

भाषा-प्रौद्योगिकी और कृत्रिम बुद्धिमत्ता: अवधारणा, अनुप्रयोग, चुनौतियाँ एवं भारतीय परिप्रेक्ष्य शालिनी एम.

सह प्राध्यापक, हिंदी विभाग, एस.डी.एम. कॉलेज ऑफ बिजनेस
मैनेजमेंट, मंगलुरु।

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18784015>

ABSTRACT:

भाषा प्रौद्योगिकी को भाषा विज्ञान एवं कंप्यूटर विज्ञान के अंतरानुशासनिक संगम के रूप में परिभाषित किया जाता है, जो मानव भाषा को मशीन अनुकूल रूप में रूपांतरित कर संवाद, अनुवाद, शिक्षा एवं शोध में क्रांतिकारी परिवर्तन ला रही है। प्राचीन भारतीय विज्ञान परंपरा से प्रेरित होकर आधुनिक कृत्रिम बुद्धिमत्ता सक्षम प्राकृतिक भाषा संसाधन ने वाक् पहचान, मशीन अनुवाद, प्राकृतिक भाषा समझ (NLU) एवं जनन (NLG) जैसे अनुप्रयोगों को संभव बनाया है। संगणकीय भाषा विज्ञान के गणनात्मक मॉडलों से भाषा प्रौद्योगिकी उत्पादों का विकास हुआ है। भारत के बहुभाषी परिप्रेक्ष्य में BHASHINI जैसे राष्ट्रीय कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) प्लेटफॉर्म भाषाई विविधता को डिजिटल सेवाओं से जोड़कर शासन, स्वास्थ्य, न्याय एवं शिक्षा में समावेशी पहुँच सुनिश्चित कर रहे हैं। कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) सक्षम भाषा प्रौद्योगिकी ग्रामीण-शहरी विभाजन को कम कर रही है, किंतु संदर्भ-बोध, सांस्कृतिक संवेदनशीलता, डेटा पूर्वाग्रह एवं भारतीय भाषाओं में उच्च गुणवत्ता डेटा की कमी प्रमुख चुनौतियाँ बनी हैं। इस मुख्य विषय का लक्ष्य मानव-मशीन संचार को सहज बनाने के साथ नैतिक, समावेशी विकास सुनिश्चित करना है। भाषा प्रौद्योगिकी का भविष्य भाषाई-सांस्कृतिक विविधता के संरक्षण के साथ तकनीकी नवाचार पर निर्भर करता है।

KEYWORDS:

भाषा-प्रौद्योगिकी, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, प्राकृतिक भाषा संसाधन, मशीन अनुवाद, डिजिटल समावेशन।

भूमिका:

भारतीय सभ्यता का वैज्ञानिक इतिहास वैदिक काल से आर्यभट्ट, भास्कराचार्य के गणितीय ग्रंथों और चरक-सुश्रुत संहिताओं के आयुर्वेदीय विवेचन तक विस्तृत है। आधुनिक युग में यह परम्परा CSIR, ISRO, DRDO जैसी संस्थाओं और डिजिटल इंडिया मिशन के रूप में विकसित हुई है। प्रौद्योगिकी अब संचार, शिक्षा, शासन, स्वास्थ्य, कृषि और उद्योग के हर क्षेत्र में व्याप्त है। दैनिक जीवन में तकनीक का उपयोग जितना बढ़ा, उतना ही भाषा की केंद्रीयता स्पष्ट हुई। वर्चुअल असिस्टेंट (SIRI, ALEXA), ऑनलाइन शिक्षा (SWAYAM), सोशल मीडिया और ई-कॉमर्स (AMAZON) सभी भाषा के माध्यम से निर्देश ग्रहण करते हैं। वैश्विक डेटा का 90% असंरचित पाठ प्रपत्र (unstructured text form) में है, जिसे संसाधित करने के लिए भाषा-प्रौद्योगिकी अनिवार्य है। भाषा प्रौद्योगिकी और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) का संगम मानव-मशीन संवाद को सहज बनाता है, विशेषकर भारत जैसे 22 अनुसूचित भाषाओं और बोलियों वाले बहुभाषी राष्ट्र में। यह प्रपत्र भाषा-प्रौद्योगिकी की अवधारणा के तकनीकी आधार, अनुप्रयोगों, भारतीय पहलों, चुनौतियों और भविष्य की संभावनाओं का विश्लेषण प्रस्तुत करता है।

भाषा प्रौद्योगिकी क्या है:

भाषा प्रौद्योगिकी वह ज्ञानानुशासन है जिसके अंतर्गत मानव भाषाओं के ज्ञान को विश्लेषित करके मशीन में इस प्रकार से स्थापित करने का प्रयास किया जाता है कि मशीन द्वारा भाषा संबंधी कार्य कराए जा सकें। यह एक अंतरानुशासनिक विषय है जिसमें भाषा का पक्ष भाषाविज्ञान द्वारा और प्रौद्योगिकी का पक्ष कंप्यूटर विज्ञान द्वारा संपन्न किया जाता है। भाषा विज्ञान के सिद्धांत जैसे ध्वनि विज्ञान, रूप विज्ञान, वाक्य विन्यास और अर्थ विज्ञान का उपयोग कर कंप्यूटर विज्ञान के मशीन लर्निंग और डेटा प्रोसेसिंग के साथ संयोजन करता है। उद्देश्य यह है कि मशीनें न केवल भाषा को समझें, बल्कि नए वाक्यों का निर्माण, अनुवाद या व्याख्या भी कर सकें।

भाषा उपयोग में कृत्रिम बुद्धिमत्ता का परिवर्तन प्रभाव:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) ने भाषा के उपयोग को मौलिक रूप से बदल दिया है, जिससे वैश्विक संचार अधिक समावेशी और कुशल हो गया है। यह न केवल अनुवाद को सरल बनाती है, बल्कि साहित्यिक विश्लेषण, शिक्षा और रचनात्मक लेखन जैसे क्षेत्रों में भी क्रांति ला रही

है।

1. अनुवाद में क्रांति:

AI आधारित उपकरण जैसे Google Translate ने भाषाओं के बीच बाधाओं को ध्वस्त कर दिया है। अब हिन्दी से अंग्रेजी, तमिल या स्पेनिश तक का अनुवाद वास्तविक समय में संभव है, जो अंतरराष्ट्रीय व्यापार और सांस्कृतिक आदान-प्रदान को गति प्रदान करता है। उदाहरण स्वरूप संयुक्त राष्ट्र की बैठकों में AI समवर्ती अनुवाद सुनिश्चित करता है, जिससे वैश्विक सहयोग मजबूत होता है।

2. साहित्यिक शोध और ग्रन्थ विश्लेषण:

शोधकर्ताओं के लिए AI बड़े डेटासेट को संसाधित करने का वरदान है। भक्ति साहित्य जैसे तुलसीदास या मीरा के विशाल संग्रह को AI टूल्स जैसे NLP मॉडल तेजी से विश्लेषण कर सकते हैं- थीम निकालना, पैटर्न पहचानना या दुर्लभ पांडुलिपियों का डिजिटलीकरण। इससे हिन्दी साहित्य के अध्ययन में समय की बचत होती है और नई अंतर्दृष्टियाँ उभरती हैं।

3. दैनिक संचार की सुविधा:

सामाजिक मीडिया, ईमेल और चैट ऐप्स में AI भाषा सहायक के रूप में कार्य करता है। यह व्याकरण सुधार, स्वर अनुकूलन और रीयल-टाइम अनुवाद प्रदान करता है। व्हाट्सएप या ट्विटर पर हिन्दी-अंग्रेजी मिश्रित संवाद अब सहज है, जो व्यक्तिगत और व्यवसायिक संचार को समृद्ध बनाते हैं।

4. शिक्षा क्षेत्र में योगदान:

शिक्षा में AI छात्रों को व्यक्तिगत सहायता देता है- जैसे ChatGPT के माध्यम से जटिल अवधारणाओं की व्याख्या या प्रश्नोत्तर मिलता है। भारत जैसे बहुभाषी देश में यह क्षेत्रीय भाषाओं में सामग्री अनुकूलित कर शिक्षा की गुणवत्ता बढ़ाता है, विशेषकर ग्रामीण छात्रों के लिए।

5. रचनाकारों के लिए सहायक:

लेखक, पत्रकार और कंटेंट क्रिएटर्स के लिए AI ड्राफ्टिंग, शैली सुधार और विचार-प्रस्तुति में सहायक है। यह प्रारंभिक ड्राफ्ट तैयार करने से लेकर शैली को परिष्कृत करने और विचारों को आकर्षक ढंग से प्रस्तुत करने तक हर कदम पर सहायता प्रदान करती है। जैसे

