

संस्कृत भाषा व ज्ञान परंपरेत कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) चे स्थान

प्रा. डॉ. ऋजुता रूचिर गोडबोले (पांडे)

श्रीमती वत्सलाबाई नाईक महिला महाविद्यालय, पुसद
rujutargodbole@gmail.com

सारांश

संस्कृत ही भारताची केवळ प्राचीन भाषा नसून ती विश्वमान्य ज्ञानपरंपरेचे दालन आहे. वेद, उपनिषद, स्मृती, पुराणे आयुर्वेद, ज्योतिष, गणित, नाट्यशास्त्र, आदी विविध शाखांमधील असंख्य ग्रंथ संस्कृतभाषेत उपलब्ध आहेत. या विविध वाङ्मयाचा अभ्यास, संगोपन व प्रसार आजच्या तंत्रज्ञानाधारित युगात केवळ पारंपारिक साधनांनी शक्य नाही. येथेच कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) महत्त्वाची भूमिका बजावते. कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या साहाय्याने प्राचीन संस्कृत ग्रंथांचे डिजिटायजेशन, भाषांतर, स्वयंचलित व्याकरण विश्लेषण, छंदप्रक्रिया, पाठभेद निराकरण या सारखी कामे अधिक वेगाने आणि अचूकतेने होऊ लागली आहेत. पाणिनीय व्याकरणासारख्या तर्कनिष्ठ संरचनेवर आधारित असल्यामुळे संस्कृत भाषा मशिन लर्निंग व नॅचरल लॅंग्वेज प्रोसेसिंग (NLP) साठी अत्यंत अनुकूल ठरते. यामुळे संस्कृतातील वेद-उपनिषदांचे तत्त्वज्ञान, आयुर्वेदातील वैद्यकीय ज्ञान, गणित खगोलशास्त्रातील सूत्रे, तसेच नाट्यशास्त्रासारख्या कलात्मक परंपरा नव्या पिढीपर्यंत पोहचविण्याचा मार्ग सुकर होत आहे. आधुनिक संशोधन क्षेत्रात संस्कृत डेटा बेस AI आधारित शोधतंत्रे, ध्वनिमान्यता प्रणाली तसेच शैक्षणिक अनुप्रयोग विकसित होत आहेत. अशा रीतीने संस्कृतभाषा आणि तिची ज्ञानपरंपरा या दोन्हींच्या जतन, प्रसार व संशोधनासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्ता हे प्रभावी साधन ठरते. ही सांगड पारंपारिक वारसा व आधुनिक विज्ञान यांचा संगम घडवून ज्ञानाचा सार्वकालिक उपयोग सुनिश्चित करते.

की वर्ड्स – संस्कृतभाषा, ज्ञानपरंपरा, कृत्रिमबुद्धिमत्ता (AI) नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (NLP), वेद व उपनिषद, गणित व खगोलशास्त्र, डिजिटायजेशन, मशिन लर्निंग

प्रस्तावना

मानवाच्या प्रगतीचा पाया म्हणजे ज्ञान! भारतीय संस्कृतीत हे ज्ञान प्रामुख्याने संस्कृतभाषेच्या माध्यमातून अभिव्यक्त झाले. वेद, उपनिषदे, महाकाव्ये, नाट्य, काव्य, तत्त्वज्ञान, गणित, आयुर्वेद, खगोलशास्त्र अशा विविध क्षेत्रांचा पाया संस्कृत भाषेतच आहे. आजच्या युगात माहितीतंत्रज्ञानाची क्रांती घडवून आणणारे साधन म्हणजे कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence - AI). ही तंत्रज्ञानशाखा मानवी बुद्धीप्रमाणे शिकणारी, विचार करणारी व निर्णय घेणारी संगणकीय प्रणाली निर्माण करते. संस्कृत भाषेचे नियमबद्ध व्याकरण, समृद्ध शब्दसंपदा आणि तत्त्वज्ञानात्मक विचारसंपदा यामुळे AI साठी ती आदर्श भाषा मानली जाते. म्हणूनच आज संस्कृत ग्रंथसंपदेचा अभ्यास व प्रसार करण्यासाठी AI चा वापर हा एक नवा अभ्यासपूर्ण विषय ठरतो.

