



Hacia una educación inteligente: IA y transformación pedagógica

Towards intelligent education: AI and pedagogical transformation

Rumo à educação inteligente: IA e transformação pedagógica

Rita María Farías-Zambrano ^I

rita.farias@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0007-9180-6841>

Rosa Alexandra Guastay-Álvarez ^{II}

rosa.guastay@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0000-8271-9278>

Jamilex Belsi Pangay-Bustamante ^{III}

jamilex.pangayb@ug.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0005-0703-5833>

Ivonne Viviana Pineda-Mosquera ^{IV}

ivonne.pineda@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0002-0013-0924>

Correspondencia: rita.farias@educacion.gob.ec

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 16 de abril de 2024 * **Aceptado:** 20 de mayo de 2024 * **Publicado:** 13 de junio de 2024

- I. Unidad Educativa Fiscal Réplica Vicente Rocafuerte, Ecuador.
- II. Unidad Educativa Fiscal Réplica Vicente Rocafuerte, Ecuador.
- III. Unidad Educativa Particular Independencia Ecuatoriana, Ecuador.
- IV. Unidad Educativa Fiscal Réplica Vicente Rocafuerte, Ecuador.

Resumen

En la búsqueda de una educación más inteligente, la integración de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo representa un avance significativo. Los sistemas de enseñanza adaptativos impulsados por IA ofrecen un aprendizaje personalizado al ajustar el contenido y la metodología según las necesidades individuales de los estudiantes. Esta transformación pedagógica no solo mejora la eficacia del proceso educativo, sino que también promueve la inclusión y la efectividad en el aprendizaje en el siglo XXI. El potencial de la IA en la educación va más allá de la personalización del aprendizaje. La automatización de tareas rutinarias, la asistencia virtual y la adaptación dinámica de los planes de estudio sugieren un cambio fundamental en la forma en que se enseña y se aprende. A medida que la IA sigue evolucionando, se espera que su integración en el ámbito educativo conduzca a una educación más ágil, adaptativa y centrada en el estudiante, abordando así las demandas cambiantes de la sociedad y preparando a los estudiantes para un futuro tecnológico.

Palabras clave: Educación; Inteligencia Artificial; Aprendizaje Personalizado; Innovación Pedagógica; Tecnología Educativa.

Abstract

In the search for smarter education, the integration of artificial intelligence (AI) in the educational field represents a significant advance. AI-powered adaptive teaching systems offer personalized learning by adjusting content and methodology based on individual student needs. This pedagogical transformation not only improves the effectiveness of the educational process, but also promotes inclusion and effectiveness in learning in the 21st century. The potential of AI in education goes beyond the personalization of learning. Automation of routine tasks, virtual assistance and dynamic adaptation of curricula suggest a fundamental change in the way we teach and learn. As AI continues to evolve, its integration into education is expected to lead to more agile, adaptive and student-centered education, thereby addressing the changing demands of society and preparing students for a technological future.

Keywords: Education; Artificial intelligence; Personalized Learning; Pedagogical Innovation; Educative technology.

Resumo

Na busca por uma educação mais inteligente, a integração da inteligência artificial (IA) na área educacional representa um avanço significativo. Os sistemas de ensino adaptativos alimentados por IA oferecem aprendizagem personalizada, ajustando o conteúdo e a metodologia com base nas necessidades individuais dos alunos. Esta transformação pedagógica não só melhora a eficácia do processo educativo, mas também promove a inclusão e a eficácia na aprendizagem no século XXI. O potencial da IA na educação vai além da personalização da aprendizagem. A automatização de tarefas rotineiras, o atendimento virtual e a adaptação dinâmica dos currículos sugerem uma mudança fundamental na forma como ensinamos e aprendemos. À medida que a IA continua a evoluir, espera-se que a sua integração na educação conduza a uma educação mais ágil, adaptativa e centrada no aluno, respondendo assim às novas exigências da sociedade e preparando os alunos para um futuro tecnológico.

Palavras-chave: Educação; Inteligência artificial; Aprendizagem Personalizada; Inovação Pedagógica; Tecnologia educativa.

