



Semarak International Journal of STEM Education

Journal homepage:
<https://semarakilmu.my/index.php/sijste/index>
ISSN: 3030-5152



Keperluan dan Cabaran Kesediaan Guru dalam Penggunaan Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan di Sekolah-Sekolah Luar Bandar

Needs and Challenges of Teacher Readiness in the Use of Artificial Intelligence in Education in Rural Schools

Alissa Paul¹, Khairul Azhar Jamaludin^{1,*}

¹ Faculty of Education, Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi 43600, Malaysia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 18 July 2025

Received in revised form 25 August 2025

Accepted 14 September 2025

Available online 24 September 2025

Keywords:

Guru; kesediaan; kecerdasan buatan; pendidikan; sekolah luar bandar

Teachers; Readiness; Artificial Intelligence; Education; Rural Schools

ABSTRACT

Kajian ini bertujuan untuk meninjau kesediaan guru dalam penggunaan Kecerdasan Buatan Pendidikan (AIEd) di sekolah-sekolah luar bandar berdasarkan kajian-kajian lepas. Berdasarkan latar belakang tersebut, kertas konsep ini bertujuan untuk mengetahui penerimaan, kesediaan, pengetahuan, pelaksanaan AIEd di peringkat sekolah luar bandar berdasarkan tinjauan literatur dari kajian atau amalan yang lepas. Objektif kajian ini adalah berdasarkan keperluan dan cabaran kesediaan guru terhadap penggunaan AIEd di dalam pengajaran dan pembelajaran di bilik darjah serta tugas sebagai seorang guru. Antara teori dan model yang telah digunakan sebagai panduan kertas konsep ini ialah teori penyebaran inovasi, teori maslow, dan model TAM (Technology Acceptance Modal). Kerangka konseptual juga telah dibina untuk menerangkan rangka kajian yang dicadangkan berdasarkan keperluan sendiri guru dan cabaran-cabaran utama yang dihadapi oleh guru yang berada sekolah luar bandar.

This study aims to review the readiness of teachers in the use of Artificial Intelligence in Education (AIEd) in rural schools based on past studies. Based on this background, this concept paper aims to find out the acceptance, readiness, knowledge, implementation of AIEd at the rural school level based on a literature review from past studies or practices. The objective of this study is based on the needs and challenges of teachers' readiness for the use of AIEd in teaching and learning in the classroom as well as their duties as a teacher. Among the theories and models that have been used to guide this concept paper are the theory of diffusion of innovation, Maslow's theory, and the TAM (Technology Acceptance Modal) model. A conceptual framework has also been built to explain the proposed research framework based on the teachers' own needs and the main challenges faced by teachers in rural schools.

1. Pengenalan

* Corresponding author.

E-mail address: khairuljamaludin@ukm.edu.my

<https://doi.org/10.37934/sijste.7.1.5460>

Dunia Kecerdasan Buatan (AI) semakin rancak seiring dengan kehendak matlamat utama kerangka Guru Standard Malaysia (SGM) 2.0 yang memberikan penekanan dalam pengetahuan dan kefahaman, kemahiran pengajaran dan pembelajaran (PdP) serta nilai profesionalisme keguruan yang perlu dimiliki oleh seorang guru. Penilaian sendiri dalam SGM 2.0 perlu dilakukan oleh guru untuk mengenal pasti standard kompetensi yang dimiliki untuk Pembangunan profesionalisme berterusan. Oleh itu Kecerdasan Buatan ibarat kenderaan yang membantu guru sampai ke destinasi yang ingin dituju.

Pendidikan merupakan piawaian pembangunan yang penting untuk individu, masyarakat dan penyelidik meneroka pengaruh AI dalam domain ini dan telah membenamkan teknologi yang terdiri daripada pelbagai aplikasi. AI memberi pengaruh yang kuat ke atas organisasi Pendidikan [13,21] Oleh itu, hal ini merupakan cabaran yang besar bagi guru untuk menangani teknologi digital. Platform komuniti pembelajaran profesional yang bersepaduan dengan teknologi ialah alat yang paling berkuasa dan berkesan dalam meningkatkan kualiti pengajaran dan pembelajaran guru di dalam kelas.

