

## कृषि में कृत्रिम बुद्धिमत्ता: सततभविष्य के लिए कृषि का रूपांतरण

रौशन लाल<sup>1\*</sup>, रुचिर मिश्रा<sup>2</sup> और प्रमोद कुमार<sup>3</sup>

<sup>1</sup>सहायक प्राध्यापक, कृषि संकाय, मंगलायतन विश्वविद्यालय, अलीगढ़।

<sup>2</sup>सहायक प्राध्यापक, इतिहास, सीडीओई, मंगलायतन विश्वविद्यालय, अलीगढ़।

<sup>3</sup>विभागाध्यक्ष कृषि संकाय, मंगलायतन विश्वविद्यालय, अलीगढ़।

\*E-mail: raushanlal593@gmail.com

### परिचय

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस ( AI) कृषि क्षेत्र में क्रांतिकारी बदलाव ला रहा है। यह मिट्टी के स्वास्थ्य विश्लेषण, फसल निगरानी, कीट पहचान और सटीक खेती (Precision Farming) को बेहतर बनाने में मदद करता है। AI आधारित समाधान न केवल उत्पादन को बढ़ाते हैं बल्कि लागत को कम करने और टिकाऊ कृषि सुनिश्चित करने में भी सहायक होते हैं।



कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) विभिन्न क्षेत्रों में तेज़ी से बदलाव ला रही है, और कृषि भी इसका अपवाद नहीं है। बढ़ती वैश्विक आबादी और भोजन की बढ़ती मांग के साथ, AI कृषि में उत्पादकता, दक्षता और स्थिरता को बढ़ाने के लिए नवीन समाधान प्रदान करता है।

### 1. कृषि में AI के अनुप्रयोग

AI विभिन्न तरीकों से कृषि में योगदान दे रहा है:

#### 1.1 सटीक खेती (Precision Farming)

- AI-सक्षम सेंसर और IoT उपकरण वास्तविक समय में डेटा एकत्र करते हैं ताकि बेहतर फसल प्रबंधन हो सके।

- उपग्रह इमेजिंग और ड्रोन मिट्टी के स्वास्थ्य, फसल वृद्धि और सिंचाई आवश्यकताओं के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं।
- मशीन लर्निंग मॉडल सर्वोत्तम बुवाई अवधि और उत्पादन पूर्वानुमान (Yield Forecasting) का अनुमान लगाते हैं।

#### 1.2 कीट और रोग पहचान

- AI मॉडल फसलों की छवियों का विश्लेषण करके प्रारंभिक चरण में कीट और बीमारियों का पता लगाते हैं।
- Plantix** और **Kisan AI** जैसे मोबाइल ऐप भारतीय किसानों को पौधों की स्वास्थ्य समस्याओं का निदान करने में मदद करते हैं।
- AI-आधारित कीट नियंत्रण विधियाँ कीटनाशकों के उपयोग को कम करके कृषि की दक्षता बढ़ाती हैं।



#### 1.3 मिट्टी और फसल निगरानी

- AI एल्गोरिदम मिट्टी की नमी, पोषक तत्वों और pH स्तर के आधार पर मिट्टी की स्थिति का विश्लेषण करते हैं।
- स्मार्ट सेंसर वास्तविक समय में डेटा प्रदान करते हैं, जिससे किसानों को सूचित निर्णय लेने में सहायता मिलती है।
- AI-आधारित सिंचाई प्रणाली पानी की खपत को अनुकूलित करती है।

#### 1.4 स्वचालित मशीनरी और रोबोटिक्स

- AI-संचालित ट्रैक्टर, ड्रोन और हार्वेस्टर कृषि दक्षता को बढ़ाते हैं।
- **महिंद्रा एंड महिंद्रा और जॉन डीरेजैसी** कंपनियाँ भारतीय कृषि मशीनरी में AI को एकीकृत कर रही हैं।
- रोबोट पौधारोपण, निराई-गुड़ाई और कटाई में मदद कर सकते हैं।

