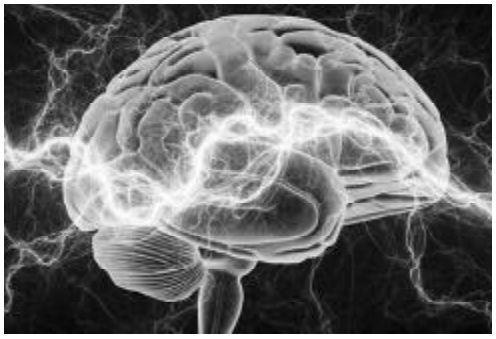
ब्लू ब्रेन प्रोजेक्टः मानव मस्तिष्क की मॉडलिंग

डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

दूसरी सहस्राब्दि में विज्ञान ने कुछ ऐसी तरक्की की है कि आज हम ऐसे काम करने की चुनौतियां उठा रहे हैं, जिनकी पहले कल्पना तक नहीं की गई थी। हम ऐसे कणों की खोज में जुटे हुए हैं जिनसे मिलकर ब्रह्मांड के सारे परमाणु, अणु व नाभिक बने हुए हैं; हम 'ईश्वर कण' की खोज कर रहे हैं। हमने अन्य ग्रहों पर मानव निर्मित यान भेजे हैं। हमने ऐसी मशीनें और उपकरण विकसित किए हैं जो यह खोज करते हैं कि किसी अन्य ग्रह पर जीवन का अस्तित्व है या नहीं और क्या ऐसा कोई अन्य ग्रह है जो पृथ्वी के समान हो और जीवन को सहारा दे सके। हमने मानव जीवन की आणविक किताब को पढ़ लिया है। यह 3.2 अरब अक्षर (क्षार) लंबी डी.एन.ए. की लड़ी है जो हमें 'हम' बनाती है।

अलबत्ता जीवन की यह किताब बताती है कि हमारा शरीर कैसे काम करता है। डी.एन.ए. तो कार्यिकी व जैव रसायन का निर्धारण करता है। मस्तिष्क का मामला अलग है। सवाल है कि क्या हम प्रयोगशाला में मानव मस्तिष्क की मॉडलिंग कर सकते हैं। हमारे भेजे की खरबों कोशिकाएं परस्पर कैसे जुड़ी होती हैं और कैसे मिलकर वे सारे काम कर लेती हैं - बाहरी दुनिया की सूचनाएं एकत्रित करना, इन सूचनाओं का अर्थ जोड़ना और इन पर कार्य करना, सीखना और अपने विचारों पर नियंत्रण करना?

इस सवाल की महाचुनौती को संभालने के दो तरीके हैं। एक तरीका यह है कि हम कम विकसित जंतुओं - कृमियों, मक्खियों, मछलियों चूहों वगैरह - की तंत्रिका कोशिकाओं को समझने की कोशिश करें और फिर इससे प्राप्त ज्ञान के आधार पर आगे बढ़ें। इस तरीके में 'सामान्य' जंतुओं और फिर उनके 'उत्परिवर्तित' रूपों पर काम किया जाता है।



उत्परिवर्तित जंतु सामान्य जंतुओं के ऐसे सम्बंधी होते हैं जो या तो किसी तंत्रिका समस्या से ग्रस्त हुए हैं या उन्हें प्रयोगशाला में छेड़छाड़ के ज़रिए तैयार किया गया है। कई जीव वैज्ञानिक ऐसे प्रयोगों में लगे हुए हैं जबकि कई जीव वैज्ञानिक तंत्रिका समस्याओं से ग्रस्त मनुष्यों का अध्ययन करते हैं। वे यह देखने की कोशिश करते हैं कि भेजे में इस तरह की त्रुटियों के पीछे आधार क्या है।

यह काफी गहमा गहमी का क्षेत्र है - तंत्रिका विज्ञान के इस क्षेत्र में हर साल लगभग 60,000 शोध पत्र प्रकाशित होते हैं। मगर इनके आधार पर कुछ समझ बनाने के लिए हमें कई टुकड़ा-टुकड़ा जानकारी को जोड़कर उनका अर्थ पता करना होता है। यह तरीका क्रमिक विकास का तरीका है जिसमें जो भी सीखा जाता है, उसके आधार पर नए प्रयोग डिज़ाइन किए जाते हैं।

कंप्यूटर के विकास के साथ एक और विधि उभरी है जिसे *इन सिलिको* कहते हैं। यह नाम इसलिए दिया गया है क्योंकि कंप्यूटर चिप्स में सिलिका का इस्तेमाल होता है। इस विधि में इस तथ्य का फायदा उठाया जाता है कि

भेजे में जानकारी का संग्रह व सलीकेवार जमावट तंत्रिकाओं के बीच कड़ियों के माध्यम से की जाती है। इन्हीं तंत्रिका कड़ियों के ज़रिए हमारा भेजा सूचनाओं का विश्लेषण करता है और उस पर क्रिया करता है। तो विचार यह है कि क्यों न इस प्रक्रिया की मॉडलिंग कंप्यूटर की मदद से की जाए।

