مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية
Forum For Economic Studies and Research Journal
المجلد 08 / العـدد: 01 (2024)، ص 79 - 92

الذكاء الاصطناعي كآلية لتحسين التعليم الالكتروني: تطبيقات وتحديات في التعليم العالي

Artificial intelligence as a mechanism to improve e-learning: applications and challenges in higher education

البركة نصيرة*

مخبر تسيير المؤسسات، جامعة سيدي بلعباس، الجزائر، nacira.elbarka@univ-sba.dz

تاريخ الاستلام: 2024/02/22 **تاريخ القبول: 2024/05/13**

الملخص:

هدفت الدراسة إلى استكشاف إمكانات الذكاء الاصطناعي في تحسين التعليم الالكتروني بالتعليم العالي، من خلال التركيز على دوره في التعليم، وأهم خوارزمياته المعتمدة ومجالات تطبيقه لتعزيز التعليم الإلكتروني، وإلى تحديات تفعيله في التعليم العالي.

توصلت الدراسة أن الذكاء الاصطناعي يساهم في دعم وتحسين التعليم الالكتروني بالتعليم العالي، من خلال المساهمة في تحليل بيانات الطلاب والتنبؤ بأدائهم، والتدخل في الوقت الفعلي لدعم الطلاب المعرضين لخطر الفشل، مع توفير التقييم التلقائي للبيانات الضخمة بدقة وموثوقية وردود فعل فورية، إضافة إلى خلق بيئة تعليمية ذكية تسهل عملية التدريس بالتعليم العالي. إلا أن تبني الذكاء الاصطناعي يطرح العديد من التحديات التي تتطلب معالجتها، حتى تتم عملية تفعيله بنجاح.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، التعليم، التعليم الالكتروني، التعليم العالي.

تصنيف JEL: O31، I21، I23.

Abstract:

The study aimed to explore the potential of artificial intelligence in improving e-learning in higher education, by focusing on its role in education, the most important algorithms adopted and the areas of its application to enhance e-learning, and the challenges of activating it in higher education.

The study found that AI contributes to supporting and improving e-learning in higher education by analyzing student data and predicting their performance, intervening in real time to support students at risk of failure, providing automatic evaluation of big data with accuracy, reliability and immediate feedback, and creating a smart learning environment that facilitates the teaching process in higher education. However, the adoption of AI poses many challenges that need to be addressed in order to successfully operationalize it.

***Key Words** : Artificial Intelligence, Education, E-Learning, Higher Education.*

JEL Classification: O31 ،I21 ،I23.

* المؤلف المرسل: البركة نصيرة، الإيميل: naciraelbarka@gmail.com

1. مقدمة:

1.1. تمهيد:

في العقدين الماضيين تغيرت ظروف التعليم بشكل ملحوظ، حيث شهد تحولا كبيرا جراء التطورات التكنولوجية الحاصلة، وعرف ارتفاعا سريعا ومتزايدا نحو التعليم الالكتروني، الذي أضحى أسلوبا معتمدا في الكثير من الأحيان نظرا للحاجة الملحة لحلول التعلم المرنة والتعلم عن بعد، خاصة مع الجائحة التي ضربت العالم في السنوات الأخيرة، والذي اعتبر الحل الأمثل كبديل للطلاب والمؤسسات التعليمية لكونه وسيلة فعالة لنقل المعرفة وتبادل المعلومات عبر الانترنت من خلال منصات التعليم التي عرفت انتشارا غير مسبوق.

يشيع استخدام التعليم الالكتروني على مستوى التعليم العالي، الذي يرتبط ارتباطا جوهريا بالتطورات التكنولوجية، سعيا منه لتحسين جودته بما يتواكب مع متغيرات البيئة العلمية والأكاديمية العالمية والحصول على موقع استراتيجي في صناعة التعليم العالمي، وذلك لما يخلقه من الفرص للشمولية والتنوع.

ومع استمرار تطور بيئة التعليم الرقمية للتعليم العالي، والنمو السريع لمنصات التعليم بالإنترنت، أضحى المدرسون أمام كميات كبيرة من البيانات الرقمية، إضافة إلى نقص التفاعل الذي يعرفه التعليم عن بعد بين المدرس والمتعلم، مما قد يؤدي إلى خبرات تعليمية غير مرضية، ومعدلات تسرب عالية، لذا أصبح لابد من تحسين التدريس الالكتروني بالتعليم العالي بإدخال تقنيات ذكية لتعزيز استخدامه، وبذلك تحوّل التركيز نحو تقنيات الذكاء الاصطناعي الذي ظهر كأداة مهمة للمعلمين والمؤسسات التعليمية، نظرا لما يقدمه من حلول في تحسين التدريس الالكتروني من تحليل للبينات إلى تحسين تأثير الدورات التعليمة بالإنترنت، حسب ما أكدته دراسة (Arshad, Khojah, & Vivek, 2022)، التي أظهرت أن الذكاء الاصطناعي يساعد المعلمين والطلاب على تحقيق أهداف التعلم عبر الإنترنت في مؤسسات التعليم العالي لتحسين تأثيرات التدريس، إضافة إلى دراسة، (Shaofeng et Al, 2023)، (Salas-Pilco & Yang, 2022)، التي أثبتت قدرة الذكاء الاصطناعي في التأثير الكبير على الكفاءات الذاتية والإبداع لدى الطلاب في مؤسسات التعليم العالي، وفي معالجة مجموعة متنوعة من قضايا التعلم والتعليم والإدارة داخل مؤسسات التعليم العالي.

2.1. إشكالية الدراسة:

بناء على ما سبق تهدف الدراسة إلى الإجابة على التساؤل التالي:

كيف يساهم الذكاء الاصطناعي في تحسين التعليم الالكتروني بالتعليم العالي؟

3.1. فرضيات الدراسة:

من أجل الإجابة على التساؤل المطروح تمت صياغة الفرضيات التالية:

- يساهم الذكاء الاصطناعي في تسهيل عملية التنبؤ بأداء الطلاب بالتعليم الالكتروني في التعليم العالي.
- يسهل الذكاء الاصطناعي عملية التقييم التلقائي للفصول الدراسية الضخمة الالكترونية وتقديم نتائج وملاحظات.
- يسمح الذكاء الاصطناعي بخلق بيئة ذكية في التعليم العالي.

