

Indian AI Strategy

5 Layered AI architecture by Ashwini Vaishnaw

4 min read · Just now



Yogesh Haribhau Kulkarni (PhD)

Share

More

‘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 पोहोचायचे, हा विचार या धोरणाच्या केंद्रस्थानी आहे.

जागतिक आर्थिक मंचाच्या दावोस येथील परिषदेत भारताचे इलेक्ट्रॉनिक्स व माहिती तंत्रज्ञान मंत्री अश्विनी वैष्णव यांनी एक ठाम आणि अनेकांना आश्चर्यचकित करणारे विधान केले. काही तज्ज्ञ भारताला एआय (आर्टिफिशिअल 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 आत्मविश्वासातून केलेला नाही, तर एआय हे पवित्रात जागतिक अर्थव्यवस्थेवर कसा मोठा परिणाम करणार आहे, याची स्पष्ट आणि छोट सन्नत त्यांना आहे, असे दिसून येते.

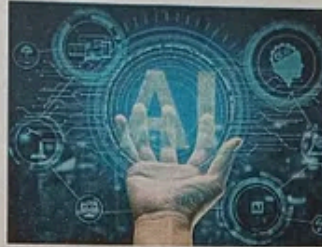
भारताचा कृत्रिम बुद्धिमत्तेकडे पाहण्याचा दृष्टिकोन पाच स्तरांच्या (फाइव्ह-लेयर) रचनेवर आधारित आहे. वैष्णव यांना ‘एआय आर्किटेक्चर’ असे म्हणतात. हे एखादे घर बांधण्यासारखे आहे. घरासाठी भक्कम घावा, मजबूत भिंती, वीज-पाणी यांसारख्या सुविधा आणि वापरण्यायोग्य सोल्या आवश्यक असतात. त्याचप्रमाणे, कृत्रिम बुद्धिमत्तेसाठीही पाच महत्वाचे स्तर एकत्र काम करणे गरजेचे आहे. भारत या सर्व स्तरांमध्ये एकाच वेळी गुंतवणूक करत आहे, होच या धोरणाची खरी ताकद

आहे.

पहिला आणि सर्वात वरचा स्तर म्हणजे ऑस (एपिफ्रेन्स), म्हणजेच सामान्य लोकांना बेट दिसणारा आणि उपयोगात येणारा एआय. शेतकऱ्यांना पिकांबाबत सल्ला मिळणे, विद्यार्थ्यांना वैयक्तिक पद्धतीने शिकवणारे तंत्रज्ञान, किंवा रुग्णालयांमध्ये आकाराचे जलद निदान, हे सगळे या स्तरात येते. भारत या क्षेत्रात मोठी लेप घेण्याचा प्रयत्न 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 (आर-ओ-आय, गुंतवणुकीवरील परतणा) हे सर्वात मोठी ‘एआय प्रणाली’ उभारण्यात नाही, तर प्रत्यक्ष समस्या कार्यक्षमतेने सोडवण्यात आहे. प्रसिद्ध उद्योजक नंदन निलेकणी यांचेही हेच मत आहे.

त्याखालील दुसरा स्तर म्हणजे मॉडेलस (संगणकीय प्रारूपे) म्हणजेच एआयचा मॅट्र. ओपनएआय, गुगल यांसारख्या कंपन्यांनी शेंकडी अजून परिमाण (पॅरामीटर्स) असलेल्या प्रचंड ‘मॉडेलस’मुळे जगभरात लक्ष वेधून घेतले आहे. मात्र भारताने वेगळ्या 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. उत्पादनसमता वाढकण्यासाठी ही मॉडेल विविध क्षेत्रांमध्ये आधीच वापरली जात आहेत. विरोध 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 पाण अत्यंत खार्षिक आहे. या क्षेत्रात आरुण मागे राहिले आहेत. तैवान आणि दक्षिण कोरिया यांसारख्या छोट्या देशांनी यत्न बाजी पारली आहे. ‘एआय’साठी लगभग प्रगत प्रॉसेसर्स प्रोसेसिंग युनिट्स (जी-पी-यू) खूप महान 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 हुनार विद्यार्थ्याला मिळणारी संगणकीय ताकद सिलिकॉन व्हॅलीतील संशोधकाच्या जवळपास असणार आहे. त्यामुळे आमच्याकडे पैसे अथवा संगणकीय क्षमता नाही हे कारण देता येणार नाही. अला खेळ आहे तो बौद्धिक क्षमतेचा आणि नवोन्मेधाचा.