Grammarly व्याकरण गलतियाँ सुधारता है, जबकि Jasper या Grok जैसे टूल्स हिन्दी निबंधों के लिए रचनात्मक सुझाव देते हैं, जिससे समय की बचत होती है और लेखन अधिक पेशेवर बनता है। इनके अलावा, AI भाषा उपयोग को सामाजिक, आर्थिक और राजनीतिक स्तर पर प्रभावित कर रही है। पहले जहाँ व्याकरण, अर्थ और सांस्कृतिक सूक्ष्मताओं के लिए मानवीय संवेदनशीलता आवश्यक थी, अब AI लाखों डेटा पॉइंट्स से सीखकर इसे स्वचालित कर देता है। इससे वैश्विक संवाद में वृद्धि हुई है, व्यापार से लेकर सांस्कृतिक सम्मिलन तक।

भाषा-प्रौद्योगिकी और कृत्रिम बुद्धिमत्ता: अवधारणा, अनुप्रयोग, चुनौतियाँ एवं भारतीय परिप्रेक्ष्य

भाषा प्रौद्योगिकी और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) मानव भाषाओं को कंप्यूटरों द्वारा समझने, संसाधित करने और उत्पन्न करने की प्रक्रिया है, जो भाषा विज्ञान और कंप्यूटर विज्ञान का संयोजन है। यह प्राकृतिक भाषा प्रसंस्करण (NLP) पर आधारित है, जिसमें विश्लेषण और प्रजनन शामिल हैं।

अवधारणा:

भाषा प्रौद्योगिकी भाषा विज्ञान से प्राप्त भाषा इकाइयों और नियमों को तार्किक रूप में मशीनों में स्थापित करने का ज्ञानानुशासन है, जो नियम-आधारित या संकर उपागमों पर कार्य करती है। कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) इसमें मशीन लर्निंग, न्यूरल नेटवर्क और ट्रांसफॉर्मर मॉडल जोड़कर भाषा समझ, अनुवाद और वाक् संश्लेषण को सक्षम बनाता है। पाठ संसाधन (टेक्स्ट प्रोसेसिंग) और वाक् संसाधन (स्पीच प्रोसेसिंग) इसके दो मुख्य प्रकार हैं।

अनुप्रयोग:

इस क्षेत्र के प्रमुख अनुप्रयोगों में मशीन अनुवाद, वाक् से पाठ, पाठ से वाक् (TTS, OCR), सूचना प्रत्यानयन और प्रश्नोत्तर प्रणालियाँ शामिल हैं। AI संचालित उपकरण जैसे वर्चुअल सहायक और भाषा अधिगम ऐप्स दैनिक संचार, शिक्षा और स्वास्थ्य में उपयोगी हैं।

चुनौतियाँ:

भारतीय भाषाओं में कम संसाधन उपलब्धता, लिपि विविधता, कोड-मिक्सिंग, बोलियों की जटिलता और अपर्याप्त डेटा सेट प्रमुख चुनौतियाँ हैं। सांस्कृतिक संदर्भ, मानकीकरण की कमी, बुनियादी ढाँचे

की कमजोरी और उपयोगकर्ता स्वीकृति भी बाधाएँ पैदा करती हैं। AI पर अत्यधिक निर्भरता भाषा की स्वाभाविकता को प्रभावित कर सकती है।

भारतीय परिप्रेक्ष्य:

भारत में भाषिणी, भारतजन और आदि-वाणी जैसे प्लेटफॉर्म 22 अनुसूचित भाषाओं और जनजातीय बोलियों के लिए रीयल-टाइम अनुवाद, वाक् पहचान प्रदान करते हैं, जो शासन, शिक्षा और स्वास्थ्य में समावेश बढ़ाते हैं। SPPEL और संचिका जैसे डेटा स्रोत AI मॉडल प्रशिक्षण को मजबूत करते हैं, जबकि राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 मातृभाषा शिक्षा को प्रोत्साहित करती है। ये पहल डिजिटल विभाजन को पाटकर भाषाई विविधता संरक्षित कर रही हैं।

भाषा को सरल और सुलभ बनाने का सशक्त माध्यम: कृत्रिम बुद्धिमत्ता

आज की डिजिटल दुनिया में AI भाषा के इस्तेमाल को अभूतपूर्व रूप से आसान बना रहा है। स्मार्टफोन से लेकर क्लाउड सर्विसेज तक हर जगह उपलब्ध ये तकनीकें भाषा को हर व्यक्ति के लिए सहज बना रही हैं।

1. संचार को मजबूत बनाना:

AI अनुवाद ऐप्स, चैटबॉट्स और साहित्यिक विश्लेषण के जरिए भाषा संचार को तेज और सटीक कर रहा है। जैसे गूगल ट्रांसलेट या चैटजीपीटी जैसे टूल्स जटिल वाक्यों को तुरंत सरल भाषा में बदल देते हैं।

2. शिक्षा में क्रांति:

भाषा सीखने को व्यक्तिगत बनाने में AI कमाल करता है। Duolingo या Babbel जैसे प्लेटफॉर्म छात्र की कमजोरियों को पहचानकर कस्टम अभ्यास देते हैं, जिससे सीखना मजेदार और प्रभावी हो जाता है।

3. भाषा निर्माण में सहायता:

AI वाक्य रचना, शब्द चयन और व्याकरण सुधार में मददगार है। Grammarly या हिन्दी टूल्स जैसे QuillBot से लेखक बेहतर अभिव्यक्ति पा सकते हैं, जो भाषा विकास को गति देते हैं।

4. अर्थ समझने की गहराई:

भाषा के संदर्भ, व्याकरण और भावनाओं का विश्लेषण AI आसानी से करता है। NLP (नेचुरल लैंग्वेज प्रोसेसिंग) तकनीक से साहित्यिक ग्रंथों या दैनिक बातचीत का गहन अध्ययन संभव हो गया है। इन लाभों के बीच AI का विकास नैतिकता पर केंद्रित होना चाहिए। नियमित मूल्यांकन से पूर्वाग्रहों को रोका जा सकेगा, और समाज को सकारात्मक बदलाव मिलेगा।

उपसंहार:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता और भाषा प्रौद्योगिकी का संगम भारतीय सभ्यता की वैज्ञानिक परंपरा को नई ऊँचाइयों पर ले जा रहा है, जहाँ वैदिक ज्ञान से लेकर आधुनिक ISRO-DRDO तक का सफ़र अब NLP और मशीन लर्निंग से समृद्ध हो रहा है। अनुवाद, साहित्यिक विश्लेषण, शिक्षा और दैनिक संचार में AI ने भाषा को सुलभ बनाकर बहुभाषी भारत की विविधता को शक्ति प्रदान की है। भाषिणी, भारतजेन जैसे भारतीय पहलों से क्षेत्रीय बोलियाँ डिजिटल हो रही हैं, जबकि SWAYAM और SPPEL जैसे प्लेटफॉर्म समावेशी शिक्षा सुनिश्चित कर रहे हैं। फिर भी कम संसाधन, कोड-मिक्सिंग, सांस्कृतिक सूक्ष्मताओं की चुनौतियाँ बनी हुई हैं, जिन्हें नैतिक AI विकास, विशाल डेटासेट निर्माण और नीतिगत समर्थन से दूर किया जा सकता है। राष्ट्रीय शिक्षा नीति 2020 की तरह मातृभाषा-केंद्रित दृष्टिकोण से डिजिटल विभाजन पाटा जा सकता है, जिससे ग्रामीण से शहरी तक हर नागरिक लाभान्वित हो। भविष्य में ट्रांसफॉर्मर मॉडल्स और क्वांटम कम्प्यूटिंग भाषा को और सहज बनाएँगे, साहित्यिक शोध को गति देंगे तथा वैश्विक सहयोग को मजबूत करेंगे। अंततः AI भाषा को केवल उपकरण नहीं, अपितु सांस्कृतिक संरक्षण और सामाजिक परिवर्तन का माध्यम बनेगा- यदि हम नैतिक, समावेशी और नवाचार का संतुलन बनाए रखें, तो भारत भाषा प्रौद्योगिकी का वैश्विक नेतृत्व करेगा, जहाँ परंपरा और आधुनिकता का मिलन मानव प्रगति की नई कहानी रचेगा।

सन्दर्भ ग्रन्थ सूची:

1. भाषा प्रौद्योगिकी एवं भाषा प्रबंधन – सूर्य प्रसाद दीक्षित
2. भाषा और प्रौद्योगिकी – विनोद कुमार प्रसाद
3. भाषा प्रौद्योगिकी और प्रयोजनमूलक हिन्दी – डॉ. प्रमोद कोवप्रत और सुधा बालाकृष्णन
4. भाषा शिक्षण एवं भाषा प्रौद्योगिकी – E-journal, नितिनकुमार जानबाजी रामटेके
5. कंप्यूटर के भाषिक अनुप्रयोग – विजय कुमार मल्होत्रा
6. आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (AI) और हम लोग – डॉ. सुरेश कुमार