4.1. أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من عصرنة الموضوع الذي تناول أحدث متغيرات ذات أهمية في الوقت

الراهن، حيث جمع بين التعليم الالكتروني بالتعليم العالي والذكاء الاصطناعي الذي أصبح ضرورة حتمية للحصول على كفاءات وفرص جديدة، ومواكبة التطورات التكنولوجية الحاصلة بالبيئة التعليمية العالمية.

5.1. أهداف الدراسة:

تعمل الدراسة على تحقيق مجموعة من الأهداف تتمثل في:

- توضيح الجوانب النظرية الأساسية للتعليم الالكتروني والذكاء الاصطناعي وتحديد دوره في التعليم.
- إبراز أهم خوارزميات الذكاء الاصطناعي في التعليم الالكتروني.
- تحديد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم الالكتروني بالتعليم العالي.
- تحديد تحديات تبني الذكاء الاصطناعي بالتعليم العالي.

5.1. منهجية الدراسة:

من أجل الإجابة على التساؤل المطروح والإلمام بجوانب الموضوع، تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي كونه المنهج الأنسب للدراسة، من خلال استغلال مجموعة من المصادر والمراجع التي لها صلة بالموضوع.

2. الأدبيات

من أجل تحديد مساهمة الذكاء الاصطناعي في التعليم الالكتروني بالتعليم العالي، استعرضنا في هذا الجانب مفاهيم الدراسة، والإمكانات التي قد يقدمها الذكاء الاصطناعي في تحسين العملية التعليمية الالكترونية بالتعليم العالي، وأهم التحديات التي تحول دون تطبيقه.

1.2. التعليم الالكتروني:

يتم توضيح مصطلح التعليم الإلكتروني من خلال مجموعة متنوعة من المصطلحات. تشير معظم هذه المصطلحات مثل التعليم المدمج والتعليم بواسطة الكمبيوتر والتعليم عبر الإنترنت والتعليم عبر الهاتف المحمول والتعليم المفتوح والتعليم المستند إلى الويب، إلى جهاز تكنولوجي متصل بشبكة تسهل التعلم في أي مكان وزمان. (Shahid at Al, 2022, p. 02)

يعد التعليم الالكتروني وسيلة من الوسائل التي تدعم العملية التعليمية وتحولها من طور التلقين إلى طور الإبداع والتفاعل وتنمية المهارات، فمن خلاله، أصبح التدريس والتعلم أكثر ابتكارا ومرونة واستقلالية، حيث يمكن أن يحدث في بيئات متزامنة أو غير متزامنة باستخدام تقنيات وأجهزة مختلفة مثل الويب العالمي والدردشة والبريد الإلكتروني والنصوص والفيديو والمؤتمرات الصوتية عبر شبكات الكمبيوتر. (Shahid at Al, 2022, p. 02)

وقد عرف التعليم الإلكتروني بأنه "علم أصول التدريس المدعوم بالتكنولوجيا الرقمية" . (Alaneme, Olayiwola, & Reju, 2010, p. 187)

كما عرف بأنه نظام وطريقة تعليم حديثة، تعتمد على التقنيات والآليات التكنولوجية، لإيصال المعلومات والمعرفة للمتعلمين عبر الوسائط والشبكات الالكترونية، بأقل جهد وأقصر وقت، مما يؤدي إلى خلق بيئة تعليمية بين المدرسين والمتعلمين. (إكرام، 2022، صفحة 123).

يشيع استخدام التعليم الالكتروني على مستوى التعليم العالي، حيث بدأت العديد من الجامعات التقليدية بداية من ظهور التعليم عبر الانترنت، في اتباع نهج التعليم عن بعد باستخدام التعليم الالكتروني، الذي شهد نموا بمعدل مذهل وأصبح استخدامه أكثر انتشارا، ما أدى إلى إنشاء منصات عبر الانترنت لبناء شبكات تعلم واسعة (Ashmel, Matthews, & Tlemsani, 2022, p.

(3176، وتعد من بين أكثر منصات التعلم الالكتروني انتشارا MOOCs، وهي منصات تقدم دورات تدريبية ضخمة مفتوحة عبر الانترنت، باستخدام مواد الأدوات الرقمية بأشكال مختلفة مثل المرئيات والصوتيات المرئية والنص العادي. (Alshabandar et Al, 2020, p. 02)

بالرغم من أهمية التعليم الالكتروني إلا أنه يحمل العديد من المشكلات، حيث أظهرت بعض الدراسات أن الدورات التدريبية عبر الانترنت والتي تفتقر إلى التفاعل الموضوعي والهادف قد تولد إحساسا بالعزلة، وخبرات تعليمية غير مرضية، ومعدلات تسرب عالية، ما وجب البحث عن تقنيات وأدوات تفاعلية ذكية كحل آخر لتحسين التدريس عبر الانترنت. (Wang et Al, 2021, p. 02)

2.2 الذكاء الاصطناعي:

في عام 1955، صاغ مصطلح الذكاء الاصطناعي علماء الكومبيوتر، McCarty، Minsky Rochester، Shannon (Salas-Pilco & Yang, 2022, p. 02). أصبح الذكاء الاصطناعي منتشرا في حياة مواطني القرن الحادي والعشرين، وتم الإعلان عنه كأداة يمكن استخدامها لتعزيز وتطوير قطاعات حياتنا (Crompton & Burke, 2023, p. 02)، حيث له القدرة على إحداث ثورة في العديد من الصناعات المختلفة مثل، التعليم والرعاية الصحية، والتمويل والتسويق (Tenbuloglu, 2023, p. 868)، ونظرا لتأثيره على أماكن العمل المستقبلية، اعترفت المنظمات الدولية، مثل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، والمنتدى الاقتصادي العالمي، واليونيسف، واليونيسكو، بأهمية تعلم المهارات المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في القرن الحادي والعشرين. (Wang et Al, 2023, p. 01)

عرف (McCarthy, 2007) الذكاء الاصطناعي أنه "علم وهندسة صنع الآلات الذكية، وبرامج الكمبيوتر الذكية بشكل خاص، حيث إنه مرتبط بمهمة مماثلة لاستخدام أجهزة الكمبيوتر لفهم الذكاء البشري".

