



ARID Journals

ARID International Journal of Educational and Psychological Sciences (AIJEPS)

Journal home page: <http://arid.my/j/aijeps>

ARID

ARID International Journal of
Educational and Psychological Sciences
مجلة أريد الدولية للعلوم التربوية والنفسية
VOL. 5, NO. 9, January 2024, ISSN: 2788-662X

ARID
ARID PUBLICATIONS
ARID JOURNALS

مجلة أريد الدولية للعلوم التربوية والنفسية

العدد 9، المجلد 5، كانون الثاني 2023 م

سيناريوهات مقترحة لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها

الأستاذ الدكتور عبد الرازق مختار محمود عبد القادر

كلية التربية- جامعة أسيوط – مصر

Suggested Scenarios for Artificial Intelligence Application Roles in Enriching Arabic Education and Learning

Professor Dr. Abdel Razek Mukhtar Mahmoud Abdel Qader

Faculty of Education - Assiut University - Egypt

abdelrazak.abdelkader@edu.aun.edu.eg

arid.my/0001-2264

<https://doi.org/10.36772/arid.aijeps.2024.5911>

ARTICLE INFO

Article history:

Received 19/02/2023

Received in revised form 18/05/2023

Accepted 17/11/2023

Available online 15/01/2024

<https://doi.org/10.36772/arid.aijeps.2024.5911>

ABSTRACT

The problem of the research was the need of the reality of teaching and learning the Arabic language for proposed scenarios for the roles of artificial intelligence applications to enrich it, and the presence of several challenges facing the employment of these applications in teaching and learning the Arabic language. The research aimed to present the most important applications of artificial intelligence that can be employed in enriching the teaching and learning of the Arabic language, and to reveal On the most prominent challenges facing this, and developing proposed scenarios for the roles of artificial intelligence applications in enriching the teaching and learning of the Arabic language, The research adopted the descriptive analytical approach and the quasi-experimental approach, and the research group consisted of a group of specialists and experts from faculty members in curricula and methods of teaching the Arabic language, and in the specialty of technology and curriculum development, directors of digital transformation units in Egyptian universities, and an educational technology specialist at the Ministry of Education. They number (59) specialists. Two questionnaires were prepared to determine the applications of artificial intelligence that can be employed in enriching and learning Arabic education, the most important challenges facing this, and setting a proposed scenario to employ artificial intelligence applications in enriching and learning Arabic education, and the research reached some artificial intelligence applications that can be used in enriching education The Arabic language and its learning, reached (13) major applications, the challenges of employing these applications, and reached (11) challenges, and setting a proposal scenario to employ artificial intelligence applications in enriching and learning Arabic education. In light of these results, a variety of recommendations and proposals were made.

Keywords: *Proposed Scenarios - Applications of Artificial Intelligence - Enriching Arabic Education and Learning.*

المخلص

تمثلت مشكلة البحث في حاجة واقع تعليم اللغة العربية وتعلمها إلى سيناريوهات مقترحة لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي لإثرائه، ووجود عدة تحديات تواجه توظيف تلك التطبيقات في تعليم اللغة العربية وتعلمها، فاستهدف البحث عرض أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، والكشف عن أبرز التحديات التي تواجه ذلك، ووضع سيناريوهات مقترحة لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، واعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج شبه التجريبي، وتألفت مجموعة البحث من مجموعة من المختصين والخبراء من أعضاء هيئة التدريس في المناهج وطرق تدريس اللغة العربية، وفي تخصص التكنولوجيا وتطوير المناهج، ومديري وحدات التحول الرقمي بالجامعات المصرية، وأخصائي تكنولوجيا التعليم بوزارة التربية والتعليم، بلغ عددهم (59) مختصاً. وتم إعداد استبانتين لتحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، وأهم التحديات التي تواجه ذلك، ووضع سيناريو مقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، وتوصل البحث إلى بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، بلغت (13) تطبيقاً رئيساً، وتحديات توظيف تلك التطبيقات، وبلغت (11) تحدياً، ووضع سيناريو مقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها. وفي ضوء هذه النتائج، تم تقديم مجموعة متنوعة من التوصيات والمقترحات

الكلمات المفتاحية: سيناريوهات مقترحة - تطبيقات الذكاء الاصطناعي - إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

مقدمة:

اللغة العربية من أقدم اللغات على وجه الأرض، وقد سمت على غيرها من اللغات؛ كونها لغة الدين الإسلامي والعبادة، فصارت أعظم وأرقى اللغات، وأصبح تعلمها وإتقانها واجباً على كل مسلم، يضاف إلى هذه الأهمية الكبرى لتعلم اللغة العربية والتمكن من مهاراتها؛ أنها لغة الدراسة للمتعلم العربي، وعن طريقها يكتسب المعارف والخبرات والعلوم المختلفة.

فتعد اللغة العربية إحدى الوسائل المهمة لتحقيق المؤسسات التعليمية لوظائفها؛ لأن اللغة من أهم وسائل الاتصال والتفاهم بين المتعلم والبيئة المحيطة به، فاللغة العربية ليست مادة دراسية فحسب، ولكنها وسيلة لتعلم المواد الدراسية الأخرى (العلوي، وآخرون، 2011، 7)*.

وتمثل اللغة مصدرًا أساسيًا لثقافة الأمة، ورابطاً قوياً في تماسك أفرادها، ومعيناً لا ينضب أبداً لإبداعات فكرها الأصيل، ومفاهيمها العلمية، وخبراتها الحياتية المتكاملة؛ لذا أصبحت من أهم مقومات بناء الإنسان، وبناء الأمة (الجعفرية، 2011، 8).

وتتسم اللغة العربية عن غيرها من اللغات بتوازن في معظم خصائصها اللغوية، مما يجعلها في منطقة متوسطة بين كثير من المحاور التي تحدد مجالات التنوع اللغوي، فامتازت عن غيرها من اللغات ببناء مرن فريد يجعلها طيعة سهلة الانقياد لمطالب الحاسوب والتكنولوجيا؛ فمعجمها يعتمد على الجذور، وصرفها اشتقاقي يتميز بكثرة مشتقاتها في الأفعال والأسماء، مما يسمح لها باستيعاب أي مصطلح جديد، والتعبير عنه بطريقة مبسطة لا تتوافر لأي لغة أخرى، فضلاً عن الصلة الوثيقة بين المبنى والمعنى (سلامة، 2020، 453).

واللغة والحاسوب وجهان لعملة واحدة؛ إذ أصبحت الدراسات اللغوية المعاصرة تعتمد اعتماداً مباشراً على الحاسوب وبرامج المتطورة، فأدت الفروع المختلفة للسانيات النظرية منها والتطبيقية دوراً أساسياً في فهم اللغات وتطويرها لأهداف مختلفة، وتعد اللغة في قمة الموضوعات التي تهتم بها العلوم الإنسانية، والحاسوب هو ذروة التقنيات الحديثة، وله دور مهم في عصر أصبحت فيها التكنولوجيا السمة الأبرز في حياتنا الاتصالية والمعرفية؛ لذا كان من الضروري أن تلتقي اللغة بالحاسوب؛ فاللغة تنمو بنمو مصطلحاتها، والمصطلح هو الوسيلة التي تعبر عن المفاهيم والدلالات المختلفة في مستوياتها الأربعة: الصوتية، والصرفية، والنحوية، والدلالية (العبادي، 2020، 295).

وقد أدت الثورة العلمية والتكنولوجية إلى جعل العالم أكثر اندماجاً، وسهلت انتقال المفاهيم، والأذواق، والمفردات، فيما بين الثقافات والحضارات، وهذه الثورة هي الطاقة المولدة والمحركة للعالم في كل سياقاته الاقتصادية، والسياسية، والاجتماعية، والثقافية، والتربوية، مما ترك أثره على المؤسسات التعليمية وسياساتها لمواكبة ذلك التطور المتسارع (رفاعي، 2011، 29).

* يتم توثيق مراجع البحث وفقاً لنظام جمعية علم النفس الأمريكية (APA) في إصداره السادس.

ما أوجب على المنظومة التعليمية معرفة كيفية استغلال تكنولوجيا المعلومات من أجل رفع المستوى المعرفي، مع تقديم نماذج تعليمية قائمة على تطبيقات وإستراتيجيات تسمح لهم بالحصول على المعلومات والمعارف وتبادل الأفكار، فضلاً عن إعداد جيل من المعلمين والمتعلمين يمتلكون مهارات التعامل مع التكنولوجيا الحديثة وتطوراتها اللاحقة، والمساعدة على نشرها في المجتمع، وفتح مجال ديمقراطية التعليم التي تقوم على أساسها العملية التعليمية (جايل، 2020، 279).

فزاد الاهتمام بالبحث في إمكانية تسخير الذكاء الاصطناعي والإفادة القصوى منه في دعم العملية التعليمية، وتعزيز بيئات التعلم، والعمل على تطوير أساليب التدريس، وتحويلها من أسلوب التلقين إلى أسلوب الإبداع والتفاعل، وذلك من خلال الاستفادة من التطبيقات الذكية المعتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي (Farzaneh, Kim, Zhou & Qi, 2019, 75).

والذكاء الاصطناعي فرع من علم الحاسوب، يستهدف دراسة وصناعة أنظمة حاسوبية تعرض بعض صيغ الذكاء، أي أنظمة يمكنها أن تفكر وتستنبط استنتاجات مفيدة حول العالم الذي نعيش فيه، وتستوعب اللغات الطبيعية، وتلاحظ وتفهم المناظر المرئية، وأنظمة يمكنها إنجاز أعمال تتطلب ذكاءً بشرياً (Chen, et, al, 2020).

ويعبر الذكاء الاصطناعي عن مجموعة من الأساليب والطرق الجديدة في برمجة الأنظمة لمهام تتطلب قدرًا من الذكاء البشري عندما يقوم بها الإنسان، ويتضمن برامج تتيح للحاسب محاكاة بعض الوظائف والقدرات العقلية، وتبحث في حل المشكلات (الليماحي، 2021، 36).

وتمثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي مدخلاً حيويًا لتطوير عمليتي التعليم والتعلم؛ حيث تعدد التقنيات الذكية التي يمكن من خلالها الوصول إلى مصادر تعليمية متنوعة في مختلف التخصصات، وتعزيز التفاعل بين المتعلمين والمعلمين في أي وقت أو زمن، وتحسين جودة التعليم والتعلم.

وأكدت اليونسكو (2019) أهمية توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ حيث يمكن استخدامها التعليم في خمس مجالات، هي: إدارة التعليم وتقديمه، وتمكين التدريس والمعلمين، وتقييم التعلم والتعليم، وتنمية القيم والمهارات اللازمة للحياة والعمل في هذا العصر، وتقديم فرص التعلم مدى الحياة للجميع.

وقد ظهرت أنماط جديدة للذكاء الاصطناعي، من أنظمة التدريس الذكية، وبيئات التعلم التكيفي، والنظم الخبيرة، وشكلت هذه الأنماط منظومة متكاملة من خلالها يتم تطوير العملية التعليمية، والاستفادة من التقنيات الحديثة التي ظهرت من خلال تطبيق التعليم الإلكتروني في العملية التعليمية (Fahimirad & Kotamjani, 2018, 108)،

وبرامج الذكاء الاصطناعي مع واجهة لغة مكتوبة أو شفوية، تسهل الحياة اليومية في المستقبل، باستخدام أنظمة مساعدة مثل سيرري (Apple) على الهاتف الذكي، وبرنامج التعرف على الكلام والتخليق، وتقدم رؤية للمستقبل تحاكي التفاعل اللغوي التلقائي مع

شخص حقيقي، إضافة الى انه يمكن للذكاء الاصطناعي أن يساعد الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة بأساليب متعددة، خاصة ترجمة النص من الكتابة إلى الصوت، ومن الصوت إلى الكتابة، بما يساعد الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية أو ذوي الإعاقة السمعية في استعمال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (الدهشان، 2020، 8).

كما ظهرت العديد من التطبيقات المعتمدة على تقنية الذكاء الاصطناعي، كالمساعدات الشخصية الافتراضية، مثل خدمة سيرى Siri ومساعد جوجل؛ للمساعدة في أداء مهام محددة، وروبوتات الدردشة التفاعلية، والتي تعتمد على تطبيقات مصغرة مصممة للعمل على تلك المنصات لإجراء المحادثات مع البشر بشكل يحاكي الدردشة بين شخصين، وكذلك يمكن استخدام الأنظمة والبرامج الحاسوبية المبنية على الذكاء الاصطناعي، والتي تحاكي فيها السلوك البشري وعمليات التفكير في حل مشكلة ما أو تدريس وتقييم موضوع ما في مجال التعليم والتعلم، ومن هذا المنطلق كان يجب استثمار تلك التقنيات المختلفة في التعليم والاستفادة منها في توفير وسائل وطرق متنوعة على وفق أسس تربوية حديثة تسهم في زيادة القدرة الإبداعية والإنتاجية للمتعلم (Bii & Mukwa, 2018).

فلم يعد الذكاء الاصطناعي زيادة مترفة في مجال التعليم والتعلم، فقد صار في دول العالم المتقدمة إحدى ركائز تحسين العملية التعليمية، ومن أهم سبل تطوير المواد الدراسية.

