



Original Article

कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा कृषि भूगोलातील वापर आणि भविष्यातील दिशा

डॉ. नामदेव शामराव आडनाईक¹, प्रा. खुतबुद्दीन इलाही मुलाणी²

¹सहयोगी प्राध्यापक, भूगोल विभाग, चंद्राबाई-शांताप्पा शेंडूरे कॉलेज, हुपरी, ता. हातकणंगले, जि. कोल्हापूर.

²भूगोल विभाग प्रमुख, चंद्राबाई-शांताप्पा शेंडूरे कॉलेज, हुपरी, ता. हातकणंगले, जि. कोल्हापूर.

Manuscript ID:

IJAAR-130343

ISSN: 2347-7075

Impact Factor – 8.141

Volume - 13

Issue - 3

January – February 2026

Pp. 241- 245

Submitted: 15 Jan.2026

Revised: 20 Jan. 2026

Accepted: 30 Jan. 2026

Published: 10 Feb. 2026

Corresponding Author:

डॉ. नामदेव शामराव आडनाईक

Quick Response Code:



Website: <https://ijaar.co.in/>



DOI: 10.5281/zenodo.18538114

DOI Link:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18538114>



Creative Commons



सारांश:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआय) हे एक क्रांतिकारक तंत्रज्ञान म्हणून आधुनिक कृषि भूगोलात वेगाने प्रवेश करत आहे. या शोधनिबंधात एआयच्या कृषि भूगोलातील वापराचे विश्लेषण केले असून, यामध्ये त्या तंत्रज्ञानाची वैशिष्ट्ये, वापर, सध्याचे आणि भविष्यातील संभाव्य परिणाम यांचा समावेश आहे. शोधनिबंधात दुय्यम माहिती संकलन आणि विश्लेषण पद्धतींद्वारे, असे दाखवून दिले आहे की एआय प्रामुख्याने शेती व्यवस्थापन, निर्णय प्रक्रिया, आणि भौगोलिक संसाधनांचे वाटप या पद्धतीत बदल घडवून आणत आहे. तथापि, अडचणी आणि नैतिक समस्याही दिसून येतात. निष्कर्ष असा आहे की एआयकडे कृषि क्षेत्राची कार्यक्षमता, शाश्वतता आणि लवचिकता वाढवण्याची क्षमता आहे, परंतु या यशासाठी सर्व समावेशक धोरणे, पायाभूत सुविधा आणि सतत संशोधन करणे गरजेचे आहे.

Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0)

This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0), which permits others to remix, adapt, and build upon the work non-commercially, provided that appropriate credit is given and that any new creations are licensed under identical terms.

How to cite this article:

डॉ. नामदेव शामराव आडनाईक, प्रा. खुतबुद्दीन इलाही मुलाणी. (2026). कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा कृषि भूगोलातील वापर आणि भविष्यातील दिशा. *International Journal of Advance and Applied Research*, 13(3), 241–245. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18538114>



प्रस्तावना:

कृषी भूगोल ही मानवी भूगोलाची एक महत्त्वाची उपशाखा आहे, यामध्ये शेतीचे भौगोलिक वितरण, पद्धती, उत्पादन प्रणाली आणि त्यावर पर्यावरणीय, आर्थिक, सामाजिक आणि राजकीय घटकांचा कसा प्रभाव पडतो याचा अभ्यास केला जातो. जागतिक लोकसंख्या वाढ, हवामान बदलाची आव्हाने आणि नैसर्गिक संसाधनांची कमतरता यामुळे कृषी क्षेत्राला अत्याधुनिक तंत्रज्ञानाचा आधार घेणे गरजेचे बनले आहे. या संदर्भात, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (एआय) हे एक सामर्थ्यशाली साधन म्हणून उदयास आले आहे. एआयमध्ये मशीन लर्निंग, डीप लर्निंग, नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया आणि रोबोटिक्स इ. तंत्रांचा समावेश होतो, जे मोठ्या प्रमाणातील माहितीचे विश्लेषण करून, नमुने ओळखून आणि स्वयंचलित निर्णय घेऊन कठीण समस्यांचे निराकरण करू शकतात. सदर शोधनिबंधात एआयचा कृषी भूगोलातील सध्याचा वापर, त्याचा प्रभाव आणि भविष्यातील संभाव्य दिशा यांचे परीक्षण केले आहे. ज्यामुळे हे तंत्रज्ञान शेतीच्या भौगोलिक परिदृश्याला कसे बदलत आहे हे समजून घेता येईल.

