

الذكاء الاصطناعي في التعليم، مراجعة منهجية لتمكين استراتيجي

Artificial Intelligence in Education:
A Knowledge Review for Strategic Empowermentمدوح أحمد¹¹ جامعة ابن خلدون (تبارت)، مخبر تطوير الاقتصاد الريفي، الجزائر، aahmedouh@gmail.com

تاريخ الاستلام: 2025/06/27

تاريخ القبول: 2025/08/15

تاريخ النشر: 2025/09/15

ملخص:

يستهدف هذا البحث استقراء دور الذكاء الاصطناعي، بنماذجه الكثيرة، في التعليم بجوانبه المتعددة (التعليم، التعلم، والإدارة) واستكشاف الفرص التي يُتيحها، التحديات القائمة، والقضايا القيمة الحالية والمحتملة المرتبطة بتطبيقه. انتهت الدراسة إلى أن الذكاء الاصطناعي قد حسّن الفعالية والكفاءة في التعليم، وفي أداء المهام الإدارية المرتبطة به، وأحدث نقلة نوعية هائلة مؤثرة على أدوار جميع الفاعلين، كما حدث في عدة دول؛ ما يشجع مختلف الجهات المعنية في قطاع التعليم الوطني بكل مستوياته على تبني ممارساته، ويسهم في المزيد من البحوث والدراسات لتطوير المعرفة والنتائج العملية التي تتناول إدماجه في التعليم، بما يحقق الاستفادة المثلى من تطبيقاته.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التعليم.

Abstract :

This study aims to explore the role of artificial intelligence, with its many models, in education across its various aspects (teaching, learning, and management), exploring the opportunities it offers, the existing challenges, and the current and potential value issues associated with its application. The study concluded that artificial intelligence has improved effectiveness and efficiency in education and the performance of associated administrative tasks, and has brought about a tremendous qualitative shift, impacting the roles of all actors, as has occurred in several countries. This encourages various stakeholders in the national education sector at all levels to adopt its practices and contributes to further research and studies to develop knowledge and practical results related to its integration into education, thus achieving optimal benefits from its applications.

Keywords : Artificial Intelligence, Education.

1. مقدمة:

في العقد الأخير، أحدث الذكاء الاصطناعي تحولات سريعة وعميقة في مختلف المجالات حول العالم ومن بينها التعليم الذي لا يمكن أن يكون استثناء، بل هو الأقرب إلى تبني التحولات التكنولوجية عموماً، و ثورة الذكاء الاصطناعي خصوصاً مع تفاوت بين الدول في ذلك، بين صانع متحكم، وبين مستهلك يقتصر ارتباطه به على مستوى الأفراد؛ مع استمرار التطور يتم دمج الذكاء الاصطناعي في البيئات التعليمية وصياغة البرامج والأنظمة التعليمية بما يوافقه، حيث يُعيد دمجها في التعليم، صياغة النماذج التقليدية، وتقديم الحلول المبتكرة التي تُحسن تجارب التعلم وتفتح آفاقاً متجددة، وتمكّن من تطوير أنظمة متكيفة ومرنة تلي احتياجات طلاب المعرفة على نحو غير مسبوق.

من تحليل البيانات، تخصيص تجارب التعلم لأنظمة التدريس الذكي (Arya & Verma, 2024)، إلى الأتمتة الإدارية وتبسيط المهام والإجراءات (Chhatwal et al, 2024)؛ يقدم الذكاء الاصطناعي فرصاً مُحسّنة ومتميزة لتطوير الفهم والمشاركة (Thomas, 2024)، ويضمن تحقيق كفاءة أعلى في التعليم والتعلم؛ بالرغم من هذه المزايا، إلا أن الأمر لا يخلو من تحديات تقنية واعتبارات قيمية وأخلاقية يمكنها التأثير سلباً على الاستفادة العادلة والأمنة.

إن وجود فجوة رقمية واسعة بين المجتمعات والدول، يعيق الوصول إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي والمساواة في استخدامها (Arya & Verma, 2024)، كما أن مشاكل التحيز الخوارزمي وضمان خصوصية البيانات، تعد تحديات حقيقية تتطلب تعاملاً جاداً ودقيقاً. بناءً على ما سبق فإنه من المهم والضروري دراسة دور الذكاء الاصطناعي في التعليم، وبحث فوائده وتحدياته، وما يحمله من إمكانيات لتلقي المعرفة وتعميمها، أي طرح الأسئلة الواقعية حول التحديات والمخاطر المرتبطة به، للنظر في كيفية الاستفادة من فرصه التي تعيد صياغة المشهد التعليمي بالكامل، ثم تقديم تصورات وتوجيهات تعين وترشد صانعي السياسات، والقائمين على البرامج التعليمية في تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي لتعزيز الممارسات التعليمية الشاملة والمبتكرة والقابلة لتوسيع الخدمات بفعالية وكفاءة.

لا يزال إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم في تطور مستمر في بعض الدول، ومنعدم في بعضها، لكن إمكانية تطبيقه وتعميمه في المستقبل هي الأرجح، حيث إنه يحمل وعداً كبيراً لإحداث ثورة في التعليم، ما يعني ضرورة مواكبة تطورات وفهم تعقيدات تطبيقه؛ في الجزائر يفتقر الأغلبية، بما في ذلك الإدارات العامة والشركات إلى قدرات مهمة في الذكاء الاصطناعي، وهم في الغالب الأعم مستخدمين لتكنولوجياته، ومن المؤسف أن الشركات التكنولوجية الكبرى العالمية تحتكر التقنية، وتمتلك واقعياً كما هائلاً من البيانات، تتحكم بهما في صناعة المزيد من التفاوت والتقدم على غيرها، وهذا هو أحد التحديات الكبرى التي نواجهها -وتواجهها الكثير من الدول- في توطين التكنولوجيا واستغلالها، ومؤسسات التعليم هي المعني الأول بسد هذه الفجوة أو التقليل منها، بل إن الذكاء الاصطناعي بات يعتبر من أكبر التحديات العلمية حالاً واستقبالياً، ومؤشراً كبيراً على مستوّن تطور التعليم في أي بلد، فإذا ما أُريد إدماجه في التعليم، فينبغي السؤال عن المفاهيم والمعارف المرتبطة به، وتطبيقاته الرئيسية في المجال، وما هي المخاطر المحتملة، لضمان الاستفادة المثلى من منافعه؛ بناءً على ما سبق يمكن طرح السؤال الإشكالي الرئيس كما يلي:

