कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की भूमिका

प्रीति उपाध्याय[1], निर्मल पाण्डेय[2], राज कुमार जाट और **मनीष कुमार विश्वकर्मा[3]**

"भारतीय कृषि देश की लगभग 50 प्रतिशत आबादी को रोजगार प्रदान करती है तथा सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) में महत्वपूर्ण योगदान देती है। हालांकि, बढ़ती जनसंख्या, जलवायु परिवर्तन और संसाधनों की कमी जैसी चुनौतियों के कारण पारंपरिक कृषि पद्धतियां अब पर्याप्त नहीं रह गई हैं। इन समस्याओं के समाधान के लिए कृषि में स्वचालन और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) का उपयोग तेजी से बढ़ रहा है। एआई ने कृषि क्षेत्र में क्रांति ला दी है, जिससे उत्पादकता बढ़ाने, संसाधनों का कुशल उपयोग सुनिश्चित करने और किसानों की आय में वृद्धि करने में सहायता मिली है। इस लेख में कृषि में एआई के विभिन्न अनुप्रयोगों जैसे सिंचाई, निराई-गुड़ाई, ड्रोन तकनीक तथा जोखिम प्रबंधन पर विस्तार से चर्चा की गयी है।"

विश्व की जनसंख्या वर्ष 2050 तक लगभग 10 अरब तक पहुंचने का अनुमान है। इसके परिणामस्वरूप खाद्य उत्पादन में 50 प्रतिशत से अधिक वृद्धि की आवश्यकता होगी। वर्तमान में विश्व की कुल भूमि का लगभग 37.7 प्रतिशत भाग कृषि के लिए उपयोग किया जा रहा है, किंतु जलवायु परिवर्तन और प्राकृतिक संसाधनों की बढ़ती कमी के कारण कृषि उत्पादकता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है। इन चुनौतियों के समाधान के लिए कृषि 4.0 (एग्रीकल्चर 4.0) की अवधारणा सामने आई है, जिसमें बिग डेटा एनालिटिक्स, सटीक कृषि (प्रेसिजन फार्मिंग) तथा इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) जैसी उन्नत तकनीकों का उपयोग किया जाता है। एआई और मशीन लर्निंग (एमएल) के माध्यम से किसानों को वास्तविक समय में डेटा-आधारित निर्णय लेने में सहायता मिलती है, जिससे पानी, उर्वरक तथा कीटनाशकों का अधिक कुशल और संतुलित उपयोग संभव हो पाता है।

[1]शाकीय विज्ञान संभाग, भाकृअनुप-भाकृअनुसं, पूसा, नई दिल्ली-110012; [2]भारतीय इतिहास अनुसंधान परिषद (आईसीएचआर), नई दिल्ली-110001; [3]बॉरलाग इंस्टिट्यूट फॉर साउथ एशिया, पूसा, समस्तीपुर-848125 (बिहार)

कृत्रिम बुद्धिमत्ता

कृत्रिम बुद्धिमत्ता एक ऐसी उन्नत तकनीक है, जो मानव बुद्धिमत्ता की नकल करते हुए सीखने, विश्लेषण करने, पैटर्न पहचानने तथा स्वचालित रूप से निर्णय लेने में सक्षम होती है। कृषि क्षेत्र में एआई का उपयोग खेती को अधिक सटीक, कुशल और लाभकारी बनाने में किया जा रहा है।

कृषि में एआई के प्रमुख घटक

- **मशीन लर्निंग (एमएल):** यह एआई की एक महत्वपूर्ण शाखा है, जो कंप्यूटर प्रणालियों को डेटा से सीखने और समय के साथ अपने प्रदर्शन में सुधार करने की क्षमता प्रदान करती है।
- **डीप लर्निंग:** इसमें न्यूरल नेटवर्क का उपयोग करके जटिल समस्याओं जैसे रोग पहचान और उपज पूर्वानुमान का समाधान किया जाता है।
- **कंप्यूटर विजन:** यह तकनीक छवियों और वीडियो के माध्यम से फसलों की निगरानी, रोग पहचान और खरपतवार नियंत्रण में सहायक होती है।

एआई के माध्यम से किसान निम्न कृषि कार्यों को स्वचालित कर सकते हैं:

- बीज बोना तथा फसल कटाई
- मृदा एवं फसल स्वास्थ्य की निगरानी
- सिंचाई प्रबंधन
- कीट एवं रोग नियंत्रण

सोलर द्वारा संचालित सिंचाई प्रणाली

फसल उत्पादन में एआई के अनुप्रयोग

एआई-चालित सिंचाई प्रणाली

कृषि में लगभग 85 प्रतिशत स्वच्छ जल का उपयोग होता है, जिससे जल संकट गंभीर होता जा रहा है। एआई-आधारित स्मार्ट सिंचाई प्रणालियां मृदा की नमी, मौसम और फसल की आवश्यकताओं का विश्लेषण करके पानी की बचत सुनिश्चित करती हैं।

