

Gambaran Digital Skills Siswa Smk Dalam Pembelajaran Berbasis Teknologi

Overview of Vocational High School Students' Digital Skills in Technology-Based Learning

Muhammad Hidayat Lammi¹⁾, Muh. Syilfa Nooviar²⁾

^{1,2} Ilmu Administrasi Negara, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Makassar,

^{1,2} Jalan AP Pettarani, Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia, 90111

E-mail: muhammad.hidayat@unm.ac.id¹⁾, syilfa.nooviar@unm.ac.id²⁾

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran digital skills siswa SMK dalam pembelajaran berbasis teknologi. Permasalahan yang diangkat adalah masih belum optimalnya kemampuan siswa dalam memanfaatkan teknologi secara kritis, khususnya dalam aspek literasi informasi seperti mengevaluasi dan memverifikasi kebenaran sumber. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara dan observasi terhadap siswa dalam proses pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kemampuan digital siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki kemampuan yang cukup baik dalam penggunaan teknologi dan komunikasi digital, seperti mengoperasikan perangkat, mengakses internet, serta menggunakan platform pembelajaran. Namun, kemampuan dalam mengevaluasi informasi masih tergolong rendah. Oleh karena itu, diperlukan penguatan literasi digital, khususnya dalam aspek berpikir kritis, agar siswa mampu memanfaatkan teknologi secara efektif dan bertanggung jawab dalam pembelajaran.

Kata Kunci: digital skills, literasi digital, siswa SMK, pembelajaran berbasis teknologi

Abstract – This study aims to describe the digital skills of vocational high school students in technology-based learning. The problem addressed is the limited ability of students to critically utilize digital technology, particularly in evaluating and verifying information sources. This study employs a qualitative descriptive method, with data collected through interviews and observations during the learning process. The collected data were analyzed descriptively to provide a comprehensive overview of students' digital skills. The results show that most students demonstrate adequate skills in using digital technology and communication tools, including operating devices, accessing the internet, and utilizing learning platforms. However, their ability to critically evaluate information remains relatively low. Therefore, strengthening digital literacy, especially in critical thinking aspects, is necessary to ensure that students can effectively and responsibly use technology in learning activities.

Keywords: digital skills, digital literacy, vocational students, technology-based learning

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam implementasi pembelajaran berbasis teknologi yang semakin masif digunakan di berbagai jenjang pendidikan. Transformasi ini tidak hanya mengubah cara penyampaian materi, tetapi juga menuntut adanya perubahan kompetensi yang harus dimiliki oleh peserta didik. Digital literacy menjadi salah satu kompetensi kunci yang harus dikuasai oleh siswa agar mampu beradaptasi dalam lingkungan belajar yang sarat dengan teknologi. Digital literacy mencakup kemampuan untuk mengakses, memahami,

dan menggunakan informasi secara efektif dalam konteks digital yang kompleks (Wei, 2022). Selain itu, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan memperluas akses terhadap sumber belajar, sehingga mendorong terjadinya transformasi dalam proses pembelajaran modern (Zakir et al., 2025).

Digital skills sebagai bagian dari literasi digital memiliki cakupan yang lebih luas, tidak hanya terbatas pada kemampuan teknis dalam menggunakan perangkat, tetapi juga mencakup aspek kognitif dan sosial dalam berinteraksi dengan teknologi. Keterampilan ini melibatkan kemampuan berpikir

kritis, kreativitas, serta tanggung jawab dalam penggunaan teknologi informasi. Literasi digital didefinisikan sebagai kombinasi antara pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang memungkinkan individu untuk berpartisipasi secara aktif dalam dunia digital (Nugraha, 2022). Lebih lanjut, digital skills juga mencakup kemampuan dalam analisis data, komunikasi digital, serta penggunaan teknologi secara etis yang menjadi kebutuhan utama dalam menghadapi tantangan abad ke-21 (Kayali, 2024).

Dalam konteks pendidikan kejuruan, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), penguasaan digital skills menjadi sangat penting karena berkaitan langsung dengan kesiapan siswa dalam memasuki dunia kerja. Dunia industri saat ini menuntut tenaga kerja yang tidak hanya memiliki keterampilan teknis, tetapi juga mampu beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang dinamis. Digital literacy berperan sebagai jembatan antara pendidikan dan kebutuhan industri dengan meningkatkan kemampuan siswa dalam memanfaatkan teknologi secara produktif (Khan et al., 2022). Selain itu, peningkatan kompetensi digital juga berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas pembelajaran dan kesiapan kerja siswa dalam menghadapi era digital (Cabaron, 2024).