كيف يمكن تطوير التعليم بإدماج تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟ وما هي التحديات المرتبطة بهذا الإدماج؟

يرتبط به الأسئلة الفرعية التالية:

— ما هو الذكاء الاصطناعي، وما هي أهم فوائده وتحديات استخدامه؟

— ماهي أفضل الممارسات التي تضمن فعالية دمجها في النظام التعليمي؟

— ما هي التوجهات المستقبلية في هذا المجال البحثي؟

2. الذكاء الاصطناعي:

منذ خمسينيات القرن الماضي، تنبأ الخبراء، بإمكانية الوصول إلى الذكاء الاصطناعي العام في بضع سنين، أي إلى أنظمة تُظهر سلوكا يحاكي سلوك البشر (Haenlein, 2019)؛ بناء على أنواع الذكاء والسلوك الانساني عموما (المعرفي العاطفي، الاجتماعي)، يمكن تصنيف الذكاء الاصطناعي إلى: ذكاء ضيق، ذكاء عام، وذكاء خارق، حسب مرحلته التطورية.

1.2. المفهوم:

الذكاء الاصطناعي مجال يعتمد على عدة تخصصات، علوم الحاسوب، الهندسة، علوم اللغات، علم الأعصاب، تحليل البيانات وغيرها؛ يؤدي هذا التنوع إلى مناهج متعددة في تناوله، وتعريفات كذلك متعددة، لكنها تجتمع على فكرة أساسية ترتبط بإظهار الآلة لسلوك ذكي يحاكي السلوك البشري؛ يعرف بأنه "مصطلح لوصف استخدام الحواسيب والتكنولوجيا لمحاكاة السلوك الذكي والتفكير النقدي المشابه للإنسان، وصف (جون مكارتي John McCarthy) مصطلح الذكاء الاصطناعي لأول مرة عام (1956) بأنه علم وهندسة صنع الآلات الذكية" (Malik and al, 2019, p.1) كذلك هو "قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح والتعلم منها، واستخدام هذه المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن" (Haenlein, 2019, p.2). يمكن أن يُعرف الذكاء الاصطناعي عموما، أنه قدرة الآلة أو أنظمة الحاسوب على أداء مهام تتطلب عادة ذكاء بشريا مثل التفكير المنطقي، التعلم، حل المشكلات، والتكيف مع المواقف الجديدة، أي محاكاة الوظائف المعرفية البشرية بواسطة الآلات، بما يُمكنها من العمل على نحو شبه مستقل.

عند تصميم نظام معرفي ذكي، يجب مراعاة أربع سمات مهمة؛ أولا، القدرة على تمثيل المعرفة المطلوبة في مجال تطبيقي مُعين؛ ثانيا الكفاية الاستدلالية، أي القدرة على تمثيل الإجراءات الاستدلالية اللازمة لاستنتاج معرفة جديدة؛ ثالثا، كفاءة حل المشكلات، أي القدرة على تمثيل إجراءات حل المشكلات بكفاءة؛ أخيرا، كفاءة التعلم، وهي القدرة على اكتساب وتعلم معارف جديدة ودمجها ضمن هياكل معرفة النظام، بالإضافة إلى تعديل هياكل المعرفة الحالية لتمثيل مجال التطبيق بشكل أفضل (Tecuci, 2012, p.4). لا يوجد تمثيل مثالي حتى الآن فيما يتعلق بجميع الخصائص المذكورة أعلاه.

2.2. خصائص الذكاء الاصطناعي:

الذكاء الاصطناعي مجال قائم على تطوير أنظمة وآلات تحاكي قدرة الذكاء البشري على أداء المهام تكمن أهميته في تحسين الكفاءة وتطوير أتمتة العمليات المعقدة، تشمل خصائصه الأساسية التعلم والتفكير المنطقي، والقدرة على التكيف واتخاذ القرارات.

— **التعلم والتكيف:** تستطيع أنظمة الذكاء الاصطناعي التعلم من البيانات، والتكيف مع المعلومات الجديدة والتحسين المستمر للأداء (Saxena and al, 2023)؛ ما يشمل مستوي التعلم البسيط والعميق، اللذان يُمكنان الأنظمة من التعرف على النماذج والتنبؤ (Tecuci, 2012).

- التفكير المنطقي وحل المشكلات: يستطيع الذكاء الاصطناعي عن طريق محاكاة الكفاءة البشرية تحليل المعلومات، استخلاص النتائج، وحل المشكلات (Tecuci, 2012).
 - الإدراك والفهم: يمكنه معالجة البيانات وتفسيرها ما يعني القدرة على أداء مهام مرتبطة بها، مثل التعرف على الكلام، تحليل الصور، معالجة اللغة، تحليل الأرقام (Jutel and al, 2023).
 - الاستقلالية: يمكن للأنظمة الذكية العمل بشكل شبه مستقل، واتخاذ القرارات، وتنفيذ الإجراءات لتحقيق أهداف محددة (Saxena and al, 2023).
- 3.2. أهمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي:**
- يُحدث الذكاء الاصطناعي تحولا عميقا في المجتمعات الانسانية من خلال أتمتة المهام، وتحسين عملية اتخاذ القرار، وتمكين ابتكارات جديدة؛ إن خصائصه المميزة تجعله أداة فعّالة في مجالات متنوعة تُعزز الكفاءة وتفتح آفاقا جديدة للمستقبل، من خلال:
- **الكفاءة والأتمتة:** يُمكنه البرمجة الآلية (الأتمتة) للمهام المتكررة والمعقدة وفي أزمنة قياسية، مما يزيد الكفاءة والفعالية في المجال المستهدف (Chen and al, 2020)، وتحقيق إنتاجية عالية.
 - **التخصيص:** يُمكن من تحقيق تجارب مُخصصة في مجالات محددة، مثل محتوى تعليمي خاص أو توصيات مُخصصة في قطاع محدد (Manickam and al, 2022).
 - **الابتكار:** يُحسن ويزيد الابتكار والابداع في التطوير التكنولوجي، مثل الأجهزة الطبية الذكية والمركبات ذاتية القيادة، والمساعدين الأذكياء (Yu and al, 2018).
 - **دعم القرار:** يُوفر التصورات، الرؤى والبدايل من تحليل البيانات الضخمة، مما يدعم اتخاذ قرارات أفضل في أي مجال توفرت فيه البيانات (Yu and al, 2018).

الجدول رقم (01): تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي.