Introducción

La inteligencia artificial (IA) está haciendo incursiones significativas en el ámbito educativo, especialmente a través de sistemas de enseñanza adaptativos. Estas plataformas y sistemas de tutoría inteligente ofrecen un aprendizaje personalizado al ajustar las trayectorias educativas según las respuestas e interacciones de cada estudiante. Esto permite proporcionar materiales de aprendizaje y retroalimentación adaptados a las necesidades individuales de los alumnos, lo que resulta en costos más bajos en comparación con los métodos tradicionales (Luckin et al., 2016)

En una sociedad cada vez más tecnificada, la educación superior se enfrenta al desafío de integrar adecuadamente la IA en sus procesos. Establecer parámetros adecuados para la administración efectiva de la IA en la educación es crucial, considerando las necesidades institucionales y buscando beneficiar a la sociedad en su conjunto.

La IA está impactando la educación a través de aplicaciones de aprendizaje individualizado, como simuladores, programas tutoriales y juegos interactivos, que se adaptan a las necesidades de los estudiantes y facilitan sus procesos de aprendizaje. En el contexto de la educación personalizada, la IA emerge como una solución atractiva, proporcionando asistencia automatizada a los

estudiantes y ofreciendo una nueva perspectiva dinámica del aprendizaje. La interacción virtual, regulada por los parámetros de la IA, facilita el aprendizaje al brindar apoyo cuando sea necesario, sin limitaciones de tiempo o espacio para el usuario.

Este enfoque está replanteando el proceso de enseñanza-aprendizaje y tiene un impacto significativo en la tendencia hacia una educación adaptativa. A medida que se desarrollen aplicaciones de IA más avanzadas, es probable que los nuevos planes de estudio sean más sensibles y adaptables a las formas emergentes de educación en este siglo. La implementación de la IA en la educación tiene el potencial de transformar los métodos convencionales de enseñanza y abrir el camino hacia una educación más ágil y acorde con las demandas actuales.

Desarrollo

La evolución de la Inteligencia Artificial (IA) está marcando un cambio profundo en la educación, introduciendo herramientas tecnológicas que se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes (Alqahtani et al., 2023). Estos avances facilitan una enseñanza personalizada, proporcionando retroalimentación instantánea y actividades adaptadas para una comprensión más profunda de los conceptos (Dai et al., 2023). A medida que la IA se integra en diferentes aspectos de la vida cotidiana, incluida la educación, surge la necesidad de desarrollar nuevas habilidades técnicas y creativas para aprovechar su potencial (Celik, 2023; Or & Chapman, 2022).

La influencia creciente de la IA está transformando el proceso educativo en todos los niveles, desde las aulas escolares hasta la educación universitaria y el aprendizaje continuo (Dignum, 2021; Hooda et al., 2022). Con el continuo avance de los algoritmos y las capacidades de la IA, se espera una mayor integración de esta tecnología en los entornos educativos, lo que requerirá que los educadores se adapten y se preparen para utilizar productos basados en IA (Wu & Tang, 2022). De esta manera, la educación se posiciona como un componente vital para satisfacer las necesidades de una sociedad influenciada por la IA y para aprovechar su potencial en la transformación de la pedagogía hacia un enfoque más inteligente.

El avance de la inteligencia artificial (IA) requiere una educación amplia sobre su impacto en la sociedad, destacando sus beneficios para mejorar la calidad de vida y desmontando mitos sobre sus posibles riesgos para los empleos del futuro (Flores & García, 2023). La educación en IA está adquiriendo relevancia en diversas regiones del mundo, como Estados Unidos, Asia y Europa, donde se promueven políticas para impulsarla y nutrir el talento en este campo. En respuesta a

cambios en los estilos de aprendizaje y vida, los estudiantes de primaria y secundaria están mostrando mayor interés en tecnologías avanzadas y requieren una sólida educación en informática para desarrollar su pensamiento computacional. Los cursos de IA, vinculados a diversas disciplinas como matemáticas y psicología, les brindan la oportunidad de comprender y aplicar sus principios, mejorando sus habilidades y preparándolos para el futuro laboral en la era de la inteligencia (Huang, 2021).

