

## कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता: भविष्य की स्मार्ट खेती की दिशा में एक क्रांति

जोनी<sup>1\*</sup> और करन सिंह<sup>2</sup>

<sup>1</sup>बी.एससी., एल. आर. एस. कन्या महाविद्यालय, नगीना, उत्तर प्रदेश

<sup>2</sup>सहायक अध्यापक, राजकीय प्राथमिक विद्यालय, बड़ावमल्ला, अगस्त्यमुनि, रुद्रप्रयाग, उत्तराखंड

\*E-mail: jaunithakur1212@gmail.com

### परिचय

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) कृषि क्षेत्र में क्रांतिकारी बदलाव ला रही है। यह सटीक खेती, स्वचालित मशीनरी, मौसम पूर्वानुमान, पशुधन प्रबंधन, आपूर्ति श्रृंखला अनुकूलन और कीट नियंत्रण जैसे महत्वपूर्ण पहलुओं में सुधार कर रही है। AI-संचालित तकनीकें किसानों को अधिक उत्पादक, कुशल और टिकाऊ खेती में सक्षम बना रही हैं। हालाँकि, इसकी उच्च लागत, डेटा सुरक्षा और तकनीकी साक्षरता जैसी चुनौतियाँ भी हैं। बावजूद इसके, AI का बढ़ता उपयोग कृषि के भविष्य को अधिक उन्नत और लाभकारी बना रहा है।

### कृत्रिम बुद्धिमत्ता कृषि को कैसे बदल रही है

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) विभिन्न उद्योगों में क्रांति ला रही है, और कृषि भी इससे अछूती नहीं है। बढ़ती वैश्विक जनसंख्या और खाद्य सुरक्षा की बढ़ती आवश्यकता के साथ, AI उत्पादकता बढ़ाने, संसाधनों की बर्बादी को कम करने और कृषि संचालन को



अनुकूलित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। सटीक खेती से लेकर स्वचालित मशीनरी और पूर्वानुमान विश्लेषण तक, AI आधुनिक कृषि को नया आकार दे रही है। यह विश्लेषण कृषि में AI के परिवर्तनकारी प्रभावों और इससे उत्पन्न होने वाली संभावनाओं तथा चुनौतियों की पड़ताल करता है।

**1. सटीक कृषि:** कृषि में AI का सबसे महत्वपूर्ण प्रभाव सटीक खेती में देखा जा सकता है, जो डेटा-संचालित तकनीकों का उपयोग करके कृषि पद्धतियों को अनुकूलित करती है। AI-संचालित सेंसर, ड्रोन और उपग्रह इमेजरी मिट्टी की स्थिति, फसल के स्वास्थ्य और

पर्यावरणीय कारकों की वास्तविक समय की जानकारी प्रदान करते हैं। किसान इस डेटा का उपयोग जल, उर्वरक और कीटनाशकों को अधिक कुशलता से लगाने के लिए कर सकते हैं, जिससे बर्बादी कम होती है और फसल उत्पादन में वृद्धि होती है।



**2. स्वचालित कृषि उपकरण:** AI-संचालित स्वचालन पारंपरिक कृषि पद्धतियों को स्वचालित मशीनरी के माध्यम से नया आकार दे रहा है। स्वायत्त ट्रैक्टर, रोबोटिक हार्वेस्टर और AI-निर्देशित सिंचाई प्रणाली कृषि को अधिक कुशल और कम श्रम-गहन बना रहे हैं। ये मशीनें कंप्यूटर विज्ञान, मशीन लर्निंग और IoT (इंटरनेट ऑफ थिंग्स) सेंसर का उपयोग करके न्यूनतम मानव हस्तक्षेप के साथ कार्य करती हैं।



उदाहरण के लिए, AI-संचालित निराई-गुड़ाई रोबोट फसलों और खरपतवारों के बीच अंतर कर सकते हैं, जिससे शाकनाशी के उपयोग की आवश्यकता कम हो जाती है। स्वचालित सिंचाई प्रणाली मौसम के पैटर्न और मिट्टी की नमी के स्तर का विश्लेषण

करके जल वितरण को अनुकूलित करती है, जिससे जल की बचत होती है और फसल स्वस्थ रहती है।