विषय विवरण

संस्कृतभाषा व तिच्या व्याकरणीय रचनेचे AI च्या दृष्टीने महत्त्व स्पष्ट करणे तसेच AI च्या साहाय्याने संस्कृत ग्रंथांचे डिजिटायजेशन, भाषांतर व विश्लेषण कसे करता येते याचा अभ्यास करणे हे या लेखनामागील प्रमुख उद्दिष्ट आहे. तसेच संस्कृतातील विविध ज्ञानशाखा उदाहरणार्थ, आयुर्वेद, गणित, नाट्यशास्त्र इत्यादी यांना AI च्या द्वारा नवीन आयाम कसा प्राप्त होतो, हे तपासून पाहण्याचाही मानस या अध्ययनमागे आहे. AI च्या मर्यादा व आव्हाने ओळखून संस्कृत वाङ्मयाच्या अभ्यासात त्याचा संतुलित वापर कसा करता येईल यावरही येथे विचार केला आहे.

संस्कृत भाषा ही केवळ धार्मिक वाङ्मयापुरती मर्यादित नाही तर ती वैज्ञानिक विचारांची जननी आहे. पाणिनीय व्याकरण, पतंजलीचे महाभाष्य, पिंगलाचे छंदशास्त्र, आर्यभटाचे गणित व खगोलशास्त्र, चरक व सुश्रुत यांची आयुर्वेद परंपरा या सर्व क्षेत्रात संस्कृत ही मूलभाषा आहे. दुसरीकडे AI म्हणजे मानवबुद्धीच्या क्रियांची संगणकीय प्रतिकृती, भाषेची प्रक्रिया (Natural Language Processing - NLP) नमुन्यांची ओळख (Pattern Recognition) यंत्रअभ्यास (Machine Learning) भाषांतर, संवादबॉट्स इत्यादींमध्ये AI ची महत्त्वाची भूमिका आहे.

संस्कृतभाषेची रचना संगणकासाठी अनुकूल असल्याचे पाश्चात्य विद्वानांनीही मान्य केले आहे. १९८५ मध्ये अमेरिकन विज्ञान मासिक AI Magazine मध्ये संस्कृत ही संगणक प्रक्रियेसाठी सर्वात योग्य भाषा असल्याचे मत व्यक्त झाले होते.

संस्कृतभाषा व AI चे नाते

व्याकरणनिष्ठता

पाणिनीय व्याकरणात धातू, प्रत्यय, संधी, समास यांचे अचूक नियम दिलेले आहेत. संगणकातील प्रोग्रॅमिंग भाषांप्रमाणेच हे नियम काटकोर व अग्लोरिदमसदृश आहेत.

अर्थाची व्यवस्था

संस्कृत भाषेत प्रत्येक शब्दाला स्वतंत्र, अचूक अशी अर्थछटा असते. उदाहरणार्थ 'गम्' धातुपासून गच्छति, अगमत् इत्यादी अनेक रूपे स्पष्ट नियमानुसार तयार होतात. ही नियमितता AI ला सोपी वाटते.

संरचित भाषा प्रक्रिया

NLIP मध्ये व्याकरण व संदर्भ महत्वाचा असतो. संस्कृतमुळे AI साधने वाक्यरचना ओळखून अचूक विश्लेषण करू शकतात.

माहिती संहिताकरण

संस्कृत श्लोक, सूत्रे व सुभाषिते ही संक्षिप्त, अर्थगर्भ व कोडसदृश असतात. त्यामुळे ती संगणकीय डेटाबेससाठी सुटसुटीत ठरतात.

संस्कृत ज्ञानपरंपरा व AI चा वापर**वेद व उपनिषदे**

वेद हे श्रुतिग्रंथ आहेत, जे स्मरण उच्चारण आणि परंपरेने पुढे आले. मंत्र, ब्राह्मण, आरण्यक आणि उपनिषदे हे वेदांचे प्रमुख घटक आहेत. वेदांचा अभ्यास प्रामुख्याने ध्वनी, छंद, स्वर, उच्चारण व अर्थ या स्तरांवर केला जातो. AI द्वारे वेदांचा अभ्यास पुढील प्रकारांनी करता येतो.

डिजिटायझेशन (Digitization) – वेद संहितांचे जुने हस्तलिखित ग्रंथ व पांडुलिपी AI तंत्रज्ञानाच्या साहाय्याने स्कॅन करून डिजिटलाईज करता येतात.

OCR (Optical Character Reorganization) हे तंत्रज्ञान संस्कृत लिपीसाठी विकसित होत आहे.

ध्वनि विश्लेषण (Speech Recognition) - वेदमंत्रांचा योग्य स्वर, उच्चार व मात्रा जतन करण्यासाठी AI आधारित ध्वनिविश्लेषण करता येते. स्वरभ्रम टाळण्यासाठी AI अचूकतेने उच्चार तपासतो **छंद विश्लेषण (Prosody Analysis)** – प्रत्येक मंत्राचा विशिष्ट छंद असतो. AI च्या साहाय्याने छंद ओळखणे व वर्गीकरण करणे शक्य होते.