فيمكن أن يكون للذكاء الاصطناعي عدة إسهامات متميزة للتعليم إذا تم استخدامه واستثمار إمكاناته على نحو صحيح؛ حيث تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتعلم على التحرر من التعليم بأسلوب واحد، من خلال منصات التعليم المتنوعة التي تُهيئ وفقاً لميول كل متعلم واحتياجاته واهتماماته، وإيجاد الحلول للمشاكل المعقدة، وتحليلها ومعالجتها في وقت مناسب.

لذلك، استهدفت عدة دراسات تعرف آلية توظيف الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم، ومنها دراسة أبو زقية (2018) التي أوضحت أهمية توظيف أنظمة الخبرة في الذكاء الاصطناعي في التعليم والتربية، ودراسة خلف (2020) التي وضعت سيناريوهات مقترحة لدور الذكاء الاصطناعي في دعم المجالات البحثية والمعلوماتية بالجامعات المصرية، ودراسة الخولاني (2021) التي أكدت أهمية تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، ودراسة رجا (2020) التي استهدفت تعرف واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ودراسة قشطي (2020) التي بحثت في تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير نظم التعليم، ودراسة محمود (2020) التي بينت أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها في تطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا، ودراسة الشحنة (2021) التي وضعت تصورًا مقترحًا لتطوير أداء مؤسسات التعليم العالي في مصر في ضوء الذكاء الاصطناعي، ودراسة شعبان (2021) التي عرضت أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم العالي، ودراسة عبد السلام (2021) التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، من حيث: المجالات، والمتطلبات، والمخاطر الأخلاقية، ودراسة عبد العزيز (2021) التي قدمت رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة

الصناعية الرابعة: الذكاء الاصطناعي، ودراسة عبد اللاوي (2021) التي أشارت إلى إسهامات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في تطوير وتحسين العملية التعليمية، ودراسة محمد (2021)، ودراسة مقاتل وحسني (2021) التي أكدت أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تطوير العملية التعليمية، ودراسة كارديونا، ورودريغيز، وإسماعيل (2023)، التي تناولت أثر الذكاء الاصطناعي في مستقبل التعليم والتعلم.

وقد أوصت هذه البحوث والدراسات بتوظيف الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في عملية التعليم والتعلم، بجميع عناصرها؛ من أجل تطوير برامج تعليمية مخصصة، وتحسين تجارب المتعلمين، وتحقيق الأهداف التربوية المتوخاة.

فيمكن أن تستفيد كثير من الميادين التربوية من هذه التكنولوجيا، ولعل تعليمية اللغة العربية ضمنها، فتعلم اللغة العربية وآدابها باستخدام الحاسوب اتجاه تعليمي حديث، يهدف إلى تطوير تقنيات الحاسوب لخدمة الدراسات اللغوية العربية، وذلك من خلال اعتماد آليات تكنولوجيا عالمية، وبما أن اللغة العربية لغة معروفة بكثرة ألفاظها وتعددتها، فإنها أسبق من غيرها إلى أن تلج إلى الآلة، وإلى عصنة العلوم بحكم التضخم التكنولوجي الهائل الذي يشهده العالم حالياً، لذلك تم التفكير في جعل اللغة العربية لغة مواكبة للتطور الحضاري والعلمي، في ضوء ما تملكه من خصوصيات تؤهلها لتلج مجتمع "الصناعة اللغوية العالمية" (العبادي، 2020، 294).

ويستخدم الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ومن أشهر التطبيقات الحالية استخدام تقنيات الناطق اللغوي باللغة العربية، ومن أشهرها ما يستخدم في الناطق العربي في جوجل وغيرها من التطبيقات، وأيضاً التشكيل الآلي، وقد قامت بعض الجامعات العربية والغربية ومنها الجامعات البريطانية كجامعة ليدز، وبالتحديد كلية الحاسب الآلي بتخصيص العديد من المشاريع الكبيرة في خدمة اللغة العربية لطلبة الدكتوراه وما يتعلق بها من وقف وابتداء عبر مختصين في هذا المجال (هيئة تحرير مجلس النشر العلمي، 2022، 405). ويمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم اللغة والتواصل، من خلال مساعدة الطلاب في تعليم اللغة، وتحسين مهارات الاتصال لديهم، فيمكن تقديم ملاحظات للطلاب بشأن ممارسة المهارات اللغوية؛ الاستماع، والتحدث، والقراءة، والكتابة.

من هذا المنطلق، اهتمت عدة دراسات بتوظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، وإنتاج برامج تعليمية قائمة على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي؛ لتقديم تعلم يمكن أن يتناسب مع المتعلمين؛ حتى تتحقق الأهداف المرجوة من دمج الذكاء الاصطناعي في برامج تعليم اللغة العربية، ومنها دراسة البياتي (2019) التي تناولت برامج تعليم اللغة العربية القائمة على الذكاء الاصطناعي في ظل الثورة الصناعية الرابعة، ودراسة الألمعي (2019) التي طرحت بعض مقترحات لتوظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ودراسة الحربي (2020) التي أوضحت أثر الذكاء الاصطناعي على تدريس اللغة العربية، ودراسة الدهشان (2020) التي عرضت كيفية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز اللغة العربية، ودراسة سلامة (2020) التي تناولت استشراف مستقبل اللغة العربية في ضوء إستراتيجية الذكاء الاصطناعي، ودراسة عمار (2020) التي أكدت أهمية تقنيات الحاسوب في تعليمية اللغة العربية

لمتعلمي المرحلة الابتدائية على وفق مناهج الإصلاح التربوي للمنظومة الجزائرية، ودراسة العبادي (2020) التي تناولت دور الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية والقرآن الكريم من خلال المعاجم والمواقع الإلكترونية.

وقد أوصت هذه الدراسات بتعزيز توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، من خلال تعظيم الاستفادة من التقنيات الحديثة، وتخصيص برمجيات خاصة باللغة العربية، مع ضرورة إعداد البرمجيات وتهيئتها للإفادة منها بواسطة أهل اللغة أنفسهم؛ لكونهم على دراية بها أكثر من غيرهم، وبذل الجهد في مجال الأبحاث، والتطوير لتقنيات المعلوماتية؛ بهدف تطويع هذه التقنيات للتعامل مع اللغة العربية بكفاءة.

مما سبق، يشهد العصر الحالي تدفقاً سريعاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات، الأمر الذي يستدعي العمل على دمج الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته بمنهجية علمية سليمة في إثراء تعليم اللغة وتعلمها، بما يسهم في تحقيق الأهداف التعليمية التعليمية المنشودة، لذا، هدف البحث الحالي إلى اقتراح سيناريوهات لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

مشكلة البحث:

أثر الذكاء الاصطناعي في السنوات الأخيرة بصورة كبيرة على أساليب التعليم والتعلم، فأنتجت عدة أدوات ووسائل رقمية، وتقنيات، وأنشئت منصات تعليمية إلكترونية هدفها الأساسي تحسين العملية التعليمية وتطويرها، فكان لا بد وأن يكون لمجال تعليم اللغة العربية نصيباً من ذلك التطور، وبناءً عليه، يعد توظيف الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مجال تعليم اللغة العربية وتعلمها اتجاه تعليمي معاصر يمثل ضرورة حتمية.

فيتجه العالم اليوم نحو عالم رقمي جديد، تشكل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي أبرز ركائزه الأساسية، وتقوم على فكرة إنشاء أجهزة وبرامج حاسوبية قادرة على التفكير بالطريقة التي يعمل بها الدماغ البشري، ولديها القدرة على التعلم، واكتساب المعلومات، وتحليل البيانات، وإيجاد العلاقات، واتخاذ القرار السليم (رجاء، 2020، 321).

واللغة العربية لغة طبيعية، فهي محكومة بعوامل التغير والتطور الذي يصيب جميع اللغات، ولم يعد ممكناً تركها تتطور، وتتخذ الشكل الذي تريده دون تدخل مقصود من قبل الجهات المعنية، وعدم التدخل في اللغة بشكل مؤسسي وفعال يؤدي إلى ضعف الفصحى، وانتشار اللهجات، لذلك نرى اهتمام الدول الأوروبية بقضية التطوير اللغوي في وقت مبكر جداً، وهناك عدة دول خططت للغتها و عملت على التأثير فيها والتأثير في وظيفتها ومكانتها في المجتمع، وجعلت لذلك مؤسسات وميزانيات خاصة، على خلاف أغلب الدول العربية التي لم تتعد عقد المؤتمرات والندوات في هذا المجال ولم يكن من سياسة فاعلة على أرض الواقع لعلاج الواقع اللغوي السيء (العبادي، 2020، 292).

وتطوير اللغة العربية اعتماداً على الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيات الحديثة يسمح بإقامة جسور كبيرة وتعاون علمي حقيقي وجاد بين الباحثين في مختلف التخصصات والأمصار، وهو ما يؤدي في النهاية إلى الانفتاح المعرفي والثقافي، من خلال استثمار بحوث الرقمنة الرياضية والتقنية، وهو ما يعد مطمح البحث العلمي المعاصر في العالم اليوم (طاطة، 2020، 15).

ويؤدي الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في خدمة اللغة العربية من خلال تبسيطها، عن طريق التعليم الآلي كتابياً، أو صوتياً، أو بالإشارة كالروبوتات، وفي استخدام الخدمات الذكية باللغة العربية مثل سيارات المستقبل، والبيوت الذكية، وهو مسار مهم يمكّن اللغة العربية من الانتشار عالمياً، وتفعيل التخطيط اللغوي من خلال إصلاح بنية اللغة وأصواتها ووظائفها، وتقنين الكتابة وقواعدها، وبناء المعاجم، وحماية مفردات اللغة وتحديثها، ودعم التواصل مع المجتمعات الناطقة بها، كما يمكن دعم السياسة اللغوية من خلال القرارات المتخذة في مجمل العلاقات بين اللغة والحياة التي تضمن استخدام اللغة في العلم تعلمًا وتعليمًا (الدهشان، 2020، 5).

فرقمنة اللغة العربية في الوقت الراهن لم تعد ترفاً فكرياً بل أصبحت مطلباً ملحاً أكثر من أي وقت مضى؛ للحاق بركب هذا التطور الهائل في مجال اللسانيات الحاسوبية، والترجمة الآلية، ولا يزال حقلًا خصباً يعوزه العمل الدؤوب الجاد لمواكبة مطالب التقنيات الحديثة؛ لضمان بقاء مكانة اللغة العربية ضمن مصافي اللغات الأخرى في ظل العولمة والرقمنة اللغوية (سلامة، 2020، 467).

وأشار بوسنان (2020، 216) إلى أنه يتطلب تعليم اللغة العربية بفعالية الانفتاح على جهاز جديد كلياً، يكون النهج الأوسع فيه هو الأفضل لتعليم اللغة نموذج مرجعي أو فلسفة الخلفية التي يتم فيها اختيار العناصر المكونة، تلك التي أثبتت فعاليتها في ممارسة التعليم من النهج التقليدي، وبالتالي إنشاء مجموعة محتملة من الإرشادات التشغيلية العملية وأساليب الفصول الدراسية، والتي يمكن للمعلم من خلالها الاختيار من وقت لآخر ما هو أنسب.

ولتمتع اللغة العربية بمكانة متميزة في المنظومة التربوية؛ باعتبارها أداة للتعلم والتواصل والإبداع، لذا، كان لزاماً على المدرسة أن تعتني بها عناية خاصة، فتجعلها في متناول المتعلمين وسليقة فيهم، بحيث تصبح أساس تفكيرهم ووسيلة تعبيرهم، وبطبيعة الحال لا يتحقق هذا المسعى النبيل إلا إذا تمت مواكبة التغيرات التي يشهدها العالم في مجال المعلوماتية وثورة الاتصالات، من خلال استخدام الوسائل والوسائط التكنولوجية المعاصرة في عملية التحصيل الدراسي على غرار توظيف تقنية الحاسوب في العملية التعليمية، هذا الأخير الذي يمثل أبرز إفرازات الثورة التكنولوجية؛ إذ إنه يوفر العديد من المؤثرات المساعدة على تقديم المحتوى الدراسي بشكل شائق، نحو توظيف الألوان، والأصوات، والصور الثابتة والمتحركة، بالإضافة إلى تقديم المادة العلمية بشكل منظم وبتدرج يناسب مع قدرات المتعلمين وفروقاتهم الفردية، وصولاً إلى التحصيل، والفهم، والتوظيف (عمار، 2020، 235).

وعلى الرغم من الاهتمام باستخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، بمختلف مجالاتها؛ بما يتوافق وعصر المعلوماتية والذكاء الاصطناعي، إلا أنه يلحظ قلة وضعف استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على نحو فاعل في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها بشكل خاص.

ويواجه توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم عدة تحديات، منها ما حدده مقاتل وحسني (2021، 239)، وهي: قلة وعي القائمين على العملية التعليمية بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وعدم توافر البرامج التدريبية الكافية لتأهيل المعلمين على استخدامها، وعدم توفر الوقت الكافي لدى المعلمين للتعليم والتدريب على استخدامها، وقصور دور الجهات المختصة ذات العلاقة في جانب تطوير مهارات المعلمين في مجال استخدامها من الأجهزة، والبرامج، والشبكات، وضعف استجابة المتعلمين مع النمط الجديد من التعلم، وقلة تفاعلهم معه، وغيرها من التحديات.

