Journal of Valartamil
Universiti Pendidikan Sultan Idris
eISSN 2821-3157

தமிழறிவியலை உலகமயமாக்கல்: திறந்தநிலை கல்வி வளங்கள் வாயிலாக அறிவை இணைத்தல்

Globalising Tamil Science Knowledge: Connecting Learning Through Open Educational Resources

Sha. Hameedulla Sherief[1]*, S. A. Rahmath Ameena Begum[1], A. Arunajothi[1], K. Bala Eswari[1], K. Kalaivani[2]

[1]Sadakathullah Appa College, Tirunelveli, Tamil Nadu, India
[2]Wavoo Wajeeha Women's College of Arts & Science, Thoothukudi, Tamil Nadu, India

***Corresponding author email: ssherief@gmail.com**

ARTICLE HISTORY
Received: 30th April 2026
Revised: 15th May 2026
Accepted: 18th June 2026
Published: 20th June 2026

KEYWORDS
தமிழறிவியல்
திறந்தநிலை கல்வி வளங்கள் (OER)
செயற்கை நுண்ணறிவு
டிஜிட்டல் கல்வி
தமிழ் STEM
பன்மொழிக் கல்வி
கல்வித் தொழில்நுட்பம்

ஆய்வுச் சுருக்கம் – டிஜிட்டல் மயமாக்கல் மற்றும் உலகமயமாக்கலால் கல்வித்துறையில் பெரும் மாற்றங்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக, உயிர் அறிவியல் கல்வியில் தாய்மொழி அடிப்படையிலான கற்றல் அவசியம் அதிகரித்துள்ளது. செம்மொழியான தமிழ், இன்றைய டிஜிட்டல் சூழலில் அறிவியல் கல்விக்கான பயனுள்ள மொழியாக வளர வேண்டிய தேவை உள்ளது. தமிழில் உருவாகும் திறந்தநிலை கல்வி வளங்கள் (OER) அறிவை அனைவருக்கும் எளிதில் கிடைக்கச் செய்து மொழித் தடைகளைக் குறைக்கும் முக்கிய வாய்ப்பாக அமைகின்றன. செயற்கை நுண்ணறிவு (AI) மற்றும் இயற்கை மொழி செயலாக்கம் (NLP) போன்ற நவீன தொழில்நுட்பங்கள் தமிழ்வழி கல்வியை மேலும் மேம்படுத்துகின்றன. AI அடிப்படையிலான மொழிபெயர்ப்பு, உரையாடல் மென்பொருள்கள், தனிப்பயன் கற்றல் அமைப்புகள் மற்றும் கற்றல் மேலாண்மை தளங்கள் மூலம் மாணவர்களுக்கு எளிமையான மற்றும் ஊடாடும் கற்றல் அனுபவம் வழங்க முடிகிறது. மேலும், சித்த மருத்துவம், உணவு அறிவியல் மற்றும் முழுமையான ஆரோக்கியக் கருத்துக்கள் உள்ளிட்ட தமிழரின் பாரம்பரிய அறிவு மரபு உயிர் அறிவியல் கல்வியை வளப்படுத்தக்கூடியது. இருப்பினும், தரமான தமிழ் கல்வி உள்ளடக்கங்களின் பற்றாக்குறை, ஆசிரியர் பயிற்சி இன்மை, டிஜிட்டல் இடைவெளி மற்றும் AI தளங்களில் ஆங்கில ஆதிக்கம் போன்ற சவால்கள் தொடர்கின்றன. எனவே தமிழ் மொழியில் STEM சார்ந்த OER வளங்களை உருவாக்குதல், AI தொழில்நுட்பங்களை கல்வியில் பயன்படுத்துதல், பாரம்பரிய அறிவை நவீன பாடத்திட்டங்களுடன் இணைத்தல் மற்றும் ஆசிரியர் பயிற்சி மற்றும் கொள்கை ஆதரவை வலுப்படுத்துதல்

https://doi.org/10.37134/jvt.vol7.1.3.2026
© 2026 Sherief et al. Published by Pejabat Karang Mengarang (UPSI Press).
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license

அவசியமாகும். இத்தகைய ஒருங்கிணைந்த அணுகுமுறை தமிழ்வழி உயிர் அறிவியல் கல்வியை உலகளாவிய தரத்திற்கு உயர்த்தும் திறன் கொண்டதாக இக்கட்டுரை விளக்குகிறது.

ABSTRACT – Digitalisation and globalisation have brought about profound transformations in the field of education. In particular, the need for mother-tongue-based learning in life science education has increased significantly. Tamil, a classical language, must evolve as an effective medium for scientific instruction in today's digital environment. Open Educational Resources (OER) developed in Tamil represent a critical opportunity to democratise knowledge and reduce linguistic barriers. Modern technologies such as Artificial Intelligence (AI) and Natural Language Processing (NLP) further enhance Tamil-medium education. AI-based translation, conversational software, personalised learning systems, and Learning Management Systems (LMS) enable accessible and interactive learning experiences for students. Furthermore, the traditional knowledge heritage of the Tamil people — encompassing Siddha medicine, food science, and holistic health concepts — has the potential to enrich life science education. Nevertheless, challenges persist, including a shortage of quality Tamil educational content, insufficient teacher training, the digital divide, and the dominance of English on AI platforms. It is therefore imperative to develop STEM-oriented OER in Tamil, integrate AI technologies into education, connect indigenous knowledge with modern curricula, and strengthen teacher training and policy support. This paper argues that such an integrated approach holds the capacity to elevate Tamil-medium life science education to global standards.