1- تكنولوجيا معالجة اللغة الطبيعية (NLP)	
التفاصيل	توليد النصوص تلقائيا وتفسيرها، بما في ذلك التحليل الدلالي (كما هو مستخدم في الخدمات القانونية والترجمة).
التقنيات الرئيسية	التعلم الآلي (خاصة التعلم العميق)، والانحدار، وخوارزمية K-means.
التطوير	حققت معالجة اللغة الطبيعية، والتعرف على الكلام، والتعرف على الصور دقة تتجاوز 90%. ومع ذلك، يُجادل بعض الباحثين بأنه حتى مع زيادة البيانات والمعالجات الأسرع، لن يتحسن هذا كثيرا حتى يتم تطوير نموذج جديد للذكاء الاصطناعي.
أمثلة	Otter.ai
2- تكنولوجيا معالجة اللغة الطبيعية للتعرف على الكلام	
التفاصيل	تُطبّق على الكلمات المنطوقة، بما في ذلك الهواتف الذكية، والمساعدين الشخصيين، وروبوتات المحادثة في الخدمات المصرفية.

التقنيات الرئيسية	التعلم الآلي، خاصة أسلوب التعلم العميق للشبكات العصبية المتكررة، والذي يُسمى الذاكرة طويلة المدى (LSTM).
التطوير	حققت معالجة اللغة الطبيعية، والتعرف على الكلام، والتعرف على الصور دقة تتجاوز 90%. ومع ذلك، يُجادل بعض الباحثين بأنه حتى مع زيادة البيانات والمعالجات الأسرع، لن يتحسن هذا كثيرا حتى يتم تطوير نموذج جديد للذكاء الاصطناعي.
أمثلة	Alibaba Cloud.com/products/machine-translation
3- تكنولوجيا التعرف على الصور ومعالجتها	
التفاصيل	يشمل التعرف على الوجه (مثلا لجوازات السفر الإلكترونية)؛ والتعرف على خط اليد (مثلا للفرز الآلي للبريد) والتلاعب بالصور (مثلا للتزييف العميق)؛ والمركبات ذاتية القيادة.
التقنيات الرئيسية	التعلم الآلي، وخاصة شبكات التعلم العميق العصبية.
التطوير	حققت معالجة اللغة الطبيعية، والتعرف على الكلام، والتعرف على الصور دقة تتجاوز 90%. ومع ذلك، يُجادل بعض الباحثين بأنه حتى مع زيادة البيانات والمعالجات الأسرع، لن يتحسن هذا كثيرا حتى يتم تطوير نموذج جديد للذكاء الاصطناعي.
أمثلة	Lens.google.com
4- تكنولوجيا الوكلاء المستقلون	
التفاصيل	يشمل ذلك صورا رمزية لألعاب الكمبيوتر، وروبوتات ذكية، مرافقين افتراضيين...
التقنيات الرئيسية	الذكاء الاصطناعي (GOFAI) والتعلم الآلي (مثال، الشبكات العصبية ذاتية التنظيم القائمة على التعلم العميق والتعلم التطوري...).
التطوير	تركز جهود البحث على الذكاء، تنسيق النشاط، والوضعيات المادية المستوحاة من أشكال أبسط من الحياة البيولوجية.
أمثلة	Woebotehealth.com
5- تكنولوجيا كشف التأثيرات	
التفاصيل	يشمل تحليل النصوص والسلوكيات ومشاعر الوجه.
التقنيات الرئيسية	شبكات بايزن (Bayesian) والتعلم الآلي، خاصة التعلم العميق.
التطوير	يتم تطوير العديد من المنتجات، إلا أن استخدامها غالبا ما يكون مثيرا للجدل.
أمثلة	Affectiva.com
6- تكنولوجيا استخراج البيانات للتنبؤ	
التفاصيل	التنبؤات المالية، كشف الاحتيال، التشخيصات الطبية، توقعات الطقس، الإدارة، المدن الذكية.
التقنيات الرئيسية	التعلم الآلي (وخاصة التعلم المشرف والعميق)، وشبكات (Bayes)، الآلات الداعمة.
التطوير	تشهد تطبيقات استخراج البيانات نموا هائلا، بدءا من التنبؤ بعمليات الشراء وصولا إلى تفسير إشارات تخطيط كهربية الدماغ (EEG).

أمثلة	Researchproject
7- تكنولوجيا الإبداع الصناعي	
التفاصيل	يشمل أنظمة قادرة على إنشاء صور فوتوغرافية، موسيقى، أعمال فنية، أو قصص جديدة.
التقنيات الرئيسية	الشبكات التوليدية التنافسية (GANs)، نماذج لغوية ذاتية الانحدار تستخدم التعلم العميق لإنتاج نصوص شبيهة بالنصوص البشرية.
التطوير	تُعدّ الشبكات التوليدية التنافسية في طليعة الذكاء الاصطناعي، بحيث لا تتضح تطبيقاتها المستقبلية إلا ببطء. (هذا في 2021)
أمثلة	GPT-3 (Brown et al., 2020)

المصدر: (UNESCO, 2021, p.10)

3. منهجية البحث:

تعتمد الدراسة على مراجعة منهجية استقرائية لجملة من الأدبيات التي تناولت البحث والنظر في أثر الذكاء الاصطناعي في التعليم حيث يتم جمع ما تفرق من نتائج وضمها إلى بعضها وتحليلها وفق رؤية تقصد إلى الشمول والاستقصاء ما أمكن، لتستدرك إمكان التحيز على مستوى زمن الدراسات، وعلى مستوى المصدر (قواعد البيانات المعتمدة في جمع الدراسات)، والوقوف على النتائج ودراساتها لاستنتاج أهمها وأبعدها أثراً، ثم البناء عليها، أي مراجعة منهجية للمحتوى بهدف استكشاف إسهام الذكاء الاصطناعي في التعليم واستخدام أدواته في عمليات التعلم، وفق نهج يعين على تحديد المواضيع الرئيسية، تحليل التأثيرات والفرص التي يتيحها؛ وفهم التحديات المقابلة لذلك في البيئة التعليمية الخاصة، والبيئة الاجتماعية العامة، بما يتيح الإجابة على الأسئلة الثلاثة للبحث.

