

कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि भारतीय ज्ञान प्रणालीचे पुनरुत्थान: एक भारतविद्याशास्त्रीय अन्वयार्थ (ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE REVIVAL OF INDIAN KNOWLEDGE SYSTEMS: AN INDOLOGICAL INTERPRETATION)

प्रा. डॉ. आनंदा मारोती काळबांडे,

इतिहास विभाग प्रमुख, लोकनेते माणिकराव गावीत महाविद्यालय, विसरवाडी, ता. नवापूर, जि. नंदुरबार
anandakalbande75@gmail.com

सारांश

कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या (Artificial Intelligence - AI) युगात भारतीय ज्ञान प्रणालीचे (Indian Knowledge System - IKS) पुनरुत्थान ही केवळ एक तांत्रिक शक्यता नसून एक महत्त्वपूर्ण सांस्कृतिक आणि बौद्धिक संधी आहे. प्रस्तुत संशोधन प्रबंध या संधीचे भारतविद्याशास्त्रीय (Indological) दृष्टिकोनातून विश्लेषण करतो. हा शोधनिबंध युक्तिवाद करतो की, कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर केवळ प्राचीन ग्रंथांचे अंकीकरण (digitization) आणि जतन करण्यापुरता मर्यादित नाही, तर भारतीय ज्ञान प्रणालीच्या मूलभूत तत्वांना पुनरुज्जीवित करून समकालीन जागतिक आव्हानांवर उपाय शोधण्यासाठी एक नवीन मार्ग उघडू शकतो. या संशोधनात पाणिनीय व्याकरण (Pāṇinian Grammar) आणि नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (Natural Language Processing - NLP), आयुर्वेद (Āyurveda) आणि मशीन लर्निंग (Machine Learning - ML), तसेच न्याय दर्शन (Nyāya Philosophy) आणि ज्ञान प्रतिनिधित्व व तर्क (Knowledge Representation and Reasoning - KRR) यांमधील समन्वयात्मक संधींचा सखोल अभ्यास केला आहे. हा शोधनिबंध IKS च्या तत्त्वज्ञानात्मक चौकटींना AI च्या मूळ स्थापत्यशास्त्रात (core architecture) समाकलित करण्याच्या गरजेवर भर देतो, जेणेकरून केवळ ज्ञानाचे संरक्षणच नव्हे, तर अधिक स्पष्टीकरणीय (explainable), मानवकेंद्रित आणि नैतिक AI प्रणालींचा विकास होऊ शकेल. या एकीकरणात येणारी तांत्रिक, सांस्कृतिक आणि नैतिक आव्हाने, जसे की 'अल्गोरिदम आधारित वसाहतवाद' (algorithmic colonialism) आणि डेटा सार्वभौमत्व (data sovereignty), यांचेही चिकित्सक विश्लेषण केले आहे. हा शोधनिबंध निष्कर्ष काढतो की, भारतीय ज्ञान प्रणालीच्या तत्वांवर आधारित आणि समुदाय-केंद्रित दृष्टिकोन स्वीकारल्यास, आपण केवळ ज्ञानाचे जतनच नाही, तर ज्ञानावर आधारित, मानवकेंद्रित आणि नैतिक कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या निर्मितीच्या दिशेने एक मोठी झेप घेऊ शकतो.

प्रमुख संज्ञा (Keywords): भारतीय ज्ञान प्रणाली, कृत्रिम बुद्धिमत्ता, पाणिनीय व्याकरण, न्याय दर्शन, आयुर्वेद.

१. प्रस्तावना (Introduction)

विसाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात आणि एकविसाव्या शतकाच्या प्रारंभी कृत्रिम बुद्धिमत्तेने (AI) मानवी जीवनाच्या प्रत्येक क्षेत्रात क्रांतिकारी बदल घडवले आहेत. डेटा विश्लेषण, स्वयंचलित प्रणाली आणि निर्णय प्रक्रियेत AI ची क्षमता अफाट आहे. या आधुनिक तंत्रज्ञानाच्या पार्श्वभूमीवर, भारताची हजारो वर्षे जुनी, समृद्ध आणि सखोल ज्ञान प्रणाली (IKS) उभी आहे, जी केवळ इतिहासाचा ठेवा नसून ज्ञान आणि विज्ञानाचा एक जिवंत प्रवाह आहे. राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण २०२० (National Education Policy - NEP 2020) या वारशाचे महत्त्व अधोरेखित करते: "प्राचीन आणि शाश्वत भारतीय ज्ञान आणि विचारांचा समृद्ध वारसा या धोरणासाठी मार्गदर्शक प्रकाश आहे. ज्ञान (Jnan), प्रज्ञा (Pragya) आणि सत्य (Satya) यांचा शोध भारतीय विचार आणि तत्त्वज्ञानात नेहमीच सर्वोच्च मानवी ध्येय मानला गेला आहे" (Ministry of Human Resource Development, 2020, p. 4). भारतीय ज्ञान प्रणालीमध्ये तत्त्वज्ञान, अध्यात्म, गणित, खगोलशास्त्र, वैद्यकशास्त्र, भाषाशास्त्र, वास्तूशास्त्र, कला आणि शासनप्रणाली अशा विविध विषयांचा समावेश आहे, ज्यात एक समग्र आणि आंतरविद्याशाखीय दृष्टिकोन दिसून येतो (Nitonde, 2024).

सध्याच्या काळात भारतीय ज्ञान प्रणालीसमोर दोन प्रमुख आव्हाने आहेत: एकीकडे, ताडपत्रे आणि हस्तलिखितांसारख्या नाजूक माध्यमांमध्ये बंदिस्त असलेले हे ज्ञान योग्य जतन आणि संवर्धनाअभावी नष्ट होण्याचा धोका आहे; तर दुसरीकडे, या ज्ञानाची समकालीन प्रासंगिकता सिद्ध करून ते आधुनिक जगाच्या समस्यांवर उपाय म्हणून सादर करणे (Sain & Behera, n.d.). त्याच वेळी, कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा विकास अनेकदा सखोल नैतिक आणि तात्विक पायाशिवाय होत असल्याचे दिसून येते, ज्यामुळे पक्षपात (bias), पारदर्शकतेचा अभाव आणि मानवी मूल्यांपासून दुरावा निर्माण होण्याचा धोका असतो (Khan et al., 2022). हा शोधनिबंध असा मध्यवर्ती युक्तिवाद करतो की, कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि भारतीय ज्ञान प्रणाली यांचे धोरणात्मक एकीकरण (strategic integration) ही केवळ प्राचीन ग्रंथांचे संरक्षण (preservation) करण्याची संधी नसून, त्यांच्यातील मूलभूत तत्वांचे पुनरुज्जीवन (revival) करून त्यांना समकालीन आव्हानांसाठी लागू करण्याची एक अभूतपूर्व संधी आहे. हा समन्वय केवळ एकतर्फी नाही, जिथे AI केवळ IKS साठी एक साधन म्हणून काम करते, तर तो द्विपक्षीय आहे. AI भारतीय ज्ञान प्रणालीच्या विशाल डेटासेटचे विश्लेषण करण्यासाठी आणि त्याची व्याप्ती वाढवण्यासाठी संगणकीय शक्ती प्रदान करू शकते, तर IKS कृत्रिम बुद्धिमत्तेला अधिक मजबूत,

मानवकेंद्रित आणि नैतिक बनवण्यासाठी तार्किक, संरचनात्मक आणि तात्विक आराखडे देऊ शकते (Agrawal, 2025).

२. संबंधित साहित्याचा आढावा (Literature Review)

या विषयावरील संशोधन चार प्रमुख स्तंभांवर आधारित आहे: भारतीय ज्ञान प्रणालीची मूलभूत तत्वे, सांस्कृतिक वारशासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर, AI आणि IKS यांच्यातील उदयोन्मुख समन्वय, आणि या क्षेत्रातील संशोधनाची दरी ओळखणे.

२.१ भारतीय ज्ञान प्रणालीची पायाभरणी (Foundations of the Indian Knowledge System)

भारतीय ज्ञान प्रणाली ही केवळ धार्मिक ग्रंथांपुरती मर्यादित नसून, ती एक समग्र आणि आंतरविद्याशाखीय ज्ञान रचना आहे. ही प्रणाली "तत्त्वज्ञान, विज्ञान, कला आणि वैद्यकशास्त्र यांसारख्या विविध क्षेत्रांना व्यापते" (Sain & Behera, n.d., p. 660). वेद, उपनिषदे, पुराणे आणि स्मृतिग्रंथ हे तिचे मूळ आधारस्तंभ आहेत, जे ज्ञान, विज्ञान आणि जीवन दर्शनावर प्रकाश टाकतात (Khan & Sharma, 2024). या प्रणालीत न्याय, वैशेषिक, सांख्य, योग, मीमांसा आणि वेदान्त या सहा प्रमुख दर्शनांचा (षड्दर्शन) समावेश आहे, जे अस्तित्वाच्या स्वरूपावर सखोल चिंतन करतात. याव्यतिरिक्त, आयुर्वेदासारखी वैद्यकीय प्रणाली, पाणिनीच्या 'अष्टाध्यायी' सारखी भाषाशास्त्रीय रचना आणि कौटिल्याच्या 'अर्थशास्त्र' सारखे शासनप्रणालीवरील ग्रंथ या प्रणालीची वैज्ञानिक आणि व्यावहारिक खोली दर्शवतात (Gorai, 2025).

२.२ सांस्कृतिक वारशासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence for Cultural Heritage)

जगभरात, कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा वापर स्थानिक आणि प्राचीन ज्ञान प्रणालींच्या जतन आणि प्रसारासाठी केला जात आहे. यामध्ये प्रामुख्याने प्राचीन हस्तलिखितांचे अंकीकरण (digitization), नैसर्गिक भाषा प्रक्रियेचा (NLP) वापर करून प्राचीन भाषांमधील ग्रंथांचे भाषांतर करणे, आणि सर्वासाठी सहज उपलब्ध होतील असे अंकीय संग्रह (digital archives) तयार करणे यांचा समावेश आहे (Nag & Kumar, 2025). AI च्या या वापरामुळे ज्ञानाचे लोकशाहीकरण होण्यास मदत झाली आहे, परंतु त्याच वेळी "सांस्कृतिक विनियोग किंवा चुकीच्या प्रतिनिधित्वासारखे नैतिक धोके निर्माण झाले आहेत" (Nag & Kumar, 2025, p. 5).

२.३ AI आणि IKS मधील उदयोन्मुख समन्वय (Emerging Synergy between AI and IKS)

अलिकडच्या काळात, भारतीय ज्ञान प्रणाली आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता यांच्यातील समन्वयावर लक्ष केंद्रित करणारे संशोधन वाढत आहे. काही अभ्यासक IKS आणि AI यांच्या संगमातून "सांस्कृतिकदृष्ट्या रुजलेल्या

नवनिर्माणाची" (culturally rooted innovation) शक्यता तपासत आहेत (INTEGRATING INDIAN KNOWLEDGE SYSTEMS, 2020). वैदिक संकल्पना AI च्या भविष्याला कसे मार्गदर्शन करू शकतात, यावरही विचारमंथन होत आहे (An Exploratory study on Origin of AI, 2021). विशेषतः, भारतीय तर्कशास्त्र (न्याय) आणि तत्त्वज्ञान यांचा उपयोग AI च्या नैतिक चौकटी (ethical frameworks) आणि तर्क प्रणाली (reasoning systems) विकसित करण्यासाठी कसा करता येईल, यावर काही महत्त्वपूर्ण संशोधन झाले आहे (Subramanian, 2023).

२.४ संशोधनातील दरी (Research Gap)

सध्याचे बरेचसे संशोधन AI चा वापर IKS साठी एक साधन म्हणून करण्यावर केंद्रित आहे, जसे की अंकीकरण किंवा भाषांतर. मात्र, IKS ची मूलभूत तत्वे, संरचना आणि तात्विक चौकट यांचा AI च्या मूळ संरचनेत (architecture) कसा उपयोग करता येईल, यावर सखोल आणि भारतविद्याशास्त्रीय दृष्टिकोनातून केलेले व्यापक विश्लेषण अद्याप झालेले नाही. केवळ वरवरच्या अनुप्रयोगांपलीकडे जाऊन, IKS आणि AI यांच्यातील खोल संरचनात्मक आणि तात्विक सुसंगततेचे विश्लेषण करून ही दरी भरून काढण्याचा या प्रबंधाचा उद्देश आहे.

