



अवसर और चुनौतियाँ: कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता

लक्ष्मी चौधरी¹ एवं जितेंद्र सिंह²

¹कंप्यूटर साइंस, ²लाइब्रेरी साइंसेज

¹वनस्थली विश्वविद्यालय, ²तकनीकी विश्वविद्यालय

कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) यह पता लगाती है कि कैसे उन्नत प्रौद्योगिकियाँ कृषि क्षेत्र में क्रांति ला रही हैं। कृषि पद्धतियों में दक्षता, उत्पादकता और स्थिरता में सुधार के लिए मशीन लर्निंग, कंप्यूटर विज्ञान और डेटा एनालिटिक्स जैसी कई कृत्रिम बुद्धिमत्ता तकनीकों का लाभ उठाया जा रहा है। जिसमें स्वस्थ फसलें उगाना, कीटों का प्रबंधन, मिट्टी और बढ़ती परिस्थितियों की निगरानी करना, किसानों के लिए डेटा का विश्लेषण करना और खाद्य आपूर्ति श्रृंखला के भीतर अन्य प्रबंधन गतिविधियों को बढ़ाना शामिल है। हालाँकि, जब बीज रोपण के लिए इष्टतम समय निर्धारित करने की बात आती है तो यह प्रगति किसानों के लिए एक चुनौती भी पेश करती है। यह किसानों को विशिष्ट मौसम स्थितियों के लिए सबसे उपयुक्त बीज चुनने में मदद करता है और मौसम पूर्वानुमान पर मूल्यवान डेटा प्रदान करता है और अपने उत्पादों के लिए बाजार में समय बढ़ा सकते हैं। कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकी मिट्टी की विशेषताओं को समझने में सहायता करती है और मिट्टी की गुणवत्ता में सुधार के लिए उचित पोषक तत्वों के अनुप्रयोगों का सुझाव

देती है। कृषि में स्वचालन एक महत्वपूर्ण और उभरता हुआ विषय है जो विश्व स्तर पर आर्थिक क्षेत्र में अत्यधिक महत्व रखता है। कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के संभावित अनुप्रयोग और इससे उद्योग को होने वाले लाभों पर प्रकाश डाला गया है।

परिचय

कृषि, दुनिया भर में सबसे पुराने और सबसे महत्वपूर्ण उद्योगों में से एक होने के नाते, तेजी से बढ़ती वैश्विक आबादी और भोजन और रोजगार के अवसरों की बढ़ती मांग के कारण महत्वपूर्ण चुनौतियों का सामना कर रही है। इन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, नए स्वचालित तरीकों को पेश किया जा रहा है क्योंकि पारंपरिक कृषि पद्धतियाँ अपर्याप्त साबित होती हैं। इसके लिए श्रम की कमी, सख्त नियमों, जनसंख्या की वृद्धि और किसानों की संख्या में गिरावट के जवाब में नवीन समाधानों की खोज की आवश्यकता है। इंटरनेट ऑफ थिंग्स, बिग डेटा और एनालिटिक्स, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, और मशीन लर्निंग जैसी प्रौद्योगिकियों का एकीकरण कृषि सहित विभिन्न उद्योगों में क्रांति ला रहा है। चल रहे प्रयासों और अनुसंधान का उद्देश्य



कनेक्टिविटी और बुद्धिमान प्रौद्योगिकियों का लाभ उठाने वाले "स्मार्ट खेती" दृष्टिकोण को लागू करके कृषि उत्पादों की गुणवत्ता और मात्रा को बढ़ाना है। फसल की पैदावार बढ़ाने के लिए, किसान आमतौर पर खुली हवा वाले या ग्रीन हाउस फसल क्षेत्रों में कीटनाशकों का उपयोग करते हैं। सटीक कृषि प्रबंधन के हिस्से के रूप में, समय, स्थान और प्रभावित फसलों जैसे कारकों पर विचार करके कृषि रसायनों के उपयोग को अनुकूलित करने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता को नियोजित किया जा सकता है।

कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की आवश्यकता

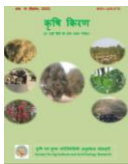
कृत्रिम बुद्धिमत्ता द्वारा संचालित कृषि मशीनरी किसी भी मानव श्रमिक की तुलना में अधिक कुशल, उत्पादक और त्वरित है। विभिन्न कारणों से कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की आवश्यकता बढ़ रही है:

