

## कृषी क्षेत्रातील कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर :एक आढावा

सहा. प्रा. अजिनाथ सुरेश चोरमले (संशोधक)

ajinathchormale4@gmail.com

कला, विज्ञान आणि वाणिज्य महाविद्यालय इंदापूर. ता.इंदापूर, जि.पुणे ४१३१०६

सहा. प्रा. संभाजी सुदाम ढुके (सह.संशोधक)

sambhajidhuke2@gmail.com

कला, विज्ञान आणि वाणिज्य महाविद्यालय इंदापूर. ता. इंदापूर, जि. पुणे ४१३१०६

### घोषवारा :-

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence–AI) ही तंत्रज्ञानाची क्रांतिकारी संकल्पना जगभरातील अर्थव्यवस्थांमध्ये झपाट्याने बदल घडवून आणत आहे आणि बुद्धिमान तंत्रज्ञानाचा वेगाने स्वीकार करणाऱ्या देशांमध्ये भारत अग्रस्थानी उदयास येत आहे. प्रस्तुत संशोधन लेखामध्ये भारतीय अर्थव्यवस्थेवर कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा होणारा आर्थिक परिणाम अभ्यासण्यात आला असून विशेषतः उत्पादकतेतील वाढ, रोजगाराच्या स्वरूपातील बदल, औद्योगिक विकास आणि आर्थिक नवोपक्रम या घटकांवर भर देण्यात आला आहे. या अभ्यासामध्ये कृषी, उत्पादन (मॅन्युफॅक्चरिंग), आरोग्यसेवा, बँकिंग आणि माहिती तंत्रज्ञान यांसारख्या प्रमुख क्षेत्रांमध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता-आधारित तंत्रज्ञानामुळे घडत असलेल्या बदलांचे विश्लेषण करण्यात आले आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेमुळे सार्वजनिक तसेच खाजगी क्षेत्रांमध्ये कार्यक्षमता लक्षणीयरीत्या वाढण्याची, कार्यकारी खर्च कमी होण्याची आणि निर्णयप्रक्रिया अधिक परिणामकारक होण्याची मोठी क्षमता आहे. त्याच वेळी, स्वयंचलनाच्या (Automation) वाढत्या वापरामुळे रोजगार कमी होण्याची शक्यता, कौशल्यांमधील तफावत आणि उत्पन्नातील विषमता यांसारख्या प्रश्नांबाबत चिंता निर्माण होत आहे. प्रस्तुत लेखामध्ये

भारतातील कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या वापराशी संबंधित संधी आणि आव्हाने या दोन्ही बाबींचा सखोल विचार करण्यात आला आहे.

या संशोधनात कृत्रिम बुद्धिमत्ता-आधारित विकासाला चालना देण्यासाठी शासनाच्या उपक्रमांची आणि डिजिटल पायाभूत सुविधांची भूमिका अधोरेखित करण्यात आली आहे. सर्वसमावेशक आर्थिक विकास साध्य करण्यासाठी कौशल्यविकास आणि योग्य धोरणात्मक चौकटीचे महत्त्व देखील स्पष्ट करण्यात आले आहे. अभ्यासाच्या निष्कर्षानुसार, योग्य नियमन, शिक्षण आणि तांत्रिक गुंतवणूक यांचा योग्य संगम साधल्यास कृत्रिम बुद्धिमत्ता भारताच्या आर्थिक विकासाचा एक प्रमुख चालक ठरू शकते.

एकूणच, प्रस्तुत संशोधन लेखामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता ही केवळ तांत्रिक प्रगती नसून भारताच्या भविष्यातील विकासाचा मार्ग घडवून आणणारे एक व्यापक आर्थिक परिवर्तन असल्याचे अधोरेखित करण्यात आले आहे.

कृषी अर्थशास्त्र (Agriculture Economics) भारत हा कृषिप्रधान देश आहे .शेती हा भारतीयांचा प्रमुख व्यवसाय आहे .कृषी व कृषीशी संबंधित सर्वच व्यवसायांचा कृषी अर्थशास्त्रात समावेश होतो .अवजारे पिकांची निवड व बी बियाणांची व्यवस्था ,विनीयोग व शेतकऱ्यांची आर्थिक स्थिती सुधारण्याच्या दृष्टीने कृषी उत्पादन वाढविण्यासाठी आवश्यक त्या सर्व बाबींचा अभ्यास ज्यात केला जातो त्यास कृषी अर्थशास्त्र म्हणतात .

