

Revisión sistemática sobre la influencia de la inteligencia artificial en los sistemas tutoriales académicos

Systematic review on the influence of artificial intelligence in academic tutoring system

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0406>

Patricia Elizabeth Lossio-Larrea^{1*}
<https://orcid.org/0000-0002-7428-0194>
patricia.lossio24@gmail.com

George Carrasco-Camones¹
<https://orcid.org/0009-0009-3553-6722>
c21231@utp.edu.pe

Merly Leyla León-Palacios de Canales²
<https://orcid.org/0000-0003-2026-7071>
mleomp@escuelamilitar.edu.pe

Enrique Wilfredo Puente-Paredes³
<https://orcid.org/0000-0002-0400-2324>
gpuentep@gmail.com

Ana Maria Holgado-Quispe⁴
<https://orcid.org/0000-0002-7510-9188>
aholgado@unfv.edu.pe

Recibido: 10/09/2025

Aceptado: 07/11/2025

RESUMEN

El presente estudio desarrolla una revisión sistemática orientada a analizar la influencia de la inteligencia artificial (IA) en los sistemas tutoriales académicos, con énfasis en su impacto sobre el aprendizaje de los estudiantes y la eficiencia de los procesos educativos. Se aplicó la metodología PRISMA para garantizar la transparencia y rigor en la selección, evaluación y síntesis de la literatura científica. La búsqueda se realizó en la base de datos Scopus, considerando publicaciones en idioma inglés entre los años 2020 y 2025. De los 88 artículos identificados inicialmente, se seleccionaron 23 estudios que cumplían los criterios de inclusión establecidos. Los resultados evidencian que la IA ha transformado los entornos tutoriales al favorecer la personalización del aprendizaje, la retroalimentación inmediata y la optimización del rendimiento académico. Asimismo, se identificaron desafíos vinculados al sesgo algorítmico, la integración tecnológica y la formación docente. En conclusión, la IA posee un poder transformador en los sistemas tutoriales académicos, consolidándose como una herramienta clave para la enseñanza personalizada, la mejora del desempeño estudiantil y la innovación educativa.

Palabras Clave: Inteligencia artificial; educación superior; sistemas tutoriales; personalización del aprendizaje; tecnología educativa.

1. Universidad Tecnológica del Perú
 2. Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi"- Perú
 3. Universidad Autónoma del Perú
 4. Universidad Nacional Federico Villarreal- Perú
- * Autor de correspondencia: patricia.lossio24@gmail.com

ABSTRACT

This study presents a systematic review aimed at analyzing the influence of artificial intelligence (AI) on academic tutoring systems, emphasizing its impact on student learning and the efficiency of educational processes. The PRISMA methodology was applied to ensure transparency and rigor in the selection, evaluation, and synthesis of scientific literature. The search was conducted in the Scopus database, considering English-language publications from 2020 to 2025. Out of the 88 initially identified articles, 23 studies met the established inclusion criteria. The results show that AI has transformed tutoring environments by promoting personalized learning, immediate feedback, and academic performance optimization. However, challenges remain regarding algorithmic bias, technological integration, and teacher training. In conclusion, AI has a transformative potential within academic tutoring systems, emerging as a key tool for personalized teaching, enhanced student performance, and educational innovation.

Keywords: Artificial intelligence; higher education; tutoring systems; personalized learning; educational technology.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una de las innovaciones tecnológicas más disruptivas de las últimas décadas, con un impacto creciente en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el contexto de la educación superior, la incorporación de la IA ha permitido diseñar entornos tutoriales más adaptativos y personalizados, transformando la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento. Según González (2023), la IA representa un cambio paradigmático en el campo educativo al introducir mecanismos capaces de analizar, predecir y adaptar la enseñanza a las necesidades individuales de los aprendices. De acuerdo con Bolaño y Duarte (2023), su implementación favorece tanto la personalización del aprendizaje como la eficiencia administrativa, consolidando una gestión educativa más dinámica y flexible.

