

## भारताच्या सामाजिक-आर्थिक विकासात कृत्रिम बुद्धिमत्तेची भूमिका

**Archana Kailas Patil**

*Asst. Prof., Economics Department, Arts, Commerce & Science Senior College, Dharangaon.*

*Email: [archanapatil893976@gmail.com](mailto:archanapatil893976@gmail.com)*

### सारांश:

एकविसावे शतक हे माहिती तंत्रज्ञानाचे शतक म्हणून ओळखले जाते,परंतु गेल्या दशकात कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence - AI) या तंत्रज्ञानाने जगाच्या कार्यपद्धतीत आमूलाग्र बदल घडवून आणले आहेत.भारतासारख्या विकसनशील देशासाठी AI हे केवळ तांत्रिक साधन नसून सामाजिक-आर्थिक परिवर्तनाचे एक प्रभावी माध्यम ठरत आहे. प्रस्तुत शोधनिबंध कृषी, आरोग्य,वित्त आणि उद्योग यांसारख्या महत्त्वपूर्ण क्षेत्रांमधील AI च्या बहुआयामी भूमिकेचे विश्लेषण करतो.AI मुळे कार्यक्षमता आणि उत्पादकता वाढत असली,तरी डिजिटल दरी,डेटा गोपनीयता, रोजगार विस्थापन आणि नैतिकता यांसारखी आव्हानेही अधोरेखित होतात. प्रस्तुत संशोधनाचा मुख्य हेतू भारताच्या आर्थिक वृद्धीमध्ये AI चे नेमके योगदान तपासणे हा आहे.केवळ तांत्रिक विकास न साधता हे तंत्रज्ञान समाजातील शेवटच्या घटकापर्यंत पोहोचवून 'सर्वसमावेशक समृद्धी'आणि सामाजिक न्याय कसा प्रस्थापित करता येईल,याचा मार्ग शोधण्याचा प्रयत्न या अभ्यासातून केला आहे.शेवटी,सरकारी धोरणे आणि कौशल्य विकास यांच्या समन्वयाने AI हे भारताला जागतिक स्तरावर एक 'तंत्रज्ञान महासत्ता' बनवण्यासाठी कसे साहाय्यक ठरेल,याचे निष्कर्ष या शोधनिबंधात मांडले आहेत.

**मुख्य शब्द:** कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), सामाजिक-आर्थिक विकास, सर्वसमावेशक समृद्धी, डिजिटल दरी, धोरणात्मक विश्लेषण.

► *Corresponding Author: Archana Kailas Patil*

### प्रस्तावना

एकविसावे शतक हे मानवी इतिहासातील 'माहिती तंत्रज्ञानाचे' म्हणून ओळखले जाते.मात्र गेल्या दशकात जागतिक स्तरावर अशा एका तंत्रज्ञानाचा उदय झाला आहे,ज्याने केवळ संगणक प्रणालीच नव्हे,तर मानवी विचार करण्याची आणि कार्य करण्याची पद्धतच बदलून टाकली आहे ते म्हणजे 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता' (Artificial Intelligence - AI).कृत्रिम बुद्धिमत्ता ही संगणक प्रणालींना मानवी बुद्धीप्रमाणे विचार,शिकणे,निर्णय घेणे आणि समस्या सोडवणे शक्य करून देणारे तंत्रज्ञान आहे.म्हणजेच,मानवी बुद्धिमत्तेची गरज असलेली अनेक कामे संगणक व यंत्रे स्वयंचलितपणे पार पाडू शकतात.माहिती प्रक्रिया करण्याच्या वेग,अचूकता आणि प्रमाणाच्या बाबतीत कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) मानवी बुद्धिमत्तेपेक्षा अधिक प्रभावी ठरते.मोठ्या प्रमाणातील डेटा काही सेकंदांत विश्लेषित करण्याची क्षमता ही कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) ची मोठी ताकद आहे.

जगातील विकसित राष्ट्रांप्रमाणेच भारतही आज या तंत्रज्ञान क्रांतीच्या केंद्रस्थानी उभा आहे.भारतासारख्या प्रचंड लोकसंख्या आणि वैविध्य असलेल्या विकसनशील देशासाठी AI हे केवळ एक तांत्रिक साधन नसून ते सामाजिक-आर्थिक परिवर्तनाचे एक शस्त्र आहे.'डिजिटल इंडिया' मोहिमेच्या यशानंतर,आता भारत 'AI फॉर ऑल' या संकल्पनेकडे वाटचाल करत आहे.कृषी क्षेत्रात पिकांवरील रोगांचे आगाऊ निदान करणे असो,आरोग्यसेवेत दुर्गम भागातील रुग्णांना टेलिमेडिसिनद्वारे उपचार पुरवणे असो किंवा वित्तीय क्षेत्रात पारदर्शकता आणणे असो AI ची व्याप्ती आज सर्वव्यापी झाली आहे.मात्र,कोणत्याही मोठ्या परिवर्तनासोबत आव्हानेही येतात.भारतासमोर आज सर्वात मोठे आव्हान हे तांत्रिक प्रगती आणि सामाजिक न्याय यांचा समतोल राखण्याचे आहे.एकीकडे आपण स्मार्ट शहरे व स्वयंचलित उद्योग विकसित करत आहोत,तर दुसरीकडे डिजिटल दरी,डेटाची गोपनीयता आणि रोजगार विस्थापन

यांसारखे प्रश्न उभे ठाकत आहेत.भारतीय श्रमशक्तीचा मोठा हिस्सा हा असंघटित क्षेत्रात असल्याने, AI मुळे निर्माण होणारी नवीन कौशल्ये आत्मसात करणे हे एक मोठे आव्हान आहे.प्रस्तुत शोधनिबंधाचा मुख्य उद्देश हा आहे की,भारताच्या आर्थिक वाढीमध्ये AI चे नेमके स्थान काय आहे? हे तंत्रज्ञान केवळ मूठभर लोकांसाठी मर्यादित न राहता समाजातील शेवटच्या घटकापर्यंत कसे पोहोचू शकेल? सरकारी धोरणे आणि कौशल्य विकास यांच्या माध्यमातून आपण एक 'सर्वसमावेशक समृद्ध' भारत कसा घडवू शकतो,याचा अभ्यास प्रस्तुत संशोधनातून मांडण्यात आला आहे.