हे शेती, पिके, पशुपालन आणि ग्रामीण विकास यांमधील उत्पादकता,विपणन आणि फायद्याचा विचार करणारे शास्त्र आहे.जे मर्यादित संसाधनांचा(भूमी श्रम भांडवल)वापर करून जास्तीत जास्त नफा मिळवण्यावर लक्ष केंद्रित करते.यामध्ये पिकांची निवड, कर्जपुरवठा आणि शेतीमधील तांत्रिक बदल यांसारख्या आर्थिक बाबींचा अभ्यास केला जातो.

**कळीचे शब्द :-** कृत्रिम बुद्धिमत्ता(एआय), भारतीय अर्थव्यवस्था, आर्थिक विकास, स्वयंचलन, रोजगार, उत्पादकता वाढ, डिजिटल अर्थव्यवस्था, तांत्रिक नवोपक्रम, औद्योगिक विकास, आर्थिक तंत्रज्ञान

## प्रस्तावना:-

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence – AI) हे आधुनिक तंत्रज्ञानातील अत्यंत प्रभावी आणि परिवर्तनशील साधन मानले जाते. जगभरात विविध आर्थिक क्षेत्रांमध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर वाढत असताना कृषी क्षेत्रामध्येही या तंत्रज्ञानामुळे मोठे बदल घडून येत आहेत. कृषीप्रधान देश म्हणून India मध्ये शेती ही अर्थव्यवस्थेचा कणा मानली जाते आणि मोठ्या लोकसंख्येचा उदरनिर्वाह शेतीवर अवलंबून आहे. त्यामुळे कृषी क्षेत्राचा विकास हा आर्थिक प्रगतीसाठी अत्यंत महत्त्वाचा घटक ठरतो.

परंपरागत शेती पद्धतींमध्ये हवामानातील अनिश्चितता, मातीची गुणवत्ता, पाण्याची कमतरता, कीडरोगांचे प्रमाण आणि उत्पादनातील अस्थिरता यांसारख्या अनेक समस्या आढळून येतात. अशा परिस्थितीत कृत्रिम बुद्धिमत्ता-आधारित तंत्रज्ञानामुळे शेती अधिक वैज्ञानिक, अचूक आणि कार्यक्षम बनण्यास मदत होत आहे. मातीचे विश्लेषण, हवामानाचा अंदाज, पिकांचे निरीक्षण, कीडरोग नियंत्रण, स्मार्ट सिंचन व्यवस्था आणि उत्पादनाचा अंदाज यांसारख्या बाबींमध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा उपयोग वाढत आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेमुळे शेतकऱ्यांना योग्य वेळी योग्य निर्णय घेणे शक्य होत असून उत्पादनवाढ आणि खर्च कमी करण्यासाठी त्याचा उपयोग होत आहे. ड्रोन तंत्रज्ञान, सेन्सर-आधारित प्रणाली आणि डिजिटल माहितीच्या मदतीने आधुनिक शेती अधिक परिणामकारक बनत आहे. त्यामुळे कृषी क्षेत्रामध्ये उत्पादकता वाढण्याबरोबरच शेतकऱ्यांचे उत्पन्न वाढण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे.

तथापि, कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर वाढवताना काही अडचणी देखील दिसून येतात. ग्रामीण भागात तांत्रिक ज्ञानाचा अभाव, डिजिटल सुविधांची कमतरता, आर्थिक मर्यादा आणि प्रशिक्षणाचा अभाव ही

महत्त्वाची आव्हाने आहेत. त्यामुळे कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा लाभ सर्व शेतकऱ्यांपर्यंत पोहोचवण्यासाठी योग्य धोरणे आणि सुविधा आवश्यक आहेत.

प्रस्तुत संशोधन लेखामध्ये भारतीय कृषी क्षेत्रावर कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा होणारा परिणाम अभ्यासण्याचा प्रयत्न करण्यात आला आहे. या लेखामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्तेमुळे कृषी क्षेत्रात निर्माण होणाऱ्या संधी आणि आव्हाने यांचे विश्लेषण करून भविष्यातील शाश्वत कृषी विकासासाठी त्याचे महत्त्व स्पष्ट करण्यात आले आहे.

### कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि शेती क्षेत्रातील उद्दिष्टे :

1. कृत्रिम बुद्धिमत्तेची संकल्पना व कृत्रिम बुद्धिमत्तेची सद्यस्थिती
2. कृषी क्षेत्रात कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या वापरातील संधीचा अभ्यास करणे.
3. एआय वापरामुळे निर्माण होणाऱ्या समस्यांवर उपाय सुचवणे.

### कृषी व्यवस्थापन :-

उत्पादनाच्या विविध घटकांचा (श्रम भूमी व भांडवल)योग्य प्रमाणात उपयोग करून अधिकाधिक नफा मिळवणे हा शेती व्यवस्थापनाचा प्रमुख उद्देश आहे.शेतीच्या व्यवस्थापनात विशिष्ट शेतावर कोणते पीक घेणे योग्य होईल, त्याचे प्रमाण काय असावे, कोणते अदान किती प्रमाणात वापरावे, विक्री व्यवस्था, मुख्य पिकांबरोबर इतर जोड उद्योग इत्यादी महत्त्वाचे निर्णय शास्त्रीय दृष्टिकोनातून विश्लेषण करून घ्यावे लागतात. हे निर्णय कृतीत आणणे म्हणजे कृषी व्यवस्थापन होय .

### कृषी व्यवस्थापनातील प्रमुख निर्णय:-

- अ) शेतमाल उत्पादन :- 1उत्पादन कशाचे करायचे 2 किती उत्पादन करायचे
- ब) शेतमालाची विक्री :- 1 उत्पादन किती विकायचे 2 उत्पादन कोठे विकायचे
- क) शेती उत्पादनासाठी वित्त व्यवस्था :- 1 वित्त व्यवस्था किती करायची 2 वित्त व्यवस्था कसे करायचे

## कृषी अर्थशास्त्राचे मुख्य घटक

1. उत्पादन :-पिके आणि पशुधनाची इष्टतम निर्मिती .
2. वितरण :-शेतमालाची बाजारपेठ आणि विक्री व्यवस्था
3. साधने :-जमीन भांडवल आणि श्रमाची कार्यक्षम नियोजन
4. आर्थिक धोरण :-शेतकऱ्यांची स्थिती सुधारण्यासाठी आवश्यक निर्णय

शेतीमध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता : शेतीमध्ये एआयचे फायदे:-

शेतीमध्ये एआय म्हणजे परिवर्तन होणे आवश्यक नाही . बहुतेक प्रकरणांमध्ये ते उत्पादकांना ते आधीच करत असलेले काम अधिक कार्यक्षमतेने करण्यास मदत करण्याबद्दल आहे .चांगल्या दूरदृष्टीने आणि कमी जोखीमसह

**१. खर्चात बचत आणि उत्पादन वाढ :-** एआय सोल्युशन्सचा अवलंब करण्यासाठी साधारणपणे आघाव गुंतवणूक करावी लागते ,परंतु एआय तंत्रज्ञान कामगार सुलभ करून, यंत्रसामग्रीचा वापर अनुकूल करून आणि खते आणि कीटकनाशके यांसारख्या इनपुट च्या वापराला लक्ष करून दीर्घकालीन उत्पादन खर्च कमी करण्यास मदत करू शकते. देखरेख आणि उत्पन्नाचा अंदाज यांसारख्या वेळखाऊ कामांना एआय स्वयंचलित करते.ज्यामुळे शेतकऱ्यांना अधिक प्रभावीपणे नियोजन करण्यास आणि अनावश्यक खर्च टाळण्यास मदत होते .

**2. डेटा चालीत शेती अचूकता आणि कार्यक्षमता :-**एआय शेतकऱ्यांना शेतीवरील व्यावहारिक कृतीयोग्य निर्णयांमध्ये विशाल डेटा सेट रूपांतरित करण्यास अनुमती देते , ज्यामुळे जटिल वाढत्या परिस्थितीत चलांचे व्यवस्थापन करणे आणि मजबूत अधिक सुसंगत उत्पादन परिणाम प्रदानकरणे सोपे होते .

