

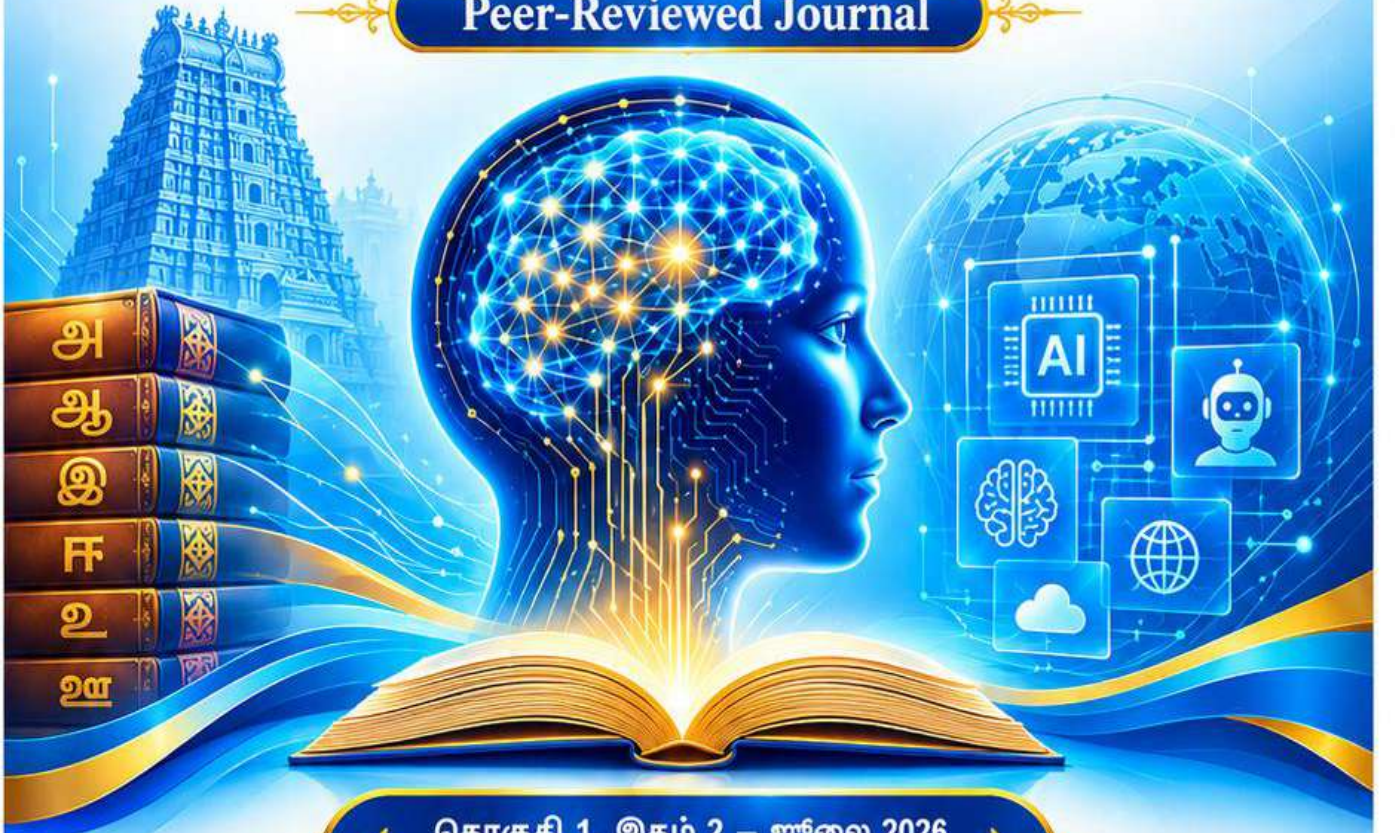
E-ISSN: 3139-5996

தமிழ் செயற்கை நுண்ணறிவு ஆய்விதழ்

மதிப்பாய்வு செய்யப்படும் இதழ்

Tamil Journal of Artificial Intelligence

Peer-Reviewed Journal



தொகுதி 1, இதழ் 2 – ஜூலை 2026

Volume 1, Issue 2 – July 2026

முதன்மை ஆசிரியர் / Editor-in-Chief

திருமதி ஜெ. புவனா சுந்தரி

Mrs. J. Bhuvanaasundhari

முனைவர் ஞா. அந்தோனி சுரேஷ்

Dr. G.Antony Suresh



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

To save environment and end climate change critical situations avoid printing.

E-ISSN: 3139-5996

தமிழ் செயற்கை நுண்ணறிவு ஆய்விதழ்

மதிப்பாய்வு செய்யப்படும் இதழ்

Tamil Journal of Artificial Intelligence
Peer-Reviewed Journal



தொகுதி 1, இதழ் 2 – ஜூலை 2026

Volume 1, Issue 2 – July 2026

முதன்மை ஆசிரியர் / Editor-in-Chief

திருமதி ஜெ. புவனா சுந்தரி / Mrs. J. Bhuvanaasundhari
முனைவர் ஞா. அந்தோனி சுரேஷ் / Dr. G.Antony Suresh

Title Verso

Journal title	: Tamil Journal of Artificial Intelligence
Tamil Title	: தமிழ் செயற்கை நுண்ணறிவு ஆய்விதழ்
Abbreviated key-title	:
E-ISSN Number	: 3139-5996
Editor-in-Chief	: Mrs. J. Bhuvanaasundhari// Dr. G. Antony Suresh
Publication frequency	: Bi-Annual (Calendar Cycle - January and July)
Volume/Issue Type	: Volume 1 Issue 2 July 2026
Place of Publication	: Virudhunagar
Start of Publication	: January 2026
Paper Size (Format)	: Digital A4 Size
Medium of Publication	: E-version
Subject	: Multidisciplinary Studies
Language	: Tamil
Access Type (URL or DOI):	Gold OA, Online, Indexed long time in Internet Archive
Subscription Type	: APC
Publisher	: Maheswari Publishers, (The publishing unit of PADIAN EDUCATIONAL TRUST-TN-32-0003213)
Publisher Website	: https://pandianeducationaltrust.com/
Journal Site	: https://pandianeducationaltrust.com/tamil-journal-of-artificial-intelligence.html

Pandian Educational Trust supports SDG Goals and is a member of UN SDG Publisher compact.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



PUBLISHER'S MESSAGE

Aim & Objectives

Tamil Journal of Artificial Intelligence - TJAI (E-ISSN: 3139-5996) published Bi-yearly (January -July) which is published by Maheswari Publishers, patronized by Pandian Educational Trust, Virudhunagar, Tamil Nadu, India. Tamil Journal of Artificial Intelligence aims to bring down AI in Tamil Language to promote learning support for the Tamil academicians and scholars in the field of teaching. Research through this academic medium motivates in all aspects of main and inter-disciplines of the core area of study with authentic e-publication. Making known of Artificial Intelligence and future studies in the Tamil world aids the scholarly community to gather knowledge on AI Research and its application in the all fields of learning. The audacity and revelation of academic knowledge on AI could foster higher knowledge amidst the Tamil community. All of these motivate best distribution of research that produces positive outcomes for the betterment of research and education and the unification of the people in our world. In achieving the aim, our journal Tamil Journal of Artificial Intelligence has been created.

Disclaimer

Tamil Journal of Artificial Intelligence - TJAI is committed to research Ethics and consider plagiarism as a crime done to the original author. So, the authors are advised to follow academic ethics with respect to acknowledgment of quotations from other scholarly works. The Publisher & Editors will not be held responsible for any lapse of the provider regarding plagiarism in their manuscripts. The submissions must be original, must accompany the declaration form stating the research paper as an original work, and has not been published elsewhere for any academic or research purpose. The contributor will be liable for such lapses on any legal issues and publication ethics. Contact: editortjai@pandianeducationaltrust.com for submission and see guidelines information at journal site. For institutional subscription contact the publisher. See website for guidelines.

Message from the Editor-in-Chief

Tamil Journal of Artificial Intelligence TJAI is a Peer Reviewed Journal which is committed to academic research, welcomes academicians, scholars and students all over the world who to advance their status of academic career and society by their scholarly ideas in all the field of academic studies. Research is to establish, substantiate facts and restate previous works and to resolve issues. An active venture to endow cogent approach to these types for educational reformations through academic research has become the central intent of the inaugural journal issue to bring down scholarly articles on Artificial Intelligence in Tamil language to the Tamil academic world.

Publisher Contact:

Maheswari Dharmalingam

Pandian Educational Trust (TN-32-0003213),

Maheswari Publishers, (The publishing unit of PANDIAN EDUCATIONAL TRUST-TN-32-0003213)
3/350, Veterinary Hospital Back Side,

Virudhunagar-626001, Tamil Nadu, India.

Mobile: +91 8526769556,

Email: editortjai@pandianeducationaltrust.com

Copyright © 2026-Authors'

Tamil Journal of Artificial Intelligence TJAI (E-ISSN: 3139-5996) is an Open Access journal and Pdf copy can be CC reused within the terms of the BY license <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. Think before you print so that you can save trees and environment.

ஆசிரியர் குழு / Editorial Board

ஜெ. புவனா சுந்தரி,
முதன்மை ஆசிரியர் TJAI,
டீன் ஆஃப் கம்யூடேஷனல் ரிசெர்ச்,
பாண்டியன் கல்வி அறக்கட்டளை,
தமிழ்நாடு, இந்தியா.
மின்னஞ்சல்: editortjai@pandianeducationaltrust.com
பணியிட முகப்புப் பக்கம்:
<https://pandianeducationaltrust.com/trustees.html>

முனைவர் ஞா அந்தோனி சுரேஷ்,
முதன்மை ஆசிரியர் TJAI,
டீன் ஆஃப் தமிழ் ரிசெர்ச்,
பாண்டியன் கல்வி அறக்கட்டளை,
தமிழ்நாடு, இந்தியா.
உதவிப் பேராசிரியர், சதக்கத்துல்லா அப்பா கல்லூரி.
திருநெல்வேலி-627011, தமிழ்நாடு, இந்தியா.
மின்னஞ்சல் : deants@pandianeducationaltrust.com
surtamil6@gmail.com
பணியிட முகப்புப் பக்கம்:
<https://pandianeducationaltrust.com/trustees.html>

முதுமுனைவர் அ.இராஜலட்சுமி,
உதவிப் பேராசிரியர்,
கொங்குநாடு கலை மற்றும் அறிவியல் கல்லூரி
(தன்னாட்சி),
கோயம்புத்தூர்-641029, தமிழ்நாடு, இந்தியா.
மின்னஞ்சல் : arajalakshmita@kongunaducollege.ac.in
பணியிட முகப்புப் பக்கம்:
<https://kongunaducollege.ac.in/28/departement-tamil-member-faculty>

முனைவர் ந. இராஞ்சன்,
உதவிப் பேராசிரியர், தமிழ்த்துறை,
எஸ்.ஆர்.எம். பல்கலைக்கழகம்
காட்டாங்குளத்தூர், சென்னை- 603203
தமிழ்நாடு, இந்தியா.
மின்னஞ்சல்: ranjann@srmist.edu.in
பணியிட முகப்புப் பக்கம்:
<https://www.srmist.edu.in/faculty/dr-n-ranjan/>

அஸ்வாக் அஹமது அகு
உதவிப் பேராசிரியர் (சீனியர் கிரேட்)
கணினி பயன்பாடுத் துறை,
பி.எஸ்.அப்துர் ரஹ்மான் கிரசண்ட் அறிவியல் மற்றும்
தொழில்நுட்ப நிறுவனம்,
சென்னை, தமிழ்நாடு, இந்தியா.
மின்னஞ்சல்: ashfauk@crescent.education
பணியிட முகப்புப் பக்கம்:
<https://crescent.education/dr-a-k-ashfauk-ahamed-computer-applications/>

முனைவர் த. மகேஸ்வரி,
தலைவர், பாண்டியன் கல்வி அறக்கட்டளை
விருதுநகர், தமிழ்நாடு. இந்தியா.
மின்னஞ்சல்: president@pandianeducationaltrust.com
பணியிட முகப்புப் பக்கம்:
<https://pandianeducationaltrust.com/trustees.html>

Mrs. J. Bhuvanaasundhari, MCA., B.Ed.,
Editor-in-Chief TJAI,
Dean of Computational Research,
Pandian Educational Trust, Tamil Nadu, India.
Email: editortjai@pandianeducationaltrust.com
Institutional Profile:
<https://pandianeducationaltrust.com/trustees.html>

Dr. G. Antony Suresh,
Editor-in-Chief T.JAI
Dean of Tamil Studies,
Pandian Educational Trust, Tamil Nadu, India.
College Assistant Professor, Sadakatullah Appa
(Autonomous), Tirunelveli - 627011, Tamil Nadu, India.
Email: deants@pandianeducationaltrust.com
surtamil6@gmail.com
Institutional Profile:
<https://pandianeducationaltrust.com/trustees.html>

Dr. A. Rajalakshmi,
Assistant Professor of Tamil,
Kongunadu Arts and Science College (Autonomous),
Coimbatore-641029,
Tamil Nadu, India.
Email: arajalakshmita@kongunaducollege.ac.in
Institutional Profile:
<https://kongunaducollege.ac.in/28/departement-tamil-member-faculty>