### **संशोधनाची उद्दिष्टे**

1. भारताच्या सामाजिक-आर्थिक विकासात कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) ची भूमिका अभ्यासणे
2. AI च्या आर्थिक योगदानाचे मूल्यांकन करणे
3. भारतीय अर्थव्यवस्थेतील प्रमुख क्षेत्रांवर कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) चा परिणाम विश्लेषित करणे
4. AI च्या माध्यमातून समावेशक विकास साध्य करण्याचे मार्ग ओळखणे
5. आव्हाने आणि नैतिक समस्या शोधणे
6. धोरणात्मक शिफारसी विकसित करणे

### **माहितीचे संकलन**

प्रस्तुत संशोधनात माहिती संकलित करण्यासाठी दुय्यम स्वरूपाची सामग्री वापरली आहे.भारत सरकारचे प्रकाशित अहवालातून तसेच दुय्यम पद्धतीचा भाग म्हणून त्यात प्रामुख्याने शोध निबंध,संशोधन पेपर,जर्नल्स,लेख,इंटरनेट याद्वारे माहिती संकलित करण्यात आली आहे.

### **विश्लेषण**

#### **भारतातील आर्थिक वाढीवर कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा प्रभाव**

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) ही आज जागतिक अर्थव्यवस्थेचे स्वरूप वेगाने बदलत आहे.पारंपरिक विकासातील अडथळे दूर करून प्रगतीचा वेग वाढविण्याची मोठी संधी ती भारतासारख्या विकसनशील देशांना उपलब्ध करून देते.अमेरिका,चीन आणि युनायटेड किंगडम यांच्यासोबत भारतानेही AI क्षेत्रात जागतिक पातळीवर आपले ठोस स्थान निर्माण केले आहे.विशेषतः 2022-23 या कालावधीत 'ग्लोबल पार्टनरशिप ऑन आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स' चे अध्यक्षपद भूषवून भारताने आंतरराष्ट्रीय AI प्रशासनात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावली.

Accenture(2017) च्या अहवालानुसार कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) भारताच्या आर्थिक विकासात महत्त्वपूर्ण योगदान देऊ शकते.अंदाजे 2035 पर्यंत AI भारताच्या GDP वाढ दरात 1.3 टक्क्यांची वाढ घडवून आणू शकते,ज्यामुळे अंदाजे 957 अब्ज डॉलर्स (एकूण मूल्यवर्धनाच्या 15%) इतकी आर्थिक भर पडण्याची शक्यता आहे.

भारताला 2047 पर्यंत उच्च-उत्पन्न देश बनण्यासाठी दरवर्षी सुमारे 7.95% GDP वाढ साधणे आवश्यक आहे.सध्याचा GDP वाढ दर सुमारे 6.5% असल्यामुळे भारताला दरवर्षी 1.45 टक्क्यांची अतिरिक्त वाढ मिळवण्याची गरज आहे.AI मुळे उत्पादनक्षमता सुधारणा,रोजगार निर्मिती,सेवा व उत्पादन क्षेत्रातील नवसृजन,आणि कार्यक्षमता वाढ या माध्यमातून दीर्घकालीन आर्थिक फायदे मिळू शकतात.या आधारावर असे म्हणता येईल की AI हे भारताच्या उच्च-उत्पन्न देश बनण्याच्या मार्गावर एक निर्णायक घटक ठरू शकते.

भारताची कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) धोरणात्मक दृष्टी ही वेगवान तांत्रिक प्रगती आणि नैतिक व सर्वसमावेशक मूल्ये यांच्यात समतोल साधण्यावर आधारित आहे.तंत्रज्ञानाचा विकास समाजातील सर्व घटकांच्या हितासाठी व्हावा,यासाठी जबाबदार आणि पारदर्शक चौकट उभारण्यावर भर देण्यात आला आहे.या प्रयत्नात भारताची मोठी आणि तरुण लोकसंख्या हा एक महत्त्वाचा भांडवलसाठा आहे.जागतिक कार्यबलात लक्षणीय योगदान देण्याची क्षमता असलेली ही लोकसंख्या देशाच्या AI आधारित परिवर्तनाच्या महत्त्वाकांक्षेला बळकटी देते.त्यामुळे भारताला केवळ देशांतर्गतच नव्हे तर जागतिक स्तरावरही AI क्षेत्रात नेतृत्व करण्याची संधी प्राप्त झाली आहे.

#### **जागतिक AI क्षेत्रातील भारताचे उदयोन्मुख नेतृत्व**

जागतिक अर्थव्यवस्थेत कृत्रिम बुद्धिमत्ता ही तांत्रिक प्रगतीची केंद्रस्थानी शक्ती म्हणून उदयास आली आहे.उत्पादनक्षमता,नवोन्मेष,प्रशासनिक कार्यक्षमता आणि आर्थिक स्पर्धात्मकता यांमध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)

महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावत आहे.या पार्श्वभूमीवर भारताचे जागतिक निर्देशांकांतील स्थान हे देशाच्या वाढत्या तांत्रिक सामर्थ्याचे आणि धोरणात्मक तयारीचे द्योतक आहे.

### जागतिक निर्देशांकांतील भारताचे स्थान

निर्देशांक	भारताचे स्थान
IMF AI Preparedness Index	49.3
Stanford AI Ranking 2025	3rd
Oxford AI Readiness Index 2025	27th

1. आंतरराष्ट्रीय नाणेनिधी (IMF) च्या AI Preparedness Index मध्ये भारताला 49.3 गुण प्राप्त झाले आहेत. हे गुण उदयोन्मुख व विकसनशील अर्थव्यवस्थांच्या सरासरी 42.1 पेक्षा अधिक आहेत. या निर्देशांकात डिजिटल पायाभूत सुविधा, मानवी भांडवल, नवोन्मेष क्षमता, डेटा व्यवस्थापन आणि संस्थात्मक चौकट यांसारख्या घटकांचा विचार केला जातो. भारताचा उच्च गुणांक दर्शवितो की देश AI तंत्रज्ञान स्वीकारण्यास, त्याचे प्रभावी व्यवस्थापन करण्यास आणि त्यातून आर्थिक लाभ मिळविण्यास सक्षम स्थितीत आहे.