स्वयंचलित भाषांतर (Machine Translation) – वेदातील मंत्रांचे संस्कृतमधून हिंदी, मराठी, इंग्रजी किंवा इतर भाषांमध्ये AI साधनांद्वारे भाषांतर करता येणे शक्य होते. विद्वानांच्या मार्गदर्शनाखाली त्याचा भावार्थ स्पष्ट करणे शक्य होते.

उपनिषदांचा AI द्वारा अभ्यास

उपनिषदात, तत्त्वज्ञान, ब्रह्मविद्या, आत्मविद्या यांचे विवेचन आले आहे. AI द्वारे 'ब्रह्म', 'आत्मा', 'मोक्ष', 'विद्या' या सारख्या संकल्पनांचे संदर्भवार वर्गीकरण करता येते. कोणत्या उपनिषदात कोणते विषय वारंवार येतात याचे AI च्या आधारे डेटा मायनिंग करता येते. उपनिषदात प्रश्नोत्तर पद्धती आढळते. ती AI वापरून संवादरूपात पुनरुज्जीवित करता येते. उपनिषदातील ज्ञानसंवादाचे डिजिटल रूपांतर करत येते. 'गुरु शिष्य संवाद' AI च्या साहाय्याने Chatbot स्वरूपात उभा करता येतो. जसे AI आधारित उपनिषद गुरु विद्यार्थ्यांनी प्रश्न विचारल्यावर संबंधित उपनिषदातील उत्तर देईल. वेदोपनिषदाच्या आधुनिक उपयोगाच्या दृष्टीकोनातून विचार केला असता AI आधारित Virtual Reality प्लॅटफॉर्मवर वेदपाठ व उपनिषद शिक्षण, उपनिषदातील ध्यानसूत्रांचे AI द्वारे ध्वनिमुद्रण व मानसिक आरोग्यात उपयोग, शक्य होऊ शकतात. संशोधनाच्या

क्षेत्रात विद्वानांना वेदोपनिषदातील संदर्भ त्वरित उपलब्ध होतील. संस्कृति संवर्धनाच्या दृष्टीने लुप्त होऊ पाहणाऱ्या शाखा व परंपरांचे जतन करता येईल.

आयुर्वेद व कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI)

चरकसंहिता, सुश्रुतसंहिता, अष्टांगहृदय या सारखे ग्रंथ आयुर्वेदाच्या पायाभूत ग्रंथांमध्ये मोडतात. आयुर्वेद ही केवळ उपचारपद्धती नसून शरीर मन व आत्मा यांचा समन्वय करणारी संपूर्ण जीवनपद्धती आहे.

AI चा आयुर्वेदातील वापर

AI आधारित रोगनिदान प्रणाली रुग्णाचे नाडी, जिह्वा, त्वचा, नेत्र यांचे विश्लेषण करून कफ, वात, पित्त या त्रिदोषांची स्थिती ओळखू शकते. मशिन लर्निंग, अल्गोरिदम द्वारे मोठ्या प्रमाणावरचे केस स्टडीज विश्लेषण करून डॉक्टरांना निदानात मदत होऊ शकते. औषधनिर्मिती व वनस्पती वर्गीकरणात AI ची मोठी मदत होते. चरक, सुश्रुत यांनी वर्णन केलेल्या औषधी वनस्पतींचा AI च्या साहाय्याने डेटाबेस तयार करता येतो. वनस्पतींची ओळख (Image Recognition) करून त्यांचे गुणधर्म, उपयोग व दुष्परिणाम स्वयंचलितरित्या सांगता येतात. औषध संयोग (Formulation) तयार करताना AI योग्य प्रमाण ठरविण्यास मदत करू शकतो. उपचार करतांना प्रत्येक रुग्णाचा प्रकृतीविशेष (constitution) लक्षात घेऊन AI आधारित प्रणाली उपचार आखते. जसे पित्तप्रधान रुग्णासाठी कोणते आहार नियम पाळावेत हे AI सुचवू शकते.

आयुर्वेद ग्रंथांचे डिजिटायझेशन व संदर्भ शोधणे सोपे होते. संशोधकांना विविध ग्रंथातील सूत्रांचा तुलनात्मक अभ्यास करता येतो. विद्यार्थी Virtual AI गुरु कडून चरकसंहिता किंवा सुश्रुतसंहितेचे शिक्षण घेऊ शकतात. आयुर्वेद व योग यांच्या संयुक्त अभ्यासात AI आधारित Health Apps लोकांना वैयक्तिक सल्ला देतात. दैनंदिन आहार, झोप, व्यायाम, ध्यान या सवयींचे निरीक्षण करून AI वैयक्तिक जीवनशैली सुधारू शकतो.

