

मानव जीनोम के नक्शे से आगे

मानव जीनोम को जानने से फायदा तो तब होगा जब हम यह बता पाएं कि उसमें कौन-सा जीन किस प्रोटीन का सूत्र है। यदि ऐसा हुआ तो चिकित्सा का हुलिया ही बदल जाएगा। इसके आधार पर जीन आधारित औषधियां तथा पूर्वानुमान चिकित्सा जैसे नए क्षेत्र खुलेंगे। शायद एड्स का इलाज भी मिल जाए। सवाल यह है कि जो माता-पिता आज अपने बच्चे का लिंग चुन रहे हैं, क्या वे कल अपने बच्चे के लिए दिमाग और सुन्दरता का भी चयन करेंगे?

प्रवीण कुमार

मानव जीनोम के मानचित्रण का काम तयशुदा समय से दो वर्ष पूर्व ही सम्पन्न हो गया तथा दो अलग-अलग संगठनों ने फरवरी 14 के दिन इसकी घोषणा भी कर डाली। इस काम को चन्द्रमा पर अपोलो उतरने के समान युगान्तरकारी बताया गया है। किन्तु यदि मानवों पर असर के लिहाज़ से देखें तो जीनोम का खुलासा परमाणु विखण्डन की खोज से अधिक मेल खाता है।

कहते हैं कि बीसवीं सदी भौतिकी की सदी थी, उन्नीसवीं सदी रसायनशास्त्र की थी। यकीन मानिए कि इक्कसवीं सदी जैव-टेक्नॉलॉजी की होगी। कैलिफोर्निया की एक कम्पनी इन्साइट जीनोमिक्स के अध्यक्ष रैण्डी स्कॉट का कहना है, 'मेरे ख्याल में अगले 20-30 वर्ष जीनोम युग के रूप में जाने जाएंगे'।

किन्तु जीनोम का नक्शा बनाना तो मात्र दस्तावेज़ीकरण का काम था। यह नक्शा मात्र एक कंकाल है - इस पर मांस का आवरण चढ़ाकर एक शकल देना अभी शेष है। फायदा तो तब होगा जब हम यह बता पाएं कि जीनोम का प्रत्येक जीन किस प्रोटीन का सूत्र है। प्रोटीन वे पदार्थ हैं जो न सिर्फ हमारे विभिन्न ऊतक और अंगों का निर्माण करते हैं अपितु एन्ज़ाइमों के रूप में शरीर की सारी क्रियाओं का संचालन भी करते हैं। प्रत्येक जीन यह निर्धारित करता है कि उसके द्वारा बनाए जाने वाले प्रोटीन में अमीनो अम्लों का क्रम क्या होगा।

मानव जीनोम का खुलासा होने से यह उम्मीद जगी है कि आज तक चली आ रही चिकित्सा प्रणाली में परिवर्तन होंगे और कई सारी अनुवांशिक बीमारियों के इलाज खोजे

जा सकेंगे। इसके अलावा कई नए टीके भी बनाए जा सकेंगे। इसकी बदौलत शायद मनचाहे/मनमाफिक बच्चों का भी निर्माण सम्भव होगा। हो सकता है कि निकट भविष्य में माता-पिता प्रजनन क्लिनिक में जाएं और अपने भ्रूण में मनपसन्द जीन का आदेश दे जाएं। वे शायद चाहेंगे कि उनके बच्चे का आई.क्यू. अच्छा हो।

ज़ाहिर है कि जीन चिकित्सा जैसे क्षेत्रों में कम्पनियां पैसा तभी लगाएंगी जब समुचित पेटेन्ट सुरक्षा प्राप्त हो। किन्तु आशंका यह है कि मानव जीनोम से प्राप्त जानकारी की वजह से एक जिनेटिक निम्न वर्ग निर्मित हो जाए। हो सकता है कि जैव-टेक्नॉलॉजी कम्पनियां मानव जीनोम के हिस्सों पर पेटेन्ट हासिल कर लें और ये हिस्से निर्धन देशों की पहुंच से बाहर हो जाएं।