Meskipun siswa saat ini dikenal sebagai generasi digital, penelitian menunjukkan bahwa kemampuan mereka dalam memanfaatkan teknologi secara kritis masih terbatas. Banyak siswa yang hanya mampu menggunakan teknologi pada level dasar tanpa memahami cara mengevaluasi informasi secara mendalam. Hal ini terlihat dari rendahnya kemampuan siswa dalam menilai kredibilitas sumber informasi di internet, yang dapat berdampak pada kualitas pembelajaran (Breakstone et al., 2021). Selain itu, sebagian besar siswa masih berada pada tingkat kompetensi digital dasar dan memerlukan penguatan dalam penggunaan teknologi untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif (Ozdamar-Keskin et al., 2020).

Permasalahan lain yang dihadapi dalam pengembangan digital skills adalah adanya kesenjangan digital yang masih terjadi di berbagai wilayah. Kesenjangan ini meliputi keterbatasan akses terhadap teknologi, kurangnya fasilitas pendukung, serta perbedaan kemampuan dalam memanfaatkan teknologi. Kondisi ini menyebabkan tidak semua siswa memiliki kesempatan yang sama dalam

mengembangkan kompetensi digital mereka (Nogueira et al., 2022). Selain itu, kurangnya integrasi literasi digital dalam kurikulum juga menjadi faktor yang menghambat pengembangan keterampilan digital siswa secara optimal (Paramahita et al., 2023).

Pembelajaran berbasis teknologi memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran jika diterapkan secara tepat. Penggunaan media pembelajaran digital seperti e-learning, platform interaktif, dan bahan ajar berbasis teknologi dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta mendorong pembelajaran yang lebih aktif. Media pembelajaran digital juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah siswa melalui aktivitas yang terstruktur (Lammi et al., 2025). Selain itu, integrasi teknologi dalam pembelajaran juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa dalam lingkungan digital (Dewi et al., 2024).

Secara teoritis, literasi digital tidak hanya berkaitan dengan kemampuan teknis, tetapi juga mencakup kemampuan dalam memahami dan mengevaluasi informasi secara kritis. Literasi digital memiliki keterkaitan erat dengan literasi informasi yang berfungsi sebagai dasar dalam pengambilan keputusan berbasis data. Kemampuan ini menjadi sangat penting dalam menghadapi arus informasi yang semakin kompleks di era digital (Becker, 2018). Selain itu, literasi digital juga berperan dalam membentuk pola pikir kritis dan kesadaran terhadap penggunaan teknologi secara bijak dalam kehidupan sehari-hari (Galán, 2015).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa digital literacy memiliki hubungan yang signifikan dengan berbagai aspek pembelajaran, termasuk peningkatan prestasi akademik, keterlibatan belajar, dan self-efficacy siswa. Digital literacy juga berperan dalam meningkatkan kemampuan belajar mandiri dan adaptasi terhadap teknologi baru (Zakir et al., 2025). Selain itu, kemampuan literasi informasi juga berkontribusi terhadap peningkatan kreativitas dan kemampuan berpikir inovatif yang dibutuhkan dalam dunia kerja (Naveed et al., 2023).

Berdasarkan berbagai kajian tersebut, dapat disimpulkan bahwa digital skills merupakan kompetensi yang sangat penting bagi siswa SMK dalam menghadapi tantangan pembelajaran berbasis teknologi. Namun, masih terdapat berbagai permasalahan yang menghambat pengembangan

keterampilan tersebut, baik dari aspek kemampuan individu maupun faktor lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang lebih mendalam untuk mengetahui kondisi aktual digital skills siswa SMK dalam pembelajaran berbasis teknologi (Hidayat L et al., 2026). Selain itu, penelitian ini juga relevan dalam mendukung pengembangan kebijakan pendidikan berbasis digital yang lebih efektif (Salim et al., 2020).