गृहितके:

१. एआय-आधारित तंत्रज्ञानाचा कृषी क्षेत्रातील वापर वाढत्या प्रमाणात होत आहे आणि त्यामुळे उत्पादकता, कार्यक्षमता आणि शाश्वतता यात महत्त्वपूर्ण सुधारणा होण्याची शक्यता आहे.
२. एआयच्या अंमलबजावणीमुळे शेतीचे भौगोलिक वितरण, श्रम व्यवस्थापन आणि पुरवठा साखळीच्या परंपरागत रचनेत बदल होऊ शकतो.

३. एआयचा वापर विकसित, विकसनशील आणि अविकसित देशांमध्ये असमान आहे, ज्यामुळे डिजिटल विभाजन निर्माण होण्याची शक्यता आहे.
४. या तंत्रज्ञानाच्या वापरामुळे माहितीची गोपनीयता, कामगार विस्थापन आणि छोट्या शेतकऱ्यांवर होणारे परिणाम अशा नैतिक आणि सामाजिक समस्याही निर्माण होतात.

उद्दिष्टे:

- सदर शोधनिबंधाची प्रमुख उद्दिष्टे पुढीलप्रमाणे आहेत.
१. कृषी भूगोलाच्या विविध घटकांमध्ये एआयच्या सध्याच्या वापराचे मूल्यांकन करणे.
 २. एआयच्या वापरामुळे कृषी भूगोलावर होणाऱ्या सामाजिक-आर्थिक, पर्यावरणीय आणि स्थानिक प्रभावांचे विश्लेषण करणे.
 ३. एआयधारित कृषी तंत्रज्ञानाच्या अंमलबजावणीमध्ये येणाऱ्या समस्यांची ओळख करणे.
 ४. कृषी भूगोलाच्या संदर्भात एआयच्या भविष्यातील दिशा आणि संशोधनाच्या संधींचा शोध घेणे.

माहिती संकलन व अभ्यास पद्धती:

सदर शोधनिबंध गुणात्मक आणि वर्णनात्मक पद्धतींवर आधारित आहे. द्वितीयक स्वरूपाच्या माहितीचे संकलन शैक्षणिक संशोधन पत्रे आणि जर्नल्स, शासकीय अहवाल आणि प्रकाशने, पुस्तके आणि समीक्षात्मक लेख, वेबसाइट्स इ. मार्फत केले आहे. कृषी उत्पादन, तंत्रज्ञानाचा वापर, आणि आर्थिक निर्देशक याबाबतची राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय स्तरावरील आकडेवारी संकलित केली आहे.

संकलित माहितीचे विषयानुसार वर्गीकरण करून, त्याचे तार्किक विश्लेषण केले आहे. सर्वसाधारण निष्कर्ष



काढण्यासाठी तुलनात्मक पद्धत वापरली गेली आहे. भौगोलिक दृष्टिकोनातून एआयच्या भूमिकेचे मूल्यांकन करण्यासाठी स्थानिक विश्लेषण, प्रभाव मूल्यांकन आणि भविष्यातील अंदाज या पद्धती अवलंबल्या गेल्या आहेत.

एआयचा कृषी भूगोलातील वापर: भौगोलिक आढावा:

एआयचा कृषी भूगोलातील वापर विविध प्रकारे आढळतो, ज्यामुळे शेतीची स्थानिक व वैश्विक परिस्थिती बदलत आहे.

१. अचूक शेती (प्रिसिजन फार्मिंग): अचूक शेती हा एआयचा सर्वात महत्त्वाचा वापर आहे. उपग्रह प्रतिमा, ड्रोन, ग्राउंड सेंसर आणि आयओटी उपकरणांद्वारे गोळा केलेल्या माहितीचे एआयद्वारे विश्लेषण करून, शेतजमिनीतील सूक्ष्म फरक ओळखता येतो. यामुळे पाणी, खते, कीटकनाशके आणि बियाणे यांचे स्थानिक स्तरावर अचूक वाटप करणे शक्य होते. यामुळे संसाधनांचा कमी वापर होतो, खर्च कमी होतो आणि पर्यावरणीय दुष्परिणाम कमी होतात. सध्या अमेरिका, युरोप आणि ऑस्ट्रेलियामध्ये अचूक शेती खूप प्रचलित आहे.

२. पीक निरीक्षण आणि आरोग्य मूल्यांकन: ड्रोन किंवा उपग्रहांवरून घेतलेल्या मल्टी-स्पेक्ट्रल प्रतिमांचे एआय विश्लेषण करून, पिकांच्या आरोग्यावर, पाण्याच्या ताणावर, पोषक तुटवड्यावर आणि रोग-कीडींच्या संक्रमणावर लगेच लक्ष देता येऊ शकते. हे स्थानिक उपाय करू शकते.