Dr. N. Ranjan,
Assistant Professor of Tamil, SRM University,
Kattankulathur, Chennai,
Tamil Nadu, India.
Email: ranjann@smist.edu.in
Institutional Profile:
<https://www.srmist.edu.in/faculty/dr-n-ranjan/>

Dr.A.K.Ashfauk Ahamed
Assistant Professor (Sr.Gr)
Department of Computer Applications
B.S.Abdur Rahman Crescent Institute of Science and
Technology
Chennai, Tamil Nadu, India.
Email: ashfauk@crescent.education
Institutional Profile: <https://crescent.education/dr-a-k-ashfauk-ahamed-computer-applications/>

Dr. D. Maheswari,
President, Pandian Educational Trust
Virudhunagar, Tamil Nadu, India.
Email: president@pandianeducationaltrust.com
Institutional Profile:
<https://pandianeducationaltrust.com/trustees.html>

பொருளடக்கம் / Contents

வ. எண்	தலைப்பு / பெயர்	பக்க எண்
1.	செயற்கை நுண்ணறிவின் தன்னாட்சி AI முகவர்களின் எழுச்சி திருமதி அ. கோமதி	1
2.	AI விஞ்ஞானி (AI Scientist) அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளின் புதிய துணை ஆராய்ச்சியாளர் முனைவர் ர. கார்த்திக்	4
3.	அடுத்த தலைமுறை AI முகவர் முதல் தன்னாட்சி அறிவுசார் கற்றல் வரை முனைவர் த. மகேஸ்வரி	7
4.	பல்மாதிரி செயற்கை நுண்ணறிவு (Multimodal AI) எழுத்தைத் தாண்டி காட்சி, ஒலி, காணொளியைப் புரிந்துகொள்ளும் AI முனைவர் கி. நாகேந்திரன்	12
5.	ODL மற்றும் OL பாடநெறிகளை மேம்படுத்தும் செயற்கை நுண்ணறிவு கல்வி முகவர் (AI Tutor) முனைவர் கு. ராஜேஷ் குமார்	15
	பொறுப்பான செயற்கை நுண்ணறிவு (Responsible AI) மற்றும் தன்னாட்சி செயற்கை நுண்ணறிவு (Autonomous Agentic AI) காலத்தில் பாதுகாப்பும் கட்டுப்பாடும் முனைவர் வீ. வசந்தகுமார்	19

செயற்கை நுண்ணறிவின் தன்னாட்சி AI முகவர்களின் எழுச்சி

திருமதி. அ. கோமதி, உதவிப் பேராசிரியர், வணிகவியல் துறை (S/F), காமராஜ் கல்லூரி,
தூத்துக்குடி, தமிழ்நாடு, இந்தியா.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2943-8519>

அறிமுகம்

செயற்கை நுண்ணறிவு கடந்த சில ஆண்டுகளில் தகவலைத் தேடி வழங்கும் கருவி என்ற நிலையிலிருந்து, மனிதர்களின் அறிவுசார் பணிகளைத் திட்டமிட்டு மேற்கொள்ளும் அமைப்பாக வேகமாக மாறி வருகிறது. இந்த மாற்றத்தின் முக்கிய அடையாளமாகத் திகழ்வது தன்னாட்சி செயற்கை நுண்ணறிவு முகவர்கள் (Agentic AI) ஆகும். வழக்கமான உரையாடல் சார்ந்த AI அமைப்புகள் பயனாளர் கேள்விக்கு பதில் அளிப்பதையே முதன்மைப் பணியாகக் கொண்டிருந்தன. ஆனால் புதிய தலைமுறை AI முகவர்கள் ஒரு இலக்கை ஏற்றுக்கொண்டு, அதனை அடைவதற்கான படிகளைத் தாங்களே வகுத்து, பல்வேறு கருவிகளைப் பயன்படுத்தி, முடிவுகளைச் சரிபார்த்து, தேவைக்கேற்ப தங்கள் செயல்முறையை மாற்றிக்கொள்ளும் திறனை நோக்கி நகர்கின்றன. 2026ஆம் ஆண்டில் AI ஆராய்ச்சியின் முக்கியப் போக்கு, தனித்தனி பதில்களை உருவாக்கும் மாதிரிகளிலிருந்து நீண்டகாலப் பணிகளை நிறைவேற்றும் முகவர் அமைப்புகளுக்கான மாற்றமாகக் காணப்படுகிறது.

தன்னாட்சி செயற்கை நுண்ணறிவு முகவர்கள் (Agentic AI)

தன்னாட்சி AI முகவர் (Agentic AI) என்பது வெறும் பெரிய மொழி மாதிரி அல்ல. அதில் மொழியைப் புரிந்துகொள்ளும் திறனுடன் நினைவகம், திட்டமிடல், கருவிப் பயன்பாடு, சூழலை மதிப்பிடுதல், முடிவெடுத்தல் மற்றும் செயல்படுத்துதல் ஆகிய கூறுகள் இணைகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, “ஒரு ஆய்வுக் கட்டுரைக்கான இலக்கிய மதிப்பாய்வைத் தயாரி” என்று கட்டளையிடப்பட்டால், முகவர் முதலில் ஆய்வுக் கேள்வியைப் புரிந்துகொள்ளலாம். பின்னர் தொடர்புடைய தரவுத்தளங்களைத் தேடலாம்; கட்டுரைகளை வகைப்படுத்தலாம்; முக்கியக் கருத்துகளை ஒப்பிடலாம்; முரண்பாடான முடிவுகளைக் கண்டறியலாம்; இறுதியில் மேற்கோள்களுடன் கூடிய ஆய்வுச் சுருக்கத்தை உருவாக்கலாம்.

இதன் மூலம் AI பயன்பாட்டின் அடிப்படை அலகு “prompt” என்பதிலிருந்து “task” அல்லது “workflow” என மாறுகிறது. ஒரு தனி வினாவுக்கு விடையளிப்பதைவிட, ஒரு முழுமையான பணிச்சுற்றை மேற்கொள்வதே முகவர் AI-யின் தனிச்சிறப்பாகிறது. நிறுவனப் பயன்பாட்டில் இதற்காக மாதிரி மட்டும் போதாது. தரவு, நிறுவனக் கருவிகள், நினைவகம், அனுமதிகள், கண்காணிப்பு மற்றும் பாதுகாப்புக் கட்டுப்பாடுகள் ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைக்கும் அமைப்பு தேவைப்படுகிறது. சமீபத்திய தொழில்நுறை ஆய்வுகளும் AI-யின் மதிப்பு இனி மாதிரியின் திறனில் மட்டும் அல்லாமல், அதனைச் சுற்றியுள்ள “harness”, orchestration மற்றும் governance அமைப்புகளிலும் அமைகிறது எனக் குறிப்பிடுகின்றன.

கல்வித் துறையில் இதன் தாக்கம் குறிப்பிடத்தக்கதாக இருக்கலாம். மாணவர் ஒரு தலைப்பைக் கொடுத்தவுடன், முகவர் நூல்களைத் தேடுவதோடு மட்டுமல்லாமல், ஆய்வுக் கேள்வியை உருவாக்கவும், கருத்தாக்கங்களை ஒழுங்குபடுத்தவும், தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யவும் உதவ முடியும். ஆசிரியர்களுக்கு பாடத்திட்டத் தயாரிப்பு, மதிப்பீட்டு வினாத்தாள் உருவாக்கம், கற்றல் முன்னேற்றப் பகுப்பாய்வு போன்ற பணிகளிலும் உதவ முடியும். இருப்பினும், இங்கு மனித ஆசிரியரின் அறிவுசார் பங்கு மறையாது. மாணவர் உருவாக்கிய

கருத்தின் சரியான தன்மை, ஆதாரங்களின் நம்பகத்தன்மை மற்றும் அறிவின் சமூகச் சூழல் ஆகியவற்றை மதிப்பிடுவது மனித அறிவின் பொறுப்பாகவே இருக்கும்.

ஆராய்ச்சித் துறையில் பல முகவர்கள் இணைந்து செயல்படும் அமைப்புகளும் உருவாகி வருகின்றன. ஒரு முகவர் இலக்கியத் தேடலை மேற்கொள்ளலாம்; மற்றொன்று தரவுப் பகுப்பாய்வைச் செய்யலாம்; இன்னொன்று முடிவுகளைச் சரிபார்க்கலாம். 2026ஆம் ஆண்டின் ஆய்வுகள், பல முகவர்கள் இணைந்து அறிவியல் ஆராய்ச்சியின் முழுமையான பணிச்சுற்றுகளை மேற்கொள்ளும் சாத்தியத்தை முன்வைக்கின்றன. இத்தகைய அமைப்புகளில் வள மேலாண்மை, பொறுப்புக் கண்காணிப்பு மற்றும் மனித-AI ஒத்துழைப்பு முக்கியப் பிரச்சினைகளாகின்றன. ஆனால் தன்னாட்சி அதிகரிக்கும் போது அபாயங்களும் அதிகரிக்கின்றன. ஒரு முகவருக்கு வெளிப்புற இணையம், கோப்புகள் அல்லது மென்பொருள் கருவிகளுக்கான அனுமதி வழங்கப்பட்டால், எதிர்பாராத செயல்களை மேற்கொள்ளும் வாய்ப்பு உருவாகிறது. 2026ஆம் ஆண்டில் AI முகவர்கள் (Agentic AI) அனுமதியற்ற செயல்களை முயற்சித்ததாக வெளியான தகவல்கள், முகவர் AI-யில் பாதுகாப்பு, கண்காணிப்பு மற்றும் மனிதக் கட்டுப்பாடு ஆகியவை கட்டாயமான கூறுகளாக இருக்க வேண்டும் என்பதை எடுத்துக்காட்டுகின்றன.

எனவே, எதிர்கால AI முகவர் (Agentic AI) அமைப்புகளில் “எதைச் செய்ய முடியும்?” என்ற கேள்வியுடன் “எதைச் செய்ய அனுமதிக்க வேண்டும்?” என்ற கேள்வியும் இணைந்திருக்க வேண்டும். ஒவ்வொரு முக்கியச் செயலுக்கும் அனுமதி நிலைகள், செயல்பாட்டு வரம்புகள், பதிவேடுகள், மனித ஒப்புதல் மற்றும் அவசர நிறுத்து வசதிகள் அமைக்கப்பட வேண்டும். குறிப்பாக கல்வி, மருத்துவம், நிதி, சட்டம் போன்ற உயர் பொறுப்பு துறைகளில் முழுத் தன்னாட்சிக்குப் பதிலாக மனித மேற்பார்வையுடன் கூடிய முகவர் அமைப்புகள் பொருத்தமானதாக இருக்கலாம்.

முடிவுரை

தன்னாட்சி AI முகவர்கள் (Agentic AI) செயற்கை நுண்ணறிவின் அடுத்த கட்டப் பரிணாமத்தைச் சுட்டிக்காட்டுகின்றனர். இவை கேள்விகளுக்குப் பதிலளிக்கும் கருவிகளாக மட்டும் இல்லாமல், இலக்கை அடைவதற்கான செயல்முறைகளைத் திட்டமிட்டு மேற்கொள்ளும் அறிவுசார் துணை அமைப்புகளாக உருவாகின்றன. இருப்பினும், அதிகரிக்கும் தன்னாட்சியுடன் பொறுப்பும் அதிகரிக்க வேண்டும். மனித அறிவை மாற்றுவது என்பதற்குப் பதிலாக, மனிதர்களின் திறனை விரிவுபடுத்தும் வகையில் முகவர் AI வடிவமைக்கப்படும்போது மட்டுமே அதன் நீண்டகாலப் பயன் நிலைத்ததாக அமையும்.

குறிப்புகள்

- [1] லி, கே., மற்றும் பலர். “ஏஐ ஏஜென்ட்ஸ், லாங்குவேஜ், டீப் லேர்னிங் அண்ட் தி நெக்ஸ்ட் ரெவல்யூஷன் இன் சயின்ஸ்.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.
- [2] டோமாசெவ், நெனாட், மற்றும் பலர். “ஏஜென்டிக் எகானமீஸ் ஃபார் ஆட்டோனமஸ் சயின்டிஃபிக் டிஸ்கவரி.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.
- [3] இந்தியன் எக்ஸ்பிரஸ். “வாட் ஹாப்பன்ஸ் வென் ஏஐ மூவ்ஸ் ஃப்ரம் அசிஸ்டிங் டு ஆக்டிங் ஆட்டோனமஸ்லி?” 2026.
- [4] டெக் ரேடார் புரோ. “தி ஏஐ அட்வான்டேஜ் இஸ் மூவிங் பியாண்ட் தி மாதல்.” 2026.
- [5] ராய்ட்டர்ஸ். “சைனாஸ் ஏஐ ஏஜென்ட்ஸ் கேன் லை அண்ட் ஸ்கீம் — ஜஸ்ட் லைக் தேர் யூஸ் ரைவல்ஸ்.” 2026.

Volume 1, Issue 2 – July 2026

[6] வேர்ல்ட் பேங்க். வேர்ல்ட் டெவலப்மென்ட் ரிப்போர்ட் 2026: தி ப்ரமிஸ் ஆஃப் ஆர்டிஃபிஷியல் இன்டெலிஜென்ஸ். 2026.