KEYWORDS: *Tamil Science Knowledge (Tamilarivial), Open Educational Resources (OER), Artificial Intelligence, Digital Education Tamil STEM, Multilingual Education, Educational Technology*

அறிமுகம்

இருபத்தியொன்றாம் நூற்றாண்டில் கல்வித்துறை, தகவல் தொழில்நுட்பத்தின் (ICT) வேகமான வளர்ச்சியால் அடிப்படையான மாற்றங்களை அனுபவித்து வருகிறது. இணையம், கைபேசி சாதனங்கள், மேக கணினி மற்றும் ஆன்லைன் கற்றல் தளங்களின் பரவலான பயன்பாடு கற்றல்-கற்பித்தல் செயல்முறைகளை டிஜிட்டல் சூழலுக்குள் மாற்றியுள்ளது. குறிப்பாக, திறந்தநிலை கல்வி வளங்கள் (OER) மற்றும் திறந்த இணையப் பாடநெறிகள் (MOOCs) போன்ற தளங்கள் கல்வி சமத்துவத்தை மேம்படுத்தும் முக்கிய கருவிகளாக உருவெடுத்துள்ளன. யுனெஸ்கோவும் OER தரமான கல்வியை அனைவருக்கும் விரிவுபடுத்தும் கருவியென வலியுறுத்துகிறது (UNESCO, 2019).

இத்தகைய முன்னேற்றங்களுடன் இணைந்து, இந்தியாவின் மாநில அளவிலான சூழலில், குறிப்பாக தமிழ் பேசும் மாணவர்களுக்கு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப உள்ளடக்கங்களின் மொழித் தடைகள் குறிப்பிடத்தக்க சவாலாக உள்ளன. பல உயர்தரமான அறிவியல் தத்துவங்கள் தமிழில் அரிதாகவே காணப்படுகின்றன; தமிழ் மொழியில் மாணவர்களுக்கான கற்றல் வளங்கள் இன்னும் குறைந்த அணுகலில் உள்ளன. இதனால் மாணவர்களின் ஆழமான புரிதல், பயன்பாட்டுத் திறன் மற்றும் தன்னம்பிக்கை பாதிக்கப்படுகின்றன. மேலும், டிஜிட்டல் தளங்களில் பரவும் சரிபார்க்கப்படாத தகவல்கள் மற்றும் தவறான அறிவியல் விளக்கங்கள் மாணவர்களின் அறிவு கட்டமைப்பை குழப்புகின்றன. எனவே மொழிசார் நீதி,

https://doi.org/10.37134/jvt.vol7.1.3.2026
© 2026 Sherief et al. Published by Pejabat Karang Mengarang (UPSI Press).
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license

தரமான உள்ளடக்க அணுகல் மற்றும் தகவல் சரிபார்ப்பு திறன் ஆகியவை தமிழ்மூல கல்விக்கான முக்கிய தேவைகளாகின்றன.

செயற்கை நுண்ணறிவு தொழில்நுட்பங்கள் — எழுத்து உருவாக்கம், தன்னியக்க மொழிபெயர்ப்பு, குரல் அடையாளம், மெய்நிகர் உரையாடல் உபகரணங்கள் மற்றும் தனிப்பயன் கற்றல் முறைமைகள் — கற்றலை மேலும் திறமையானதாக மாற்றுகின்றன. AI வழி தமிழாக்கம் மூலம் ஆங்கில அறிவியல் வளங்களை தமிழில் மாற்ற முடியும்; அதேசமயம் OER தளங்கள் மூலம் பாடநூல்கள், காணொளிகள், சிமுலேஷன்கள் மற்றும் திறந்த பாடநெறிகள் அனைவருக்கும் இலவசமாக வழங்கப்படலாம். யுனெஸ்கோ அறிக்கைகள் AI கல்வி அணுகலை விரிவுபடுத்தவும், கற்றல் தரத்தை மேம்படுத்தவும், ஆசிரியர்களுக்குத் துணையாகவும் செயல்பட முடியும் எனக் குறிப்பிடுகின்றன (UNESCO, 2021).

21ஆம் நூற்றாண்டில் மொழி என்பது வெறும் தொடர்பாடல் கருவி அல்ல; அது அறிவு உருவாக்கம், வேலைவாய்ப்பு, டிஜிட்டல் சந்தை மற்றும் உலகளாவிய போட்டித்திறன் ஆகியவற்றின் அடிப்படை ஆதாரமாக மாறியுள்ளது. எனவே தமிழ் மொழியின் எதிர்காலம் அதன் இலக்கிய மரபில் மட்டுமல்லாது, அதன் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப பயன்பாட்டிலும் அமைகிறது. இந்நிலையில், தமிழறிவியல் என்பது தமிழ் மொழி வழி அறிவியல், மருத்துவம், தொழில்நுட்பம், தரவியல், செயற்கை நுண்ணறிவு, திறந்த கல்வி வளங்கள் மற்றும் பாரம்பரிய அறிவு அமைப்புகளை ஒருங்கிணைக்கும் பல்துறை கல்விசார் தளமாகக் கருதப்படுகிறது. இவ்வாய்வு, தமிழ் அறிவியல் கல்வியை உலகமயமாக்கும் நோக்கில் OER மற்றும் AI ஒருங்கிணைப்பை ஆய்வு செய்து செயல்முறை வழிகாட்டுதல்களை முன்வைக்கிறது.

