

# क्या हमारे मस्तिष्क में आंतरिक जीपीएस है

डॉ. डी. बालसुब्रमण्यन

हम यह कैसे जानते हैं कि कहां क्या है? स्थानों और निर्देशों को कैसे पहचानते हैं? हम कहां इस तरह की जानकारी संग्रहित करते हैं और याददाश्त से इसे उभारते हैं? आज हम शुकुगुज़ार हैं सूचना तकनीकी की ताकत के, जिसकी मदद से हमें किसी भी जगह पहुंचने के लिए किसी से पूछने की ज़रूरत नहीं। गूगल मैप और जियोग्राफिक पोज़िशनिंग सिस्टम (जीपीएस) की मदद से सही जगह पहुंचा जा सकता है। लेकिन मस्तिष्क यह सब कैसे कर पाता है? यह सब कैसे होता है? हमारे मस्तिष्क में आंतरिक जीपीएस कहां होता है?

इनमें से कुछ सवालों के जवाब तीन वैज्ञानिकों द्वारा किए गए अध्ययन से आए हैं - युनिवर्सिटी कॉलेज लंदन (यूके) के जॉन ओ'कीफ, ट्रॉन्डहाइम (नॉर्वे) के दम्पति एडवर्ड और मे-ब्रिट मोसर। इन तीनों को चिकित्सा/जीव विज्ञान का 2014 का नोबेल पुरस्कार दिया गया है।

कुछ समय पहले तक यह माना जाता था कि मस्तिष्क में सेरेबल कॉर्टेक्स के नीचे स्थित हिप्पोकैम्पस मस्तिष्क का स्मृति केंद्र होता है। 1960 के अंतिम दशकों में जॉन ओ'कीफ ने इस क्षेत्र में काम शुरू किया था कि मस्तिष्क कैसे व्यवहार को काबू करता है और चूहे किसी भूलभुलैया में कहां है यह कैसे पहचानना सीखते हैं। उन्होंने चूहों को एक बड़े बक्से में रखा और मस्तिष्क के चुने हुए हिस्सों पर, विशेष तौर पर हिप्पोकैम्पस पर इलेक्ट्रोड्स चिपका दिए। चूहे जब घूमने-फिरने लगे तो उनके मस्तिष्क से आने वाले इलेक्ट्रिकल संकेतों को रिकार्ड किया गया। शोधकर्ताओं ने पाया कि जब चूहा बक्से में किसी खास जगह (जैसे किसी कोने में) पर जाता है तो कुछ विशिष्ट तंत्रिका कोशिकाएं सक्रिय होती हैं। जब वे दूसरी जगह जाता था तो दूसरी तरह की कोशिकाओं का समूह सक्रिय हो जाता था। फिर इसके बाद जॉन ओ'कीफ मस्तिष्क में वह जगह जिसे प्लेस सेल कहते हैं का पता कर सके और हिप्पोकैम्पस में इस

तरह की 'प्लेस' कोशिकाओं का नक्शा बना पाए। प्रत्येक प्लेस कोशिका विशेष स्थान और परिवेश में सक्रिय होती है। यह तंत्रिका मैपिंग का शुरुआती बिन्दु था।

उसी समय नॉर्वे के दम्पति मे-ब्रिट और एडवर्ड मोसर ने अपनी पीएचडी युनिवर्सिटी ऑफ ओसलो से की और सबसे पहले युनिवर्सिटी ऑफ एडिनबरा गए और फिर ओ'कीफ के नेतृत्व में उनकी लैब में पोस्टडॉक्टरल फेलो बने।

यहां उन्होंने चूहों में आंतरिक जीपीएस के तंत्रिका तंत्र की क्रिया पर काम करने का निर्णय लिया। यूएस के कैलीफोर्निया के कावली फाउंडेशन से रिसर्च ग्रांट हासिल करने के बाद वे ट्रॉन्डहाइम में रिसर्च सेटअप लगाने के लिए नार्वे लौट आए। उनका उद्देश्य यह खोजना था कि मस्तिष्क में स्थान पता करने वाली प्लेस सेल को सक्रिय होने के संकेत कहां से मिलते हैं।

