

## कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञानाचे भारतीय अर्थव्यवस्था आणि रोजगारावरील परिणाम

डॉ. विशाल डब्ल्यू. मालेकार<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prabhakar Rao Mamulkar Mahavidyalaya, Korpana, Affiliated Gondwana University, Gadchiroli  
email: [malekarvishal71@gmail.com](mailto:malekarvishal71@gmail.com)

### सारांश(Abtract)

औद्योगिकीकरणानंतर उत्पादन निर्मितीची प्रक्रिया अतिशय गतिमान झाली. परंतु एकविसाव्या शतकानंतर आधुनिक तंत्रज्ञानात आमुलाग्र परिवर्तन झाले. नवनवे शोध लागले, त्यामुळे अनेक अत्याधुनिक यंत्र आणि तंत्रज्ञानाचा जन्म झाला. सर्वात महत्वाचे म्हणजे या संगणकीकरणाच्या युगात डिजिटल तंत्रज्ञानामुळे ही प्रक्रिया गतिमान तर झालीच परंतु, कमी मनुष्यबळात जास्तीत जास्त उत्पादनाची शक्यता सुद्धा निर्माण झाली. वर्तमानकाळात प्रामुख्याने ई.स.2022 नंतर भारतात संपूर्ण क्षेत्रात एआय तंत्रज्ञान जोर धरू लागले. त्याचा परिणाम सर्व क्षेत्र या डिजिटल तंत्रज्ञानाने व्यापून टाकले. त्यामुळे आता आपल्याला असे म्हणता येईल की, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence-AI) हे आजच्या युगात चौथ्या औद्योगिक क्रांतीचे प्रमुख तंत्रज्ञान मानले जाते. संगणक, मशीन लर्निंग, डीप लर्निंग, नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (Natural Language Processing) आणि रोबोटिक्स यांच्या साहाय्याने मानवी बुद्धिमत्तेची अनेक कार्ये स्वयंचलितपणे पार पाडण्याची क्षमता AI मध्ये विकसित झाली आहे. गेल्या दशकात AI चा वापर उद्योग, बँकिंग, आरोग्य, शिक्षण, शेती, वाहतूक, ई-कॉमर्स आणि सार्वजनिक प्रशासन यांसारख्या विविध क्षेत्रांत मोठ्या प्रमाणावर वाढला आहे. यामुळे उत्पादनक्षमता, कार्यक्षमता आणि निर्णयक्षमता वाढली असली तरी रोजगाराच्या स्वरूपातही महत्त्वपूर्ण बदल झाले आहेत.

या संशोधन लेखात भारतीय अर्थव्यवस्थेच्या संदर्भात कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा रोजगारावर होणारा सकारात्मक व नकारात्मक परिणाम अभ्यासण्यात आला आहे. तसेच AI मुळे निर्माण होणाऱ्या नवीन रोजगार संधी, आवश्यक कौशल्ये, शासनाची भूमिका आणि भविष्यातील रोजगाराचे स्वरूप यांचा अभ्यास करण्यात आला आहे. संशोधनासाठी दुय्यम माहितीचा (Secondary Data) वापर करण्यात आला असून विविध संशोधन लेख, शासकीय अहवाल, आंतरराष्ट्रीय संस्थांचे अहवाल आणि शैक्षणिक नियतकालिकांचा आधार घेण्यात आला आहे.

**बीज संज्ञा** (की-वर्ड्स): कृत्रिम बुद्धिमत्ता संकल्पना, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञानाचे वैशिष्ट्ये, फायदे, मर्यादा, भारतीय अर्थव्यवस्थेच्या विविध क्षेत्रातील रोजगारावरील परिणाम.

### प्रस्तावना

भारतात 1995 पासून सार्वजनिक इंटरनेट सेवांची सुरवात झाली आणि तेव्हापासूनच अशा डिजिटल तंत्रज्ञान वापराची सुरवात झाली. त्यानंतर 2000 मध्ये माहिती तंत्रज्ञान अधिनियम (IT Act) अमलात आला. 2009 मध्ये आधार प्रकल्प कार्यान्वित झाला. 2015 मध्ये डिजिटल इंडिया अभियानाला सुरुवात झाली. 2015 मध्ये यू पी आय डिजिटल पेमेंट प्रणाली अमलात आली. प्रामुख्याने भारतामध्ये

कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या विकासकारिता नीती आयोगाने जून 2018 मध्ये राष्ट्रीय कृत्रिम बुद्धिमत्ता धोरण (NSAI-National Strategy for Artificial Intelligence) जाहीर केले. या धोरणाच्या माध्यमातून देशाचा सर्वसमावेशक विकास साधण्यावर भर देण्यात आला. आणि 2022 नंतर 5 जी सेवा आणि ए आय चा वेगाने विस्तार होत आहे. आशाप्रकारे जलदगतीने विस्तारीत चाललेल्या डिजिटल क्रांतीचचा परिणाम अर्थव्यवस्था अतिशय गतिमान झाली. २१व्या शतकात डिजिटल तंत्रज्ञानामुळे जागतिक अर्थव्यवस्थेत मोठे परिवर्तन झाले आहे. त्यामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) हे सर्वात प्रभावी तंत्रज्ञान म्हणून उदयास आले आहे. AI मुळे उत्पादन प्रक्रिया अधिक वेगवान, अचूक आणि कमी खर्चिक झाली आहे. यंत्रे आता केवळ आदेशच पाळत नाही, तर उपलब्ध माहितीचे विश्लेषण करून निर्णय घेण्याकरिता सक्षम होत आहेत.

भारतात डिजिटल इंडिया, स्टार्टअप इंडिया, मेक इन इंडिया आणि राष्ट्रीय AI धोरणामुळे AI चा वापर सातत्याने वाढत आहे. माहिती तंत्रज्ञान, बँकिंग, विमा, ई-कॉमर्स, उत्पादन उद्योग, आरोग्य सेवा आणि शिक्षण क्षेत्रात AI-आधारित उपाययोजना स्वीकारल्या जात आहेत. या बदलांमुळे काही पारंपरिक नोकऱ्यांचे स्वरूप बदलत असताना AI अभियंता, डेटा सायंटिस्ट, मशीन लर्निंग अभियंता, AI सल्लागार, Prompt Engineer, AI Ethics Specialist अशा नवीन रोजगार संधी निर्माण होत आहेत. हि या तंत्रज्ञानाच्या विकासाची स्कारात्मक बाजू असून त्याची दुसरी बाजू मात्र AI तंत्रज्ञानामुळे कमी कौशल्य असलेल्या कामगारांसमोर रोजगाराची अनिश्चितता निर्माण होण्याची शक्यता देखील व्यक्त केली जाते. त्यामुळे AI चा रोजगारावर होणारा एकूण परिणाम समजून घेणे अत्यंत आवश्यक आहे.

### कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञान (Artificial Intelligence – AI) व्याख्या :

जॉन मॅकार्थी (John McCarthy) यांनी 1956 मध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञान (AI) ही संकल्पना सर्वप्रथम मांडली.

जॉन मॅकार्थीच्या मते : "बुद्धिमान यंत्रे तयार करण्याचे विज्ञान आणि अभियांत्रिकी म्हणजे कृत्रिम बुद्धिमत्ता." ("Artificial Intelligence is the science and engineering of making intelligent machines.")

थोडक्यात, कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञान म्हणजे संगणक किंवा यंत्रांना अशा प्रकारे विकसित करणे की, ते माणसाप्रमाणे विचार करू शकतील, शिकू शकतील, निर्णय घेऊ शकतील, समस्या सोडवू शकतील आणि भाषेचा अर्थ समजू शकतील. सोप्या शब्दांत सांगायचे तर, मानवी बुद्धिमत्तेचे संगणकाद्वारे अनुकरण करणारे तंत्रज्ञान म्हणजे कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) होय.

### AI ची प्रमुख वैशिष्ट्ये

- 1) माहितीचे विश्लेषण करणे
- 2) अनुभवातून शिकणे (Machine Learning)
- 3) निर्णय घेणे
- 4) मानवी भाषा समजून प्रतिसाद देणे (Natural Language Processing)
- 5) प्रतिमा व आवाज ओळखणे
- 6) स्वयंचलितपणे कामे पूर्ण करणे

## कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञान (AI) चे प्रकार

- 1)संकुचित कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Narrow AI) – विशिष्ट कामासाठी (उदा. Google Translate, Siri, ChatGPT).
- 2)सामान्य कृत्रिम बुद्धिमत्ता (General AI) – माणसाप्रमाणे सर्व प्रकारची बौद्धिक कामे करू शकणारी (अद्याप विकसित झालेली नाही).
- 3)अतिबुद्धिमान कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Super AI) – मानवी बुद्धिमत्तेपेक्षा अधिक प्रगत (सध्या केवळ संकल्पना).

## कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञान (AI) चे उपयोग

शिक्षण, आरोग्य सेवा, शेती, बँकिंग व वित्त, उद्योग, ई-कॉमर्स, वाहतूक, शासन व प्रशासन इत्यादि सर्व क्षेत्र

## कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञान (AI) चे फायदे

- 1)कामाचा वेग आणि अचूकता वाढते.
- 2)वेळ व खर्चाची बचत होते.
- 3)मोठ्या प्रमाणातील माहितीचे जलद विश्लेषण करता येते.
- 4)निर्णयप्रक्रिया अधिक परिणामकारक होते.

## कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञानाच्या मर्यादा:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञान हे मानवानेच विविध माहितीचे विश्लेषण करून त्या आधारे हे तंत्रज्ञान विकसित केलेले आहे. त्यामुळे हे तंत्रज्ञान मानवनिर्मित असून मानवाचीच बुद्धी या तंत्रज्ञानाच्या चालणेला कारणीभूत ठरलेली आहे. त्यामुळे या तंत्रज्ञानाला मानवाच्या बुद्धी ला आव्हान देणे भविष्यात देखील शक्य होणार नाही. त्यामुळे या तंत्रज्ञानाला बऱ्याच अंशी ज्या काही मर्यादा पडू शकतात त्या पुढील प्रमाणे आहेत.

- 1) काही क्षेत्रांत रोजगारांवर परिणाम होऊ शकतो.
- 2) गोपनीयता व डेटा सुरक्षेचे प्रश्न निर्माण होतात.
- 3) चुकीचा डेटा दिल्यास चुकीचे निर्णय होऊ शकतात.
- 4) मानवी भावना, नैतिकता आणि सर्जनशीलतेची पूर्णपणे जागा घेऊ शकत नाही.

भारतातील तरुणांची संख्या मोठी असून रोजगारनिर्मिती ही राष्ट्रीय विकासाची प्रमुख गरज आहे. AI चा वाढता वापर रोजगारासाठी संधी आणि आव्हाने दोन्ही निर्माण करीत आहे. या पार्श्वभूमीवर AI मुळे कोणत्या प्रकारचे रोजगार निर्माण होतील, कोणत्या नोकऱ्यांमध्ये बदल होईल आणि भविष्यात कोणती कौशल्ये आवश्यक असतील याचा अभ्यास करणे आवश्यक आहे.

प्रामुख्याने भारतामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या विकासकारिता नीती आयोगाने जून 2018 मध्ये राष्ट्रीय कृत्रिम बुद्धिमत्ता धोरण ( NSAI- National Strategy for Artificial Intelligence) जाहीर केले. या धोरणाच्या माध्यमातून देशाचा सर्वसमावेशक विकास

साधण्यावर भर देण्यात आला. या तंत्रज्ञानाचे भारतीय अर्थव्यवस्थेवरील जे काही सकारात्मक तसेच नकारात्मक जे प्रभाव दिसून येत आहे ते पुढील प्रमाणे आहे.

#### **कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञानाचा अर्थव्यवस्थेवरील सकारात्मक परिणाम:**

**(अ) नवीन रोजगारनिर्मिती:** AI मुळे वेगवेगळ्या क्षेत्रातील विशेष अभियंत्याच्या, मशीन लर्निंग इंजिनियर, डेटा साइंटिस्ट, डेटा अनालिस्ट, कृषि, उद्द्योग, सेवा अशा विविध क्षेत्रांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर रोजगाराच्या संधी निर्माण होत आहेत. या व्यवसायांमध्ये उच्च वेतन, जागतिक रोजगाराच्या संधी आणि करिअरची मोठी क्षमता आहे.

**(ब) उत्पादनक्षमतेत वाढ:** AI च्या साहाय्याने उद्योगांमध्ये उत्पादनाचा वेग वाढतो, चुका कमी होतात आणि खर्चात बचत होते. त्यामुळे उद्योगांची स्पर्धात्मकता वाढते आणि दीर्घकालीन रोजगाराच्या नवीन संधी निर्माण होतात.

**(क) निर्णय प्रक्रियेत सुधारणा:** मोठ्या प्रमाणातील माहितीचे विश्लेषण करून AI जलद आणि अधिक अचूक निर्णय घेण्यास मदत करते. बँकिंग, विमा, आरोग्य आणि उद्योग क्षेत्रात याचा मोठा फायदा होत आहे.

#### **कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञानाचा अर्थव्यवस्थेवरील नकारात्मक परिणाम:**

**(अ) कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञानामुळे रोजगारात घट:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता तंत्रज्ञानामुळे विविध क्षेत्रातील अनेक विभागातील पुनरावृत्तीची आणि नियमाधारित कामे AI आणि रोबोट्सद्वारे केली जात आहे. त्यामुळे शिक्षण क्षेत्र, कृषि क्षेत्र, सेवा क्षेत्रातील कार्यालयीन सहाय्यक, उत्पादन उद्योगातील नियमित कामे, काही पारंपरिक नोकऱ्यांची गरज कमी होत आहे. अनेक विभागात कायम नौकऱ्या भरती बंद केल्या असून कंत्राटी पदे भरली जात आहे.

