

## संस्कृत भाषा और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)

- डॉ. राखी जैन

### शोधसार:

संस्कृत भाषा को प्राचीन भारतीय ज्ञान विज्ञान का मूलस्रोत माना जाता है। यह केवल धार्मिक या दार्शनिक ग्रन्थों की भाषा नहीं है, अपितु इसकी संरचना, व्याकरण और ध्वन्यात्मकता ऐसी है जिसे आधुनिक विज्ञान भी अत्यन्त वैज्ञानिक और तार्किक भाषा मानता है। संस्कृत भाषा की यही विशेषताएँ इसे आज के तकनीकी युग में, विशेषतः कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) के युग में अत्यन्त उपयोगी बनाती है। संस्कृत का व्याकरणिक ढाँचा, शब्द संरचना तथा धातु प्रणाली ऐसी सुव्यवस्थित और तार्किक है जो किसी भी यन्त्रगत भाषा के निर्माण के लिए उपयुक्त आधार प्रदान करती है। पाणिनी का अष्टाध्यायी विश्व की सबसे प्राचीन औपचारिक व्याकरण प्रणाली है, जिसकी नियमबद्धता आधुनिक Algorithmic Logic के समान है। संस्कृत भाषा का Rule-based Morphology, Sandhi System तथा Syntax Structure – प्राकृतिक भाषा संसाधन (Natural Language Processing: NLP) और मशीन अनुवाद (Machine Translation) जैसे कृत्रिम बुद्धिमत्ता के प्रमुख क्षेत्रों में अत्यन्त सहायक सिद्ध हो रहा है। आधुनिक शोध संस्थान जैसे IIT कानपुर, IIT खडगपुर, राष्ट्रीय संस्कृत संस्थान तथा INRIA फ्रांस आदि संस्थाएँ संस्कृत आधारित कम्प्यूटेशनल मॉडल विकसित कर रही हैं। संस्कृत और AI का यह समन्वय न केवल भाषिक तकनीक को उन्नत बनाता है बल्कि यह भारतीय ज्ञान परम्परा की तार्किकता, नैतिकता तथा संवेदनशीलता को भी आधुनिक विज्ञान से जोड़ता है। इस प्रकार संस्कृत केवल प्राचीन संस्कृति की भाषा नहीं, बल्कि भविष्य की तकनीकी सभ्यता की भी प्रेरणास्रोत भाषा है।

**संकेत शब्द (Key words):** संस्कृत, कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI), Natural Language Processing (NLP), पाणिनीय व्याकरण, Machine Translation, Digital Sanskrit Corpus, Rule-based System, Indian Knowledge System (IKS), Morphological Analysis, Morphological System.

### प्रस्तावना:

संस्कृत भाषा भारत की बौद्धिक परम्परा की आत्मा है। यह केवल एक धार्मिक या साहित्यिक भाषा नहीं, बल्कि तार्किकता, व्याकरण और शुद्ध संरचना का अद्भुत उदाहरण है। आज के तकनीकी युग में जब कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) मानव ज्ञान का अनुकरण कर रही है, तब संस्कृत की संरचना, नियमबद्धता और तर्कपरकता उसे एक नये आयाम में उपयोगी बना रही है। संस्कृत और ए.आई. का समन्वय मानव ज्ञान की प्राचीनता और आधुनिकता का संगम प्रस्तुत करता है। संस्कृत भाषा का व्याकरण अत्यन्त वैज्ञानिक एवं गणनात्मक (Computational) है। पाणिनी का अष्टाध्यायी संसार की सबसे प्राचीन औपचारिक व्याकरण प्रणाली है जो आज के कम्प्यूटर Algorithms की नींव के समान है।