हवामान मातीचे आरोग्य आणि मागील उत्पन्नाचे विश्लेषण करून उत्पादक रियल टाईम मध्ये पद्धती समायोजित करू शकतात. उदा :-पाणी, खते आणि रसायने इत्यादी

**3. रोग आणि कीटकांचा लवकर शोधअचूक अंदाज :-** एआय मुळे शेतकऱ्यांना वाळवंटात अतिरिक्त डोळे मिळतात . एआय चलित प्रतिमा ओळख आणि देखरेख प्रणाली पीक आणि पशुधन रोग किंवा कीटकांच्या प्रादुर्भावाची चिन्हे रियल टाईम मध्ये शोधू शकतात .रसायनांचा अतिवापर कमी करताना उत्पादनांचे संरक्षण करण्यासाठी ही लवकर ओळख क्षमता महत्त्वाची आहे . प्लॅटिक्स सारखे एआय ॲप्लीकेशन शेतकऱ्यांना वनस्पती रोगांचा विस्तृत डेटाबेस देतात , ज्यामुळे समस्यांचे जलद करण्यात आणि प्रभावी उपचार लागू करण्यात मदत होते उत्पादकता सुरक्षित ठेवते आणि निरोगी पिके सुनिश्चित करते .

**४. शाश्वतता आणि लवचिकता :-** एआय शेतकऱ्यांना अधिक अचूकव्यवस्थापन करण्यास मदत करते .कचरा कमी करणे आणि कृषी उत्पादनाची शाश्वतता सुधारणे, ऊर्जा, पाणी,रसायन आणि माती आरोग्य यांसारख्या इनपुटचे रियल टाईम मध्ये निरीक्षण आणि व्यवस्थापन करून उत्पादक लहान समायोजन करू शकतात.ज्यामुळे मोठी कार्यक्षमताने चांगली पर्यावरणीय परिणाम मिळतात.

**शेतीमधील कृत्रिम बुद्धिमत्ता आव्हाने :-**

शेतीमध्ये अंमलात आणण्यात अनेक आव्हाने देखील असू शकतात .

**1. खर्चिक प्रक्रिया:-**लहान ते मध्यम आकाराच्या शेतींना एआय स्वीकारताना अनेकदा आर्थिक आव्हानांना तोंड द्यावे लागते.सेन्सर्स, ड्रोन आणि एआय चलित यंत्रसामग्रीची किंमत मोठी असू शकते, ही सुरुवातीची गुंतवणूक अनेक शेतकऱ्यांसाठी अडथळा ठरू शकते.सुरुवातीच्या खर्चाच्या तुलनेत दीर्घकालीन फायद्यांचे मूल्यांकन करणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे.शेतकऱ्यांनी संभाव्य उत्पन्न वाढ आणि खर्च बचत यांसारख्या घटकांचा विचार केला पाहिजे.त्यांनी एआय गुंतवणुकीसाठी परतफेड कालावधीचे देखील मूल्यांकन केले पाहिजे.

**2. तांत्रिक कौशल्य आणि प्रशिक्षण:-** यशस्वी अंमलबजावणीसाठी शेतकरी आणि शेतमजुरांना एआय साधनांचे शिक्षण देणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे. अनेक कृषी व्यवसायिकांना प्रगत तंत्रज्ञानाचा अनुभव नसू शकतो. प्रभावी एआय स्वीकारण्यासाठी प्रशिक्षण कार्यक्रम आणि सतत पाठिंबा आवश्यक आहे. पारंपारिक शेती पद्धती आणि आधुनिक तंत्रज्ञानातील दरी भरून काढणे आव्हानात्मक असू शकते. काही शेतकरी दीर्घकालीन पद्धती बदलण्यास कचरत असतील. रुग्णशिक्षण आणि एआय फायद्याचे प्रात्यक्षिक हे या अडथळ्यावर मात करण्यासाठी महत्त्वाचे आहे.

**3. एकत्रीकरण समस्या:-** विद्यमान शेती उपकरणे आणि प्रणालीसह एआय एकत्रित करणे गुंतागुंतीचे असू शकते. जुन्या यंत्रसामग्री नवीन एआय तंत्रज्ञानाशी सुसंगत नसू शकतात. एआय चा पूर्णपणे फायदा घेण्यासाठी शेतकऱ्यांना उपकरणे अपग्रेड करावी लागतील किंवा बदलावी लागतील. शेतीच्या कामांमध्ये एआय सोल्युशन्सचा समावेश करण्यासाठी काळजीपूर्वक नियोजन करणे आवश्यक आहे. यामध्ये वर्कफ्लो डेटा व्यवस्थापन आणि निर्णय घेण्याच्या प्रक्रियेत बदल समाविष्ट असू शकतात. अंमलबजावणीसाठी टप्प्याटप्प्याने दृष्टिकोन या संक्रमणाचे व्यवस्थापन करण्यास मदत करू शकतो.