وقدم (Baker, Smith, & Anissa, 2019, p. 10)، تعريفا واسعا للذكاء الاصطناعي، حيث عرفه أنه: "أجهزة الكمبيوتر التي تؤدي المهام المعرفية، والتي ترتبط عادة بالعقول البشرية، وخاصة التعلم وحل المشكلات".

أو هو طريقة تشير إلى نظام أو آلة تقلد الذكاء البشري لأداء وظائف في العالم الحقيقي. حيث يسمح الذكاء الاصطناعي للنظام بالتدريب من البيانات والتفكير والتعلم من التجربة لحل مشاكل معينة. يمكنه تحسين نفسه بشكل إرشادي بناء على البيانات المستخدمة، وتشمل تطبيقاته محركات بحث ويب المتقدمة، وسيارات القيادة الآلية، والتعرف على الكلام البشري، ونظام التوصية، والرعاية الصحية، إلخ. (Saranya & Subhashini, 2023, p. 02)

وقد ميز (Taylor, 2020)، بين ثلاث أنواع رئيسية للذكاء الاصطناعي، تمثلت في الذكاء الاصطناعي الضيق (ANI)، وهو مرحلة التعلم الآلي، متخصص في مجال واحد وبحل مشكلة واحدة، والذكاء الاصطناعي العام (AGI)، مرحلة التعلم الذكي، وهو المجال الذي تتعلم فيه أجهزة الكمبيوتر وتتحسن من العمل الإضافي للبيانات دون أن تكون مبرمجة بشكل صريح، والذكاء الاصطناعي الفائق (ASI)، مرحلة وعي الآلة، وهو ذكاء أذكى بكثير من أفضل العقول البشرية في كل المجالات تقريبا، وحسب رأي الباحث فإن الذكاء العام والفائق لم يحقق بعد.

3.2 الذكاء الاصطناعي في التعليم (AIEd):

يمكن إرجاع إدخال الذكاء الاصطناعي في السياقات التعليمية إلى السبعينات، في ذلك الوقت كان الباحثون مهتمين برؤية كيف يمكن لأجهزة الكومبيوتر أن تحل محل التدريس البشري الفردي، والذي يعتقد أنه النهج الأكثر فعالية للتدريس لكنه غير متاح للجميع. (UNESCO, 2021, p. 13)

Audrey Azzoulay، المديرة العامة لليونسكو عام 2019، تقول "سيتحول التعليم بشكل عميق من خلال الذكاء الاصطناعي...سيتم إحداث ثورة في أدوات التدريس وطرق التعلم والوصول إلى المعرفة وتدريب المعلمين" (Selena et Al, 2023, p. 42)، وقال (MATTHEW, 2017)، "الذكاء الاصطناعي لا ينقص من التدريس في الفصول الدراسية ولكنه يعززه بعدة طرق".

منذ ظهور AIED ، تم اعتبار الذكاء الاصطناعي أداة قوية لتسهيل النماذج الجديدة للتصميم التعليمي والتطوير التكنولوجي والبحث التعليمي التي يستحيل تطويره في أنماط التعليم التقليدية، على وجه التحديد، قدمت AIED فرصا وإمكانات وتحديات جديدة للابتكارات التعليمية (Ouyang & Jiao, 2021, p. 01)، حيث أحدث تحولا في عمليات التدريس والتعلم، نظرا لقدرته على دعم الاستراتيجيات التربوية التي تركز على الطالب، والتعلم الشخصي ما يسمح بإشراك الطالب في عمليات التعلم، كما يؤدي استخدامه في التعليم إلى إضفاء الطابع الديمقراطي على التعليم من خلال مساعدة الطلاب في جميع أنحاء العالم للوصول إلى التعليم الجيد (Tenbuloglu, 2023, p. 869)، وتركز الأبحاث الحالية على تطوير بيئات التعلم المحسنة بالذكاء الاصطناعي، مثل أنظمة التدريس الذكية، وأنظمة التعلم التكيفية، والوكلاء الأذكياء، وأنظمة التعلم التعاوني الذكية، والتي تظهر تحسينات كبيرة في الأساليب الآلية للتعليم. (Salas-Pilco & Yang, 2022, p. 03)

وتتمثل العمليات التعليمية المتأثرة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، في: (Salas-Pilco & Yang, 2022, p. 03)

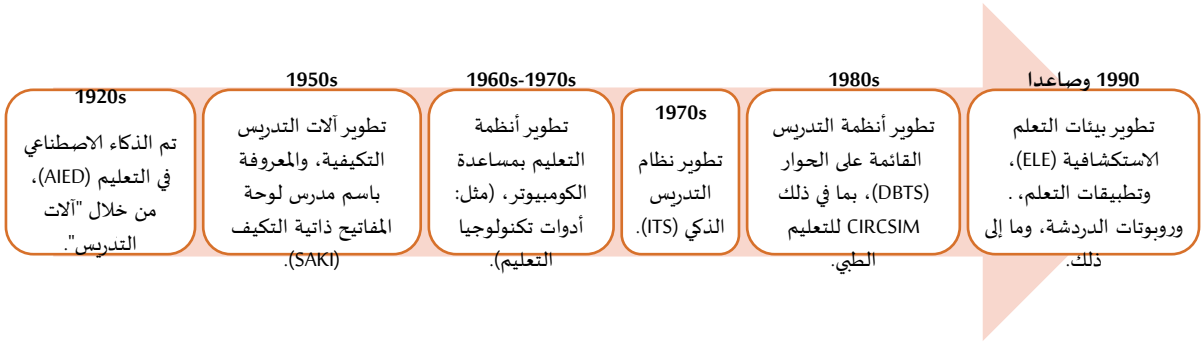
- **التعلم**: تطبيق الذكاء الاصطناعي لدعم عمليات تعلم الطلاب، مثل تطوير أنظمة التعلم التكيفية أو الشخصية؛

- **التدريس**: تخفيض أعباء عمل المعلمين عن طريق التشغيل الآلي للتغذية المرتدة والتقييم والمهام الإدارية؛

- **الإدارة**: استخدام الذكاء الاصطناعي لتوفير المعلومات لصانعي القرار على المستوى المؤسسي وحتى الوطني، مثل تحديد أنماط البحث عبر الكليات أو الجامعات.