Menurut Dasar Pendidikan Digital (2023), dalam Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 telah diwujudkan untuk memahami prestasi dan cabaran serta menggariskan transformasi sistem pendidikan yang komprehensif. Selain itu, Anjakan 7 juga menekankan guru untuk memanfaatkan teknologi maklumat dan komunikasi (ICT) bagi meningkatkan kualiti pembelajaran di Malaysia. Ianya berfokus untuk pengukuhan pengajaran dan pembelajaran menerusi penggunaan ICT. Dasar Sains, Teknologi dan Inovasi Negara (DSTIN) 2021-2030 juga berkonsepkan Sains, Teknologi dan Ekonomi (STIE) sebagai asas penting dalam memacu pertumbuhan ekonomi negara. Hal ini membuktikan betapa pentingnya AI dalam membantu guru mencapai matlamat dasar-dasar pendidikan negara. Kertas konsep ini memberi fokus terhadap cabaran dan strategi penggunaan Kecerdasan Buatan Pendidikan (AIED) dalam pendidikan di sekolah-sekolah luar bandar.

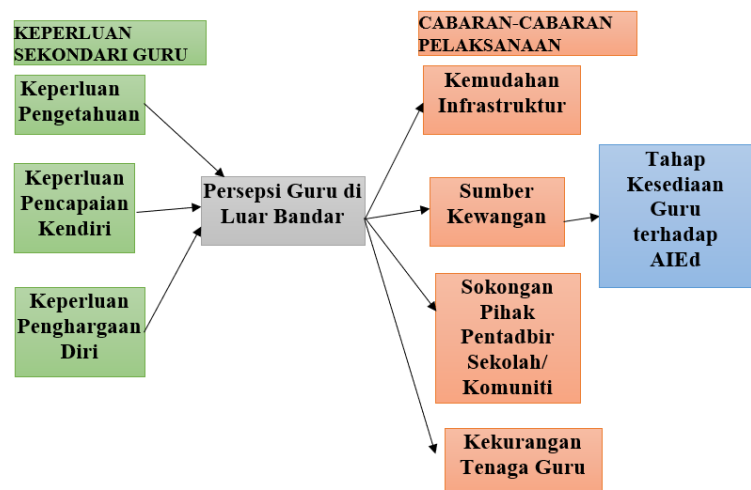
2. Objektif Kajian

2.1 Model TAM (Technology Acceptance Model)

TAM merujuk kepada penerimaan suatu teknologi yang sangat dipengaruhi oleh kemanfaatan (usefulness) dan kemudahan penggunaan (ease of use). "TAM merupakan persepsi pengguna terhadap suatu sistem yang akan mempengaruhi sikap pengguna" [14]. Menurut Davis [8] mengatakan bahwa tujuan dari TAM adalah untuk menjelaskan tentang penentuan penerimaan teknologi secara umum dengan penjelasan mengenai perilaku atau sikap pengguna dalam suatu populasi. Terdapat beberapa konstruk didalam TAM yang menyatakan bahwa persepsi kegunaan (perceived usefulness) dan persepsi kemudahan (perceived ease of use) merupakan penentu dasar dari penggunaan suatu sistem [8].

2.2 Kerangka Konseptual Persepsi Guru di Luar Bandar

Berikut merupakan kerangka konseptual untuk kajian untuk menilai tahap kesediaan guru terhadap AIED dengan mengambil kira beberapa faktor dan cabaran yang mempengaruhi persepsi guru di luar bandar. Kertas ini menggunakan kaedah kualitatif berdasarkan kajian-kajian lepas.



Rajah 1. Tahap penerimaan guru Terhadap AIEd di sekolah luar bandar

Rajah 1 menunjukkan kerangka konseptual Tahap Kesiediaan Guru Terhadap AIEd di Sekolah Luar Bandar yang bermula dari tiga keperluan utama seorang guru iaitu pengetahuan, pencapaian sendiri dan penghargaan diri yang akan mempengaruhi penerimaan seseorang. Seterusnya, pengkaji akan menilai persepsi guru di sekolah luar bandar terhadap tiga cabaran yang perlu dihadapi iaitu dari segi kemudahan infrastruktur, sumber kewangan terhad dan kekurangan tenaga kerja guru terhadap perubahan pelaksanaan AIEd.