- 1. बढ़ती वैश्विक जनसंख्या:** विश्व की जनसंख्या लगातार बढ़ रही है, जिससे खाद्य उत्पादन की मांग बढ़ रही है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता कृषि दक्षता बढ़ाने, फसल की पैदावार को अनुकूलित करने और बढ़ती खाद्य मांग को पूरा करने में मदद कर सकता है।
- 2. सीमित संसाधन:** कृषि को सीमित भूमि उपलब्धता, पानी की कमी और पर्यावरणीय प्रभाव को कम करने, संसाधन आवंटन को अनुकूलित करने, जल प्रबंधन में सुधार करने और टिकाऊ

कृषि पद्धतियों को लागू करने में सहायता कर सकता है।

- 3. श्रमिकों की कमी:** कृषि उद्योग उपलब्ध कुशल श्रमिकों की संख्या में गिरावट का अनुभव कर रहा है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियां दोहराए जाने वाले कार्यों को स्वचालित कर सकती हैं, श्रम की कमी को कम कर सकती हैं और किसानों को खेती के अधिक महत्वपूर्ण पहलुओं पर ध्यान केंद्रित करने में सक्षम बना सकती हैं।
- 4. सटीक कृषि:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता सटीक कृषि तकनीकों को सक्षम बनाता है, जहां डेटा-संचालित अंतर्दृष्टि का उपयोग पानी, उर्वरक और कीटनाशकों जैसे इनपुट को अनुकूलित करने के लिए किया जाता है। इससे फसल के स्वास्थ्य में सुधार होता है, संसाधनों की बर्बादी कम होती है और स्थिरता बढ़ती है।
- 5. फसल की निगरानी और बीमारी का पता**

लगाना: कृत्रिम बुद्धिमत्ता-संचालित सिस्टम फसल के स्वास्थ्य की निगरानी करने, बीमारियों का पता लगाने और प्रारंभिक चरण में कीटों के संक्रमण की पहचान करने के लिए सेंसर, ड्रोन और उपग्रह इमेजरी से बड़ी मात्रा में डेटा का विश्लेषण कर सकते हैं। यह समय पर हस्तक्षेप और



प्रभावी फसल प्रबंधन को सक्षम बनाता है।

6. निर्णय समर्थन प्रणाली: कृत्रिम बुद्धिमत्ता किसानों को निर्णय लेने के लिए मूल्यवान अंतर्दृष्टि और सिफारिशें प्रदान कर सकता है। ऐतिहासिक डेटा, मौसम के पैटर्न, बाजार के रुझान और अन्य चर का विश्लेषण करके, कृत्रिम बुद्धिमत्ता सिस्टम इष्टतम रोपण समय, फसल चक्र और बाजार रणनीतियों को निर्धारित करने में सहायता कर सकता है।

7. फार्म प्रबंधन और स्वचालन: कृत्रिम बुद्धिमत्ता आधारित उपकरण और रोबोटिक्स विभिन्न कृषि कार्यों, जैसे रोपण, कटाई और सिंचाई को स्वचालित कर सकते हैं। इससे परिचालन दक्षता में सुधार होता है, लागत कम होती है और उत्पादकता बढ़ती है।

कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के लाभ

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआई) कृषि के क्षेत्र में कई लाभ और परिवर्तनकारी क्षमता प्रदान करती है। कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के कुछ प्रमुख लाभ इस प्रकार हैं:

1. रोग और कीट का पता लगाना: कृत्रिम बुद्धिमत्ता फसलों में बीमारियों, संक्रमण या कीट संक्रमण के शुरुआती लक्षणों की पहचान करने में मदद कर सकती है।

इससे समय पर हस्तक्षेप करने, फसल के नुकसान को कम करने और व्यापक कीटनाशकों के उपयोग की आवश्यकता को कम करने में मदद मिलती है।