मानव जीनोम पर पेटेन्ट का विरोध दो स्तरों पर हो रहा है। पहला है सांस्कृतिक व धार्मिक स्तर : विरोधकर्ताओं का मत है कि जीवन ईश्वर की रचना है और इसके साथ छेड़छाड़ नहीं की जानी चाहिए। विरोध का एक अन्य स्तर नैतिकता पर आधारित है - अतीत में भी बड़ी-बड़ी कम्पनियों ने तीसरी दुनिया के देशों और देशज लोगों से जिनेटिक सामग्री व ज्ञान एकत्र करके उसके आधार पर कृषि व औषधि उत्पाद बनाए और पेटेन्ट किए हैं और इस सामग्री व ज्ञान के मालिकों को लाभ में कोई हिस्सा नहीं दिया है। ऐसा करते हुए विकसित देशों ने 'मानव जाति की साझा विरासत' का नारा बुलन्द किया था। वे इसे मानव जीनोम पर भी लागू करने का प्रयास करेंगे।

भारत में मानव जिनेटिक प्रचुरता में उपलब्ध हैं। तो

आशंका यह है कि मानव जीनोम से प्राप्त जानकारी की वजह से एक जिनेटिक निम्न वर्ग निर्मित हो जाए। हो सकता है कि जैव-टेक्नॉलॉजी कम्पनियां मानव जीनोम के हिस्सों पर पेटेन्ट हासिल कर लें और ये हिस्से निर्धन देशों की पहुंच से बाहर हो जाएं। अतीत में भी बड़ी-बड़ी कम्पनियों ने तीसरी दुनिया के देशों और देशज लोगों से जिनेटिक सामग्री व ज्ञान एकत्र करके उसके आधार पर कृषि व औषधि उत्पाद बनाए और पेटेन्ट किए हैं और इस सामग्री व ज्ञान के मालिकों को लाभ में कोई हिस्सा नहीं दिया है।

इसका दोहन मानव जाति की भलाई के लिए क्यों न किया जाए? भारत में कुशल वैज्ञानिकों की भी कोई कमी नहीं है। करन्ट साइन्स पत्रिका में डॉ. टी.आर. शिवरामजानी और समीर ब्रह्मचारी ने कहा है कि जिनेटिक संसाधन सामग्री का प्रबंधन भारत में केन्द्रीय प्रयोगशालाओं में किया जा सकता है और यदि उचित लगे तो इसे अन्य राष्ट्रों को उपलब्ध कराया जा सकता है। हां, ऐसा करते समय सुरक्षा के उचित उपाय करने होंगे।

मानव जीनोम को पढ़ने का एक महत्वपूर्ण असर तो चिकित्सा के क्षेत्र में होगा। एक ओर तो इसके चलते हृदय रोग व कैंसर जैसी बीमारियों के इलाज में क्रांति आ जाएगी, वहीं दूसरी ओर जीन की गड़बड़ी की वजह से होने वाले करीब 4,000 से अधिक रोगों के इलाज की भी आशा बंधेगी। भारत में जिनेटिक गड़बड़ियों का सबसे प्रमुख समूह जन्मजात विकृतियों के रूप में सामने आता है। इसके बाद डाउन्स लक्षण व थेलेसीमिया आते हैं। आने वाले वर्षों में जिनेटिकी के माध्यम से यह आसानी से बताया जा सकेगा कि किसी व्यक्ति को जिनेटिक रोग होने की आशंका है।

इसी प्रकार 'आण्विक उंगलियों की छाप' से डॉक्टर यह तय कर पाएंगे कि कोई व्यक्ति किसी दवा से कितना प्रभावित होगा। बीमारियों का आण्विक आधार पता होने पर शायद बीमारियों की रोकथाम में मदद मिले। एक अनुमान के मुताबिक इस प्रकार की पूर्वानुमान चिकित्सा का विश्व बाज़ार सालाना 100 अरब डॉलर होगा। यह उपचारात्मक औषधि के बाज़ार से कई गुना है। हो सकता है कि हम एड्स का टीका भी बना लें।

