

## कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) का उपयोग



### रीता फ्रेडरिक्स

मुख्य कार्यकारी अधिकारी  
(CEO), प्रिसिजन ग्रो (टेक विजिट  
आईटी प्राइवेट लिमिटेड)

\*अनुरूपी लेखक  
रीता फ्रेडरिक्स\*

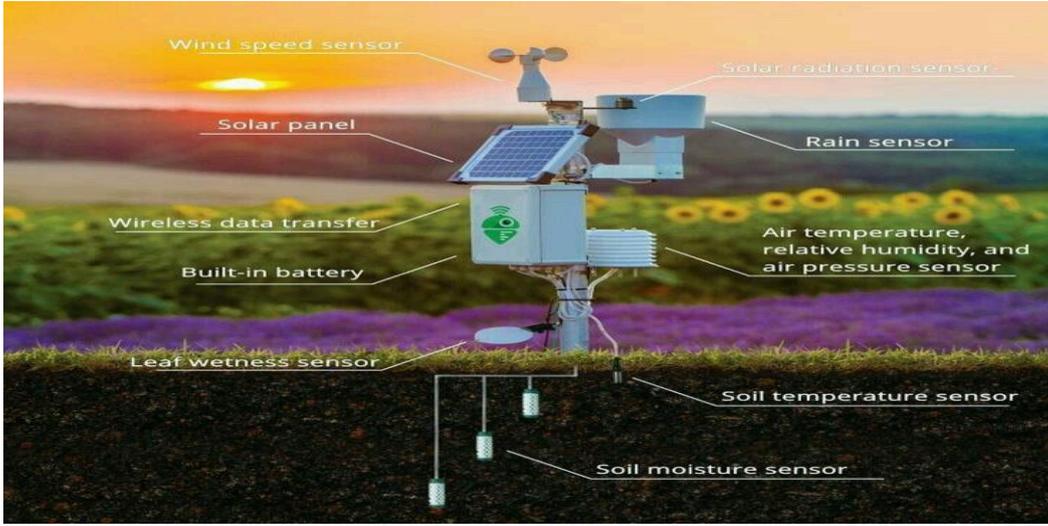
कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) आधुनिक कृषि में एक परिवर्तनकारी तकनीक के रूप में उभरकर सामने आई है, जो खाद्य सुरक्षा, जलवायु परिवर्तन, संसाधनों की कमी तथा घटती कृषि लाभप्रदता जैसी चुनौतियों के समाधान हेतु नवाचारी उपाय प्रदान करती है। AI में मशीन लर्निंग, कंप्यूटर विज्ञान, रोबोटिक्स, सेंसर तथा बिग डेटा एनालिटिक्स जैसी उन्नत तकनीकों का समावेश होता है, जो सटीक कृषि (प्रिसिजन फार्मिंग) एवं डेटा-आधारित निर्णय-निर्माण को संभव बनाती हैं। इसके अनुप्रयोग मृदा स्वास्थ्य आकलन, फसल निगरानी, उपज पूर्वानुमान, कीट एवं रोग प्रबंधन, सिंचाई अनुकूलन, कृषि स्वचालन तथा कटाई-पश्चात प्रबंधन तक विस्तृत हैं। इनपुट उपयोग की दक्षता बढ़ाकर, उत्पादन लागत कम करके तथा पर्यावरणीय प्रभावों को न्यूनतम कर AI सतत एवं जलवायु-अनुकूल कृषि प्रणालियों में महत्वपूर्ण योगदान देती है। यद्यपि उच्च प्रारंभिक निवेश लागत, सीमित डिजिटल अवसंरचना तथा किसानों में कौशल की कमी जैसी चुनौतियाँ विद्यमान हैं, फिर भी सतत तकनीकी प्रगति एवं सहायक नीतियाँ AI के अपनाने की गति को बढ़ा रही हैं। उभरती तकनीकों के साथ AI का एकीकरण कृषि पद्धतियों को पुनर्परिभाषित करने, उत्पादकता बढ़ाने तथा वैश्विक खाद्य प्रणालियों की दीर्घकालिक स्थिरता सुनिश्चित करने की क्षमता रखता है।