3. Metodologi

3.1 Teori-Teori yang Digunakan untuk Membina Kerangka Konseptual

3.1.1 Teori Penyebaran Inovasi M. Rogers

Penyebaran menurut Rogers dalam Sciffman dan Kanuk adalah proses dimana suatu inovasi menyebar ke seluruh anggota suatu sistem sosial dalam jangka masa tertentu melalui saluran yang betul. Selain itu, penyebaran inovasi boleh dilihat sebagai salah satu jenis perubahan sosial, khususnya proses mengubah komposisi dan pengoperasian suatu sistem sosial. Penyesuaian inovasi suatu proses transformasi sosial yang bermula disebabkan penemuan-penemuan baru dan dimaklumkan kepada orang lain sebelum diterima dan diikuti oleh sistem sosial atau masyarakat. Inovasi sendiri merupakan sebuah konsep yang dianggap baru oleh masyarakat. Contohnya, teknik organisasi baru, kemajuan teknologi, pendekatan penggunaan AI dalam pendidikan.

3.1.2 Struktur Teori Hierarki Keperluan Maslow

Teori Maslow menerangkan bahawa setiap individu mempunyai keperluan masing-masing supaya mempunyai satu kuasa untuk mendorong individu tersebut membuat sesuatu kerja dengan rela hati. Setiap individu mempunyai hieraki keperluan dari rendah hingga mencapai puncak yang paling tinggi, bentuk piramid. Contohnya inovasi teknologi dan hubungannya dengan kemahiran dan sikap guru dalam meningkatkan profesionalisme keguruan. Dengan adanya inovasi setiap individu yakni guru berusaha dan berubah untuk terus maju dalam bidang ICT ini, samada dalam kehidupan seharian mahupun dalam kerjaya sebagai seorang guru. Dekad ini penggunaan TMK dalam kehidupan dan kerjaya sebagai seorang guru adalah sangat penting.



Rajah 2. Teori Hierarki Keperluan Maslow
Sumber: Maslow

Setiap perubahan yang berlaku perlulah selaras dengan teori ini supaya individu itu dapat meningkatkan kepuasan bekerja seterusnya menanam minat dan dapat meningkatkan profesionalisme keguruan.

4. Hasil Perbincangan

Antara perbincangan dari kajian-kajian lepas yang berkaitan dengan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pendidikan serta cabaran-cabaran pelaksanaannya di sekolah-sekolah luar bandar adalah seperti berikut:

4.1 Konseptual Kecerdasan Buatan dalam Pendidikan (AIED)

Kecerdasan Buatan (AI) dalam pendidikan merujuk kepada penggunaan teknologi AI untuk meningkatkan proses pembelajaran, pengajaran, dan pengurusan pendidikan. AI boleh meniru kemampuan kognitif manusia seperti memahami, menganalisis, belajar, dan membuat keputusan, dan teknologi yang digunakan dalam pelbagai aspek sistem pendidikan untuk meningkatkan kecekapan dan keberkesanannya. AI dalam bidang pendidikan juga telah muncul sebagai satu bidang yang menarik minat dalam penyelidikan pendidikan moden. AI mempunyai potensi besar untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran dengan menyediakan penyesuaian yang dipersonalisasi, meningkatkan interaktiviti, dan menyediakan analisis data yang mendalam.

Beberapa tahun kebelakangan ini, kecerdasan buatan (AI) secara beransur-ansur menjadi alat inovatif yang penting dalam bidang pendidikan, terutamanya dalam aplikasi pembelajaran yang diperibadikan, sistem tunjuk ajar pintar dan alatan pengurusan automatik [6]. Teknologi AI, melalui analisis data besar, algoritma pembelajaran mesin dan alatan automatik, boleh menyediakan laluan pembelajaran yang diperibadikan untuk pelajar dan menawarkan maklum balas dan sokongan pengajaran masa nyata untuk guru, dengan itu mengoptimumkan proses pengajaran dan meningkatkan hasil pembelajaran.

Kajian melalui semakan sistematik aplikasi AI dalam pendidikan tinggi mendapati bahawa platform pembelajaran yang diperibadikan boleh melaraskan kandungan dan kemajuan pembelajaran secara dinamik berdasarkan prestasi masa nyata pelajar, meningkatkan prestasi akademik dengan ketara [23]. Sistem ini bukan sahaja menawarkan cadangan yang disasarkan berdasarkan keperluan pembelajaran murid tetapi juga berkesan mengurangkan beban guru dalam perancangan pengajaran dan pengurusan bilik darjah, meningkatkan kecekapan pengajaran.