2. Stanford University च्या 2025 च्या Global AI Vibrancy Ranking मध्ये भारताने अमेरिका व चीननंतर तिसरे स्थान मिळवले आहे. या क्रमवारीत संशोधन व विकास, वैज्ञानिक प्रकाशने, पेटंट्स, गुंतवणूक, स्टार्टअप परिसंस्था आणि कौशल्यसंपन्न मनुष्यबळ यांचा समावेश केला जातो. भारताचे तिसरे स्थान हे संशोधन क्षमता, तांत्रिक कौशल्य आणि औद्योगिक अंमलबजावणीतील सातत्यपूर्ण प्रगतीचे निदर्शक आहे.

3. University of Oxford च्या Government AI Readiness Index 2025 मध्ये भारताने 66.55 गुणांसह जागतिक स्तरावर 27 वे स्थान प्राप्त केले आहे. तसेच दक्षिण व मध्य आशियात भारत अग्रस्थानी आहे.

या निर्देशांकात सरकारची धोरणात्मक तयारी, डेटा उपलब्धता, डिजिटल पायाभूत सुविधा आणि सार्वजनिक सेवांमध्ये क्षेत्रांवर कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) चा वापर यांचे मूल्यमापन केले जाते. भारताची प्रगती ही 2025 दरम्यान राबविण्यात आलेल्या सातत्यपूर्ण उपाययोजनांचे फलित आहे.

### भारताच्या AI बाजारपेठेची वाढ

वर्ष	भारतातील AI बाजार (USD अब्ज)
2020	\$2.97
2024	\$7.63
2032 (अंदाज)	\$131.31
वार्षिक वाढीचा दर	42.2%

Competition Commission of India (CCI) च्या अहवालानुसार, जागतिक AI बाजारपेठ 2020 मध्ये USD 103.6 अब्ज होती, ती 2024 मध्ये USD 288.8 अब्ज इतकी वाढली आहे. त्याच कालावधीत भारतातील AI बाजारपेठ USD 2.97 अब्ज वरून USD 7.63 अब्ज पर्यंत विस्तारली आहे. पुढे 2032 पर्यंत भारतीय AI बाजारपेठ USD 131.31 अब्ज इतकी होईल, असा अंदाज असून तिचा वार्षिक सरासरी वाढ दर (CAGR) 42.2% इतका राहण्याची शक्यता आहे. वाढती डिजिटल पायाभूत सुविधा, स्टार्टअपचा विस्तार, कुशल मनुष्यबळ आणि सरकारी प्रोत्साहनात्मक धोरणे या घटकांमुळे भारतातील AI उद्योग भविष्यात अधिक सक्षम आणि स्पर्धात्मक होण्याची शक्यता आहे.

## भारतीय अर्थव्यवस्थेवर कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा लाभदायी परिणाम

### 1. कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि उत्पादन क्षेत्रे

#### (अ) कृषी

भारतीय अर्थव्यवस्थेत कृषी क्षेत्राचे ऐतिहासिक आणि सामाजिक महत्त्व मोठे आहे. तथापि, कमी उत्पादकता, हवामानातील अनिश्चितता, कीडरोगांचा प्रादुर्भाव आणि संसाधनांचा अकार्यक्षम वापर या समस्या अजूनही कायम आहेत. AI आधारित तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने या अडचणींवर प्रभावी उपाययोजना करता येऊ शकतात.

ड्रोनद्वारे संकलित हवाई माहितीचा वापर करून पिकांची वाढ, रोगांचा प्रसार आणि पोषण स्थिती यांचे विश्लेषण करता येते. रोगांचे लवकर निदान झाल्यास मोठ्या प्रमाणावरील नुकसान टाळता येते. तसेच मातीतील आर्द्रता आणि पोषक घटकांची पातळी सेन्सर्सच्या माध्यमातून सतत मोजता येते आणि त्यानुसार खत व पाण्याचे अचूक व्यवस्थापन करता येते. AI टूल्सच्या वापरामुळे पाण्याचा वापर अधिक कार्यक्षम झाला असून उत्पादनात 20 % ची वाढ नोंदविण्यात आली आहे. ज्यामुळे खर्च कमी होतो आणि उत्पादन वाढते.

सप्टेंबर 2024 रोजी केंद्र सरकारच्या मंत्रिमंडळाने 'डिजिटल एग्रीकल्चर मिशन' ला ₹2.817 कोटींच्या आर्थिक तरतुदीसह मंजुरी दिली. या योजनेअंतर्गत 'अॅग्री-स्टॅक' आणि 'अॅग्री डिसिजन सपोर्ट सिस्टीम' हे दोन प्रमुख स्तंभ विकसित केले जात आहेत. 'अॅग्री-स्टॅक' द्वारे शेतकऱ्यांना डिजिटल ओळख प्रदान करून ती जमीन नोंदी, पिकांची माहिती आणि शासकीय योजनांशी जोडली जाईल. 'अॅग्री डिसिजन सपोर्ट सिस्टीम' अंतर्गत दूरसंवेदन आणि भू-स्थानिक माहितीच्या आधारे पिके, माती आणि हवामानविषयक माहिती उपलब्ध करून दिली जाईल.

देशातील बहुतांश गावांमध्ये मोबाईल आणि 4G सेवा उपलब्ध झाल्याने तसेच 'डिपार्टमेंट ऑफ टेलीकम्युनिकेशन' यांच्या अंतर्गत राबवली जाणारी भारत नेट योजना देशातील सर्व ग्रामपंचायतींना ऑप्टिकल फायबर नेटवर्कद्वारे ब्रॉडबँड कनेक्टिव्हिटी देण्यासाठी सुरू करण्यात आली आहे. भारत नेट द्वारे ग्रामपंचायतींना उच्च-गती इंटरनेट सुविधा मिळाल्याने शेतकऱ्यांना या डिजिटल सेवांचा लाभ घेणे शक्य होत आहे. संगणकीय दृष्टी आधारित प्रणाली कीड निरीक्षण आणि लवकर इशारा देण्यात प्रभावी ठरतात. परिणामी उत्पादनातील जोखीम कमी होऊन शेतकऱ्यांचे उत्पन्न वाढू शकते.

