

आदिवासी शिक्षणात कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) ची भूमिका : संधी, आव्हाने आणि समावेशकतेकडे वाटचाल

डॉ. उषा एन. पाटील

मार्गदर्शक, प्रोफेसर व अर्थशास्त्र विभाग प्रमुख, गो. सी. गावंडे महाविद्यालय उमरखेड
patil@gsgcollege.edu.in

ओंकार नागोराव ढोले

संशोधक विद्यार्थी, एम.ए. अर्थशास्त्र नेट, सेट, गो. सी. गावंडे महाविद्यालय उमरखेड
onkardhole2016@gmail.com

सारांश (Abstract) :

आदिवासी समाज हा एक महत्वपूर्ण समाज मानला जातो. या समाजाची स्वतःची एक बोलीभाषा, चाली-रिती, परंपरा, संस्कृती आणि अलिप्तता यामुळे त्यांची वेगळी ओळख निर्माण झाली आहे. परंतु या समाजाची आधुनिक समाजाच्या तुलनेत सामाजिक, आर्थिक आणि शैक्षणिक विकास पाहिजे तेवढा झाला नाही. या समाजासाठी शासन पातळीवरून अनेक सोयी-सुविधा देण्यात येत असल्या तरी, बोलीभाषा, आत्मविश्वास, उदासीनता, भौतिक सोयी-सुविधा इत्यादींच्या अभावामुळे सहज शिक्षण त्यांच्यापर्यंत पोहचत नाही. तरी शासन पातळीवरून शासकीय इंग्रजी माध्यम आश्रमशाळा, शासकीय मराठी माध्यम आश्रमशाळा, अनुदानित आश्रमशाळा, नामांकित दर्जा प्राप्त CBSC शाळा, शिष्यवृत्ती, वस्तीगृह निर्वाह-भत्ता, विविध एकात्मिक आदिवासी विकास प्रकल्प कार्यालय अंतर्गत शिक्षणाची सोय करण्यात येत आहे. हा पेपर भारतातील आदिवासी समुदायातील शिक्षणातील असमानता कमी करण्यासाठी गुणवत्तापूर्ण संस्कृतिजन्य, सहज उपलब्ध शिक्षण देण्यासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या (AI) वापराचा अभ्यास करतो. NEP 2020 च्या संदर्भात अनुकूलता-स्थानिक भाषा, डिजिटल विभाजन, AI-आधारित वैयक्तिकृत शिक्षण आणि संदर्भानुसार रूढीगत व सांस्कृतिक अडचणी यांचे विश्लेषण करून एक समावेशक मॉडेल प्रस्तावित केले जाते. रानव्यवस्थात्मक अडथळ्यांचा आढावा घेऊन स्थानिक पातळीवरील व्यवहार्य आणि का, तसेच तंत्रज्ञानाच्या नैतिक धोरणात्मक शिफारसी दिल्या आहेत.

प्रस्तावना (Introduction) :

भारत हा पृथ्वीवरील आशिया खंडातील विशिष्ट अशा विविधतेने नटलेला देश आहे. या देशात प्राचिन काळापासून विविध संस्कृती नांदतांना दिसतात. त्यात वेगवेगळ्या अशा भाषा, धर्म, जात, वंश, परंपरा, वेशभुषा, खानपाण, मुख्यत्वे दिसून येतात त्याचप्रमाणे भारतीय समाज हा विविध आशा जाती, धर्म, परंपरेत विभागलेला आहे. त्यापैकीच आदिवासी समाज हा अति-प्राचिन काळापासून भारतात वास्तव्य करून राहत असल्याचे दिसून येते. त्यामुळेच आदिवासी समाजाला मुळ निवासी म्हटले जाते. सर्वसाधारणपणे आदिवासी समाज जंगल, डोंगरदऱ्यात, शहर किंवा अन्य समाजापासून दूर असलेल्या भागात वस्ती करून राहतात. असे असून सुद्धा आधुनिक काळात आदिवासी भारतीय समाजाचा महत्वाचा घटक म्हणून सामाजिक आर्थिक व राजकीय व्यवस्थेत महत्वाची भूमिका निभावत आहे. भारतीय राज्यघटनेने भारतातील आदिवासी जमातीला राज्यघटनेच्या 'अनुसूचि 5' अंतर्गत मान्यता दिली आहे. त्यामुळे राज्यघटनेने मान्यता दिलेल्या जमातींना 'अनुसूचित जमाती' म्हणून ओळखले जाते. त्याचप्रमाणे भारतातच नवे तर संपूर्ण जगात प्रत्येक देशात आदिवासी जमाती कमी अधिक प्रमाणात आढळून येतात.