संस्कृत का प्रत्येक शब्द धातु से बनता है – यह Morphological System कृत्रिम बुद्धिमत्ता में Natural Language Processing (NLP) के लिए आदर्श मॉडल है। संस्कृत में sandhi (संधि), samāsa (समास) और vibhakti (विभक्ति) जैसी प्रक्रियाएँ स्पष्ट नियमों पर आधारित हैं, जिससे Parsing एवं Syntax Analysis सहज सम्भव होता है। पाणिनी का व्याकरणिय यन्त्र (grammar engine) आधुनिक कम्प्यूटर भाषाओं के Rule-based Programming से तुलनीय है।

### कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence) का स्वरूप:

कृत्रिम बुद्धिमत्ता वह तकनीक है जो मानव के सोचने, तर्क करने और सीखने की क्षमता की नकल करती है। इसका प्रयोग भाषाई विश्लेषण, मशीन अनुवाद, वाणी पहचान (Speech Recognition), रोबोटिक्स और डेटा प्रोसेसिंग जैसे क्षेत्रों में किया जाता है। संस्कृत भाषा की तार्किक संरचना AI के इन क्षेत्रों के लिए आदर्श मॉडल प्रस्तुत करती है, क्योंकि इसमें अस्पष्टता (ambiguity) न्यूनतम है और अर्थवत्ता (semantic precision) अत्यधिक है।

कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence – AI) आधुनिक विज्ञान की वह शाखा है जो मानव के बौद्धिक, संवेदी और निर्णयात्मक कार्यों का अनुकरण (emulation) करती है। यह केवल तकनीकी आविष्कार न होकर मानव मस्तिष्क की क्रियाओं की वैज्ञानिक व्याख्या और पुनर्रचना का प्रयास है। संस्कृत में “कृत्रिम” शब्द का अर्थ है - मानव निर्मित और “बुद्धिमत्ता” का तात्पर्य है – चेतन-तर्कशक्ति या ज्ञानप्रक्रिया। अतः कृत्रिम बुद्धिमत्ता का शाब्दिक अर्थ है — मानव द्वारा निर्मित ज्ञान-तंत्र।

### संस्कृत और AI का अन्तर्सम्बन्ध:

#### 1. Natural Language Processing (NLP):

संस्कृत व्याकरण मशीन को मानव भाषा समझने का सबसे व्यवस्थित ढाँचा प्रदान करता है। कई शोध संस्थान संस्कृत आधारित NLP मॉडल तैयार कर रहे हैं।

#### 2. Machine Translation:

संस्कृत की स्पष्ट संरचना के कारण एक वाक्य को दूसरी भाषा में परिवर्तित करना AI के लिए सरल हो सकता है। जैसे – संस्कृत से अंग्रेजी अनुवाद में न्यूनतम अर्थ विचलन होता है।

#### 3. Speech Recognition:

संस्कृत उच्चारण नियमों की स्पष्टता और ध्वनि विज्ञान की सटीकता Voice AI Systems में सहायक हो सकती है।

#### 4. Semantic Web & Ontology:

संस्कृत में शब्दार्थ और संकल्पनाओं (Concepts) की शुद्धता, AI Ontologies के निर्माण में उपयोगी सिद्ध हो रही हैं।

### आधुनिक शोध एवं प्रयोग:

- IIT कानपुर, IIT खडगपुर और राष्ट्रीय संस्कृत संस्थान जैसे संस्थान संस्कृत आधारित NLP और मशीन लर्निंग पर कार्य कर रहे हैं।

- Sanskrit Heritage Platform (INRIA, France) ने संस्कृत व्याकरण का डिजिटल रूप तैयार किया है।
- Panini NLP Tools, Sanskrit Parser, Sandhi Splitter, और Sanskrit Tagger जैसे ए.आई. मॉडल पहले से कार्यरत हैं।
- गूगल और माइक्रोसॉफ्ट जैसी कम्पनियाँ संस्कृत वाणी पहचान और अनुवाद पर प्रयोग कर रही हैं।