ويمثل التقدم الهائل والتطورات المستمرة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم في العصر الراهن، تحديًا أمام تعليم اللغة العربية وتعلمها، ويفرض على المختصين والقائمين عليها العمل على تطوير مناهجها، وإستراتيجياتها، وأساليب تقييمها في ضوء الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

وفي هذا الصدد، تؤكد سلامة (2020، 442) أنه لا بد من استيعاب التقنية وتعريبها، والاهتمام بإحياء اللغة العربية ومواجهة زحف اللغة العامية، وذلك عن طريق معالجتها آليًا بواسطة الذكاء الاصطناعي في فروعها كافة، والحد من الصعوبات والعقبات التي يمكن أن تعترضنا مع اللغة العربية ومحاكاتها، وذلك بتصميم برامج ومنظومات قادرة على معالجة اللغة العربية، ومن ثمَّ، فإنه من المهم وضع تصور لرؤية مستقبلية حول واقع اللغة في ضوء إستراتيجية الذكاء الاصطناعي.

في ضوء ما سبق، استهدف البحث الحالي تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، والوقوف على أهم التحديات التي تقف أمام ذلك، ووضع سيناريو مقترح لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

أسئلة البحث:

يستهدف البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

- (1) ما تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن من خلالها إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟
- (2) ما تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟
- (3) ما السيناريو المقترح لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى:

- تعرف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن من خلالها إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

- الكشف عن أبرز تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- اقتراح سيناريوهات لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

مصطلحات البحث:

◆ تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

إجرائياً: هي نظم وبرمجيات رقمية، تعمل بكفاءة عالية، وتحاكي السلوك الإنساني الذكي، ولديها قدرة على التفكير، والتعلم، والاستنتاج المنطقي، وحل المشكلات، واتخاذ القرارات، وذلك بالطريقة نفسها التي يعمل بها العقل البشري، فيمكن الاستفادة منها في التعليم عامة، وتعليم اللغة العربية وتعلمها على وجه الخصوص.

◆ إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها:

يقصد به: عملية تربوية، تهدف إلى تنمية مهارات المتعلمين اللغوية؛ استماعاً، وتحدثاً، وقرأة، وكتابة، وتطويرها، وإغناء معارفه وخبراته اللغوية، وذلك في خطوات وإجراءات منظمة تقوم على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بما يتناسب والفئات المستهدفة، ويسهم في تحقيق هذه الأهداف التربوية اللغوية.

◆ سيناريوهات مقترحة:

تعرف إجرائياً: بأنها تصورات ورؤى مستقبلية للكيفية التي يمكن من خلالها إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الملائمة، وتتضمن الفلسفة، والأهداف، والمحتوى، وأساليب التقويم، وجميع عناصر العملية التعليمية.

أهمية البحث:

تتضح أهمية البحث الحالي من خلال النقاط التالية:

- ❖ أنه يقدم إطاراً نظرياً حول الذكاء الاصطناعي، من حيث المفهوم، والخصائص، والأهداف، والمجالات، والأنواع، وتطبيقاته، وأهميته في العملية التعليمية.
- ❖ يعرض تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن الاستفادة منها في التعليم عامة، وفي إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها بشكل خاص.
- ❖ يكشف عن أبرز التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها، ويقدم بعض المقترحات لمواجهتها.
- ❖ يستهدف وضع سيناريوهات لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- ❖ توجيه أنظار القائمين على تعليم اللغة العربية وتعلمها إلى كيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمتها.
- ❖ يفتح البحث آفاقاً بحثية جديدة لإجراء عدة بحوث ودراسات مستقبلية تتعلق بأوجه الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير العملية التعليمية عامة، وفي تعليم العربية خاصة.

أدوات البحث ومواده:

تطلب البحث إعداد الأدوات والمواد الآتية:

- ❖ استبانة لتحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- ❖ استبانة لتحديد أبرز تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- ❖ سيناريو مقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

محددات البحث:

أقتصر البحث على المحددات التالية:

- مجموعة من المختصين والخبراء من أعضاء هيئة التدريس في المناهج وطرق تدريس اللغة العربية، وفي تخصص التكنولوجيا وتطوير المناهج، ومديري وحدات التحول الرقمي بالجامعات المصرية، وأخصائي تكنولوجيا التعليم بوزارة التربية والتعليم، بلغ عددهم (59) مختصًا.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، بلغت (13) تطبيقًا رئيسًا، وهي: التعلم التكيفي الذكي، والمحتوى الذكي، والألواح الذكية، والألعاب اللغوية الذكية، والواقع الافتراضي المعزز، وتطبيقات الدردشة الذكية، وتطبيقات الوكيل الذكي، وتطبيقات الأدب التفاعلي، والمعجم/ القاموس الرقمي، والسبورة الذكية التفاعلية، وأنظمة التدريس الذكية، والتقييم الذكي، ومحركات البحث الذكية.
- بعض تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، وعددها (11) تحديًا، وتمثلت في: ضعف جاهزية البنية التحتية اللازمة للتكنولوجيا اللغوية- ما يتعلق بطبيعة اللغة العربية- ضعف توافر البرامج التدريبية اللازمة- ندرة المختصين في تطوير البرامج والمنصات الذكية اللغوية- ضعف الجهوزية الاجتماعية- ضعف الجهوزية النفسية- خصوصية البيانات وأمنها- عدم وجود إدارة ذكية- نقص التفاعل البشري- الاعتبارات الأخلاقية- التكلفة العالية للأجهزة والبرمجيات الذكية.

منهج البحث:

اعتمد البحث المنهج الوصفي التحليلي، من خلال مراجعة أدبيات التربية وتحليل البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث، والمنهج شبه التجريبي، من خلال إعداد استبانة لتحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في تعليم اللغة العربية وتعلمها، ثم وضع سيناريو مقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

الإطار النظري للبحث

يتضمن العناصر التالية:

أولاً: الذكاء الاصطناعي

- 1- مفهوم الذكاء الاصطناعي.
- 2- خصائص الذكاء الاصطناعي.
- 3- مجالات الذكاء الاصطناعي وأنواعه.
- 4- أهداف الذكاء الاصطناعي.

ثانياً: الذكاء الاصطناعي في التعليم:

- 1- مبررات الاهتمام بالذكاء الاصطناعي في التعليم.
- 2- تغير دور المعلم وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- 3- تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم.
- 4- المستقبل وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.

ثالثاً: الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية:

- 1- دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- 2- متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- 3- تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها.

وذلك كما يلي:

أولاً: الذكاء الاصطناعي:

1- مفهوم الذكاء الاصطناعي:

تتعدد تعريفات الذكاء الاصطناعي؛ نتيجة لاختلاف وجهات نظر الباحثين حول مفهومه على وفق مجالاتهم البحثية، ولكن يتفق معظمها على أن الذكاء الاصطناعي فرع من علوم الحاسب، يقوم على محاكاة السلوك الإنساني؛ لتستطيع الآلات ممارسة العمليات العقلية من تفكير، وإدراك، وتعلم، واستنتاج، واتخاذ القرار كالإنسان.

والذكاء الاصطناعي هو دراسة وتصميم أنظمة ذكية تستوعب بيئتها، وتتخذ إجراءات تزيد من فرص نجاحها (عبد النور، 2017، 101). ويعبر عن فهم الآلات للأصوات واللغات وتفسيرها، فهو نظام يمتلك القدرة على أداء المهام المرتبطة بالكائن الحي، وتعمل على

حل المشكلات، وتستطيع تشخيص الحالات الطبية والتحكم في السيارات على الطرق (Tuomi, 2018).

وهو طريقة لمحاكاة الذكاء للدماغ البشري، وهو جزء من علوم الكمبيوتر يتعامل مع تصميم الأنظمة الذكية التي يمكن ربطها بالذكاء في السلوكيات البشرية (Yolvi, 2019, 557).

ويُعرف بأنه عملية محاكاة لعمل العقل البشري من خلال أنظمة الكمبيوتر، ويتم ذلك من خلال دراسة السلوك الإنساني، من خلال إجراء تجارب على سلوكهم في مواقف مفتعلة، ومراقبة رد الفعل ونمط التفكير والتعامل مع الموقف، ثم محاولة محاكاة طريقة تفكير الإنسان من خلال أنظمة الكمبيوتر المركبة، ولكي تكون الآلة أو برامج الذكاء الاصطناعي ذكية، يجب أن تكون قادرة على جمع البيانات وتحليلها واتخاذ القرارات بناء على عملية التحليل بطريقة تحاكي طريقة عمل العقل البشري (Holland, 2019, 39).

ويشير الذكاء الاصطناعي إلى القدرات التي يتم نقلها للحواسيب؛ لكي تتسم بالذكاء، وبسلوك يحاكي السلوك البشري، ويمثل الذكاء الاصطناعي الأنظمة الخبيرة والبرامج الذكية التي تعمل بطريقة أكبر تشبه كثيرا طريقة عمل العقل الإنساني، من خلال قيامها بالفهم، والإدراك، والتنبؤ بالأفعال، مثل العقل الإنساني، أو في معظم الأحيان تتغلب في طريقة عملها على العقل الإنساني (محمد، 2020، 194).

فالذكاء الاصطناعي عملية محاكاة الذكاء البشري عبر أنظمة الكمبيوتر؛ لتكون قادرة على التفكير، والتعلم، والاستدلال، وجمع البيانات وتحليلها، واتخاذ قرارات بناء على عملية التحليل.

ويعبر الذكاء الاصطناعي عن قدرة الآلات والحواسيب الرقمية على القيام بمهام معينة، تحاكي التي تقوم بها الكائنات الذكية، وتتطلب عمليات ذهنية، كالتفكير، والتعلم، والاستنتاج (سلامة، 2020، 446).

والذكاء الاصطناعي هو العلم الذي يجمع بين علوم التكنولوجيا، والحاسب، وعلم النفس، والرياضيات، واللغويات، والهندسة، والبيولوجي؛ بهدف فهم طبيعة الذكاء الإنساني، ومحاكاة السلوك الذكي للإنسان، فهو يعبر عن قدرة أجهزة الحاسب الآلي على محاكاة تفكير البشر، كما يعتمد على برامج الحاسوب القادرة على الإدراك، والتفكير، والإحساس، والحديث، واتخاذ القرارات (Xiong, 2019, 495).

وهو الذكاء الذي يصطنعه الإنسان في الآلة أو الحاسوب، وجعل الآلات تعمل أشياء تحتاج إلى ذكاء، وهو جزء من الحاسب، يهدف إلى محاكاة القدرة المعرفية لاستبدال الإنسان في أداء وظائف في سياقات تتطلب ذكاء (سيد، 2021، 1200).

والذكاء الاصطناعي هو محاولة جعل الآلة تؤدي المهام مثل الإنسان، وتشمل العمليات العقلية، مثل: التفكير، وصنع المعنى، والتعميم، والتعلم من التجارب السابقة (شعبان، 2021، 7).

الذكاء الاصطناعي عبارة عن محاولة جعلت الآلة تفكر محل الإنسان البشري، باعتباره يرتكز على برامج مبنية على قاعدة معرفية، تعتمد على ضرورة وجود الحاسوب عليها؛ إذ يقوم بمهام ويقدم نتائج المستخدمة التي يتم تجميعها في الحاسب الآلي، ويمكن للإنسان القيام بها، غير أنه يتميز بسرعة ودقة فائقة عن العلوم الأخرى، ويقوم بإيجاد حلول للمشاكل (عبد اللاوي، 2021، 195).

وهو مفهوم يطلق على مجموعة من الأساليب والطرق الجديدة في برمجة الأنظمة لمهام تتطلب قدرًا من الذكاء البشري عندما يقوم بها الإنسان، ويتضمن برامج تتيح للحاسب محاكاة بعض الوظائف والقدرات العقلية، وتبحث في حل المشكلات (اليماني، 2021، 36). وأشار "عبد الله محمد المطوع" الخبير الدولي للأمم المتحدة بقضايا أخلاقيات الذكاء الاصطناعي إلى أن معنى الذكاء الاصطناعي- حسب ما تم إقراره في الأمم المتحدة ضمن وثيقة دولية تم اعتمادها في نوفمبر 2021- جاء في الوثيقة أن تعريف الذكاء الاصطناعي تغيير على وفق الزمان والتكنولوجيا، وتم الاتفاق في الوثيقة على تعريف الذكاء الاصطناعي كونه نظامًا تكنولوجية قادرة على معالجة المعلومات بطريقة تماثل السلوك الذكي، وتنطوي عادة على خصائص تضم الاستدلال، والتعلم، والإدراك، والتنبؤ، والتخطيط، والتحكم أو السيطرة (هيئة تحرير مجلس النشر العلمي، 2022، 404)

فالذكاء الاصطناعي علم تقني حديث يستند إلى فروع علمية متنوعة؛ تكنولوجية واجتماعية، يستهدف فهم طبيعة الذكاء البشري، وكيفية ممارسة الإنسان لعمليات التفكير العليا واتخاذ القرار، ثم محاكاته بأنظمة الحاسوب الذكية وتطبيقاته التي تتميز بالرقمنة، والتفاعلية، والتكيف المرن، والاستجابة السريعة للمواقف الجديدة غير المألوفة.