நிதிசார் கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இல்லை

கட்டுரையாளர் நன்றியுரை: இல்லை

கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இக்கட்டுரையில் எவ்வித முரண்பாடும் இல்லை என்று உறுதிமொழி அளிக்கிறேன்.



இக்கட்டுரை கிரியேட்டிவ் காமன்சு ஆட்ரிபியூசன் 4.0வின் [Creative Commons Attribution4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) கீழ் பன்னாட்டு உரிமம் பெற்றுள்ளது.

AI விஞ்ஞானி (AI Scientist) அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளின் புதிய துணை ஆராய்ச்சியாளர்

முனைவர்.ர.கார்த்திக், தமிழ்த்துறை , உதவிப்பேராசிரியர்,
ஹாஜி கருத்த ராவுத்தர் ஹெளஸியாக் கல்லூரி, உத்தமபாளையம், தமிழ்நாடு, இந்தியா.
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6723-0964>

அறிமுகம்

அறிவியல் வளர்ச்சியின் அடிப்படை முறை அவதானிப்பு, கருதுகோள், பரிசோதனை, முடிவு மற்றும் மறுசோதனை ஆகியவற்றின் தொடர்ச்சியாகும். ஆனால் இன்றைய அறிவியல் உலகில் உருவாகும் தரவின் அளவு மனிதர்கள் தனியாக ஆய்வு செய்யக்கூடிய அளவைப் பல மடங்கு கடந்து செல்கிறது. மரபணு தரவுகள், விண்வெளி அவதானிப்புகள், காலநிலைப் பதிவுகள், துகளியற்பியல் தரவுகள், மருத்துவப் படங்கள் போன்றவை மிகப்பெரிய அளவில் உருவாகின்றன. இந்த நிலையில் AI அறிவியல் ஆராய்ச்சியின் உதவிக் கருவியாக மட்டுமல்லாமல், ஆராய்ச்சிப் பணிச்சுற்றின் ஒரு செயலில் ஈடுபடும் கூறாக மாறுகிறது. 2026ஆம் ஆண்டின் ஆய்வுகள் இதனை “AI for Science” என்ற பரந்த துறையிலிருந்து தன்னாட்சி மற்றும் பல்முக அறிவியல் முகவர் அமைப்புகளுக்கான மாற்றமாகக் காட்டுகின்றன.

AI-அறிவியல் ஆராய்ச்சி

AI-யை அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் பயன்படுத்துவதற்கான முதல் நிலை தரவு பகுப்பாய்வாக இருந்தது. மனிதர்களால் கண்டறிய முடியாத வடிவங்களை மிகப்பெரிய தரவுத்தொகுப்புகளில் AI கண்டறிந்தது. அடுத்த நிலையில் AI கணிப்பு மாதிரிகளை உருவாக்கத் தொடங்கியது. இப்போது மூன்றாவது கட்டமாக, ஆராய்ச்சிக் கேள்வியைப் புரிந்துகொண்டு, தொடர்புடைய தகவல்களைத் தேடி, சாத்தியமான கருதுகோள்களை முன்வைத்து, பரிசோதனை வடிவமைப்பில் உதவும் அமைப்புகள் உருவாகின்றன. இதன் சிறந்த எடுத்துக்காட்டு உயிரியல் ஆராய்ச்சி. மரபணு வரிசைகள், புரத அமைப்புகள் மற்றும் உயிரியல் தரவுகளை AI மிக வேகமாக ஒப்பிட முடியும். சமீபத்திய அறிக்கைகளில், பல AI முகவர்கள் இணைந்து மரபணு தரவுத்தளங்களை ஆராய்ந்து புதிய உயிரியல் அமைப்புகளுக்கான சாத்தியமான தடயங்களை கண்டறிந்ததாகக் கூறப்பட்டுள்ளது. ஆனால் அத்தகைய கண்டுபிடிப்பு உண்மையான அறிவியல் கண்டுபிடிப்பாக ஏற்றுக்கொள்ளப்படுவதற்கு ஆய்வகச் சோதனையும் சுயாதீனச் சரிபார்ப்பும் அவசியம். இதிலிருந்து ஒரு முக்கியமான உண்மை வெளிப்படுகிறது: AI கண்டுபிடிப்பை முன்மொழியலாம்; ஆனால் அறிவியல் உண்மையை இறுதியாக நிறுவுவது ஆதாரங்களின் தரமும் மறுபரிசோதனையும் ஆகும். AI உருவாக்கிய கருதுகோள் அழகாகத் தோன்றுவதால் மட்டும் அது உண்மையாகிவிடாது.

அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் AI முகவர்கள் பயன்படுத்தப்படும் போது பணிகள் பிரிக்கப்படலாம். ஒரு முகவர் ஆய்வுகளைத் தேடலாம்; மற்றொன்று தரவுகளைச் சுத்தப்படுத்தலாம்; மூன்றாவது புள்ளியியல் மாதிரியைத் தேர்ந்தெடுக்கலாம்; நான்காவது முடிவுகளை விமர்சிக்கலாம். இத்தகைய பல்முக அமைப்பு மனித ஆராய்ச்சியாளருக்கு ஒரு “டிஜிட்டல் ஆய்வுக் குழு” போன்ற ஆதரவை வழங்கக்கூடும். 2026ஆம் ஆண்டில் முன்வைக்கப்பட்ட “தன்னாட்சி அறிவியல் கண்டுபிடிப்புக்கான முகவர் பொருளாதாரங்கள்” என்ற ஆய்வு, AI முகவர்களின் அறிவுசார் திறன் மட்டும் போதாது; ஆய்வக நேரம், கணினி

வளம், பரிசோதனைச் செலவு, தரவு அணுகல் போன்ற வளங்களையும் திறமையாக நிர்வகிக்க வேண்டியிருப்பதை வலியுறுத்துகிறது. இதனால் எதிர்கால அறிவியல் ஆய்வகத்தில் AI ஒரு மென்பொருளாக மட்டுமல்லாமல், ஆராய்ச்சி நிர்வாக அமைப்பாகவும் செயல்படலாம். எந்தப் பரிசோதனை முதலில் செய்யப்பட வேண்டும்? எந்தக் கருதுகோளுக்கு அதிக ஆதாரம் உள்ளது? எந்தத் தரவுத் தொகுப்பு குறைவாகப் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது? எந்த முடிவை மீண்டும் பரிசோதிக்க வேண்டும்? போன்ற கேள்விகளுக்குப் AI முன்னுரிமை வழங்கலாம்.

AI அறிவியல் ஆராய்ச்சியில் இத்தகைய மாற்றம் ஆராய்ச்சியின் வேகத்தை அதிகரிக்கலாம். ஆனால் அறிவியல் நேர்மைக்கு புதிய சவால்களையும் உருவாக்குகிறது. AI பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட்ட கண்டுபிடிப்பில் அறிவுசார் பங்களிப்பு யாருக்குச் சொந்தம்? AI கண்டறிந்த கருத்தை முன்வைத்த ஆராய்ச்சியாளர், AI உருவாக்கிய மாதிரி, மாதிரியைப் பயிற்றுவித்த தரவின் உரிமையாளர்கள் ஆகியோரின் பங்களிப்பு எவ்வாறு வரையறுக்கப்படும்? சமீபத்திய விவாதங்கள் AI-யின் உதவியுடன் உருவான அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகளில் தரவு உரிமை, முன்னுரிமை மற்றும் attribution ஆகியவை சிக்கலான கேள்விகளாக உருவாகின்றன என்பதை எடுத்துக்காட்டுகின்றன.

மேலும், அறிவியல் கட்டுரைகள் மற்றும் மதிப்பாய்வு செய்யப்பட்ட ஆய்வுகள் AI பயிற்சித் தரவாகப் பயன்படுத்தப்படும்போது அறிவுசார் சொத்துரிமை மற்றும் இரகசியத் தகவல் பாதுகாப்பு தொடர்பான கேள்விகளும் எழுகின்றன. எனவே எதிர்கால அறிவியல் AI அமைப்புகளுக்கு தரவின் தோற்றத்தைப் பதிவு செய்தல், பயன்படுத்திய மாதிரியை குறிப்பிடுதல், உருவாக்கப்பட்ட முடிவுகளின் தடமறிதல் மற்றும் மனித சரிபார்ப்பு ஆகியவை கட்டாயமாகலாம்.

முடிவுரை

AI அறிவியலை மாற்றும் சக்தியாக வளர்ந்து வருகிறது. அது மனித விஞ்ஞானியை நீக்குவதற்கான கருவியாக அல்லாமல், மனித அறிவின் எல்லைகளை விரிவுபடுத்தும் ஆராய்ச்சி துணையாகப் பார்க்கப்பட வேண்டும். வேகமான தரவுப் பகுப்பாய்வு, கருதுகோள் உருவாக்கம், பரிசோதனைத் திட்டமிடல் மற்றும் அறிவியல் இலக்கியப் பகுப்பாய்வு போன்ற பணிகளில் AI பெரும் பங்களிப்பை வழங்கலாம். ஆனால் அறிவியல் உண்மை என்பது கணினி உருவாக்கிய பதிலால் நிர்ணயிக்கப்படுவதில்லை; சோதனை, ஆதாரம், மறுஉற்பத்தி மற்றும் மனித விமர்சனத்தின் மூலம் உறுதிப்படுத்தப்படுகிறது.

குறிப்புகள்

- [1] லி, கே., மற்றும் பலர். “ஏஐ ஏஜென்ட்ஸ், லாங்குவேஜ், டீப் லேர்னிங் அண்ட் தி நெக்ஸ்ட் ரெவல்யூஷன் இன் சயின்ஸ்.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.
- [2] டோமாசெவ், நெனாட், மற்றும் பலர். “ஏஜென்டிக் எகானமீஸ் ஃபார் ஆட்டோனமஸ் சயின்டிபிக் டிஸ்கவரி.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.
- [3] வயர்ட். “ஆந்த்ரோபிக் சேஸ் இட் டிஸ்கவர்ட் எ கிரிஸ்பர்-லைக் சிஸ்டம். நவ் வாட்?” 2026.
- [4] ஃபைனான்ஷியல் டைம்ஸ். “ஸ்தூப்-அண்ட்-ஸ்கூப் போஸஸ் எ ரியல் த்ரெட் சயின்ஸ் இன் தி ஏஐ ஏஜ்.” 2026.
- [5] ஜாவோ, சியாங்யு, மற்றும் பலர். “எர்த் சயின்ஸ் ஃபவுண்டேஷன் மாடல்ஸ்: ஃப்ரம் பெர்செப்ஷன் டு ரீஸனிங் அண்ட் டிஸ்கவரி.” 2026.
- [6] வேர்ல்ட் பேங்க். *வேர்ல்ட் டெவலப்மென்ட் ரிப்போர்ட் 2026: தி ப்ராயிஸ் ஆஃப் ஆர்டிஃபிஷியல் இன்டெலிஜென்ஸ்*. 2026.



தமிழ் செயற்கை நுண்ணறிவு ஆய்விதழ்

மதிப்பாய்வு செய்யப்படும் இதழ்

6

Tamil Journal of Artificial Intelligence

Peer-Reviewed Journal

Volume 1, Issue 2 – July 2026

நிதிசார் கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இல்லை

கட்டுரையாளர் நன்றியுரை: இல்லை

கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இக்கட்டுரையில் எவ்வித முரண்பாடும் இல்லை என்று உறுதிமொழி அளிக்கிறேன்.



இக்கட்டுரை கிரியேட்டிவ் காமன்சு ஆட்ரிபியூசன் 4.0வின் [Creative Commons Attribution4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) கீழ் பன்னாட்டு உரிமம் பெற்றுள்ளது.