#### (ब) उत्पादन क्षेत्र

उत्पादन क्षेत्रात AI आणि मशीन लर्निंग (ML) तंत्रज्ञानाचा वापर केल्यास कार्यक्षमता आणि गुणवत्ता दोन्ही सुधारता येतात. पुरवठा साखळी व्यवस्थापनात ML चा वापर करून मागणीचे अचूक भाकीत, साठा व्यवस्थापन आणि ऑर्डर पूर्णता यांचे स्वयंचलीकरण करता येते. यामुळे वितरणातील विलंब आणि अनावश्यक साठा कमी होतो.

AI आधारित प्रणाली उत्पादनातील दोष लवकर आणि अचूक ओळखू शकतात. कॅमेरे आणि दृश्य डेटा यांच्या साहाय्याने प्रशिक्षित मॉडेल्स उत्पादन प्रक्रियेत सूक्ष्म त्रुटी ओळखतात. मानवी निरीक्षणाच्या तुलनेत ही पद्धत अधिक वेगवान आणि विश्वासार्ह असते. परिणामी अपव्यय कमी होतो, गुणवत्ता सुधारते आणि ब्रँड प्रतिष्ठा टिकून राहते. यामुळे उद्योगांची स्पर्धात्मकता वाढते आणि GDP वृद्धीत योगदान मिळते. 87 % उद्योगसंस्था कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) उपायांचा सक्रियपणे वापर करत आहेत. (NASSCOM AI Adoption Index)

तथापि, AI मुळे काही पारंपरिक नोकऱ्यांची मागणी कमी होऊ शकते. परंतु त्याचवेळी स्वयंचलित प्रणालींचे संचालन, डेटा विश्लेषण आणि उपकरणांचे देखभाल यांसारख्या उच्च-कौशल्याधारित नोकऱ्यांची निर्मिती होते. यामुळे रोजगाराच्या स्वरूपात बदल होतो, परंतु दीर्घकालीन दृष्टीने कौशल्यवृद्धी आणि उत्पादकता वाढीस चालना मिळते.

#### (क) स्मार्ट ग्रिड्स आणि ऊर्जा क्षेत्र

ऊर्जा क्षेत्रात AI चा वापर स्मार्ट ग्रिड्स विकसित करण्यासाठी केला जात आहे. International Energy Agency च्या मते स्मार्ट ग्रिड ही डिजिटल तंत्रज्ञान आणि सेन्सर्सचा वापर करून वीज पुरवठा व मागणी यांचा समतोल राखणारी प्रणाली आहे. भारतात वीज वहन व वितरणातील (T&D) तोटा जागतिक सरासरीपेक्षा अधिक आहे. AI आधारित स्मार्ट ग्रिड्सद्वारे हा तोटा कमी करता येतो, पीक लोड व्यवस्थापन सुधारता येते आणि अक्षय ऊर्जेचे प्रभावी एकीकरण करता येते.

वीज हानी कमी झाल्यास उत्पादन खर्च घटतो आणि उद्योगांना स्थिर वीजपुरवठा मिळतो. यामुळे औद्योगिक उत्पादनक्षमता वाढते आणि अर्थव्यवस्थेच्या वाढीस चालना मिळते.

एकूणच उत्पादन क्षेत्रांमध्ये AI चा प्रभाव व्यापक आणि बहुआयामी आहे.संसाधनांचा कार्यक्षम वापर, खर्च कपात,उत्पादकता वाढ आणि गुणवत्तेतील सुधारणा यांद्वारे AI भारतीय अर्थव्यवस्थेच्या दीर्घकालीन आणि शाश्वत विकासासाठी महत्त्वपूर्ण साधन ठरू शकते.

## **2. शिक्षण क्षेत्र**

भारतात शिक्षण क्षेत्रात कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा (AI) समावेश धोरणात्मक पातळीवर करण्यात आला आहे.राष्ट्रीय शिक्षण धोरण (NEP 2020) अंतर्गत डिजिटल शिक्षण,तांत्रिक कौशल्यविकास आणि उदयोन्मुख तंत्रज्ञानांचा अभ्यास यांना विशेष प्राधान्य देण्यात आले आहे.या धोरणात AI ला केवळ तांत्रिक विषय म्हणून नव्हे,तर भविष्यातील कौशल्यांचा मूलभूत घटक म्हणून मान्यता देण्यात आली आहे.

अखिल भारतीय तांत्रिक शिक्षण परिषद (AICTE) ने अभियांत्रिकी आणि तांत्रिक अभ्यासक्रमांमध्ये AI,डेटा सायन्स आणि इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) यांसारख्या विषयांचा समावेश केला आहे.यामुळे विद्यार्थ्यांना उद्योगाच्या गरजांनुसार अद्ययावत कौशल्ये आत्मसात करण्याची संधी मिळते.त्याचप्रमाणे सेंट्रल बोर्ड ऑफ सेकंडरी एज्युकेशन(CBSE) ने माध्यमिक स्तरावर AI हा ऐच्छिक विषय म्हणून सुरू केला आहे,ज्यामुळे विद्यार्थ्यांना लहान वयातच तांत्रिक विचारसरणी विकसित करण्याची संधी उपलब्ध झाली आहे.

शालेय स्तरावर 'AI फॉर युथ' सारख्या कार्यक्रमांद्वारे हजारो विद्यार्थ्यांना AI ची प्राथमिक ओळख करून दिली जात आहे.या उपक्रमांमुळे डिजिटल साक्षरता वाढते आणि विद्यार्थ्यांमध्ये समस्या-निराकरण कौशल्ये विकसित होतात.उच्च शिक्षण क्षेत्रात 'इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी' (IITs) आणि 'इंडियन इन्स्टिट्यूट ऑफ इन्फॉर्मेशन टेक्नॉलॉजी' (IIITs) यांसारख्या संस्थांमध्ये AI संशोधनासाठी उत्कृष्टता केंद्रे स्थापन करण्यात आली आहेत.ही केंद्रे प्रगत संशोधन, उद्योग-सहभाग आणि नवोन्मेष यांना चालना देतात.