**3. फसल और मौसम पूर्वानुमान के लिए विश्लेषणात्मक भविष्यवाणी** AI की पूर्वानुमान क्षमताएँ किसानों के संचालन की योजना बनाने के तरीके को बदल रही हैं। मशीन लर्निंग मॉडल ऐतिहासिक मौसम डेटा, मिट्टी की स्थिति और फसल के प्रदर्शन का विश्लेषण करके भविष्य में होने वाली पैदावार और जलवायु परिवर्तनों की सटीक भविष्यवाणी करते हैं। इससे किसान बुआई, कटाई और संसाधन आवंटन के बारे में सूचित निर्णय ले सकते हैं। उदाहरण के लिए, AI मॉडल सूखा, बाढ़ या कीट प्रकोप की संभावना की भविष्यवाणी कर सकते हैं, जिससे किसान संभावित नुकसान को कम करने के लिए पूर्व-नियोजित उपाय कर सकते हैं। IBM और John Deere जैसी कंपनियों ने AI-आधारित पूर्वानुमान उपकरण विकसित किए हैं, जो किसानों को अप्रत्याशित मौसम परिस्थितियों के लिए तैयार करने में मदद करते हैं।



**4. पशुधन प्रबंधन में AI:** AI पशुधन खेती में भी क्रांति ला रही है, जिससे पशुओं के स्वास्थ्य और उत्पादकता में सुधार हो रहा है। AI-संचालित निगरानी प्रणालियाँ चेहरे की पहचान और बायोमेट्रिक सेंसर का उपयोग करके पशुओं के स्वास्थ्य और व्यवहार को ट्रैक करती हैं। ये प्रणालियाँ बीमारी के प्रारंभिक संकेतों का पता लगाती हैं, भोजन पैटर्न की निगरानी करती हैं और इष्टतम प्रजनन स्थितियों को सुनिश्चित करती हैं।



उदाहरण के लिए, डेयरी फार्मों में AI-संचालित कैमरे गायों के व्यवहार का विश्लेषण करके लंगड़ाहट या तनाव के संकेतों का पता लगाते हैं, जिससे किसान जल्दी हस्तक्षेप कर सकते हैं। AI-संचालित आनुवंशिक विश्लेषण भी किसानों को वांछित लक्षणों वाले पशुओं को पालने में मदद कर रहा है, जिससे अधिक स्वस्थ और उत्पादक पशुधन का विकास हो रहा है।

**5. आपूर्ति श्रृंखला अनुकूलन और बाजार अंतर्दृष्टि:** AI कृषि आपूर्ति श्रृंखला को अनुकूलित करके लॉजिस्टिक्स में सुधार, खाद्य अपशिष्ट को कम करने और बाजार पूर्वानुमान में सहायता कर रही है। AI एल्गोरिदम खेत से बाजार तक के डेटा का विश्लेषण करते हैं, जिससे उत्पाद उपभोक्ताओं तक सर्वोत्तम स्थिति में पहुँचता है। इसमें AI-संचालित छूटाई और ग्रेडिंग सिस्टम भी शामिल हैं, जो फलों और सब्जियों को उनकी गुणवत्ता और परिपक्वता के आधार पर वर्गीकृत करते हैं।



AI किसानों को बेहतर मूल्य निर्धारण और विपणन निर्णय लेने में भी मदद करता है, जिससे वे बाजार प्रवृत्तियों, उपभोक्ता मांग और प्रतिस्पर्धी मूल्य निर्धारण का विश्लेषण करके अधिक लाभ प्राप्त कर सकते हैं।

**6. कीट और रोग नियंत्रण में AI:** कीट और पौधों के रोग कृषि के लिए एक बड़ा खतरा हैं, जिससे पैदावार में महत्वपूर्ण नुकसान हो सकता है। AI-संचालित सिस्टम छवि पहचान और मशीन लर्निंग का उपयोग करके प्रारंभिक अवस्था में कीट और रोगों का पता लगाते हैं, जिससे अत्यधिक कीटनाशकों के उपयोग की आवश्यकता कम हो जाती है।



उदाहरण के लिए, AI-संचालित स्मार्टफोन ऐप किसानों को प्रभावित फसलों की तस्वीरें लेकर तुरंत निदान प्राप्त करने की सुविधा देते हैं। AI-संचालित जाल और निगरानी प्रणालियाँ कीटों की गतिविधियों को ट्रैक करती हैं और प्रकोप की भविष्यवाणी करती हैं, जिससे किसान लक्षित उपाय कर सकते हैं।