## 2. परिचय

तेजी से हो रहे तकनीकी विकास के कारण कृषि क्षेत्र में एक बड़ा परिवर्तन देखने को मिल रहा है। पारंपरिक कृषि पद्धतियाँ, जो मुख्यतः अनुभव और श्रम पर आधारित होती हैं, आज जलवायु परिवर्तन, प्राकृतिक संसाधनों की कमी, बढ़ती कृषि लागत तथा बढ़ती वैश्विक जनसंख्या के लिए अधिक खाद्य उत्पादन की आवश्यकता जैसी चुनौतियों का सामना कर रही हैं। ऐसे परिदृश्य

में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence-AI) एक प्रभावशाली तकनीक के रूप में उभरकर सामने आई है, जो कृषि प्रणालियों को अधिक बुद्धिमान, दक्ष और सतत बनाने की क्षमता रखती है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता से तात्पर्य मशीनों की उस क्षमता से है, जिसके द्वारा वे मानव बुद्धि का अनुकरण कर सकती हैं, जैसे सीखना, तर्क करना, समस्या समाधान करना तथा निर्णय लेना। कृषि क्षेत्र में AI को मशीन लर्निंग,

कंप्यूटर विज्ञान, सेंसर, ड्रोन, रोबोटिक्स तथा बिग डेटा एनालिटिक्स जैसी आधुनिक तकनीकों के साथ एकीकृत किया जाता है, जिससे संपूर्ण कृषि चक्र में बुद्धिमान समाधान उपलब्ध कराए जा सकें। AI किसानों को जटिल कृषि आंकड़ों का विश्लेषण करने, परिणामों का पूर्वानुमान लगाने तथा समय पर उचित निर्णय लेने में सहायता करता है, जिससे उत्पादकता और लाभप्रदता में वृद्धि होती है।



Source: <https://sunilkhandbahale.com>

### 3. आधुनिक कृषि में AI की भूमिका

कृत्रिम बुद्धिमत्ता पारंपरिक कृषि को सटीक एवं स्मार्ट कृषि में परिवर्तित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। AI-आधारित प्रणालियाँ खेतों से वास्तविक समय में डेटा एकत्र करती हैं, उन्नत एल्गोरिद्म की सहायता से उसका विश्लेषण करती हैं तथा व्यावहारिक सिफारिशें प्रदान करती हैं। ये तकनीकें किसानों को उपयुक्त फसलों के चयन, मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन, सिंचाई अनुकूलन, कीट एवं रोग नियंत्रण तथा फसल

उपज के पूर्वानुमान में सहायता करती हैं। अनिश्चितता एवं अनुमान पर आधारित निर्णयों को कम करके AI कृषि कार्यों की सटीकता बढ़ाती है और समग्र कृषि प्रबंधन की दक्षता में सुधार करती है। इसके परिणामस्वरूप संसाधनों का बेहतर उपयोग, लागत में कमी तथा सतत कृषि विकास को बढ़ावा मिलता है।

### 4. कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) के अनुप्रयोग

#### 4.1 सटीक कृषि में AI

सटीक कृषि का उद्देश्य सही समय पर और सही स्थान पर उचित

मात्रा में इनपुट का प्रयोग करना है। AI मृदा की स्थानिक एवं कालिक विविधता, फसल वृद्धि तथा मौसम की परिस्थितियों से संबंधित आंकड़ों का विश्लेषण कर सटीक कृषि को संभव बनाती है। AI-संचालित निर्णय सहायता प्रणालियों के माध्यम से किसान उर्वरक, कीटनाशक और जल का अधिकतम कुशल उपयोग कर सकते हैं, जिससे उत्पादन लागत में कमी आती है तथा पर्यावरणीय प्रभाव भी कम होता है।