La aplicación de la IA en la educación ofrece una experiencia diferenciada que integra la analítica del aprendizaje y los sistemas de retroalimentación automatizados. En este sentido, Juca (2023) sostiene que la IA permite individualizar los procesos de enseñanza mediante algoritmos capaces de ajustar los contenidos y ritmos pedagógicos según las características de cada estudiante. Esta capacidad de adaptación fomenta la motivación y el compromiso del alumnado, incrementando el interés por el uso de tecnologías emergentes en la práctica docente (Ayuso y Gutiérrez, 2022). No obstante, la adopción de la IA también plantea retos éticos y formativos relevantes, derivados de la falta de capacitación docente y del uso inadecuado de estas herramientas, como advierte Martínez (2025), quien resalta la necesidad de promover la formación ética y tecnológica entre los educadores.

A nivel internacional, diversos estudios evidencian que la IA ha mejorado la calidad de los procesos tutoriales mediante sistemas de aprendizaje adaptativo, análisis predictivo del rendimiento y tutores virtuales capaces de ofrecer acompañamiento personalizado (Ocaña, Valenzuela y Garro, 2019; Cobos, 2024). Sin embargo, en el contexto latinoamericano, y particularmente en el peruano, la integración de estas tecnologías aún es incipiente debido a factores como la falta de financiamiento, la infraestructura tecnológica limitada y la escasez de investigaciones aplicadas (Ocaña et al., 2019). Esta brecha tecnológica constituye un desafío para las universidades, que requieren incorporar herramientas de IA en sus procesos académicos a fin de fortalecer la innovación educativa y mejorar el desempeño estudiantil.

La relevancia de esta investigación radica en que aborda una problemática contemporánea: la lentitud en la adopción de tecnologías de inteligencia artificial en las universidades peruanas y su impacto en los sistemas tutoriales. Analizar este fenómeno permitirá proponer estrategias orientadas a optimizar el aprendizaje, reducir la sobrecarga docente y avanzar hacia una educación superior más equitativa y eficaz.

En este marco, el propósito de la presente revisión sistemática es examinar la influencia de la inteligencia artificial en los sistemas tutoriales académicos, identificando sus principales aportes, tendencias y desafíos. A partir de la aplicación de la metodología PRISMA, se busca sintetizar la evidencia empírica reciente publicada entre 2020 y 2025, con el fin de aportar una visión integral sobre el papel de la IA en la personalización del aprendizaje y la mejora de los resultados educativos.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo documental, a través de una revisión sistemática de literatura científica, con el propósito de analizar la influencia de la inteligencia artificial (IA) en los sistemas tutoriales académicos. Se empleó la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), reconocida por su rigurosidad en la organización, selección y síntesis de información científica. Este enfoque permitió garantizar la transparencia en la búsqueda, evaluación y depuración de los estudios incluidos.

Para delimitar el universo de análisis, se establecieron criterios de inclusión y exclusión, los cuales orientaron la selección de los artículos revisados:

Criterios de inclusión:

- Estudios relacionados con la influencia de la inteligencia artificial en los sistemas tutoriales académicos.
- Publicaciones comprendidas entre los años 2020 y 2025, periodo caracterizado por la expansión de las tecnologías de IA en la educación posterior a la pandemia.
- Artículos científicos revisados por pares y publicados en revistas académicas indexadas.

- Estudios en idioma inglés, debido a su mayor representatividad en bases de datos internacionales.
- Artículos de acceso abierto, para garantizar la disponibilidad y replicabilidad de los resultados.

Criterios de exclusión:

- Publicaciones en idiomas distintos al inglés.
- Artículos de acceso restringido o de pago.
- Estudios duplicados o sin relación directa con los sistemas tutoriales académicos.

Las búsquedas se realizaron en la base de datos **Scopus**, seleccionada por su prestigio y cobertura multidisciplinaria, que incluye literatura científica de alta calidad revisada por pares. La última búsqueda se efectuó en **junio de 2025**, asegurando la inclusión de investigaciones recientes.