تم الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في تجميع الدراسات دون التقييد بقاعدة بيانات واحدة، ليتحقق الغرض من الدراسة كما سبق بيانه، وكما يظهر في الجدول رقم (02)؛ تم اعتماد الدراسات الأجنبية لأنها الأقرب إلى الواقع العملي، بالنظر إلى أنه يوجد تطبيق حقيقي للذكاء الاصطناعي في التعليم على مستوى عدة دول، يُصنف التعليم فيها متطوراً؛ تم استخدام الكلمات المفتاحية "الذكاء الاصطناعي" و "التعليم"، ومن بين أهم الأسئلة التي طرحت في محركات البحث الذكية "Artificial intelligence in education"؛ المعيار الثاني المعتمد هو الحدثة النسبية للمنشورات، فكلها في حدود الخمس (05) سنوات، باستثناء دراسة واحدة فقط سنة (2013) تم اعتمادها بسبب تناولها موضوع إدارة البيانات في التعليم؛ المعيار الثالث أن يتضمن البحث تقنية ذكاء اصطناعي كمحدد أساس في أحد العمليات التربوية (التعليم التعلم، إدارة التعليم)، واستبعدت الدراسات التي تناولت تطوير الذكاء الاصطناعي دون دور أو أثر على التعليم.

لإدراك أهمية الموضوع يمكن مثلاً مراجعة عدد الأوراق البحثية في قواعد البيانات على مدى السنوات الماضية مثلاً، والتي تتضمن الكلمتين المفتاحيتين "الذكاء الاصطناعي" و "التعليم"؛ تُقدم العديد من الدراسات (الببليومترية) رؤى ونتائج ذات صلة؛ يُشير الاتجاه العام إلى أن عدد المنشورات التي تذكر الذكاء الاصطناعي في السياقات التعليمية قد ارتفع بشكل حاد مع ملاحظة زيادة ملحوظة خاصة منذ عام (2020) فصاعداً، ويُحتمل أن يكون ذلك متأثراً بالتحول نحو التعلم عبر الإنترنت خلال الجائحة (Covid19)؛ نجد

مثلا في قاعدة بيانات (IEEEExplore) (13443) ملتنقى علمي يتعلق بعنصري الموضوع (البحث يوم 2025/05/31)؛ أما المنشورات البحثية في قاعدة بيانات (WebScience)، التي تركز على تقاطع الذكاء الاصطناعي والتعليم، فقد شهدت كذلك اتجاهات تصاعديا واضحا، يتميز بزيادة في عدد الدراسات وتنوع في مواضيع البحث، وتوسيع النطاق الجغرافي. يعكس هذا الاتجاه إدراكا متزايدا لقدرة الذكاء الاصطناعي على إحداث تحول في الممارسات والنتائج التعليمية خصوصا منذ عام (2022) فصاعدا، مع تزايد في المنشورات والاستشهادات (Doğan & Şahin, 2024)، وزاد الإنتاج السنوي للأبحاث المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في التعليم العالي بنسبة (31.8%) (Durak et al, 2024)، مما يُشير إلى اهتمام علمي قوي بهذا المجال (Batubara et al, 2024). تطورت مواضيع البحث من التركيز المبكر على أنظمة التدريس الذكية إلى مواضيع معاصرة مثل (ChatGPT)، والتعلم الآلي والتعليم العالي (Doğan & Şahin, 2024)؛ وصُنفت الدراسات في مواضيع عديدة مثل الذكاء الاصطناعي لأنشطة التعلم والتعليم، والتقييم، وإجراءات الإدارة (Bandara & Senanayaka, 2024)، كما تعد الاعتبارات الأخلاقية وخصوصية البيانات والآثار المجتمعية، مجالات حيوية للبحث (Doğan & Şahin, 2024).

الجدول رقم (02): قائمة الدراسات السابقة المعتمدة

الرقم	الدراسة	العنوان	الأساليب المنهجية والإحصائية
01	(Romero et Ventura., 2013)	Data mining in education	— التنقيب في البيانات والعلاقات — التنبؤ — التجميع وكشف القيم الشاذة — تحليل والاستنتاج.
02	(Chen et al., 2020)	Artificial Intelligence in Education : A Review	— مراجعة الأدبيات — البحث الدلالي — معايير العينة والاختيار — التحليل.
03	(Borenstein& Howard, 2021)	Emerging challenges in AI and the need for AI ethics education	— تجميع البيانات والمصادر — تحليل المحتوى — التحليل الموضوعي.
04	(Zhai et al., 2021)	A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020	— المراجعة المنهجية للأدبيات — تجميع البيانات والمصادر — المقابلة — التحليل الموضوعي — تحليل المحتوى.
05	(Xia et al., 2022)	Systematic literature review on	— المراجعة المنهجية للأدبيات

— تجميع البيانات والمصادر — التحليل الموضوعي — تقييم الجودة.	opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in ducation.		
— المراجعة المنهجية للأدبيات — البحث البليوغرافي — تجميع البيانات والمصادر — التحليل الموضوعي — الاستشراف	Use of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review.	(Duarte et al., 2023)	06
— مراجعة الأدبيات — التحليل المقارن — دراسة الحالة — استكشاف الآفاق المستقبلية.	Emerging Technologies: The Birth of Artificial Intelligence (AI) in Education	(Vidal, 2023)	07
— المراجعة المنهجية للأدبيات — التركيز على النتائج والآثار — النقد والتوجيه.	The emergence of artificial intelligence in the higher education	(Ajani et al., 2024)	08
— مراجعة الأدبيات — دراسات الحالة — تحليل البيانات — الاستبيانات والمقابلات — النمذجة التنبؤية.	Artificial Intelligence in Higher Education.	(Nimbalagundi et al., 2024)	09
— المنهج النوعي — مراجعة الأدبيات — دراسات الحالة — التركيز على الحوكمة الأخلاقية	The integration of artificial intelligence (ai) into education systems and its impact on the governance of higher education institutions.	(Gadmi et al., 2024)	10
— مراجعة الأدبيات — دراسات الحالة — التحليل النوعي — تحليل البيانات	Integration of Artificial Intelligence for educational excellence and innovation in higher education institutions.	(Murdan et Halkhoree., 2024)	11

12	(Bandara & Senanayaka, 2024)	Use of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review	— تجميع البيانات والمصادر — تحليل المحتوى — التحليل الموضوعي.
----	------------------------------	--	---

المصدر: من إعداد الباحث.

1.3. أهم نتائج الدراسات السابقة:

كما سبق البيان في منهجية البحث يتم الاختصار على النتائج، لأنها المقصود من الدراسة، ولا يتم تفصيل الإحالة على الدراسات لأن بعض النتائج مشابهة لمثيلاتها في دراسات أخرى، كما أنه تمت الصياغة من طرف الباحث، وقد سبقت الإحالة على المجموع في الجدول رقم (02).