३. हवामान आणि हवामान बदलाचे अंदाज: एआय मॉडेल्सचा वापर करून हवामानाचा अचूक अंदाज, दुष्काळ किंवा पर्जन्याचा ताण यांचे निदान, आणि दीर्घकालीन हवामानबदलाचे प्रभाव जाणून घेता येतात. यामुळे शेतकरी योग्य ती पिके निवडू शकतात, पेरणीची वेळ ठरवू शकतात आणि संभाव्य नुकसानीपासून बचाव करू शकतात.

४. मृदा आरोग्य आणि व्यवस्थापन: एआय आधारित सेंसर आणि प्रतिमा विश्लेषणाद्वारे मृदेचा ओलावा, पीएच, कार्बन सामग्री आणि पोषक घटक यांचे मूल्यांकन केले जाते. यावरून मृदा सुधारण्यासाठी योग्य शिफारसी केल्या जातात.

५. स्वयंचलित शेती उपकरणे आणि रोबोटिक्स: एआय-नियंत्रित स्वयंचलित ट्रॅक्टर, लागवड करणारे रोबोट, कापणी व मळणी यंत्रे आणि फळे तोडणारे रोबोट्स हे शेतीतील श्रमिकांची कमतरता दूर करण्यास मदत करतात. मानवाप्रमाणे ते थकत नाहीत सलग २४ तास काम करू शकतात, ज्यामुळे उत्पादकता वाढते.

६. पुरवठा साखळी आणि मागणी अंदाज: एआय कार्यप्रणाली मागणीचा अंदाज बांधून, साठवणूक आणि वाहतूक व्यवस्थापन सुधारून, अन्नाचा कचरा कमी करतात. ते बाजाराच्या किंमतींचे विश्लेषण करून शेतकऱ्यांना योग्य बाजारपेठ निवडण्यास मदत करतात.

७. जैवविविधता आणि भूमिउपयोजन: एआयच्या मदतीने जमिनीच्या वापराचे वर्गीकरण, जंगलतोड निरीक्षण, आणि शेतीचा पर्यावरणावर होणारा परिणाम यांचे मूल्यांकन केले जाते. यामुळे शाश्वत भूवापर नियोजनास मदत होते.

एआय तंत्रज्ञान आणि भौगोलिक विषमता:

एआय तंत्रज्ञानाचा वापर प्रामुख्याने विकसित देशांमध्ये केंद्रित आहे, जिथे पायाभूत सुविधा, भांडवल आणि तांत्रिक ज्ञान विपुल प्रमाणात उपलब्ध आहे. युरोप, उत्तर अमेरिका आणि ऑस्ट्रेलियात हे तंत्रज्ञान खूप प्रगत आहे. याउलट, आफ्रिका, आशियाचे काही भाग आणि लॅटिन अमेरिकेतील बऱ्याच विकसनशील देशांमध्ये, मर्यादित पायाभूत सुविधा, जास्त खर्च आणि तांत्रिक अडचणी यामुळे एआयचा वापर अत्यंत कमी आहे. यामुळे एक 'डिजिटल



विभाजन' निर्माण होण्याची शक्यता आहे, ज्यामुळे आर्थिक आणि उत्पादकतेची असमानता वाढू शकते.

कृषी भूगोलात एआयचा वापर भविष्यातील दिशा:

कृषी भूगोलात एआयचा वापर वेगाने विकसित होत आहे. पुढील काही वर्षांत खालील दिशांना प्राधान्य दिले जाईल अशी अपेक्षा आहे:

१. स्वायत्त शेती प्रणाली: भविष्यात, एआय कार्यान्वित पूर्णपणे स्वयंचलित शेतांचा विकास होईल, जिथे लागवडीपासून कापणी मळणी पर्यंतची सर्व कामे मानवी हस्तक्षेपाशिवाय होतील. हे शेतीतील श्रमिकांच्या कमतरतेचे निराकरण करेल.

२. डिजिटल प्रतिकृती तंत्रज्ञान: एआय आणि आयओटीच्या मदतीने शेताची एक आभासी प्रतिकृती (डिजिटल ट्विन) तयार करता येईल. यामुळे कोणत्याही हस्तक्षेपाचा परिणाम आधीच पाहता येऊन, निर्णय घेणे सोपे होईल.

३. हवामान पूरक शेती: हवामान बदलाच्या आव्हानांशी सामना देण्यासाठी, एआयचा वापर अधिक लवचिक आणि अनुकूल शेती पद्धती विकसित करण्यासाठी केला जाईल. हवामान बदलास जास्त किंवा कमी तापमानात तसेच पर्जन्यात तग धरणारी पिके निवडणे, पाण्याचे अचूक व्यवस्थापन करणे इ. कार्ये सुलभ होतील.

४. छोट्या शेतकऱ्यांसाठी समावेशक उपाययोजना: भविष्यातील संशोधन आणि धोरणे छोट्या आणि सीमांत शेतकऱ्यांपर्यंत एआय तंत्रज्ञान पोहोचवण्यावर लक्ष केंद्रित करतील. साधे स्मार्टफोन ऍप्स, आवाज-आधारित मार्गदर्शन, आणि सहकारी मॉडेल्स यांचा विकास होईल.