डब्लू. जे. पेरी यांच्या मतानुसार, "समान बोली बोलणाऱ्या व एक समान-भूप्रदेशावर वास्तव करणाऱ्या समूहाला आदिवासी समाज म्हणतात." इ.स. १९६२ शिलॉगमध्ये आदिवासी समितीच्या परिषदेने केलेली व्याख्या "एका विशिष्ट भूप्रदेशात वास्तव्य करणाऱ्या एका पूर्वजांपासून उत्पत्ती सांगणाऱ्या एका विशिष्ट भूप्रदेशावर करणाऱ्या तंत्राशात्रीय ज्ञानाच्या दृष्टीने मागासलेल्या, अक्षर ओळख नसलेल्या व रक्त संबंधावर आधारित सामाजिक व राजकीय रीतिरिवाजाप्रमाणे पालन करणाऱ्या एकजिनसी गटाला आदिवासी समाज म्हणतात." भारतातील २०११ च्या जनगणनेनुसार एकूण लोकसंख्येच्या तुलनेत आदिवासी समाजाची लोकसंख्या सुमारे ८.६% आहे. २०११ च्या जनगणनेनुसार भारताची राष्ट्रीय साक्षरता हि ७३% आहे तर आदिवासी समाजाचे साक्षरतेचे प्रमाण हे ६३% इतके आहे. त्यातही पुरुषांचे ७१% आणि स्त्रियांचे ५४% एवढे साक्षरतेचे प्रमाण दिसून येते. आदिवासी समुदाय (Scheduled Tribes) हा शिक्षणातील अभाव, भौगोलिक अडथळे, भाषिक व सांस्कृतिक भिन्नता आणि डिजिटल विभाजन यामुळे शैक्षणिक दृष्ट्या मागासलेला दिसून येतो. हा समाज शिक्षणाच्या मुख्य प्रवाहापासून दूर राहिलेला आहे. शिक्षणाची संधी, गुणवत्ता आणि

प्रवेश यामध्ये मोठी दरी आहे. या पार्श्वभूमीवर, Artificial Intelligence (AI) आदिवासी हे पुढील पिढीचे शिक्षण अधिक समावेशक, वैयक्तिकृत आणि परिणामकारक बनवण्याची क्षमता ठेवते. विशेषतः NEP 2020 मध्ये तंत्रज्ञानाच्या समावेशावर भर असून, शैक्षणिक समतेसाठी AI कसा एक उत्प्रेरक ठरू शकतो हे या पेपरमध्ये तपासले आहे.

संशोधन प्रश्न आणि उद्दिष्टे (Research Questions & Objectives) :

1. आदिवासी शिक्षणात AI चे प्रमुख उपयोग कोणते आहेत. ?
2. NEP 2020 चे लक्ष्य साध्य करण्यासाठी AI कसा मदत करू शकतो. ?
3. भाषिक आणि सांस्कृतिक विविधतेला अनुकूल AI प्रणाली कशा विकसित करता येतील. ?
4. डिजिटल विभाजन आणि आधारभूत सुविधा नसलेल्या आदिवासी भागात AI चे कार्यान्वयन कुठले आव्हाने आणि संधी तयार करते. ?
5. स्थानिक स्तरावर समावेशक, नैतिक आणि शाश्वत AI शिक्षण मॉडेलचे आराखडे कसे असावेत. ?

उद्दिष्टे :

- आदिवासी शाळांसाठी AI आधारित शिक्षण मॉडेल तयार करणे.
- स्थानिक भाषेत संवाद साधणारे शिक्षण साधन विकसित करणे.
- शिक्षणातील असमानता कमी करण्यासाठी परस्परसंवादी ट्युटर/सहाय्यक विकसित करणे.
- आदिवासी आश्रम शाळेतील शिक्षकांसाठी AI साक्षरता वाढविणे.

पद्धतशास्त्र (Methodology) :

संशोधन प्रकार 1 :

मिश्रित पद्धत (Mixed Methods): गुणात्मक (interviews, focus groups आदिवासी (शिक्षक/ विद्यार्थ्यांशी) आणि मात्रात्मक (प्रदर्शन डेटा, प्रवेश दर, AI-आधारित ॲप वापर मेट्रिक्स) दोन्ही गोष्टींचा समावेश.