खाजगी क्षेत्रातही EdTech कंपन्यांनी AI चा प्रभावी वापर सुरू केला आहे.BYJU'S,Embibe आणि Leverage Edu यांसारख्या कंपन्या डेटा-आधारित विश्लेषणाच्या साहाय्याने विद्यार्थ्यांना वैयक्तिकृत शिक्षण अनुभव देत आहेत.विद्यार्थ्यांच्या कामगिरीचे विश्लेषण करून त्यांच्या कमकुवत भागांवर लक्ष केंद्रित केले जाते,ज्यामुळे शिक्षणाची परिणामकारकता वाढते.

आंतरराष्ट्रीय स्तरावरील तुलनात्मक निर्देशांकांनुसारही भारताची स्थिती उल्लेखनीय आहे.Stanford AI Index 2025 नुसार AI कौशल्य प्रवेशात भारताचा गुण 2.5 आहे.यावरून भारतात AI कौशल्यांचा प्रसार आणि स्वीकार वेगाने होत असल्याचे दिसून येते.

एकूणच,धोरणात्मक पाठबळ,संस्थात्मक पायाभूत सुविधा आणि खाजगी क्षेत्रातील नवोन्मेष यांच्या एकत्रित परिणामामुळे भारतातील शिक्षण प्रणाली AI-केंद्रित आणि भविष्योन्मुख होत आहे.दीर्घकालीन दृष्टीने हे मानवी भांडवलाच्या गुणवत्तेत वाढ घडवून आणून आर्थिक विकासासाठी भक्कम पाया निर्माण करू शकते.

## **3. सेवा क्षेत्र**

भारतीय अर्थव्यवस्थेत सेवा क्षेत्राचा वाटा सर्वाधिक असून GDP आणि रोजगार निर्मितीमध्ये त्याची भूमिका अत्यंत महत्त्वाची आहे.या पार्श्वभूमीवर कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) सेवा क्षेत्रातील कार्यक्षमता,गुणवत्ता आणि नवोन्मेष वाढविणारे एक प्रभावी साधन ठरत आहे.बँकिंग,किरकोळ व्यापार,पर्यटन-आतिथ्य,रोजगार बाजार आणि संशोधन-विकास या विविध उपक्षेत्रांमध्ये AI चा वापर वेगाने वाढत आहे.

### **(अ) बँकिंग आणि वित्तीय सेवा**

बँकिंग क्षेत्रात AI चा वापर अंतर्गत कार्यप्रणाली तसेच ग्राहक-केंद्रित सेवांमध्ये मोठ्या प्रमाणावर केला जात आहे.AI-आधारित फसवणूक शोध प्रणाली आर्थिक व्यवहारांमधील संशयास्पद नमुने ओळखून व्यवहारांची सुरक्षितता वाढवतात.त्यामुळे ग्राहकांचा विश्वास दृढ होतो आणि वित्तीय प्रणालीची स्थिरता बळकट होते.

तसेच,अल्गोरिदम आधारित आर्थिक सल्ला आणि स्वयंचलित गुंतवणूक शिफारसी ग्राहकांना त्यांच्या जोखीमप्रवृत्ती आणि आर्थिक उद्दिष्टांनुसार योग्य गुंतवणूक पर्याय निवडण्यास मदत करतात.परिणामी गुंतवणूक प्रक्रियेतील कार्यक्षमता वाढते आणि वित्तीय संसाधनांचे अधिक परिणामकारक वाटप होते.

### **(ब) किरकोळ (Retail) क्षेत्र**

किरकोळ व्यापारात AI चा वापर ग्राहकांच्या खरेदीवर्तनाचे विश्लेषण करून वैयक्तिकृत उत्पादन शिफारसी आणि लक्षित विपणन संदेश तयार करण्यासाठी केला जातो.यामुळे ग्राहक अनुभव अधिक समृद्ध होतो आणि विक्री वाढीस चालना मिळते.

भारतात किरकोळ क्षेत्र क्रमाक्रमाने अधिक संघटित होत आहे.संघटित क्षेत्राचा वाढता वाटा लक्षात घेता,डेटा आधारित व्यवस्थापन आणि AI तंत्रज्ञानाचा वापर अधिक व्यापक होण्याची शक्यता आहे.यामुळे पुरवठा साखळी सुलभ होईल,साठा व्यवस्थापन सुधारेल आणि खर्च कमी होईल. परिणामी,उत्पादकता वाढून GDP वृद्धीस हातभार लागू शकतो.

### **(क) पर्यटन आणि आतिथ्य क्षेत्र**

पर्यटन व आतिथ्य क्षेत्रात AI आणि रोबोटिक्सचा वापर ग्राहक सेवा,आरक्षण व्यवस्थापन आणि वैयक्तिकृत अनुभव देण्यासाठी केला जात आहे. 'इंटरनॅशनल फेडरेशन ऑफ रोबोटिक्स' (2022) च्या अहवालानुसार,जागतिक आतिथ्य उद्योगात रोबोट्सच्या विक्रीत लक्षणीय वाढ झाली आहे.विकसित देशांमध्ये रोबोट्सचा वापर कॉन्सिअर्ज सेवा,रेस्टॉरंट सेवा आणि स्वयंचलित स्वागत प्रणालींसाठी केला जातो.

भारत सरकारने 2047 पर्यंत 10 कोटी परदेशी पर्यटक आकर्षित करण्याचे उद्दिष्ट निश्चित केले आहे.पर्यटन क्षेत्राच्या विस्तारासोबत सेवा गुणवत्ता, कार्यक्षमता आणि ग्राहक समाधान यांना विशेष महत्त्व प्राप्त होईल.AI आधारित डिजिटल कॉन्सिअर्ज,वैयक्तिक प्रवास नियोजन आणि स्मार्ट सुविधा व्यवस्थापन या माध्यमातून पर्यटन क्षेत्र अधिक स्पर्धात्मक बनू शकते.

तथापि,नियमित सेवा भूमिकांमध्ये काही प्रमाणात रोजगार घट होण्याची शक्यता आहे. परंतु डेटा विश्लेषण,ग्राहक अनुभव व्यवस्थापन,डिजिटल विपणन आणि तांत्रिक देखभाल यांसारख्या उच्च कौशल्याधारित नोकऱ्या निर्माण होऊ शकतात.त्यामुळे रोजगाराच्या स्वरूपात बदल अपेक्षित आहे,परंतु योग्य प्रशिक्षण आणि कौशल्यविकास कार्यक्रम उपलब्ध असल्यास हा बदल सकारात्मक ठरू शकतो.