## AI के बढ़ते प्रभाव

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) का कृषि क्षेत्र में तेजी से विस्तार हो रहा है, जिससे खेती की पद्धतियों में महत्वपूर्ण परिवर्तन आ रहे हैं। यहाँ कुछ नवीनतम सांख्यिकीय डेटा प्रस्तुत हैं जो कृषि में AI के बढ़ते प्रभाव को दर्शाते हैं:

- **वैश्विक बाजार का आकार और वृद्धि दर:** 2023 में, वैश्विक कृषि में AI का बाजार लगभग 1.91 बिलियन अमेरिकी डॉलर था, और 2024 से 2030 के बीच इसके 25.5% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) से बढ़ने का अनुमान है। Source: Grand View Research)



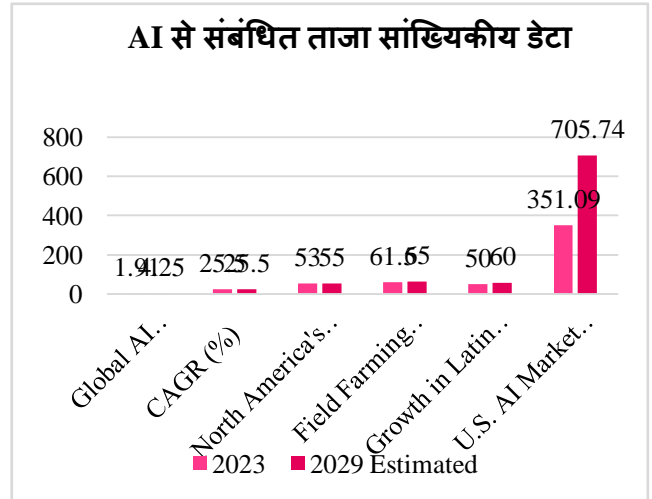
- **क्षेत्रीय प्रगति:** उत्तर अमेरिका में, 2023 में कृषि में AI का बाजार 53% राजस्व हिस्सेदारी के साथ अग्रणी था, जो क्षेत्र की उन्नत तकनीकी संरचना और मजबूत अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र को दर्शाता है।(Source: Global Market Insights Inc.)
- **खेती के प्रकार अनुसार AI का उपयोग:** 2019 में, फील्ड फार्मिंग में AI का उपयोग 61.5% बाजार हिस्सेदारी के साथ प्रमुख था, और 2024 तक इसके इसी स्तर पर बने रहने की संभावना है।( Source: Statista)
- **प्रौद्योगिकी अपनाने में वृद्धि:** 2022 और 2024 के बीच, लैटिन अमेरिका में नई कृषि तकनीकों को अपनाने वाले किसानों का प्रतिशत 50% से बढ़कर 60% हो गया, जो 10% की वृद्धि दर्शाता है।(Source: Statista)
- **संयुक्त राज्य अमेरिका में बाजार का विकास:** संयुक्त राज्य अमेरिका में, कृषि में AI का बाजार 2023 में 351.09 मिलियन अमेरिकी डॉलर था, और 2029 तक इसके 705.74 मिलियन

अमेरिकी डॉलर तक पहुंचने का अनुमान है, जो 12.3% की CAGR को दर्शाता है।

नीचे कृषि में AI से संबंधित ताज़ा सांख्यिकीय डेटा की एक है:

श्रेणी	2023	2029 (अनुमानित)
वैश्विक AI बाजार (बिलियन \$)	1.91	4.25
CAGR (%)	25.5	25.5
उत्तर अमेरिका का योगदान (%)	53	55
फील्ड फार्मिंग AI हिस्सा (%)	61.5	65
लैटिन अमेरिका में वृद्धि (%)	50	60
अमेरिका AI बाजार ( मिलियन \$)	351.09	705.74