### उपाय:-

**1. अनुदान व प्रोत्साहन देणे-** शेतकऱ्यांना कृत्रिम बुद्धिमत्ता व आधुनिक तंत्रज्ञान वापरण्यासाठी शासनाने आर्थिक अनुदान व प्रोत्साहन योजना उपलब्ध करून द्याव्यात. त्यामुळे नवीन साधने व तंत्रज्ञान स्वीकारणे शेतकऱ्यांसाठी सोपे आणि परवडणारे होईल.

**2. तांत्रिक कौशल्य विकसित करण्यासाठी कार्यशाळा घेणे-** शेतकऱ्यांना आधुनिक तंत्रज्ञान व कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर समजावा यासाठी नियमित प्रशिक्षण व कार्यशाळा आयोजित करणे आवश्यक आहे. यामुळे शेतकऱ्यांचे तांत्रिक ज्ञान वाढून ते अधिक योग्य निर्णय घेऊ शकतील.

3. **करार शेती-करार शेतीमुळे शेतकरी आणि कंपन्यांमध्ये थेट संबंध निर्माण होऊन उत्पादनाला निश्चित बाजारपेठ उपलब्ध होते. त्यामुळे शेतकऱ्यांना स्थिर उत्पन्न मिळण्यास मदत होते आणि जोखीम कमी होते.**

4. **स्पर्धेद्वारे शेतकऱ्यांमध्ये जाणीव निर्माण करण-शेतीमधील नवीन तंत्रज्ञानाबाबत जागरूकता वाढवण्यासाठी विविध स्पर्धा व उपक्रम आयोजित करता येतात. यामुळे शेतकऱ्यांमध्ये नवीन पद्धती स्वीकारण्याची प्रेरणा निर्माण होते.**

### निष्कर्ष :-

एआय हा एक मोठा चर्चेचा विषय आहे आणि शेती आणि शेती उद्योगातील विविध अनुप्रयोगांमध्ये त्याचा वापर केला जाऊ शकतो .बहुतेक प्रकरणांमध्ये ते शेती पद्धतीमध्ये क्रांती घडवत असल्याचे दिसते आणि विविध अनुप्रयोगांमध्ये त्याचा वापर करून काही मोठे फायदे साध्य होत असल्याचे दिसून येते .यायचा शेतकरी आणि पर्यावरण दोघांनाही मोठा फायदा होऊ शकतो .त्यांच्या वापराचे काही तोटे असू शकतात,म्हणून काही प्रकरणांमध्ये आपण अजूनही सावधगिरी बाळगणे महत्त्वाचे आहे.तथा फी एकूणच याचा परिणाम शेतीच्या भविष्यावर प्रचंड आहे आणि राहिल यात शंका नाही.शेतीमध्ये ए आयच्या वापरामुळे परिवर्तन घडवून आणण्याची क्षमता आहे.अचूक शेतीपासून ते भाकीत विश्लेषणापर्यंत, फायदे स्पष्ट आहेत.उच्च खर्च आणि एकात्मता समस्यांसारखी आव्हाने अजूनही आहेत.एक शेतकरी किंवा कृषी व्यवसाय मालक म्हणून स्पर्धात्मक राहण्यासाठी या उपायांचा शोध घेणे अत्यंत महत्त्वाचे आहे.ये तुम्हाला ही उद्दिष्टे साध्य करण्यास मदत करू शकते. शेतीमध्ये यायची शक्ती वापरण्यास तयार आहात का ?

भारतीय शेतकऱ्यांना हुशारीने काम करण्यास,संसाधनांची बचत करण्यास आणि उत्पादकता वाढवण्यास मदत करणे, उद्योग भागीदारी व्यवहारिक प्रयोगशाळा इंटरशिप आणि आधुनिक अभ्यासक्रमासह, के आरएमयू तंत्रज्ञान चालितकृषी व्यवसायिकांची पुढील पिढी तयार करत आहे .हे व्यावसायिक भारतामधील शेतीमध्ये ए आय मध्ये योगदान देऊ शकतात .

## संदर्भ ग्रंथ:-

1. कृत्रिम बुद्धिमत्ता- अतुल जालान
2. कृत्रिम बुद्धिमत्ता- अच्युत गोडबोले
3. [www.agrirs.co.uk](http://www.agrirs.co.uk)
4. [www.agrowon.esakal.com](http://www.agrowon.esakal.com)