على الرغم من أن منظمة اليونيسكو أرجعت إدخال الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى السبعينات كما أوردناه سابقا، إلا بعض الباحثين ذكر أنه يمتد إلى أبعد من ذلك مرورا بجملة من التطورات إلى غاية وصوله إلى ما هو إليه الآن، كما هو موضح في الشكل التالي:

الشكل 1: تطور الذكاء الاصطناعي بالتعليم



Source : (Randhawa & Jackson, 2020, p. 20)

4.2 خوارزميات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم الالكتروني:

يحظى الذكاء الاصطناعي باهتمام خاص في بيئات التعليم عبر الانترنت حيث يستخدم على نطاق واسع وفي جوانب متنوعة لتعزيز خبرات التدريس والتعليم الالكتروني (Tenbuloglu, 2023, p. 869)، نظرا أن الطلاب عبر الإنترنت غالبا ما يكون لديهم مستوى منخفض من المشاركة في التعليم الالكتروني، مما قد يؤدي إلى مشاكل مثل التسرب أو الفشل الأكاديمي، فإن الدعم التكنولوجي للذكاء الاصطناعي لديه القدرة على تحسين مشاركة الطلاب عبر الإنترنت مع المواد التعليمية والدورات التدريبية الالكترونية وأقرانهم، على سبيل المثال، توفير موارد مخصصة وتقييم تلقائي وتعليقات في الوقت المناسب والتنبؤ بمستوى أدائهم، وهو ما يحسن من مشاركة الطلاب في التعليم الالكتروني وبالتالي تقليل فشلهم الأكاديمي إلى حد ما (Zawacki et Al, 2019, p. 7921). ويتم ذلك بدمج خوارزميات الذكاء الاصطناعي مع منصات التعليم الالكتروني المعتمدة، حيث تعرف الخوارزمية بأنها "سلسلة من العمليات الرياضية والمنطقية، تتسم بالوضوح والانضباط لحل مشكلة ما، من خلال تنفيذ خطوات الإدخال والإخراج المناسبة، وفي الغالب تنتج قيما مخرجة لحل مسألة معينة ترتبط رياضيا ومنطقيا بالقيم المدخلة (Itmazi, 2018, p. 241)، ووفقا ل Shafique et Al, (2023، تتمثل الخوارزميات الذكاء الاصطناعي الأكثر استخداما في التعليم الالكتروني في:

- **المنهج القائم على التعلم الآلي:** يعد التعلم الآلي ذا قيمة كبيرة لأنه علم عملي للغاية يقدم إجابات عديدة للقضايا التي تنشأ في حياتنا اليومية، حيث يمكن أن يساعد هذا النهج في الوصول إلى خلفية الطلاب وسرعة التعلم والتغذية الراجعة والكفاءة والأداء التراكمي بناء عوامل مختلفة أوصى بها المعلم، ومن بين نماذج التعلم الآلي المستخدمة في التعليم الإلكتروني نجد نموذج الغابة العشوائية، الانحدار الخطي (LR)، أشجار القرار (DT).

- **المنهج القائم على التعلم العميق:** التعلم العميق مهم بشكل خاص في سياق تعليم الاستدامة ، حيث له القدرة على تنظيم وترتيب العديد من أشكال المعرفة، وتتمثل نماذج التعلم العميق في: الشبكة العصبية المتكررة (RNN) الشبكة العصبية الاصطناعية (ANN) المصنف متعدد الطبقات (MLP) آلة تعزيز التدرج GBM.

- **المنهج القائم على تحليل نمذجة المعادلة الهيكلية:** يمكن لنمذجة المعادلة الهيكلية (SEM)، استخدام التقنيات النوعية، لعرض الارتباطات السببية بين المتغيرات، وقد تم استخدام تحليل

SEM لقياس آراء الطلاب فيما يتعلق بالتعليم عبر الأنترنت.

- **المنهج الهجين:** يتضمن النهج الهجين مزيجا من نهجين أو أكثر، يمكن أن يكون إما ML و DL أو يمكن أن يكون ML مع نهج قائم على تحليل SEM، أو غيرهم.

5.2 تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم الالكتروني بالتعليم العالي:

اجتذب تطبيق الذكاء الاصطناعي اهتماما كبيرا بالتعليم العالي الذي يتأثر بشدة بتطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Crompton & Burke, 2023, p. 02)، حيث استحوذ في سوق التعليم العالي على حوالي 2 مليار دولار أمريكي من الإيرادات في عام 2022، ويرجع الاعتماد المتزايد على الذكاء الاصطناعي من قبل العديد من الجامعات على مستوى العالم إلى تفشي COVID-19، لسد فجوة التعلم وتحسين وتيرة العلم التي اتجهت في ذلك الحين إلى التعليم عبر الانترنت (Global Market Insights, 2023). حيث يتم استخدامه في العديد من الوظائف لتحسين عملية التعليم الالكتروني، وبالاعتماد على دراسات (Ouyang & Jiao, 2021)، (Zawacki et Al, 2019) (Crompton & Burke, 2023)،استخلصنا ثلاث مجالات أساسية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم العالي الالكتروني:

- **التنبؤ:**

يعد التنبؤ بالأداء الأكاديمي أحد أهم الجوانب في التعليم عبر الإنترنت (Jiao et Al, 2022, p. 6322)، نظرا أن الأدلة أظهرت أن الطلاب المسجلين في الدورات التدريبية عبر الإنترنت لديهم معدلات رسوب أعلى من تلك الموجودة في الفصول الدراسية التقليدية (Ouyang et Al, 2022)، وتم اقتراح التنبؤ كبديل لمعالجة مشكلة فشل التدريس عبر الانترنت، من خلال التحديد الفوري للطلاب المعرضين لخطر الرسوب (Cazarez & Marin, 2018, p. 2053)، وقد قامت العديد من الدراسات بالتحقيق في طرق التنبؤ بالتسرب باستخدام منصات التعليم عبر الانترنت (Alhothali et Al, 2022, p. 04)، وبالاعتماد على العديد من تقنيات التعلم الآلي و التعلم العميق ومجموعة البيانات المستخرجة من تلك المنصات (Kukkar et Al, 2023)، على سبيل المثال، استخدم (Stamatis, Georgios, & Sotiris, 2020) خوارزمية الانحدار شبه الخاضع للإشراف للتنبؤ بدرجات الطلاب الجامعيين في الامتحانات النهائية لدورة عبر الإنترنت، أظهرت نتائجه أن التشخيص المبكر للطلاب المعرضين لخطر الفشل يمكن تحقيقه بدقة بالانحدار شبه الخاضع للإشراف مقارنة بالنماذج الخاضعة للإشراف، وقوة تطبيق مخطط الانحدار شبه الخاضع للإشراف جنبا إلى جنب مع المتعلمين الخاضعين للإشراف والتحقيق في منطق الميزات يمكن أن يفيد المجال التعليمي بشكل كبير، كما اقترح (Ling el Al, 2023) ، نموذج التنبؤ بأداء الطلاب القائم على الانحدار وشجرة القرار-(BDTR SP) بالاعتماد على دورة تدريبية عبر الانترنت لطلاب إحدى الجامعات الصينية، في إطار تصليح التدريس في التعليم العالي، ومن نتائجه أظهر أنه أداة فعالة لمساعدة المعلمين على التنبؤ بدرجات الطلاب بشكل أفضل فيما يتعلق بسلوكياتهم التعليمية وأدائهم السابق، ما يعكس مساعدة المعلمين على التنبؤ بأداء الطلاب في الدورة التدريبية المستقبلية في فصولهم الدراسية، كما قامت دراسة (Aydoğdu, 2022) للتنبؤ بأداء الطلاب بناء على سلوكياتهم في بيئة التعلم عبر الإنترنت باستخدام الشبكة العصبية الاصطناعية، وركزت هذه