1.1.3. الفرص والإمكانات:

— **سد فجوات التعلم:** يمتلك الذكاء الاصطناعي القدرة على سد فجوات التعلم التي قد تنشأ بسبب الاضطرابات، مثل تلك التي سببتها جائحة (كورونا)، كما يُمكن للطلاب تطوير مهاراتهم دون الحاجة إلى طلب مواد تدريبية إضافية من معلمهم.

— **تحسين التجارب التعليمية:** تنويع مسؤوليات التعليم، وتولي الجوانب المكررة، يسمح للمعلمين بالتركيز أكثر على التعليم وعلى المهام المعقدة منه، وتمكين مسارات تعليمية مُخصصة بناء على تحليل البيانات التنبؤية، كتقديم دعم استباقي، دروس خصوصية أو توجيهات إضافية مُصممة خصيصا لتلبية احتياجات الطلاب الفردية، إنشاء محتوى ذكي ومواد دراسية أو محتوى إضافي شيق وغني بالمعلومات في وقت أقل بكثير مما يستغرقه عادة إنشاء وحدة دراسية جديدة بالطرق التقليدية لإنشاء التقييمات والتقارير، البحث الأكاديمي.

— **الأتمتة الإدارية:** الأتمتة من خلال الذكاء الاصطناعي تبسط العمليات الإدارية، وتُخفف العبء عن العاملين، مما يسمح لهم بالتركيز على مهام أكثر استراتيجية بدلا من المهام الإدارية المكررة والمعتادة؛ يُمكن أن تؤدي هذه الكفاءة إلى تحسين الفعالية التشغيلية في المؤسسات التعليمية وإدارة الشؤون المالية من خلال تحليل سبل الإنفاق، والتنبؤ بالنفقات المستقبلية وتحديد فرص توفير التكاليف وتخصيص الموارد بأكثر فعالية.

— **دعم اتخاذ القرارات:** تسهيل عمليات اتخاذ القرارات القائمة على البيانات، من خلال تحليل مجموعات كبيرة من البيانات من بوابات التعلم الإلكتروني، العلامات، الحضور، التغذية الراجعة الفورية، بما يُمكن من اتخاذ قرارات تساهم في تخصيص التدريس (تحديد الاتجاهات تلبية الاحتياجات الفردية)، التنبؤ بالطلاب الذين قد يحتاجون إلى دعم إضافي تخصيص الموارد تعزيز الاستراتيجيات تحقيق التميز والابتكار، والأداء المؤسسي العام.

— **التعلم التكيفي والمخصص:** تُقيم المنصات والأنظمة الذكية مستويات الطلاب آتيا، وتُصمم محتوى تعليمي يتكيف أليا بناء على إجابات الطلبة، مما يوفر مسارات مُخصصة تُساعد على إتقان المفاهيم بوتيرتهم الخاصة ويُحسن عملية التعلم لديهم، مثلا إمكانية تحويل المنطوق على نص أو العكس، مما يساعد ذوي الإعاقات، خلق تجارب تعليمية تفاعلية وقابلة للتكيف بالألعاب الممتعة والجذابة، كما يمكن تتبع سلوك الطلاب وتفاعلهم، ومكافأة الأفعال الإيجابية بالنقاط والشارات ويزود المعلمين بأدوات لمتابعة

القسم وتحفيز الطلاب، مما يعزز المشاركة الفعالة وفهم المواد الدراسية المعقدة، وتصحيح التقييمات الأكثر تجريدًا، مثل المقالات، من خلال تحليل محتواها للتحقق من تماسكها وملاءمتها.

– **تشجيع التعلم المستقل:** يوفر المساعدون الافتراضيون للطلاب دعماً ومساعدة فوريين خارج ساعات الدراسة، من خلال الإجابة على الأسئلة، والتذكير بالمواعيد، وحتى التوجيه خلال العمليات الإدارية.

– **تخطيط المناهج الدراسية:** يساعد الذكاء الاصطناعي المعلمين على تخطيط المناهج الدراسية من خلال تحليل البيانات التعليمية لتحديد الاتجاهات والفجوات. يضمن هذا بقاء المنهج الدراسي ذا صلة ومواءمة وشمولية مع أهداف التعلم من خلال اقتراح تحديثات بناء على أحدث الاحتياجات والمعايير التعليمية، ومراجعة السجل الأكاديمي للطلاب وتقديم مناهج دراسية مُحْتارة بناء على أنماط مُحددة.

– **الحد من حواجز اللغات:** تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي خوارزميات تكيفية لتخصيص تجارب تعلم اللغات كما تُعَدّل صعوبة التمارين بناء على تقدم المستخدم، مما يضمن منحى تعلم مثالي يُعزز اكتساب اللغة، ثم إنه بغض النظر عن مكان وجود المتعلم يُمكنه الوصول إلى تعليم عالي الجودة وترجمته، مما يحد من حواجز اللغات.

– **سد فجوة المهارات:** يُحدد الذكاء الاصطناعي فجوات المهارات لدى الطلاب من خلال تحليل بيانات أدائهم، ويُوفر موارد مُخصصة لمعالجة هذه النواقص، مثل الكشف عن عُسر القراءة يُساعد هذا المتعلمين على تحقيق الكفاءة في مختلف المواد الدراسية، ويُهيئهم للتحديات الأكاديمية المستقبلية.

– **تسهيل التطوير المهني:** توفر أدوات الذكاء الاصطناعي فرصاً مخصصة للتطوير المهني للمعلمين من خلال التوصية بدورات وموارد تعليمية بناء على أهدافهم المهنية واحتياجاتهم التعليمية.

– **البيئات الافتراضية:** يُسهّل الذكاء الاصطناعي أنشطة افتراضية تُحسّن تجربة التعلّم بما يتجاوز الطرق التقليدية بمحاكاة مواقف واقعية مُتّاحة فرصاً للتعلّم التفاعلي والتجريبي، مما يسمح باستكشاف المفاهيم العلمية وتجربتها بأمان، وإنشاء رحلات ميدانية افتراضية والمشاركة في النوادي والفعاليات من أي مكان في العالم، مما يُوسّع آفاق الطلاب ويُعزز مستواهم الثقافي ويمكنهم من لقاء العلماء والخبراء.