**(ब) कौशल्यातील विसंगती:** AI मुळे रोजगार टिकवून ठेवण्यासाठी डिजिटल कौशल्ये आवश्यक होत आहेत. आवश्यक कौशल्यांचा अभाव असल्यास बेरोजगारी वाढण्याची शक्यता निर्माण होते.

#### **कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञानाचा रोजगारावर परिणाम :**

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) हे आधुनिक अर्थव्यवस्थेतील परिवर्तनाचे प्रमुख साधन बनले आहे. AI मुळे उद्योग, सेवा, शेती, आरोग्य, शिक्षण, वित्तीय संस्था आणि सार्वजनिक प्रशासन या सर्व क्षेत्रांमध्ये कार्यपद्धतीत आमूलाग्र बदल होत आहेत. या बदलांचा रोजगारावर सकारात्मक आणि नकारात्मक अशा दोन्ही प्रकारचा परिणाम होत आहे.

#### **विविध क्षेत्रांतील रोजगारावर कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञानाचा परिणाम :**

**अ) कृषी क्षेत्र :** भारतातील शेतीक्षेत्रामध्ये AI आधारित तंत्रज्ञानामुळे हवामानाचा अंदाज, पीक रोग निदान, स्मार्ट सिंचन, ड्रोनद्वारे फवारणी, उत्पादनाचा अंदाज अशाप्रकारच्या विविध अत्याधुनिक संगणकप्रणाली च्या माध्यमातून अनेक सुविधा उपलब्ध होत आहेत. यामुळे कृषी तंत्रज्ञान क्षेत्रात नवीन रोजगार निर्माण होत आहेत.

**ब) आरोग्य क्षेत्र :** आरोग्य क्षेत्रामध्ये AI आधारित तंत्रज्ञानामुळे एक्स-रे विश्लेषण, कर्करोग निदान, औषध संशोधन, टेलिमेडिसिन, रुग्ण व्यवस्थापन या सेवा अधिक प्रभावी बनल्या आहेत. त्यामुळे Bioinformatics, Medical AI आणि Health Analytics मध्ये रोजगार वाढत आहे.

**क) शिक्षण क्षेत्र :** AI आधारित शिक्षण प्रणाली विद्यार्थ्यांच्या गरजेनुसार शिक्षण देण्यास सक्षम आहेत. स्मार्ट लर्निंग , झूम मीटिंग , युट्यूब , व्हाट्सअप इत्यादी प्लॅटफॉर्म उपलब्ध झाल्यामुळे आभासी शिक्षण यांचा वापर वाढत आहे.

**ड)बँकिंग आणि वित्तीय क्षेत्र :** AI मुळे डिजिटल बँकिंग, जोखीम विश्लेषण, फसवणूक शोधणे, कर्ज मूल्यांकन, यामध्ये मोठी सुधारणा झाली आहे. डिजिटल पेमेंट प्रणालीचा विकास (UPI, IMPS, NEFT, RuPay) 2015 मध्ये यू पी आय डिजिटल पेमेंट प्रणाली अमलात आली. बँकिंग सेवा अधिक गतिमान झाली. यू पी आय, नेफ्ट रुपे जीपे अशाप्रकारच्या अनेक नवीन बँकिंग प्रणालींचा विकास झाला त्यामुळे बँकिंग क्षेत्रात मोठी गतिमानता आली.

**ई)उत्पादन उद्योग :** रोबोटिक्स, ऑटोमेशन, ई-कॉमर्स मुळे एकूण अर्थव्यवस्थेत गतिमानता आली ऑनलाइन शॉपिंग अमेझोन ,फ्लिपकार्ट, स्वीगी , तिकीट बुकिंग, ऑनलाइन बँकिंग, ऑनलाइन बिल पेमेंट यासारख्या विविध प्रकारच्या डिजिटल सेवा ई-कॉमर्स मुळे लोकांना मिळू लागल्या त्यामुळे व्यवहार जलदगतीने होऊ लागल्याचे दिसून येते°

**फ)कौशल्याधारित अर्थव्यवस्थेकडे वाटचाल :**भविष्यातील रोजगारासाठी पारंपरिक पदवीपेक्षा डिजिटल कौशल्ये, डेटा विश्लेषण, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, क्लाउड कॉम्प्युटिंग, सायबर सुरक्षा आणि संवाद कौशल्यांना अधिक महत्त्व प्राप्त होणार आहे.