1970 के मध्य दशक तक सूचना टेक्नॉलॉजी इस हद तक विकसित हो चुकी थी कि कंपनियां (खास तौर से आईबीएम) विचार करने लगी थीं कि शतरंज जैसे खेल के पीछे निहित विचारों को मॉडल किया जाए। उस समय इन कंपनियों ने जो एडवांस्ड कंप्यूटर प्रोग्रामिंग विकसित किया उसे 'डीप थॉट' नाम दिया गया था। दरअसल यह शब्द कार्नेजी मेलन विश्वविद्यालय के शोधकर्ताओं ने दिया था, जिनमें डॉ. थॉमस अनंतरामन शामिल थे। 1990 के दशक तक आईबीएम ने एक विशाल कंप्यूटिंग तंत्र तैयार कर लिया था जिसे 'ब्लू जीन' नाम दिया गया था। 'ब्लू' दरअसल आईबीएम का तखल्लुस है और 'जीन' का मतलब था कि यह सूचना प्रोसेसिंग का जीव वैज्ञानिक डीएनए आधारित यथार्थवादी मॉडल था। ब्लू जीन की मदद से एक महत्त्वपूर्ण कार्यक्रम शतरंज खेलने का बना था।

शतरंज के वास्तविक खेल में मोहरों को एक स्थान से दूसरे स्थान में चलने के परिणामों का हिसाब करना होता है। और हर अगली चाल इस बात पर निर्भर करती है कि प्रतिस्पर्धी की चाल क्या है। अंतिम लक्ष्य खेल को जीतना होता है। यह सब करने के बाद ब्लू जीन ने उस समय के शतरंज चैम्पियन गैरी कास्पारोव को खेलने की चुनौती दी। सुकून की बात है कि उस समय मनुष्य ने मशीन को परास्त कर दिया था मगर पता नहीं कल क्या होगा।

कंप्यूटर के क्षेत्र में इन तरक्कियों के आधार पर इकोल पोलीटेक्निक फेडरल डी लौसाने, स्विटज़रलैण्ड के डॉ. हेनरी मारक्राम ने सोचा कि भेजे का एक सुपरकंप्यूटिंग मॉडल विकसित किया जाए जो जैविक दृष्टि से हर बारीकी में एकदम सटीक होगा। इसी विचार के तहत उन्होंने ब्लू ब्रेन प्रोजेक्ट की कल्पना की है (यहां ब्लू से तात्पर्य सुपरकंप्यूटर से है)।

ब्लू ब्रेन का तरीका बायनरी (यानी दो संकेतों वाला) है। इसमें एक ओर तो तंत्रिका विज्ञान के हज़ारों प्रकाशित शोध पत्रों में उपलब्ध जानकारी का उपयोग किया गया है, तथा दूसरी ओर इस तथ्य का फायदा उठाया गया है कि कंप्यूटर प्रोग्रामर्स लाखों सिलिका 'तंत्रिकाओं' के बीच परस्पर कड़ियां जोड़ सकते हैं। इन दो बातों का उपयोग करके मारक्राम को उम्मीद है कि वे डैटा प्रोसेसिंग का एक तंत्र तैयार कर लेंगे और उसकी मदद से भेजे का मॉडल तैयार कर पाएंगे।

अब तक बात कहां पहुंची है? उनका समूह जिनेटिक्स, कोशिकाओं के परस्पर संकेतों के मार्ग, और इलेक्ट्रोफिज़ियॉलॉजी से प्राप्त जानकारी को जोड़कर उन्हें एक सुपर कंप्यूटर में प्रोग्राम करने में सफल रहा है। और वर्ष 2006 में वे एक चूहे के भेजे के एक हिस्से (नियोकॉर्टिकल स्तंभ) की अनुकृति बना पाए थे। नियोकॉर्टेक्स भेजे का वह हिस्सा है जो विचार तथा चेतना जैसे उच्चतर कार्यों के लिए ज़िम्मेदार होता है। चूहे का नियोकॉर्टेक्स कई स्तंभों से मिलकर बना होता है। प्रत्येक स्तंभ करीब 2 मिलीमीटर लंबा और 0.5 मिलीमीटर चौड़ा होता है और हरेक स्तंभ में करीब 10,000 तंत्रिका कोशिकाएं होती हैं। ये तंत्रिकाएं एक-दूसरे से सायनेप्स के ज़रिए जुड़ी होती हैं। चूहे के एक नियोकॉर्टेक्स स्तंभ में सायनेप्स की संख्या करीब 10 करोड़ होती है। अर्थात यह काम कोई मामूली काम नहीं है और मारक्राम को यकीन है कि अगले कुछ महीनों में 100 नियोकॉर्टिकल स्तंभों और 10 करोड़ कोशिकाओं का कोशिकीय परिपथ बना लिया जाएगा।

और यदि पैसा आड़े न आया, तो अगले करीब 10 वर्षों में वे मनुष्य के भेजे का पहला एकीकृत मॉडल बना लेंगे। यह पूर्ण मॉडल नहीं होगा, मगर यह कम से कम, जितना हम जानते हैं उसकी व्याख्या कर पाएगा। तो क्या इसे ब्लू ब्रेन के निर्माता की विश्वसनीय डींग माना जाए? ***(स्रोत फीचर्स)***