Source: <https://www.meetmarcell.com>

#### 4.2 मृदा स्वास्थ्य प्रबंधन में AI

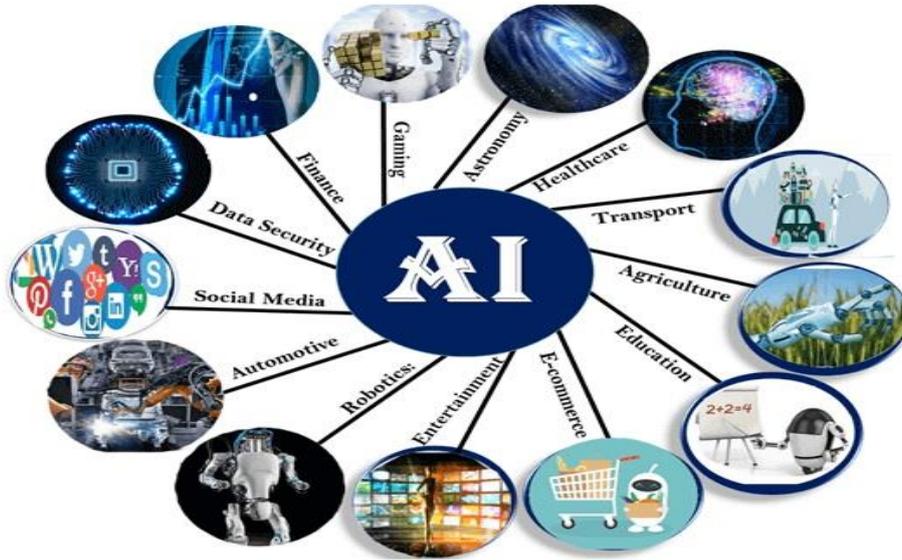
सतत फसल उत्पादन के लिए मृदा स्वास्थ्य अत्यंत महत्वपूर्ण है। AI प्रणालियाँ मृदा के पोषक तत्व स्तर, pH, नमी की मात्रा तथा कार्बनिक पदार्थ जैसे गुणों का विश्लेषण कर मृदा उर्वरता का आकलन करती हैं। इस विश्लेषण के आधार पर AI संतुलित उर्वरक प्रयोग एवं उपयुक्त मृदा प्रबंधन पद्धतियों की सिफारिश करती है। इसके अतिरिक्त, AI मृदा क्षरण, अपरदन जोखिम तथा पोषक तत्वों की कमी का पूर्वानुमान लगाकर समय पर सुधारात्मक उपायों को अपनाने में सहायता करती है।

#### 4.3 फसल निगरानी एवं उपज पूर्वानुमान में AI

AI-आधारित फसल निगरानी प्रणालियाँ उपग्रह चित्रों, ड्रोन और खेत सेंसरों का उपयोग कर पूरे मौसम में फसल वृद्धि की निगरानी करती हैं। ये प्रणालियाँ सूखा, पोषक तत्वों की कमी या रोगों के कारण होने वाले तनाव के प्रारंभिक लक्षणों का पता लगाती हैं। AI मॉडल ऐतिहासिक आंकड़ों, मौसम पैटर्न और फसल स्थितियों के विश्लेषण से उपज का पूर्वानुमान भी लगाते हैं, जिससे किसान और नीति निर्माता कटाई, भंडारण एवं विपणन की बेहतर योजना बना सकते हैं।

#### 4.4 कीट, रोग एवं खरपतवार प्रबंधन में AI

कीट, रोग और खरपतवार कृषि उत्पादकता में प्रमुख बाधाएँ हैं। AI छवि पहचान और मशीन लर्निंग तकनीकों के माध्यम से फसल की तस्वीरों से प्रारंभिक अवस्था में ही कीटों और रोगों की पहचान कर लेती है। AI-आधारित परामर्श प्रणालियाँ उपयुक्त नियंत्रण उपायों की सिफारिश करती हैं। खरपतवार प्रबंधन में AI-संचालित स्मार्ट स्प्रेयर और रोबोट फसल और खरपतवार में अंतर कर केवल खरपतवार पर ही शाकनाशी का प्रयोग करते हैं, जिससे रसायनों का उपयोग और पर्यावरण प्रदूषण कम होता है।



Source: <https://www.sanskritiias.com>

#### 4.5 सिंचाई एवं जल प्रबंधन में AI

कृषि में जल की कमी एक गंभीर समस्या बनती जा रही है। AI मृदा नमी डेटा, मौसम पूर्वानुमान तथा फसल की जल आवश्यकता को एकीकृत कर सिंचाई का अनुकूलन करती है। AI-आधारित

सिंचाई प्रणालियाँ स्वतः सिंचाई समय-सारणी निर्धारित करती हैं, जिससे जल का कुशल उपयोग होता है और अधिक सिंचाई से बचाव होता है। इससे जल उपयोग दक्षता में सुधार होता है तथा सतत जल प्रबंधन को बढ़ावा मिलता है।

#### 4.6 कृषि रोबोटिक्स एवं स्वचालन में AI

AI-संचालित रोबोट और स्वायत्त मशीनें कृषि में बुवाई, निराई-गुड़ाई, छिड़काव और कटाई जैसे श्रमसाध्य कार्यों को अत्यधिक सटीकता और दक्षता के साथ

