यह व्यवस्था ऊर्जा के बिखराव में मदद करती है, इसे मुड़ने से बचाती है और हमलावर का प्रवेश भी रोकती है। ज़्यादातर घोंघों की खोल केवल दो परतों से बनी होती है - कैल्शियम कार्बोनेट की बाहरी परत और आंतरिक कार्बनिक परत।

मैसाचुसेट्स इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी में क्रिस्टीन ऑर्टिज़ और उनके सहकर्मियों ने हीरे की नोक वाली सलाई से घोंघे के खोल पर कुछ प्रयोग किए। उन्होंने घोंघे की खोल पर लगाए गए बल और खोल में होने वाले विस्थापन को नापा। आर्टिज़ अब इसी तरह का प्रयोग कुछ अन्य जीवों - जैसे, सी अर्चिन्स, गुबरैलों और कवचधारी मछलियों - के साथ करना चाहती हैं ताकि पता लगाया जा सके कि ये कैसे काम करते हैं। उन्हें उम्मीद है कि इसकी मदद से सैनिकों के लिए बेहतर ढाल, बख्तरबंद वाहन और आर्क्टिक क्षेत्र में सुरक्षित पाइप लाइन बनाई जा सकेगी जिन पर आइसबर्ग का दबाव पड़ता है। उनका अध्ययन नेशनल एकेडमी आफ साइंस की पत्रिका में छप चुका है।

अब इस बात का खुलासा हो चुका है कि यदि वज़न समान हो, तो मकड़ी के जाले इस्पात से भी ज़्यादा मज़बूत होते हैं। स्युंग मो ली ने मैक्स प्लांक इंस्टीट्यूट, जर्मनी में मई 2009 में यह पता लगाया कि यदि मकड़ी के जाले में टाइटेनियम, जर्मेनियम और जिंक जैसी कुछ धातुओं का मिश्रण किया जाए तो मकड़ी के रेशम को 3 से 10 गुना तक और मज़बूत बनाया जा सकता है। ली को यह विचार एक एरेक्निड *एरेनियस* से मिला जो अपने पेट में पाई जाने वाली दो ग्रंथियों से धागा बनाता है। ली ने इस धागे को एक पेपर क्लिप में लपेटा और पेपर क्लिप को परमाण्विक परत संग्राहक (ए.एल.डी) चेम्बर में डाल दिया। ए.एल.डी एक नैनो-टेक्नोलॉजी है जिसे सिलिका आधारित किसी पदार्थ पर धातु की पतली परत चढ़ाकर बनाया जाता है। जब ली ने क्लिप को चेम्बर से बाहर निकाला तो पाया कि वह तो कोई और ही पदार्थ है। अब वे धागे को बिना तोड़े, पिन को टप्पे खिला सकते थे।

प्रकृति की अभियांत्रिकी का अद्भुत नमूना तो पौधों और जंतुओं के ऊतक में देखा जा सकता है। हम हाल ही में जान पाए हैं कि इस्पात की खोखली छड़ों और ठोस छड़ों की संरचनात्मक मज़बूती बराबर होती है। मनुष्य में पाई जाने वाली लंबी हड्डियों - ह्यूमरस और फीमर - में प्रकृति अभियांत्रिकी का यह सिद्धांत लगाती आई है। इसके कारण ही लम्बी हड्डियां भी मज़बूत बनी रह पाती हैं। यही कारण है कि फेफड़े के पिंजरे की पतली हड्डियों में हलचल और हाथों को मोड़ने और मरोड़ने के बावजूद ये अस्थियां सुरक्षित बनी रह पाती हैं।

जेट प्रणोदन का उपयोग आजकल विमानों में किया जाता है। इसका विकास सिल्यूरियन काल में सिफैलोपोड्स में हुआ था। इनके आधुनिक वंशजों में स्क्विड और ऑक्टोपस आज भी मौजूद हैं और इस तकनीक का उपयोग कर रहे हैं। स्क्विड का स्पिंडल नुमा शरीर पेशियों की एक दीवार 'मेंटल' से ढंका होता है। पानी में गति के लिए यह सर्वाधिक अनुकूल आकार है। यह मेंटल के लगातार और तीव्र आकुंचन-संकुचन से पहले पानी को भीतर भरता है और फिर इस पानी को बाहर छोड़ते हुए पानी के फव्वारे की विपरीत दिशा में तेज़ी से आगे बढ़ता है।

हाल के वर्षों में वैज्ञानिकों ने पता लगाया कि डॉल्फिन की त्वचा ढीली और लोचदार होती है। उसकी त्वचा में स्पंजी पदार्थ से भरी हुई ढेरों नलिकाएं पाई जाती हैं। पानी में गति के दौरान उसकी यह त्वचा लहरदार हो जाती है और यह त्वचा के समीप बहते पानी की लहरों के समरूप होती हैं। यह लेमिनर प्रवाह घर्षण को कम कर उसकी गति में इज़ाफा करता है। ***(स्रोत फीचर्स)***