Berdasarkan kajian Zhang and Leong [2], matlamat penyelidikan mereka adalah untuk meneroka bagaimana teknologi AI boleh disepadukan untuk mencapai pembelajaran inklusif di sekolah kurang murid. Secara khususnya, kertas ini akan menilai cara platform pembelajaran yang diperibadikan menggunakan analisis masa nyata dipacu data untuk mengoptimumkan laluan pembelajaran dan meningkatkan prestasi akademik pelajar; menganalisis bagaimana sistem tunjuk ajar pintar, melalui mekanisme maklum balas yang diperibadikan, meningkatkan penglibatan pembelajaran pelajar dan kebolehan pembelajaran sendiri. Penyelidikan ini akan meneroka bagaimana alat pengurusan automatik mengurangkan beban kerja pentadbiran guru dan meningkatkan kecekapan pengajaran secara keseluruhan.

Dalam sektor pendidikan, terdapat peningkatan aplikasi kecerdasan buatan, pergi ke atas dan ke atas pemahaman konvensional AIED sebagai superkomputer termasuk sistem komputer terbenam. Contohnya, dibenamkan ke dalam robot, AI atau komputer dan peralatan sokongan membolehkan penciptaan robot yang meningkatkan pengalaman pembelajaran pelajar, daripada unit pendidikan yang paling asas iaitu pendidikan awal kanak-kanak sehingga ke peringkat universiti.

4.2 Cabaran-Cabaran Penggunaan AIED di Luar Bandar

Terdapat banyak cabaran-cabaran yang dihadapi oleh guru dalam penggunaan AIED di luar bandar. Antaranya ialah kemudahan infrastruktur, sumber kewangan terhad, sokongan pihak pentadbir dan komuniti serta kekurangan tenaga guru.

4.2.1 Kemudahan infrastruktur dan sumber kewangan terhad

Cabaran yang utama ialah kemudahan infrastruktur di mana tinjauan Kementerian Pendidikan di Malaysia telah mendapati bahawa sekitar 1.85 juta murid tidak mempunyai alat peranti digital dan menghadapi masalah untuk mengakses internet. Kajian mendapati bahawa masih terdapat pelajar, terutamanya golongan berpendapatan rendah dan tinggal di kawasan pedalaman, yang tidak mampu untuk memiliki alat peranti pintar serta mempunyai akses internet [4].

Golongan berpendapatan rendah menyebabkan ibu bapa tidak mampu untuk menyediakan alat peranti pintar kegunaan anak-anak menjalani pembelajaran dalam talian. Kajian yang dilakukan oleh Daimary [9] ke atas 50 orang guru besar di sekolah menengah luar bandar di India mendapati bahawa semua pelajar di 50 buah sekolah tersebut tidak memiliki telefon pintar, komputer riba dan mempunyai akses jaringan internet. Hal ini menyebabkan kaedah e-pembelajaran sukar untuk dilaksanakan di sekolah-sekolah tersebut. Sementara itu, kebanyakan sekolah – sekolah di luar bandar di Afrika Selatan tidak mempunyai infrastruktur teknologi dan ini menimbulkan kesukaran untuk menjalani pembelajaran dalam talian dan pembelajaran teradun (blended learning) semasa pandemik Covid-19. Terdapat juga kemungkinan bahawa berlaku perkongsian peralatan digital untuk pembelajaran dalam talian [22]. Ringkasnya, ibu bapa yang gagal untuk menyediakan alat peranti digital dan kemudahan internet menjadi penghalang utama kepada murid untuk meneruskan pembelajaran atas talian.

4.2.2 Sokongan pihak pentadbir sekolah dan komuniti

Pihak pentadbir sekolah perlu memberi galakkan kepada guru untuk menggunakan aplikasi AIED dalam pengajaran dan pembelajaran dengan memberikan penghargaan dan pujian sekiranya berjaya mencipta penemuan-penemuan yang baru. Sokongan dari pihak sekolah yang rendah akan mudah menyebabkan guru berputus asa untuk mempelajari sesuatu yang baharu. Pihak Pejabat Pendidikan

Daerah juga perlu bekerjasama untuk menjemput penceramah yang cemerlang dalam penggunaan aplikasi AI untuk memberikan pendedahan kepada guru di sekolah luar bandar.