– **التعلم متعدد التخصصات:** يُزِيل الذكاء الاصطناعي الحواجز بين المواد الدراسية، مُعززا التعلم متعدد التخصصات. تستخدم أدوات مثل (Wolfram Alpha) الذكاء الاصطناعي لعرض تطبيقات واقعية لمختلف النظريات، مما يُساعد الطلاب على فهم الترابط بين مجالات الدراسة المختلفة وبناء وعي أفضل حول القضايا الاجتماعية العامة، وتوفير فهم عميق إلى جانب المعرفة النظرية وتشجيع التفكير النقدي والمشاركة في المنتديات الإلكترونية، مما يخلق بيئة تعليمية أكثر ديناميكية وتفاعلية.

– **ضمان التواصل الفعال:** يدمج الذكاء الاصطناعي الأنظمة المتعددة لإنشاء بيئة تعليمية متصلة وفعالة في المؤسسات التعليمية يُمكن أعضاء هيئة التدريس من الوصول إلى البيانات في أي وقت، والحصول على إجابات سريعة وشاملة للأسئلة التي تُطرح حول أداء الطلاب وغيرها؛ وحتى بين أولياء الأمور وهيئة التدريس، مما يسمح بتلقي تحديثات فورية حول تقدم الطلاب وأنشطة الفصل

الدراسي، مما يُعزز مشاركة أولياء الأمور ودعمهم في العملية التعليمية، أكثر من هذا توجد أنظمة لتتبع مواقع الحافلات وتزويد أولياء الأمور بأوقات وصول محددة.

- تحسين إمكانية الوصول العادل في التعليم: بغض النظر عن مكان وجود المتعلم في العالم يُمكنه الوصول إلى تعليم عالي الجودة على مدار الساعة - بل وحتى ترجمته - مما يُحسّن الإنصاف التعليمي.
- تعزيز خصوصية البيانات: تُعدّ خصوصية بيانات الطلاب من أهم اهتمامات جميع المؤسسات التعليمية، تُحسّن الحلول اللامركزية القائمة على الذكاء الاصطناعي الأمن السبراني وحماية البيانات من خلال الكشف عن التهديدات والاستجابة لها آتياً.
- حفظ السلامة والأمن: تراقب أنظمة المراقبة المدعومة بالذكاء الاصطناعي الهياكل والمباني وتحليل الصور والأفلام والتنبيه على الأنشطة المشبوهة، مما يعزز السلامة والأمن العاملين للبيئة التعليمية.
- تحسين نزاهة تقييمات التعليم: يُمكن مراقبة الطلاب أثناء إجراء التقييمات والامتحانات عبر الإنترنت والحد من السلوكيات المريبة -مثل استخدام مواقع أو تطبيقات معينة-، والكشف عن الانتحال من خلال مقارنة الإجابات بقاعدة بيانات ضخمة من المحتوى الأكاديمي، وتحليل السلوك أثناء الامتحانات، وإصدار تنبيهات آتية للأنشطة المشبوهة، مما يحفظ بيئة التعليم النزاهة الأكاديمية والأصالة في الأعمال.

2.1.3. التحديات والمخاطر:

- على الرغم من المزايا التي يقدمها إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم، فإنه توجد تحديات يطرحها هذا الإدماج، تشمل التحديات الاعتبارات الأخلاقية، والفجوة الرقمية التي قد تُقصي فئات معينة من الطلاب، وضرورة تطوير وتنمية مهارات المعلمين والطلاب؛ تتطلب هذه المخاوف والتحديات تحديداً دقيقاً للمشكلات ونهجاً تعاونياً يشمل جميع القائمين على التعليم والأطراف الفاعلة في مساراته للحد منها، وخلق بيئة تعليمية آمنة وسليمة؛ يمكن تلخيص تلك التحديات كما يلي:
- الحاجة الأكيدة إلى تحديد واضح للحدود المناسبة والمعقولة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في البيئات التعليمية لتجنب إساءة الاستخدام والإفراط في الاعتماد عليها.
- تشير الدراسات إلى وجود تفاوت في الوصول إلى الموارد الرقمية، مما قد يعيق التطبيق الفعال للذكاء الاصطناعي في التعليم، حيث لا يتمتع جميع الطلاب والمؤسسات بنفس مستوى الوصول إلى التكنولوجيا اللازمة، خاصة مع ضعف البنية التحتية وقلة موارد تطبيق الذكاء الاصطناعي في البيئات التعليمية المختلفة، مثلاً تتطلب الترجمة الفورية تقنية موثوقة، واتصالاً مستقرًا بالشبكة العالمية، كما أن تكاليف الاستثمار العالية تعيق إنشاء وتحديث البنية التحتية الكافية.
- نقص التدريب والدعم لكل من المعلمين والطلاب يحدث تفاوتاً في الاستفادة من التكنولوجيات الحديثة، أو يصيرها عبئاً زائداً عليهم.
- البيانات غير الدقيقة أو المتحيزة تؤدي إلى قرارات وتوصيات غير صحيحة، وسوء التخطيط والسياسات العرجاء تفاقم العيوب والاختلالات وتفسد المعايير وتعيق التحسين المطلوب.

- مخاوف حقيقية بشأن خصوصية البيانات وأمنها، حيث تتطلب أنظمة الذكاء الاصطناعي غالبا الوصول إلى معلومات ذات حساسية تخص الطلاب.
- إمكانية التحيز في خوارزميات الذكاء الاصطناعي، مما قد يؤدي إلى توصيات غير عادلة، أو غير دقيقة بشأن المحتوى والمناهج، أو إلى معاملة غير عادلة للطلاب على أساس العرق، أو الجنس، أو الوضع الاجتماعي والاقتصادي. الذكاء الاصطناعي أداة فعالة، إلا أنه ينبغي أن يُكتمل الدور البشري، لا أن يحل محله، لأنه لا غنى عن العنصر البشري في التعليم والتواصل والتوجيه وتثبيت القيم الإنسانية من خلال التفاعل الاجتماعي وبناء العلاقات.
- نقص معايير دقيقة لمراقبة الجودة ومنع الانتحال، وضمان دقة المحتوى وموثوقيته العالية، فلا تزال توجد فروق دقيقة في اللغة والمصطلحات المعقدة تُشكل تحديا، كما أن فهم السياق يمثل صعوبة أخرى يمكن أن تضعف كفاءة وجودة المحتوى التعليمي أو التنظيمي.
- المقاومة التنظيمية والثقافية، يتطلب دمج الذكاء الاصطناعي تحولا فكريا وإجرائيا، فهو تغيير غالبا ما يصطدم بمقاومة من قبل البعض بسبب الخوف أو نقص الخبرة مثلا، مما يستلزم برامج تدريبية شاملة واستراتيجية لإدارة التغيير.