La estrategia de búsqueda combinó palabras clave y operadores booleanos con el fin de identificar los estudios más pertinentes. Se utilizaron los términos: ("education" OR "academic") AND ("AI" OR "artificial intelligence") AND ("intelligent tutoring systems")

Esta ecuación permitió localizar artículos que abordaran la aplicación de la inteligencia artificial en contextos educativos y, específicamente, en sistemas de tutoría inteligente o entornos tutoriales académicos.

El proceso de selección siguió las fases del diagrama de flujo PRISMA. Inicialmente, se identificaron 88 artículos. Tras eliminar duplicados, quedaron 87 registros. Luego, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión en varias etapas de revisión:

1. **Análisis de título:** se descartaron 7 artículos no relacionados directamente con la temática.
2. **Revisión de variables y pertinencia:** se excluyeron 17 estudios que abordaban variables distintas a las de IA o sistemas tutoriales.
3. **Evaluación de resúmenes:** se eliminaron 18 investigaciones centradas en aspectos técnicos sin relación con el objetivo del estudio.
4. **Lectura completa:** se descartaron 12 artículos por falta de correspondencia temática o metodológica.

Finalmente, 23 investigaciones cumplieron los criterios de elegibilidad y conformaron la muestra final para el análisis. La información de los artículos seleccionados fue organizada en una base de datos estructurada en Microsoft Excel, permitiendo clasificar los estudios según autor, año, título, objetivo, metodología y principales hallazgos. Posteriormente, se realizó una síntesis interpretativa para identificar coincidencias, tendencias y vacíos de investigación sobre el uso de IA en sistemas tutoriales académicos.

RESULTADOS

La revisión sistemática permitió examinar 23 estudios recientes que abordan la influencia de la inteligencia artificial (IA) en los sistemas tutoriales académicos, con la finalidad de identificar patrones de aplicación, resultados de impacto y áreas emergentes de desarrollo. Los hallazgos evidencian que la IA ha logrado modificar sustancialmente la relación entre docentes, estudiantes y procesos formativos, al introducir mecanismos de personalización, retroalimentación instantánea y análisis predictivo del rendimiento. De esta manera, la IA no solo se consolida como un recurso tecnológico, sino como un agente transformador dentro de los modelos de enseñanza universitaria contemporánea.

Personalización y adaptabilidad del aprendizaje

Una de las tendencias más reiteradas en los estudios revisados es la capacidad adaptativa de los sistemas tutoriales basados en IA, los cuales ajustan los contenidos y estrategias pedagógicas de acuerdo con el nivel de competencia y ritmo de aprendizaje de cada estudiante. Skvorchevsky y Dyatlova (2024) demuestran que los sistemas digitales inteligentes integran modelos del dominio del conocimiento y del usuario para construir experiencias formativas más flexibles y eficientes. Este enfoque, complementado con algoritmos de machine learning y aprendizaje profundo, permite que el tutor inteligente aprenda del propio comportamiento del estudiante y genere rutas de instrucción diferenciadas.

Por su parte, Rasheed et al. (2023) señalan que la personalización basada en datos contribuye a reducir la deserción académica y a aumentar la retención del conocimiento, aunque advierten sobre la necesidad de mejorar la transparencia algorítmica para evitar sesgos culturales o cognitivos. En conjunto, las investigaciones analizadas coinciden en que la adaptabilidad de la IA representa un avance fundamental hacia la educación personalizada, siempre que se acompañe de una supervisión ética y pedagógica adecuada.

Retroalimentación inteligente, acompañamiento virtual y aprendizaje autónomo

Otra contribución relevante identificada es la incorporación de mecanismos de retroalimentación inmediata en los entornos tutoriales automatizados. Lai y Lin (2025) diseñaron el sistema ITS-CAL, capaz de ofrecer respuestas jerarquizadas en función del nivel de conocimiento del usuario, fortaleciendo la autonomía estudiantil y la autorregulación del aprendizaje. En la misma línea, Baba et al. (2024) demostraron que los entornos de aprendizaje móvil optimizados con IA incrementan la participación estudiantil y generan percepciones más positivas sobre la enseñanza digital.