பாரம்பரிய அறிவை நவீன கல்வியுடன் இணைத்தல்

நவீன அறிவியல் பாடத்திட்டங்களோடு தமிழரின் பாரம்பரிய அறிவை இணைப்பது கற்றலை மேலும் சூழலுக்கேற்பப் பொருத்தமானதாகவும் பண்பாட்டு அடையாளத்துடன் இணைந்ததாகவும் மாற்றுகிறது. குறிப்பாக தமிழரின் பாரம்பரிய அறிவியல் மரபான சித்த மருத்துவம் உயிர் அறிவியல் கல்விக்கு மதிப்புமிக்க நுண்ணறிவுகளை வழங்குகிறது. உடல் சமநிலை, நோய் தடுப்பு, இயற்கை சிகிச்சை மற்றும் முழுமையான ஆரோக்கியம் போன்ற சித்த மருத்துவக் கோட்பாடுகள் இன்றைய சுகாதார அறிவியல் மற்றும் தடுப்பு மருத்துவப் பாடங்களுடன் தொடர்புபடுத்தப்படலாம்.

சித்த மருந்தியல் அறிவு மூலிகை மருந்துகள் தயாரித்தல், கனிம மற்றும் தாவர அடிப்படையிலான கலவைகள், மருந்து சுத்திகரிப்பு முறைகள் மற்றும் சேமிப்பு தொழில்நுட்பங்கள் போன்ற அம்சங்களை உள்ளடக்கியது. இத்தகைய மருந்தியல் நடைமுறைகள் நவீன மூலிகை மருந்தியல், மருந்தியல் உயிரித்தொழில்நுட்பம் மற்றும் இயற்கைச் சேர்ம வேதியியல் போன்ற துறைகளோடு இணைத்துக் கற்பிக்கப்படலாம். இதன் மூலம் மாணவர்கள் பாரம்பரிய மருத்துவ அறிவையும் நவீன அறிவியல் ஆய்வு முறைகளையும் ஒருங்கிணைத்துப் புரிந்துகொள்ள முடியும்.
அதேபோல், தமிழகம் சார்ந்த உயிரியல் அறிவு கல்வியில் முக்கிய இடம் பெற வேண்டும். உள்ளூர் தாவரங்கள், மருத்துவ மூலிகைகள், பாரம்பரிய விதைகள், நீர்வளப் பாதுகாப்பு முறைகள் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் சார்ந்த வாழ்வியல் அறிவு ஆகியவை சூழலியல், தாவரவியல் மற்றும் உயிரினப் பல்வகைமைக் கல்வியில் பயன்படக்கூடியவை. பாரம்பரிய உணவியல் அறிவு 'உணவே மருந்து' என்ற தமிழர் வாழ்க்கைத் தத்துவத்தை பிரதிபலிக்கிறது. கம்பு, கேழ்வரகு, சாமை, தினை போன்ற பாரம்பரிய தானியங்கள் மற்றும் மூலிகை பானங்கள் நவீன ஊட்டச்சத்து அறிவியல், குடல் ஆரோக்கியம் மற்றும் செயற்பாட்டு உணவுகள் போன்ற பாடங்களோடு இணைக்கப்படலாம்.

https://doi.org/10.37134/jvt.vol7.1.3.2026
© 2026 Sherief et al. Published by Pejabat Karang Mengarang (UPSI Press).
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license

எனவே, பாரம்பரிய அறிவு மற்றும் நவீன அறிவியல் கல்வியின் ஒருங்கிணைப்பு தமிழறிவியலை வெறும் வரலாற்று மரபாக அல்லாது, எதிர்கால நிலையான கல்வி மாதிரியாக மாற்றும் திறன் கொண்டது. இது மாணவர்களுக்கு தாய்மொழி அடையாளம், மரபியல் அறிவு மற்றும் உலகளாவிய அறிவியல் புரிதல் ஆகிய மூன்றையும் ஒருங்கிணைத்து வழங்கும் வலுவான கல்வி அணுகுமுறையாக அமைகிறது.

தற்போதைய சூழலில் உள்ள சவால்கள்

டிஜிட்டல் கல்வி மற்றும் தமிழ்மூல அறிவியல் கற்றல் பல புதிய வாய்ப்புகளை உருவாக்கியுள்ள போதிலும், அதன் முழுமையான பலன்களை அனைத்து மாணவர்களும் சமமாகப் பெற முடியாத நிலை தொடர்கிறது. கட்டமைப்பு, மொழி, சமூக மற்றும் தகவல் சார்ந்த பல்வேறு தடைகள் தமிழறிவியலின் உலகமயமாக்கலை மந்தப்படுத்துகின்றன. யுனெஸ்கோ மற்றும் OECD அறிக்கைகள் டிஜிட்டல் கல்வியில் சமத்துவம், மொழி அணுகல் மற்றும் தரமான உள்ளடக்கம் ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்துகின்றன (UNESCO, 2023; OECD, 2022).

அ) கட்டமைப்பு சவால்கள்

கிராமப்புற மற்றும் பின்தங்கிய பகுதிகளில் நிலையான மற்றும் வேகமான இணைய இணைப்பு இல்லாமை டிஜிட்டல் கற்றலின் முக்கிய தடையாக உள்ளது. பல மாணவர்கள் கைபேசி தரவு வசதியையே நம்பியிருப்பதால் வீடியோ வகுப்புகள், இணைய ஆய்வக வசதிகள் மற்றும் LMS தளங்களை தொடர்ந்து பயன்படுத்த முடியாமல் இருக்கின்றனர். பல மாணவர்களுக்கு தனிப்பட்ட மடிக்கணினி, டேப்லெட் அல்லது மேம்பட்ட ஸ்மார்ட்போன் வசதி இல்லாததால், ஆன்லைன் கற்றலில் முழுமையாக ஈடுபட முடியவில்லை. டிஜிட்டல் சமத்துவம் என்பது இணைய இணைப்புடன் சேர்த்து தரமான சாதன அணுகலையும் உள்ளடக்கியதாக OECD குறிப்பிடுகிறது (OECD, 2022).