### **(ड) रोजगार आणि संशोधन-विकास**

AI आधारित भरती प्लॅटफॉर्म नियोजन आणि रोजगार शोधणारे यांच्यात अधिक अचूक जुळवणी करतात.उमेदवारांच्या कौशल्य,अनुभव आणि उद्योगातील मागणी यांचे विश्लेषण करून योग्य उमेदवार निवड प्रक्रिया सुलभ होते.परिणामी रोजगार शोध कालावधी कमी होतो आणि श्रमबाजारातील कार्यक्षमता वाढते.

AI संशोधन आणि विकास (R&D) प्रक्रियेला गती देते.मोठ्या प्रमाणातील डेटाचे जलद विश्लेषण करून नवीन नमुने आणि अंतर्दृष्टी ओळखता येतात.यामुळे नवोन्मेषाचा वेग वाढतो आणि नवीन उत्पादने व सेवा विकसित करण्यास चालना मिळते.नवोन्मेष हा दीर्घकालीन आर्थिक वाढीचा महत्त्वाचा चालक मानला जातो.जॉर्जटाउन युनिव्हर्सिटी नुसार 2015-2025 दरम्यान भारताने 2,62,404 AI संशोधन लेख प्रकाशित केले.ही बाब 'इकॉनॉमिक्स सर्वे 2025-26' मध्येही अधोरेखित करण्यात आली आहे.

एकूणच,सेवा क्षेत्रात AI चा प्रभाव बहुआयामी आहे.वित्तीय कार्यक्षमता,ग्राहक अनुभव,रोजगार जुळवणी आणि नवोन्मेष या सर्व घटकांमध्ये सुधारणा घडवून आणून AI भारतीय अर्थव्यवस्थेच्या वाढीस गती देऊ शकते.परंतु,या परिवर्तनाचा लाभ सर्वसमावेशक पद्धतीने मिळावा यासाठी कौशल्यविकास,नियामक चौकट आणि सामाजिक सुरक्षा उपायांची सांगड घालणे आवश्यक आहे.

### **भारतातील रोजगार बाजारावर कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा परिणाम**

कृत्रिम बुद्धिमत्तेमुळे नोकऱ्या जातील अशी भीती व्यक्त केली जात असली तरी भारतीय परिस्थितीत हे तंत्रज्ञान नोकऱ्या कमी करण्याऐवजी त्यांच्या स्वरूपात बदल घडवून आणत आहे.Stanford University च्या AI Index Report 2025 नुसार भारताचा AI भरती दर 33.4% असून AI कौशल्यांच्या बाबतीत भारत जागतिक स्तरावर आघाडीवर आहे.पारंपरिक कामांचे स्वयंचलीकरण होत असले तरी AI प्रशिक्षक,प्रॉम्प्ट इंजिनिअर,रोबोटिक्स तज्ञ यांसारख्या नवीन उच्च-कौशल्य नोकऱ्या निर्माण होत आहेत.AI कौशल्य आवश्यक असलेल्या नोकऱ्यांमध्ये सुमारे 28% अधिक वेतन मिळते.तसेच कमी कौशल्य असलेल्या कामगारांच्या उत्पादकतेत 34 % वाढ होते असे नमूद केले आहे.

यावरून AI हे रोजगार नष्ट करणारे नव्हे तर रोजगाराचे रूपांतर करणारे तंत्रज्ञान आहे असे स्पष्ट होते.

### **आढाने**

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) भारताच्या सामाजिक-आर्थिक विकासाला गती देणारी आणि समावेशक वाढ साध्य करण्यासाठी परिवर्तनकारी साधन म्हणून उदयास आली आहे.AI कृषी,आरोग्यसेवा आणि उत्पादन यांसारख्या महत्त्वपूर्ण क्षेत्रांमध्ये

उत्पादकता वाढविण्यासाठी महत्वाची भूमिका बजावू शकते.भारतातील विशाल आणि कुशल मनुष्यबळ हे या प्रक्रियेला अधिक बळकटी देणारे घटक आहे.

तथापि AI च्या या प्रचंड क्षमतेचा पूर्ण लाभ घेण्यासाठी काही मूलभूत आव्हानांवर प्रभावीपणे मात करणे आवश्यक आहे.

### 1) कौशल्य दरी

शैक्षणिक अभ्यासक्रम आणि उद्योग क्षेत्रातील अपेक्षा यांमध्ये लक्षणीय तफावत आढळून येते.त्यामुळे शिक्षण प्रणाली,तांत्रिक प्रशिक्षण आणि पुनःकौशल्य व उन्नत कौशल्य कार्यक्रमांमध्ये व्यापक आणि संरचनात्मक बदल करणे गरजेचे आहे.

### 2) पायाभूत सुविधांची कमतरता

मर्यादित संगणकीय क्षमता,विखुरलेली डेटा परिसंस्था आणि संशोधन-विकासासाठी (R&D) अपुरा निधी यांमुळे नवोपक्रमाला अडथळे निर्माण होतात तसेच प्रतिभेचे परदेशात स्थलांतर वाढण्याची शक्यता असते.मजबूत डिजिटल पायाभूत सुविधा उभारणे ही काळाची गरज आहे.

### 3) रोजगारांवरील परिणाम

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) आणि स्वयंचलन तंत्रज्ञानामुळे भारताच्या रोजगार संरचनेत व्यापक आणि बहुआयामी बदल घडत आहेत.AI मुळे एकीकडे नवीन रोजगारनिर्मितीची संधी उपलब्ध होत असताना,दुसरीकडे पारंपरिक आणि कमी-कौशल्याच्या नोकऱ्यांवर दबाव निर्माण होत आहे.स्वयंचलन आणि यांत्रिकीकरणामुळे काही पारंपरिक नोकऱ्या कमी होण्याची शक्यता आहे.त्यामुळे पुनःकौशल्यविकास व नवकौशल्यविकास अनिवार्य ठरतो.

### 4) डेटा सुरक्षेचे व गोपनीयतेचे प्रश्न

एआय प्रणाली मोठ्या प्रमाणात डेटावर आधारित असल्यामुळे वैयक्तिक माहितीचे संरक्षण,डेटा मालकी हक्क आणि गोपनीयता यांसंदर्भात गंभीर प्रश्न निर्माण होतात.