### 1.5 बाजार विश्लेषण और आपूर्ति श्रृंखला अनुकूलन

- AI किसानों को बाजार की कीमतों और मांग के रुझानों की भविष्यवाणी करने में मदद करता है।
- मशीन लर्निंग मॉडल मौसम की स्थितियों का विश्लेषण करते हैं ताकि आपूर्ति श्रृंखला में व्यवधान को रोका जा सके।
- AI-संचालित प्लेटफॉर्म किसानों को खरीदारों से जोड़ते हैं, जिससे उन्हें उचित मूल्य मिलता है।

## 2. भारतीय कृषि में AI का उपयोग

भारत एक कृषि प्रधान देश है और यहाँ AI का उपयोग मौसम की अनिश्चितता, जल संकट और श्रमिकों की कमी जैसी समस्याओं के समाधान में किया जा रहा है।

### 2.1 सरकारी पहलें

भारत सरकार ने कृषि में प्रौद्योगिकी के उपयोग को प्रोत्साहित करने के लिए कई कार्यक्रम शुरू किए हैं, जिनमें कृषि उत्पादों के ऑनलाइन व्यापार के लिए **राष्ट्रीय कृषि बाजार (eNAM)** और फसल बीमा के लिए **प्रधान मंत्री फसल बीमा योजना (PMFBY)** शामिल हैं।

- **नीति आयोग की AI रणनीति:** AI को अपनाने के लिए भारत सरकार किसानों को प्रोत्साहित कर रही है।
- **ICAR (भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद):** फसल स्वास्थ्य निगरानी के लिए AI का उपयोग कर रहा है।
- **डिजिटल कृषि मिशन (2021-25):** किसानों के लिए AI-आधारित समाधान विकसित कर रहा है।

### 2.2 भारतीय कृषि स्टार्टअप में AI

स्टार्टअप का नाम	AI अनुप्रयोग
Fasal	AI-सक्षम IoT-आधारित फसल निगरानी
CropIn	AI-आधारित पूर्वानुमान विश्लेषण
IntelloLabs	AI-आधारित फसल गुणवत्ता मूल्यांकन
AgroStar	AI चैटबॉट किसान सहायता के लिए

### 2.3 भारतीय राज्यों में AI का उपयोग

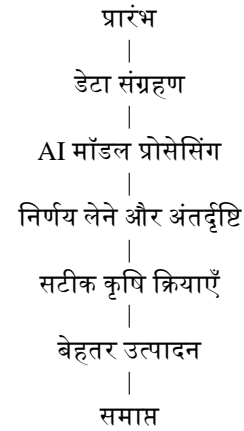
राज्य	AI कार्यान्वयन
महाराष्ट्र	AI-आधारित सिंचाई प्रबंधन
कर्नाटक	बागवानी में AI-आधारित कीट पहचान
पंजाब	AI-संचालित मिट्टी स्वास्थ्य निगरानी
आंध्र प्रदेश	AI-सक्षम उत्पादन पूर्वानुमान

## 3. डेटा सेट और आकृतियाँ

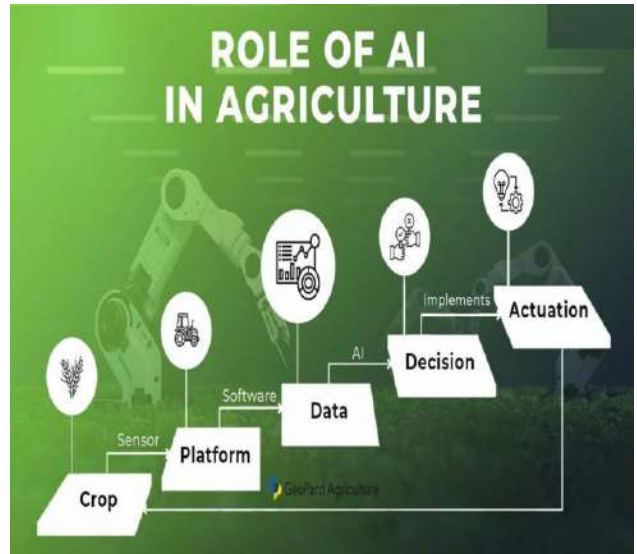
### 3.1 AI और कृषि उत्पादन वृद्धि प्रवृत्तियाँ