चौथा स्तर म्हणजे माहिती साठवणूक केंद्रे म्हणजेच, ‘डेटा सेंटर’. ही ती अली पायाभूत सुविधा आहे जिथे एआय मॉडेल, माहिती-विदा (डेटा) आणि संगणकीय प्रणाली साठवल्या जातात. या क्षेत्रात भारतात 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’

राष्ट्रकरण आणि वीजवापराने नवमवीन तंत्रज्ञान वापरले जात आहे. तंत्रज्ञानाबरोबरच, अजून एक कडीचा फायदा म्हणजे डेटा सेंटरमुळे ‘डिजिटल सार्वभौमत्व’ मजबूत होले, म्हणजेच भारतीय डेटा भारतातच राहो. या उद्यमातून आगामी काळात उच्च दर्जाच्या नोकऱ्या निर्माण होणार आहेत. त्यामुळे ‘डेटा अपिवात्रिकी’ या क्षेत्राला उभारी येऊ शकते. पावचा आणि सर्वात मूलभूत (फौंडेशनल) स्तर म्हणजे ऊर्जा. एआय प्रणालींना सातत्याने मोठ्या प्रमाणात वीज लागते. सौर आणि पवनऊर्जा उपयुक्त असली तरी ती सतत उपलब्ध नसते. ‘एआय’सारख्या प्रणालींना खंड नको असतो. त्यामुळे भारताने नुकत्याच प्रस्तावित केलेल्या ‘शांती कायदा’ अंतर्गत अनुऊर्जेकडे लक्ष दिले आहे. लहान आणि सूक्ष्म अनुऊर्जा प्रकल्पांद्वारे एआय पायाभूत सुविधांना

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

स्टॅनफोर्ड विद्यापीठाच्या क्रमवारीनुसार, ‘एआय’ वापरत भारत जगात तिसऱ्या क्रमांकावर असून, तपरी आणि प्रतिभेत दुसऱ्या क्रमांकावर आहे. तुलनेने अलीकडेच जागतिक 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 सर्वोपरि परिसंस्था उभारणे, जिथे तंत्रज्ञानाचा लाभ सर्वोपरि लोकसंख्येला मिळतो आणि नव्या औद्योगिक क्रांतीचा पाया घालला जातो.

अशातूनचतीने येणाऱ्या भविष्यात भारताची वाटचाल काळजाला धरून तर होईलच; पण भारतीयांच्या क्षमता पूर्णपणे वापरून घेण्याची कल्पनाही वैष्णव यांच्या कथनात दिसते. भारताच्या या धोरणाची खास बाब म्हणजे प्रतिपेक्षा अर्थकारणावर दिलेला भर. सर्वात मोठी एआय मॉडेल उभारण्याच्या स्पर्धेत इतर देश असताना, वैष्णव प्रस्न उपस्थित करतात की, त्यातून खरे भू-राजकीय सामर्थ्य मिळते का? अजूनचकी 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 ‘आपटी’ उद्योग एआय-सक्षम सेवांकडे वळू शकतो. ‘एआय’चे फायदे मोजक्या संस्थेतुरीत न राहता सर्वोपरि समाजात पसरवणे, हेच भारताचे उद्दिष्ट आहे. समाजवादाकडूनही यासाठी हातभार लावला जात आहे. ‘एआय’च्या प्रसारासाठी विविध संस्थांमध्ये कार्यशाळा आयोजित केल्या जात आहेत. सह्रा-नहरात ‘एआय कम्युनिटीज’ (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 पोहोचणे, हा विचार या धोरणाच्या केंद्रस्थानी आहे. यशाचे मोजक्या केवळ आकड्यांमध्ये नव्हे, तर समाजावर होणाऱ्या सकारात्मक परिणामांतून केले जाणार आहे.

भारतीय एआयची पंचस्तरीय रणनीती

जागतिक आर्थिक मंचाच्या (वर्ल्ड इकॉनॉमिक फोरम) दावोस येथील परिषदेत भारताचे इलेक्ट्रॉनिक्स व माहिती तंत्रज्ञान मंत्री अश्विनी वैष्णव यांनी एक ठाम आणि अनेकांना आश्चर्यचकित करणारे विधान केले. काही तज्ज्ञ भारताला एआय (आर्टिफिशिअल 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 आत्मविश्वासातून 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 स्तरांच्या (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 वरचा स्तर म्हणजे ऍप्स (एप्लिकेशन्स), म्हणजेच सामान्य लोकांना थेट दिसणारा आणि उपयोगात येणारा एआय. शेतकऱ्यांना पिकांबाबत सल्ला मिळणे, विद्यार्थ्यांना वैयक्तिक पद्धतीने शिकवणारे तंत्रज्ञान, किंवा रुग्णालयांमध्ये आजारांचे जलद निदान, हे सगळे या स्तरात येते. भारत या क्षेत्रात मोठी झेप घेण्याचा प्रयत्न 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 (आर-ओ-आय, गुंतवणुकीवरील परतावा) हे सर्वात मोठी एआय प्रणाली उभारण्यात नाही, तर प्रत्यक्ष समस्या कार्यक्षमतेने सोडवण्यात आहे. प्रसिद्ध उद्योजक नंदन निलेकणी यांचेही हेच मत आहे.