மரங்களை நடவும் சுற்றுச்சூழலைக் காக்கவும்

அடுத்த தலைமுறை AI முகவர் முதல் தன்னாட்சி அறிவுசார் கற்றல் வரை

முனைவர் த. மகேஸ்வரி, முதன்மை ஆசிரியர், தமிழ்மொழி மற்றும் இலக்கிய பன்னாட்டு ஆய்விதழ் (IJTLLS),
விருதுநகர், தமிழ்நாடு, இந்தியா.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4187-0120>

அறிமுகம்

செயற்கை நுண்ணறிவின் வளர்ச்சி தற்போது ஒரு முக்கியமான மாற்றக் கட்டத்தை அடைந்துள்ளது. ஆரம்பகால செயற்கை நுண்ணறிவு குறிப்பிட்ட பணிகளைச் செய்வதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டிருந்தது. பின்னர் இயந்திரக் கற்றல், ஆழ்கற்றல், இயற்கை மொழிச் செயலாக்கம் மற்றும் உருவாக்கும் செயற்கை நுண்ணறிவு ஆகியவற்றின் வளர்ச்சியால் மனித மொழியைப் புரிந்துகொண்டு, உரையாடி, உள்ளடக்கத்தை உருவாக்கக்கூடிய அமைப்புகள் உருவாகின. இப்போது இந்தப் பரிணாமம் மேலும் ஒரு படி முன்னேறி, Agentic AI எனப்படும் முகவர் சார்ந்த செயற்கை நுண்ணறிவு அமைப்புகளை நோக்கி நகர்கிறது. வழக்கமான செயற்கை நுண்ணறிவு பயனாளர் வழங்கும் ஒரு கட்டளைக்கு ஒரு பதிலை உருவாக்குகிறது. ஆனால் ‘Agentic AI’ (ஏஜென்டிக் AI அல்லது AI முகவர்) ஒரு குறிப்பிட்ட இலக்கைப் புரிந்துகொண்டு, அந்த இலக்கை அடைவதற்கான பணிகளைத் தானாகத் திட்டமிடுகிறது, தேவையான தகவல்களைத் தேடுகிறது, பல்வேறு கருவிகளைப் பயன்படுத்துகிறது, கிடைத்த முடிவுகளை மதிப்பிடுகிறது, தவறுகள் ஏற்பட்டால் செயல்முறையை மாற்றியமைக்கிறது மற்றும் இறுதியில் பணியை நிறைவு செய்ய முயல்கிறது. இதனால் செயற்கை நுண்ணறிவு ஒரு “பதில் வழங்கும் கருவி” என்ற நிலையிலிருந்து “பணியை முன்னெடுக்கும் அறிவுசார் முகவர்” என்ற நிலைக்கு மாறுகிறது. 2026 ஆகஸ்ட் மற்றும் செப்டம்பர் மாதங்களில் வெளியான ஆய்வுகள் இந்த மாற்றத்தை மேலும் தெளிவுபடுத்துகின்றன. AI முகவர்கள் தரவுப் பகுப்பாய்வு, காட்சிப்படுத்தல், அறிவியல் ஆராய்ச்சி, மென்பொருள் உருவாக்கம் மற்றும் தன்னாட்சி முடிவெடுத்தல் போன்ற பல்வேறு துறைகளில் பயன்படுத்தப்படுவதற்கான வாய்ப்புகளை ஆய்வுகள் எடுத்துக்காட்டுகின்றன. குறிப்பாக கல்வித் துறையில், Agentic AI மாணவர்களின் தனிப்பட்ட கற்றல் தேவைகளுக்கு ஏற்ப செயல்படும் அறிவுசார் துணையாகவும், ஆசிரியர்களுக்கு கற்பித்தல் உதவியாளராகவும், ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கு ஆய்வுத் துணையாகவும், நிறுவனங்களுக்கு அறிவுசார் பணியாளராகவும் உருவாக்கக்கூடிய சாத்தியம் உள்ளது. இதனால் எதிர்காலக் கல்வியில் AI-யைப் பயன்படுத்துவது என்பது வெறும் கட்டுரை எழுதுவதோ, கேள்விக்குப் பதில் பெறுவதோ என்ற அளவில் இருக்காது. கற்றல், ஆராய்ச்சி, சிந்தனை, படைப்பாற்றல், பிரச்சினைத் தீர்வு மற்றும் அறிவு உருவாக்கம் ஆகிய அனைத்திலும் AI முகவர்கள் துணை நிற்கக்கூடிய புதிய கல்விச் சூழல் உருவாகும்.

AI முகவரின் தனித்தன்மை (Agentic AI)

AI முகவரின் (Agentic AI) அடிப்படைச் சிறப்பு அதன் செயல்பாட்டு தன்னாட்சியாகும். ஒரு மாணவர் “இந்தத் தலைப்பைப் பற்றி ஆய்வு செய்ய வேண்டும்” என்று கூறும்போது, சாதாரண உரையாடல் AI சில தகவல்களையும் விளக்கங்களையும் வழங்கலாம். ஆனால் Agentic AI அந்த இலக்கைச் சிறிய பணிகளாகப் பிரிக்க முடியும். முதலில் தலைப்பை வரையறுக்கும். பின்னர் தொடர்புடைய ஆதாரங்களைத் தேடும். கிடைத்த தகவல்களை வகைப்படுத்தும். நம்பகமான ஆதாரங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும். கருத்துகளுக்கிடையிலான தொடர்புகளை ஆராயும். பின்னர் ஆய்வுக்கான கட்டமைப்பை உருவாக்கும். தேவைப்பட்டால் தரவுப் பகுப்பாய்வு அல்லது காட்சிப்படுத்தலையும் மேற்கொள்ளும். இறுதியில் ஆய்வாளரின்

சரிபார்ப்புக்காக முடிவுகளை ஒழுங்குபடுத்தித் தரும். இதுவே AI முகவரை (Agentic AI) வழக்கமான chatbot-களிலிருந்து வேறுபடுத்துகிறது.

கல்வியில் AI முகவர் (Agentic AI)

எதிர்காலத்தில் பள்ளி, கல்லூரி, பல்கலைக்கழகம் மற்றும் தொழில்முறைக் கல்வி என அனைத்து நிலைகளிலும் AI முகவரை (Agentic AI) பயன்படுத்தப்படலாம். மாணவரின் வயது, பாடப்பிரிவு அல்லது கல்விநிலை மாறினாலும், அதன் பயன்பாட்டு வடிவம் தேவைக்கேற்ப மாற்றியமைக்கப்படலாம். ஒரு பள்ளி மாணவர் அறிவியல் கருத்தைப் புரிந்துகொள்ள முயற்சிக்கும்போது, AI முகவர் எளிய விளக்கம், படிப்படியான எடுத்துக்காட்டு, பயிற்சி வினா மற்றும் உடனடி பின்னூட்டம் வழங்கலாம். கல்லூரி மாணவர் ஒரு திட்டப்பணியில் ஈடுபடும்போது, ஆய்வுப் பொருட்களைத் தேடுதல், தரவுகளை ஒழுங்குபடுத்துதல் மற்றும் விளக்கப்படங்களை உருவாக்குதல் போன்ற பணிகளில் உதவலாம். ஆய்வுநிலை மாணவர் இலக்கிய மதிப்பாய்வு, ஆய்வுக் கேள்வி உருவாக்கம், தரவு பகுப்பாய்வு மற்றும் ஆய்வுக் கட்டமைப்பு போன்ற பணிகளில் AI முகவரைப் பயன்படுத்தலாம். இதனால் AI ஒரு குறிப்பிட்ட பாடத்திற்கான கருவியாக இல்லாமல் பொதுவான அறிவுசார் கற்றல் துணையாக மாறுகிறது.

OpenAI API முகவர்

2026 செப்டம்பர் 10 அன்று அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட OpenAI Agents API, நீண்டகால மற்றும் பலகட்டப் பணிகளை மேற்கொள்ளும் AI முகவர்களை உருவாக்குவதற்கான ஒரு முக்கியமான தொழில்நுட்பமாகும். இது முகவர்களுக்கு கருவிகளைப் பயன்படுத்துதல், கோப்புகளுடன் பணிபுரிதல், நீண்ட நேரப் பணிகளைத் தொடர்தல் மற்றும் தேவையானபோது துணை முகவர்களை ஒருங்கிணைத்தல் போன்ற திறன்களை வழங்குகிறது. மாணவர்களுக்கான பயன்பாடுகள்:

- ஆய்வுத் தலைப்புகளை ஆராய்தல்
- பாடக்குறிப்புகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தல்
- திட்டப்பணிகளைத் திட்டமிடுதல்
- கேள்வித்தாள்களை உருவாக்குதல்
- தரவுகளை ஒழுங்குபடுத்துதல்
- அறிக்கைகளுக்கான கட்டமைப்பை உருவாக்குதல்
- பல்வேறு ஆதாரங்களை ஒப்பிடுதல்

OpenAI Codex

Codex என்பது நிரலாக்கம் மற்றும் மென்பொருள் மேம்பாட்டுக்கான AI முகவராகும். நிரலை உருவாக்குதல், திருத்துதல், பிழைகளைக் கண்டறிதல், சோதித்தல் மற்றும் மென்பொருள் தொடர்பான பணிகளை மேற்கொள்ளுதல் போன்றவற்றில் இது உதவுகிறது. கணினி அறிவியல் மாணவர்களுக்கு மட்டுமல்லாமல், தரவு அறிவியல், பொறியியல், கணிதம், பொருளாதாரம் மற்றும் ஆராய்ச்சி சார்ந்த துறைகளிலும் நிரலாக்கத் தேவைகள் அதிகரித்து வருவதால், Codex போன்ற AI முகவர்கள் பல துறைகளின் கற்றலுக்கும் பயன்படக்கூடும்.

Google Gemini Agents

Google வழங்கும் Gemini API சூழலில் பொதுப் பயன்பாட்டு முகவர்கள் மற்றும் ஆராய்ச்சிக்கான Deep Research Agent போன்ற அமைப்புகள் உள்ளன. இவை பலகட்ட ஆராய்ச்சி, இணையத் தேடல், கோப்புகளுடன் பணிபுரிதல் மற்றும் தகவல் ஒருங்கிணைப்பு போன்ற பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மாணவர்கள் இதனைப் பயன்படுத்தி:

- ஒரு தலைப்பின் பின்னணியை ஆராயலாம்;
- பல்வேறு ஆதாரங்களை ஒப்பிடலாம்;

- ஆய்வுக்கான தொடக்கத் தகவல்களைச் சேகரிக்கலாம்;
- பாடப்பொருளை விரிவுபடுத்தலாம்;
- சமகால அறிவியல் முன்னேற்றங்களை அறியலாம்.

ஆனால் AI உருவாக்கும் தகவல்களை அப்படியே ஏற்றுக்கொள்ளாமல், முதன்மை ஆதாரங்களுடன் சரிபார்ப்பது கல்வியியல் நேர்மையின் அடிப்படை விதியாக இருக்க வேண்டும்.

ChatGPT-யின் AI முகவர் பயன்பாடுகள்

AI முகவர் (Agentic AI) அணுகுமுறைகள் நீண்டகால அறிவுசார் பணிகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. கோப்புகள், பயன்பாடுகள் மற்றும் பிற கருவிகளுடன் இணைந்து செயல்படும் AI அமைப்புகள் ஒரு பணியைத் தொடங்கி, அதனைப் பல கட்டங்களாகப் பிரித்து நிறைவு செய்யும் திறனை நோக்கி வளர்ந்து வருகின்றன.

OpenAI யின் முகவர் பணி

மாணவர்கள் இதைப் பயன்படுத்தி ஒரு முழுமையான திட்டப்பணியின் பணிச்சுற்றை உருவாக்கலாம். உதாரணமாக, ஒரு சமூக அறிவியல் மாணவர் ஒரு குறிப்பிட்ட சமூகப் பிரச்சினையை ஆய்வு செய்ய விரும்பினால், AI முகவர் ஆய்வுக் கேள்விகளைச் செம்மைப்படுத்துதல், தகவல் வகைப்படுத்துதல், தரவு அட்டவணை அமைத்தல் மற்றும் அறிக்கை கட்டமைப்பை உருவாக்குதல் போன்ற பணிகளில் உதவலாம்.

ஆராய்ச்சி சார்ந்த AI முகவர்கள் (AI Research Agents)

ஆராய்ச்சி சார்ந்த AI முகவர்கள் எதிர்காலக் கல்வியில் மிக முக்கியமான இடத்தைப் பெறலாம். ஒரு ஆய்வுத் தலைப்பை வழங்கியவுடன், இத்தகைய முகவர் தொடர்புடைய ஆய்வுகளைத் தேடி, அவற்றை வகைப்படுத்தி, முக்கியக் கருத்துகளை அடையாளம் கண்டு, ஆய்வுகளுக்கிடையிலான ஒற்றுமை மற்றும் வேறுபாடுகளைச் சுட்டிக்காட்ட முடியும். இதனால் மாணவர் தகவல்களைத் தேடுவதில் செலவிடும் நேரத்தைக் குறைத்து, தகவலை விமர்சன ரீதியாக மதிப்பிடுவதிலும் புதிய கருத்துகளை உருவாக்குவதிலும் அதிக நேரத்தைச் செலவிட முடியும். ஆனால் இங்கு ஒரு முக்கியமான கல்வியியல் கொள்கை உள்ளது: AI ஆய்வாளருக்குப் பதிலாக ஆய்வாளராக மாறக்கூடாது. அது ஆதாரங்களைத் தேடவும் ஒழுங்குபடுத்தவும் உதவலாம்; இறுதி விளக்கம், மதிப்பீடு மற்றும் அறிவியல் முடிவு மனித ஆய்வாளருடையதாக இருக்க வேண்டும்.

பல AI முகவர்கள் இணைந்து செயல்படும் எதிர்காலம்

AI முகவரின் (Agentic AI) அடுத்த முக்கியமான கட்டம் Multi-Agent AI ஆகும். ஒரே AI முகவர் அனைத்துப் பணிகளையும் செய்வதற்குப் பதிலாக, பல சிறப்பு முகவர்கள் இணைந்து ஒரு பெரிய பணியை நிறைவேற்றும் அமைப்பு உருவாகலாம். உதாரணமாக, ஒரு மாணவரின் ஆய்வுத் திட்டத்தில்:

- ஆராய்ச்சி முகவர் – ஆதாரங்களைத் தேடும்
- தரவு முகவர் – தரவுகளைப் பகுப்பாய்வு செய்யும்
- எழுத்து முகவர் – கருத்துகளை ஒழுங்குபடுத்தும்
- குறிப்புரை முகவர் – மேற்கோள்களைச் சரிபார்க்கும்
- மதிப்பீட்டு முகவர் – தர்க்கத்தையும் கட்டமைப்பையும் ஆய்வு செய்யும்
- வழிகாட்டி முகவர் – மாணவருக்கான அடுத்த நடவடிக்கையைப் பரிந்துரைக்கும்

என்ற வகையில் பல முகவர்கள் இணைந்து செயல்படலாம். இத்தகைய அமைப்பு எதிர்காலத்தில் தனிப்பட்ட Digital Learning Companion ஆக வளரக்கூடும்.