4. مناقشة النتائج بالنظر إلى الواقع الوطني:

- تنتهي كل الدراسات إلى أن الذكاء الاصطناعي واقع حال، متجدد، يمتد تعلقه بكل ما حولنا، وغالبا ما يكون مضمنا دون أن نعلم في بعض أدواتنا وتعاملاتنا؛ بالنسبة للتعليم، يمكن الخلوص إلى أن:
- علوم الحاسوب، نظم المعلومات الإدارية، والتعليم تخصصات رئيسية تُشكل أساسا لأبحاث الذكاء الاصطناعي في التعليم، ويرتبط بهم كلا من علم التربية وعلم النفس، مما يعني أهمية التعاون بين العلماء والخبراء في التخصصات المذكورة لبناء قاعدة معرفية ومنهجية تأسيسية لأبحاث الذكاء الاصطناعي في التعليم بجودة وفعالية.
- العوامل الرئيسة المؤثرة على قبول ادماج تطبيقات التعلم القائم على الذكاء الاصطناعي من قبل المعلمين هي الميزة النسبية، التوافق الثقة المتصورة، والخبرة، أما عند المتعلمين، فإن المحددات هي؛ الفائدة المتصورة، سهولة الاستخدام، جودة النظام، جودة الخدمة جودة المحتوى.
- في الواقع الوطني نجد خططا وبرامج جيدة للنهوض بالواقع الرقمي، يمكن اعتبارها بنية تحتية لتطبيق الذكاء الاصطناعي، مثلا تم وضع إطار مؤسسي، من خلال إنشاء وزارة الرقمنة والإحصائيات، التي يتمثل دورها الرئيسي في توحيد الجهود وتبني عملية تحول رقمي لجزائر رائدة قاريا، من خلال اتصال رقمي عالي الجودة للجميع، وخدمات عمومية مرقمنة بالكامل، واقتصاد رقمي وطني خالق للثروة مع الحفاظ على البعد الاجتماعي. ورد مثلا في اصدار المحافظة السامية للرقمنة الاستراتيجية الوطنية للتحول الرقمي (المحافظة 2024)، جملة معلومات مهمة منها إنجاز (200.000) كلم من شبكة الألياف البصرية وربط (5.74) مليون أسرة بالإنترنت الثابت، أكثر من (1.24) مليون منها تم ربطها بتكنولوجيا الألياف البصرية إلى غاية المنزل (FTTH).

- على مستوى القيم والمبادئ الموجهة، نجد أن رؤية التحول الرقمي في الجزائر تتمحور على التحديد الجلي لما يعتبر أساسيا، ناطما ومتوافقا مع متطلبات السياق الوطني؛ تم تقسيم هذه القيم على ثلاثة محاور كبرى، الشفافية وفعالية التسيير؛ التكافؤ والمساواة؛ تحفيز التنمية الاجتماعية والاقتصادية. أما المبادئ التوجيهية فإن الاستراتيجية تقوم على خمسة (05) مبادئ، التركيز على المواطن والمؤسسة الشمول والتشاركية؛ الحفاظ على السيادة الرقمية؛ حماية الخصوصية والبيانات الشخصية؛ تشجيع الشراكة بين القطاعين العمومي والخاص.

عموما تتطلب الاستفادة المثلى من تطبيقاته مزيجا من الاستراتيجيات التعليمية، التقنية، القيمية السياسية، الاقتصادية، والاجتماعية يمكن تلخيص محدداتها الكلية كما يلي:

- تأكيد أولوية الاستثمار في التعليم كسياسة وطنية استراتيجية، إنشاء البنية التكنولوجية اللازمة وتمكين المنظمات والمؤسسات الخاصة لدعم الجهد الحكومي في تقديم خدمة عالية الجودة في المجال وفي كل ما يرتبط به.
- وضع القواعد التنظيمية والقانونية، ومعايير الاستخدام لمعالجة الثغرات وضمان استخدام آمن يحمي البيانات ويحفظ خصوصية الأفراد.
- تدقيق أنظمة الذكاء الاصطناعي ومراجعة البيانات والخوارزميات بانتظام، للحماية من الوصول غير المصرح به الكشف عن إساءة الاستخدام، والحد من التحيز وضمان الشفافية والإنصاف والمسائلة في القرارات التي يدعمها الذكاء الاصطناعي.
- الاهتمام بتدريب القائمين على الشأن التعليمي، من إداريين، أساتذة، وطلاب، على الاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي والمعرفة الرقمية.
- الاهتمام بالاعتبارات القيمية والمعايير الأخلاقية، وإلزام المعنيين في البيئات التعليمية بمدونة أخلاقية وقيمية تشرف عليها الهيئات العليا وفق الاستراتيجيات التعليمية والاجتماعية العامة.
- تشجيع الإبداع، التفكير النقدي، والاستقلالية، وتحديث المناهج الدراسية لتوائم الاستخدام الأمثل للتكنولوجيات الحديثة، مع تجنب الاعتماد المفرط على الذكاء الاصطناعي من خلال النهج المتوازن، الذي يجمع بين التكنولوجيا والتعليم التقليدي.
- الاهتمام بالتوعية الاجتماعية والأسرية، للتخفيف من الآثار السلبية المحتملة، خاصة عند صغار السن، مثل العزلة الاجتماعية والإرهاق الناتج عن الاستخدام المفرط.

5. الخاتمة:

التعليم والتربية هما مفتاح التنمية، كما أن التكنولوجيا عموما - والذكاء الاصطناعي خصوصا - باتت جزءا لا يتجزأ من حياتنا، حيث نتعايش ونتكيف باستمرار مع الجديد والطارئ التكنولوجي؛ ما يعني وجوب الاستثمار فيها واجتلاب فرصها لتحسين جودة الحياة وتحقيق التنمية بالتعليم.