ஆ) மொழிசார் சவால்கள்

அறிவியல், தொழில்நுட்பம், உயிரியல், மருத்துவம் போன்ற துறைகளில் ஒரே மாதிரியான தரமான தமிழ் கலைச்சொற்கள் இல்லாமை மாணவர்களின் புரிதலை சிரமப்படுத்துகிறது. பல பாடநூல்கள் மற்றும் OER வளங்கள் ஆங்கிலத்தில் மட்டுமே கிடைப்பதால் தமிழ் வழி மாணவர்கள் தொழில்நுட்ப சொற்களைப் பயன்படுத்த சிரமப்படுகின்றனர். தாய்மொழி அடிப்படையிலான கல்வி மாணவர்களின் அறிவாற்றலை மேம்படுத்தும் என யுனெஸ்கோ வலியுறுத்துவதால் தமிழில் நவீன அறிவியல் சொற்களஞ்சியம் உருவாக்குவது அவசியமாகிறது (UNESCO, 2019).

இ) சமூக சவால்கள்

சில சமூக சூழல்களில் ஆங்கிலம் மட்டுமே உயர்கல்வி மற்றும் வேலைவாய்ப்பிற்கான மொழி என்ற எண்ணம் நிலவுகிறது. இதனால் தமிழ் வழிக் கல்வி குறைந்த மதிப்புடன் பார்க்கப்படுகிறது. இத்தகைய மனப்பான்மை மாணவர்களின் தன்னம்பிக்கையையும் தாய்மொழி அடையாளத்தையும் பாதிக்கிறது. ஆனால் உலகின் பல முன்னேறிய நாடுகள் தாய்மொழி அடிப்படையிலேயே அறிவியல் கல்வியை முன்னெடுத்து வருகின்றன. சில ஆசிரியர்கள் AI கருவிகள், LMS, மின்னணு கல்வி உள்ளடக்க உருவாக்கம், மெய்நிகர் கற்பித்தல் போன்ற துறைகளில் போதிய பயிற்சி பெறாததால் தரமான டிஜிட்டல் கற்றலை வழங்குவதில் சவால்கள் தொடர்கின்றன.

https://doi.org/10.37134/jvt.vol7.1.3.2026
© 2026 Sherief et al. Published by Pejabat Karang Mengarang (UPSI Press).
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license

ஈ) தகவல் சவால்கள்

சமூக ஊடகங்கள் மற்றும் கட்டுப்பாடற்ற இணைய தளங்கள் மூலம் பரவும் தவறான தகவல்கள் மாணவர்களின் அறிவை குழப்புகின்றன. குறிப்பாக மருத்துவம், சுகாதாரம், உயிரியல், சுற்றுச்சூழல் போன்ற துறைகளில் ஆதாரமற்ற தகவல்கள் அதிகம் பரவுகின்றன. உண்மைத்தன்மை சரிபார்க்காத தகவல்களை மாணவர்கள் பயன்படுத்தும்போது கற்றல் தரம் பாதிக்கப்படுகிறது. உண்மை ஆதாரங்களை விட உணர்ச்சி மற்றும் நம்பிக்கையை மையமாகக் கொண்ட தகவல்கள் சமூக ஊடகங்களில் அதிக தாக்கம் செலுத்துகின்றன. எனவே தகவல் சரிபார்ப்பு திறன், ஆதார ஆய்வு திறன் மற்றும் டிஜிட்டல் நெறிமுறை ஆகியவை கல்வியில் கட்டாயமாக சேர்க்கப்பட வேண்டும். யுனெஸ்கோ ஊடக மற்றும் தகவல் கல்வியறிவு (MIL) திறன்களை வளர்த்தல் அவசியம் என பரிந்துரைக்கிறது (UNESCO, 2023).

தமிழ்வழி திறந்தநிலை கல்வி வளங்களின் அவசியம்

திறந்தநிலை கல்வி வளங்கள் (OER) என்பது எவ்வித உரிமக் கட்டுப்பாடுகளும் இன்றி இலவசமாக அணுகக்கூடிய பாடநூல்கள், காணொளிகள், உருவகப்படுத்தல்கள், வினாத்தாள்கள் மற்றும் திறந்த இணையப் பாடநெறிகள் (MOOCs) ஆகியவற்றைக் குறிக்கும். கல்விச் செலவைக் குறைத்து அனைவருக்கும் தரமான கற்றல் வாய்ப்புகளை விரிவுபடுத்துவதன் மூலம் அறிவை ஜனநாயகப்படுத்துவதில் இவ்வளங்கள் முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. யுனெஸ்கோ OER கல்வி சமத்துவத்திற்கு முக்கிய கருவி என வலியுறுத்துகிறது (UNESCO, 2019).

இந்தியாவில் SWAYAM மற்றும் NPTEL போன்ற தளங்கள் இலவசமாக உயர்தர கல்வி வளங்களை வழங்கி கல்வி அணுகலை மேம்படுத்தி வருகின்றன. SWAYAM தளம் பள்ளி முதல் உயர்கல்வி வரை பல்வேறு பாடப்பிரிவுகளில் இணையவழி பாடநெறிகளை வழங்குகிறது; NPTEL தளம் IIT மற்றும் IISc இணைந்து அறிவியல், பொறியியல் மற்றும் தொழில்நுட்பப் பாடங்களை திறந்தவெளியில் தரமானதாக வழங்குகிறது (NPTEL, 2026; SWAYAM, 2026).