La integración de la IA en la educación plantea interrogantes y desafíos que requieren una reflexión cuidadosa. Por un lado, la IA tiene el potencial de personalizar la experiencia de aprendizaje, adaptándola a las necesidades individuales de los estudiantes y ofreciendo retroalimentación instantánea y personalizada. Sin embargo, también surgen preocupaciones sobre la privacidad de los datos, la equidad en el acceso a una educación basada en la IA y el impacto en el rol del docente. En este contexto, este documento examina los desafíos y las oportunidades que la implementación de la IA presenta en la educación en la Regional de Educación 08, con enfoque en Santiago. Se analizarán tanto los aspectos técnicos como los pedagógicos de la integración de la IA en el sistema educativo, con el propósito de ofrecer una visión integral de este tema crucial en el panorama educativo actual.

El término "inteligencia artificial" fue acuñado por John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon durante una conferencia en Dartmouth College en 1956, considerada el punto de partida oficial del campo de la IA. John McCarthy, uno de los líderes de este movimiento, es conocido como el "padre de la inteligencia artificial".

La IA se basa en el conocimiento proveniente de diversas disciplinas, incluyendo informática, matemáticas, lógica, psicología y lingüística. Se distinguen dos categorías principales: la IA débil y la IA fuerte. La IA débil se refiere a sistemas capaces de realizar tareas específicas dentro de un ámbito definido, como reconocimiento facial o traducción de textos. En contraste, la IA fuerte se refiere a sistemas con capacidad para igualar o superar la inteligencia humana general, es decir, comprender y razonar sobre una amplia gama de temas (Searle, 1980).

El futuro de la educación superior se ve moldeado por el avance de las nuevas tecnologías, particularmente la Inteligencia Artificial (IA), lo que plantea tanto oportunidades como desafíos para la enseñanza y el aprendizaje. Este cambio tiene el potencial de alterar profundamente la estructura y el funcionamiento de las instituciones educativas (Jiao et al., 2022). A pesar de las diferentes interpretaciones teóricas y la falta de una definición consensuada de IA, se puede

entender como sistemas informáticos capaces de realizar procesos similares a los humanos, como aprender, adaptarse y corregirse (İçen, 2022). En particular, el aprendizaje automático, un subcampo de la IA, muestra un potencial prometedor al permitir que el software identifique patrones y realice predicciones, lo que transforma aún más el panorama educativo (Popenici & Kerr, 2017).

El objetivo de este estudio es explorar cómo la IA ha influido en las metodologías de enseñanza y aprendizaje en el ámbito educativo, centrándose también en las consideraciones éticas asociadas con su expansión. Más allá de simplemente describir los cambios, el estudio busca comprender en profundidad el estado actual y la aceptación de esta tecnología emergente en la literatura científica, mediante el seguimiento de tendencias desde 2019 hasta 2023 a través de bases de datos como Redalyc, Scielo, Scopus y Web of Science (WoS). La investigación se enfoca en las interacciones entre la IA y la educación, evaluando no solo su impacto, sino también cuestionando las implicaciones éticas de su crecimiento y los hallazgos asociados.

En el ámbito educativo, la Inteligencia Artificial (IA) presenta una amplia gama de oportunidades para mejorar la calidad, equidad y eficiencia de la educación, tanto en los procesos de enseñanza-aprendizaje como en la gestión y evaluación educativa. El Consenso de Beijing sobre IA (UNESCO, 2019) ha examinado minuciosamente estas oportunidades y desafíos, presentando 44 recomendaciones que abordan desde la formulación de políticas educativas hasta el fomento de habilidades para la vida y el empleo en la era de la IA. Estas recomendaciones se detallan en la publicación "Inteligencia Artificial y Educación: Guía para los responsables de políticas" (UNESCO, 2021), lo que subraya la complejidad y diversidad de la interacción entre la IA y la educación.

Al analizar la relación entre la IA y el proceso de aprendizaje en el contexto educativo, se presta especial atención a la personalización del aprendizaje (Zhang et al., 2020). Este enfoque abarca una variedad de aspectos, como los tutores inteligentes (Yilmaz et al., 2022), los asistentes virtuales (Gubareva y López, 2020), las experiencias de aprendizaje inmersivas e interactivas (Chng et al., 2023), así como el uso de datos para mejorar el rendimiento de los estudiantes (García et al., 2021), entre otros. El análisis de estos datos puede revelar patrones y tendencias, lo que facilita a los educadores la identificación temprana de problemas y áreas de mejora para diseñar estrategias de enseñanza más efectivas (Gašević et al., 2015).