वर्ष	AI-आधारित पूर्वानुमान (मिलियन टन में)	उत्पादन (चावल)	वास्तविक उत्पादन (मिलियन टन में)
2018	112.5		110.8
2019	114.0		113.2
2020	115.7		114.5
2021	118.3		116.9

### 3.2 AI-आधारित कृषि प्रक्रिया का फ्लोचार्ट



### 3.3 आरेख: कृषि में AI वर्कफ्लो



- **सेंसर और IoT डिवाइस** → डेटा संग्रहण (मौसम, मिट्टी, कीट)
- **AI मॉडल** → डेटा प्रोसेसिंग और विश्लेषण
- **निर्णय समर्थन प्रणाली** → किसान सलाह
- **स्वचालित मशीनरी** → निष्पादन ( कीटनाशक छिड़काव, सिंचाई)

## 4. भारतीय कृषि में AI का भविष्य

- **जलवायु लचीलापन:** AI-आधारित मॉडल किसानों को अप्रत्याशित मौसम की स्थिति से बचाने में मदद करेंगे।

- ब्लॉकचेन और AI एकीकरण: पारदर्शी आपूर्ति श्रृंखला सुनिश्चित करने के लिए।
- AI-संचालित ग्रामीण सलाहकार सेवाएँ: किसानों को वास्तविक समय में मार्गदर्शन प्रदान करने के लिए।
- 5G और AI-संचालित ड्रोन: कृषि कार्यों को और अधिक प्रभावी बनाने के लिए।

**मौसम पूर्वानुमान और फसल प्रबंधन:** एआई-आधारित मौसम पूर्वानुमान प्रणालियाँ भारतीय किसानों को मौसम की अनिश्चितताओं से निपटने में मदद कर रही हैं।

**प्रमुख एआई मौसम पूर्वानुमान समाधानों की तुलना**

समाधान	सटीकता (%)	पूर्वानुमान अवधि	भारतीय राज्य कवरेज	विशेषताएँ
क्रॉपइन वेदर	89	7 दिन	12	तापमान, वर्षा, हवा
सीएस-पूर्वानुमान	87	15 दिन	22	जलवायु जोखिम मूल्यांकन
फार्मगुरु	85	5 दिन	18	स्थानीय भाषा सहायता
एग्रिनेट	82	10 दिन	9	फसल-विशिष्ट सलाह

**भारत में एआई-आधारित फसल पैदावार अनुमान:** एआई-आधारित फसल पैदावार अनुमान प्रणाली भारत के विभिन्न राज्यों में फसल पैदावार को सटीक रूप से अनुमानित करने में मदद कर रही है।

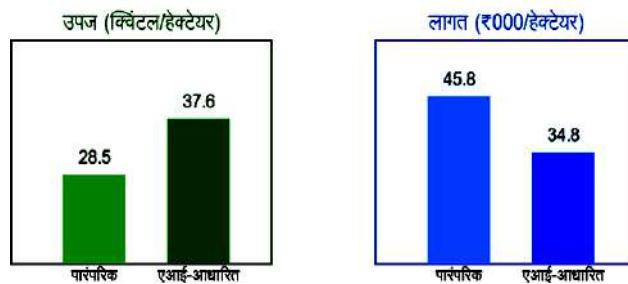
**प्रमुख फसलों के लिए पारंपरिक बनाम एआई-आधारित अनुमान की सटीकता:**