2- خصائص الذكاء الاصطناعي:

يقوم الذكاء الاصطناعي على مجموعة من الخصائص التي تمكّن البرامج الحاسوبية من محاكاة القدرات الذهنية البشرية وطريقة عملها، ومنها القدرة على التعلم، والاستدلال، والاستنتاج، ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج عليها الآلة.

وأوضح خليفة (2019، 8) أنه ليس كل قطعة برمجية تُعد ذكاءً اصطناعياً، بل لا بد من توافر ثلاثة أمور بها لتتنمي لنظام الذكاء الاصطناعي، وهي:

1- القدرة على التعلّم التلقائي أو التعلم الآلي، بالاستفادة من التجارب والبيانات، واكتساب المعلومات الجديدة، ووضع قواعد لاستخدام هذه المعلومات.

2- جمع البيانات والمعلومات، وتحليلها، وخلق علاقات فيما بينها؛ للاستفادة منها استفادة صحيحة.

3- اتخاذ قرارات بناءً على عملية تحليل البيانات السابقة.

ويتميز الذكاء الاصطناعي باعتماده على دعائم رئيسة لبرمجة التطبيقات المختلفة، حددها سلامة (2020، 448) فيما يلي:

1- **البحث عن اكتشاف الحلول:** فارتكزت التطبيقات الأولى في الذكاء الاصطناعي على تصميم البرامج المفكرة للبحث عن اكتشاف الحلول للمشاكل، ومن مهام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المرتبطة بحل المشاكل تحليل الأوضاع، وفهم اللغة الطبيعية، وتخطيط المهام، والنظم الخبيرة، واسترجاع المعلومات.

2- **المنطق الآلي:** ويتمثل في تطوير برامج الحاسب لاستنتاج الحقائق التي لم تعرض بطريقة ظاهرية، ولكنها تعرض بطريقة ضمنية، عن طريق حقائق أخرى معروضة، فعلى سبيل المثال: قد يستخدم الإنسان الآلي المتسم بالذكاء حقائق منطقية عن بيئته لكي يستنتج كيف يمكنه الوصول إلى الحالة المستهدفة بصفة أساسية

3- **عرض المعرفة وتمثيلها:** وتعد من أهم خصائص الذكاء الاصطناعي ومحوره الأساسي، وتهتم بتمكين الآلة من التفكير واتخاذ القرار؛ إذ يتم جمع تقديم هذه المعاني التي تكتسبها الآلة في قاعدة بيانات تستخدم لتبادل المعرفة وإدارتها.

ويتكون الذكاء الصناعي من ثلاث مكونات أساسية هي (عفي، 2015، 32):

1- **قاعدة المعرفة (Knowledge Base):** غالباً ما يقاس مستوى أداء النظام بدلالة حجم ونوعية قاعدة المعرفة التي يحتويها، وتتضمن قاعدة المعرفة:

أ- الحقائق المطلقة:

تصف العلاقة المنطقية بين العناصر والمفاهيم ومجموعة الحقائق المستندة إلى الخبرة والممارسة للخبراء في النظام.

ب- طرق حل المشكلات وتقديم الاستشارة.

ج- القواعد المستندة على صيغ رياضية.

2- **منظومة آلية الاستدلال (Engine Inference):** وهي إجراءات مبرمجة تقود إلى الحل المطلوب، من خلال ربط القواعد والحقائق المعينة على تكوين خط الاستنباط والاستدلال.

3- **واجهة المستخدم (User Interface):** وهي الإجراءات التي تجهز المستخدم بأدوات مناسبة للتفاعل مع النظام خلال مرحلتي التطوير والاستخدام.

ويعد من الخصائص المهمة للذكاء الاصطناعي (هيئة تحرير مجلس النشر العلمي، 2022، 384):

◆ استخدام أجهزة الكمبيوتر لإجراء الاستدلال، أو التعرف على الأنماط، أو التعلم، أو أي شكل آخر من أشكال الاستدلال.

◆ التركيز على المشكلات التي لا تستجيب للحلول الخوارزمية، بحيث تعتمد على البحث المستتير كأسلوب لحل المشكلات في الذكاء الاصطناعي.

- ◆ الاهتمام بحل المشكلات عندما تكون المعلومات حولها غير دقيقة ومفقودة أو سيئة التعريف، واستخدام الإجراءات الشكلية التمثيلية التي تمكن المبرمج من تعويض هذه المشكلات.
- ◆ الاستدلال عن طريق السمات النوعية المهمة لموقف أو حدث ما، ومحاولات التعامل مع قضايا المعنى الدلالي.
- ◆ الاعتماد على البحث المستنير كأسلوب لحل المشكلات في الحالات التي تكون فيها النتائج المثلى أو الدقيقة باهظة الثمن أو غير ممكنة.
- ◆ استخدام كميات كبيرة من المعرفة الخاصة بالمجال في حل المشكلات، وهذا هو أساس الأنظمة الخبيرة.
- ◆ استخدام المعرفة للتأثير على التحكم الأكثر تعقيداً في إستراتيجيات حل المشكلات.

كما يتميز الذكاء الاصطناعي بالخصائص والسمات التالية (بونية، 2015، 13؛ سلامة، 2020، 448):

1- التمثيل الرمزي:

فالسمة الأولى لبرامج الذكاء الاصطناعي أنها تستخدم رموزاً غير رقمية، وهي بذلك تشكل نقضاً صارخاً للفكرة السائدة من أن الحاسب لا يستطيع أن يتناول سوى الأرقام.

2- الاجتهاد:

تتسم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالقدرة على الاجتهاد؛ فإن ما يُدخَل في هذه التطبيقات لا يوجد فيه سلسلة من الخطوات للوصول إلى حل للمشكلة أو اتخاذ القرار، فيتمثل الاجتهاد في الوصول إلى نتيجة أو حل معين من خلال المعلومات والبيانات المدخلة.

3- التعامل مع البيانات المتضاربة:

يستطيع الذكاء الاصطناعي التعامل مع البيانات المتضاربة التي يناقض بعضها بعضاً؛ فيستطيع الوصول إلى نتيجة لا تتناقض مع بقية مواد المعرفة في النظام، وهناك فرق كبير بين الخوارزميات القديمة وخوارزميات الذكاء الاصطناعي؛ أننا بدلا من أن نعلم الحاسب الآلي كيفية حل مشكلة معينة، فإننا نقوم بعرض أمثلة له حول ما نريد أن يفعله، والإنترنت يساعد على توفير الكثير من هذه الأمثلة التي يمكن للخوارزميات الجديدة أن تتعلم منها، ولأنها تحررت من الاعتماد على البشر وتغذية النماذج، لذلك نجد أن نظم التعلم بدأت تتجاوز قدرات مطوريها، وبدأت بحل المشكلة التي ليس بوسع الإنسان حلها.

4- القدرة على التعلم:

تمثل القدرة على التعلم من الأخطاء أحد معايير السلوك المتسم بالذكاء، وتؤدي إلى تحسين الأداء؛ نتيجة الإفادة من الأخطاء السابقة، فبرامج الذكاء الاصطناعي يبني تصنيفه للبيانات على أسس العلاقات المنطقية والفكرية والتمثال؛ لتكون تلك البرامج قادرة على التعلم من الأخطاء.

5- التعامل مع البيانات غير المكتملة:

ويقصد به التعامل مع المسألة، حتى في حالة عدم توافر جميع البيانات اللازمة وقت الحاجة لاتخاذ القرار.

ويشير الشريف (2022) إلى توافر بعض الخصائص والمواصفات في الذكاء الاصطناعي، وهي أنه:

- ◆ **وظيفي:** بحيث يجب أن يكون النظام قادرًا على أداء الوظيفة التي تم تصميمه من أجلها.
- ◆ **قابل للتصنيع:** أي يجب أن يكون النظام قابلاً للتصنيع في الوقت الحالي.
- ◆ **التصميم:** أي يجب أن يكون تصميم النظام يمكن تخيله من قبل المصممين.
- ◆ **قابل للتسويق:** يجب أن ينظر إلى النظام على أساس الخدمة التي سيقدمها بحيث يكون قادرًا على تأدية الغرض بشكل جيد بما فيه الكفاية، بالمقارنة مع المنتجات المتنافسة الأخرى لتبرير تصميمها وصناعتها.

ويمكن حصر خصائص الذكاء الاصطناعي في ظل العملية التعليمية التعليمية فيما يلي (العلي وقنديلجي والعمرى، 2009، 198):

- ◆ تخفيف الأعباء عن الإدارة المدرسية، من خلال تحويل نظم الإدارة إلى نظم إلكترونية رقمية، مما يسهم في اتخاذ القرارات الإدارية الصحيحة وتوزيع الحصص التعليمية والبرامج والمقررات الدراسي.
- ◆ بناء قاعدة بيانات معرفية، تسعى من خلالها إلى تخزين المعلومات بشكل فعال في المؤسسات التعليمية.
- ◆ حماية المعرفة الخاصة وتخزينها.
- ◆ مساعدة المتعلم في عملية تعليمه؛ حيث يقوم بتوظيف التطبيقات الذكية كتطبيق المنصات التعليمية في تطوير كفاءته التواصلية والمعرفية والمهارية.
- ◆ إيجاد حلول للمشاكل المعقدة في العملية التعليمية، وذلك بتحليلها وتفسيرها ومعالجتها في الوقت المناسب.
- ◆ يرتكز الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية على برنامج مايكروسوفت أو لينس، وخدمة الأنظمة المعرفية، وروبوت المحادثة، وترجمة اللغات.
- ◆ فتوضح خصائص وسمات الذكاء الاصطناعي ملامحه العامة وأنماط عمله، ويعد من أبرز تلك الخصائص والسمات: الإدراك، والفهم، والتعلم من التجارب والخبرات السابقة، والاستدلال، والتصوير، والاستجابة السريعة للمواقف الجديدة، والتعامل مع البيانات غير الكاملة أو المتناقضة، ومع المواقف الغامضة، وحل المشكلات على اختلاف أنواعها.

3- مجالات الذكاء الاصطناعي وأنواعه:

تتعدد مجالات الذكاء الاصطناعي؛ نتيجة مشاركة فئات كثير من الباحثين والعلماء في علوم الحاسب، والرياضيات، والطبيعة،

وعلم النفس، واللغة، وغيرها من العلوم.

ومن أبرز مجالات الذكاء الاصطناعي ما يلي: (موسى وبلال، 2019، 180)

1- معالجة اللغة الطبيعية: حيث أصبح من الممكن التفاعل مع الكمبيوتر والأنظمة الذكية، وجعلها تقوم بمهام مفيدة باستخدام اللغة الطبيعية التي يتحدثها البشر.

2- النظم الخبيرة: وهي برامج كمبيوتر تستخدم أساليب الذكاء الاصطناعي لحل المشاكل داخل مجال متخصص يتطلب عادة خبرة بشرية، ويوجد حاليًا لدى الأنظمة الخبيرة الكثير من التطبيقات التجارية في مجالات متنوعة، مثل التشخيص الطبي، وهندسة البترول، والاستثمار المالي وغيرها.

3- أنظمة الرؤية: هذه الأنظمة تفهم وتفسر وتدرج الإدخال المرئي على الكمبيوتر، فمثلًا: الأطباء يستخدمون نظام خبير عيادي لتشخيص المريض، وتستخدم الشرطة برامج الكمبيوتر التي يمكنها التعرف على وجه المجرم باستخدام الصورة المخزنة التي قام بها فنان الطب الشرعي.

4- تمييز (إدراك) الكلام: بعض الأنظمة الذكية قادرة على الاستماع وفهم اللغة، من حيث الجمل ومعانيها بينما يتحدث الإنسان معها، كما يمكنه التعامل مع لهجات مختلفة، كلمات عامية، ضوضاء في الخلفية، تغيير في نبرة صوت الإنسان بسبب البرودة، ...إلخ.

5- الروبوتات الذكية: الروبوتات قادرة على أداء المهام المحددة لها أفضل مما يفعلها الإنسان، لديها أجهزة استشعار متعددة للكشف عن البيانات المادية من العالم الحقيقي، مثل الضوء، والحرارة، والحركة، والصوت، ولديهم معالجات فعالة للبيانات التي يتم الحصول عليها، وذاكرة ضخمة لتخزين تلك البيانات، بالإضافة إلى ذلك فهم قادرين على التعلم من أخطائهم ويمكنهم التكيف مع البيئة الجديدة.