இருப்பினும், உயர்தரமான பல அறிவியல் வளங்கள் இன்னும் ஆங்கிலத்தில் மட்டுமே அதிகமாகக் கிடைப்பதால் தமிழ் பேசும் மாணவர்களின் ஆழமான புரிதல், பயன்பாட்டுத் திறன் மற்றும் தன்னம்பிக்கை பாதிக்கப்படுகின்றன. எனவே, தமிழில் காணொளி விளக்கங்கள், மெய்நிகர் ஆய்வகங்கள், இருமொழி குறிப்புகள், உயிரியல் வரைபடங்கள் மற்றும் திறந்த வினாத்தாள் வங்கிகள் உருவாக்கப்பட வேண்டும். தமிழ் மொழிக்கான உலகளாவிய OER மாதிரியாகக் கருதப்படக்கூடிய தமிழ் இணையக் கல்விக் கழகம் (Tamil Virtual Academy) இணையவழிக் கல்வி, டிஜிட்டல் நூலகம், அகராதிகள் மற்றும் உலகத் தமிழர்களுக்கான பாடநெறிகளை வழங்கி வருகிறது (Tamil Virtual Academy, 2026). மலேசியா, சிங்கப்பூர், இலங்கை, கனடா, ஐரோப்பா மற்றும் வளைகுடா நாடுகளில் வாழும் தமிழர் சமூகங்களுக்கும் தமிழ் OER வளங்கள் உலகளாவிய தொலைநிலை கற்றல் வாய்ப்புகளை வழங்கக்கூடும். தமிழ்வழி OER வளர்ச்சி என்பது வெறும் கல்வி முயற்சி அல்ல; அது உலகத் தமிழர்களை அறிவால் இணைக்கும் மின்னணு பாலமாகும்.

AI மற்றும் கல்வி மாற்றம்

செயற்கை நுண்ணறிவு (AI) கல்வித்துறையில் வேகமான மாற்றங்களை ஏற்படுத்தி வருகிறது. குறிப்பாக, தமிழ்மூல கல்வியில் உள்ள மொழித் தடைகள், தரமான உள்ளடக்க பற்றாக்குறை, தனிப்பயன் கற்றல் தேவைகள் மற்றும் மதிப்பீட்டு சவால்களை சமாளிக்க AI முக்கிய கருவியாக விளங்குகிறது. யுனெஸ்கோ அறிக்கைகளும் AI தொழில்நுட்பம் கல்வி அணுகலை விரிவுபடுத்தவும், கற்றல்

https://doi.org/10.37134/jvt.vol7.1.3.2026
© 2026 Sherief et al. Published by Pejabat Karang Mengarang (UPSI Press).
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license

தரத்தை மேம்படுத்தவும், ஆசிரியர்களுக்குத் துணையாகவும் செயல்பட முடியும் என வலியுறுத்துகின்றன (UNESCO, 2024).

இயந்திர மொழிபெயர்ப்பு

AI அடிப்படையிலான மொழிபெயர்ப்பு அமைப்புகள் ஆங்கிலத்தில் உள்ள அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப உள்ளடக்கங்களை தமிழில் வேகமாக மாற்ற உதவுகின்றன. இதன் மூலம் உலகளாவிய தரமான பாடநூல்கள், ஆராய்ச்சிக் கட்டுரைகள் மற்றும் STEM கற்றல் வளங்கள் தமிழ்மொழி மாணவர்களுக்கும் எளிதில் கிடைக்கின்றன. இது மொழித் தடைகளைக் குறைத்து அறிவை ஜனநாயகப்படுத்தும் முக்கிய வழியாகும்.

உரையாடல் மென்பொருள்கள்

AI மெய்நிகர் உரையாடல் உபகரணங்கள் மாணவர்களுக்கு 24 மணி நேர சந்தேகநீக்க உதவியாளர்களாக செயல்படுகின்றன. இவை பாடப்பகுதிகளை விளக்குதல், எடுத்துக்காட்டுகள் வழங்குதல், ஒப்படைப்புப் பணிகள் குறித்து வழிகாட்டுதல் மற்றும் உடனடி பின்னூட்டம் வழங்குதல் போன்ற பணிகளை மேற்கொள்ள முடியும். சமீபத்திய கருத்தியல் விளக்க ஆய்வுகள் மெய்நிகர் உரையாடல் உபகரணங்கள் மாணவர் ஈடுபாடு மற்றும் சுயகற்றலை மேம்படுத்துகின்றன என்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

குரல்-உரை மாற்றம்

தானியக்க குரல் உரை மாற்றம் தொழில்நுட்ப வகுப்பறை சொற்பொழிவுகள், கருத்தரங்கு உரைகள் மற்றும் இணையவழி வகுப்புகள் ஆகியவற்றை உடனடியாக உரை வடிவமாக மாற்றுகிறது. இது குறிப்பெடுக்கும் சிரமத்தைக் குறைக்கிறது; கேட்கும் திறன் குறைபாடு உள்ள மாணவர்களுக்கும் உதவுகிறது. தமிழ் மொழிக்கான தானியக்க குரல் அறிதல் வளர்ச்சி எதிர்கால சமவாய்ப்புக் கல்விக்கு முக்கிய ஆதாரமாக இருக்கும்.

தகவமைப்பு கற்றல்

தனிப்பயன் கற்றல் அமைப்புகள் மாணவர்களின் திறன், வேகம், தவறுகள் மற்றும் புரிதல் நிலையை பகுப்பாய்வு செய்து தனிப்பயன் கற்றல் பாதையை வழங்குகின்றன. ஒரு மாணவர் ஒரு கருத்தை விரைவாகக் கற்றுக்கொண்டால் அவருக்கான உயர்நிலை தொடர்கல்வி கிடைக்கும்; சிரமப்படும் மாணவர்களுக்கு கூடுதல் பயிற்சி கிடைக்கும். தொடர் ஆய்வுகள் இத்தகைய தகவமைப்பு கற்றல் ஈடுபாடு மற்றும் கல்விச் செயல்திறனை உயர்த்துகின்றன என்பதை உறுதிப்படுத்துகின்றன.