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai digital skills siswa SMK dalam pembelajaran berbasis teknologi serta mengidentifikasi aspek-aspek yang perlu ditingkatkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan strategi pembelajaran yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi serta meningkatkan kualitas pendidikan di era digital (Chiappe et al., 2024). Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat mendukung penguatan kompetensi digital siswa sebagai bekal dalam menghadapi dunia kerja yang semakin berbasis teknologi (Moon et al., 2025).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menggambarkan secara mendalam fenomena digital skills siswa SMK dalam pembelajaran berbasis teknologi. Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan pemahaman yang komprehensif terhadap kondisi nyata di lapangan, khususnya terkait perilaku, kemampuan, dan pengalaman siswa dalam memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran. Penelitian deskriptif pada dasarnya digunakan untuk mencandra atau menggambarkan keadaan yang sedang berlangsung tanpa melakukan manipulasi variabel, sehingga hasil penelitian dapat merepresentasikan kondisi aktual secara objektif (Syahza, 2021).

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui wawancara dan observasi. Wawancara digunakan untuk memperoleh informasi secara mendalam terkait pengalaman, pemahaman, serta kendala yang dihadapi siswa dalam penggunaan teknologi pembelajaran. Sementara itu, observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung aktivitas siswa dalam proses pembelajaran berbasis teknologi. Kombinasi kedua metode ini memungkinkan peneliti memperoleh data yang lebih kaya dan mendalam, karena data tidak hanya bersumber dari persepsi

responden, tetapi juga dari fakta empiris yang diamati secara langsung.

Adapun teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan, yaitu observasi langsung terhadap aktivitas siswa dalam menggunakan teknologi, wawancara mendalam untuk menggali kemampuan digital skills siswa, serta pencatatan dan dokumentasi sebagai data pendukung penelitian. Teknik ini dilakukan secara terstruktur agar data yang diperoleh memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi. Dalam penelitian ilmiah, proses pengumpulan data harus dilakukan melalui prosedur yang jelas, sistematis, dan dapat dipertanggungjawabkan secara empiris agar hasil penelitian memiliki kekuatan ilmiah yang dapat dipercaya (Syahza, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data melalui wawancara dan observasi terhadap siswa SMK dalam pembelajaran berbasis teknologi, diperoleh gambaran bahwa sebagian besar siswa telah memiliki kemampuan dasar dalam penggunaan teknologi digital. Siswa mampu mengoperasikan perangkat seperti smartphone dan laptop dengan cukup baik serta memanfaatkannya dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari. Selain itu, penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis digital juga sudah menjadi hal yang umum dilakukan oleh siswa, baik dalam mengakses materi maupun dalam mengerjakan dan mengumpulkan tugas. Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa cenderung aktif menggunakan perangkat digital selama proses pembelajaran berlangsung, yang menandakan bahwa teknologi telah terintegrasi dalam aktivitas belajar mereka.

Pada aspek literasi informasi, siswa menunjukkan kemampuan yang cukup baik dalam mencari informasi melalui internet sebagai sumber belajar tambahan. Namun demikian, hasil wawancara mengungkapkan bahwa kemampuan dalam mengevaluasi dan memverifikasi informasi masih belum optimal. Beberapa siswa cenderung langsung menggunakan informasi yang ditemukan tanpa melakukan pengecekan terhadap validitas sumbernya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun akses terhadap informasi sudah luas, kemampuan berpikir kritis dalam memilah informasi masih perlu ditingkatkan. Hasil observasi juga memperkuat temuan ini, di mana siswa

lebih fokus pada kecepatan memperoleh informasi dibandingkan dengan kualitas dan keakuratan informasi tersebut.

Dalam aspek komunikasi digital, siswa telah mampu memanfaatkan berbagai media digital untuk berinteraksi dengan guru maupun sesama siswa. Komunikasi dilakukan melalui platform pembelajaran maupun aplikasi pesan yang mendukung kegiatan diskusi dan koordinasi tugas. Selain itu, siswa juga menunjukkan kemampuan dalam mengelola tugas secara digital, seperti mengirimkan hasil pekerjaan melalui platform yang telah disediakan. Dari sisi kepercayaan diri, sebagian besar siswa merasa cukup yakin dalam menggunakan teknologi, meskipun masih terdapat beberapa siswa yang memerlukan bimbingan dalam penggunaan aplikasi tertentu. Variasi kemampuan ini terlihat dari hasil observasi yang menunjukkan adanya perbedaan tingkat penguasaan teknologi antar siswa.

Untuk memperjelas temuan penelitian, berikut disajikan dalam tabel 1 ringkasan hasil pengamatan terhadap aspek digital skills siswa dalam pembelajaran berbasis teknologi.