كما يعد من مجالات الذكاء الاصطناعي، كما ذكر سلامة (2020، 449) ما يلي:

- التعرف الآلي على الكلام: والقصد منه إمكانية الاتصالات الناطقة مع الحاسوب وفهم كل ما يقال له.
- التعلم الآلي: ويرتكز على تطوير برامج الحاسب، بحيث يستطيع الوصول إلى البيانات واستخدامها لتعليم نفسها بشكل آلي.
- الحفظ الآلي: والمقصود منه إعداد أنظمة تمكن الحاسب من الحفظ.
- النماذج والقوالب للتفكير: ويحتوي هذا المجال على أنواع عدة من النماذج المحققة لكل نوع من أنواع التفكير الإنساني، والتي تمكن الحاسوب من التفكير كالإنسان.
- الشبكات العصبية: والغرض منه صنع مخ مزيف مكون من مفاتيح كثيرة تشبه الخلايا العصبية عند الإنسان، قادرة على التعلم والحفظ واتخاذ القرار.
- الذكاء الاصطناعي الموزع: والمقصود به تقليد العمل الجماعي للإنسان لحل مشكلة ما.

وكذلك يعد من مجالات الذكاء الاصطناعي ما يلي (H-Farm Industry –A I Team، 2017):

- المشاهدة والإحساس بشكل مشابه لتصرفات البشر: ومن أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي ذات الصلة به معالجة اللغة الطبيعية، وتمييز الأصوات.

- التفسير والتقييم: وهي محاكاة جانب التفكير عند الإنسان، ومن أهم التطبيقات المستخدمة فيه تعليم الآلة، والتعلم العميق.

- التفاعل (التصرف): وهي محاكاة جانب العمل من السلوك الإنساني وأهم التطبيقات المستخدمة توليد اللغة الطبيعية.

ويرى عيفي (2015، 24) أن البحث في الذكاء الاصطناعي يأخذ اتجاهين؛ أحدهما يسلط الضوء على طبيعة ذكاء البشر ومحاولة التشبيه له، بقصد نسخه أو مطابقته أو ربما التفوق عليه، ويحاول الاتجاه الثاني بناء نظم خبيرة تعرض سلوك ذكي بغض النظر عن مشابهته لذكاء الإنسان.

وتصنف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ثلاث مجالات رئيسية، هي: (سيد، 2021، 1204)

- 1- تطبيقات الواجهة البنائية الطبيعية: ومنها اللغات الطبيعية، والتعرف على الكلام، ومتعدد الحواس، والواقع الافتراضي.
- 2- تطبيقات الآلات الذكية: ومنها الإدراك البصري، وحاسة اللمس، والبراعة، والتنقل الحركي، والشبكات العصبية، والوكيل الذكي.
- 3- تطبيقات العلوم الإدراكية: ومنها النظم الخبيرة، ونظم التعلم، والمنطق الغامض، والخوارزميات الجينية.

ويتم تصنيف الذكاء الاصطناعي إلى نوعين رئيسيين هما:

- 1) الذكاء الاصطناعي الضعيف: وهو يركز على مجموعة من المهام المحددة والضيقة، كالسيارة ذاتية القيادة
- 2) الذكاء الاصطناعي القوي: والذي يعرف باسم الذكاء العام الاصطناعي، ويعد هذا النوع قادرًا على أداء معظم الوظائف المعرفية التي قد يمتلكها الإنسان، بالإضافة إلى تطبيق الذكاء على أكثر من مشكلة (Ma & Siau, 2018).

كما يمكن تقسيم أنواع الذكاء الاصطناعي تبعًا لخصائصه إلى ثلاثة أنواع رئيسية، تبدأ من رد الفعل البسيط وصولًا إلى الإدراك والتفاعل الذاتي، وذلك كما يلي (Bostrom, Müller, 2014):

- 1- الذكاء الاصطناعي الضعيف: وهو من أبسط أشكال الذكاء الاصطناعي، وتتم برمجته للقيام بوظائف معينة داخل بيئة محددة، ويعد تصرفه بمنزلة رد فعل على موقف معين، ولا يمكن له العمل إلا في ظروف البيئة الخاصة به، مثل الروبوت الذي ابتكرته شركة IBM وقام بلعب الشطرنج مع بطل العالم غاري كاسباروف وهزمه.

- 2- الذكاء الاصطناعي القوي أو العام: ويمتاز بالقدرة على جمع المعلومات وتحليلها، وعلى مراكمة الخبرات من المواقف التي يكتسبها، والتي تؤهله لأن يتخذ قرارات مستقلة وذكية، مثل روبوتات الدردشة الفورية، والسيارات ذاتية القيادة.

3- الذكاء الاصطناعي الخارق: وهذا النوع ما زال قيد التجارب، وتسعى إلى محاكاة الإنسان، ويمكن التمييز بين نمطين أساسيين منها: الأول يحاول فهم الأفكار البشرية، والانفعالات التي تؤثر في سلوك البشر، ويملك قدرة محدودة على التفاعل الاجتماعي، والثاني هو نموذج لنظرية العقل؛ حيث تستطيع هذه النماذج التعبير عن حالتها الداخلية، وأن تتنبأ بمشاعر الآخرين ومواقفهم، وأن تتفاعل معها؛ إنها الجيل المقبل من الآلات فائقة الذكاء.

4- أهداف الذكاء الاصطناعي:

يهدف الذكاء الاصطناعي بشكل عام إلى إعداد أنظمة وبرامج تستطيع تنفيذ المهام التي تتطلب التفكير، والتعلم، فيما يحاكي ذكاء الإنسان، موظفًا لهذا الهدف الأدوات والأجهزة اللازمة لمعالجة البيانات، وتحليلها، واتخاذ القرارات المناسبة في ضوءها.

فيستهدف الذكاء الاصطناعي دراسة وصناعة أنظمة حاسوبية تعرض بعض صيغ الذكاء، بمعنى أنظمة تعلم مفاهيم ومهام جديدة، وأنظمة يمكنها أن تفكر وتستنبط استنتاجات مفيدة حول العالم الذي نعيش فيه، وأنظمة تستوعب اللغات الطبيعية، وتلاحظ وتفهم المناظر المرئية، ويمكنها إنجاز أعمال تتطلب ذكاءً بشرياً (Chen et al, 2020).

ويهدف إلى تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب لطريقة الإنسان، وبمعنى آخر المعالجة المتوازية؛ حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في الوقت نفسه، واتخاذ قرار لموقف معين بناءً على وصف هذا الموقف، فتساعد برامج الذكاء الاصطناعي في إيجاد الطريقة المتبعة لحل المسألة أو لاتخاذ القرار بالرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي تم إمدادها بها مسبقاً (إسماعيل، 2017، 12).

وحدد كل من موسى وبلال (2019، 20) أهداف الذكاء الاصطناعي فيما يلي:

- 1- بناء برمجيات قادرة على أداء سلوكيات توصف بالذكاء عند قيام الإنسان بها، وبالتالي قدرة الآلة على القيام بالمهام التي تحتاج إلى الذكاء البشري عند أدائها، مثل الاستنتاج المنطقي، مما يجعل الآلة أكثر ذكاءً، ويجعل الأجهزة أكثر فائدة.
- 2- التوصل إلى القرار، وذلك من خلال الرجوع إلى العديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة التي غُذي بها البرنامج.
- 3- حل مشكلة المهام المكثفة للمعرفة.
- 4- عمل اتصال ذكي بين الإدراك والفعل.
- 5- اتخاذ قرار في موقف ما بناءً على وصف هذا الموقف.
- 6- تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكل أقرب لطريقة الإنسان، فيما يعرف بالمعالجة المتوازية.
- 7- تحقيق فهم أفضل لماهية الذكاء البشري، عن طريق فك أغوار الدماغ؛ حتى يمكن محاكاته، فالجهاز العصبي والدماغ البشري أكثر الأعضاء تعقيداً، وهما يعملان بشكل مترابط ودائم في تعرف الأشياء.

ثانيًا: الذكاء الاصطناعي في التعليم:

1- أهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم ومبررات استخدامه:

يعد تطور تقنيات الذكاء الاصطناعي سمة أساسية من سمات العصر الراهن، فهناك اهتمام عالمي كبير بأبحاث الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مختلف مجالات الحياة، نتج عنه هذه السمة وهذا التطور الهائل غير المسبوق.

ومن أهم دوافع الاهتمام بالذكاء الاصطناعي، كما أوضح عبد الله (2023، 36) ما يلي:

- يمثل الذكاء الاصطناعي أهمية كبيرة لمختلف موضوعاته، سواء في الإعلام، أو الصحة، أو التعليم، وغيرها؛ لضرورة الاعتماد عليه بشكل مباشر دون تدخل بشري.
- للذكاء الاصطناعي قدرة على المحافظة على الخبرات البشرية وتخزينها، من خلال نقلها إلى الآلات الذكية.
- استخدام اللغة الطبيعية للإنسان بكل الموجودات والمعارف، وهو ما يجعل الآلات في متناول كل شرائح المجتمع.
- هناك إمكانية لتعليم وتطوير الذات من خلال برامج الذكاء الاصطناعي، كآلات التعليم، والتصحيح الذاتي، والبرمجة الذاتية.
- يخفف الذكاء الاصطناعي عن الإنسان المشقة والتعب والأعمال الخطرة.
- لولا وجود أنظمة الذكاء الاصطناعي، كالشبكات العصبية، والأنظمة الخبيرة، وخوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي وغيرها، لأصبح الحاسوب جهازًا إلكترونيًا تقليديًا أساس عمله تنفيذ الأوامر الموكلة إليه.
- وأدى التطور والتقدم للثورة التكنولوجية في علم الذكاء الاصطناعي إلى زيادة الاهتمام بالبحث في إمكانية تسخيرها والإفادة القصوى منه في دعم العملية التعليمية، وتعزيز بيئات التعلم، والعمل على تطوير أساليب التدريس وتحويلها من أسلوب التلقين إلى أسلوب الإبداع والتفاعل، من خلال الاستفادة من التطبيقات الذكية المعتمدة على تقنيات الذكاء الاصطناعي (Farzaneh, Kim, Zhou & Qi, 2019, 75).
- فيمكن أن يستخدم المعلمون تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إجراء المهام الروتينية، وجعل الدروس مناسبة وفقًا لقدرات ومستوى كل متعلم على حدة، بناء على تفضيلاتهم العلمية، والثقافية، ونمط تعليمهم، مما يوفر لهم وقتًا يمكنهم من أداء بقية المهام على نحو أفضل وأدق.
- ويعد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أسلوبًا حديثًا من أساليب التعلم التي ظهرت نتيجة دخول التقنيات التكنولوجية في مجالات الحياة، حيث توظف فيه كل آليات التقنيات الحديثة، بالإضافة إلى جميع وسائل الاتصال والتواصل (الأثري، 2019، 6).
- ويمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأسلوب يجعل المتعلمون يرغبون ويقبلون على التعليم بلهفة وشغف، ويجعل الدراسة ممتعة ومسلية ومحبية إلى النفس، من خلال تطوير البيئة التعليمية للتفاعل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي (قشطي، 2020).

ومن مميزات استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، كما أشار ليميكس (2018) ما يلي:

- إمكانية اتخاذه قرارات معقدة، وإمكاناته الهائلة التي يمكن أن يضيفها إلى مجالات الدراسة المختلفة، بالإضافة إلى قدرته على التوصل لحل المسائل، حتى مع عدم اكتمال البيانات؛ حيث إنها تستطيع التعامل مع البيانات المتناقضة والمتضادة أحياناً.
- توفير الوقت والجهد، والإسهام في توفير واقع بديل للمتعلمين؛ فالذكاء الاصطناعي يعود المتعلمين لمواجهة، ومواكبة التكنولوجيا الحديثة.
- الإسهام في عرض الأسئلة على المتعلمين بطريقة تكشف نقاط الضعف لدى كل منهم، والاستعدادات العقلية لكل متعلم، بالإضافة إلى متابعة واستكشاف أساليب المتعلمين.
- يساعد الذكاء الاصطناعي الطلاب على حسن اختيار الأسئلة، كما يُعد فضاء كبيراً وتنفيهاً عنهم؛ إذ إن التجارب أثبتت أن المتعلمين يكونون أكثر قدرة على التحاور بعيداً عن العلم.

يضاف إلى ذلك ما ذكر (2019, 108) "Karsenti" من تأثيرات إيجابية للذكاء الاصطناعي على التعليم، ومنها:

- تقديم التعلم المخصص للمعلمين والمتعلمين وفقاً لاحتياجاتهم.
- التصحيح الآلي لأنواع معينة من العمل الدراسي، مما يوفر وقت المعلمين لأداء مهام أخرى.
- التقويم المستمر للمتعلمين، حيث يساعد على تتبع خبرات المتعلمين على طول مسار التعلم.
- توفير منصات التدريس الذكية للتعلم عن بعد، بالإضافة إلى التوسع السريع في تكنولوجيا الهاتف المحمول، وبذلك فإنه يفتح فرصاً مثيرة للمتعلمين والمعلمين على حد سواء.
- تقديم طرق جديدة للتفاعل مع المعلومات، فعلى سبيل المثال: تقوم Google بتعديل نتائج البحث وفقاً للموقع الجغرافي للمتعلمين أو عمليات البحث السابقة.
- توسيع الفرص المتاحة للمتعلمين للتواصل والتعاون مع بعضهم بعضاً.
- زيادة التفاعل بين المتعلمين والمحتوى الأكاديمي، ومثال على ذلك Chatbot، حيث يمكن لروبوت الدردشة تعرف لغة المتعلم ومحاكاة محادثة حقيقية.
- تقديم المساعدة للمتعلمين في أداء الواجبات المنزلية، حيث يمكن للمتعلمين القيام بواجب منزلي شخصي يناسب مهاراتهم الدراسية وتحدياتهم الأكاديمية.
- منع التسرب؛ حيث يمكن للذكاء الاصطناعي جمع بيانات المتعلمين وإشعار المدارس بالمتعلمين المعرضين لخطر التسرب؛ حتى يتمكنوا من تلقي الدعم المناسب وحل المشكلة.