नमुना 2 (Sampling) :

- विविध प्रदेशातील आदिवासी शाळा (जसे महाराष्ट्र, झारखंड, ओडिशा, मध्यप्रदेश)
- भाषा भिन्नता (उदा. गोंडी, संथाळी, कोडावी इ.)
- शिक्षक, विद्यार्थी, पालक व प्रशासक यांचा समावेश

हस्तक्षेप 3 (Intervention Design) :

1. स्थानिक भाषांमध्ये AI ट्युटर (जसे छोटे भाषा मॉडेल्स व संवादात्मक बॉट्स) विकसित करणे.

2. शिक्षकांना AI-सहाय्याने मल्टिलीव्हल शिक्षण साधने देणे (Intelligent Tutoring Systems)
3. डिजिटल साक्षरता व AI साक्षरता कार्यशाळा (AI literacy) - आदिवासी विद्यार्थ्यांसाठी वैशिष्ट्यीकृत.

डेटा संग्रह आणि विश्लेषण 4 :

- प्री आणि पोस्ट इंटरव्हेंशन चाचण्या
- वापरलेल्या AI साधनांचा प्रदर्शनात्मक विश्लेषण (learning gains, retention)
- स्थानिक अभिप्रायातून गुणात्मक थीम्स (thematic coding)

विषय विवेचन :

भारतातील अनुसूचित जमाती (Scheduled Tribes) ही लोकसंख्येच्या अंदाजे 8.6% भाग आहे. आदिवासी समाज शैक्षणिकदृष्ट्या मागासलेला असल्याचे विविध अभ्यासातून दिसते. भौगोलिक, सामाजिक, आर्थिक व सांस्कृतिक घटकांमुळे शिक्षणाच्या संधींमध्ये मोठी असमानता आहे. या समाजातील अनेक गट अद्याप शिक्षणाच्या मुख्य प्रवाहापासून वंचित आहेत. यामागे भौगोलिक एकांत, गरीबी, भाषिक व सांस्कृतिक अडथळे, तसेच डिजिटल साधनांचा अभाव हे घटक जबाबदार आहेत. साक्षारतेच्या बाबतीत विचार केला तर महाराष्ट्र राज्यातील 2011 च्या जनगणनेनुसार साक्षरतेचे प्रमाण 82.34 टक्के आहे. तर आदिवासी समाजाचे हे प्रमाण 9.35 टक्के एवढे आहे. म्हणजे राज्यात एकूण 1,05,10,213 आदिवासी समाजाची लोकसंख्या आहे. त्यातही पुरुषांचे प्रमाण 51.7 आणि स्त्रियांचे प्रमाण 48.3 टक्के एवढे दिसून येते. या समाजातील साक्षरता कमी असल्यामुळे अनेक अडचणींना सामोरे जावे लागते. त्यामुळे त्यांची मोठ्या प्रमाणात फसवणूक केली जाते. त्यांच्याकडून निम्नतम मजुरीत अधिक कामे करून घेतल्या जातात. अशाप्रकारे शिक्षणाच्या अभावामुळे या समाजाचा आवश्यक तेवढा आर्थिकदृष्ट्या विकास होताना दिसून येत नाही. त्यासाठीच कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) च्या मदतीने आदिवासी समाजातील शिक्षणाचा दर्जा वाढविण्यासाठी हे २१ व्या शतकातील सर्वाधिक प्रभावी तंत्रज्ञानांपैकी एक मानले जाते. अशा परिस्थितीत कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) तंत्रज्ञान हे गुणवत्तापूर्ण, समावेशक आणि वैयक्तिकृत शिक्षण देण्यासाठी एक महत्वाचे साधन ठरू शकते. या संशोधन पेपरमध्ये आदिवासी शिक्षणातील AI च्या वापराची आवश्यकता, सध्याच्या आव्हानांचे विश्लेषण, संधी, आणि NEP 2020 अंतर्गत तंत्रज्ञानाच्या एकात्मिककरणाची गरज यावर चर्चा केली आहे. हे पुढील बाबींवरून लक्षात येईल.

1. AI व समावेशक शिक्षण :

AI चा वापर वैयक्तिकृत फीडबॅक, बुद्धिमान ट्युटिंग सिस्टम्स आणि बहु-स्तरीय शिक्षण व्यवस्थापनासाठी होतो. हे मर्यादित संसाधन असलेल्या वगळलेल्या गटांना (marginalized students) अधिक उत्तम शिक्षणाची संधी देऊ शकते, जर डिजिटल प्रवेश आणि साक्षरता समस्या सोडवल्या गेल्या तर AI आधारित शिक्षण प्रणाली (Intelligent Tutoring Systems) विद्यार्थ्यांच्या शिकण्याच्या पद्धती, गती, आणि कमकुवत बाजू लक्षात घेऊन वैयक्तिकृत सामग्री प्रदान करतात UNESCO व जागतिक बँकेच्या अहवालानुसार तंत्रज्ञानाचा योग्य वापर केल्यास ग्रामीण, क्षणिक असमानताव आदिवासी भागातील शैक्षिक कमी होऊ शकते.