आधुनिक काळात काही विद्यापीठांमध्ये AI आधारित नाडी परीक्षण यंत्रणा विकसित झाल्या आहेत. औषधी वनस्पतींचे AI Herb Identifier Apps तयार होत आहेत. Predictive Analytics वापरून आजार उद्भवण्याआधीच प्रतिबंधात्मक उपाय सांगणे शक्य झाले आहे.

गणित व खगोलशास्त्रात कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे (AI) स्थान

गणित व खगोलशास्त्र या दोन शाखा मानवी बुद्धीच्या सर्वोच्च क्षमतांचे प्रतीक आहेत. प्राचीन काळापासून आर्यभट्ट, भास्कराचार्य, बराहमिहिर, पिंगल यासारख्या भारतीय गणितज्ञ – खगोलशास्त्रज्ञांनी विज्ञानाला नवी दिशा दिली. आजच्या आधुनिक युगात या क्षेत्रांचा अभ्यास कृत्रिमबुद्धिमत्ता (AI) शिवाय अपूर्ण आहे. कारण खगोल निरीक्षणातील प्रचंड माहिती आणि गणितीय समीकरणांची गुंतागुंत मानवासाठी एकहाती हाताळणे अशक्य आहे. अशावेळी AI हे प्रभावी सहाय्यक साधन ठरते.

गणित हे सर्वशास्त्रांचे मूलाधार मानले जाते. भास्कराचार्य आपल्या लीलावती नामक प्रसिद्ध ग्रंथात म्हणतात, 'गणितं ज्योतिषं चैतत् सर्वशास्त्र प्रवर्तकम् ।' हीच संकल्पना आज AI च्या माध्यमातून प्रकट होते

अल्गोरिदम व मशीनलर्निंग पद्धती गणिती सूत्रांवर आधारित आहेत. संस्कृत परंपरेत प्रमेय सूत्ररूपाने मांडले जाते. आज AI त्याच पद्धतीने theorem Proving करतो. द्विघात व कुट्टकपद्धती (Diophantine equations) चा उल्लेख संस्कृत गणित शास्त्रात आहे. आधुनिक AI हे मोठ्या व गुंतागुंतीच्या समीकरणांना जलदगतीने सोडविते. भास्कराचार्यांच्या बीजगणित परंपरेप्रमाणे AI गणितीय डेटा मधील नवे पॅटर्न शोधतो. खगोलशास्त्राच्या बाबतीत असलेली संस्कृत परंपरा आजच्या कृत्रिम बुद्धिमत्तेसाठी प्रेरणास्थान आहे. पूर्वी ग्रहण व ग्रहांची गती गणिती पद्धतीने कळत असे. आज AI उपग्रहांचा डेटा वापरून, ग्रहण, ग्रहांची स्थिती व त्यांच्या हालचालींचा अचूक अंदाज बांधते.

संस्कृत नाट्यशास्त्र व काव्यशास्त्र आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता
संस्कृतात भरतमुनींचे नाट्यशास्त्र व आनंदवर्धन, मम्मट, भामह इत्यादी आचार्यांची परंपरा लाभलेले काव्यशास्त्र यांना अत्यंत महत्त्वपूर्ण स्थान आहे. आधुनिक काळात कृत्रिम बुद्धिमत्ता ही मानवी सृजनशीलतेचा नवीन आयाम म्हणून उभी आहे. नाट्यलेखन, काव्यरचना, भावविश्लेषण, दृश्यरचना, नाट्यप्रयोग यामध्ये AI चा वापर वाढतो आहे. भारतमुनी म्हणतात, 'विभाव, अनुभाव व व्यभिचारी भाव यांच्या संयोगाने रसाची निर्मिती होते. आज AI मध्ये Facial Recognition (अनुभाव), context Analysis (विभाव) आणि Sentiment Analysis (व्यभिचारीभाव) या सर्वांपासून Emotion Detection तयार होते. आनंदवर्धनांचा ध्वनिसिद्धान्त, मम्मटाचे काव्यप्रकाश हे अर्थनिर्मिती व अभिव्यक्तीवर आधारलेले आहेत. आधुनिक AI मध्ये Natural Language Processing व Semantic Analysis ही तत्त्वे याच दिशेने कार्य करतात.