संपन्न कर रही हैं। ये मशीनें श्रम पर निर्भरता कम करती हैं और परिचालन लागत घटाती हैं। कृषि स्वचालन विशेष रूप से श्रम की कमी की समस्या को दूर करने और कृषि उत्पादकता बढ़ाने में सहायक सिद्ध हो रहा है।

#### 4.7 कटाई-पश्चात प्रबंधन एवं आपूर्ति श्रृंखला में AI

AI का उपयोग कटाई-पश्चात प्रबंधन में भी महत्वपूर्ण है। AI-आधारित प्रणालियाँ कृषि उत्पादों की छंटाई और ग्रेडिंग, शेल्फ लाइफ का पूर्वानुमान, कटाई-पश्चात हानि में कमी तथा भंडारण और परिवहन के अनुकूलन में सहायक होती हैं। इसके अलावा, AI-संचालित बाजार बुद्धिमत्ता उपकरण किसानों को मूल्य पूर्वानुमान में मदद करते हैं, जिससे वे बेहतर विपणन निर्णय लेकर अपनी आय बढ़ा सकते हैं।

#### 5. कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) के लाभ

कृषि में AI को अपनाने से अनेक लाभ प्राप्त होते हैं, जिनमें फसल उत्पादकता में वृद्धि, इनपुट संसाधनों का कुशल उपयोग, उत्पादन लागत में कमी तथा कृषि लाभप्रदता में सुधार प्रमुख हैं। AI उर्वरकों, कीटनाशकों और जल के अनावश्यक एवं अत्यधिक प्रयोग

को कम करके पर्यावरणीय सततता में योगदान देती है तथा प्राकृतिक संसाधनों के संरक्षण में सहायक होती है। इसके अतिरिक्त, AI मौसम पूर्वानुमान और जोखिम प्रबंधन को बेहतर बनाकर किसानों की जलवायु परिवर्तन के प्रति सहनशीलता को भी बढ़ाती है।

#### 6. कृषि में AI अपनाने की चुनौतियाँ

अपने अनेक लाभों के बावजूद कृषि में AI को अपनाने में कई चुनौतियाँ भी हैं। उच्च प्रारंभिक निवेश लागत, ग्रामीण क्षेत्रों में डिजिटल अवसंरचना की कमी, किसानों में तकनीकी ज्ञान एवं प्रशिक्षण का अभाव, तथा डेटा की उपलब्धता और गोपनीयता से संबंधित समस्याएँ प्रमुख बाधाएँ हैं। इन चुनौतियों से निपटने के लिए सहायक सरकारी नीतियाँ, क्षमता निर्माण कार्यक्रम और सशक्त कृषि विस्तार सेवाओं की आवश्यकता है।

#### 7. कृषि में AI की भविष्य संभावनाएँ

कृषि का भविष्य AI को उभरती हुई तकनीकों जैसे इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT), ब्लॉकचेन, जीनोमिक्स तथा नैनो-प्रौद्योगिकी के साथ एकीकृत करने में निहित है। AI-

आधारित परामर्श सेवाएँ भविष्य में अधिक किफायती और सुलभ होने की संभावना है, विशेषकर छोटे एवं सीमांत किसानों के लिए। निरंतर अनुसंधान और नवाचार के माध्यम से AI कृषि को ज्ञान-आधारित, जलवायु-सहिष्णु और सतत क्षेत्र में परिवर्तित करने की अपार क्षमता रखती है।

#### 8. निष्कर्ष

कृत्रिम बुद्धिमत्ता डेटा-आधारित निर्णय-निर्माण, सटीक कृषि तथा सतत संसाधन प्रबंधन को सक्षम बनाकर कृषि क्षेत्र में तीव्र परिवर्तन ला रही है। मृदा स्वास्थ्य आकलन और फसल निगरानी से लेकर कीट नियंत्रण एवं कटाई-पश्चात प्रबंधन तक, AI जटिल कृषि चुनौतियों के लिए नवाचारी समाधान प्रदान करती है। यद्यपि कुछ सीमाएँ विद्यमान हैं, फिर भी रणनीतिक निवेश, नीति समर्थन तथा किसानों के प्रशिक्षण के माध्यम से AI की पूर्ण क्षमता का उपयोग किया जा सकता है। आने वाले वर्षों में कृत्रिम बुद्धिमत्ता खाद्य सुरक्षा, पर्यावरणीय सततता तथा कृषि में आर्थिक विकास सुनिश्चित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगी।