

**Yogesh Haribhau Kulkarni**

• You

...

AI Advisor (Helping organizations in their AI journeys) | PhD (Geometric Modeling) | Tech Colum...
now •

Wish to share that my Marathi article "'आय'विषयी धोरणात्मक पंचसूत्री" has been published in [Sakal Media Group](#)

The article explores India's practical and ground-up approach to Artificial Intelligence, as articulated by Hon. Minister [Ashwini Vaishnaw](#).

Instead of chasing hype, India is building a complete AI ecosystem through five interconnected layers:

- ➔ Applications: AI solutions that directly impact people's lives, from agriculture and healthcare to education and governance.
- ➔ Models: Efficient, mid-sized AI models designed to solve real-world problems rather than just showcase scale.
- ➔ Chips & Compute: Democratized access to high-performance computing through public-private partnerships, lowering costs and barriers.
- ➔ Data Centers: Massive investments strengthening digital infrastructure, data sovereignty, and high-value job creation.
- ➔ Energy: Reliable and clean power, including nuclear energy, to support always-on AI systems.

What stands out is the focus on economics, accessibility, and population-scale adoption, not prestige or size alone. AI, in this vision, becomes a national capability rather than an elite tool.

Grateful to [Sakal Media Group](#) for publishing the article and enabling this important conversation on India's AI future.

[Pune AI Community](#) [#marathi](#) [#pune](#) [#india](#) [Samrat Phadnis](#) [Abhijit Pawar](#) [Niranjan Agashe](#) [Ashutosh Ramgir](#)

[#ArtificialIntelligence](#) [#IndiaAI](#) [#DigitalIndia](#) [#AIInfrastructure](#) [#TechPolicy](#) [#Sakal](#) [#AIForAll](#)

‘एआय’विषयी धोरणात्मक पंचसूत्री

भाष्य



डॉ. योगेश हरिभाऊ कुलकर्णी

'एआय'चे तज्ज्ञ

भारताचा कृत्रिम बुद्धिमत्तेकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन हा दूरदृष्टीचा आणि समावेशक आहे. तंत्रज्ञान केवळ मोजक्यांच्या हाती न राहता सर्वसामान्यांपर्यंत पोहोचवे, हा विचार या धोरणाच्या केंद्रस्थानी आहे.

जागतिक आर्थिक मंद्याच्या दाबेस येथील परिघेदत भारताचे इलेक्ट्रॉनिक्स व माहिती तंत्रज्ञान मंत्री अश्विनी वैष्णव यांनी एक ठाम आणि अनेकांना आश्चर्यचकित करणारे विधान केले. काही तर्जुन भारताला एआय (आर्टिफिशियल इंटेलिजन्स) म्हणजेच कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या क्षेत्रात दुसऱ्या पंक्तीतील देश मानत असताना, वैष्णव यांनी भारत हा पहिल्या पंक्तीतील देशांमध्ये मोडतो, असा ठाम दावा केला. हा दावा फक्त आत्मविश्वासानुसार केलेला नाही, तर एआय हे भविष्यात जागतिक अर्थव्यवस्थेवर कसा मोठा परिणाम करणार आहे, याची स्पष्ट आणि खोल समज त्यामागे आहे, असे दिसून येते.

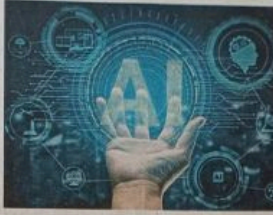
भारताचा कृत्रिम बुद्धिमत्तेकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन पाच स्तरांचा (फाइव्ह-लेयर) रचनेवर आधारित आहे. वैष्णव याला 'एआय आर्किटेक्चर' असे म्हणतात. हे एखादे घर बांधण्यासारखे आहे. घरासाठी भक्कम पाया, मजबूत भिंती, वीज-पाणी यांसारख्या सुविधा आणि वापरण्यायोग्य खोल्या आवश्यक असतात. त्याचप्रमाणे, कृत्रिम बुद्धिमत्तेसाठीही पाच महत्त्वाचे स्तर एकत्र काम करणे गरजेचे आहे. भारत या सर्व स्तरांमध्ये एकाच वेळी गुंतवणूक करत आहे, हीच या धोरणाची खरी ताकद

आहे.