الدراسة على استخدام الطلاب لبيئة التعلم الإلكتروني كمتغيرات مدخلات في التنبؤ بأداء الطلاب، وقد تم تحسينها باستخدام معلمات مختلفة (عدد الخلايا العصبية في الطبقة المخفية، خوارزمية التحسين، حجم الدفعة والعصر)، وأظهرت أنها تتمتع بدقة تنبؤ 80.47٪. ووفقا لدراسة حديثة أجراها (Prasetyo, Purwanto, & Surarso, 2023) من خلال مراجعة الأدبيات، أظهر أن خوارزميات التعلم العميق توفر قيم ذات دقة أعلى في التنبؤ بمستويات الطلاب في التعليم العالي من خوارزميات التعلم الآلي.

تظهر أهمية التنبؤ بالأداء الأكاديمي للطلاب في التعليم العالي عبر الانترنت، من خلال توفير إنذار حول الطلاب المعرضين لخطر الرسوب في وقت مبكر ما يسمح بالتدخل في تحسين الوضع في الوقت المناسب، وقد أكد (Ouyang et Al, 2022)، أن نماذج التنبؤ تساعد المعلمين والمسؤولين في تحديد مشكلات الطلاب والتدخل والتوجيه الفوري في مرحلة مبكرة خلال الدورة، كما نجد أن هذا يساعد على تحسين التدريس من خلال تحديد ما يجد فيه الطلاب صعوبة، وتحديد أكثر الدورات التعليمية عبر الانترنت التي تعرض فيها الطلاب للرسوب، والعمل على تعديلها وتحسينها بما يتناسب مع قدرات واستيعاب الطلاب، وبالتالي يسمح هذا بتحسين التدريس عبر الانترنت في التعليم العالي.

- التقييم والتغذية الراجعة:

نظرا للتحول الكبير في تدريس التعليم العالي إلى التعليم عبر الانترنت فمن الطبيعي تغير منهج التقييم والتغذية الراجعة (Monika & Rana, 2022, p. 02)، حيث يعد التقييم والتغذية الراجعة جزءا مهما من العملية التعليمية، وتعد التغذية الراجعة الغرض الرئيسي للتقييم (Monika & Rana, 2022, p. 02)، كما أنهما الاستخدام الأكثر شيوعا للذكاء الاصطناعي في التعليم العالي (WEETECH, 2023)، نظرا لقدرته على تحليل كميات كبيرة من البيانات بدقة وموثوقية، ما يُمكّن من استخدامه في تحليل المقالات والاختبارات، وتوفير النتائج والملاحظات (Reddyvari & Mamatha, 2023, p. 05)، وبالنظر إلى الفصول الدراسية الكبيرة والمقررات الضخمة المفتوحة على الانترنت، فإن المعلمين لا يستطيعون التفاعل مع كل الطلاب، لذلك عمل الباحثون على تطوير أنظمة ذكية لتوليد الدعم تلقائيا للطلاب أثناء البرمجة، والتي تقترح تعديلا يجب على الطالب إجراءه لجعل التعليمات البرمجية الخاصة به أقرب إلى الإجابة الصحيحة، والتي ثبت أنها تعمل على تحسين نتائج الطلاب (Marwan, Williams, & Price, 2019, p. 520)، وعلى سبيل المثال اقترح (Lu & Cutumisu, 2021) إطارا آليا يعتمد على نماذج التعلم العميق AES، لتقييم المقالات تلقائيا، مع نهج توليد الملاحظات غير خاضع للرقابة CGMH، لتقديم تعليقات تلقائيا لدعم أداء الطلاب المتقدمين للاختبار، وتدعم نتائجه جدوى النظام الآلي الذي يجمع بين تقييم المقالات وتوليد الملاحظات، كما أثبتت دراسة (Zaira et Al, 2023)، باستخدام التعلم الآلي من خلال نموذج التعلم التحويلي لتحديد وتقييم الإجابات القصيرة للطلاب، على فعاليته في فهم وتقييم معنى الإجابات القصيرة، بينما اقترح(Marwan, Williams, & Price, 2019) تقديم تفسيرات نصية مصاحبة للملاحظات البرمجة الآلية، والذي أثبتت أنها أكثر فائدة وأكثر فهما من تقديم تلميحات فقط.