தானியங்கி வினாத்தாள் உருவாக்கம்

AI கருவிகள் பாடப்பகுதியை அடிப்படையாகக் கொண்டு புறவய வினாக்கள், சிறுகுறிப்பு விடைகள், MCQகள் மற்றும் பூமின் கற்றல் நிலை வகைப்பாடு அடிப்படையிலான வினாக்களை உருவாக்க முடியும். இது ஆசிரியர்களின் நேரத்தை மிச்சப்படுத்தி தொடர்ச்சியான கற்றல் முன்னேற்ற மதிப்பீடு நடத்த உதவுகிறது.

ஆய்வு முறை

இக்கட்டுரை முதன்மை தரவுச் சேகரிப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டதல்ல; மாறாக இது கருத்தியல் மற்றும் இலக்கிய விமர்சன அணுகுமுறையைப் பின்பற்றுகிறது. தமிழ் மொழிக் கல்வி, திறந்தநிலை கல்வி வளங்கள் (OER), செயற்கை நுண்ணறிவு, டிஜிட்டல் கல்வி சமத்துவம் மற்றும் பல்மொழிக் கற்றல் தொடர்பான தேசிய மற்றும்

https://doi.org/10.37134/jvt.vol7.1.3.2026
© 2026 Sherief et al. Published by Pejabat Karang Mengarang (UPSI Press).
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license

சர்வதேச ஆய்வுக் கட்டுரைகள், அரசுக் கொள்கை ஆவணங்கள், யுனெஸ்கோ அறிக்கைகள் மற்றும் சமீபத்திய கல்வித் தொழில்நுட்ப வெளியீடுகள் ஆய்வு செய்யப்பட்டன. சேகரிக்கப்பட்ட ஆதாரங்கள் கருப்பொருள் அடிப்படையில் பகுக்கப்பட்டு, தமிழறிவியலின் உலகமயமாக்கலுக்கான சவால்கள், வாய்ப்புகள் மற்றும் ஒருங்கிணைந்த மாதிரிகள் அடையாளம் காணப்பட்டன. இவ்வாய்வு அறிவைப் பகுத்தறிந்து புதிய கருத்தியல் வடிவமைப்பை முன்வைக்கும் இரண்டாம் நிலை ஆதார ஆய்வாக அமைகிறது.

ஆய்வு இடைவெளி

தமிழ் மொழியில் திறந்தநிலை கல்வி வளங்கள் (OER) மற்றும் செயற்கை நுண்ணறிவு (AI) தொடர்பான ஆய்வுகள் வளர்ந்து வந்தாலும், அவை பெரும்பாலும் பொதுவான கல்வி சூழல்களில் மட்டுமே மையப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. குறிப்பாக, உயிரியல் அல்லது உயிர் அறிவியல் கல்வியில் தமிழ் மொழி அடிப்படையிலான OER–AI ஒருங்கிணைந்த மாதிரியை ஆராயும் ஆய்வுகள் குறைவாக உள்ளன. மேலும், டிஜிட்டல் கற்றல் சூழலில் தகவல் தவறுகள் மற்றும் தமிழ் மொழி கற்றலின் தரம் ஆகியவற்றின் தொடர்பு குறித்த ஆழமான ஆய்வுகள் மிகவும் வரையறுக்கப்பட்டுள்ளன. இந்த இடைவெளியை நிரப்புவதற்காகவே இவ்வாய்வு மேற்கொள்ளப்படுகிறது.

ஒருங்கிணைந்த தமிழ் AI-OER கட்டமைப்பு

தமிழ் மொழியில் அறிவியல் கல்வியை மேம்படுத்துவதற்கான முழுமையான தீர்வாக தமிழ் AI-OER ஒருங்கிணைந்த மாதிரி முன்மொழியப்படுகிறது. இக்கட்டமைப்பு, திறந்தநிலை கல்வி வளங்கள் (OER), செயற்கை நுண்ணறிவு (AI) மற்றும் மின்னணு கல்வியறிவு ஆகிய மூன்று முக்கிய கூறுகளின் பரஸ்பர இணைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டது. OER கல்வி அணுகல்தன்மையை மேம்படுத்தி அறிவை ஜனநாயகப்படுத்துகிறது; AI தொழில்நுட்பம் தனிப்பயன் கற்றல், மொழிபெயர்ப்பு மற்றும் மாணவர் ஈடுபாட்டை அதிகரிக்கும் கற்றல் சூழலை உருவாக்குகிறது; டிஜிட்டல் கல்வியறிவு தகவல் சரிபார்ப்பு, விமர்சன சிந்தனை மற்றும் தொழில்நுட்ப பயன்பாட்டுத் திறன்களை வளர்க்கிறது.

இம்மாதிரியின் செயல்முறைப் படிகளில் முதலில் தமிழ் மொழியில் புதிய அறிவியல் OER உள்ளடக்கங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன. அடுத்ததாக, AI மொழிபெயர்ப்பு தொழில்நுட்பத்தின் மூலம் ஆங்கில உள்ளடக்கங்கள் தமிழாக்கம் செய்யப்படுகின்றன. தொடர்ந்து, சக மதிப்பாய்வு மற்றும் உண்மைச் சரிபார்ப்பு நடைமுறைகள் மேற்கொள்ளப்படுகின்றன. பின்னர் LMS, YouTube, MOOCs போன்ற பல்வேறு கற்றல் தளங்கள் வழியாக மாணவர்களிடம் கொண்டு சேர்க்கப்படுகின்றன. இறுதியாக, ஆசிரியர்கள் மற்றும் மாணவர்கள் இவ்வளங்களை முழுமையாகப் பயன்படுத்தும் வகையில் மின்னணு கல்வியறிவு பயிற்சிகள் வழங்கப்படுகின்றன. இத்தகைய ஒருங்கிணைந்த அணுகுமுறை தமிழ்வழி அறிவியல் கல்வியில் உள்ள மொழித் தடைகள், அணுகல் சவால்கள் மற்றும் தரச் சிக்கல்களை நீக்கி கல்வித் தரத்தை உலகளாவிய நிலைக்கு உயர்த்தும் திறன் கொண்டதாகும்.