तालिका: AI से संबंधित ताज़ा सांख्यिकीय डेटा को दर्शाया गया है।



ग्राफ: AI से संबंधित ताज़ा सांख्यिकीय डेटा को दर्शाया गया है।

AI से संबंधित सांख्यिकीय डेटा की व्याख्या

### 1. वैश्विक AI बाजार में वृद्धि

- 2023 में वैश्विक AI बाजार का आकार 1.91 बिलियन डॉलर था।
- 2029 तक यह बढ़कर 4.25 बिलियन डॉलर होने का अनुमान है।
- इसका अर्थ है कि AI का बाजार अगले कुछ वर्षों में दोगुने से अधिक हो सकता है।

### 2. CAGR (Compound Annual Growth Rate)

- AI बाजार की वार्षिक वृद्धि दर (CAGR) 25.5% बनी रहेगी।
- यह संकेत देता है कि AI क्षेत्र में लगातार उच्च गति से विकास जारी रहेगा।

### 3. उत्तर अमेरिका का योगदान

- 2023 में उत्तर अमेरिका का वैश्विक AI बाजार में योगदान 53% था।
- 2029 तक यह 55% तक बढ़ने का अनुमान है।
- यह दर्शाता है कि उत्तर अमेरिका AI तकनीक में सबसे आगे रहेगा।

#### 4. फील्ड फार्मिंग में AI का उपयोग

- 2023 में फील्ड फार्मिंग में AI का उपयोग 61.5% था।
- 2029 तक यह बढ़कर 65% होने की संभावना है।
- इसका अर्थ है कि कृषि क्षेत्र में AI तकनीकों का उपयोग तेजी से बढ़ेगा।

#### 5. लैटिन अमेरिका में AI वृद्धि

- 2023 में लैटिन अमेरिका में AI क्षेत्र 50% की दर से बढ़ था।
- 2029 तक यह 60% की वृद्धि दर तक पहुँच सकता है।
- यह संकेत देता है कि लैटिन अमेरिका में AI को अपनाने की गति तेज हो रही है।

#### 6. अमेरिका AI बाजार का आकार

- 2023 में अमेरिका का AI बाजार 351.09 मिलियन डॉलर था।
- 2029 तक यह बढ़कर 705.74 मिलियन डॉलर होने की संभावना है।
- यह AI क्षेत्र में अमेरिका की मजबूत पकड़ और निवेश में वृद्धि को दर्शाता है।
- AI बाजार लगातार तेज गति से बढ़ रहा है, विशेष रूप से कृषि और फील्ड फार्मिंग में। उत्तर अमेरिका इस क्षेत्र में अग्रणी बना रहेगा, जबकि लैटिन अमेरिका में AI अपनाने की दर बढ़ रही है।

### कृषि में AI की चुनौतियाँ

हालाँकि AI कई लाभ प्रदान करती है, लेकिन इसके अपनाने में कुछ चुनौतियाँ भी हैं:

- **उच्च प्रारंभिक लागत:** AI-संचालित प्रणालियाँ लागू करने के लिए प्रौद्योगिकी, बुनियादी ढाँचे और प्रशिक्षण में महत्वपूर्ण निवेश की आवश्यकता होती है।
- **डेटा गोपनीयता और सुरक्षा:** AI सिस्टम बड़ी मात्रा में डेटा पर निर्भर करते हैं, जिससे डेटा स्वामित्व, गोपनीयता और सुरक्षा को लेकर चिंताएँ बढ़ जाती हैं।
- **तकनीकी बाधाएँ:** कई किसानों के पास AI उपकरणों का प्रभावी ढंग से उपयोग करने के लिए आवश्यक तकनीकी विशेषज्ञता की कमी है।
- **इंटरनेट कनेक्टिविटी पर निर्भरता:** AI-संचालित समाधान अक्सर इंटरनेट कनेक्टिविटी की आवश्यकता होती है, जो ग्रामीण और दूरदराज के क्षेत्रों में सीमित हो सकती है।

### निष्कर्ष

AI कृषि क्षेत्र में क्रांतिकारी बदलाव ला रही है। यह किसानों को अधिक कुशल, टिकाऊ और लाभदायक खेती करने में सक्षम बना रही है। हालाँकि इसकी कुछ चुनौतियाँ हैं, लेकिन इसके लाभ कहीं अधिक हैं। भविष्य में, AI तकनीकों का बढ़ता उपयोग खाद्य उत्पादन को बढ़ाने, संसाधनों की बर्बादी को कम करने और वैश्विक खाद्य सुरक्षा सुनिश्चित करने में सहायक होगा।