- يجعل الذكاء الاصطناعي التعلم عن بعد أكثر سهولة وجاذبية؛ حيث يمكن للمتعلم التعلم في أي مكان وفي أي وقت.
 - تحقيق استقلالية المتعلم: وهي تعد مهمة رئيسة للمعلمين.
 - إدارة أفضل للفصول الدراسية من خلال تجربة افتراضية، مثل Classcraft حيث تجذب المتعلمين.
 - تحقيق إدارة أكثر كفاءة: حيث يمكن معالجة حضور الطلاب وما إلى ذلك بسرعة وسهولة.
 - جمع البيانات وتخزينها وأمنها؛ حيث تسمح تقنية السحابة الإلكترونية للذكاء الاصطناعي بتنظيم وتحليل وإنتاج المعرفة من الكميات الهائلة من البيانات.
 - توفير مميزات خاصة للمتعلمين ذوي الاحتياجات الخاصة.
 - المهام المؤتمتة: حيث يمكن توفير الكثير من الوقت الذي يتم قضاؤه في مهام تعليمية روتينية من خلال أنظمة الذكاء الاصطناعي.
- فهناك إسهامات إيجابية عدة يمكن أن يقدمها الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم بجميع عناصره؛ معلم، ومتعلم، ومادة علمية، وأساليب تدريس وتقويم، إذا ما تم استخدامه واستثمار إمكاناته في التعليم على نحو سليم.

2- تغير دور المعلم وفقاً لتطبيقات الذكاء الاصطناعي:

لكون الذكاء الاصطناعي يستهدف محاكاة السلوك البشري في مختلف المواقف، فإن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم يمكنها أن تقوم بعدة أدوار هي في الأساس من أدوار المعلم، فتزيل عن كاهله كثير من المهام الروتينية، وعلى الجانب الآخر، يتطلب توفير الذكاء الاصطناعي في التعليم توافر بعض المهارات للتعامل مع تطبيقاته وأنظمتها.

والهدف من أنظمة الذكاء الاصطناعي في التعليم هو مساعدة المعلمين في الوفاء بمتطلبات عملهم على الوجه المطلوب، وليس كما يعتقد البعض من المعلمين أن يأخذ الذكاء الاصطناعي وظائفهم، أو أن يحد من دور المعلمين لصالح الروبوتات، فليس هناك داعياً لقلق المعلمين من استيلاء الروبوتات على المدارس في المستقبل؛ فإنه لا يمكن أن يحل محل المعلم (الإنسان) في كثير من المهام، وهذا وجود معلم (بشري) لإدارة البيئة الصفية، ولتشجيع الطلاب الذين بحاجة إلى تشجيع، كما أن جزء كبير من العملية التعليمية خاصة بالنسبة للأطفال يتضمن مهارات اجتماعية عاطفية، بالإضافة إلى التفكير الأخلاقي. فللذكاء الاصطناعي قدرة على تعليم الطلاب المهارات الأكاديمية (القراءة والكتابة والحساب)، إلا أن تدريس المهارات الاجتماعية والعاطفية والأخلاقية يظل أكثر تعقيداً؛ فهذا النوع من التعلم يحتاج إلى لمسة إنسانية لا يستطيع توفيرها إلا من خلال المعلم البشري فقط (موسى وبلال، 2019، 311).

ويمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي المعلمين عن طريق التوصيات التي يتم ضبطها وفقاً لحالات المتعلمين وطرقهم في ممارسة التعليم، والدعم عن طريق تكييف المواد الموجودة لتناسب احتياجاتهم الصفية بالضبط، كما يمكن أن يساعدهم في العثور على مكونات لإضافتها إلى خطط الدروس لمعالجة المعايير والتوقعات الكاملة، وتلبية المتطلبات الفريدة لكل متعلم، وحتى بعد العثور على تلك

المكونات، يساعد الذكاء الاصطناعي في تكييف المصادر الموحدة لتناسب الاحتياجات المحددة بشكل أفضل (كاردونا، ورودريغيز، وإسماعيل، 2023، 35).

ويتطلب ذلك، تطوير المعلمين مهنيًا؛ للإفادة من الفرص التي يمكن أن يوفرها الذكاء الاصطناعي، ويجب أن يكون التطوير المهني متوازنًا ليس فقط لمناقشة الفرص، ولكن أيضًا لإبلاغ المعلمين بالمخاطر الجديدة، مع تزويدهم بالأدوات اللازمة لتجنب مخاطر الذكاء الاصطناعي.

وأشار كل من كاردونا، ورودريغيز، وإسماعيل (2023، 30) إلى أنه لتحقيق النجاح مع الذكاء الاصطناعي كتعزيز للتعلم والتعليم، نحتاج إلى المركزية الدائمة للمعلمين Always Center Educators، من الناحية العملية، نجد أن تطبيق "المركزية الدائمة للمعلمين في الذكاء الاصطناعي ACE in AI" يعني الحفاظ على وجهة نظر إنسانية في مقدمة عملية التعليم ومركزها. وتؤدي "المركزية الدائمة للمعلمين" إلى إجابة الإدارة بكل ثقة: "لا" عندما يتم السؤال: "هل سيحل الذكاء الاصطناعي محل المعلمين؟"، ولا يقتصر الأمر على جعل وظائف المعلمين أسهل فحسب، بل يجعل من الممكن أيضًا القيام بما يريد معظم المعلمين القيام به. يتضمن ذلك على سبيل المثال، فهم طلابهم بشكل أعمق، والحصول على مزيد من الوقت للرد بطرق إبداعية للحظات القابلة للتعليم. فيقوم المعلمون بما يلي:

- اتخاذ القرارات لحظة بلحظة في أثناء قيامهم بالعمل الفوري للتدريس.
- يستعدون للتدريس ويخططون ويفكرون فيه.
- يشاركون في القرارات المتعلقة بتصميم التقنيات المدعومة بالذكاء الاصطناعي، وفي اختيار التقنيات، وتشكيل تقييم التقنيات، وبالتالي وضع سياق ليس فقط لفصولهم الدراسية، ولكن لزملائهم المعلمين أيضًا.

لذا، يحتاج المعلم عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى ما يلي: (موسى وبلال، 2019، 313).

- فهم متطور لما يمكن أن تقوم به أنظمة الذكاء الاصطناعي في التعليم لتمكينهم من تقييم وإصدار أحكام قيمة سليمة حول منتجات الذكاء الاصطناعي الجديدة.
- تطوير المهارات البحثية للسماح لهم بتفسير البيانات التي توفرها تقنيات الذكاء الاصطناعي، وطرح الأسئلة الأكثر فائدة للبيانات، وسير الطلاب من خلال نتائج تحليل البيانات.
- مهارات جديدة في العمل الجماعي والإدارة، حيث سيكون لكل معلم مساعدين من أنظمة الذكاء الاصطناعي، بالإضافة إلى مساعديهم المعينين في مجال التدريس، وسيكونون مسئولين عن الجمع بين هذه الموارد وإدارتها على نحو أكثر فعالية.

فعلى الرغم من تقدم أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، إلا أن المعلم عنصر رئيس فيها وعامل أساسي في فاعلية توظيفها في عمليتي التعليم والتعلم، فللذكاء الاصطناعي أثر على أدوار المعلم والمهام المنوطة به، ويبسر عليه أداء كثير منها، كما سيضيف إليه بعض المهام لإعداد الدروس وإضافتها لأنظمة الذكاء الاصطناعي، بما يفيد في تحسين التعليم وتطويره.

3- تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم:

يتمثل إنتاج الذكاء الاصطناعي في التطبيقات والبرامج التي يتم تصميمها في ضوء خصائصه وسماته؛ في سبيل الإفادة من مميزاته وإمكاناته في المجال المستهدف، ومنها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.

ويقوم الذكاء الاصطناعي في التعليم على تطبيق مبادئ العلوم والتخصصات ذات العلاقة بالعملية التعليمية، وما تم التوصل إليه من نتائج الأبحاث في السياق نفسه، على سبيل المثال، يقدم البحث في العلوم التربوية وعلم الأعصاب رؤى أساسية بهدف تحسين التعلم الفردي، منها، يتعلم المتعلمون الذين يعملون في فرق ومجموعات على مشاريع بشكل أفضل ويحصلون مزيداً من المعلومات (التعلم التعاوني/ التنافسي)، المتعلمون الذين يطبقون على الفور ما يتعلمونه يحتفظون به أكثر (الممارسة)، والمتعلمون الذين يتلقون مساعدة من معلمين بشريين يجيبون عن الأسئلة بسرعة (الدعم)، مساعدة المتعلمين على تحديد نقاط القوة والضعف لديهم (التغذية الراجعة)... إلخ، فتطبيقات وأنظمة الذكاء الاصطناعي توظف المبادئ السابقة وتحققها بالشكل الذي يؤدي إلى تحسين نواتج التعلم (موسى وبلال، 2019، 302).

وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال التعليمي هي البرامج والتطبيقات التي تقدم للمتعم الإرشادات والمساعدات في أثناء تعلمه ليصل لحد التمكن، وتتميز بقدرتها على التفكير بالطريقة نفسها التي يفكر بها البشر الأذكياء، وتتبع مسارات تساعد المتعلم على التصفح والتنقل داخل البيئة التعليمية في أثناء دراسته للمقررات (محمد، محمود، 2020، 473).

وتتكون نظم التعليم الذكية من المكونات الأساسية التالية: (عفي، 2015، 189)

1- وحدة الخبير Expert Module

تحتوي هذه الوحدة على إستراتيجيات التدريس، والتعليمات الأساسية، والمعلومات المرغوب تدريسها للمتعم، متضمنة المفاهيم، والموضوعات، والحقائق، والمعرفة الإجرائية، والمعرفة الإرشادية التي يراد أن يتعلمها الطالب، وتتضمن قواعد التعليم ومجموعة المسائل ذات العلاقة، وأسئلة وتمارين، وهي أكثر من مجرد تمثيل للبيانات، إنها نموذج أو صياغة للطريقة التي يمثل بها شخص متمرس (خبير) المعرفة التخصصية، وقد تتضمن هذه الوحدة نظام خبير Expert system وهو عبارة عن نظام يهدف إلى تقديم حلول في مستوى الخبراء لمسائل في مجال معين، وتتعامل النظم الخبيرة عادة مع معلومات غير مؤكدة أو معلومات ناقصة.

2- وحدة الطالب Student Module

تعمل وحدة تشخيص الطالب على تدوين معلومات تتعلق بكل متعلم، وتهتم هذه الوحدة بمتابعة مستوى أداء الطالب في المادة العلمية المقدمة لغرض التعلم، وهي تشكل إطار لتحديد الوضعية الحالية لفهم الطالب للمادة العلمية، ويمكن إضافة القدرة على رصد الأخطاء وسوء الفهم. لذا، فإن هذه المعلومات تعكس قناعة النظام بمستوى المعرفة الحالي للمتعلم. ونظرا لأن السلوك الظاهري للطالب هو وحده الملحوظ من قبل نظام التعلم ونتيجة لضيق قناة الاتصال بين نظام التعلم الذكي والمستخدم، فإن وحدة الطالب قد لا تكون دقيقة بالمستوى المطلوب، الأمر الذي يستوجب اتخاذ خطوات تجعل التصرفات المبنية على هذه المعلومات (غير الدقيقة) أن تكون ملائمة. والغرض من هذه الوحدة هو تزويد وحدة أصول التعليم بالبيانات للمساعدة في تكييف البيئة التعليمية لشخص المتعلم ذاته، وذلك من خلال تحليل عمليات التفاعل التي تحدث بين كل من الطالب والنظام في أثناء مرحلة حل المسائل.

3- وحدة أصول التعليم Pedagogy Module

تقدم هذه الوحدة أسلوب عملية التعلم، مثل تحديد المعلومات الضرورية عند الحاجة للمراجعة، أو الحاجة لعرض موضوع جديد، وبناء على المعلومات الواردة من وحدة الطالب تعمل وحدة أصول التعليم على اتخاذ قرارات تعليمية تعكس الحاجات المختلفة لكل طالب، وعادة ما تكون أساليب التعلم محددة سلفا مثل: التدريس، والامتحان، والمراجعة، وهذه الوحدة هي المسؤولة عن تنفيذ إحدى هذه الأساليب والزمن الملائم.