फसल	पारंपरिक अनुमान सटीकता (%)	एआई-आधारित अनुमान सटीकता (%)	सुधार (%)
गेहूँ	76.3	92.5	16.2
चावल	78.1	94.2	16.1
कपास	72.5	89.8	17.3
गन्ना	80.2	93.7	13.5
दालें	71.4	88.6	17.2

**सफलता की कहानियाँ: किसान केस स्टडी**

**महाराष्ट्र का अनुभव:** महाराष्ट्र के नासिक जिले में 500 से अधिक किसानों ने एआई-आधारित फसल सलाहकार प्रणाली का उपयोग किया, जिससे उनकी उपज में 32% की वृद्धि हुई और लागत में 24% की कमी आई।

**महाराष्ट्र एआई कृषि परियोजना परिणाम**



## 5. चुनौतियाँ और अवसर

जबकि AI भारतीय कृषि के लिए अपार संभावनाएं प्रदान करता है, वहीं कुछ चुनौतियाँ भी हैं जिन पर काबू पाना है:

**प्रमुख चुनौतियाँ:-**

1. **डेटा उपलब्धता और गुणवत्ता:** AI अनुप्रयोगों की सफलता उच्च गुणवत्ता वाले डेटा की उपलब्धता पर निर्भर करती है। भारत में, कृषि में डेटा संग्रह और प्रबंधन में सुधार की आवश्यकता है।
2. **डिजिटल साक्षरता:** कई भारतीय किसानों में AI-आधारित उपकरणों का प्रभावी ढंग से उपयोग करने के लिए आवश्यक डिजिटल साक्षरता की कमी है। भारत के 85% से अधिक छोटे और सीमांत किसान डिजिटल रूप से अपरिचित हैं। इस अंतर को पाटने के लिए प्रशिक्षण और शिक्षा कार्यक्रमों की आवश्यकता है।
3. **बुनियाद ढांचा:** कृषि में AI को अपनाने के लिए विश्वसनीय इंटरनेट कनेक्टिविटी और प्रौद्योगिकी तक पहुंच की आवश्यकता होती है, जो ग्रामीण क्षेत्रों में एक चुनौती हो सकती है।
4. **लागत:** AI-आधारित समाधान महंगे हो सकते हैं, जिससे वे छोटे किसानों के लिए दुर्गम हो जाते हैं। किफायती विकल्पों को विकसित करने की आवश्यकता है।
5. **भाषा बाधाएँ:** 22 आधिकारिक भाषाएँ और सैकड़ों बोलियाँ
6. **छोटे खेत आकार:** औसत खेत का आकार 1.08 हेक्टेयर
7. **अधूरा डेटा:** सभी कृषि भूमि का केवल 48% डिजिटल रूप से मैप किया गया है।

इन चुनौतियों के बावजूद, भारतीय कृषि में AI के अवसर बहुत विशाल हैं। चुनौतियों का समाधान करके और AI को अपनाने को बढ़ावा देकर, भारत अपने कृषि क्षेत्र को बदल सकता है, खाद्य सुरक्षा को बढ़ा सकता है और लाखों किसानों की आजीविका में सुधार कर सकता है।

**प्रमुख अवसर:-**

1. मोबाइल प्रसार - भारत में 1.2 बिलियन मोबाइल कनेक्शन
2. युवा किसान - 35 वर्ष से कम आयु के 48% नए किसान
3. सरकारी समर्थन - डिजिटल इंडिया कार्यक्रम का विस्तार
4. स्टार्टअप पारिस्थितिकी तंत्र - 450+ एग्रीटेक स्टार्टअप

## निष्कर्ष

AI भारतीय कृषि में एक गेम-चेंजर साबित हो रहा है। AI-सक्षम तकनीकें किसानों को जलवायु परिस्थितियों से निपटने, उपज बढ़ाने, और लागत कम करने में सहायता कर रही हैं। आने वाले वर्षों में AI का व्यापक रूप से उपयोग भारतीय कृषि को और अधिक कुशल और उत्पादक बनाएगा।