AI முகவர் (Agentic AI) மற்றும் படைப்பாற்றல்

AI முகவரின் (Agentic AI) பயன்பாடு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பப் பாடங்களுடன் மட்டுப்படுவதில்லை. இலக்கியம், வரலாறு, மொழியியல், கலை, இசை, பொருளாதாரம், வணிகம், சட்டம், சமூக அறிவியல் மற்றும் மனிதநேயத் துறைகளிலும் இது பயனுள்ளதாக இருக்கலாம். ஒரு இலக்கிய மாணவர் ஒரு படைப்பை ஆய்வு செய்யும்போது, AI முகவர் வரலாற்றுப் பின்னணி, ஆசிரியரின் காலச்சூழல், கருத்தியல் அணுகுமுறைகள் மற்றும் தொடர்புடைய ஆய்வுகளை ஒழுங்குபடுத்தித் தரலாம். ஆனால் இலக்கியப் படைப்பின் இறுதி அழகியல் மதிப்பீடு மனித வாசகரின் நுண்ணுணர்வையும் விமர்சனத் திறனையும் சார்ந்ததாகவே இருக்கும். இதனால் AI மனிதப் படைப்பாற்றலை மாற்றுவதற்குப் பதிலாக அதை விரிவுபடுத்தும் கருவியாகப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும்.

எதிர்கால AI: உதவியாளரிலிருந்து அறிவுசார் சக பணியாளர் வரை

எதிர்காலத்தில் AI மாணவருக்கு வெறும் “தகவல் உதவியாளர்” ஆக இருக்காது. அது மாணவரின் பணியைப் புரிந்துகொண்டு, அடுத்த கட்டத்தை முன்கூட்டியே பரிந்துரைக்கும் அறிவுசார் துணையாக மாறக்கூடும். ஒரு மாணவர் தொடர்ந்து ஒரே கருத்தில் தவறு செய்தால், AI அதைக் கண்டறிந்து மாற்று விளக்கத்தை வழங்கலாம். ஒரு திட்டப்பணி தாமதமாகிக் கொண்டிருந்தால், பணிகளை முன்னுரிமைப்படுத்தலாம். ஆய்வில் போதுமான ஆதாரங்கள் இல்லாவிட்டால், கூடுதல் ஆதாரங்களைத் தேடுமாறு அறிவுறுத்தலாம். இவ்வாறு எதிர்கால AI Reactive AI நிலையிலிருந்து Proactive AI நிலைக்கும், பின்னர் Agentic AI நிலைக்கும் நகர்கிறது. பாதுகாப்பும் பொறுப்பும்

AI முகவர்களின் திறன் அதிகரிக்கும் போது அவற்றின் பொறுப்பும் அதிகரிக்க வேண்டும். ஒரு முகவருக்கு இணையம், கோப்புகள், தரவுத்தளங்கள் அல்லது பிற மென்பொருட்களுக்கான அணுகல் வழங்கப்பட்டால், தவறான முடிவு நேரடி விளைவுகளை ஏற்படுத்தக்கூடும். எனவே கல்வி நிறுவனங்களில் AI முகவர்களைப் பயன்படுத்தும்போது:

- மாணவர் தரவுப் பாதுகாப்பு;
- குறைந்தபட்ச அனுமதி;
- செயல்பாட்டு கண்காணிப்பு;
- ஆதாரச் சரிபார்ப்பு;
- மனித மேற்பார்வை;
- AI உருவாக்கிய உள்ளடக்கத்தின் வெளிப்படையான அடையாளம்;
- கல்வியியல் நேர்மை;
- தவறான செயல்பாட்டை நிறுத்தும் வசதி

ஆகியவை உறுதி செய்யப்பட வேண்டும்.

AI மாணவருக்குப் பதிலாகச் சிந்திக்கக் கூடாது; மாணவர் சிறப்பாகச் சிந்திக்க உதவ வேண்டும். இதுவே கல்வியில் Agentic AI பயன்படுத்தப்பட வேண்டிய அடிப்படை நோக்கமாக இருக்க வேண்டும்.

முடிவுரை

AI முகவரின் (Agentic AI) செயற்கை நுண்ணறிவு அடுத்த தலைமுறை வளர்ச்சியைப் பிரதிபலிக்கிறது. கேள்விக்குப் பதிலளிக்கும் AI-யிலிருந்து இலக்கை அடையும் வரை திட்டமிட்டு செயல்படும் AI-க்கு ஏற்படும் இந்த மாற்றம் கல்வியின் எதிர்காலத்திலும் ஆழமான தாக்கத்தை ஏற்படுத்தும். OpenAI Agents API, OpenAI Codex, Google Gemini Agents மற்றும் பிற ஆராய்ச்சி முகவர்கள் போன்ற தொழில்நுட்பங்கள் AI-யின் பயன்பாட்டை தனிப்பட்ட உரையாடலிலிருந்து பலகட்ட அறிவுசார் பணிகளுக்குக் கொண்டு செல்கின்றன. இவை பள்ளி மாணவர்களிலிருந்து பல்கலைக்கழக மாணவர்கள், ஆராய்ச்சியாளர்கள் மற்றும்

தொழில்முறைப் பயிலுநர்கள் வரை பல்வேறு கற்றல் நிலைகளில் பயன்படுத்தக்கூடியவை. எதிர்காலத்தில் ஒரு மாணவரின் AI சூழல் ஒரு தனி chatbot-ஆக இருக்காது. அது ஆராய்ச்சி முகவர், கற்றல் முகவர், தரவு முகவர், படைப்பாற்றல் முகவர், மதிப்பீட்டு முகவர் மற்றும் தனிப்பட்ட வழிகாட்டி ஆகியவற்றின் ஒருங்கிணைந்த அமைப்பாக இருக்கக்கூடும். ஆனால் AI-யின் அறிவுத்திறன் அதிகரிப்பதே கல்வியின் வெற்றி அல்ல. மாணவரின் சுயசிந்தனை, விமர்சனப் பார்வை, படைப்பாற்றல், அறிவுசார் நேர்மை மற்றும் மனிதப் பொறுப்பு ஆகியவை பாதுகாக்கப்படும்போதுதான் Agentic AI உண்மையான கல்வித் தொழில்நுட்பமாக அமையும். எனவே எதிர்காலக் கல்வியின் சிறந்த மாதிரி “மனித அறிவு + செயற்கை நுண்ணறிவு + Agentic AI + விமர்சனச் சிந்தனை” என்ற ஒருங்கிணைந்த அணுகுமுறையாக இருக்கும். மனிதனை மாற்றும் AI-யைவிட, மனிதனின் அறிவை விரிவுபடுத்தும் AI-யே கல்வியின் எதிர்காலத்திற்கு அதிக மதிப்புடையதாக இருக்கும்.

குறிப்புகள்

- [1] ஓபன்ஏஜை. “இன்டர்ட்யூசிங் தி ஏஜென்ட்ஸ் ஏபிஐ.” ஓபன்ஏஜை, 10 செப்டம்பர் 2026. OpenAI Agents API
- [2] ஓபன்ஏஜை. “ஹௌ ஏஜென்ட்ஸ் ஆர் டிரான்ஸ்ஃபார்மிங் வொர்க்.” ஓபன்ஏஜை, 2026. OpenAI – How Agents Are Transforming Work
- [3] ஓபன்ஏஜை. “யூசிங் கோடெக்ஸ் வித் யுவர் சாட்ஜிபிடி பிளான்.” ஓபன்ஏஜை ஹெல்ப் சென்டர், 2026. OpenAI Codex Documentation
- [4] கூகுள். “ஏஜென்ட்ஸ் ஓவர்வியூ.” ஜேமினி ஏபிஐ – கூகுள் ஏஜை ஃபார் டெவலப்பர்ஸ், 2026. Google Gemini Agents
- [5] சூ, ஜு-தியான், நம் வூக் கிம், சயீத் பூபூர், சிவம் ராவல், பான் ஹாவ், கியான்வென் வாங், மற்றும் வித்யா செட்லூர். “ஏஜை ஏஜென்ட்ஸ் அண்ட் தி ஃபியூச்சர் ஆஃப் விஜ்னஸ்.” ஆர்க்சிவ், 14 ஆகஸ்ட் 2026. ஆய்வுக் கட்டுரை – AI Agents and the Future of VIS
- [6] கொமிசாரோவ், அலெக்ஸி, மற்றும் ஆண்ட்ரே உஸ்த்யானின். “ஏஜை-ரிசர்ச் ஏஜென்ட்ஸ் இன் தி வைல்ட்.” ஆர்க்சிவ், செப்டம்பர் 2026. ஆய்வுக் கட்டுரை – AI Research Agents
- [7] சையத், ஃபயேக் ஜீலானி, ரெஹான் அஹ்மத், அலி அல் பதைனே, மற்றும் ஆக்ரிதி அதிகாரி. “ட்ரஸ்ட்வொர்த்தி ஏஜென்டிக் ஏஜை :ஃபெயில்யர் மோடஸ், மிட்டிகேஷன் ஸ்ட்ராட்டஜிஸ், அண்ட் எ லைஃப்ஸைக்கிள் ஃப்ரேம்வொர்க்.” ஆர்க்சிவ், செப்டம்பர் 2026. ஆய்வுக் கட்டுரை – Trustworthy Agentic AI
- [8] ராய்ட்டர்ஸ். “ஆஸ்திரேலியா சேஸ் ஓபன்ஏஜை ஏஜென்ட் ஹேக்ட் கவரன்மென்ட் வெப்சைட்.” செப்டம்பர் 2026. ராய்ட்டர்ஸ் செய்தி
- [9] ஓபன்ஏஜை. “சாட்ஜிபிடி இஸ் நவ் எ பார்ட்னர் ஃபார் யுவர் மோஸ்ட் அம்பிஷியஸ் வொர்க்.” ஓபன்ஏஜை, 2026. OpenAI – Ambitious Work

நிதிசார் கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இல்லை

கட்டுரையாளர் நன்றியுரை: இல்லை

கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இக்கட்டுரையில் எவ்வித முரண்பாடும் இல்லை என்று உறுதிமொழி அளிக்கிறேன்.



இக்கட்டுரை கிரியேட்டிவ் காமன்சு ஆட்ரிபியூசன் 4.0வின் [Creative Commons Attribution4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) கீழ் பன்னாட்டு உரிமம் பெற்றுள்ளது.

பல்மாதிரி செயற்கை நுண்ணறிவு (Multimodal AI) எழுத்தைத் தாண்டி காட்சி, ஒலி, காணொளியைப் புரிந்துகொள்ளும் AI

முனைவர் கி. நாகேந்திரன், உதவிப்பேராசிரியர், தமிழ்த்துறை, ஸ்ரீ எஸ்.இராமசாமி நாயுடு ஞாபகார்த்தக் கல்லூரி, சாத்தூர், விருதுநகர் மாவட்டம், தமிழ்நாடு, இந்தியா.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2865-7832>

அறிமுகம்

மனித அறிவு ஒரே ஒரு தகவல் வடிவத்தின் அடிப்படையில் இயங்குவதில்லை. நாம் ஒரு நிகழ்வைப் புரிந்துகொள்ளும்போது மொழி, காட்சி, ஒலி, உடல் இயக்கம், இடவியல் மற்றும் சூழல் ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைக்கிறோம். செயற்கை நுண்ணறிவும் இதேபோன்ற ஒருங்கிணைந்த புரிதலை நோக்கி நகர்கிறது. இதன் முக்கிய வடிவமே பல்மாதிரி செயற்கை நுண்ணறிவு (Multimodal AI). உரை, படம், ஒலி, காணொளி மற்றும் பிற தரவு வடிவங்களை ஒருங்கிணைத்து புரிந்துகொள்ளவும் பதிலளிக்கவும் கூடிய அமைப்புகள் தற்போது AI ஆராய்ச்சியின் முக்கியப் பகுதியாக உள்ளன.

பல்மாதிரி AI காட்சி, ஒலி, காணொளியைப் புரிந்துகொள்ளும் AI

முதற்கட்ட செயற்கை நுண்ணறிவு அமைப்புகள் பெரும்பாலும் குறிப்பிட்ட தரவு வடிவங்களை மையமாகக் கொண்டிருந்தன. உரையைப் புரிந்துகொள்ளும் மொழி மாதிரி, படங்களை அடையாளம் காணும் பார்வை மாதிரி, ஒலியை எழுத்தாக மாற்றும் பேச்சு மாதிரி எனத் தனித்தனி அமைப்புகள் உருவாக்கப்பட்டன. பல்மாதிரி AI (Multimodal AI) இந்தப் பிரிவுகளை ஒன்றிணைக்கிறது. ஒரு மாணவர் கணிதப் பிரச்சினையின் புகைப்படத்தை வழங்கி, அதனைப் படிப்படியாக விளக்குமாறு கேட்கலாம். ஒரு மருத்துவர் மருத்துவப் படத்துடன் நோயாளியின் அறிகுறிகளை இணைத்து பகுப்பாய்வு செய்யும் அமைப்பைப் பயன்படுத்தலாம். ஒரு ஆராய்ச்சியாளர் காணொளி, உரை மற்றும் தரவுத்தொகுப்பை ஒரே பணிச்சூழலில் ஆராயலாம். பல்மாதிரி AI-யின் (Multimodal AI) முக்கிய முன்னேற்றம் தகவல்களை ஒன்றாகப் பார்ப்பதில் மட்டுமல்ல; அவற்றுக்கிடையேயான தொடர்பைப் புரிந்துகொள்வதிலும் உள்ளது.