La Inteligencia Artificial (IA) ha penetrado prácticamente todos los ámbitos del conocimiento humano en los últimos años, con muy pocos campos sin explorar (Valbuena, 2021). Desde sus inicios, la IA ha buscado emular las capacidades inteligentes humanas, con el objetivo de construir máquinas que puedan pensar o al menos simular ciertos aspectos de la inteligencia humana (Ponce, 2010). Formalmente establecida en 1956 con la acuñación del término, la IA se define como sistemas informáticos diseñados para interactuar con el mundo utilizando capacidades que normalmente asociamos con la inteligencia humana (Luckin et al., 2016). En palabras de Mathivet (2018), la IA permite dotar a los sistemas de la capacidad de simular el comportamiento de seres vivos, comprender mejor su funcionamiento e incluso adaptar sus estrategias a cambios en el entorno. Este campo se compone de varias áreas de estudio, entre las que destacan la búsqueda de soluciones, sistemas expertos, procesamiento de lenguaje natural, reconocimiento de patrones, robótica, aprendizaje de máquinas, lógica e incertidumbre y lógica difusa (Ponce, 2010).

A pesar de su prominencia en contextos educativos, muchas de las aplicaciones de IA se centran en automatizar prácticas convencionales en lugar de aprovechar las oportunidades únicas que ofrece la IA para reinventar la enseñanza y el aprendizaje (UNESCO, 2021).

La influencia de la inteligencia artificial (IA) en la educación no se limita solo a los métodos de enseñanza y aprendizaje en la educación primaria; también se extiende al proceso de formación estudiantil en su totalidad. La "formación estudiantil" engloba el desarrollo de habilidades, valores y disposiciones necesarios para integrarse en la sociedad, el ámbito laboral y como ciudadanos comprometidos, basándose en el enfoque de competencias.

La IA presenta oportunidades para el desarrollo de competencias esenciales para el siglo XXI, como la comunicación, la colaboración, el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas. Estas competencias son cruciales para abordar los desafíos de una sociedad globalizada, digitalizada y en constante cambio. La IA puede facilitar este desarrollo al proporcionar herramientas y recursos que fomenten un aprendizaje activo, autónomo y colaborativo entre los estudiantes. Sin embargo, también plantea desafíos para el proceso de formación estudiantil.

Luckin et al. (2016) resaltan diversas ventajas que la IA puede ofrecer al sistema educativo:

Personalización: La IA puede adaptar el contenido, el ritmo y el estilo de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales, características e intereses de cada estudiante, lo que conduce a una educación más centrada en el alumno.

Retroalimentación: La IA puede proporcionar retroalimentación instantánea y personalizada tanto a los estudiantes como a los educadores sobre el proceso y los resultados del aprendizaje. Esto facilita la identificación de áreas de mejora y la toma de decisiones para mejorar el rendimiento académico.

Colaboración: La IA puede fomentar la colaboración entre estudiantes y educadores, creando entornos virtuales de interacción y cooperación. También facilita el acceso a recursos y expertos de diversos lugares y contextos.

Motivación: La IA puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje mediante el uso de elementos lúdicos, gamificación e inmersión, así como ofreciendo recompensas y reconocimientos por sus logros.

Metodología

Revisión Bibliográfica:

- Se realizará una exhaustiva revisión de fuentes académicas, artículos científicos, libros y estudios relevantes sobre inteligencia artificial en educación, centrándose en sistemas de enseñanza adaptativos y su impacto en educación personalizada.
- Se analizarán diversas perspectivas y teorías científicas para obtener una comprensión profunda del estado actual de la investigación en este campo.

Identificación de Tendencias y Opiniones Científicas:

- Se identificarán tendencias y opiniones de expertos y académicos en inteligencia artificial aplicada a educación y enseñanza adaptativa.
- Se analizarán opiniones a favor y en contra de la implementación de inteligencia artificial en educación, así como perspectivas sobre su efecto en educación personalizada.