4- وحدة الشرح Explanation Module

تستغل هذه الوحدة المعلومات المتاحة كافة من قاعدة المعرفة التخصصية (محتويات الدروس والأهداف والمواضيع والامتحانات)، وكذلك معلومات من وحدة الطالب حتى يتسنى الإجابة عن أسئلته وتقديم الشرح الملائم، ويمكن لهذه الوحدة القيام بالأعباء التالية: تحديد محتويات الإجابة أو الشرح- تحديد نمط تقديم الشرح (مثل مستوى التفاصيل، الملاحظات، التوضيحات، الأمثلة، الإشارة إلى مفاهيم ذات علاقة وغيرها) - تجميع المعلومات وترتيب الجمل حتى تكون متماسكة ومعقولة يمكن استيعابها.

5- وحدة التواصل: User Interface

تتحكم هذه الوحدة في عمليات التفاعل مع المتعلم، مثل إجراء الحوار وتصميم الشاشات وكيفية عرض المادة العلمية على الطالب بأفضل أسلوب، من خلال تقديم متصفحات للمعرفة، وأدوات للإبحار لعرض الدروس حسب التسلسل، وتصفح الدرس السابق أو اللاحق والأهداف. ويمكن أن تحتوي هذه الوحدة على أدوات إضافية للطالب مثل دفتر الملاحظات، أو إشارات صوتية أو ضوئية، وكذلك ساعة زمنية أو مساعدة مباشرة.

ومن مجالات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم (عبد السلام، 2021، 389):

- ◆ أتمتة الدرجات والتقييم: حيث يمكن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم برصد العلامات والدرجات للمتعلمين بالبيئة التعليمية، فيلجأ الروبوت أو الآلة لتقييم المتعلم ومدى معرفته من خلال تحليل إجابته وتقديم ردود الأفعال، وبناء عليه يتم رسم خطط التدريب الشخصية المناسبة لكل متعلم.
 - ◆ التغذية الراجعة للمعلم: ويرتكز هذا التطبيق على عدة تقنيات مستحدثة، كالدرشات مع الروبوتات، والتعلم الإلكتروني أو الآلي، بالإضافة إلى إجراء الحوارات كما هو الحال في المقابلات، ويلجأ لرصد أبعاد المحادثة وتكييفها وفقاً لما يقدمه المتعلم من إجابات تعكس شخصيته ومستواه التعليمي والذكائي.
 - ◆ الوسطاء الافتراضيين: يعد الوسيط الافتراضي وسيلة لمساعدة المتعلمين وإفادتهم بالإجابات الدقيقة التي يحتاجونها، وأثبتت جداتها في معهد جورجيا بواسطة روبوت مدعم بنظام IBM المنبثق عن الذكاء الاصطناعي، يعرف باسم جيل واتسون، ويعد واحداً من ضمن التطبيقات.
 - ◆ التعليم الشخصي: يلبي هذا التطبيق احتياجات كل متعلم منفصل عن أبناء شعبته؛ حيث يقدم للمتعلم سلسلة من البرامج التعليمية التي تسهم في رفع كفاءته في التعليم وتسريع ذلك، كما تساعد هذه التطبيقات في تحديد نقاط الضعف لدى المتعلم، والعمل على تقويتها من خلال المناهج التعليمية المزودة بها، وتمتاز هذه التطبيقات بقدرتها على التأقلم مع احتياجات المتعلمين، سواء فردية أو جماعية بغض النظر عن درجة التعقد.
 - ◆ مساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة: تستخدم أنظمة التعليم الذكية ذات الوسائط المتعددة (IMTS) في المجال التعليمي بشكل كبير، وخاصة مع ذوي الاحتياجات الخاصة بكل فئاتهم؛ حيث تتوفر في هذه البرامج أساليب عدة للتواصل، من صور، ورسوم، وفيديو، وغيرها من المثيرات اللازمة لذوي الاحتياجات الخاصة.
- وشهدت السنوات الأخيرة تطورات كبيرة في مجال الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم؛ حيث يتم استخدام العديد من التطبيقات على نطاق واسع من قبل المعلمين والمتعلمين، وفيما يلي عرض لأهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:
- وحدد شعبان (2021، 11) تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم في:

1- أنظمة التدريس الذكية (ITS): وهي من أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي شيوعاً في التعليم، توفر دروساً تعليمية خطوة بخطوة مخصصة لكل متعلم، من خلال موضوعات في مجالات منظمة محددة جيداً، مثل الرياضيات، أو الفيزياء. وتستخدم أنظمة التدريس الذكية تقنيات الذكاء الاصطناعي لمحاكاة التدريس الفردي للإنسان، وتقديم أنشطة تعليمية تتناسب بشكل أفضل مع الاحتياجات المعرفية للمتعلم، وتقديم ملاحظات مستهدفة في الوقت المناسب، كل ذلك دون الحاجة إلى وجود معلم فردي، وبعض أنظمة التدريس الذكية تجعل

المتعلم يتحكم في التعلم الخاص به؛ لمساعدته على تطوير مهارات التنظيم الذاتي، ويستخدم بعضهم إستراتيجيات تربوية لدعم التعلم، بحيث يتم تحدي المتعلم ودعمه بشكل مناسب.

2- بيانات التعلم التكيفي: يعد التعلم التكيفي من خلال التخصيص والنظر في أساليب التعلم نقطة محورية لأبحاث الذكاء الاصطناعي في السياق التعليمي؛ حيث إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية تهدف إلى توفير مساحات تعليمية تلبي احتياجات المتعلمين، وتوفير فرص التعلم وفقاً لتفضيلات التعلم للمتعلمين، وهو ما يعني أنه بدلاً من اعتماد نهج واحد يناسب الجميع، فإن استخدام الذكاء الاصطناعي يسمح بالتعلم المخصص؛ من خلال وضع المتعلمين في مركز بيانات التعلم، ويساعد التعليم التكيفي المعلمين في تصميم محتوى تعليمي متكيف وفقاً لقدرات المتعلمين المختلفين، وتكون المنصة مفتوحة للمتعلمين والمعلمين لتلبية احتياجاتهم.

3- الذكاء الاصطناعي كمكون مستقبلي للعمليات التعليمية: أدى استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم إلى إحراز تقدم كبير في النظرية والتطبيق في الألفية الجديدة، كما أن هناك طرقاً وسيناريوهات بديلة لدمج الذكاء الاصطناعي في العمليات التعليمية، مع التركيز بشكل خاص على التعلم عبر الإنترنت والتعلم عن بعد، مثال: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي كحل لزيادة الكفاءة في التعلم عبر الإنترنت، وإشراك المتعلمين وتوصيلهم ببعضهم بعضاً وبمعلمهم في بيئات غير متزامنة عبر الإنترنت.

4- استخدام الذكاء الاصطناعي لأغراض التقويم: يتضمن تقييم الذكاء الاصطناعي للمتعلمين تصحيح الواجبات المنزلية، واختبار مستوى تنمية اللغة، واختبار التمارين البدنية، واختبار مستوى الذكاء، وما إلى ذلك، ويتميز الذكاء الاصطناعي بأنه يمكن أن يأخذ في الاعتبار المزيد من الجوانب، ويشير إلى أوجه القصور لدى المتعلمين، ويوفر التدابير المناسبة.

5- الروبوتات التعليمية القائمة على الذكاء الاصطناعي: الروبوت هو جزء مهم من نظام الذكاء الاصطناعي، ويوفر دعماً قوياً للتعليم، وهو يعمل على تنمية الروح المبتكرة للمتعلمين وقدرتهم العملية، وفي الوقت نفسه، فإنه يثري موارد التعليم، ويوفر المزيد من وسائل التعليم التي تؤدي دوراً مهماً في تحسين التعليم والابتكار. ويدمج روبوت تعليم الذكاء الاصطناعي المعرفة البشرية متعددة التخصصات من خلال التعلم الآلي، ويمكن أن تعمل الروبوتات التعليمية ذات الذكاء الاصطناعي كمساعدات تعليمية ذكية، أو مدرسين مستقلين أو مساعدين للقيام بأنشطة تعليمية في أثناء التواصل والتفاعل مع المتعلمين. وهناك مزايا وتطبيقات محتملة لروبوتات الدردشة للمتعلمين، ومنها: ميل المتعلمين إلى الشعور بالاسترخاء في أثناء التحدث إلى الكمبيوتر أكثر من التحدث إلى أي شخص، وأن روبوتات الدردشة على استعداد لتكرار المواد نفسها مع المتعلمين إلى ما لا نهاية؛ فهي لا تشعر بالملل ولا تفقد الصبر.

بالإضافة إلى ما ذكره جاد (2022، 2014) من تطبيقات تعليمية، وهي:

1- المحتوى الذكي: فيمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في رقمنة المحتوى، ويستخدم أحد هذه الأنظمة المسمى بـ "Cram 101" الذكاء الاصطناعي لتكثيف محتوى الكتب بصورة أكثر قابلية للفهم، مع ملخصات الفصول، والاختبارات التدريبية، والبطاقات التعليمية، وتسمح

منصة أخرى تسمى "Netex Learning" المحاضرين بتصميم منهج رقمي عبر أجهزة متنوعة، بما في ذلك الفيديو والصوت والمساعد عبر الإنترنت، وأصبح المحتوى الافتراضي كالمحاضرات الرقمية، ومؤتمرات الفيديو حقيقة واقعة بفضل الذكاء الاصطناعي. ومن المنصات التي يمكن الاستفادة منها في إعداد المحتوى الذكي: منصة Netex Learning والتي تمكن المعلمين من تصميم محتوى رقمي، من خلال مجموعة متنوعة من الوسائط، بما في ذلك الفيديو والصوت والمساعد التعليمي عبر الإنترنت، ومنصة نظام (iTalk2Learn) لتعليم الكسور- وتطبيق (Thinkste Math) في الرياضيات، ومنصة (Brainly) للتواصل الاجتماعي وطرح الأسئلة (Southgate, E., et al, 2019: 18).

2- تقنية الواقع الافتراضي: وهي محاكاة حاسوبية تفاعلية للواقع الحقيقي، تتيح للمتعلم فرص التفاعل والانغماس والتحكم والإبحار داخلها، كإجراء التجارب المعملية الخطرة، أو المشاركة في زيارة أماكن معينة وهو في بيئة مختلفة.

3- الألعاب التعليمية الذكية: ألعاب مبرمجة بواسطة الحاسوب؛ لتحقيق هدف تعليمي محدد، تتسم بالتنشيق والتحدى والخيال والمنافسة، بحيث يتم تصميمها بطريقة تحفز النشاط الذهني، وتزيد مستوى التركيز، وتحسن القدرة على اتخاذ القرارات المنطقية، وحل المشكلات بطريقة سريعة، وتقوي العلاقات الاجتماعية.

وتعرف رجا (2020، 341) الألعاب التعليمية الذكية أنها ألعاب يتم برمجتها بواسطة أجهزة الحاسوب لتحقيق هدف تعليمي محدد، تتسم بالتنشيق، والتحدى والخيال، والمنافسة، إذ يتم تصميمها بطريقة تُحفز النشاط الذهني، وتزيد مستوى التركيز، وتُحسن القدرة على اتخاذ القرارات المنطقية، وحل المشكلات بطريقة سريعة.

4- أتمتة المهام الإدارية: يتمتع الذكاء الاصطناعي بإمكانيات كبيرة في أتمتة وتسريع المهام الإدارية لكل من المؤسسات التعليمية والمعلمين، فتقدير الواجبات المنزلية، وتقييم المقالات، وتقديم قيمة لاستجابات المتعلمين هو الجهد المبذول من قبل المعلمين معظم الوقت، ويمكن للذكاء الاصطناعي أتمتة عملية تقدير الدرجات في اختبارات الاختيار من متعدد، وابتكار مطورو البرامج طرقاً جديدة لتصنيف الردود والمقالات المكتوبة أيضاً، كما يمكن تبسيط إجراءات عمليات قبول المتعلمين وتحسينها، مما يقلل من عبء العمل على مكاتب القبول ذات الحجم الكبير.

وأضاف القحطاني والدايل (2021، 174) أن من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ما يلي:

1- تطبيقات الواقع المعزز: هي تطبيقات تقنية تسهم في تحفيز المتعلم للتفاعل بطريقة تزامنية؛ حيث تدمج خصائص العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد، مع تدعيمه بمعلومات إضافية، كما أنه تطبيقات الواقع الافتراضي المعزز تسمح للمستخدم برؤية العالم الحقيقي من حوله، ومن التطبيقات المعززة، تطبيق أورا سما Aurasma وهو تطبيق بسيط يساهم في تحفيز المتعلم والتفاعل النشط.

وتطبيقات الواقع المعزز وهي تطبيقات تتيح بيئة افتراضية تمكن من عرض الصور، والرسوم، والمقاطع في أشكال ثلاثية الأبعاد تحاكي واقعاً مادياً، كما يمكن مشاهدته من جميع الزوايا، وتحريكه وتدويره في الفراغ، بحيث يرى من كل جانب، بحيث تقدم للمتعلم خبرة حقيقية، ويكون فيها متفاعلاً من خلال الأدوات والأجهزة الخاصة، كالنظارات ثلاثية الأبعاد، بمعنى أنها تسيطر على المستخدم، بحيث لا يمكنه رؤية العالم الحقيقي من حوله.