३. संशोधन पद्धती (Research Methodology)

प्रस्तुत अभ्यास हा गुणात्मक (qualitative), आंतरविद्याशाखीय (interdisciplinary) आणि अन्वयार्थक (interpretative) संशोधन पद्धतीवर आधारित आहे. हा प्रायोगिक अभ्यास नसून, दोन भिन्न ज्ञानशाखांमध्ये वैचारिक पूल बांधण्याच्या उद्देशाने केलेले सैद्धांतिक-विश्लेषणात्मक अन्वेषण आहे. या संशोधनाची रचना संबंधित साहित्याचे पद्धतशीर पुनरावलोकन आणि प्रमुख उपक्रमांचे केस स्टडी विश्लेषण यावर आधारित आहे (Abbott, 2007).

३.१ माहितीचे स्रोत (Data Sources)

1. **प्राथमिक IKS ग्रंथ:** या संशोधनाचा पाया भारतीय ज्ञान प्रणालीच्या मूलभूत ग्रंथांच्या चिकित्सक अभ्यासावर आधारित आहे. यासाठी न्याय-सूत्र (तर्कशास्त्रासाठी), अष्टाध्यायी (व्याकरणासाठी) आणि चरक संहिता (आयुर्वेदिक तत्त्वांसाठी) यांसारख्या ग्रंथांच्या अधिकृत भाषांतरे आणि टीकांचा आधार घेतला जाईल.
2. **समकालीन AI साहित्य:** नैसर्गिक भाषा प्रक्रिया (NLP), ज्ञान प्रतिनिधित्व आणि तर्क (KRR), आणि मशीन लर्निंग (ML) या क्षेत्रांतील अत्याधुनिक संशोधनाचा आढावा घेण्यासाठी असोसिएशन फॉर कॉम्प्युटेशनल लिंग्विस्टिक्स (ACL), EMNLP, आणि इतर प्रतिष्ठित AI जर्नल्समधील पीअर-

रिह्यूड शोधनिबंधांचे पद्धतशीरपणे पुनरावलोकन केले जाईल.

3. **धोरणात्मक आणि प्रकल्प दस्तऐवज:** संशोधनाला व्यावहारिकतेची जोड देण्यासाठी, भारत सरकारच्या 'ज्ञान भारतम् मिशन' आणि 'AI4Bharat' सारख्या संशोधन प्रयोगशाळांच्या अहवाल आणि उद्दिष्टांचे केस स्टडी म्हणून विश्लेषण केले जाईल.

३.२ विश्लेषणात्मक चौकट (Analytical Framework)

या संशोधन पद्धतीचा गाभा 'भारतविद्याशास्त्रीय दृष्टिकोन' (Indological perspective) आहे. याचा अर्थ, कृत्रिम बुद्धिमत्तेतील आव्हाने आणि संधींचा अन्वयार्थ भारतीय ज्ञान प्रणालीने प्रदान केलेल्या ज्ञानमीमांसक (epistemological) आणि सत्ताशास्त्रीय (ontological) चौकटींद्वारे लावणे. उदाहरणार्थ, एखाद्या सांख्यिकीय NLP मॉडेलच्या मर्यादांचे मूल्यांकन पाणिनीच्या नियम-आधारित जनरेटिव्ह व्याकरणाच्या दृष्टिकोनातून करणे. हा दृष्टिकोन केवळ दोन क्षेत्रांची तुलना करत नाही, तर त्यांच्यात एक सखोल वैचारिक संवाद निर्माण करून ज्ञानाचे संश्लेषण (synthesis of knowledge) करण्याचा प्रयत्न करतो.

४. विश्लेषण आणि चर्चा: प्रमुख संधी क्षेत्रे (Analysis and Discussion: Key Opportunity Areas)

हा विभाग या संशोधन प्रबंधाचा केंद्रबिंदू आहे, जिथे भारतीय ज्ञान प्रणाली आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता यांच्यातील समन्वयाच्या प्रमुख संधींचे सविस्तर विश्लेषण केले आहे. या संधी केवळ तांत्रिक नसून, त्या ज्ञानाच्या स्वरूपाला आणि त्याच्या उपयोगाला नवीन दिशा देणाऱ्या आहेत.

४.१ ज्ञान-संरक्षण ते ज्ञान-पुनरुज्जीवन: अंकीयकरणाच्या पलीकडे (From Knowledge Preservation to Revival: Beyond Digitization)

भारतातील अंदाजे एक कोटीहून अधिक हस्तलिखिते जीर्ण होत आहेत आणि त्यांची लिपी (script) व भाषेची जटिलता त्यांना सर्वसामान्यांसाठी दुर्गम बनवते (National Mission for Manuscripts, n.d.). AI-आधारित ऑप्टिकल कॅरेक्टर रेकग्निशन (OCR) तंत्रज्ञान या आव्हानांवर मात करण्यासाठी एक शक्तिशाली साधन म्हणून उदयास आले आहे. हे तंत्रज्ञान केवळ देवनागरीच नव्हे, तर ब्राह्मी, ग्रंथ आणि शारदा यांसारख्या प्राचीन आणि जटिल लिपी ओळखण्यास सक्षम आहे (AI-Based OCR, 2025).

या दिशेने भारत सरकारचे 'ज्ञान भारतम् मिशन' हे एक महत्वाकांक्षी पाऊल आहे. या मिशनचा उद्देश "एक कोटीहून अधिक हस्तलिखितांचे सर्वेक्षण, दस्तऐवजीकरण आणि संवर्धन करणे" आहे (Gyan Bharatam Mission, 2025). हे मिशन AI, क्लाउड प्लॅटफॉर्म आणि मोबाईल ॲप्सचा वापर करून एक 'राष्ट्रीय अंकीय भांडार' (National Digital Repository) तयार करेल, जे संशोधक, अभ्यासक आणि सामान्य

जनतेला या ज्ञानापर्यंत पोहोचण्यास सक्षम करेल (PIB, 2025).

४.२ भाषाशास्त्र: पाणिनीय व्याकरण आणि आधुनिक भाषा-तंत्रज्ञान (Linguistics: Pāṇinian Grammar and Modern Language Technology)

पाणिनीय व्याकरण, जे नियम-आधारित आणि जनरेटिव्ह रचनेवर आधारित आहे, नैसर्गिक भाषा प्रक्रियेमध्ये (NLP) अधिक अचूक, स्पष्टीकरणीय आणि भाषिकदृष्ट्या मजबूत मॉडेल्स तयार करण्याची संधी देते. प्रसिद्ध भाषाशास्त्रज्ञ लिओनार्ड ब्लूमफिल्ड यांनी या रचनेला "मानवी बुद्धिमत्तेच्या महान स्मारकांपैकी एक" म्हटले आहे (Kak, n.d., p. 2). सुमारे ४००० सूत्रांच्या माध्यमातून, पाणिनींनी भाषेच्या निर्मितीची एक अशी प्रणाली तयार केली, जी आधुनिक संगणकीय भाषाशास्त्र आणि प्रोग्रामिंग भाषांच्या संरचनेशी आश्चर्यकारक साम्य दर्शवते.

रिक ब्रिग्स यांनी १९८५ मध्ये त्यांच्या शोधनिबंधात लिहिले होते की, "एआय मधील बरेचसे काम हजारो वर्षे जुन्या चाकाचा पुन्हा शोध लावत आहे" (Briggs, 1985, p. 8). आज, 'AI4Bharat' सारख्या संशोधन संस्था भारतीय भाषांसाठी अत्याधुनिक मॉडेल्स आणि डेटासेट तयार करत आहेत (AI4Bharat, n.d.), तर ACL सारख्या प्रतिष्ठित परिषदांमध्ये सादर झालेले शोधनिबंध आधुनिक ट्रान्सफॉर्मर मॉडेल्समध्ये पाणिनीय संरचना कशा प्रकारे एन्कोड झालेल्या आहेत, याचा अभ्यास करत आहेत (Dhaval et al., 2025). या समन्वयातील प्रमुख आव्हान संस्कृतची जटिलता (उदा. संधी, समास) आणि डेटाची कमतरता हे आहे.