Tabel 1 Hasil Penelitian Digital Skills Siswa SMK

No	Aspek Digital Skills	Indikator yang Diamati	Temuan Hasil Penelitian
1	Penggunaan Teknologi	Penggunaan smartphone/laptop	Sebagian besar siswa mampu menggunakan perangkat digital dengan baik
		Penggunaan aplikasi pembelajaran	Siswa terbiasa menggunakan platform pembelajaran
2	Literasi Informasi	Mencari informasi di internet	Siswa aktif mencari materi pembelajaran secara online
		Mengevaluasi informasi	Masih terdapat kelemahan dalam verifikasi sumber
3	Komunikasi Digital	Interaksi melalui media digital	Siswa mampu berkomunikasi secara daring dengan baik
		Pengumpulan tugas secara digital	Siswa terbiasa mengumpulkan tugas melalui platform
4	Kepercayaan Diri Digital	Kemandirian penggunaan teknologi	Sebagian besar siswa cukup percaya diri
		Adaptasi terhadap teknologi baru	Terdapat variasi kemampuan antar siswa

Hasil penelitian menunjukkan bahwa digital skills siswa SMK dalam pembelajaran berbasis teknologi berada pada kategori cukup baik, khususnya pada aspek penggunaan teknologi dan komunikasi digital. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa kemampuan penggunaan perangkat digital dan platform pembelajaran merupakan indikator awal dari literasi digital yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi pembelajaran abad ke-21 (Nugraha, 2022). Selain itu, kemampuan siswa dalam menggunakan teknologi untuk berkomunikasi dan mengakses materi pembelajaran juga menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pendidikan telah berjalan dengan cukup efektif. Hal ini didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran mampu meningkatkan keterlibatan siswa serta memperkuat proses belajar secara mandiri (Zakir et al., 2025). Dengan demikian, kemampuan dasar digital skills yang dimiliki siswa menjadi fondasi penting dalam mendukung pembelajaran berbasis teknologi yang lebih adaptif dan inovatif.

Namun demikian, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa aspek literasi informasi, khususnya dalam kemampuan mengevaluasi dan memverifikasi informasi, masih perlu ditingkatkan. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa banyak pengguna digital, termasuk siswa, masih mengalami kesulitan dalam menilai kredibilitas informasi yang diperoleh dari internet (Breakstone et al., 2021). Kondisi ini menunjukkan bahwa penguasaan teknologi belum sepenuhnya diikuti dengan kemampuan berpikir kritis dalam mengelola informasi. Selain itu, literasi informasi yang baik terbukti memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan kinerja belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa (Naveed et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada penggunaan teknologi, tetapi juga pada penguatan literasi digital secara menyeluruh, termasuk kemampuan analisis, evaluasi, dan pemanfaatan informasi secara bijak dalam konteks pembelajaran.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa digital skills siswa SMK dalam pembelajaran berbasis teknologi berada pada kategori cukup baik,

terutama pada aspek penggunaan teknologi dan komunikasi digital, di mana siswa telah mampu memanfaatkan perangkat dan platform digital untuk mendukung proses belajar. Namun demikian, pada aspek literasi informasi, khususnya kemampuan dalam mengevaluasi dan memverifikasi kebenaran informasi, masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, diperlukan upaya penguatan melalui strategi pembelajaran yang tidak hanya berfokus pada penggunaan teknologi, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir kritis dan literasi digital secara menyeluruh agar pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menjadi lebih optimal dan bertanggung jawab.