इस दिशा में, उन्होंने चूहों के हिप्पोकैम्पस और उसके आसपास के हिस्सों में सीधे इलेक्ट्रोड्स लगा दिए और उन चूहों को एक बड़े बक्से में आज्ञादी से घूमने के लिए छोड़ दिया। जब चूहे बॉक्स में यहां-वहां दौड़ते थे तब इलेक्ट्रोड्स से आने वाले संकेतों का विश्लेषण कंप्यूटर की मदद से किया गया। इस प्रकार, उनके हिलने-डुलने का एक नक्शा बन गया। इसके बाद उन्होंने हिप्पोकैम्पस के एक हिस्से और आसपास के क्षेत्र को रासायनिक तरीके से सुन्न कर दिया। यह तंत्रिका की एक पतली पट्टी थी जिसे एंटोराइनल कार्टेक्स कहते हैं। उनके आश्चर्य का ठिकाना न रहा, जब उन्होंने पाया कि हिप्पोकैम्पस में स्थित प्लेस सेल को उत्तेजित करने वाला संकेत सच में एंटोराइनल कार्टेक्स की कोशिकाओं से आ रहा था।

वैज्ञानिकों ने देखा कि जब ये चूहे बॉक्स में स्थित किसी विशिष्ट स्थान पर जाते थे उस समय एंटोराइनल कार्टेक्स कोशिकाओं से आने वाले संकेत बेतरतीब नहीं थे बल्कि एक ग्रिड में व्यवस्थित थे - एक षट्कोणीय पैटर्न में मधुमक्खी

के छत्ते के समान।

नेचर के एक अंक में डॉ. एलीसन एबॉट ने इस काम का सारांश प्रस्तुत किया। उन्होंने बताया कि उस बॉक्स के तल पर कोई भी षट्कोणीय आकृति नहीं बनी थी। ये आकृतियां अमूर्त रूप से चूहे के मस्तिष्क के अंदर उभरी होंगी और इन्हें परिवेश पर आरोपित किया गया होगा। यह मस्तिष्क की भाषा में एक कोड है जिसका इस्तेमाल चूहों ने जगह और स्थान ढूंढने के लिए किया होगा।

इससे भी ज़्यादा हैरतअंगेज़ तो इस ग्रिड को बनाने वाली कोशिकाओं - ग्रिड जनरेटिंग कोशिकाओं की जमावट है। जब हम एंटोराइनल कॉर्टेक्स पट्टी के ऊपरी हिस्से से निचले हिस्से की तरफ जाते हैं तब यह पैटर्न क्रमिक ढंग से

पास-पास सटी ग्रिड से दूर-दूर बनी ग्रिड में बदलता जाता है। इस मॉड्यूल में प्रत्येक पायदान में बिंदुओं के बीच दूरी का अंतर 1.4 गुना की स्थिर दर से बढ़ता है।

इस षट्कोणीय पैटर्न और निश्चित मॉड्यूल के गणित ने सिद्धांतकारों को आकर्षित किया है। डॉ. एलीसन एबॉट और म्यूनिश की न्यूरोसाइंटिस्ट डॉ. एन्ड्रिज़ हर्ज़ बताती हैं कि यह खोज बहुत ही अनेपक्षित है कि मस्तिष्क इतने सरल गणितीय पैटर्न का उपयोग करता है जिसका हम सदियों से गणित में अध्ययन कर रहे हैं। वे बताती हैं कि बच्चे, मनुष्य और चूहे जिस जगह वे रहते हैं वहां की बहुत ही प्राथमिक चेतना के साथ पैदा होते हैं और फिर यह क्षमता धीरे-धीरे विकसित होती है। (स्रोत फीचर्स)