न्यायशास्त्र व कृत्रिम बुद्धिमत्ता

'प्रत्यक्षानुमानोपमानशब्दाः प्रमाणानि' (न्यायसूत्र १.१.३) प्रत्यक्ष, अनुमान, उपमान आणि शब्द ही चार प्रमाणे ज्ञानाची साधने आहेत असे न्यायसूत्र सांगते. AI मधील Reasoning देखील याच चार स्तरांमध्ये कार्य करते. Data input – प्रत्यक्ष, inference rules – चार स्तरांमध्ये कार्य करते. अनुमान, Analogy mapping – उपमान, Database – शब्द न्यायशास्त्र हे AI च्या Inference engines चे प्राचीन रूप असे म्हणता येईल.

मीमांसा व कृत्रिम बुद्धिमत्ता

मीमांसा शास्त्रात प्रत्येक विधीची पूर्वपक्ष – उत्तरपक्ष सिद्धान्त या क्रमाने मांडणी होते. ही तर्कशैली आजच्या AI मधील Problem solving Algorithms प्रमाणे आहे.

आधुनिक AI संशोधन व संस्कृत

संस्कृत Word Net (IIT मुंबई) येथे धातु व शब्दांच्या अर्थजाळ्याचा संगणकीय साठा आहे. Machine Translation (Sanskrit – Hindi - English) करिता संगणकीय अनुवाद प्रकल्प, संगणकीय पद्धतीने संस्कृत ग्रंथांचे वर्गीकरण झाले आहे. Chatbots in Sanskrit म्हणजेच AI च्या साहाय्याने संस्कृत संभाषण साध्य करण्याचे प्रयोग होत आहेत.

भविष्यातील संधी

संस्कृत ग्रंथांचे AI च्या साहाय्याने भाषांतर व व्याख्या करणे, आयुर्वेद निदान प्रणालीमध्ये AI चा वापर नाट्यशास्त्रावर आधारित Emotion AI मॉडेल तयार करणे. वेद व मीमांसा शास्त्रावर आधारित Emotion AI मॉडेल करणे, वेद व मीमांसा शास्त्रावर आधारित Explainable AI तयार करणे.

कृत्रिमबुद्धिमत्ता आणि संस्कृत भाषा यांच्यापुढे काही आव्हाने आहेत. संस्कृत हस्तलिखितांचे डिजिटायजेशन व OCR मध्ये अनेक अडचणी आहेत. व्याकरणातील सूक्ष्म अपवाद AI ला शिकविणे कठीण आहे. तत्वज्ञानातील गूढ संकल्पना संगणकात अचूक मांडणे आव्हानात्मक असते.

आजच्या कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या युगात संस्कृत ज्ञानपरंपरा केवळ ऐतिहासिक अभ्यासापुरती मर्यादित न ठेवता AI च्या विकासासाठी व मानवी जीवनमान उंचावण्यासाठी संस्कृत भाषा नेहमी उपयुक्त ठरेल.

संदर्भ ग्रंथ सूची

- १) देव वसंत ग. – भारतीय तत्त्वज्ञान आणि विज्ञान परंपरा, मुक्ताई प्रकाशन, पुणे
- २) जोशी सुधीर – संस्कृत वाङ्मयाचा परिचय, कॉष्टिनेन्टल प्रकाशन, पुणे
- ३) गोडबोले माधव – कृत्रिम बुद्धिमत्ता संधी आणि आव्हाने राजहंस प्रकाशन, पुणे
- ४) वैद्य शंकरराव – संस्कृत साहित्याचा इतिहास महाराष्ट्र राज्य साहित्य संस्कृती मंडळ, मुंबई
- ५) पाध्ये प्रा. अशोक – संस्कृत व संगणक एक अभ्यास विश्वभारती प्रकाशन, नागपूर
- ६) डॉ. अशोक केळकर – भारतीय भाषाशास्त्र आणि आधुनिक तंत्रज्ञान, लोकवाङ्मयगृह, मुंबई
- ७) कुलकर्णी प्रा. शंकर – भारतीय गणितशास्त्रांची परंपरा, मुकुंद पब्लिकेशन, औरंगाबाद
- ८) अमरेन्द्र भोसले – कम्प्यूटर, कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि भविष्य, ग्रंथाली प्रकाशन, मुंबई
- ९) डॉ. एस. डी. जोशी – पाणिनीय व्याकरण आणि संगणकशास्त्र साहित्य अकादमी नवी दिल्ली (मराठी आवृत्ती)
- १०) सोनी सुरेश – भारताची उज्ज्वल विज्ञान परंपरा, भारतीय विचारसाधना प्रकाशन, पुणे