४.३ आरोग्यसेवा: आयुर्वेद आणि वैयक्तिकृत आरोग्यसेवा (Healthcare: Āyurveda and Personalized Healthcare)

आयुर्वेदाचे मूल तत्त्व 'पुरुषं पुरुषं वीक्ष्य' (प्रत्येक व्यक्ती वेगळी आहे) यावर आधारित आहे, जे प्रकृती-आधारित वैयक्तिकृत आरोग्यसेवेवर भर देते. मशीन लर्निंग (ML) अल्गोरिदम डेटा-आधारित निदान, वैयक्तिकृत उपचार योजना आणि औषध संशोधनाला गती देऊ शकतात. एका अभ्यासानुसार, "मशीन लर्निंग मॉडेल्स रुग्णाच्या लक्षणांचे, वैद्यकीय इतिहासाचे आणि दोषांमधील असंतुलनाचे विश्लेषण करून अचूक निदान करण्यास आणि वैयक्तिकृत उपचार योजना सुचविण्यात मदत करू शकतात" (Madaan et al., 2020, as cited in Saudi Journal of Economics and Finance, 2024). 'आयुर्इन्फॉर्मेटिक्स' (Ayurinformatics) या उदयोन्मुख क्षेत्रात AI चा प्रभावीपणे वापर केला जात आहे (Applications of Machine Learning, 2025). यातील प्रमुख आव्हान म्हणजे समग्र ज्ञानाला केवळ डेटामध्ये रूपांतरित करण्याचा धोका आणि डेटा गोपनीयतेची चिंता.

४.४ तर्कशास्त्र: न्याय-दर्शन आणि ज्ञानाचे प्रतिनिधित्व (Logic: Nyāya Philosophy and Knowledge Representation)

न्याय-दर्शनाची कठोर अनुमान प्रक्रिया आणि ज्ञानमीमांसा, ज्ञान प्रतिनिधित्व आणि तर्क (KRR) या क्षेत्रात मानवी तर्काशी जुळणारे, स्पष्टीकरणीय आणि सामान्य ज्ञानावर आधारित AI तर्क प्रणाली तयार करण्याची संधी प्रदान करते. जसे की एका अभ्यासकाने म्हटले आहे, "वर्तमान एआयच्या विद्यार्थी आणि संशोधकांना तर्काच्या पर्यायी प्रणालीबद्दल जागरूक असणे उपयुक्त आहे, जे नवीन एआय मॉडेल्स आणि अनुप्रयोग विकसित करण्यासाठी उपयुक्त ठरू शकते" (Subramanian, 2023, p. 1). या क्षेत्रातील मुख्य आव्हान म्हणजे पारंपरिक तर्काला संगणकीय मॉडेलमध्ये अचूकपणे रूपांतरित करण्याची जटिलता.

५. आव्हाने आणि नैतिक विचार (Challenges and Ethical Considerations)

भारतीय ज्ञान प्रणाली आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता यांच्या समन्वयात प्रचंड क्षमता असली तरी, त्यात अनेक गंभीर आव्हाने आणि नैतिक प्रश्न दडलेले आहेत, ज्यांची जाणीवपूर्वक दखल घेणे आवश्यक आहे.

५.१ तांत्रिक आणि भाषिक अडथळे (Technical and Linguistic Hurdles)

संस्कृतसारख्या प्राचीन भाषांची संरचना अत्यंत गुंतागुंतीची आहे. संधी (phonetic merging) आणि समास (compound words) यांसारख्या वैशिष्ट्यांमुळे पारंपरिक NLP मॉडेल्सना शब्दांचे अचूक विश्लेषण करणे कठीण जाते (Synthesizing Sanskrit linguistics, 2024).

५.२ सांस्कृतिक विकृतीकरण आणि अल्गोरिदम-आधारित वसाहतवाद (Cultural Distortion and Algorithmic Colonialism)

या प्रक्रियेला 'अल्गोरिदम-आधारित वसाहतवाद' (algorithmic colonialism) असे म्हटले जाते, जिथे "प्रबळ सांस्कृतिक प्रतिमाने डिजिटल परिसंस्थेत अंतर्भूत करून, AI तंत्रज्ञान विद्यमान असमानता वाढवण्याचा आणि अल्पसंख्याक समुदायांना आणखी उपेक्षित करण्याचा धोका निर्माण करते" (Kepp, 2024). यामुळे 'डिजिटल ज्ञानहत्या' (digital epistemicide) होऊ शकते, जिथे स्थानिक ज्ञान प्रणालींचे महत्त्व कमी होते (Youngman & Patin, 2024).