إن تطوير الحواسيب واستخدام التقنيات المرتبطة بها أسهم بقوة في ظهور أبحاث وابتكارات أدت إلى تطوير الذكاء الاصطناعي واستخدامه في عديد المجالات، والذي ثبت أن له تأثيرا كبيرا على كل القطاعات التي وصلها؛ من ذلك التعليم حيث اهتم التحليل بتقييم

منافعه وتطبيقاته على الجوانب الإدارية والتعليمية، مع التنبيه على تحدياته ومخاطره؛ مع التأكيد على أهمية إدراك البنية المفاهيمية والتطبيقية و المنهجية المتوازنة في تناوله لأهمية وخطورة قطاع التعليم المرتبط بأجيال وقطاعات المجتمع المتشعبة، إضافة إلى ذلك، أهمية مشاركة حقيقية للخبراء والعلماء، وتعزيز التعاون بينهم خاصة التخصصات التي تخدم إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم، مثل علماء المعلوماتية، علماء النفس، التربية، الإدارة.

إن تحقيق الغايات التعليمية، وأهداف التنمية الاجتماعية المستدامة عن طريق التربية والتعليم وبالحلول المدعّمة بالذكاء الاصطناعي يتطلب تحقيق تعديلات في السياسات على مستوى النظام التعليمي، وإلى رقابة أخلاقية صارمة، إذ لا بد من أن يخضع إدماج واستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى رؤية كلية ومبادئ قيمة للشمول والإنصاف، حتى يكون منفعة عامة وأداة خادمة، وليس غاية في حد ذاته، أو ميزة نخوية تقتصر على بعض الفئات المجتمعية دون البعض.

ينبغي تصميم البرامج والمناهج والتطبيقات لصناعة الانسان السوي والفعال، والملتزم بالمعايير والقيم الأخلاقية، ما يعني تحسين التعلم وتمكين المعلمين، وتعزيز الأنظمة الإدارية، كما يعني تزويد أنظمة التعليم والتكوين المستقبلية وجميع الأفراد بالكفاءات الأساسية، بما في ذلك فهم كيفية جمع الذكاء الاصطناعي للبيانات ومعالجتها، والمهارات اللازمة لضمان سلامة البيانات الشخصية وحمايتها؛ أي تعلم الذكاء الاصطناعي والتعلم بالذكاء الاصطناعي.

الحديث عن التمكن من ادماج واستخدام الذكاء الاصطناعي يتعدى التمكين والتطوير في المهارات التقنية (مثل البرمجة الرياضيات والإحصاء)، إلى التمكين والتطوير في مهارات التفكير، النقد، والابداع بما يرشد استخدام التقنيات ويضمن توجيهها الوجهة الصحيحة والأمانة؛ فمن المفارقات أن الانخراط السليم في عصر الأنظمة الذكية يتطلب تعزيز المهارات البشرية، مثل التفكير النقدي والإبداع والمهارات النفسية مثل الصبر في مقاومة الادمان، والصبر على الالتزام القيمي والأخلاقي، لأن الذكاء الاصطناعي كجميع الأدوات القوية، يتطلب استخدامه عمق المعرفة وحسن التكيف والتزام الحكمة.

قائمة المراجع:

1. المحافظة السامية للرقمنة. (2024). الاستراتيجية الوطنية للتحويل الرقمي في الجزائر. الجزائر.
<https://hcn.dz/SNTN-Ar.pdf>
2. Doğan, E., &Şahin, F. (2024). Advances in Artificial Intelligence in Education: Leading Contributors, Current Hot Topics, and Emerging Trends. Participatory Educational Research, 11(H. FerhanOdabaşı Gift Issue), 95–113.
<https://doi.org/10.17275/per.24.96.11.6>.
3. Durak, G., Çankaya, S., Özdemir, D., & Can, Suleyman. (2024). Artificial Intelligence in Education: A Bibliometric Study on Its Role in Transforming Teaching and Learning. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 25(3), 219–244.
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v25i3.7757>.
4. Batubara, H. S., Jalinus, N., Rizal, F., & Watrianthos, R. (2024). Mapping the Frontier: A Bibliometric Analysis of AI in Tertiary Education. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research, 23(10), 62–81.

- <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.10.4>.
5. Bandara, W. M. H. K., & Senanayaka, S. G. M. S. D. (2024). Use of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review. International Research Conference on Smart Computing and Systems Engineering (SCSE), Colombo, Sri Lanka, 1-5
<https://doi.org/10.1109/scse61872.2024.10550527>
6. Saxena, P., Saxena, V., Pandey, A., Flato, U., & Shukla, K. (2023). Multiple Aspects of Artificial Intelligence.
<https://doi.org/10.60148/muasartificialintelligence>.
7. Tecuci, G. (2012). Artificial intelligence. Wiley Interdisciplinary Reviews: WIREs Computational Statistics. 4(2), 168-180
<https://doi.org/10.1002/wics.200>.
8. Jutel, M., Zemelka-Wiącek, M., Ordak, M., Pfaar, O., Eiwegger, T., Rechenmacher, M., & Akdis, C. (2023). The artificial intelligence (AI) revolution: How important for scientific work and its reliable sharing. European Journal of Allergy and Clinical Immunology (EAACI), 2085-2088.
<https://doi.org/10.1111/all.15778>.
9. Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. IEEE Access, 8, 75264-75278.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>.
10. Manickam, P., Mariappan, S., Murugesan, S., Hansda, S., Kaushik, A., Shinde, R., & Thipprudraswamy, S. (2022). Artificial Intelligence (AI) and Internet of Medical Things (IoMT) Assisted Biomedical Systems for Intelligent Healthcare. Biosensors.
<https://doi.org/10.3390/bios12080562>.
11. Yu, K., Beam, A., & Kohane, I. (2018). Artificial intelligence in healthcare. Nature Biomedical Engineering, 2, 719 - 731.
<https://doi.org/10.1038/s41551-018-0305-z>.
12. Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. California Management Review, 61, 5 - 14.
<https://doi.org/10.1177/0008125619864925>.
13. Malik, A., Pathania, P., & Rathaur, M. (2019). Overview of artificial intelligence in medicine. Journal of Family Medicine and Primary Care, 8, 2328 - 2331.
https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_440_19.
14. Arya, R., & Verma, A. (2024). Role of Artificial Intelligence in Education. International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology, 589-594.
<https://doi.org/10.48175/ijarsct-19461>.
15. Thomas, T. (2024). The Role of Artificial Intelligence in Formal and Informal Education for Students. International Journal For Science Technology And Engineering, 12(3), 69-71.
<https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.58738>.
16. Chhatwal, M., Garg, V., & Rajput, N. (2023). Role of AI in the Education Sector. Business management and information technology international journal .
<https://doi.org/10.56595/lbr.v2i1.11>
17. UNESCO. (2021). AI and education Guidance for policy-makers. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
<https://doi.org/10.54675/PCSP7350>