விவாதம்

தமிழ்மொழி அறிவியல் கல்வியின் தற்போதைய சவால்களை ஆய்வு செய்யும்போது, டிஜிட்டல் பாகுபாடு, மொழித் தடைகள், தரமான தமிழ்மொழி கற்றல் வளங்களின் பற்றாக்குறை மற்றும் தகவல் சரிபார்ப்பு குறைபாடு போன்றவை கல்வித் தரத்தை பாதிக்கும் முக்கிய காரணிகளாக அடையாளம் காணப்படுகின்றன. யுனெஸ்கோ அறிக்கைகள் மின்னணு கல்வியில் சமத்துவமான அணுகல் அவசியம் என வலியுறுத்துகின்றன (UNESCO, 2023).

https://doi.org/10.37134/jvt.vol7.1.3.2026
© 2026 Sherief et al. Published by Pejabat Karang Mengarang (UPSI Press).
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license

OER தமிழ்க் கல்விக்கு வழங்கும் வாய்ப்புகளை மதிப்பீடு செய்யும்போது, கல்வி அணுகல் விரிவாக்கம், சுயகற்றல் ஊக்கம், பல்மாதிரி கற்றல் மற்றும் உலகளாவிய அறிவு வளங்களுக்கான எளிய அணுகல் போன்ற பலன்கள் தெளிவாக வெளிப்படுகின்றன. இருப்பினும், தமிழுக்கும் ஆங்கிலத்துக்கும் இடையிலான உள்ளடக்க இடைவெளி மாணவர்களின் கற்றலை பாதிக்கிறது. எனவே தமிழ்மொழி OER வளர்ச்சி கல்வி சமத்துவத்திற்கான முக்கியத் தேவையாகும் (Hilton, 2020).

AI தமிழ்மூல கற்றலில் ஏற்படுத்தும் தாக்கத்தை விளக்கும்போது, AI வழி மொழிபெயர்ப்பு, மெய்நிகர் உரையாடல் உபகரணங்கள், தனிப்பயன் கற்றல் மற்றும் தன்னியக்க மதிப்பீடு போன்ற பயன்பாடுகள் மாணவர்களின் புரிதல், ஈடுபாடு மற்றும் கற்றல் திறனை மேம்படுத்தக்கூடியவை எனத் தெரியவருகிறது. அதேசமயம், AI பயன்பாடு மொழி சார்புநிலை, தரவு பாதுகாப்பு மற்றும் சமமற்ற அணுகல் போன்ற சவால்களையும் ஏற்படுத்தக்கூடும் என்பதை கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும் (Arrieta et al., 2019).

OER, AI மற்றும் மின்னணு கல்வியறிவு ஆகிய மூன்று கூறுகளின் ஒருங்கிணைப்பு தமிழ்மூல அறிவியல் கல்விக்கான நிலையான மாற்று மாதிரியாக அமையக்கூடும். இதன் மூலம் மொழித் தடைகள் குறைக்கப்பட்டு, தரமான உள்ளடக்கங்கள் உருவாக்கப்பட்டு, மாணவர்களுக்கு சமமான கற்றல் வாய்ப்புகள் வழங்கப்படலாம். இறுதியாக, தமிழ் OER மையங்கள் நிறுவுதல், AI அடிப்படையிலான கல்வித் தளங்கள் உருவாக்குதல், ஆசிரியர் பயிற்சியை கட்டாயப்படுத்துதல் மற்றும் உள்ளூர் மொழிசார் கல்வி உள்ளடக்கங்களுக்கு நிதியுதவி வழங்குதல் போன்ற நடவடிக்கைகள் அவசியமானவை.

பரிந்துரைகள் மற்றும் கொள்கை வழிகாட்டுதல்கள்

இந்தச் சவால்களை எதிர்கொள்ள 'தமிழ் AI-OER ஒருங்கிணைந்த மாதிரி' முன்மொழியப்படுகிறது. இதன்படி, கல்வி நிறுவனங்கள் STEM துறைகளில் (அறிவியல், தொழில்நுட்பம், பொறியியல், கணிதம்) விரிவான தமிழ் OER-களை உருவாக்கத் தனி மையங்களை அமைப்பதோடு மாணவர்களுக்கு மின்னணு கல்வி அறிவை வழங்கும் பாடங்களைக் கட்டாயமாக்க வேண்டும். ஆசிரியர்கள் உள்ளடக்க உருவாக்கம் மற்றும் விநியோகத்திற்கு AI கருவிகளைப் பயன்படுத்தவும் ஊடாடும் மற்றும் வீடியோ அடிப்படையிலான கற்றல் முறைகளை வகுப்பறைகளில் ஊக்குவிக்கவும் வேண்டும். மாணவர்கள் ஆன்லைன் தகவல்களை விமர்சனச் சிந்தனையுடன் அணுகி நம்பகமான ஆதாரங்களை மட்டுமே கற்றலுக்குப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