تساعد استراتيجية التقييم والتغذية الراجعة على زيادة فهم الطلاب للمادة مع تحسين قدرتهم على معالجة أخطائهم ومساعدتهم في البقاء في المسار الصحيح، والتعرف على المجالات التي يمكنهم تحسينها وتعزيز تعلمهم، كما يساعد على تقليل

عبء العمل على المعلمين والمقيّمين، وتطوير التدخلات والموارد المستهدفة لدعم الطلاب وتحسين نتائج التعلم الشاملة. (Reddyvari & Mamatha, 2023, p. 05)

- التدريس بأنظمة ذكية:

يعتبر الجو التعليمي ذكيا إذا كان يدعم البيئة بتقنيات ذكية ويتضمن ميزات مبتكرة لدعم عملية التعلم في الفصول الدراسية (Al Kindi & Al Khanjari, 2019, p. 32)، وتعرف أنظمة التدريس الذكية بأنها برامج تعتمد على الكومبيوتر، تستخدم الذكاء الاصطناعي، لتوفير تعليمات مخصصة للطلاب، من خلال تحليل بيانات الطلاب لتحديد المجالات التي يحتاج فيها الطالب لتحسين وتوفير تدخلات مستهدفة لمساعدة الطلاب على تحسين فهمهم للموضوع (Reddyvari & Mamatha, 2023, p. 03)، حيث توفر تجارب تعليمية شخصية فعالة وذات مغزى، وقد ثبت ذلك من خلال تأثيرها الإيجابي على التعليم، كما ثبت أنها تدفع بالتقدم في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي (Tenbuloglu, 2023, p. 868)، وتتمتع بإمكانات هائلة، لا سيما في مؤسسات التعليم الالكتروني واسعة النطاق، حيث تدير وحدات مع آلاف الطلاب، حين يكون التدريس البشري الفردي مستحيلا. (Reddyvari & Mamatha, 2023, p. 03)

تستخدم أنظمة التدريس الذكية (ITS) لمحاكاة الدروس الخصوصية الفردية، بالاستناد إلى نماذج التعلم والخوارزميات والشبكات العصبية، حيث يمكنهم اتخاذ قرارات بشأن مسار التعلم الطالب الفردي والمحتوى الذي يجب اختياره وتوفير المقالات المعرفية والمساعدة لإشراك الطالب في الحوار. (Reddyvari & Mamatha, 2023, p. 03)

وقد كان أول تقرير ITS هو نظام SCHOLAR، الذي تم إطلاقه في عام 1970، والذي سمح بتبادل الأسئلة بين المعلم والطالب، ولكن دون إجراء محادثة مستمرة (Zawacki et Al, 2019, p. 14)، وفي الثمانينيات تم تطوير أحد أنظمة التدريس القائمة على الحوار DBTSs وهي نسخة من ITS، وكانت تسمى CIRCSIM، وقد استحدثت للتعليم الطبي، حيث تم استخدامها في الحوارات التعليمية الفردية لمساعدة طلاب الطب في السنة الأولى للتعرف على فيزيولوجيا القلب والأوعية الدموية التي تتعامل مع ضغط الدم كأداة مصممة لتعزيز حل بعض مشاكل طلاب الطب (Randhawa & Jackson, 2020, pp. 20-21)، وهذه الأنظمة "أنظمة التدريس القائمة على الحوار DBTSs" تهدف إلى محاكاة تفاعلات التدريس الشبيهة بالإنسان عن طريق استخدام تقنيات معالجة اللغة الطبيعية، وإدارة الحوار لإجراء محادثات تفاعلية مع المتعلمين وتزويدهم بالتعليقات والارشادات الشخصية. (Tenbuloglu, 2023, p. 868)

ووفقا لـ (Huang & Chen, 2016)، فإن أنظمة التدريس الذكية ITS تشمل خمس نماذج، وهي نموذج الطالب من خلال تحديد مستوى تعليم الطلاب القدرة المعرفية ودوافع التعلم وغيرها، ونموذج المدرس كتحليل الوضع الحالي للطالب، واختيار أساليب التدريس، وتقديم المساعدة والتوجيه الفردي، ونموذج المعرفة، وهو القاعدة المعرفية لكل من الطلاب والمعلمين، ونموذج التشخيص، وهو إيجاد العيوب والأخطاء في تعلم الطلاب ما يسمح للنظام الذكي بتنفيذ أساليب التدريس الفردية، وأخيرا نموذج الاستدلال الإرشادي للتعلم، ومن خلال هذه النماذج يكون نظام التدريس الجامعي أكثر ذكاء، فهو لا يحسن الكفاءة فحسب، بل يمكنه بناء إدارة ذكية

للتدريس والتعلم، وهو ما تحتاجه مؤسسات التعليم العالي حسب نظر (Al Kindi & Al Khanjari, 2019)، الذي أكد على توفير بيئة تعليمية ذكية إلى جانب مواد تعليمية ذكية بمؤسسات التعليم العالي، لتلبية كل احتياجات الطلاب وذلك من خلال تطوير أنظمة إدارة تعلم الذكي SLMS، على سبيل المثال، نظام التعليم الذكي"StuA" الذي اقترحه (Jain et Al, 2018)، وهو نظام تفاعلي ذكي مساعد للطالب، من خلال مساعدة الوافدين الجدد في الكلية بالإجابة على جميع أنواع استفسارات المتعلقة بالأكاديميين والامتحانات والمكتبة والنزل وأنشطة المناهج الدراسية الإضافية.

6.2 تحديات تبني الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي

إن تبني الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي مصحوب بالعديد من التحديات التي يجب النظر فيها ومعالجتها، حتى تتمكن من تفعيله بنجاح، أهمها:

- يميل التعليم عموما إلى التخلف عندما يتعلق الأمر بالتقنيات الجديدة، من خلال عدم الرغبة في المخاطرة، أوفي تبني ابتكارات جديدة، ونقص التمويل لأي شيء يختلف عن طرق التدريس التقليدية، ما يعارض اعتماد تقنيات جديدة في جميع قطاعات التعليم والتعلم والتطوير، لذلك يحتاج العديد من المعلمين الاقتناع بأن الفكرة الجديدة يمكن أن تثري أو توسع نتائج التعلم والخبرات. (Bates et Al, 2020, p. 05)، وتطوير فهمهم الصحيح للذكاء الاصطناعي وكيفية ارتباطها بآلية التدريس أو طرق التدريس. (Ashmel, Matthews, & Tlemsani, 2022)

- يتطلب دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي تنمية الكفاءات والخبرات للموظفين وأعضاء هيئة التدريس (Saaida, 2023, p. 30).