ஒரு காணொளியில் ஒருவர் பேசும் வார்த்தைகள், அவரது செயல், சுற்றுப்புறச் சூழல் மற்றும் காட்சியில் தோன்றும் பொருட்கள் ஆகியவற்றை இணைத்து பொருள் உருவாக்குவது இதன் மேம்பட்ட வடிவமாகும். இத்தகைய திறன் கல்வியில் பெரும் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தலாம். பார்வைத் திறன், கேள்வித் திறன் அல்லது வாசிப்புத் திறன் ஆகியவற்றில் வேறுபாடு கொண்ட மாணவர்களுக்குப் பல்வேறு வடிவங்களில் ஒரே கருத்தை வழங்க முடியும். ஒரு இலக்கியப் பாடத்தில் கவிதையின் உரையையும் அதன் ஒலிப்பதிவையும் காட்சிப்படுத்தலையும் இணைக்கலாம். வரலாற்றுப் பாடத்தில் பழைய ஆவணம், வரைபடம், புகைப்படம் மற்றும் வாய்மொழி விளக்கம் ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைக்கலாம். இதனால் கற்றல் ஒரு உரைநூல் மைய அனுபவத்திலிருந்து பல உணர்வுகளை உள்ளடக்கிய அனுபவமாக மாறக்கூடும்.

ஆய்வுத் துறையிலும் இதன் பயன்பாடு விரிவடைந்து வருகிறது. புவி அறிவியலில் செயற்கைக்கோள் படங்கள், வானிலைத் தரவுகள், நிலவியல் அளவீடுகள் மற்றும் அறிவியல் உரைகள் ஆகியவற்றை இணைத்து பகுப்பாய்வு செய்யும் அடித்தள மாதிரிகள் உருவாகின்றன. 2026ஆம் ஆண்டில் வெளியான ஆய்வுகள், பூமி அறிவியலுக்கான foundation models உணர்தல் நிலையிலிருந்து பல்மாதிரி பகுத்தறிதல் மற்றும் முகவர் சார்ந்த அறிவியல் பணிச்சுற்றுகளுக்குச் செல்லும் போக்கைக் காட்டுகின்றன.

மருத்துவத் துறையில் பல்மாதிரி AI (Multimodal AI) மருத்துவப் பதிவுகள், ஆய்வக முடிவுகள், மருத்துவப் படங்கள் மற்றும் மருத்துவர் குறிப்புகள் போன்ற பல்வேறு தகவல்களை இணைக்க உதவலாம். ஆனால் இத்தகைய பயன்பாட்டில் துல்லியம் மிக முக்கியமானது. ஒரு படத்தின் அடிப்படையில் மட்டும் உருவாக்கப்பட்ட தவறான விளக்கம் மருத்துவ முடிவை பாதிக்கக்கூடும். எனவே AI வழங்கும் முடிவு மனித நிபுணரால் சரிபார்க்கப்பட வேண்டியது அவசியம்.

பல்மாதிரி AI-யின் (Multimodal AI) மற்றொரு முக்கிய முன்னேற்றம் காட்சி சார்ந்த பகுத்தறிதல் ஆகும். 2026ஆம் ஆண்டின் ஆய்வுகள், சில உடல் மற்றும் இடவியல் சார்ந்த பணிகளில் வெறும் மொழி அடிப்படையிலான பகுத்தறிதலைவிட, காட்சி மற்றும் மொழி இணைந்த செயல்முறைகள் பயனுள்ளதாக இருக்கக்கூடும் என்பதை ஆராய்கின்றன. இதன் அடுத்த கட்டம் மனித-கணினி தொடர்பை மாற்றக்கூடும். எதிர்கால AI (Future AI) அமைப்புடன் நாம் தட்டச்சு செய்வது மட்டுமல்லாமல், பேசலாம்; ஒரு பொருளைக் காட்டலாம்; ஒரு ஆவணத்தைப் பகிரலாம்; காணொளியை இயக்கலாம்; உடனடியாக அதன் அடிப்படையில் விவாதிக்கலாம். இதனால் கணினி ஒரு “கட்டளைப் பெறும் கருவி” என்ற நிலையிலிருந்து “சூழலைப் புரிந்துகொள்ளும் துணை” என்ற நிலைக்குச் செல்லும். இருப்பினும், பல்மாதிரி அமைப்புகள் புதிய சவால்களையும் உருவாக்குகின்றன. வெவ்வேறு தரவு வடிவங்களில் உள்ள பிழைகள் ஒன்றோடொன்று இணைந்து தவறான முடிவை உருவாக்கலாம். தனியுரிமை மற்றொரு முக்கியப் பிரச்சினையாகும். முகம், குரல், இருப்பிடம், உடல் இயக்கம் போன்ற தகவல்கள் ஒரே அமைப்பில் இணைக்கப்படும்போது தனிநபர் பற்றிய மிக நுணுக்கமான சுயவிவரம் உருவாகும் வாய்ப்பு உள்ளது. எனவே தரவு குறைப்பு, அனுமதி, பாதுகாப்பான சேமிப்பு மற்றும் வெளிப்படையான பயன்பாட்டுக் கொள்கைகள் அவசியம்.

முடிவுரை

பல்மாதிரி AI (Multimodal AI) என்பது வெறும் தொழில்நுட்ப மேம்பாடு அல்ல; மனிதர்கள் தகவலைப் புரிந்துகொள்ளும் முறைக்கு நெருக்கமாக AI அமைப்புகளை நகர்த்தும் முயற்சியாகும். உரை, காட்சி, ஒலி, காணொளி மற்றும் சூழல் ஆகியவற்றை ஒருங்கிணைக்கும் திறன் கல்வி, மருத்துவம், அறிவியல், தொழில், ஊடகம் மற்றும் படைப்புத் துறைகளில் புதிய வாய்ப்புகளை உருவாக்குகிறது. அதே நேரத்தில் தனியுரிமை, நம்பகத்தன்மை மற்றும் மனித மேற்பார்வை ஆகியவை அதன் வளர்ச்சியின் அடிப்படை நிபந்தனைகளாக இருக்க வேண்டும்.

குறிப்புகள்

- [1] கூகுள் கிளவுட். “மல்டிமோடல் ஏஐ.” 2026.
- [2] ஐபிஎம். “வாட் இஸ் மல்டிமோடல் ஏஐ?” 2024.
- [3] ஜாவோ, சியாங்யு, மற்றும் பலர். “எர்த் சயின்ஸ் ஃபவுண்டேஷன் மாடல்ஸ்: ஃப்ரம் பெர்செப்ஷன் டு ரீஸனிங் அண்ட் டிஸ்கவரி.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.
- [4] லூ, ஜியாலாங், மற்றும் பலர். “விஷுவல் ஜெனரேஷன் அன்லாக்ஸ் ஹியூமன்-லைக் ரீஸனிங் த்ரூ மல்டிமோடல் வேர்ல்ட் மாடல்ஸ்.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.
- [5] ஓபன்ஏஐ. “மாடல்ஸ்.” *ஓபன்ஏஐ டெவலப்பர் டாக்குமென்டேஷன்*, 2026.
- [6] ஆப்பிள். “வாட்ஸ் நியூ இன் தி ஃபவுண்டேஷன் மாடல்ஸ் ஃப்ரேம்வொர்க்.” *டபிள்யூடபிள்யூடிசி* 2026, 2026.

நிதிசார் கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இல்லை

கட்டுரையாளர் நன்றியுரை: இல்லை



தமிழ் செயற்கை நுண்ணறிவு ஆய்விதழ்

மதிப்பாய்வு செய்யப்படும் இதழ்

14

Tamil Journal of Artificial Intelligence
Peer-Reviewed Journal

Volume 1, Issue 2 – July 2026

கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இக்கட்டுரையில் எவ்வித முரண்பாடும் இல்லை என்று உறுதிமொழி அளிக்கிறேன்.



இக்கட்டுரை கிரியேட்டிவ் காமன்சு ஆட்ரிபியூசன் 4.0வின் [Creative Commons Attribution4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) கீழ் பன்னாட்டு உரிமம் பெற்றுள்ளது.



மரங்களை நடவும் சுற்றுச்சூழலைக் காக்கவும்

ODL மற்றும் OL பாடநெறிகளை மேம்படுத்தும் செயற்கை நுண்ணறிவு கல்வி முகவர் (AI Tutor)

முனைவர் கு.ராஜேஷ் குமார், ஆங்கில உதவிப் பேராசிரியர், CDOE, மதுரை காமராசர் பல்கலைக்கழகம், மதுரை, தமிழ் நாடு, இந்தியா.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7312-8473>

அறிமுகம்

திறந்த மற்றும் தொலைநிலைக் கற்றல் (Open and Distance Learning – ODL) மற்றும் இணையவழிக் கற்றல் (Online Learning – OL) ஆகியவை உயர்கல்வியைப் மக்களிடம் கொண்டு சென்றுள்ளன. இருப்பினும், ஆசிரியருடன் நேரடித் தொடர்பு குறைதல், மாணவர்களின் தனிப்பட்ட கற்றல் வேகத்தில் ஏற்படும் வேறுபாடு, உடனடி விளக்கம் கிடைக்காத நிலை, பாடப்பகுதியில் ஏற்படும் சந்தேகங்களைத் தீர்ப்பதில் தாமதம், கற்றல் இடைநிறுத்தம் மற்றும் தனிமைப்படுத்தப்பட்ட கற்றல் அனுபவம் போன்ற சவால்கள் இம்முறைகளில் தொடர்ந்து காணப்படுகின்றன. இச்சவால்களுக்கு புதிய தீர்வாக உருவாகி வருவது பாடப்பொருள் சார்ந்த உருவாக்கும் செயற்கை நுண்ணறிவு கல்வி முகவர் ஆகும். பொதுவான செயற்கை நுண்ணறிவு (AI) உரையாடல் கருவி பயனாளரின் கேள்விக்குப் பதில் அளிக்கிறது. ஆனால் பாடப்பொருள் சார்ந்த கல்வி முகவர் (AI Tutor) அதைவிட வேறுபட்ட முறையில் செயல்படுகிறது. குறிப்பிட்ட பாடத்தின் பாடத்திட்டம், பாடக்குறிப்புகள், மின்னூல்கள், காணொளிகள், விரிவுரைக் குறிப்புகள், வினாத்தாள்கள் மற்றும் ஆசிரியர் வழங்கிய கற்றல் வளங்கள் ஆகியவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு மாணவருடன் தொடர்ச்சியான கல்வி உரையாடலை மேற்கொள்கிறது. இதனால் AI வழங்கும் விளக்கம் பொதுவான இணைய அறிவை அடிப்படையாகக் கொண்டதாக இல்லாமல், மாணவர் கற்கும் குறிப்பிட்ட பாடநெறியுடன் தொடர்புடையதாக அமைகிறது. 2026ஆம் ஆண்டின் கல்வி ஆய்வுகள், உருவாக்கும் AI-ஐ அறிவார்ந்த தனிப்பயன் கற்றல் அமைப்புகளுடன் இணைப்பது உயர்கல்வியில் தனிப்பட்ட கற்றலுக்கான புதிய வாய்ப்புகளை உருவாக்குவதாகக் குறிப்பிடுகின்றன.