2. NEP 2020 मधील तंत्रज्ञानाची भूमिका :

राष्ट्रीय शिक्षण धोरण 2020 (NEP 2020) मध्ये तंत्रज्ञान-आधारित शिक्षणावर भर देण्यात आला आहे. स्थानिक भाषांमध्ये डिजिटल सामग्री विकसित करणे, शिक्षकांचे डिजिटल कौशल्य वाढवणे, आणि सर्वांसाठी उपलब्ध शिक्षण साधने तयार करणे हे उद्दिष्ट ठेवले आहे. AI हे या उद्दिष्टांना गाठण्यासाठी एक महत्वाचे साधन ठरू शकते. NEP 2020 मध्ये तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने गुणवत्ता, समावेश, जबाबदारी आणि प्रवेश वाढवण्याचे उद्दिष्ट असल्याचे स्पष्ट करण्यात आले आहे. AI हे या उद्दिष्ट साध्य करण्यासाठी इंटरव्हेंशन म्हणून कसे वापरता येईल यावर सैद्धांतिक आणि अमलबद्ध विश्लेषण उपलब्ध आहे.

3. भाषिक आणि सांस्कृतिक संवेदनशीलता :

आदिवासी भाषांचा डिजिटल संसाधनांमध्ये अभाव आहे. AI आधारित भाषांतर साधने, भाषिक ओळख तंत्रज्ञान, आणि स्थानिक भाषेत संवाद साधणारे ट्युटर बॉट्स ही भाषिक अडचण दूर करण्यासाठी महत्वाची ठरू शकतात. भाषा आणि संस्कृतींशी सुसंगत AI मॉडेल्स (उदा. स्थानिक भाषा-आधारित मॉडेल्स) हे शिक्षण अधिक ग्रहणीय बनवतात. स्थानिक भाषांचे संरक्षण आणि त्यावर आधारित शिक्षण तयार करण्यासाठी AI कसे भविष्याची निर्मिती करतो या तंत्राची चर्चा केली गेली आहे.

4. डिजिटल विभाजन आणि प्रादेशिक समस्या :

डिजिटल प्रवेशाचा अभाव, इन्फ्रास्ट्रक्चरचा तुटवडा आणि शिक्षकांची तांत्रिक तयारी ह्या कारणांनी AI च्या फायद्याचा प्रभाव आदिवासी क्षेत्रात मर्यादित होऊ शकतो; परंतु योग्य धोरण आणि स्मार्ट क्लासरूम उपक्रम (जसे काही स्थानिक शाळांमध्ये होत आहेत) ह्यामुळे या अंतरावर मात करता येते. NITI Aayog च्या अहवालानुसार, आदिवासी भागात इंटरनेट आणि संगणकाचा वापर अत्यल्प आहे. AI चा लाभ

घेण्यासाठी डिजिटल पायाभूत सुविधा, वीजपुरवठा, आणि स्वस्त इंटरनेट सुविधा आवश्यक आहेत.

5. स्थानिक तंत्रज्ञान आणि सामाजिक न्याय :

AI चा उपयोग केवळ तांत्रिक नव्हे तर सांस्कृतिकदृष्ट्या सूक्ष्म पद्धतीने केला गेला तर आदिवासी आत्मपरीचय, मुल्यमान्यता आणि सहभाग वाढविण्यात मदत होते. अमेरिकन आणि इतर स्थानिक समुदायांच्या संदर्भातही समान संधी आणि जोखमींबाबत गंभीर चर्चा आहे.

चर्चा :

संधी :

- वैयक्तिकृत शिक्षण, स्थानिक भाषेतील सामग्री.
- दूरस्थ भागातील विद्यार्थ्यांसाठी ऑनलाइन शिक्षण.
- स्वयंचलित मूल्यमापन व प्रगती ट्रॅकिंग.

आव्हाने :

- इंटरनेट व वीजपुरवठ्याचा अभाव.
- डिजिटल साक्षरतेची कमतरता.
- सांस्कृतिक संदर्भ जपणारी सामग्रीची गरज.