Seterusnya, sokongan yang rendah dari pihak Persatuan Ibu Bapa juga mempengaruhi kesediaan guru di luar bandar kerana kurang pemantauan ibu bapa di rumah tentang anak-anak mereka supaya belajar menggunakan peranti digital di rumah. Murid cenderung untuk bermain aplikasi permainan berbanding menggunakan aplikasi seperti ChatGPT dan video pembelajaran untuk membuat ulangkaji sendiri di rumah. Ibu bapa memainkan peranan yang penting membantu guru memastikan anak-anak mereka membuat kerja sekolah yang telah disediakan oleh guru. Tuntasnya, semua pihak perlu memainkan peranan dalam menyokong kesediaan guru dalam penggunaan AIED.

4.2.3 Kekurangan tenaga guru

Sekolah-sekolah luar bandar yang mempunyai kekurangan tenaga guru juga menyebabkan guru untuk merasa terbeban dengan tugas yang banyak dan tidak mempunyai masa yang mencukupi untuk mempelajari ilmu baru. Situasi ini akan memberikan tekanan kepada guru kerana fokus mereka terganggu dengan tugas di luar waktu pengajaran dan pembelajaran. Guru tidak mempunyai ruang dan peluang untuk meneroka dan mencipta bahan bantu mengajar sendiri yang lebih berkualiti dan menarik.

5. Kesimpulan

Secara keseluruhan, pengkaji telah menghuraikan teori penyebaran inovasi, teori hierarki keperluan Maslow, dan teori TAM yang mempengaruhi pembolehubah beserta kajian-kajian lepas yang juga menyelidik mengenai penerimaan dan kesediaan guru terhadap perubahan dalam dunia AIED. Cadangan kajian masa hadapan adalah untuk mengkaji tahap kesediaan guru-guru terhadap penggunaan AIED dalam pengajaran dan pembelajaran sekolah di luar bandar dan etika penggunaan AIED di kalangan guru di sekolah untuk mengawal privasi guru dan sekolah dalam menggunakan aplikasi tersebut.

Penghargaan

Terima kasih kepada pengarang bersama iaitu yang memberikan kerjasama dalam menjayakan penulisan artikel ini dan tidak mendapat apa-apa geran dari mana-mana pihak.

Rujukan

- [1] Jones, Aidan, and Ginevra Castellano. "Adaptive robotic tutors that support self-regulated learning: A longer-term investigation with primary school children." *International Journal of Social Robotics* 10, no. 3 (2018): 357-370. <https://doi.org/10.1007/s12369-017-0458-z>
- [2] Zhang, H. L., and W. Y. Leong. "Transforming rural and underserved schools with AI-powered education solutions." *ASM Science Journal* 19 (2024): 1895. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1003284>
- [3] Ahmed, Md Toukir, Ocean Monjur, Alin Khaliduzzaman, and Mohammed Kamruzzaman. "A comprehensive review of deep learning-based hyperspectral image reconstruction for agri-food quality appraisal." *Artificial Intelligence Review* 58, no. 4 (2025): 96. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1003284>
- [4] Abd Rahman, Ishak, and Ainul Afzan binti Ramli. "Isu dan cabaran dalam pelaksanaan pendidikan peringkat rendah dan menengah: Pendekatan Malaysia semasa pandemik COVID-19." *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)* 6, no. 9 (2021): 1-13. <https://doi.org/10.47405/mjssh.v6i9.1043>
- [5] Arrieta, Alejandro Barredo, Natalia Díaz-Rodríguez, Javier Del Ser, Adrien Bénéttot, Siham Tabik, Alberto Barbado, Salvador García et al. "Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI." *Information fusion* 58 (2020): 82-115. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012>