### 5) नैतिक व कायदेशीर चौकट

अल्गोरिदमिक पारदर्शकता,पूर्वग्रह,उत्तरदायित्व आणि डीपफेकसारख्या तंत्रज्ञानाचा गैरवापर यांसाठी स्पष्ट व सक्षम कायदेशीर चौकट आवश्यक आहे. विद्यमान कायदे अनेकदा अपुरे ठरतात.

### 6) पर्यावरणीय परिणाम

एआय प्रणालींसाठी आवश्यक असलेली ऊर्जा हवामान बदलाच्या उद्दिष्टांवर प्रतिकूल परिणाम करू शकते.त्यामुळे अक्षय ऊर्जेचा वापर,ऊर्जा कार्यक्षम तंत्रज्ञान आणि हरित डेटा केंद्रांचा विकास यांना प्राधान्य देणे आवश्यक आहे.

## भारतातील धोरणात्मक उपक्रम

भारतात कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या (AI) विकासासाठी धोरणात्मक पातळीवर समन्वित प्रयत्न करण्यात आले आहेत.2017 मध्ये 'मिनिस्ट्री ऑफ कॉमर्स अँड इंडस्ट्री' अंतर्गत एआय टास्कफोर्सची स्थापना करण्यात आली.या टास्कफोर्सने उत्पादन,कृषी,आरोग्य, शिक्षण,वित्त आणि राष्ट्रीय सुरक्षा यांसारख्या महत्वाच्या क्षेत्रांमध्ये AI च्या वापराच्या संधींचा अभ्यास करून धोरणात्मक दिशा सुचविली.

या अहवालात नैसर्गिक भाषा निर्मिती (NLG) आणि भाषांतर प्रणालींचा उपयोग दिव्यांग व्यक्तींसाठी सुलभ तांत्रिक साधने विकसित करण्यासाठी करावा,अशी शिफारस करण्यात आली.याशिवाय,सार्वजनिक संस्थांकडून वापरल्या जाणाऱ्या अल्गोरिदममध्ये पारदर्शकता आणि उत्तरदायित्व सुनिश्चित करण्यावर भर देण्यात आला.डिजिटल अर्थव्यवस्थेच्या पार्श्वभूमीवर डेटा हा महत्वाचा संसाधन घटक बनत असल्याने डिजिटल डेटा मार्केटप्लेसची संकल्पना आणि प्रभावी डेटा संरक्षण कायद्याची आवश्यकता अधोरेखित करण्यात आली.

राष्ट्रीय पातळीवर समन्वित प्रयत्नांसाठी राष्ट्रीय कृत्रिम बुद्धिमत्ता अभियान स्थापन करण्याची शिफारस करण्यात आली.भारताने संगणन क्षमतेतही लक्षणीय वाढ केली असून देशातील GPU क्षमता 34,000 पेक्षा अधिक झाल्याचे नमूद केले जाते.संशोधन व नवोन्मेषाला चालना देण्यासाठी 'AI Kosh' या राष्ट्रीय डेटा प्लॅटफॉर्मवर शेकडो डेटासेट उपलब्ध करून देण्यात आले आहेत,ज्यामुळे संशोधक आणि उद्योग क्षेत्राला AI मॉडेल विकसित करणे सुलभ होते.

जून 2018 मध्ये नीती आयोग यांनी राष्ट्रीय AI धोरणाचा आराखडा प्रसिद्ध केला.या धोरणाची तीन प्रमुख उद्दिष्टे निश्चित करण्यात आली:

१) आर्थिक संधी निर्माण करणे

२) सामाजिक विषमता दूर करणे

३) भारताला जागतिक AI नवोपक्रम प्रयोगशाळा (global AI innovation hub) बनवणे.

या धोरणांतर्गत आरोग्य, कृषी, शिक्षण आणि स्मार्ट शहरे ही चार प्राधान्य क्षेत्रे निश्चित करण्यात आली. या क्षेत्रांमध्ये AI चा वापर करून सार्वजनिक सेवा अधिक कार्यक्षम, सुलभ आणि समावेशक बनवण्याचा उद्देश आहे.

'विकसित भारत व्हिजन २०४७' अंतर्गत AI ला डिजिटल परिवर्तनाचा कणा मानले गेले आहे. उद्योगांमध्ये AI चा समावेश करून उत्पादकता वाढवणे, नवीन रोजगार निर्माण करणे आणि कौशल्यांमधील अंतर कमी करणे हे भारताचे लक्ष्य आहे. याद्वारे उच्च-कुशल आणि नवख्या अशा दोन्ही प्रकारच्या कामगारांना डिजिटल अर्थव्यवस्थेत समान संधी मिळेल.

## **कौशल्य विकास उपक्रम**

### **1. राष्ट्रीय शिक्षण धोरण (NEP 2020)**

या धोरणांतर्गत शालेय स्तरापासूनच AI साक्षरता अनिवार्य करण्यात आली आहे, जेणेकरून भविष्यातील पिढी तंत्रज्ञानासाठी सज्ज असेल.

### **2. भाषिणी (BASHINI)**

३६ हून अधिक भाषांमध्ये उपलब्ध असलेल्या 'भाषिणी' उपक्रमामुळे भाषेतील अडथळे दूर होत आहेत. १.२ दशलक्षाहून अधिक डाउनलोड्स झालेल्या या ॲपमुळे इंग्रजी भाषिक इतर क्षेत्रातील कामगार आणि स्थानिक उद्योजकांना मोठ्या प्रमाणावर फायदा होत आहे.

### **3. Skill India Mission**

Ministry of Skill Development and Entrepreneurship यांच्या नेतृत्वाखाली हा उपक्रम राबवला जातो. SOAR (Skilling for AI Readiness) अंतर्गत डिसेंबर २०२५ पर्यंत १.३४ लाख विद्यार्थी व शिक्षक सहभागी झाले आहेत. हा कार्यक्रम Microsoft, HCL Technologies आणि NASSCOM यांच्या भागीदारीत राबवला जातो.