- إن الطلاب وأولياء الطلاب قد لا يفهمون تماما استخدام وتأثيرات الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية، لذا وجب على الجهات المختصة قبل إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في السياقات التعليمية الإبلاغ بمزايا ومخاطر تقنيات الذكاء الاصطناعي. (Suvendu & Prasad, 2024, p. 169)

- إن المحرك الرئيسي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي هو خفض التكاليف، مما يعني تقليل عدد المعلمين (Bates et Al, 2020, pp. 06-07)، لذا من المهم على الجامعات إدارة عملية الانتقال إلى تبني الذكاء الاصطناعي بعناية والتأكد من تنفيذه بطريقة تدعم العاملين والمعلمين بدلا من استبدالهم. (Saaida, 2023, p. 31)

- إن معظم تطورات الذكاء الاصطناعي للتعليم والتعلم أو على الأقل الأوراق البحثية هي من قبل علماء الكمبيوتر، وليس المعلمين، نظرا أن الذكاء الاصطناعي يميل إلى تطويره من قبل علماء الكمبيوتر، لذلك فإن المعلمين بحاجة إلى التعاون مع علماء الكمبيوتر لتركيز البحث على التحسينات المحتملة للتعلم وطرق التدريس التي يتمكن الذكاء الاصطناعي من تقديمها (Bates et Al, 2020, pp. 06-07)

- تبني وتطوير حلول الذكاء الاصطناعي قد يكون مكلفا، مما قد يخلق حاجزا أمام الجامعات المهتمة بتنفيذه. (Zebda, 2023, p. 145)

- عند تبني الذكاء الاصطناعي لابد من مراعاة الاعتبارات الأخلاقية، لحماية عملية التدريس، من خلال خصوصية البيانات وأمنها، والتحقق من عدم تحيز الخوارزميات والمعاملة غير العادلة لمجموعات معينة من الطلاب، وتحديد استخدام الذكاء الاصطناعي بوضوح وضمان أن البشر لديهم الكلمة الأخيرة في اتخاذ القرارات، وغيرها من المتطلبات

الأخلاقية التي لابد من السعي في التحقق منها. (Suvendu & Prasad, 2024, p. 169)

3. الخاتمة:

يقود الذكاء الاصطناعي التعليم الإلكتروني بالتعليم العالي إلى تحولات لديها القدرة على إحداث ثورة في طريقة تقديم التعليم وإدارته، حيث يؤدي إلى تجارب تعليمية أكثر كفاءة وفعالية للطلاب والمدرسين. ومن خلال هذه الدراسة ناقشنا إمكانات الذكاء الاصطناعي في التعليم الالكتروني بالتعليم العالي، وكيفية الاستفادة منه، وأهم التحديات التي قد تواجه مؤسسات التعليم العالي في تبنيه، ومن أهم النتائج التي تم التوصل إليها:

- بالرغم من أهمية التعليم الالكتروني في دعم العملية التعليمية وجعلها أكثر حداثة واستقلالية ومرونة، إلا أنه واجه العديد من المشكلات، أدت إلى عمليات تسرب عالية وخبرات تعليمية غير مرضية.

- يحدث الذكاء الاصطناعي تحولا في عمليات التدريس والتعلم، نظرا لتركيزه على الطالب، والتعلم الشخصي ما يسمح بإشراك الطالب في عمليات التعلم وتحسين أدائه.

- يُمكّن الذكاء الاصطناعي المدرسين من تحليل بيانات الطلاب الموجودة على منصات التعليم الإلكترونية، للتنبؤ بأداء الطلاب وتوفير التدخلات اللازمة لمساعدة المعرضين منهم لخطر الرسوب، مما يسمح بتحسين النتائج الشاملة.

- يساعد الذكاء الاصطناعي في تقديم تقييم تلقائي لكميات كبيرة من البيانات الموجودة في المقررات الدراسية عبر الانترنت، وتقديم ردود فعل في الوقت الفعلي، بما يسمح بزيادة فهم الطلاب للمادة وتحسين قدرتهم على معالجة أخطائهم، ومساعدتهم على البقاء في المسار الصحيح.

- يخلق الذكاء الاصطناعي بيئة تعليمية ذكية تحسن وتسهل عملية التدريس الجامعي، وتلبي احتياجات الطلاب.

- يحتاج تبني الذكاء الاصطناعي بالتعليم العالي إلى توفير بيئة تسمح بتطبيقه وتعمل على نجاحه، ابتداء من اقتناع المعلمين بفكرة تبنيه إلى تعاونهم مع علماء الكومبيوتر للبحث في التحسينات التي يقدمها الذكاء الاصطناعي ومحاولة تبنيه.

- ضرورة مراعاة الاعتبارات الأخلاقية عند استخدام الأدوات الممكنة للذكاء الاصطناعي في التعليم الالكتروني من خلال التأكد على الأمن والخصوصية، وتوفر الثقة، وعدم التحيز المحتمل وكل الاعتبارات الأخلاقية الحاسمة التي تحول دون الاستخدام الفعال للذكاء الاصطناعي.

4. قائمة المراجع:

أولاً: المراجع باللغة العربية

- المقالات:

1. إكرام زياني. (2022). متطلبات ومعيقات تطبيق نظام التعليم الالكتروني في المنظومة التعليمية الجزائري. الليسانيات والترجمة, 02(03).

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية:

- **Books :**

1. Itmazi, J. A. (2018). *Fundomentals of computers and programming: An Araic texbook phillips publishin.* phillips publishin.

- **Journal article :**

1. Alhothali et Al. (2022). Predicting Student Outcomes in Online Courses Using Machine Learning Techniques: A Review. Sustainability, 14(10).
2. Ashmel, M. H., Matthews, R., & Tlemsani, I. (2022). Higher education strategy in digital transformation. *Education and Information Technologies, 27*, 3171–3195.
3. Aydoğdu, Ş. (2022). Predicting student final performance using artificial neural