Análisis Crítico y Comparativo de Estudios:

- Se realizará un análisis crítico y comparativo de estudios que evalúen impacto de inteligencia artificial en educación y eficacia de sistemas de enseñanza adaptativos.
- Se evaluarán metodologías utilizadas en estudios y se analizarán conclusiones obtenidas para identificar patrones y resultados significativos.

Síntesis y Conclusiones:

- Se realizará síntesis de hallazgos obtenidos a través de revisión bibliográfica y análisis de opiniones científicas.

- Se presentarán conclusiones basadas en teorías recopiladas, destacando beneficios y desafíos de implementación de inteligencia artificial en educación y su contribución a educación personalizada.

Resultados

Los resultados de este estudio reflejan un consenso generalizado entre las opiniones científicas en cuanto al impacto positivo de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo. Los expertos y académicos coinciden en que la IA tiene un potencial significativo para transformar y mejorar el sistema educativo actual, especialmente en términos de personalización educativa y adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes.

En primer lugar, se resalta la capacidad de la IA para ofrecer una educación personalizada, adaptada a las particularidades de cada estudiante. Los sistemas de enseñanza adaptativos basados en IA pueden recopilar datos sobre el progreso y las interacciones de los estudiantes, lo que facilita el diseño de trayectorias de aprendizaje personalizadas. Esto permite a los educadores identificar áreas de mejora y brindar un apoyo más individualizado, lo que a su vez mejora la experiencia de aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes.

Además, la IA puede contribuir a identificar tempranamente posibles dificultades de aprendizaje en los estudiantes. A través del análisis de datos, puede detectar patrones de comportamiento que indiquen dificultades en ciertas áreas, lo que permite una intervención oportuna y la provisión de apoyo adicional para evitar que los problemas se agraven, lo que a su vez contribuye a mejorar el rendimiento académico y reducir la deserción escolar.

Otro aspecto destacado es el aumento de la eficiencia en la enseñanza y la gestión escolar. La IA puede automatizar tareas repetitivas como la corrección de exámenes o la generación de informes, liberando así tiempo para que los educadores se dediquen a actividades más significativas como la interacción con los estudiantes y el diseño de estrategias de enseñanza innovadoras.

Además, la IA puede enriquecer el contenido educativo al proporcionar recursos interactivos y dinámicos. Los chatbots y tutores virtuales basados en IA pueden ofrecer respuestas instantáneas a las preguntas de los estudiantes y brindarles apoyo en cualquier momento y lugar, fomentando así la autonomía y la autodirección en el aprendizaje y empoderando a los estudiantes para que sean más proactivos en su proceso educativo.

En resumen, las opiniones científicas convergen en que la inteligencia artificial está desempeñando un papel cada vez más relevante y beneficioso en el campo de la educación. Los hallazgos de este estudio respaldan la idea de que la IA tiene el potencial de mejorar significativamente la educación personalizada y la calidad de la enseñanza. Es crucial seguir investigando y desarrollando nuevas aplicaciones de la IA en la educación para aprovechar al máximo sus beneficios y avanzar hacia un sistema educativo más eficiente, inclusivo y centrado en el estudiante.

Conclusiones

En resumen, la investigación confirma de manera unánime los beneficios que la inteligencia artificial (IA) aporta al ámbito educativo. Las opiniones científicas respaldan ampliamente la idea de que la IA puede transformar y mejorar la educación, especialmente en términos de adaptación y personalización para cada estudiante.

Los resultados obtenidos muestran claramente que la IA puede ofrecer una educación más personalizada, centrada en las necesidades individuales de los estudiantes. Los sistemas de enseñanza adaptativos basados en IA permiten recopilar datos detallados sobre el progreso de los alumnos, facilitando la creación de trayectorias de aprendizaje específicas y el apoyo individualizado.

Además, la IA puede contribuir a una enseñanza más eficiente al automatizar tareas administrativas y brindar respuestas inmediatas a los estudiantes a través de chatbots y tutores virtuales. Destaca su capacidad para identificar tempranamente problemas de aprendizaje, permitiendo intervenciones oportunas para prevenir dificultades futuras en el rendimiento académico.