५. माहिती भागीदारी आणि सहकारी मंच: शेतकरी, संशोधक, शासन आणि कंपन्या यांच्यात माहिती सुरक्षितपणे देवाणघेवाण करण्यासाठी मंच विकसित केले जातील. यामुळे अधिक चांगले एआय प्रतिमाने तयार होतील.

६. नैतिक एआय आणि धोरणात्मक चौकट: एआयच्या वापरामुळे निर्माण होणाऱ्या नैतिक समस्यांवर नियंत्रण ठेवण्यासाठी, माहितीची गोपनीयता, यंत्रणेची पारदर्शकता, आणि सामाजिक न्यायावर आधारित धोरणात्मक चौकट तयार केल्या जातील.

७. एकत्रित तंत्रज्ञान: ब्लॉकचेन (पुरवठा साखळीच्या पारदर्शकतेसाठी), ५जी नेटवर्क (जास्त गतीने माहिती पाठविणेसाठी), आणि जीनोमिक्स (पिकांच्या यंत्रणेसाठी) इ. नवोदित तंत्रज्ञानांबरोबर एआय संयुक्तीकरणे विकसित केले जाईल,

निष्कर्ष:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता हे कृषी भूगोलाच्या क्षेत्रात एक क्रांतिकारी साधन सिद्ध झाले आहे. अचूक शेती, पीक निरीक्षण, हवामान अंदाज, आणि स्वयंचलित यंत्रणा यांद्वारे एआय शेतीची कार्यक्षमता, उत्पादकता आणि शाश्वतता वाढवण्यास मदत करत आहे. तथापि, याचा वापर जागतिक स्तरावर असमान आहे आणि तांत्रिक अडचणी, जास्त खर्च, नैतिक समस्या आणि डिजिटल विभाजन यासारख्या आव्हानांशी सामना करावा लागत आहे. भविष्यात, स्वयंचलित शेती प्रणाली, हवामान-पूरक उपाय, आणि छोट्या शेतकऱ्यांसाठी समावेशक तंत्रज्ञान या दिशेने विकास होण्याची शक्यता आहे. एआयचा पूर्ण फायदा घेण्यासाठी सर्वांसाठी सुलभ, न्याय्य आणि शाश्वत असा मार्ग निश्चित करणे आवश्यक आहे. त्यासाठी शेतकरी, शासन, संशोधक आणि



उद्योजक यांच्यात सहकार्य आवश्यक आहे. अशाप्रकारे, एआय कृषी भूगोलाला एक नवे रूप देऊ शकते, ज्यामुळे जागतिक अन्न सुरक्षा सुनिश्चित करण्यास मदत होईल.

संदर्भ:

1. FAO. (2021). The State of Food and Agriculture: Making agri-food systems more resilient to shocks and stresses.
2. Konstantinos G. Liakos, Patrizia Busato, Dimitrios Moshou, Simon Pearson, & Dionysis Bochtis, (2018). Machine learning in agriculture: A review. *Sensors Journals*, Vol. 18 (8), 18082674.
3. Sjaak Wolfert, Lan Ge, Cor Verdouw, & Marc-Jeroen Bogaardt, M. J. (2017). Big data in smart farming—a review. *Agricultural Systems*, 153, pp.69-80.
4. Andreas Kamilaris, & Francesc X. Prenafeta-Boldú, (2018). Deep learning in agriculture: A survey. *Computers and Electronics in Agriculture*, 147, pp.70-90.
5. World Bank Group. (2019). Future of Food: Harnessing Digital Technologies to Improve Food System Outcomes.
6. David Christian Rose, & Jason Chilvers, (2018). Agriculture 4.0: Broadening responsible innovation in an era of smart farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 2, 87.
7. Bunge, A. C., & Clay, D. E. (2020). Geospatial Applications for Precision Agriculture. In *Geospatial Technologies in Geography Education* (pp. 153-170). Springer, Cham.
8. Laurens Klerkx, Emma Jakku, & Pierre Labarthe, (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 90, 100315.
9. Zhang, Q., & Wang, C. (2020). Artificial intelligence in agriculture: A review. *IEEE Access*, 8, 213-229.
10. Mark Shepherd, Turner, J. A., Small, B., & Wheeler, D. (2020). Priorities for science to overcome hurdles thwarting the full promise of the ‘digital agriculture’ revolution. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(14), 5083-5092.
11. https://ijaem.net/issue_dcp/Artificial%20Intelligence%20in%20Agriculture%20A%20Review.pdf
12. <https://www.researchgate.net/publication/373439287>