### संस्कृत आधारित कृत्रिम बुद्धिमत्ता के सम्भावित क्षेत्र:

1. **शिक्षा:** संस्कृत-आधारित AI भाषा शिक्षण को अधिक सटीक और तर्कसंगत बना सकती है। संस्कृत के व्याकरणीय नियमों पर आधारित rule-driven learning models विद्यार्थियों को स्वतः सुधार और अभ्यास के अवसर दे सकते हैं। संस्कृत-आधारित AI के सहारे ऐसे interactive speaking labs बन सकते हैं जहाँ विद्यार्थी संवाद, प्रश्न-उत्तर, उच्चारण आदि का अभ्यास कर सके। AI की सहायता से ग्रन्थों के अर्थ, टीका और सन्दर्भ स्वयमेव प्रस्तुत किए जा सकते हैं। SWAYAM, MOOCs और Digital Sanskrit Courses – इन मंचों पर संस्कृत AI का प्रयोग शिक्षण की गुणवत्ता को बढ़ा सकता है।
2. **भाषा प्रसंस्करण और अनुवाद:** संस्कृत की व्याकरणीय शुद्धता और संरचनात्मक स्पष्टता Natural Language Processing (NLP) के लिए अत्यन्त उपयोगी है। संस्कृत के संधि-समास और विभक्ति परिवर्तन नियमों से कम्प्यूटर द्वारा स्वचालित व्याकरणीय विश्लेषण सम्भव है। संस्कृत के धातु आधारित शब्दार्थ से AI Ontology और Lexical Databases विकसित किए जा सकते हैं। संस्कृत के शुद्ध ध्वनि-विज्ञान (Phonetics) से Voice Assistants का Accuracy Rate अत्यधिक बढ़ सकता है।
3. **संस्कृति संरक्षण:** भारत की प्राचीन ज्ञान परम्परा में लाखों श्लोक, सूत्र और भाष्य हैं जिन्हें AI के माध्यम से संरक्षित व सुलभ किया जा सकता है। संस्कृत ग्रन्थों का optical character recognition (OCR) द्वारा डिजिटलीकरण किया जा सकता है। संस्कृत AI से 'Machine-Readable Sanskrit Dictionaries' बनाना सम्भव है। AI द्वारा संस्कृत श्लोकों के दार्शनिक अर्थ और सन्दर्भ निकालना सम्भव है।
4. **आध्यात्मिक और वैदिक ग्रन्थों का AI विश्लेषण:** संस्कृत AI का प्रयोग केवल तकनीकी बल्कि आध्यात्मिक अनुसंधान में भी अत्यन्त फलदायी है। AI मॉडल वेदों में निहित वैज्ञानिक संकल्पनाओं (जैसे ऊर्जा, तत्त्व, ब्रह्माण्ड) का विश्लेषण कर सकते हैं। पाणिनीय नियमों पर आधारित श्लोक विश्लेषक यन्त्र (Verse Analyzers) होते हैं जो मन्त्रों या श्लोकों के व्याकरणीय और भावार्थिक पक्ष बताते हैं।
5. **आधुनिक विज्ञान एवं तकनीकी क्षेत्र:** संस्कृत AI का प्रयोग पारम्परिक भाषाशास्त्र से आगे बढ़कर आधुनिक वैज्ञानिक क्षेत्रों में भी हो सकता है। संस्कृत सूत्र शैली गणितीय कोडिंग और एल्गोरिद्म के

निर्माण में सहायक है। संस्कृत का सूत्रात्मक ढाँचा programming syntax के विकास में आदर्श हो सकता है। संस्कृत आधारित कोडिंग सुरक्षित Communication Systems के लिए उपयोगी है।