**ग)भारतीय अर्थव्यवस्थेसाठी संधी :** भारताकडे मोठी युवा लोकसंख्या आणि मजबूत माहिती-तंत्रज्ञान क्षेत्र असल्यामुळे AI क्षेत्रात जागतिक नेतृत्व करण्याची क्षमता आहे. योग्य प्रशिक्षण आणि संशोधनाला प्रोत्साहन दिल्यास भारत AI-आधारित रोजगारनिर्मितीचे महत्त्वाचे केंद्र बनू शकतो.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेमुळे रोजगार पूर्णपणे नष्ट होण्यापेक्षा त्याचे स्वरूप बदलत आहे. नियमित, पुनरावृत्तीची आणि नियमाधारित कामे स्वयंचलित होत असताना विश्लेषण, नवकल्पना, नेतृत्व, संशोधन आणि निर्णयक्षमता आवश्यक असलेल्या नोकऱ्यांची मागणी वाढत आहे.

### निष्कर्ष :

भारतात 2022 नंतर 5 जी सेवा आणि ए आय चा वेगाने विस्तार होत आहे. आणि एका नव्या अतिशय अत्याधुनिक युगाला सुरवात झाली आहे. क्लाउड कॉम्प्युटिंग, बिग डेटा आणि ब्लॉकचेन त्यामुळे उत्पन्न, उत्पादन, रोजगार, वितरण, आणि एकूणच विनिमयाचे आणि अर्थव्यवस्थे सोबतच एकंदर मानवाच्या जीवनाकडे पाहण्याचा दृष्टिकोनच या ए आय तंत्रज्ञानाच्या विकासांमुळे बदलला आहे. आणि त्यामुळे विविध क्षेत्रात रोजगारीच्या नवनव्या संध्या निर्माण झाल्या आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्ता ही केवळ तांत्रिक क्रांती नसून आर्थिक आणि सामाजिक परिवर्तनाची मोठी शक्ती आहे. AI मुळे काही पारंपरिक रोजगार कमी होऊ शकतात; परंतु त्याचवेळी उच्च कौशल्याधारित नवीन रोजगार मोठ्या प्रमाणावर निर्माण होत आहेत. भारतातील युवा लोकसंख्या, डिजिटल पायाभूत सुविधा आणि माहिती-तंत्रज्ञान क्षेत्रातील प्रगती लक्षात घेता AI हे आर्थिक विकासाचे प्रभावी साधन ठरू शकते. यासाठी कौशल्यविकास, संशोधन, नवोपक्रम आणि प्रभावी सार्वजनिक धोरणे यांची आवश्यकता आहे.

## संदर्भ सूची

- 1) कुलकर्णी, आनंद जे. (2026). AI मधील संधी. पुणे : सकाळ प्रकाशन.
- 2) कुलकर्णी, आनंद जे. (2022). आर्टिफिशियल इंटेलिजन्सच्या वाटेवर. पुणे : सकाळ प्रकाशन.
- 3) वालावलकर, गिरीश. (2024). AI – आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स: कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे तंत्रज्ञान, उपयोग आणि आव्हाने. पुणे : MyMirror Publishing House.
- 4) शिकारपूर, दीपक. (2025). आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स २०२५. पुणे : दिलीपराज प्रकाशन.
- 5) उगले, सुनील, गायकवाड, अमोल, कारे, दिपक व आहरे, मनीषा. (2024). श्रमाचे अर्थशास्त्र. पुणे : निराली प्रकाशन.
- 6) ढमढेरे, एस. व्ही. (2020). स्थूल अर्थशास्त्र. पुणे : डायमंड पब्लिकेशन्स.
- 7) अव्हाड, सुहास. (2015). विकासाचे अर्थशास्त्र. पुणे : सक्सेस पब्लिकेशन्स.
- 8) धागे, एस. के. (2015). भारतीय अर्थव्यवस्था. पुणे : के. एस. पब्लिकेशन.
- 9) रासाळ, राजेंद्र. (2020). भारतीय अर्थव्यवस्था (मराठी आवृत्ती). पुणे : सक्सेस पब्लिकेशन्स.
- 10) दातीर, आर. के. (2013). विकास आणि पर्यावरणीय अर्थशास्त्र. पुणे : निराली प्रकाशन.
- 11) नीती आयोग. राष्ट्रीय कृत्रिम बुद्धिमत्ता धोरण (2018)( NSAI-National Strategy for Artificial Intelligence).

**Publisher's Note:** *The views and opinions expressed in this article are solely those of the author(s) and do not necessarily reflect those of the publisher, editors, or the editorial board.*