५.३ डेटा सार्वभौमत्व आणि बौद्धिक संपदा (Data Sovereignty and Intellectual Property)

'स्थानिक डेटा सार्वभौमत्व' (Indigenous data sovereignty) हे "स्थानिक लोकांच्या त्यांच्या समुदाय, भूमी आणि संस्कृतीशी संबंधित डेटावर नियंत्रण, प्रवेश, व्याख्या, व्यवस्थापन आणि सामूहिक मालकीच्या मूलभूत हक्कांचे वर्णन करते" (Simon Fraser University, n.d.).

६. निष्कर्ष आणि भविष्यातील दिशा (Conclusion and Future Directions)

६.१ निष्कर्ष (Findings)

या संशोधन प्रबंधात केलेल्या विश्लेषणानुसार, हे स्पष्ट होते की कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि भारतीय ज्ञान प्रणाली यांच्यातील समन्वय हा केवळ तांत्रिक प्रगतीचा विषय नसून, तो भारताच्या बौद्धिक वारशाचे पुनरुज्जीवन करण्याची आणि जागतिक स्तरावर एक नवीन, मानवकेंद्रित तंत्रज्ञान प्रतिमान (paradigm) सादर करण्याची एक अभूतपूर्व संधी आहे. हा समन्वय भाषाशास्त्र, आरोग्यसेवा आणि तर्कशास्त्र यांसारख्या क्षेत्रांमध्ये केवळ ज्ञानाचे जतन करण्यापलीकडे जाऊन, ज्ञानाच्या निर्मिती आणि उपयोगासाठी नवीन मार्ग खुले करतो.

या प्रबंधाचा मुख्य निष्कर्ष हा आहे की, IKS आणि AI यांच्यातील यशस्वी एकीकरणासाठी भारतविद्याशास्त्रीय तत्वांवर (Indological principles) आधारित आणि मूळ परंपरांचा सखोल आदर करणारा दृष्टिकोन आवश्यक आहे. आमचा उद्देश AI च्या माध्यमातून IKS ला 'प्रमाणित' करणे नाही, तर दोन्ही ज्ञानशाखांना समृद्ध करणारे एक नवीन संश्लेषण (synthesis) तयार करणे आहे. हा समन्वय केवळ एकतर्फी नाही, जिथे AI केवळ IKS साठी एक साधन म्हणून काम करते, तर तो द्विपक्षीय आहे. AI भारतीय ज्ञान प्रणालीच्या विशाल डेटासेटचे विश्लेषण करण्यासाठी आणि त्याची व्याप्ती वाढवण्यासाठी संगणकीय शक्ती प्रदान करू शकते, तर IKS कृत्रिम बुद्धिमत्तेला अधिक मजबूत, मानवकेंद्रित आणि नैतिक बनवण्यासाठी तार्किक, संरचनात्मक आणि तात्विक आराखडे देऊ शकते.

६.२ भविष्यातील दिशा (Future Directions)

1. **आंतरविद्याशाखीय सहकार्य (Interdisciplinary Collaboration):** 'संगणकीय भारतविद्या' (Computational Indology) यांसारख्या नवीन अभ्यासक्रमांची आणि संशोधन केंद्रांची स्थापना करणे आवश्यक आहे, जिथे संस्कृत पंडित, AI शास्त्रज्ञ, आणि नीतितज्ज्ञ एकत्र येऊन काम करू शकतील.
2. **समुदाय-केंद्रित विकास (Community-Centric Development):** भविष्यातील सर्व प्रकल्प हे पारंपरिक ज्ञान असलेल्या समुदायांच्या सक्रिय सहभागाने आणि सहमतीनेच विकसित केले पाहिजेत. या प्रकल्पांचे ते केवळ लाभार्थी नसून, मुख्य भागधारक (stakeholders) असले पाहिजेत, हे सुनिश्चित करणे महत्वाचे आहे.
3. **IKS-केंद्रित AI आर्किटेक्चरचा विकास (Development of IKS-Centric AI Architectures):** केवळ IKS चा डेटा वापरण्याऐवजी, न्याय-दर्शनाच्या तर्कप्रणालीवर किंवा पाणिनीय व्याकरणाच्या जनरेटिव्ह नियमांवर

आधारित नवीन AI आर्किटेक्चर तयार करण्यावर संशोधन केंद्रित केले पाहिजे. यामुळे आपण अनुप्रयोगाकडून (application) मूलभूत नवनिर्माणाकडे (foundational innovation) वाटचाल करू.