Es claro que la IA enriquece el contenido educativo al ofrecer recursos interactivos que aumentan la participación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje. Además, promueve el empoderamiento y la proactividad de los estudiantes hacia su educación.

En conclusión, tanto las opiniones científicas como los resultados obtenidos resaltan los beneficios y potencialidades de la IA en la educación. Sin embargo, se reconoce la necesidad de abordar desafíos y aspectos éticos pendientes para una implementación efectiva y responsable. La educación 4.0 impulsada por la IA se vislumbra como un camino prometedor para mejorar la calidad educativa y preparar a los estudiantes para el futuro, siempre y cuando se garantice una capacitación adecuada del profesorado y se promueva un uso ético y responsable de esta tecnología.

Referencias

1. McCarthy, John et al. "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence." Dartmouth College, 1955
2. Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417– 424. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756>
3. UNESCO. (2021). *Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO. <https://bit.ly/3HI93Hj>
4. UNESCO. (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education. International Conference on Artificial Intelligence and Education, Planning Education in the AI Era: Lead the Leap*, Beijing, China. <https://bit.ly/3n7wBIK>
5. Zhang, L., Basham, J. D. y Yang, S. (2020). Understanding the implementation of personalized learning: A research synthesis. *Educational Research Review*, 31, Article 100339. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100339>
6. Yilmaz, R., Yurdugül, H., Karaođlan Yilmaz, F. G., Şahi n, M., Sulak, S., Aydin, F., Tepgeç, M., Müftüođlu, C. T. y Ömer, O. (2022). Smart MOOC integrated with intelligent tutoring: A system architecture and framework model proposal. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, Article 100092. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100092>
7. Chng, E., Tan, A. L. y Tan, S. C. (2023). Examining the Use of Emerging Technologies in Schools: A Review of Artificial Intelligence and Immersive Technologies in STEM Education. *Journal for STEM Education Research*, In Press. <https://doi.org/10.1007/s41979-023-00092-y>
8. García Peñalvo, F. J., García Holgado, A., Vázquez Ingelmo, A., & Sánchez Prieto, J. C. (2021). Planning, communication and active methodologies: Online assessment of the software engineering subject during the COVID-19 crisis. *RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia*.
9. Gašević, D., Dawson, S. y Siemens, G. (2015). Let's not forget: Learning analytics are about learning. *TechTrends*, 59(1), 64-71. <https://doi.org/10.1007/s11528-014-0822-x>
10. Valbuena, R. (2021). *Inteligencia Artificial Investigación científica avanzada centrada en datos*. 1ed. CencalPress.
11. Ponce, P. (2010). *Inteligencia artificial con aplicaciones a la ingeniería*. Alpha Editorial.

12. Moreno, R. La llegada de la Inteligencia Artificial en la educación. *RITI Journal*, vol 7, 4 (Julio-diciembre 2019). doi: <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
13. UNESCO (2021). *Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas*. UNESCO.
14. Alqahtani, T., Badreldin, H. A., Alrashed, M., Alshaya, A. I., Alghamdi, S. S., bin Saleh, K., Alowais, S. A., Alshaya, O. A., Rahman, I., Al Yami, M. S., & Albekairy, A. M. (2023). The emergent role of artificial intelligence, natural learning processing, and large language models in higher education and research. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, April. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2023.05.016>
15. Dai, Y., Liu, A., & Ping, C. (2023). Reconceptualizing ChatGPT and generative AI as a student-driven innovation in higher education. *33rd CIRP Design Conference*, 00, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.05.002>
16. Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
17. Dignum, V. (2021). The role and challenges of education for responsible ai. *London Review of Education*, 19(1), 1–11. <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.01>
18. Wu, J., & Tang, W. (2022). Reform Method of University Legal Education Based on Artificial Intelligence and Wireless Communication. *Wireless Communications and Mobile Computing*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2574911>
19. Flores-Vivar, J. M., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). *Comunicar*, 30(74), 35–44. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
20. Huang, X. (2021). Aims for cultivating students' key competencies based on artificial intelligence education in China. *Education and Information Technologies*, 26(5), 5127–5147. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10530-2>
21. Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>