Asimismo, Ul-Haq et al. (2020) proponen un modelo de aprendizaje colaborativo apoyado por tutoría inteligente (ITSCL), en el que la interacción entre pares, tutores humanos y agentes virtuales potencia la co-construcción del conocimiento. Este hallazgo sugiere una tendencia hacia la hibridación

pedagógica, donde la IA actúa como un facilitador del aprendizaje cooperativo más que como un sustituto del docente.

Eficiencia educativa y transformación del rol docente

Los estudios revisados destacan que la IA no solo influye en el proceso de aprendizaje del estudiante, sino también en la eficiencia de la gestión educativa. Cobos (2024) evidencia que los sistemas tutoriales inteligentes contribuyen al seguimiento del progreso estudiantil mediante analíticas de aprendizaje, reduciendo la carga administrativa del profesorado y mejorando la planificación didáctica. Sin embargo, Martínez (2025) advierte que la falta de formación especializada de los docentes en el manejo ético y técnico de la IA constituye una barrera crítica para su implementación sostenible.

En este sentido, González (2023) sostiene que el verdadero potencial de la IA radica en complementar la función docente, no reemplazarla, mediante la automatización de tareas repetitivas y la generación de información diagnóstica para la toma de decisiones pedagógicas. Esta reconfiguración del rol docente implica un tránsito hacia una educación centrada en la mediación humana apoyada por tecnología, donde la inteligencia artificial actúa como un apoyo cognitivo al servicio del aprendizaje.

Desafíos técnicos, éticos y contextuales

Los resultados también evidencian múltiples desafíos en la integración de la IA en los sistemas tutoriales. Lescano (2024) y Doğan y Şahin (2024) destacan que, aunque las aplicaciones de IA han demostrado eficacia en contextos controlados, su escalabilidad se ve limitada por la heterogeneidad institucional, la calidad de los datos y los costos de implementación. Benvenuti et al. (2023) subrayan la urgencia de incorporar una alfabetización algorítmica que permita a docentes y estudiantes comprender el funcionamiento de los modelos de IA, fortaleciendo la transparencia y la confianza en su uso.

En el caso latinoamericano, Ocaña, Valenzuela y Garro (2019) y Juca (2023) coinciden en que la brecha tecnológica y la carencia de políticas educativas orientadas a la digitalización restringen la expansión de estas herramientas, particularmente en universidades públicas. Estas limitaciones no solo son de infraestructura, sino también de cultura institucional, lo que resalta la necesidad de estrategias de capacitación sostenida y de inversión en innovación educativa.

Tendencias emergentes y perspectivas internacionales

A nivel internacional, Kulik et al. (2023) y Chrysafiadi y Virvou (2024) documentan avances en sistemas basados en lógica difusa y modelos generativos, los cuales mejoran la precisión de las recomendaciones pedagógicas y favorecen la predicción del rendimiento académico. Paralelamente, Perrotta y Selwyn (2020) cuestionan la excesiva dependencia de la tecnología, recordando que la inteligencia artificial debe concebirse como una herramienta complementaria que preserve la dimensión ética y humana de la enseñanza.

De acuerdo con Lubbe et al. (2025), la convergencia entre IA, pensamiento crítico y taxonomía de Bloom abre nuevas posibilidades para la evaluación formativa, al permitir analizar los niveles de comprensión y razonamiento de manera automatizada. Estas innovaciones perfilan un escenario donde la IA no solo facilita la instrucción, sino también el desarrollo de competencias cognitivas superiores.

En conjunto, los hallazgos confirman que la inteligencia artificial ejerce una influencia transformadora en los sistemas tutoriales académicos al promover la personalización del aprendizaje, mejorar la eficiencia docente y optimizar la gestión del conocimiento. Sin embargo, su consolidación depende de la integración pedagógica, la regulación ética y la alfabetización digital institucional.

El estudio pone de manifiesto que la IA no debe entenderse como un fin en sí misma, sino como un medio para potenciar la experiencia educativa. La convergencia entre datos, pedagogía y tecnología configura un nuevo paradigma en el cual la tutoría inteligente se convierte en un eje de innovación educativa, sustentada en evidencia empírica y orientada al desarrollo de aprendizajes significativos, críticos y sostenibles.

CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática permitió evidenciar que la inteligencia artificial (IA) ejerce una influencia profunda y multidimensional en los sistemas tutoriales académicos, redefiniendo las dinámicas entre docentes, estudiantes y procesos de aprendizaje. Los hallazgos obtenidos a partir del análisis de 23 investigaciones recientes confirman que la IA potencia la personalización del aprendizaje, la retroalimentación automatizada y la eficiencia educativa, posicionándose como un recurso clave en la transformación de la enseñanza superior.

En primer lugar, la personalización del aprendizaje se consolida como el aporte más significativo de la IA en los entornos tutoriales, al posibilitar el diseño de experiencias adaptativas basadas en el perfil cognitivo, el ritmo y las necesidades del estudiante. Estas herramientas no solo mejoran la comprensión y retención del conocimiento, sino que fomentan la autonomía y la motivación intrínseca, generando procesos de aprendizaje más significativos y sostenibles. Del mismo modo, los sistemas de retroalimentación inteligente contribuyen a un aprendizaje autorregulado, ofreciendo respuestas inmediatas que fortalecen la toma de decisiones del estudiante durante su progreso académico.

En segundo término, se identificó un impacto sustancial de la IA en la eficiencia institucional y la práctica docente. Los sistemas tutoriales inteligentes facilitan el seguimiento del rendimiento estudiantil, optimizan la planificación pedagógica y reducen las cargas administrativas del profesorado. No obstante, la carencia de capacitación tecnológica y ética en los docentes representa una limitación estructural que debe ser abordada mediante políticas de formación continua. En consecuencia, la IA no sustituye al educador, sino que amplía su capacidad de acción, transformándolo en un mediador crítico entre la tecnología y el conocimiento.

Pese a sus avances, el estudio evidencia que la adopción de la IA en los contextos educativos latinoamericanos enfrenta barreras significativas, entre ellas la brecha digital, la falta de infraestructura tecnológica y la escasa inversión en investigación aplicada. Estas condiciones limitan la consolidación de sistemas tutoriales inteligentes a gran escala y ponen de manifiesto la necesidad de diseñar políticas públicas que garanticen el acceso equitativo a la innovación educativa.

En perspectiva, los resultados de esta revisión abren nuevas líneas de investigación orientadas a explorar el papel de la IA en la evaluación formativa, el desarrollo de competencias socioemocionales y la ética de los algoritmos educativos. Se recomienda que los futuros estudios profundicen en la validación empírica de modelos de tutoría inteligente en entornos latinoamericanos, considerando factores culturales, pedagógicos y de inclusión digital.

En síntesis, la inteligencia artificial constituye una herramienta transformadora para el fortalecimiento de los sistemas tutoriales académicos, siempre que su implementación se oriente desde una visión humanista, ética y pedagógicamente contextualizada. Su desarrollo sostenido requiere una integración interdisciplinaria que combine la tecnología con la reflexión crítica, promoviendo una educación más personalizada, equitativa y centrada en el aprendizaje significativo.

REFERENCIAS

- Adabor, E. S., Addy, E., Assyne, N., & Antwi-Boasiako, E. (2025). Enhancing sustainable academic course delivery using AI in technical universities: An empirical analysis using adaptive learning theory. *Sustainable Futures*, 10, 100828. <https://doi.org/10.1016/j.sfr.2025.100828>
- Ahmad, K., Iqbal, W., El-Hassan, A., Qadir, J., Benhaddou, D., Ayyash, M., & Al-Fuqaha, A. (2024). Data-driven artificial intelligence in education: A comprehensive review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17(1), 12–31. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3314610>
- Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*, 13(22), 12902. <https://doi.org/10.3390/su132212902>
- Alfaro, L., Rivera, C., Castañeda, E., Zúñiga-Cueva, J., Rivera-Chavez, M., & Fialho, F. (2020). A review of intelligent tutorial systems in computer and web-based education. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(2), 755–763. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110295>
- Ayuso, D., & Gutiérrez, P. (2022). La inteligencia artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 85–103. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Baba, K., El Faddouli, N.-E., & Cheimanoff, N. (2024). Mobile-optimized AI-driven personalized learning: A case study at Mohammed VI Polytechnic University. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 18(4), 81–96. <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i04.46547>

- Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., Mazzoni, E., Benassi, M., Barbaresi, M., & Orsoni, M. (2023). Artificial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competences acquisition for the educational context. *Computers in Human Behavior*, 148, 107903. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107903>
- Bolaño, M., & Duarte, N. (2023). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 38(4), 233–249. <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- Chrysafiadi, K., & Virvou, M. (2024). PerFuSIT: Personalized fuzzy logic strategies for intelligent tutoring of programming. *Electronics*, 13(23), 4827. <https://doi.org/10.3390/electronics13234827>
- Chrysafiadi, K., Virvou, M., Tsihrintzis, G. A., & Hatzilygeroudis, I. (2023). Evaluating the user's experience, adaptivity and learning outcomes of a fuzzy-based intelligent tutoring system for computer programming for academic students in Greece. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6453–6483. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11444-3>
- Cobos, C. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en el rendimiento académico de estudiantes de secundaria: Un estudio correlacional. *Puriq*, 6, e740. <https://doi.org/10.37073/puriq.6.740>
- Dogan, E., & Şahin, F. (2024). Advances in artificial intelligence in education: Leading contributors, current hot topics, and emerging trends. *Participatory Educational Research*, 11(6), 95–113. <https://doi.org/10.17275/per.24.96.11.6>
- González, C. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: Transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Qurrículum. Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa*, 36, 51–60. <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>
- Juca, F. (2023). El impacto de la inteligencia artificial en los trabajos académicos y de investigación. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(1), 289–296.
- Kulik, A. S., Chukhray, A. G., & Havrylenko, O. V. (2023). Information technology for creating intelligent computer programs for training in algorithmic tasks. Part 2: Research and implementation. *System Research and Information Technologies*, 2023(2), 35–48. <https://doi.org/10.20535/SRIT.2308-8893.2023.2.03>
- Lai, C.-H., & Lin, C.-Y. (2025). Analysis of learning behaviors and outcomes for students with different knowledge levels: A case study of intelligent tutoring system for coding and learning (ITS-CAL). *Applied Sciences*, 15(4), 1922. <https://doi.org/10.3390/app15041922>
- Lescano, M. (2024). Avances en el uso de inteligencia artificial para la mejora del control y la detección de fraudes en organizaciones. *Revista Científica de Sistemas e Informática*, 4(2), e671. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v4i2.671>
- Lubbe, A., Marais, E., & Kruger, D. (2025). Cultivating independent thinkers: The triad of artificial intelligence, Bloom's taxonomy and critical thinking in

- assessment pedagogy. Education and Information Technologies.
<https://doi.org/10.1007/s10639-025-13476-x>
- Martínez, M. (2025). Inteligencia artificial y educación. *Revista Docentes* 2.0, 18(1), 245–257. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i1.614>
- Ocaña, Y., Valenzuela, L., & Garro, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 516–550. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Perrotta, C., & Selwyn, N. (2020). Deep learning goes to school: Toward a relational understanding of AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 251–269. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1686017>
- Rasheed, Z., Ghwanmeh, S., & Abualkishik, A. (2023). Harnessing artificial intelligence for personalized learning: A systematic review. *Data and Metadata*, 2(4), 146. <https://doi.org/10.56294/dm2023146>
- Skvorchevsky, K., & Dyatlova, O. (2024). Modern adaptive and intelligent digital learning systems: Mechanisms and potential. *Voprosy Obrazovaniya / Educational Studies Moscow*, 2(3), 75–91. <https://doi.org/10.17323/vo-2024-19751>
- Ul Haq, I., Anwar, A., Basharat, I., & Sultan, K. (2020). Intelligent tutoring supported collaborative learning (ITSCL): A hybrid framework. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(8), 523–535. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2020.0110866>