DAFTAR PUSTAKA

- Becker, B. W. (2018). Information Literacy in the Digital Age: Myths and Principles of Digital Literacy. *School of Information Student Research Journal*, 7(2). <https://doi.org/10.31979/2575-2499.070202>
- Breakstone, J., Smith, M., Connors, P., Ortega, T., Kerr, D., & Wineburg, S. (2021). Lateral reading: College students learn to critically evaluate internet sources in an online course. *Harvard Kennedy School Misinformation Review*, 2(1), 1–17. <https://doi.org/10.37016/mr-2020-56>
- Cabaron, R. R. (2024). Exploring the impact of digital literacy on the self-efficacy of maritime education faculty. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 11(7), 176–181. <https://doi.org/10.21833/ijaas.2024.07.019>
- Chiappe, A., Díaz, J. M., & Ramirez-Montoya, M. S. (2024). Fostering 4.0 Digital Literacy Skills Through Attributes of Openness: A Review. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 25(4), 176–200. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i4.7962>
- Dewi, L. P. D. K., Utami, I. G. A. L. P., & Santosa, M. H. (2024). The Importance of Digital Literacy Skills in the Context of Learning English for Specific Purposes: A Systematic Review. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 5(8), 3006–3015. <http://jist.publikasiindonesia.id/>
- Galán, J. G. (2015). Media education as theoretical and practical paradigm for digital literacy an interdisciplinary analysis. *European Journal of Science and Theology*, 11(3), 31–44.
- Hidayat L, M., Nugroho, T. C., & Karuna, E. E. (2026). Penguatan Digital Skills Ahli Nautika untuk Pengambilan Keputusan Berbasis Informasi : Literasi Data , Verifikasi Informasi , dan Etika Komunikasi Digital. *Jurnal Akademik Pengabdian Masyarakat*, 4(2). <https://doi.org/10.61722/japm.v4i2.9083>
- Kayyali, M. (2024). Digital Literacy in Higher Education: Preparing Students for the Workforce of the Future. *International Journal of Information Science and Computing*, 11(1), 53–73. <https://doi.org/10.30954/2348-7437.1.2024.6>
- Khan, N., Sarwar, A., Chen, T. B., & Khan, S. (2022). Connecting digital literacy in higher education to the 21st century workforce. *Knowledge Management and E-Learning*, 14(1), 46–61. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2022.14.004>
- Lammi, M. H., Tenriawi, W., Kurniati H.M, A. H., & .A, H. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Mata Pelajaran Informatika Pada Tingkat SMA. *EDULEC : Education, Language, and Culture Journal*, 5(2), 191–203. <https://doi.org/10.56314/edulec.v5i2.342>
- Moon, H., Go, H., Kim, S. W., & Lee, Y. (2025). A Study on the Development of Data Literacy Content Framework for Elementary School Students. *International Journal on Informatics Visualization*, 9(4), 1670–1676. <https://doi.org/10.62527/joiv.9.4.4385>
- Naveed, M. A., Iqbal, J., Asghar, M. Z., Shaukat, R., & Seitamaa-hakkarainen, P. (2023). Information Literacy as a Predictor of Work Performance: The Mediating Role of Lifelong Learning and Creativity. *Behavioral Sciences*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/bs13010024>
- Nogueira, V. B., Teixeira, D. G., de Lima, I. A. C. N., Moreira, M. V. C., de Oliveira, B. S. C., Pedrosa, I. M. B., de Queiroz, J. W., & Jeronimo, S. M. B. (2022). Towards an inclusive digital literacy: An experimental intervention study in a rural area of Brazil. *Education and Information Technologies*, 27(2), 2807–2834. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10711-z>
- Nugraha, D. (2022). Literasi Digital dan Pembelajaran Sastra Berpaut Literasi Digital di Tingkat Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(6), 9230–9244. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i6.3318>
- Ozdamar-Keskin, N., Ozata, F. Z., Banar, K., & Royle, K. (2020). Examining Digital Literacy Competences and Learning Habits of Open and Distance Learners. *Contemporary Educational Technology*, 6(1), 74–90. <https://doi.org/10.30935/cedtech/6140>
- Paramahita, K. B. C., Utami, I. G. A. L., & Santosa, M. H. (2023). Digital literacy and digital technology in post Covid-19 era. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 6(3), 582–592.
- Salim, S., Basri, A. M., Husain, D. L., Hidayah, A. N., & Nurhayati, N. (2020). the Use of Digital Literacy in Higher Education. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 52–66. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v12i1.197>

Syahza, A. (2021). Metodologi Penelitian: Metodologi Penelitian. In *UR Press* (Issue agustus).
https://www.researchgate.net/publication/380362452_METODOLOGI_PENELITIAN

Wei, Y. (2022). Digital Literacy in Education: From Local to Global. *Proceedings of the 2022 8th International Conference on Humanities and Social Science Research (ICHSSR 2022)*, 664(Ichssr), 2726–2729.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.220504.495>

Zakir, S., Hoque, M. E., Susanto, P., Nisaa, V., Alam, M. K., Khatimah, H., & Mulyani, E. (2025). Digital literacy and academic performance: the mediating roles of digital informal learning, self-efficacy, and students' digital competence. *Frontiers in Education*, 10(June), 1–13.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1590274>