अपेक्षित अडचणी (Challenges) :

- **इन्फ्रास्ट्रक्चरचा अभाव :**
आदिवासी समाज हा शहर वस्ती पासून दूर जंगल, डोंगर-दऱ्यात, वास्तव्यास असून त्याठिकाणी इंटरनेट, बिजली आणि संगणक साधनाचा अभाव दिसून येतो.
- **भाषिक स्वरूपाची जटिलता :**
आदिवासी जमातीची भाषा हि जटील स्वरूपाची असल्यामुळे भाषेची संसाधने डिजिटल रूपात कमी दिसून येतात.
- **शिक्षकांची प्रशिक्षण गरज :**
शिक्षकांना संगणक व इंटरनेट आधारित शैक्षणिक साधनाचा वापर त्याच बरोबर AI साधने वापरण्याची क्षमता विकसित करण्याची आवश्यकता आहे.
- **डेटा न्याय आणि नैतिकता :**

AI मध्ये पक्षपात (bias), स्थानिक संस्कृतींचा अपमान टाळणे फार गरजेचे आहे.

शिफारसी (Recommendations) :

1. स्थानिक भाषा-आधारित खुली AI मॉडेल्स विकसित करावे लागेल जे आदिवासी भाषांमध्ये संवाद शक्य करतील.
2. NEP 2020 च्या रेषांशी संरेखित मार्गदर्शक तंत्रज्ञान धोरणे तयार करावे ज्यात AI+ समावेशकता एकत्रित आहे.
3. **स्मार्ट क्लासरूम आणि डिजिटल पुरवठा :**
आदिवासी शाळांसाठी सानुकूलित डिव्हाइस आणि ऑफलाइन AI सामग्री (जसे हार्ड डिस्कवर पूर्व-लोडेड).

4. **AI साक्षरता मोहिमा आणि प्रशिक्षक क्षमता वाढवावे** : ज्यामुळे स्थानिक शिक्षक AI हे तंत्रज्ञान प्रभावीपणे हाताळू शकतील.
5. नीतीगत चौकट तयार करावी ज्यात डेटा गोपनीयता, सांस्कृतिक सेंसिटिव्हिटी, आणि शिरस्त्राण (accountability) समाविष्ट असेल.

निष्कर्ष (Conclusion) :

आदिवासी शिक्षणात AI ही फक्त तांत्रिक साधन नाही तर समावेशकतेचे, भाषिक प्रतिनिधित्वाचे आणि शैक्षणिक न्यायाचे एक साधन ठरू शकते, जर त्याचे डिझाइन आणि कार्यान्वयन स्थानिक संदर्भ आणि नैतिक मागण्यांशी जुळवून घेतले. योग्य धोरण, स्थानिक सहभाग आणि पायाभूत सुविधांद्वारे क्षमता विकसित करून भारतातील आदिवासी भागातील शैक्षणिक तफावत कमी करता येईल. त्याबरोबरच शिक्षणातील हे तंत्रज्ञान आदिवासी शिक्षणात क्रांती घडवू शकते.

संदर्भ (References) :

1. National Education Policy 2020. Ministry of Education, Government of India.
2. Artificial Intelligence and NEP 2020: Shaping India's Educational Future. (ताजे विश्लेषण - ResearchGate).

3. Language, artificial education, and future-making in indigenous language education. UCL / संबंधित संशोधन.
4. Language-based AI आणि इंडिजिनस भविष्यातील शिक्षणाबद्दलचा लेख.
5. Digital Dreams, Divided Realities: Navigating Educational Access in India (ORF) – डिजिटल विभाजन आणि समावेशकता.
6. AI For Bridging Socio-Economic Inequities in Indian Education Space.
7. Artificial Intelligence in Education: Opportunities and Challenges for Marginalized Students.
8. Artificial Intelligence and New Technologies in Inclusive Education (MDPI review).
9. Transforming and Reforming the Indian Education System with AI (ERIC PDF).
10. Opportunity and Risk: AI and Indigenous Communities (Indian Country context).
11. स्थानिक शाळांमध्ये स्मार्ट शैक्षणिक उपक्रम (उदा. Belthangady smart classrooms) - डिजिटल पूर्वठा संदर्भ.
12. डिजिटल साक्षरता व NEP अंतर्गत नवकल्पना व अंमलबजावणीचे लेख.
13. स्थानिक भाषांमध्ये रोबोटिक्स व AI चा वापर - आदिवासी तंत्रज्ञान साक्षरता (Vajirao Institute लेख) .