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

तिसरा स्तर म्हणजे हार्डवेअर चिप्स आणि संगणकीय क्षमता. हा भाग अत्यंत खर्चिक आहे. या क्षेत्रात आपण मागे राहिलो आहोत. तैवान आणि दक्षिण कोरिया यांसारख्या छोट्या देशांनी यात बाजी मारली आहे. एआयसाठी लागणारे प्रगत ग्राफिक्स 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 एआयचा विकास अधिक लोकशाही पद्धतीने होऊ शकेल. बंगळुरूमधील एखाद्या हुशार विद्यार्थ्याला मिळणारी संगणकीय ताकद सिलिकॉन व्हॅलीतील 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 सेंटर्स. ही ती अशी पायाभूत सुविधा आहे जिथे एआय मॉडेल्स, माहिती-विदा (डेटा) आणि संगणकीय प्रणाल्या साठवल्या जातात. या क्षेत्रात भारतात प्रचंड गुंतवणूक येत आहे. गुगल, मायक्रोसॉफ्ट, अॅमेझॉनसारख्या जागतिक कंपन्यांनी भारतात डेटा सेंटर्स वाढवण्यासाठी सुमारे ७० अब्ज डॉलर्सची गुंतवणूक जाहीर केली आहे. ही केंद्रे अधिक ऊर्जा कार्यक्षम होत आहेत. शीतकरण आणि वीज वापरात नवनवीन तंत्रज्ञान वापरले जात आहे. तंत्रज्ञानाबरोबरच, अजून एक कळीचा फायदा म्हणजे डेटा सेंटर्समुळे 'डिजिटल सार्वभौमत्व' मजबूत होते, म्हणजेच भारतीय डेटा भारतातच राहतो. या उद्यमातून 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 सतत उपलब्ध नसते. एआयसारख्या प्रणालींना खंड नको असतो. त्यामुळे भारताने नुकत्याच प्रस्तावित केलेल्या 'शांती कायदा' अंतर्गत अणुऊर्जेकडे लक्ष दिले आहे. लहान आणि सूक्ष्म अणुऊर्जा प्रकल्पांद्वारे एआय पायाभूत सुविधांना स्वच्छ आणि स्थिर ऊर्जा पुरवण्याचा विचार आहे, तोही सार्वजनिक-खासगी भागीदारीतून.

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

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

या व्यावहारिक दृष्टिकोनाचा परिणाम मनुष्यबळावरही दिसतो. भारत दहा दशलक्ष लोकांना एआय कौशल्यांचे प्रशिक्षण देत आहे. यामुळे देशाचा आयटी उद्योग एआय-सक्षम सेवांकडे वळू शकतो. एआयचे फायदे मोजक्या संस्थांपुरते न राहता संपूर्ण समाजात पसरवणे, हेच भारताचे उद्दिष्ट आहे. समाजपातळीवरही यासाठी हातभार लावला जात आहे. एआयच्या प्रसारासाठी विविध संस्थांमध्ये

कार्यशाळा आयोजित केल्या जात आहेत. शहरा-शहरात 'एआय कम्युनिटीज' (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 पोहोचावे, हा विचार या धोरणाच्या केंद्रस्थानी आहे. यशाचे मोजमाप केवळ आकड्यांमध्ये नव्हे, तर समाजावर होणाऱ्या सकारात्मक परिणामांतून केले जाणार आहे.

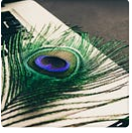
Sakal

Marathi

India

Artificial Intelligence

Policy



Following

Published in Desi Stack

71 followers · Last published just now

Stories related to innovation and technology in India. Also includes discovering various aspects of ancient Indian Knowledge System.



Edit profile

Written by Yogesh Haribhau Kulkarni (PhD)

1.8K followers · 2.1K following

PhD in Geometric Modeling | Google Developer Expert (Machine Learning) | Top Writer 3x (Medium) |
More at <https://www.linkedin.com/in/yogeshkulkarni/>