- **सेंसर तकनीक:** मिट्टी में लगे सेंसर वास्तविक समय में नमी और तापमान की जानकारी प्रदान करते हैं।
- **ड्रिप सिंचाई:** एआई नियंत्रित ड्रिप सिस्टम जल अपव्यय को कम करता है।
- **मोबाइल एप्लिकेशन:** किसान अपने स्मार्टफोन से सिंचाई प्रणाली को नियंत्रित कर सकते हैं।

कृषि में ड्रोन तकनीक

ड्रोन (मानवरहित हवाई वाहन)कृषि में क्रांति ला रहे हैं और कई कार्यों में मदद कर रहे हैं।

- **फसल निगरानी:** मल्टीस्पेक्ट्रल कैमरों से फसलों के स्वास्थ्य का विश्लेषण।
- **कीटनाशक छिड़काव:** ड्रोन द्वारा सटीक छिड़काव से रसायनों की बचत।
- **मृदा विश्लेषण:** ड्रोन मृदा की गुणवत्ता और नमी का आकलन करते हैं।

भावी परिदृश्य

भारत में कई स्टार्टअप और सरकारी पहलें एआई को कृषि में लागू कर रही हैं, जैसे:

फसल: आईओटी और एआई के माध्यम से स्मार्ट फसल प्रबंधन।

निंजा कार्ट: एआई आधारित आपूर्ति श्रृंखला प्रबंधन।

ई-नाम: किसानों को ऑनलाइन बाजार से जोड़ना।

चुनौतियां: ग्रामीण क्षेत्रों में डिजिटल अवसंरचना की कमी और किसानों को एआई तकनीक के उपयोग के लिए पर्याप्त प्रशिक्षण की आवश्यकता, ये दोनों मिलकर एआई आधारित कृषि समाधानों के व्यापक अनुप्रयोग में बाधा डालते हैं।

एआई ने भारतीय कृषि को अधिक उत्पादक, टिकाऊ और लाभदायक बनाने में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। स्मार्ट सिंचाई, ड्रोन तकनीक और स्वचालित निराई जैसी समाधानों से किसानों की आय बढ़ी है और पर्यावरण संरक्षण में मदद मिली है। भविष्य में एआई और आईओटी के संयोजन से कृषि और अधिक कुशल होगी, जिससे भारत एक आत्मनिर्भर कृषि अर्थव्यवस्था बन सकेगा। इस प्रकार, एआई-सक्षम कृषि न केवल किसानों के लिए वरदान साबित हो रही है, बल्कि यह वैश्विक खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी। ■

एग्रोएडवाइजरी के लिए प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण (एनएलपी)

कृषि क्षेत्र में किसानों को सही समय पर सटीक सलाह (एग्रोएडवाइजरी) प्रदान करना अत्यंत महत्वपूर्ण है। भारत एक बहुभाषी देश है और अधिकांश किसान निरक्षर हैं। इसके कारण, यदि सलाह और सूचना अंतिम उपयोगकर्ता की भाषा में उपलब्ध न हो, तो बहुत सारी सामग्री इच्छित लोगों तक नहीं पहुंच पाती। पारंपरिक एग्रोएडवाइजरी प्रणाली में कृषि विशेषज्ञों, मौसम पूर्वानुमानों और सरकारी रिपोर्टों पर निर्भर रहना पड़ता था, जिससे यह प्रक्रिया धीमी और सीमित हो जाती थी। इस अंतर को प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण (एनएलपी) के माध्यम से प्रभावी रूप से भरा जा सकता है। एनएलपी एआई की एक शाखा है, जो कंप्यूटर को मानवीय भाषा को समझने, विश्लेषण करने और उत्तर देने में सक्षम बनाती है। इसके उपयोग से किसान अपनी स्थानीय भाषा में सवाल पूछ सकते हैं और सरल व सटीक उत्तर प्राप्त कर सकते हैं। एआई-सक्षम चैटबॉट्स और वॉयस असिस्टेंट किसानों के सवालों का जवाब उनकी स्थानीय भाषा में तुरंत दे सकते हैं, जिससे जानकारी व्यक्तिगत, त्वरित और सुलभ बन जाती है। किसान व्हाट्सएप, टेलीग्राम, मोबाइल ऐप या कॉल सेंटर के माध्यम से खेती, मौसम, उर्वरक, कीटनाशक और फसल प्रबंधन से संबंधित जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, किसान सुविधाऔर एआई आधारित चैटबॉट जैसे प्लेटफॉर्म किसानों को त्वरित और सटीक सलाह प्रदान करते हैं।

फील्ड मैपिंग हेतु जीपीएस संग्रहण

आधुनिक सिंचाई प्रणाली