फिलहाल हम जिन टीकों का इस्तेमाल करते हैं वे आम तौर पर मृत या दुर्बल जीवाणुओं या उनके प्रोटीन खण्डों

पर निर्भर होते हैं। भावी टीके शायद इन सूक्ष्मजीवों के डी.एन.ए. से बने होंगे और इस डी.एन.ए. का इंजेक्शन तैयार नहीं करना पड़ेगा। इन्हें मिट्टी में पाए जाने वाले बैक्टीरिया में प्रविष्ट करा दिया जाएगा, जहां से ये फसलों में पहुंच जाएंगे। तब ये फसलें डी.एन.ए. को हमारे शरीर में पहुंचाने का साधन बन जाएंगी। शायद आने वाले वर्षों में टीके टमाटर की शकल में मिलें।

किसी भी टेक्नॉलॉजी की तरह जीनोम टेक्नॉलॉजी के भी प्रतिकूल असर हो सकते हैं। कई लोग मानते हैं कि जिनेटिक जानकारी निजी जानकारी है तथा सरकारी संस्थाएं, बीमा कम्पनियां और नियोक्ता इस जानकारी का दुरुपयोग कर सकते हैं। इसके आधार पर व व्यक्तियों के साथ भेदभाव बरत सकते हैं। यू.एस. सिनेट में तो यह बात उठ भी चुकी है कि एक कानून बनाकर नियोक्ताओं को व्यक्तियों की जिनेटिक जानकारी के आधार पर नौकरी न देने से रोका जाए।

मन माफिक बच्चे

कई लोगों को आशंका है कि जीनोम टेक्नॉलॉजी का उपयोग 'मन माफिक बच्चों' की रचना हेतु किया जाएगा और यह 'सुजनन' यानी यूजीनिक्स का हार्ड-टेक स्वरूप साबित होगा। आम तौर पर हम मानते हैं कि आवश्यकता आविष्कार की जननी होती है किन्तु आज की दुनिया में लगता है कि आविष्कार हो जाने पर उसकी मांग पैदा की जाती है।

हो सकता है कि शुरू-शुरू में जिनेटिक्स प्रयोगशालाओं में से उभरती टेक्नॉलॉजी के प्रति घृणा का भाव रहे। जब परखनली शिशु की तकनीक तैयार हुई थी तब भी ऐसा ही हुआ था। कई लोगों ने कहा था कि वे इस तकलीफ का

किसी भी टेक्नॉलॉजी की तरह जीनोम टेक्नॉलॉजी के भी प्रतिकूल असर हो सकते हैं। कई लोग मानते हैं कि जिनेटिक जानकारी निजी जानकारी है तथा सरकारी संस्थाएं, बीमा कम्पनियां और नियोक्ता इस जानकारी का दुरुपयोग कर सकते हैं। इसके आधार पर व व्यक्तियों के साथ भेदभाव बरत सकते हैं। दूसरी ओर, जीनोम खोज के एक प्रमुख वैज्ञानिक जेम्स वॉटसन कहते हैं - किसी काम को करने से इसलिए डरना ठीक नहीं कि उससे क्या-क्या बुराई हो सकती है, क्योंकि हो सकता है कि वह बुराई कभी न हो।

उपयोग करने की बजाय निःसंतान रहना पसंद करेंगे। आज परखनली शिशु सामाजिक रूप से स्वीकार्य हो चले हैं। जबकि यह तकनीक शिशु के लिंग चुनाव से कम अनैतिक नहीं है।