### **4. YUVAI (Youth for Unnati with AI)**

National Governance Division आणि Ministry of Electronics and Information Technology यांच्या संयुक्त विद्यमाने इयत्ता ८ ते १२ च्या विद्यार्थ्यांसाठी हा उपक्रम सुरू करण्यात आला आहे. कृषी, शिक्षण, आरोग्य, पर्यावरण, कायदा, वाहतूक, ग्रामीण विकास आणि स्मार्ट सिटीज या आठ क्षेत्रांवर लक्ष केंद्रित केले आहे.

### **5. YUVA AI for ALL**

हा राष्ट्रीय मोफत अभ्यासक्रम एक कोटी नागरिकांना मूलभूत एआय कौशल्ये प्रदान करण्याच्या उद्देशाने राबविण्यात येत आहे. तो ११ भारतीय भाषांमध्ये विविध डिजिटल शिक्षण व्यासपीठांवर उपलब्ध आहे.

### **6. कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि संगणकीय विचारपद्धती (AI & CT)**

इयत्ता ३ पासून एआय व संगणकीय विचारसरणीचा समावेश करून "AI for Public Good" या संकल्पनेला चालना दिली जात आहे.

### **7. Future Skills Prime**

NASSCOM आणि Ministry of Electronics and Information Technology यांच्या सहकार्याने राबविलेल्या या उपक्रमांतर्गत एआय, बिग डेटा, क्लाउड संगणन इत्यादी क्षेत्रांत कौशल्यविकासावर भर दिला जातो. लाखो विद्यार्थ्यांनी या व्यासपीठावर नोंदणी केली असून हजारो अभ्यासक्रम उपलब्ध आहेत.

### **8. IndiaAI FutureSkills**

India AI Mission (2024) अंतर्गत सुरू केलेला हा उपक्रम पदवी ते पीएचडी स्तरापर्यंत एआय तज्ज्ञ तयार करण्यावर लक्ष केंद्रित करतो.

### **9. Skill India Digital Hub (SIDH)**

Ministry of Skill Development and Entrepreneurship यांनी सुरू केलेले हे एकात्मिक डिजिटल व्यासपीठ विविध स्तरांवरील एआय व मशीन लर्निंग अभ्यासक्रम उपलब्ध करून देते.

## **निष्कर्ष**

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) ही भारतासाठी केवळ तांत्रिक प्रगतीची बाब नसून, सामाजिक आणि आर्थिक बदल घडवून आणण्याचे प्रभावी साधन आहे. भारत आज एआय-आधारित परिवर्तनाच्या अग्रस्थानी उभा आहे. डिजिटल पायाभूत

सुविधा,तरुण व उत्साही कार्यबल आणि प्रगत धोरणात्मक दृष्टीकोन यांच्या आधारे भारत समावेशक आणि शाश्वत विकास साधण्याच्या दिशेने वाटचाल करत आहे.शेतीपासून आरोग्यसेवेपर्यंत,शिक्षणापासून उद्योगक्षेत्रापर्यंत आणि शासन व्यवस्थेपासून डिजिटल सेवांपर्यंत AI ने विकासाच्या प्रक्रियेला वेग आणि दिशा दिली आहे.त्यामुळे 2047 पर्यंत विकसित आणि उच्च-उत्पन्न राष्ट्र बनण्याच्या भारताच्या ध्येयपूर्तीत AI महत्त्वाची भूमिका बजावू शकते.

AI मुळे उत्पादनक्षमता वाढते,खर्च कमी होतो आणि निर्णयप्रक्रिया अधिक अचूक व परिणामकारक बनते.उद्योगक्षेत्रात स्वयंचलनामुळे कार्यक्षमता वाढते,तर कृषी क्षेत्रात हवामान अंदाज,पिकांचे आरोग्य विश्लेषण आणि संसाधनांचा योग्य वापर यामुळे शेतकऱ्यांना थेट फायदा होतो.आरोग्य क्षेत्रात लवकर निदान,डिजिटल आरोग्य नोंदी आणि दूरस्थ उपचार सेवा यामुळे गुणवत्तापूर्ण सेवा सर्वसामान्यांपर्यंत पोहोचू शकतात.अशा प्रकारे AI केवळ आर्थिक वाढीस चालना देत नाही,तर सामाजिक समावेशनालाही बळकटी देते.

तथापि AI चा प्रभाव सर्वार्थाने सकारात्मक राहावा यासाठी काही आव्हानेही लक्षात घेणे आवश्यक आहे.स्वयंचलनामुळे काही पारंपरिक नोकऱ्यांवर परिणाम होऊ शकतो.त्यामुळे कौशल्यविकास, पुनःप्रशिक्षण आणि नव्या कौशल्यांचे शिक्षण ही काळाची गरज आहे.डिजिटल दरी,पायाभूत सुविधांची कमतरता आणि नैतिक व कायदेशीर प्रश्न यांचाही गांभीर्याने विचार करणे आवश्यक आहे.पर्यावरणीय परिणाम लक्षात घेऊन ऊर्जा कार्यक्षम तंत्रज्ञानाचा वापर करणेही तितकेच महत्त्वाचे आहे.

एकंदरीत,AI चा विकास हा केवळ तंत्रज्ञानाचा प्रश्न नसून तो समतोल,जबाबदार आणि सर्वसमावेशक विकासाशी निगडित आहे.समावेशक आणि शाश्वत विकासासाठी करण्यासाठी योग्य धोरणे,नैतिकता आणि समान संधीची अंमलबजावणी आवश्यक आहे.योग्य नियोजन आणि प्रभावी अंमलबजावणीद्वारे AI भारताला समावेशक समृद्धीकडे नेऊ शकते.

### **संदर्भसूची**

1. NITI Aayog(2018).National Strategy for Artificial Intelligence.AI for All.Government of India.
2. Accenture. (2017). Rewire for Growth: How Artificial Intelligence can double India's growth rate by 2035.
3. AI Index Report 2025.
4. NASSCOM(2025)The NASSCOM AI Adoption Index.
5. PIB AI@Work : Driving Productivity,Jobs, and Innovation
6. Dr.C.V.Reddy & Dr.B.Ravinder(2025).Artificial Intelligence and India's Socio-Economic Future: Pathways to Inclusive Growth(IJFMR).
7. Siddhartha Mitra(2025)The Potential Impact of AI on the Economic Growth of India
8. Manoj Kanwar(2025)AI Economic Growth and the Future of Work: A Country-Specific Analysis