2. फसल प्रजनन और आनुवंशिकी: कृत्रिम बुद्धिमत्ता आनुवंशिक डेटा का विश्लेषण करके और प्रजनन कार्यक्रमों के लिए वांछनीय लक्षणों की पहचान करके फसल प्रजनन प्रक्रिया को तेज कर सकता है। इससे बेहतर उपज, रोग प्रतिरोधक क्षमता और पोषण मूल्य वाली फसलों का विकास हो सकता है।

3. कृत्रिम बुद्धिमत्ता बेहतर निर्णय लेने में सक्षम बनाती है: यह प्रमुख चुनौतियों को हल करने में मदद करती है, जैसे कि बाजार की मांगों का विश्लेषण करना, मूल्य का पूर्वानुमान लगाना और फसल की बुआई और कटाई के लिए इष्टतम समय ढूंढना। इसके अलावा, कृत्रिम बुद्धिमत्ता संचालित मशीनें मिट्टी और फसल के स्वास्थ्य का निर्धारण भी कर सकती हैं, उर्वरक सिफारिशें प्रदान कर सकती हैं, मौसम की निगरानी कर सकती हैं और फसल की गुणवत्ता भी निर्धारित कर सकती हैं।

4. कृत्रिम बुद्धिमत्ता लागत बचत लाती है: कृत्रिम बुद्धिमत्ता-सक्षम उपकरणों का उपयोग करके सटीक खेती किसानों को कम संसाधनों और लागत के साथ अधिक फसलें उगाने में मदद करती है। जो उन्हें



खेती के प्रत्येक चरण में उचित निर्णय लेने में सक्षम बनाती है। इस सही निर्णय से उत्पादों और रसायनों की हानि कम होती है और समय और धन का कुशल उपयोग होता है।

5. **कृत्रिम बुद्धिमत्ता श्रम की कमी को कम करती है:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता और स्वचालन के साथ, किसान अधिक लोगों के बिना काम कर सकते हैं, और कुछ उदाहरण ड्राइवर रहित ट्रैक्टर, स्मार्ट सिंचाई और उर्वरक प्रणाली, स्मार्ट छिड़काव, ऊर्ध्वाधर खेती सॉफ्टवेयर और कटाई के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता-आधारित रोबोट हैं।

कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता की चुनौतियाँ

यहां कुछ प्रमुख चुनौतियाँ हैं:

1. **डेटा उपलब्धता और गुणवत्ता:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता एल्गोरिदम को प्रशिक्षण और सटीक भविष्यवाणियों के लिए बड़ी मात्रा में उच्च गुणवत्ता वाले डेटा की आवश्यकता होती है। कृषि में, उद्योग की खंडित प्रकृति, सीमित डेटा संग्रह बुनियादी ढांचे और अलग-अलग डेटा प्रारूपों के कारण प्रासंगिक और व्यापक डेटा तक पहुंच एक चुनौती हो सकती है।
2. **कनेक्टिविटी और बुनियादी ढांचा:** कई कृषि क्षेत्रों में विश्वसनीय इंटरनेट कनेक्टिविटी और बुनियादी ढांचे की कमी है, खासकर दूरदराज के इलाकों में। आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस सिस्टम का

सफल कार्यान्वयन डेटा ट्रांसफर, रिमोट मॉनिटरिंग और वास्तविक समय निर्णय लेने के लिए निर्बाध कनेक्टिविटी पर निर्भर करता है।

3. **लागत और सामर्थ्य:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियों को लागू करने के लिए अक्सर हार्डवेयर, सॉफ्टवेयर और कुशल कर्मियों में महत्वपूर्ण निवेश की आवश्यकता होती है। व्यापक रूप से अपनाने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता एआई समाधानों को सभी स्तर के किसानों के लिए किफायती और सुलभ बनाना आवश्यक है।
4. **कृत्रिम बुद्धिमत्ता मशीनों से परिचितता का अभाव:** दुनिया भर में लोग कृत्रिम बुद्धिमत्ता-सक्षम समाधानों और उपकरणों के उपयोग से परिचित नहीं हैं। मुद्दों को हल करने के लिए, कृत्रिम बुद्धिमत्ता कंपनियों को किसानों को बुनियादी उपकरण उपलब्ध कराने चाहिए।
5. **उभरती प्रौद्योगिकियों के साथ अनुभव की कमी:** ऐसी तकनीकों को उन क्षेत्रों में बेचना बहुत मुश्किल होगा जहां ऐसी कोई कृषि तकनीक उपयोग में नहीं ली जा रही है। ऐसे क्षेत्रों में इन तकनीकों का उपयोग करने के लिए किसानों को किसी की मदद की आवश्यकता होती है।
6. **गोपनीयता और सुरक्षा मुद्दे:** सॉफ्टवेयर और इंटरनेट के उपयोग के कारण, साइबर हमले और डेटा लीक जैसे कुछ