दुनिया के अधिकांश वैज्ञानिक, खासतौर से सरकारी वैज्ञानिक ऐसे कदम नहीं उठाना चाहते जो मानव जाति के विकास मार्ग को बदल दें। जाहिर है कि हम इंसानों में इतना विवेक नहीं है कि अपने सबसे कीमती खजाने गुणसूत्रों पर अंकित निर्देश पुस्तिका में फेरबदल करें। खास तौर से शुक्राणु अण्डाणु कोशिकाओं, अर्थात् जनन कोशिकाओं में उपस्थित जीन के साथ छेड़छाड़ का अर्थ होगा कि न सिर्फ सम्बंधित व्यक्ति बल्कि उसकी अगली पीढ़ियां भी प्रभावित होंगी। जब एक चुहिया के प्रारम्भिक भ्रूण में जिनेटिक इंजीनियरिंग के जरिए वृद्धि हॉर्मोन जीन प्रविष्ट कराया गया तो यह भ्रूण अपने अन्य भाई-बहनों से दुगुने आकार का पैदा हुआ। यह जीन उसकी संतानों में भी पहुंचा, लेकिन मात्र 10-30 प्रतिशत संतानों में ही। इंसानों के मामले में यह प्रतिशत और भी कम होगा।

ऐसा प्रतीत होता है कि मानव जनन कोशिकाएं वह दहलीज़ है जिसे जिनेटिक वैज्ञानिक कभी नहीं लांघेंगे। किन्तु जीनोम खोज के एक प्रमुख वैज्ञानिक जेम्स वॉटसन कहते हैं - 'मैं इस तर्क से सहमत नहीं हूँ, किसी काम को करने से इसलिए डरना ठीक नहीं कि उससे क्या-क्या बुराई हो सकती है, क्योंकि हो सकता है कि वह बुराई कभी न हो। जब भी कभी वैज्ञानिक जनन कोशिकाओं के साथ छेड़छाड़ का प्रयास करेंगे, यह मृत्यु दण्ड को आजीवन कारावास में बदलने जैसा होगा - जैसे, ऐसे बच्चे बनाना जो किसी वायरस के प्रतिरोधी हों।'

एक गुप्त व्यापारिक संस्थान क्लोन-एड ने तो विश्व का

प्रथम मानव शिशु क्लोन तैयार करने की दिशा में काम भी शुरू कर दिया है। क्लोन-एड सम्पन्न रेलीयन पंथियों की कम्पनी है। रेलीयन पंथी मानते हैं कि सारे इंसान किसी अन्य ग्रह से आए एक इंसान के क्लोन हैं। इस उद्यम का मकसद एक अज्ञात दम्पति के 10 माह के लड़के का क्लोन तैयार करना है। यह लड़का अस्पताल में ऑपरेशन के दौरान मर गया था। इस बच्चे के मृत शरीर की कोशिकाओं को 20 ग्राहक अण्डाणुओं में प्रविष्ट कराया जाएगा। अलबत्ता यदि यही प्रयोग थोड़े बड़े बच्चे पर किया गया, तो मुश्किल होगा क्योंकि माता-पिता क्लोन से उस बच्चे के जैसे गुणों की उम्मीद करेंगे जो मिलेंगे नहीं।

जिनेटिक इतिहास का अध्ययन

डी.एन.ए. विश्लेषण की तकनीक से लैस होकर पिछले 20 वर्षों में जिनेटिक वैज्ञानिकों ने मानव जाति के अतीत को काफी स्पष्टता से पढ़ा है। जिनेटिक व रक्त समूह विश्लेषण से पता चला है कि अफ्रीका के बाद भारत में ही सर्वाधिक जिनेटिक विविधता पाई जाती है। कोशिका में मौजूद एक उपांग माइटोकॉन्ड्रिया के डी.एन.ए. का विश्लेषण इतिहास के अध्ययन के लिहाज़ से कहीं अधिक उपयुक्त साबित हुआ है। जहां केन्द्रक के डी.एन.ए. में टूट-फूट व मिश्रण चलता रहता है, वहीं माइटोकॉन्ड्रिया का डी.एन.ए. सिर्फ मां की कोशिका से आता है। इस तरह के विश्लेषण से कलकत्ता के डॉ. सुशान्त रॉयचौधरी व अन्य वैज्ञानिकों ने दर्शाया है कि भारत की पूरी आबादी की स्थापना चन्द्र स्त्रियों ने की है।

जीनोम की दौड़ में भारत पिछड़ा रहा है। किन्तु यहां की जिनेटिक विविधता को देखते हुए शोध की विपुल सम्भावनाएं मौजूद हैं। (स्रोत विशेष फीचर्स)