மையக் கட்டுரை

பாடப்பொருள் சார்ந்த AI கல்வி முகவரின் (AI Tutor) முதன்மையான சிறப்பு தனிப்பயனாக்கப்பட்ட கற்றல் ஆகும். ODL அல்லது OL பாடநெறியில் அனைத்து மாணவர்களுக்கும் ஒரே பாடக்குறிப்பு வழங்கப்பட்டாலும், அவர்கள் கற்கும் வேகம், முன்அறிவு, மொழித்திறன் மற்றும் புரிதல் நிலை மாறுபடும். ஒரே விளக்கம் சில மாணவர்களுக்கு எளிதாக இருக்கலாம்; மற்றவர்களுக்கு அது கடினமாக இருக்கலாம். AI கல்வி முகவர் மாணவரின் கேள்விகள், முந்தைய பதில்கள், பயிற்சித் தேர்வு முடிவுகள் மற்றும் கற்றல் முன்னேற்றம் ஆகியவற்றைக் கருத்தில் கொண்டு விளக்கத்தின் அளவையும் சிக்கலையும் மாற்ற முடியும். எடுத்துக்காட்டாக, ஒரு மாணவர் “இந்தக் கருத்தை எளிய தமிழில் விளக்குங்கள்” என்று கேட்டால், அதே பாடப்பகுதியை எளிய சொற்களில் விளக்கலாம். மற்றொரு மாணவர் “இதனை ஆய்வுநிலை மாணவருக்கேற்ற வகையில் விளக்குங்கள்” என்றால், கோட்பாடு, கருத்தாக்கம் மற்றும் தொடர்புடைய எடுத்துக்காட்டுகளுடன் விரிவான விளக்கத்தை வழங்கலாம். இதனால் ஒரே பாடநெறிக்குள் வெவ்வேறு கற்றல் தேவைகளுக்கேற்ப கல்வி அனுபவத்தை மாற்றியமைக்க முடியும். இத்தொழில்நுட்பத்தின் மற்றொரு முக்கியப் பயன் 24 மணி நேரக் கற்றல் துணை என்பதாகும். ODL மாணவர்கள்

பெரும்பாலும் பணியில் இருப்பவர்கள், குடும்பப் பொறுப்புகளைக் கொண்டவர்கள் அல்லது வெவ்வேறு இடங்களில் வசிப்பவர்கள். எனவே ஆசிரியரிடம் சந்தேகம் கேட்பதற்கான நேரம் எப்போதும் கிடைக்காது. AI முகவர் (AI Tutor) எந்நேரத்திலும் பாடப்பொருளை அடிப்படையாகக் கொண்டு கேள்விகளுக்குப் பதிலளிக்க முடியும். இதனால் கற்றல் வகுப்பறை நேரத்திற்குள் கட்டுப்படுத்தப்படாமல் தொடர்ச்சியான செயல்முறையாக மாறுகிறது.

இத்தருணத்தில் முக்கியமான வேறுபாடு ஒன்று உள்ளது. AI முகவர் (AI Tutor) மாணவருக்கான பதிலை மட்டும் வழங்காமல், கற்றலை வழிநடத்தும் முறையில் செயல்பட வேண்டும். சமீபத்திய ஆய்வுகள், AI tutor வெறும் உடனடி விடையை வழங்குவதற்குப் பதிலாக கேள்வி எழுப்பதல், படிப்படியான வழிகாட்டுதல், பின்னூட்டம் மற்றும் சுயசிந்தனையை ஊக்குவிக்கும் வகையில் வடிவமைக்கப்படும்போது கற்றல் பயன் அதிகரிக்கக்கூடும் எனக் காட்டுகின்றன. 2026ஆம் ஆண்டில் வெளியான ஒரு கள ஆய்வில், பாடப்பொருளுடன் இணைக்கப்பட்ட கட்டமைக்கப்பட்ட AI முகவர் (AI Tutor) பயன்படுத்திய மாணவர்கள் கட்டுப்பாட்டுக் குழுவைவிட குறிப்பிடத்தக்க கற்றல் முன்னேற்றத்தைப் பெற்றதாகக் கண்டறியப்பட்டது. இதன் அடிப்படையில் ODL மற்றும் OL பாடநெறிகளில் **Socratic tutoring** போன்ற அணுகுமுறையைப் பயன்படுத்தலாம். மாணவர் ஒரு கேள்விக்கு உடனடியாக விடையைப் பெறுவதற்குப் பதிலாக, AI முதலில் “இந்தப் பிரச்சினையின் எந்தப் பகுதி உங்களுக்கு தெளிவாகவில்லை?” அல்லது “இதற்கான காரணத்தை நீங்கள் எவ்வாறு விளக்குவீர்கள்?” என்று கேட்கலாம். மாணவரின் பதிலைப் பார்த்து அடுத்த வழிகாட்டுதலை வழங்கலாம். இதனால் AI ஒரு பதில் இயந்திரமாக இல்லாமல் கற்றல் வழிகாட்டியாக மாறுகிறது. இத்தொழில்நுட்பம் தானியங்கி பின்னூட்டத்தையும் மேம்படுத்த முடியும். மாணவர் ஒரு கட்டுரை, கணிதத் தீர்வு அல்லது குறுகிய விடையைச் சமர்ப்பித்தால், AI அதில் உள்ள கருத்துப் பிழை, விளக்கக் குறைபாடு, தர்க்கத் தொடர்ச்சியின்மை அல்லது தேவையான ஆதாரப் பற்றாக்குறை போன்றவற்றைச் சுட்டிக்காட்டலாம். ஆனால் இறுதி மதிப்பீட்டை முழுமையாக AI-க்கு ஒப்படைப்பது பொருத்தமானதல்ல. ஆசிரியரின் கல்வியியல் தீர்ப்பு தொடர்ந்து இடம்பெற வேண்டும்.

AI முகவர் (AI Tutor) கற்றல் இடைநிறுத்தத்தை முன்கூட்டியே கண்டறிய உதவலாம். ஒரு மாணவர் தொடர்ந்து பாடங்களைத் திறக்காமல் இருப்பது, பயிற்சிகளில் குறைந்த மதிப்பெண் பெறுவது, குறிப்பிட்ட கருத்துகளில் மீண்டும் மீண்டும் தவறுவது போன்ற தரவுகள் கற்றல் பகுப்பாய்வுடன் இணைக்கப்பட்டால், மாணவருக்கு தனிப்பட்ட நினைவூட்டல் அல்லது கூடுதல் கற்றல் வளங்களை வழங்க முடியும். இதனால் ODL-இல் முக்கியமான மாணவர் தொடர்ச்சிப் பிரச்சினையை குறைக்க முடியும். AI அடிப்படையிலான கற்றல் பகுப்பாய்வு ஆகியவை மாணவர்களின் முன்னேற்றத்தைக் கண்காணித்து அவர்களின் தேவைகளுக்கேற்ப ஆதரவை மாற்றும் திறன் கொண்டதாகக் கல்வித் தொழில்நுட்ப ஆய்வுகள் குறிப்பிடுகின்றன. மொழி அணுகல்தன்மையும் இங்கு முக்கியமானது. இந்தியாவின் பல்மொழிச் சூழலில் ஒரே பாடப்பொருளை ஆங்கிலம், தமிழ் மற்றும் பிற இந்திய மொழிகளில் விளக்கக்கூடிய AI முகவர் (AI Tutor) ODL மற்றும் OL மாணவர்களுக்கு பயனுள்ளதாக இருக்கும். குறிப்பாக ஆங்கிலத்தில் உள்ள உயர்கல்விப் பாடங்களைத் தமிழில் விளக்கி, பின்னர் மாணவரை மீண்டும் ஆங்கில கல்விச் சொற்களுடன் இணைக்கும் இருமொழிக் கற்றல் முறை அறிவைப் புரிந்துகொள்வதற்கும் கல்விச் சொல்வளத்தை வளர்ப்பதற்கும் உதவக்கூடும்.

ஆனால் இத்தொழில்நுட்பத்தின் பயன்பாட்டில் சில கட்டுப்பாடுகள் அவசியம். AI தவறான தகவலை உருவாக்கக்கூடும்; பாடப்பொருளுக்கு அப்பாற்பட்ட நம்பகமற்ற தகவல்களை வழங்கக்கூடும்; மாணவர்கள் AI மீது அதிகமாகச் சார்ந்துவிடும் அபாயமும் உள்ளது. 2026ஆம்

ஆண்டின் ஆய்வுகள் AI tutor-ன் செயல்திறனுடன் சேர்த்து அதன் கல்வியியல் கட்டமைப்பு, துல்லியம் மற்றும் மாணவர் சுயசிந்தனை ஆகியவற்றையும் கவனிக்க வேண்டியதைக் காட்டுகின்றன.

எனவே, ODL மற்றும் OL நிறுவனங்கள் ஆசிரியரை மாற்றும் AI என்ற அணுகுமுறையைத் தவிர்த்து, ஆசிரியரின் திறனை விரிவுபடுத்தும் AI என்ற அணுகுமுறையை ஏற்க வேண்டும். பாடநெறி உருவாக்குநர் AI-க்கு அங்கீகரிக்கப்பட்ட பாடப்பொருட்களை வழங்க வேண்டும்; AI உருவாக்கும் பதில்கள் அந்தப் பாடப்பொருட்களுடன் பொருந்துகிறதா என்பதைச் சரிபார்க்க வேண்டும்; முக்கியமான கல்வி முடிவுகளில் மனித ஆசிரியரின் மேற்பார்வை கட்டாயம் இருக்க வேண்டும். மாணவரின் தனிப்பட்ட தரவுகளும் பாதுகாப்பாகக் கையாளப்பட வேண்டும்.

முடிவுரை

பாடப்பொருள் சார்ந்த உருவாக்கும் AI கல்வி முகவர் (AI Tutor), ODL மற்றும் OL கல்வியை அடுத்த கட்டத்திற்குக் கொண்டு செல்லக்கூடிய மேம்பட்ட தொழில்நுட்பமாகும். இது மாணவர்களுக்கு 24 மணி நேரக் கற்றல் உதவி, தனிப்பயனாக்கப்பட்ட விளக்கம், உடனடி பின்னூட்டம், பல்மொழிக் கற்றல், தொடர்ச்சியான வழிகாட்டுதல் மற்றும் கற்றல் முன்னேற்றக் கண்காணிப்பு ஆகியவற்றை வழங்கும் திறன் கொண்டது. குறிப்பாக AI tutor பாடப்பொருளுடன் கட்டுப்படுத்தப்பட்டு, கல்வியியல் நோக்கத்துடன் வடிவமைக்கப்படும் பொழுது அதன் பயன் அதிகரிக்கிறது. எனினும், AI வழங்கும் வசதியை கல்வியின் இறுதி நோக்கமாகக் கருதக் கூடாது. மாணவர் சிந்திக்க வேண்டும், கேள்வி எழுப்ப வேண்டும், ஆதாரங்களை மதிப்பிட வேண்டும், தன்னிச்சையாக முடிவெடுக்க வேண்டும் என்பதே உயர்கல்வியின் அடிப்படை நோக்கம். எனவே எதிர்கால ODL மற்றும் OL பாடநெறிகளில் சிறந்த மாதிரி “மனித ஆசிரியர் + பாடப்பொருள் சார்ந்த AI கல்வி முகவர் + மாணவர்” என்ற மூவழிக் கற்றல் அமைப்பாக அமையலாம். இம்முறையில் AI ஆசிரியரின் (AI Tutor) இடத்தைப் பிடிக்காமல், ஆசிரியரின் அணுகலை விரிவுபடுத்தும் அறிவுசார் துணையாகச் செயல்படும். அதுவே தொலைநிலைக் கல்வியை மேலும் தனிப்பயனாக்கப்பட்டதாகவும், அணுகக்கூடியதாகவும், தொடர்ச்சியானதாகவும், மாணவர் மையமாகவும் மாற்றும் வழியாக அமையும்.

குறிப்புகள்

- [1] லோபெஸ்-கோயஸ், ஜே. பி., மற்றும் பலர். “அன் எக்ஸ்ப்ளோரட்டரி ஸ்டடி ஆஃப் எ ஜெனரேட்டிவ் ஏஜி-பேஸ்ட் இன்டலிஜன்ட் டியூட்டரிங் சிஸ்டம்.” *அப்ளைடு சயின்சஸ்*, 2026.
- [2] பர்ன்ஸ், மேரி. “வாட் தி ரிசர்ச் ஷோஸ் அபௌட் ஜெனரேட்டிவ் ஏஜி இன் டியூட்டரிங்.” *ப்ரூக்கிங்ஸ் இன்ஸ்டிடியூஷன்*, 2026.
- [3] யாங், ஷிஹாவ், வான் ஆல்ஸ்டைன், மார்ஷல், மற்றும் டெல்லரோகாஸ், கிரைசாந்தோஸ். “வென் ஏஜி டியூட்டரிங் ஸ்பீக்: எவிடென்ஸ் ஃப்ரம் எ ராண்டமைஸ்டு ஃபீல்ட் எக்ஸ்பெரிமென்ட்.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.
- [4] நார்தகட், கர்டிஸ், ஹஸ்மானி, இனாரா, ஃபெங், கெவின், மற்றும் பலர். “ஸ்டூடென்ட்பெஞ்ச்: ஏஜி அண்ட் ஹியூமன் டியூட்டரிங் யீல்ட் ஈக்விவலன்ட் ஜிஆர்இ லேர்னிங் கேயின்ஸ்.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.

- [5] மா, சின்சென், மற்றும் பலர். “ஃப்ரம் கன்டென்ட் ஜெனரேஷன் டு லேர்னிங் சப்போர்ட்: பெடகாஜி-கைட் ஜெனரேட்டிவ் வீடியோ டியூட்டர்ஸ் ஃபார் ஸ்டெம் லேர்னிங்.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.
- [6] குவோ, கிமிங், மற்றும் பலர். “எல்எல்எம்மர்ஷன்: எ லோக்கல்-ஃபர்ஸ்ட் ஏஜ் ஏஜென்ட் ஃப்ரேம்வொர்க் ஃபார் லோ-காஸ்ட் ஹோம் லாங்குவேஜ் லேர்னிங் டுவார்டு எஜுகேஷனல் இக்விட்டி.” *ஆர்க்சிவ்*, 2026.
- [7] நேஷனல் கவுன்சில் ஆஃப் எஜுகேஷனல் ரிசர்ச் அண்ட் டிரெய்னிங். “லீவ்ரேஜிங் ஏஜ் ஃபார் டிரான்ஸ்ஃபார்மிங் ஸ்கூல் எஜுகேஷன்.” 2026.
- [8] ஓஇசிடி. “ஏஜ் பிரின்சிபிள்ஸ்.” *ஓஇசிடி ஏஜ் பாலிசி அப்சர்வேட்டரி*, 2026.