पहिला आणि सर्वात बरा स्तर म्हणजे ऑप (ऑप्टिमाइझेशन). म्हणजेच सामान्य लोकांना थेट दिसणारा आणि उपयोग्यत येणारा एआय. शेतकऱ्यांना पिकांबाबत सल्ला मिळणे, विद्यार्थ्यांना वैयक्तिक पद्धतीने शिक्षणपत्रे तंत्रज्ञान, किंवा स्थानांमध्ये आवाजाचे बदल निदान, हे सगळे या स्तरात येते. भारत या क्षेत्रात मोठी श्रेष्ठता प्राप्त करत आहे. जगातील सर्वात मोठा एआय सेवा पुरवठादार देश बनण्याचे लक्ष्य भारताने ठेवले आहे. भारतीय कंपन्या जगभरातील उद्योगांमध्ये जाऊन, त्यांची कार्यपद्धती समजून घेऊन, त्यांच्या गरजेनुसार एआय उपयोजन देणार आहेत. कारण, खरे आर्थिक मूल्य (आय-ओ-आय, गुंतवणुकीवरील परतावा) हे सर्वात मोठी 'एआय प्रणाली' उभारण्यात नाही, तर प्रत्यक्ष समस्या कार्यक्षमतेने सोडवण्यात आहे. प्रसिद्ध उद्योजक नॉन निकेलनी यांचेही हेच मत आहे.

त्याखालील दुसरा स्तर म्हणजे मॉडेलिंग (संगणकीय प्रारूपे) म्हणजेच एआयचा मॅट्र, ओपनएआय, गुगल यांसारख्या कंपन्यांनी शेकडो अब्ज परिणाम (पॅरामीटर) असलेल्या प्रचंड 'मॉडेल्स'मुळे जगभरात लक्ष वेधून घेतले आहे. मात्र भारताने वेगळा मार्ग निवडला आहे. भारत २० ते ५० अब्ज पॅरामीटर असलेल्या तुलनेने लहान पण उपयुक्त मॉडेलसचा एक समूह तयार करत आहे. ही मॉडेल बहुतांश संस्थांच्या सुमारे ८० ते ९० टक्के गरजा पूर्ण करू शकतात. उत्पादनशक्ती वाढवण्यासाठी ही मॉडेल विविध क्षेत्रांमध्ये आधीच वापरली जात आहेत. विशेष म्हणजे ही मॉडेल भारतातील नागरिकांसाठी मोफत उपलब्ध करून देण्यात येत आहेत, त्यामुळे स्टार्टअप, संशोधक आणि विद्यार्थी सर्वांनाच समान संधी मिळते आणि एआयचा प्रसार, प्रचार आणि उपयोजन होण्यास मदत मिळते.

तिसरा स्तर म्हणजे हार्डवेअर चिप आणि संगणकीय क्षमता. हा पाया अत्यंत खर्बिक आहे. या क्षेत्रात आपण मागे राहिलो आहोत. तैवान आणि दक्षिण कोरिया यांसारख्या छोटीशा देशांनी यात काजी मारली आहे. 'एआय'साठी लागणारे प्रगत प्रॉसेसर प्रोसेसिंग युनिट्स (जी-पी-यू) खूप महाग आहेत आणि अनेक देशांमध्ये मोठ्या तंत्रज्ञान कंपन्यांकडेच त्यांचा ताबा सर्वसाधारणपणे असतो. भारताने मात्र सार्वजनिक-खासगी भागीदारीचा मार्ग स्वीकारला आहे. सरकारच्या पुढाकारामुळे सुमारे ३८ हजार 'जीपीयू' देशात उपलब्ध करून देण्यात आले असून त्यांचा खर्च इतर देशांच्या तुलनेत अतिशय कमी आहे. यामुळे 'एआय'चा विकास



अधिक लोकसाठी पद्धतीने होऊ शकेल. बंगळूरमधील एखाद्या दुसऱ्या विद्यार्थ्याला मिळणारी संगणकीय ताकद सिलिकॉन वॅलीतील संशोधकाच्या जवळपास असणार आहे. त्यामुळे आमच्याकडे पैसे अथवा संगणकीय क्षमता नाही हे कारण देता येणार नाही. आता खेळ आहे तो बौद्धिक क्षमतेचा आणि नवोन्मेषाचा.

चौथा स्तर म्हणजे माहिती साठवणूक केंद्रे म्हणजेच, 'डेटा सेंटर'. ही ती अशी पायाभूत सुविधा आहे जिथे एआय मॉडेल, माहिती-विदा (डेटा) आणि संगणकीय प्रणाली साठवल्या जातात. या क्षेत्रात भारताने प्रचंड गुंतवणूक येत आहे. गुगल, मायक्रोसॉफ्ट, अॅमिझॉनसारख्या जागतिक कंपन्यांनी भारतात 'डेटा सेंटर' वाढवण्यासाठी सुमारे ७० अब्ज डॉलरची गुंतवणूक जाहीर केली आहे. ही केंद्रे अधिक ऊर्जा कार्यक्षम होत आहेत.