தமிழ்மொழி அறிவியல் கல்வியை உலகளாவிய தரத்திற்கு உயர்த்துவதற்காக அரசு, பல்கலைக்கழகங்கள், கல்வி நிறுவனங்கள் மற்றும் தொழில்நுட்ப அமைப்புகள் ஒருங்கிணைந்த செயல்திட்டங்களை உருவாக்கி நடைமுறைப்படுத்துதல் அவசியமாகிறது. குறிப்பாக: (1) மாநில மற்றும் தேசிய அளவில் தனித்த தமிழ் OER மையங்களை நிறுவுதல்; (2) தமிழ் AI தரவுத்தொகுப்புகள், மொழிபெயர்ப்பு இயந்திரங்கள், குரல் அறிதல் மற்றும் கல்வி மெய்நிகர் உரையாடல் உபகரணங்களின் உருவாக்கத்திற்கான ஆராய்ச்சி நிதி வழங்குதல்; (3) ஆசிரியர்கள் மற்றும் மாணவர்களுக்கு மின்னணு கல்வியறிவு, AI பயன்பாடு மற்றும் தரவு நெறிமுறை பயிற்சிகளை கட்டாயமாக்குதல்; (4) பாரம்பரிய தமிழ் அறிவு அமைப்புகள், சித்த மருத்துவம் மற்றும் நவீன STEM கல்வி ஆகியவற்றை பாடத்திட்டங்களில் ஒருங்கிணைத்தல் ஆகியவை அவசியமான கொள்கை நடவடிக்கைகளாகும்.

https://doi.org/10.37134/jvt.vol7.1.3.2026
© 2026 Sherief et al. Published by Pejabat Karang Mengarang (UPSI Press).
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license

முடிவுரை

தமிழ்மொழி எதிர்காலத்தில் உலக அறிவியல் கல்வி மொழியாக உருவாக வேண்டுமெனில், திறந்தநிலை கல்வி வளங்கள், செயற்கை நுண்ணறிவு மற்றும் மின்னணு சமத்துவம் ஆகியவை ஒருங்கிணைந்து செயல்பட வேண்டும். தமிழறிவியல் என்பது பாரம்பரியத்தை பாதுகாப்பதற்கான முயற்சி மட்டுமல்ல; எதிர்கால அறிவுப் பொருளாதாரத்தில் தமிழை நிலைநிறுத்தும் மாற்று கல்வி இயக்கமாகும். OER, AI மற்றும் மின்னணு கல்வியறிவு ஆகியவற்றின் ஒருங்கிணைப்பு மூலம் தமிழ்வழி உயிர் அறிவியல் கல்வியை உலகளாவிய தரத்திற்கு உயர்த்துவது சாத்தியமானது. இதற்கு அரசு, கல்வி நிறுவனங்கள் மற்றும் தொழில்நுட்ப அமைப்புகள் இணைந்து செயல்படுவது இன்றியமையாதது.

REFERENCES

Arrieta, A. B., Díaz-Rodríguez, N., Del Ser, J., Bennetot, A., Tabik, S., Barbado, A., García, S., Gil-López, S., Molina, D., Benjamins, R., Chatila, R., & Herrera, F. (2019). Explainable artificial intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. arXiv Preprint. https://arxiv.org/abs/1910.10045

Belikov, O. M., & Kimmons, R. (2019). Open educational resources. In The International Encyclopedia of Media Literacy. New Jersey: Wiley.

Clements, K., & Pawlowski, J. M. (2012). User-oriented quality for OER: Understanding teachers' views on reuse, quality, and trust. Journal of Computer Assisted Learning, 28(1), 4–14.

Das, P. P. (2023). MOOCs in India – Evolution, growth and future. In IntechOpen. https://www.intechopen.com/chapters/1124046

Hilton, J. (2020). Open educational resources, student efficacy, and user perceptions: A synthesis of research. Educational Technology Research and Development, 68, 853–876.

Ibrahim, S. S., Mohd Zaid, N. A., Zoolkefli, Z., Musa, A. H., & Baharuddin, F. N. (2021). Awareness and acceptance toward the role of open education resources in teaching and learning aftermath COVID-19 pandemic: PLS-SEM approach. International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development, 10(2), 1–15.

Muniyasamy, M., & Jeyshankar, R. (2023). Postgraduate students' open educational practices and hurdles among faculty of science at Alagappa University during the pandemic. International Journal of Information and Education Technology, 13(3), 526–533.

NPTEL. (2026). National Programme on Technology Enhanced Learning. https://nptel.ac.in

OECD. (2022). Digital education outlook 2022: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots. Paris: OECD Publishing.

Pandian, U., & Rajini Sujatha, D. E. (2025). Awareness of open educational resources among research scholars. International Journal of Research and Scientific Innovation, 12(10), 2002–2008.

Prakash, T. (2025). The impact of digital libraries on the adoption of open educational resources in India. International Journal on Science and Technology, 16(4).

SWAYAM. (2026). Study Webs of Active Learning for Young Aspiring Minds. Government of India. https://swayam.gov.in

Tamil Virtual Academy. (2026). Tamil Virtual Academy official portal. Government of Tamil Nadu. https://www.tamilvu.org

UNESCO. (2019). Recommendation on open educational resources (OER). Paris: UNESCO.

UNESCO. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers. Paris: UNESCO.

UNESCO. (2023). Inclusion and education: Global monitoring report. Paris: UNESCO.

UNESCO. (2024). Artificial intelligence in education. Paris: UNESCO. https://www.unesco.org

https://doi.org/10.37134/jvt.vol7.1.3.2026
© 2026 Sherief et al. Published by Pejabat Karang Mengarang (UPSI Press).
This is an open access article under the CC BY-NC 4.0 license