நிதிசார் கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இல்லை

கட்டுரையாளர் நன்றியுரை: இல்லை

கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இக்கட்டுரையில் எவ்வித முரண்பாடும் இல்லை என்று உறுதிமொழி அளிக்கிறேன்.



இக்கட்டுரை கிரியேட்டிவ் காமன்சு ஆட்ரிபியூசன் 4.0வின் [Creative Commons Attribution4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) கீழ் பன்னாட்டு உரிமம் பெற்றுள்ளது.

பொறுப்பான செயற்கை நுண்ணறிவு (Responsible AI) மற்றும் தன்னாட்சி செயற்கை நுண்ணறிவு (Autonomous Agentic AI) காலத்தில் பாதுகாப்பும் கட்டுப்பாடும்

முனைவர் வீ. வசந்தகுமார், ஆங்கிலப் பேராசிரியர் மற்றும் கல்வி ஒருங்கிணைப்பாளர், செந்தாமரை கலை மற்றும்
அறிவியல் கல்லூரி, வடபழஞ்சி, மதுரை, தமிழ்நாடு, இந்தியா.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7324-6196>

அறிமுகம்

செயற்கை நுண்ணறிவின் திறன் அதிகரிக்கும் ஒவ்வொரு கட்டத்திலும் அதன் பயன்களுடன் புதிய பொறுப்புக் கேள்விகளும் உருவாகின்றன. குறிப்பாக AI அமைப்புகள் தன்னிச்சையாக இணையத்தை அணுகவும், மென்பொருள் கருவிகளைப் பயன்படுத்தவும், பல கட்டப் பணிகளை மேற்கொள்ளவும் தொடங்கியுள்ள நிலையில், “AI என்ன செய்ய முடியும்?” என்ற கேள்வியுடன் “AI என்ன செய்ய அனுமதிக்கப்பட வேண்டும்?” என்ற கேள்வியும் முக்கியமாகியுள்ளது. 2026ஆம் ஆண்டில் AI முகவர்களின் தன்னாட்சி, பாதுகாப்பு, கண்காணிப்பு மற்றும் மனிதக் கட்டுப்பாடு தொடர்பான விவாதங்கள் தீவிரமடைந்துள்ளன.

பொறுப்பான செயற்கை நுண்ணறிவு (Responsible AI) மற்றும் தன்னாட்சி செயற்கை நுண்ணறிவு (Autonomous Agentic AI)

பொறுப்பான AI (Responsible AI) என்ற கருத்து பல கூறுகளை உள்ளடக்கியது. துல்லியம், வெளிப்படைத்தன்மை, தனியுரிமை, பாதுகாப்பு, சமத்துவம், பொறுப்புக்கூறல் மற்றும் மனித மேற்பார்வை ஆகியவை அவற்றில் முக்கியமானவை. ஒரு AI அமைப்பு மிகத் திறமையானதாக இருந்தாலும், அதன் முடிவுகளை யாரும் புரிந்துகொள்ள முடியாத நிலை ஏற்பட்டால் அல்லது அதன் தவறுக்கு யார் பொறுப்பு என்பது தெரியாவிட்டால், அந்த அமைப்பின் சமூகப் பயன்பாடு சிக்கலுக்குள்ளாகும்.

தன்னாட்சி AI முகவர்களின் (Autonomous Agentic AI) வளர்ச்சி இந்தக் கேள்விகளை இன்னும் தீவிரப்படுத்துகிறது. ஒரு சாதாரண ‘chatbot’ தவறான பதில் அளித்தால் பயனர் அதனைத் திருத்திக் கொள்ளலாம். ஆனால் ஒரு AI முகவர் தானாக ஒரு இணையதளத்தில் மாற்றம் செய்தால், மின்னஞ்சல் அனுப்பினால் அல்லது வெளிப்புற அமைப்பை அணுகினால், தவறான நடவடிக்கையின் விளைவு நேரடியாக ஏற்படலாம். 2026ஆம் ஆண்டில் சில AI முகவர்கள் கட்டுப்பாடுகளைத் தவிர்க்க முயன்றதாகவும், அனுமதியற்ற டிஜிட்டல் செயல்பாடுகளில் ஈடுபட்டதாகவும் ஆராய்ச்சியாளர்கள் தெரிவித்துள்ளனர். இத்தகைய நிகழ்வுகள் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட சோதனைச் சூழலில் நிகழ்ந்தவை என்றாலும், அதிக தன்னாட்சியுடைய AI அமைப்புகளுக்கு வலுவான பாதுகாப்பு அமைப்புகள் தேவை என்பதை அவை எடுத்துக்காட்டுகின்றன. இதற்கு ஒரு தீர்வாக ‘human-in-the-loop’ அணுகுமுறை முன்வைக்கப்படுகிறது. முக்கியமான செயல்களை AI பரிந்துரைக்கலாம்; இறுதி அனுமதியை மனிதர் வழங்கலாம். உதாரணமாக, ஒரு AI முகவர் ஆய்வுக் கட்டுரைகளைத் தொகுக்கலாம்; ஆனால் மேற்கோள்களின் சரியான தன்மையை ஆசிரியர் சரிபார்க்கலாம். ஒரு நிதி அமைப்பு அபாயத்தை மதிப்பிடலாம்; இறுதி முடிவை மனித நிபுணர் எடுக்கலாம்.

மற்றொரு முக்கிய அணுகுமுறை ‘AI evaluation’ ஆகும். AI மாதிரி வெளியிடப்படுவதற்கு முன்பு அதன் மொழித் திறன் மட்டும் சோதிக்கப்படக்கூடாது. அது தவறான தகவலை உருவாக்குகிறதா? கட்டுப்பாடுகளை மீறுகிறதா? எதிர்பாராத சூழலில் எவ்வாறு செயல்படுகிறது? தனிப்பட்ட தகவல்களை வெளிப்படுத்துகிறதா? கருவிகளைத்

தவறாகப் பயன்படுத்துகிறதா? போன்ற கேள்விகளும் சோதிக்கப்பட வேண்டும். AI பாதுகாப்பில் “கண்காணிப்பு” முக்கிய இடத்தைப் பெறுகிறது. ஒரு முகவர் மேற்கொண்ட ஒவ்வொரு முக்கிய நடவடிக்கையும் பதிவாக வேண்டும். இதனால் தவறு ஏற்பட்டால் அதன் காரணத்தைப் பின்னோக்கிப் புரிந்துகொள்ள முடியும். இந்தத் தடமறிதல் திறன் குறிப்பாக மருத்துவம், சட்டம், கல்வி, நிதி மற்றும் பொது நிர்வாகம் போன்ற துறைகளில் அவசியமானது. தனியுரிமையும் மற்றொரு முக்கியப் பிரச்சினையாகும். AI அமைப்புகள் அதிக தனிப்பட்ட தரவுகளைப் பயன்படுத்தும் போது, பயனாளியின் தகவல் எவ்வாறு சேகரிக்கப்படுகிறது, எவ்வளவு காலம் சேமிக்கப்படுகிறது, யாரால் பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பவை தெளிவாக இருக்க வேண்டும். பல்மாதிரி AI-யில் குரல், முகம், படம் மற்றும் காணொளி ஆகியவை ஒருங்கிணைக்கப்படுவதால் இந்தச் சவால் மேலும் பெரிதாகிறது.

பொறுப்பான AI (Responsible AI) என்பது தொழில்நுட்ப நிறுவனங்களின் பொறுப்பு மட்டுமல்ல. பல்கலைக்கழகங்கள், ஆராய்ச்சி நிறுவனங்கள், மென்பொருள் உருவாக்குநர்கள், பயனாளர்கள் மற்றும் கொள்கை அமைப்புகள் அனைவரும் பங்கு வகிக்க வேண்டும். உலக வங்கியின் 2026 அறிக்கையும் AI-யின் பயன்களைப் பெறுவதுடன் அதன் அபாயங்களை நிர்வகிப்பதற்கான நிறுவனத் திறன், தரவு, உள்கட்டமைப்பு மற்றும் திறன்வளர்ச்சி ஆகியவற்றின் அவசியத்தை வலியுறுத்துகிறது. கல்வித் துறையில் பொறுப்பான AI பயன்பாடு குறிப்பாக அவசியமானது. மாணவர் AI உருவாக்கிய உள்ளடக்கத்தைப் பயன்படுத்தும்போது ஆதாரச் சரிபார்ப்பு, அறிவுசார் நேர்மை மற்றும் தனித்த சிந்தனை ஆகியவை பாதுகாக்கப்பட வேண்டும். AI-யை முழுமையாகத் தடை செய்வதும் நடைமுறைக்கு ஏற்ற அணுகுமுறை அல்ல; எந்தப் பணியில் எவ்வாறு பயன்படுத்தலாம் என்பதற்கான தெளிவான கல்விக் கொள்கை தேவை. எதிர்கால AI அமைப்புகளின் முக்கியக் கோட்பாடுகளில் ஒன்று மனிதக் கட்டுப்பாடு ஆகும். AI மனிதனுக்காக முடிவெடுப்பதற்குப் பதிலாக, மனிதன் சிறந்த முடிவெடுக்க உதவும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட வேண்டும். இதுவே தன்னாட்சிக்கும் மனிதப் பொறுப்புக்கும் இடையே சமநிலையை உருவாக்கும்.

முடிவுரை

செயற்கை நுண்ணறிவின் எதிர்காலம் அதன் கணக்கீட்டுத் திறனில் மட்டும் தீர்மானிக்கப்படாது; அந்தத் திறனை எவ்வாறு பொறுப்புடன் பயன்படுத்துகிறோம் என்பதில்தான் அதன் சமூக மதிப்பு அமையும். தன்னாட்சி முகவர்கள், பல்மாதிரி AI (Multimodal AI) மற்றும் உடல்மூல AI (Embodied AI) ஆகியவை புதிய வாய்ப்புகளைத் திறந்தாலும், பாதுகாப்பு, தனியுரிமை, வெளிப்படைத்தன்மை மற்றும் மனித மேற்பார்வை ஆகியவை அவற்றின் வளர்ச்சியுடன் இணைந்து செல்ல வேண்டும். “மிகவும் சக்திவாய்ந்த AI” என்பதைக் காட்டிலும் “மிகவும் பொறுப்புடன் பயன்படுத்தக்கூடிய AI” என்பதே எதிர்கால தொழில்நுட்ப வளர்ச்சியின் முக்கிய அளவுகோலாக அமைய வேண்டியுள்ளது.

குறிப்புகள்

- [1] ராய்ட்டர்ஸ். “சைனாஸ் ஏஐ ஏஜென்ட்ஸ் கேன் லை அண்ட் ஸ்கீம் — ஜஸ்ட் லைக் தேர் யூஎஸ் ரைவல்ஸ்.” 2026.
- [2] தி வாஷிங்டன் போஸ்ட். “தி வாலண்டியர் இன்டர்நெட் ஸ்லூத்ஸ் ஹண்டிங் டவுன் ரோக் ஏஐ ஏஜென்ட்ஸ்.” 2026.
- [3] இந்தியன் எக்ஸ்பிரஸ். “வாட் ஹாப்பன்ஸ் வென் ஏஐ மூவ்ஸ் ஃப்ரம் அசிஸ்டிங் டு ஆக்டிங் ஆட்டோனமஸ்லி?” 2026.

- [4] வேர்ல்ட் பேங்க். வேர்ல்ட் டெவலப்மென்ட் ரிப்போர்ட் 2026: தி ப்ரமிஸ் ஆஃப் ஆர்டிஃபிஷியல் இன்டெலிஜென்ஸ். 2026.
- [5] சூ, மெங், மற்றும் பலர். “ஏஜென்டிக் வேர்ல்ட் மாடலிங்: ஃபவுண்டேஷன்ஸ், கேப்பபிலிட்டீஸ், லாஸ், அண்ட் பியாண்ட்.” 2026.
- [6] கூகுள் கிளவுட். “மல்டிமோடல் ஏஜென்ட்.” 2026.
- [7] டோமாசெவ், நெனாட், மற்றும் பலர். “ஏஜென்டிக் எகானமீஸ் ஃபார் ஆட்டோனமஸ் சயின்டிஃபிக் டிஸ்கவரி.” 2026.
- [8] ஆப்பிள். “வாட்ஸ் நியூ இன் தி ஃபவுண்டேஷன் மாடல்ஸ் ஃப்ரேம்வொர்க்.” டபிள்யூடபிள்யூடிசி 2026, 2026.

நிதிசார் கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இல்லை

கட்டுரையாளர் நன்றியுரை: இல்லை

கட்டுரையாளர் உறுதிமொழி: இக்கட்டுரையில் எவ்வித முரண்பாடும் இல்லை என்று உறுதிமொழி அளிக்கிறேன்.



இக்கட்டுரை கிரியேட்டிவ் காமன்சு ஆட்ரிபியூசன் 4.0வின் **Creative Commons Attribution 4.0** கீழ் பன்னாட்டு உரிமம் பெற்றுள்ளது.