### संस्कृत आधारित कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) सम्बन्धी चुनौतियाँ:

- संस्कृत में एक ही शब्द के अनेक रूप होते हैं। जैसे – राम शब्द के लगभग 24 रूप हैं। AI प्रणाली के लिए इस विविधता को सटीक रूप से पहचानना कठिन है।
- संस्कृत में एक वाक्य कई स्तरों पर संधि या समास से जुड़ सकता है - जिससे word segmentation AI के लिए जटिल हो जाता है।
- संस्कृत में पर्याप्त digitized data corpus उपलब्ध नहीं है। अधिकांश ग्रन्थ केवल प्रिंट रूप में हैं, जिनका डिजिटल रूपान्तरण अभी सीमित है।
- संस्कृत के देवनागरी लिप्यन्तरण में अनेक संयुक्ताक्षर हैं, जिन्हें पहचानने में OCR (Optical Character Recognition) तकनीक असफल रहती है।
- पाणिनी आधारित औपचारिक व्याकरण के लिए पूर्णतः कार्यशील एल्गोरिद्म अभी तक विकसित नहीं हो पाए हैं।

### समाधान एवं सम्भावनाएँ:

- संस्कृत के विशाल ग्रन्थ संग्रह का digitization किया जाए।
- संस्कृत के comprehensive digital corpus का निर्माण।
- विश्वविद्यालयों में Sanskrit Computational Linguistics Centre की स्थापना।
- भारतीय दृष्टि से Ethical AI Framework का निर्माण।
- Machine-Readable Sanskrit Dictionaries और Deep Learning Models विकसित किए जाएँ।

### निष्कर्ष:

संस्कृत भाषा और कृत्रिम बुद्धिमत्ता का संगम आधुनिक विज्ञान और भारतीय परम्परा का अद्भुत सेतु है। संस्कृत की वैज्ञानिकता, व्याकरण-संगति और अभिव्यक्ति शक्ति AI के लिए एक मजबूत आधार प्रस्तुत करती है। जहाँ कृत्रिम बुद्धिमत्ता मानव चेतना की प्रतिकृति खोज रही है, वहीं संस्कृत भाषा उसकी आत्मा के रूप में कार्य कर सकती है। संस्कृत केवल अतीत की भाषा नहीं है अपितु भविष्य की तकनीकी संस्कृति की भी भाषा है। संस्कृत और कृत्रिम बुद्धिमत्ता का संगम मानव बुद्धि के विकास का एक ऐतिहासिक चरण है। परन्तु यह यात्रा सरल नहीं है। इसमें अनेक चुनौतियाँ सम्मिलित हैं। भविष्य की दिशा यह होनी चाहिए कि AI केवल संस्कृत का अनुवादक न रहे, बल्कि उसके तत्त्वदर्शी भाव को भी समझने वाला सहयोगी तंत्र बने। संस्कृत की नैतिकता, AI की तर्कशक्ति से जब संयुक्त होगी – तभी यह समन्वय मानवता के लिए वास्तविक कल्याणकारी सिद्ध होगा।

**सन्दर्भ ग्रन्थ सूची:**

1. पाणिनि — अष्टाध्यायी
2. पतञ्जलि — महाभाष्य
3. कात्यायन — वार्तिक
4. डॉ. सत्यव्रत शास्त्री – संस्कृत साहित्य का आधुनिक परिप्रेक्ष्य
5. रामशंकर त्रिपाठी - संस्कृत और विज्ञान, चौखम्भा विद्याभवन, वाराणसी
6. प्रो. के. महादेवन - Indian Knowledge Systems and Artificial Intelligence, IKS Division, AICTE (2023)
7. R. Rajpopat — Panini's Algorithm Works in AI Context (Cambridge University, 2022)
8. Norvig, Russell — Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson Education (2021)

---

डॉ. राखी जैन, असिस्टेंट प्रोफेसर, संस्कृत विभाग, डॉ. बाबासाहेब आम्बेडकर ओपन यूनिवर्सिटी, अहमदाबाद

ई-मेल: [rakhijain061@gmail.com](mailto:rakhijain061@gmail.com)

ORCID ID: 0009-0006-9980-4122