थोडक्यात, कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या सहाय्याने भारतीय ज्ञान प्रणालीचे पुनरुज्जीवन करणे हे केवळ भूतकाळाचे जतन करणे नाही, तर भारताच्या समृद्ध बौद्धिक वारशाच्या पायावर एका उच्चल आणि ज्ञान-आधारित भविष्याची निर्मिती करणे आहे.

संदर्भ (References)

1. Abbott, A. (2007). *Interdisciplinarity*. Health Research Policy and Systems.
2. Agrawal, A. (2025). ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INDIAN KNOWLEDGE SYSTEMS. *International Journal Of Innovation In Engineering Research & Management*, 12(4), 146-149.
3. AI-Based OCR for Digitizing Ancient Indian Texts: Preserving Linguistic Heritage and Overcoming Script Challenges. (2025). *ResearchGate*.
4. AI4Bharat. (n.d.). *AI4Bharat*. Retrieved from <https://ai4bharat.iitm.ac.in/>
5. An Exploratory study on Origin of AI: Journey through the Ancient Indian Texts & other technological descriptions, its past, present & future. (2021). *ResearchGate*.
6. Applications of Machine Learning in Ayurinformatic Research. (2025). *International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*.
7. Briggs, R. (1985). Knowledge Representation in Sanskrit and Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 6(1), 32–39.
8. Dhavala, S., et al. (2025). Probing for Paninian Grammar in Multilingual Transformers. *ACL Anthology*.
9. Ganeri, J. (2023). Analytic Philosophy in Early Modern India. *Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
10. GeeksforGeeks. (n.d.). *Knowledge Representation and Reasoning Techniques to Support Intelligent Systems*.
11. Gorai, B. (2025). *Introduction to the Indian Knowledge System (IKS and Its Applications)*. Avenel Press.
12. Gyan Bharatam Mission. (2025). *Insights on India*.
13. Integrating Indian Knowledge Systems With Artificial Intelligence: A Pathway To Culturally Rooted Innovation. (2020). *ResearchGate*.
14. Kak, S. C. (n.d.). *The Paninian Approach to Natural Language Processing*.
15. Kepp, S. (2024). *Decolonizing AI Systems: Addressing Power Disparities and Indigenous Knowledge*.
16. Khan, A. A., et al. (2022). Ethics of AI: A systematic literature review of principles and challenges. *The International conference on evaluation and assessment in software engineering 2022*.
17. Khan, S., & Sharma, M. (2024). *An Overview on Indian Knowledge System*.
18. Ministry of Human Resource Development. (2020). *National Education Policy 2020*. Government of India.
19. Nag, H., & Kumar, S. (2025). The Role of Artificial Intelligence in Integrating Indian Knowledge System. In *AI-Integrated Education: Vision, Opportunities & Challenges*.
20. National Mission for Manuscripts. (n.d.). *Vikas Pedia*.
21. Nitonde, R. (2024). *Introduction to Indian Knowledge System*. Notion Press.
22. PIB. (2025). *Gyan Bharatam Mission*. Press Information Bureau.
23. Sain, S. K., & Behera, P. K. (n.d.). The Role of Artificial Intelligence in Preserving and Promoting Indian Knowledge Systems. *Shodh Samagam*, 660-665.
24. Saudi Journal of Economics and Finance. (2024). *Exploration the Potential of Artificial Intelligence in Ayurveda Diagnostics through the Machine Learning Approach*.
25. Simon Fraser University. (n.d.). *Indigenous data sovereignty*.
26. Subramanian, R. (2023). Examining the Relevance of Indian Logical Traditions and Present-day AI Developments. *Communications of the IIMA*, 21(1).
27. Synthesizing Sanskrit linguistics with NLP models for ancient manuscript translation accuracy. (2024). *Atomfair*.
28. Youngman, T., & Patin, B. (2024). Spreading Sankofa: Addressing digital epistemicide through LIS education. *Journal of Digital Social Research*, 6(3), 10-25.