- [6] Bearman, Margaret, Juliana Ryan, and Rola Ajjawi. "Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review." *Higher Education* 86, no. 2 (2023): 369-385. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2>
- [7] Chang, Chih-Wei, Jih-Hsien Lee, Po-Yao Chao, Chin-Yeh Wang, and Gwo-Dong Chen. "Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school." *Journal of Educational Technology & Society* 13, no. 2 (2010): 13-24.
- [8] Davis, Fred D. "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology." *MIS quarterly* (1989): 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- [9] Daimary, Phuloma. "E-learning in schools during COVID-19 pandemic in rural areas." *International Journal of Management* 11, no. 10 (2020). <https://doi.org/10.34218/IJM.11.12.2020.040>
- [10] Al-Taweel, Firas B., Ali A. Abdulkareem, Sarhang S. Gul, and Muhanad L. Alshami. "Evaluation of technology-based learning by dental students during the pandemic outbreak of coronavirus disease 2019." *European Journal of Dental Education* 25, no. 1 (2021): 183-190. <https://doi.org/10.1111/eje.12589>
- [11] Florestiyanto, Mangaras Yanu. "Evaluasi kesiapan pengguna dalam adopsi sistem informasi terintegrasi di bidang keuangan menggunakan metode technology readiness index." In *Seminar Nasional Informatika 2012*. "Veteran" University of National Development Yogyakarta, 2012. <https://doi.org/10.1177/2332858420951833>
- [12] Zhang, H. L., and W. Y. Leong. "Transforming rural and underserved schools with AI-powered education solutions." *ASM Science Journal* 19 (2024): 1895. <https://doi.org/10.32802/asmscj.2023.1895>
- [13] Ahmad, Kashif, Waleed Iqbal, Ammar El-Hassan, Junaid Qadir, Driss Benhaddou, Moussa Ayyash, and Ala Al-Fuqaha. "Data-driven artificial intelligence in education: A comprehensive review." *IEEE Transactions on Learning Technologies* 17 (2023): 12-31. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3314610>
- [14] Kurniawan, Taufan Adi, Dewi Kusuma Wardani, and Lucianna Widhayati. "Pengaruh Keberterimaan Layanan Peer To Peer Lending Kepada Umkm Sebagai Pengguna Dengan Menggunakan Metode Technology Acceptance Model (Tam)." *Jurnal Sosial Ekonomi Dan Humaniora* 5, no. 2 (2019): 151-160. <https://doi.org/10.29303/jseh.v5i2.29>
- [15] Chen, Lijia, Pingping Chen, and Zhijian Lin. "Artificial intelligence in education: A review." *IEEE access* 8 (2020): 75264-75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- [16] Mulyati, Iis, Mohammad Mansyuruddin, Adrianus Adrianus, Yohanes Bahari, and Warneri Warneri. "Proses difusi inovasi dalam penerapan metode pengajaran baru." *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 5, no. 6 (2023): 2425-2433. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v5i6.5769>
- [17] Novitasari, Dewiana, and Masduki Asbari. "Peran Kesiapan untuk Berubah terhadap Kinerja Guru di Masa Pandemi Covid-19." *Journal of Industrial Engineering & Management Research* 1, no. 2 (2020): 219-237. <https://doi.org/10.24903/je.v9i2.932>
- [18] Majid, Ishfaq, and Y. Vijaya Lakshmi. "Artificial Intelligence in Education." *Online Submission* 45, no. 3 (2022): 11-16.ERIC. <https://doi.org/10.2174/9789815124514123010005>
- [19] Michel, Shira. "Generative AI in Rural High Schools: Challenges and Opportunities." In *Proceedings of the 40th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing*, pp. 106-108. 2025. <https://doi.org/10.1145/3672608.3707992>
- [20] Hash, Phillip M. "Remote learning in school bands during the COVID-19 shutdown." *Journal of research in music education* 68, no. 4 (2021): 381-397. <https://doi.org/10.1177/0022429420967008>
- [21] Srisawat, Surasak, and Panita Wannapiroon. "The development of virtual professional learning community platform with experiential design thinking process to enhance digital teacher competency." *International Journal of Information and Education Technology* 12, no. 12 (2022): 1219-1299. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.12.1753>
- [22] Tay, Lee Yong, Shu-Shing Lee, and Kalaivani Ramachandran. "Implementation of online home-based learning and students' engagement during the COVID-19 pandemic: A case study of Singapore mathematics teachers." *The Asia-Pacific Education Researcher* 30, no. 3 (2021): 299-310. <https://doi.org/10.1007/s40299-021-00572-y>
- [23] Zawacki-Richter, Olaf, Victoria I. Marín, Melissa Bond, and Franziska Gouverneur. "Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?." *International journal of educational technology in higher education* 16, no. 1 (2019): 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>