गोपनीयता और सुरक्षा मुद्दे भी हो सकते हैं। ये सभी मुद्दे खेत मालिकों या किसानों के लिए बड़ी समस्या खड़ी कर सकते हैं।

7. स्थानीय संदर्भ और अनुकूलनशीलता:

फसलों, जलवायु, मिट्टी और सांस्कृतिक कारकों में अंतर के कारण कृषि पद्धतियाँ विभिन्न क्षेत्रों में भिन्न होती हैं। कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियाँ स्थानीय परिस्थितियों के अनुकूल हों और प्रत्येक खेत या क्षेत्र के लिए विशिष्ट कार्रवाई योग्य अंतर्दृष्टि प्रदान कर सकें।

8. नैतिक और सामाजिक विचार:

किसानों को अपने डेटा पर नियंत्रण रखना होगा और समझना होगा कि इसका उपयोग कैसे किया जा रहा है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रौद्योगिकियों को अपनाना समावेशी होना चाहिए और सामाजिक और आर्थिक प्रभावों पर विचार करना चाहिए, यह सुनिश्चित करना चाहिए कि छोटे पैमाने के किसानों और ग्रामीण समुदायों को इन प्रगति से लाभ हो।

9. विश्वास और पारदर्शिता:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता मॉडल को अक्सर "ब्लैक बॉक्स" माना जाता है क्योंकि वे जटिल और व्याख्या करने में कठिन हो सकते हैं। फसल की उपज की भविष्यवाणी या रोग निदान जैसे महत्वपूर्ण निर्णय लेने वाले क्षेत्रों में, पारदर्शी कृत्रिम बुद्धिमत्ता प्रणाली का

होना आवश्यक है जो उनकी सिफारिशों के लिए स्पष्टीकरण प्रदान करती है।

10. नियामक और कानूनी ढांचे:

कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के उपयोग के लिए दायित्व, जवाबदेही और बौद्धिक संपदा अधिकारों से संबंधित मुद्दों के समाधान के लिए नए नियामक ढांचे की आवश्यकता हो सकती है।

निष्कर्ष

हालाँकि, कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता के सफल एकीकरण के लिए डेटा उपलब्धता, कनेक्टिविटी, लागत, अनुकूलनशीलता और नैतिक विचारों जैसी चुनौतियों पर ध्यान देने की आवश्यकता है। इन चुनौतियों पर काबू पाकर, उद्योग नवाचार को बढ़ावा देने, संसाधन उपयोग में सुधार करने और बढ़ती आबादी की बढ़ती मांगों को पूरा करने के लिए कृत्रिम बुद्धिमत्ता की शक्ति का उपयोग कर सकता है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता मिट्टी की स्थिति, फसल स्वास्थ्य और मौसम के पैटर्न जैसे विभिन्न कारकों की वास्तविक समय की निगरानी, विश्लेषण और प्रबंधन के माध्यम से सटीक कृषि तकनीकों को सक्षम बनाती है। इससे सिंचाई, उर्वरक और कीट नियंत्रण को अनुकूलित किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप फसल की पैदावार अधिक होती है और पर्यावरणीय प्रभाव कम होता है। इसके अतिरिक्त, कृत्रिम बुद्धिमत्ता-संचालित प्रणालियाँ बीमारियों का शीघ्र पता लगाने, समय पर हस्तक्षेप करने और फसल के



नुकसान को कम करने में सहायता करती हैं।
कृत्रिम बुद्धिमत्ता एल्गोरिदम द्वारा संचालित
रोबोटिक्स और स्वायत्त वाहन श्रम-गहन कार्यो

को स्वचालित करते हैं, श्रम की कमी को दूर
करते हैं।