12. Arshad, M. K., Khojah, M., & Vivek. (2022). Artificial Intelligence and Big Data: The Advent of New Pedagogy in the Adaptive E-Learning System in the Higher Educational Institutions of Saudi Arabia. Education Research International.
13. Monika, H., & Rana, C. (2022). Artificial Intelligence for Assessment and Feedback to Enhance Student Success in Higher Education. Mathematical Problems in Engineering.
14. Ouyang et Al. (2022). Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020. Education and Information Technologies, 27, 7893–7925.
15. Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. Computers and Education: Artificial Intelligence, 02.
16. Randhawa, G. K., & Jackson, M. (2020). The role of artificial intelligence in learning and professional development for healthcare professionals. Healthcare Management Forum, 33(01), 19-24.
17. Reddyvari, V., & Mamatha, V. (2023). Impact Of Artificial Intelligence (AI) On Teaching And Learning In India's Higher Education Sector. IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME), 13(06).
18. Saaida, M. (2023). AI-Driva transformation in higher education: Opportunities and challenges. *International journal of educational research and studies, 05*(01), 29-36.
19. Salas-Pilco, Z. Z., & Yang, Y. (2022). Artificial intelligence applications in Latin American higher education: a systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19*, 1-20.
20. Saranya, A., & Subhashini, R. (2023, June). A systematic review of networks in online learning environments. *Education and Information Technologies, 05*, 1913–1927.
4. Bates et Al. (2020). Can artificial intelligence transform higher education? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 17*(42).
5. Cazarez, R. L., & Marin, C. L. (2018). Neural networks for predicting student performance in online education. IEEE Latin America Transactions, 16(07), 2053-2060.
6. Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(21).
7. Huang, J., & Chen, Z. (2016). he research and design of web-based intelligent tutoring system. International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, 11(06), 337-348.
8. Jain et Al. (2018). An Intelligent Student Assistant. International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence, 05(02), 17-25.
9. Jiao et Al. (2022). Artificial intelligence-enabled prediction model of student academic performance in online engineering education. Artificial Intelligence Review, 55, 6321–6344.
10. Kukkar et Al. (2023). Prediction of student academic performance based on their emotional wellbeing and interaction on various e-learning platforms. Education and Information Technologies, 28, 9655–9684.
11. Ling el Al. (2023). An Intelligent Boosting and Decision-Tree-Regression-Based Score Prediction (BDTR-SP) Method in the Reform of Tertiary Education Teaching. Information, 14(06).

teaching for postgraduate students. Frontiers in psychology, 12.

29. Wang et Al. (2023). University students' intentions to learn artificial intelligence: the roles of supportive environments and expectancy–value beliefs. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(51).
30. Zaira et Al. (2023). Machine Learning Model for Automated Assessment. *(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 14*(08), 104-112.
31. Zawacki et Al. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*(39).
32. Zebda, A. (2023). The promise and peril of artificial intelligence. *Journal of law and interscience, 01*(03), 139-160.

- **Seminar article:**

1. Al Kindi, I., & Al Khanjari, Z. (2019). The smart learning management system (SLMS). *The free and open source software*. Sultanate of Oman: Sultan Qaboos University.
2. Alaneme, C. A., Olayiwola, O. O., & Reju, O. C. (2010). Combining traditional learning and the e-learning methods in higher distance education: Assessing learners' preference. *2010 4th International Conference on Distance Learning and Education.* USA: San Juan.
3. Alshabandar et Al. (2020). Students Performance Prediction in Online Courses Using Machine Learning Algorithms. *2020 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN).* Glasgow. UK.
4. Lu, C., & Cutumisu, M. (2021). Integrating Deep Learning into an Automated Feedback Generation System for Automated Essay Scoring. *Paper presented at the International* Explainable Artificial Intelligence models and applications: Recent developments and future trends. Decision Analytics Journal, 07.
21. Selena et Al. (2023). AI hyped? A horizon scan of discourse on artificial intelligence in education (AIED) and development. Learning, media and technology, 48(1), 38-51.
22. Shafique et Al. (2023). Role of Artificial Intelligence in Online Education: A Systematic Mapping Study. *in IEEE Access, 11*, 52570-52584.
23. Shahid at Al. (2022). E-Learning Adoption in Higher Education Institutions During the COVID-19 Pandemic: A Multigroup Analysis. *Frontiers in Education, 06*.
24. Shaofeng et Al. (2023). Effects of higher education institutes' artificial intelligence capability on students' self-efficacy, creativity and learning performance. *Education and Information Technologies, 28*, 4919–4939.
25. Stamatis, K., Georgios, K., & Sotiris, K. (2020). Predicting and Interpreting Students' Grades in Distance Higher Education through a Semi-Regression Method. Applied Sciences, 10(23).
26. Suvendu, R., & Prasad, S. (2024). Artificial Intelligence in Education: Navigating the Nexus of Innovation and Ethics for Future Learning Landscapes. International Journal of Research - GRANTHAALAYAH, 163-174.
27. Tenbuloglu, B. (2023). An evaluation of the use of artificial intelligence applications in online education. Journal of educational technology & Online leaning, 06(04), 866-884.
28. Wang et Al. (2021). A comparison of the effectiveness of online instructional strategies optimized with smart interactive tools versus traditional

http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/node1.html

5. Taylor, T. (2020, Jan 29). *Machine Learning: The Tool of the Century*. Retrieved from Medium: https://medium.datadriveninvestor.com/machine-learning-the-tool-of-the-century-fe5a20309920
6. UNESCO. (2021). *AI and education (Guidance for policy-makers).* Paris. Retrieved from https://doi.org/10.54675/PCSP7350
7. WEETECH, S. (2023, APRIL 27). *How Can AI Improve The Quality Of Education?* Retrieved from weetech solution: https://www.weetechsolution.com/blog/how-can-ai-improve-the-quality-of-education

Conference on Educational Data Mining (EDM). Paris: International Educational Data Mining Society.

5. Marwan, S., Williams, J. J., & Price, T. (2019). thz impact Of Textual Explanations to Next-step Hints in a Novice Programming Enviromment. *Proceedings of the 2019 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery.
6. Prasetyo, U. A., Purwanto, P., & Surarso, B. (2023). Latest Algorithms in Machine and Deep Learning. *The 8th International Conference on Energy, Environment, Epidemiology and Information System (ICENIS 2023).* Indonesia: Diponegoro University.

Internet websites:

1. Baker, T., Smith, L., & Anissa, N. (2019). *Educ-AI-tion rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges.* Retrieved from Nesta Foundation website: https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_WEB.pdf
2. Global Market Insights. (2023, Jan). *AI in Education Market Size - By Component (Solution, Service), By Deployment (On-premise, Cloud), By Technology (Machine Learning, Deep Learning, Natural Language Processing), Application, End-use & Forecast, 2023-2032*. Retrieved from https://www.gminsights.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-in-education-market
3. MATTHEW, L. (2017, OCTOBER 23). *THE BENEFITS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION*. Retrieved from The Edvocate: https://www.theedadvocate.org/benefits-artificial-intelligence-education/
4. McCarthy, J. (2007, 11 12). *What is artificial intelligence?* Retrieved from