‘डिजिटल सार्वभौमत्व’

श्रीतकरण आणि वीजवापरात नवनवीन तंत्रज्ञान वापरले जात आहे, तंत्रज्ञानकोषावर, अजून एक कळीचा फायदा म्हणजे डेटा सेंटरमुळे 'डिजिटल सार्वभौमत्व' मजबूत होते, म्हणजेच भारतीय डेटा भारतातच राहतो. या उद्यमानुसार आगामी काळात उच्च दर्जाच्या नोकऱ्या निर्माण होणार आहेत. त्यामुळे 'डेटा अभियांत्रिकी' या क्षेत्राला उभारी येऊ शकते. पाचवा आणि सर्वात मूलभूत (फौंडेशनल) स्तर म्हणजे ऊर्जा. एआय प्रणालींना सातत्याने मोठ्या प्रमाणात वीज लागते. सौर आणि पवनऊर्जा उपयुक्त असली तरी ती सात उपलब्ध नसते. 'एआय'सारख्या प्रणालींना खंड नको असतो. त्यामुळे भारताने नुकत्याच प्रस्तावित केलेल्या 'शांती कायदा' अंतर्गत अनुऊर्जेकडे लक्ष दिले आहे. लहान आणि सूक्ष्म अनुऊर्जा प्रकल्पांवर एआय पायाभूत सुविधांना

स्वच्छ आणि स्थिर ऊर्जा पुरवठ्याचा विकास आहे, तोही सार्वजनिक-खासगी भागीदारीतून.

स्टॅन्फोर्ड विद्यापीठाच्या क्रमवारीनुसार, 'एआय' वापरात भारत जगात तिसऱ्या क्रमांकावर असून, तयारी आणि प्रतिभेत दुसऱ्या क्रमांकावर आहे. तुलनेने अमेरिकेचे जगात एक राजकारणात सक्रिय झालेल्या देशासाठी ही मोठी कामगिरी आहे. भारताची पाच स्तरांची रणनीती दाखवते की कृत्रिम बुद्धिमत्तेतील यश म्हणजे केवळ मोठी मॉडेल किंवा शक्तिशाली चिप नव्हे, तर संपूर्ण परिसंस्था उभारणे, जिथे तंत्रज्ञानाचा तप संपूर्ण लोकसंख्येला मिळतो आणि नव्या औद्योगिक क्रांतीचा पाया घातला जातो.

अशापद्धतीने येणाऱ्या भविष्यात भारताची वाटचाल काळात धरून तर होईलच; पण भारतीयांच्या क्षमता पूर्णपणे वापरून घेण्याची कल्पनाही वैष्णव यांच्या कथनात दिसते. भारताच्या या धोरणाची खास बाब म्हणजे प्रतिस्पर्धा अर्थकारणावर दिलेला धर. सर्वात मोठी एआय मॉडेल उभारण्याच्या स्पर्धेत इतर देश असताना, वैष्णव प्रश्न उपस्थित करतात की, त्यातून खरे पु-राजकीय सामर्थ्य मिळेल का? अजबबाबी खर्च करणाऱ्या कंपन्या भविष्यात दिवाळखोरीत जाऊ शकतात, असेही ते सुचित करतात. प्रत्यक्ष वापरासाठी लहान, कार्यक्षम मॉडेल अधिक फायदेशीर ठरतात, हा भारताचा अनुभव आहे आणि हेच भारताचे भविष्य आहे.

या व्यावहारिक दृष्टिकोनाचा परिणाम मनुष्यबळावरही दिसतो. भारत एक कोटी लोकांना 'एआय' कौशल्याचे प्रशिक्षण देत आहे. यामुळे देशाचा 'आयटी' उद्योग एआय-सक्षम सेवांकडे वळू शकतो. 'एआय'चे फायदे मोजक्या संस्थांपुरते न राहता संपूर्ण समाजात पसरवणे, हेच भारताचे दृष्टी आहे. समाजपातळीवरील यासाठी हातभार लावला जात आहे. 'एआय'च्या प्रसारसाठी विविध संस्थांमध्ये कार्यशाळा आयोजित केल्या जात आहेत. शहरा-शहरात 'एआय कम्युनिटी' (समुदाय) तयार होत आहेत. याने जनसामान्यांमध्ये एआयबद्दलची भीती कमी होऊन त्याचा स्वीकार वाढेल.

एकूणच पाहता, भारताचा कृत्रिम बुद्धिमत्तेकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन हा दूरदृष्टीपूर्ण आणि समावेशक आहे. तंत्रज्ञान केवळ मोजक्यांच्या हाती न राहता सर्वसामान्यांपर्यंत पोहोचवे, हा विचार या धोरणाच्या केंद्रस्थानी आहे. यशाचे मोजक्या केवळ आकांक्षेमध्ये नव्हे, तर समाजावर होणाऱ्या सकारात्मक परिणामांतून केले जाणार आहे.