2- إنترنت الأشياء: ويعني اتصال الأجهزة فيما بينها من خلال شبكة الاتصال اللاسلكية، وإمكانية هذه الأجهزة التعرف على الأشياء، وتبادل البيانات فيما بينها من خلال أجهزة استشعار خاصة بها على وفق بروتوكولات محددة، ويمكن أن تكون هذه الأشياء الهواتف النقالة، والأجهزة اللوحية والمحمولة، والأجهزة المنزلية، وغيرها. ويتميز إنترنت الأشياء أنه يتيح إمكانية الاتصال أو التفاعل بين الأجهزة في أي مكان؛ أي أن الشخص يستطيع التحكم في الأدوات من دون الحاجة إلى التواجد في مكان محدد للتعامل مع جهاز معين، ويتم توظيف إنترنت الأشياء في المؤسسات التعليمية من خلال توفير بيئات تعليمية وفصول دراسية ذكية؛ لتوفير أفضل بيئة تعليمية منتجة ومريحة وميسرة. ومن أبرز التطبيقات على إنترنت الأشياء الأنظمة الذكية في كل من السبورة التفاعلية، وقارئ الكتب الإلكترونية، والطابعات ثلاثية الأبعاد، وأنظمة تتبع الحضور.

ويعتمد إنترنت الأشياء على اتصال الأجهزة والمستشعرات والمشغلات بشبكة الإنترنت بشكل دائم؛ لإرسال البيانات من البيئة المحيطة، واستقبالها، وتحليلها، ومعالجتها بشكل تفاعلي، عبر مجموعة من البروتوكولات الرقمية؛ لربط عدد من الكائنات الذكية Smart objects ذات الحواس الاصطناعية (Chahal, Kumar & Batra, 2020, 14).

ذلك بالإضافة إلى "تقنية النظم الخبيرة"، والتي يمكنها أن تستكمل دور المعلم في تقديم الدروس الخصوصية والحصص الإضافية؛ لتقوية وتنمية مهارات الطلاب، فضلاً عن "المساعد الذكي والمتفرغ" والذي يستطيع معرفة قدرات الطالب ونقاط القوة والضعف لديه، فيمكنه عندئذ أن يُكيف أدوار العملية التعليمية كافة بما يناسبه؛ فيقدم المساعدة المطلوبة والدعم اللازم في الوقت المحدد بالشكل المناسب لكل طالب على حدة، فكأنه معلم خصوصي بإمكانات العلماء متوفر في كل وقت ومكان (مكاوي، 2018، 23).

كما يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم في النواحي الإدارية والتنظيمية بالمؤسسة التعليمية، والرد على استفسارات المتعلمين عن مواعيد الاختبارات، أو التسجيل والالتحاق بالكليات، والرد على أسئلة المتعلمين الجدد، وذلك من خلال روبوت محادثة مزودة بإمكانات الذكاء الاصطناعي، وكذلك تجميع بيانات ضخمة من النظام، تُستخدم في تغذية شبكات التعليم الآلي؛ من أجل تطوير برامج تعليمية مخصصة، وتحسين تجارب المتعلمين، ومساعدة ذوي الاحتياجات الخاصة، وغير ذلك من الاستخدامات (محمد، 2021، 575).

وأشار موسى وبلال (2019، 304) إلى أن هناك ثلاث فئات من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تم تصميمها لدعم عملية التعليم

بشكل مباشر، هي: المعلمون الشخصيون لكل متعلم، ودعم ذكي للتعلم التعاوني، وواقع افتراضي ذكي كالتالي:

1- المعلمون الشخصيون لكل متعلم: لطالما كان يُنظر إلى التدريس الفردي لشخص واحد باعتباره أكثر الطرق فاعلية في التعليم والتعلم، لكن لا يمكن تحقيق ذلك في جميع الدروس، فعلى الأقل لن يكون هناك ما يكفي من المعلمين البشريين لتحقيق ذلك، فُتستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لمحاكاة التعليم الفردي البشري، وتقديم أنشطة التعلم التي تتلاءم بشكل أفضل مع الاحتياجات المعرفية لدى المتعلم، وتقديم التغذية الراجعة المستهدفة في الوقت المناسب، كل ذلك بدون الحاجة إلى معلم فردي، بالإضافة لبعض أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تضع تعلم الشخص المتعلم تحت السيطرة الخاصة؛ لمساعدة الطلاب على تطوير مهارات التنظيم الذاتي.

2- تقديم دعم ذكي للتعلم التعاوني: توصلت نتائج الأبحاث والدراسات على مدى عقود أن التعاون، سواء بين زوج من الطلاب الذين يقومون بتنفيذ مشروع معاً، أو مجتمع من الطلاب المشاركين في دورة تدريبية عبر الإنترنت، يمكن أن يعزز نتائج التعلم أكثر من التعلم الفردي، والتعلم التعاوني فعال؛ لأنه يشجع المشاركين على التعبير عن أفكارهم وتبريرها، والتفكير في التفسيرات والحلول الأخرى، وحل الخلافات من خلال الحوار البناء، وبناء المعرفة والمعنى للمشاركين، كما يمكن للتعلم التعاوني، وأنظمة الذكاء الاصطناعي يمكنها الإسهام في تحقيق التعلم التعاوني الفعال من خلال بعض الأساليب، منها: تشكيل مجموعة التكيف، وتيسير الخبراء، والوكيل الافتراضي، والفحص الذكي، وهي:

أ- تشكيل مجموعة تكيفية: تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في جمع معلومات حول الأفراد المشاركين، وغالبًا ما يمثلون في نماذج المتعلم، وذلك بغرض تشكيل المجموعة الأنسب لمهمة معينة، قد يكون الهدف هو تصميم مجموعة من الطلاب على مستوى إدراكي مشابه، أو مصالح متشابهة بحيث يجلب المشاركون معارف ومهارات مختلفة ولكنها متكاملة.

ب- تيسير (تسهيل) الخبراء: يتم استخدام نماذج التعاون الفعال، المعروفة باسم "أنماط التعاون"؛ لتقديم الدعم التفاعلي للطلاب المتعاونين، وهذه الأنماط يتم توفيرها بواسطة مؤلفي النظام أو يتم استخراجها من عمليات التعاون السابقة. مثال، تم استخدام تقنيات الذكاء لتحديد إستراتيجيات حل المشكلات Markov الاصطناعي مثل التعلم الآلي، أو نمذجة ماركوف التعاونية الفعالة. ويمكن استخدام هذه الأنظمة لتدريب الأنظمة على معرفة متى يواجه الطلاب مشكلة في فهم المفاهيم التي يشاركونها مع بعضهم، أو تقديم دعم مستهدف للنموذج الصحيح في الوقت المناسب. كما يمكنهم أيضاً إظهار مدى إسهام الفرد في العمل الجماعي.

ج- عوامل (وكلاء) افتراضية ذكية: يتضمن عوامل افتراضية ذكية يتم إدخالها في العملية التعاونية، حيث يمكن لوكلاء Agent الذكاء الاصطناعي هؤلاء التوسط في تفاعل الطلاب عبر الإنترنت، أو الإسهام ببساطة في المحادثات، من خلال العمل كمشارك خبير (مدرّب أو معلم)، ونظير افتراضي (طالب اصطناعي على مستوى إدراكي مماثل للمتعم، ولكنه قادر على تقديم أفكار جديدة)، وشخص ما قد يدرسه المشاركون بأنفسهم. على سبيل المثال، قد يحمل الطالب المصطنع مفاهيم خاطئة متعمدة أو يقدم وجهات نظر بديلة لتحفيز الجدل أو التأمل الإنتاجي.

د- الفحص الذكي: مع وجود عدد كبير من الطلاب الذين يعملون في مجموعات تعاونية متعددة، قد يكون من المستحيل على أي شخص إدراك الحجم الكبير للبيانات التي يولدها المشاركون في مناقشاتهم، ويستخدم الإشراف الذكي تقنيات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي، ومعالجة النصوص لتحليل وتلخيص المناقشات التعاونية؛ لتمكين المعلم البشري من توجيه الطلاب نحو التعاون المثمر.

3- الواقع الافتراضي الذكي لدعم التعلم في البيئات الأصلية: يوفر الواقع الافتراضي للتعلم تجارب غامرة أصيلة (الانطباع الذاتي الذي يشارك فيه المرء في تجربة واقعية) تحاكي بعض جوانب العالم الحقيقي التي لا يكون متاحًا للمستخدم، مثل الوصول للبيئات الخطرة، أو مكان ما لا يمكن الوصول إليه جغرافيًا أو تاريخيًا، وأظهرت الأبحاث أن إتاحة الفرصة أمام الطلاب لاستكشاف جوانب من عالم مختلفة، والتفاعل معها، وربما التحقيق في سيناريوهات "ماذا لو"، (مثل "ماذا لو كان هناك جفاف؟")، تمكنهم من نقل ما تعلموا للعالم الحقيقي الواقعي.

فيمكن توظيف عدة تطبيقات للذكاء الاصطناعي في خدمة العملية التعليمية، كالمحتوى الذكي، وأنظمة التدريس الذكية، والتقييم الذكي، والألعاب التعليمية اللغوية الذكية، والهواتف الذكية، وأتمتة المهام الإدارية، والتعلم التكيفي الذكي، وتقنية الواقع الافتراضي، وتطبيقات الواقع المعزز، وروبوتات الدردشة الذكية، وإنترنت الأشياء، بما يتوافق مع خصائص المنظومة التعليمية ككل من معلم، ومتعلم، ومنهج دراسي؛ لتحقيق الفائدة القصوى منها، وتشخيص القدرات التعليمية، مما يحقق مستوى تعليميًا أفضل لدى المتعلمين، واتخاذ القرارات التي تتناسب مع الموقف التعليمي وقدرات المتعلم، من خلال نماذج تحليلية توصف حالة المتعلم، وما يتعلمه وما أخفق فيه، وأيضًا تحليل المواقف وإعداد الخطط، والإشراف على تنفيذها، والقيام بمهام المعلم وتقديم الاستشارات في المواقف التعليمية.

4- المستقبل وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

تتطور تقنيات وأنظمة الذكاء الاصطناعي بصورة مستمرة، الأمر الذي يزيد من فرص توظيف تقنيات التعلم الآلي والتطبيقات الذكية التعليمية في اتخاذ القرارات المناسبة حول عناصر العملية التعليمية كافة، مما سيكون له تأثير واضح في عمليتي التعليم والتعلم مستقبلاً.

ويرتبط مستقبل أنظمة الذكاء الاصطناعي في التعليم ارتباطاً وثيقاً بمستقبل الذكاء الاصطناعي بشكل عام، ويظهر ذلك من خلال ما

يلي: (موسى وبلال، 2019، 3014)

1- ميكنة (أتمتة) الأنشطة الأساسية في التعليم:

في المدارس، يمكن أن يكون تصحيح الواجبات المنزلية والاختبارات عملاً مملأً يأخذ وقتاً كبيراً، حتى لو تم تقسيمها على مراحل، وهذا الوقت يمكن استخدامه للتفاعل مع الطلاب، أو التحضير للصف، أو العمل على التطوير المهني، فتتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي إمكانية تصحيح الواجبات المنزلية، وتتيح للمعلمين أن يقوموا بعمليات التقييم الآلي لما يقرب من جميع أنواع الاختبارات (الاختبار من متعدد، الصح والخطأ، تكلمة الفراغ،... إلخ)، وعلى الرغم أن برمجيات التقييم الآلي لكتابة الطالب لا تزال في مهدها ولا تصل إلى المستوى

المطلوب، ولكنها ستتحسن على مدى السنوات القادمة، مما يسمح للمعلمين بالتركيز أكثر على الأنشطة الصفية والتنمية المهنية أكثر من التركيز على الدرجات.

2- الحصول على دعم إضافي للمتعلمين من معلمي الذكاء الاصطناعي:

من الواضح أن هناك أشياء لا يمكن أن يقدمها إلا المعلمون البشريون، ولا يمكن للآلات تقديمها. على الأقل حتى الآن - سيشهد المستقبل المزيد من الطلاب يتم تدريسهم من قبل المعلمين الذين لا يوجد لديهم إلا في الصفر والواحد (لغة جهاز الكمبيوتر)؛ حيث توجد بالفعل بعض برامج التعليم الخصوصي المبنية على الذكاء الاصطناعي، والتي تساعد الطلاب في الرياضيات الأساسية والكتابة والموضوعات الأخرى، ويمكن لهذه البرامج تعليم الطلاب الأساسيات، ولكنها حتى الآن ليست مثالية لمساعدتهم على تعلم مهارات التفكير والإبداع رفيع المستوى، وهو أمر لا يزال المعلمون الحقيقيون في حاجة إلى تحقيقه. ومع ذلك، لا ينبغي أن يستبعد ذلك إمكانية أن يتمكن معلمو الذكاء الاصطناعي من القيام بهذه الأشياء في المستقبل، في ظل الوتيرة السريعة للتقدم التكنولوجي الذي تميز بالعقود القليلة الماضية.

3- منح أنظمة الذكاء الاصطناعي المتعلمين والمعلمين تعليقات مفيدة:

لا تقتصر مهام برمجيات الذكاء الاصطناعي على مساعدة المعلمين والطلاب فقط في إعداد الدورات التدريبية التي يتم تخصيصها وفقاً لاحتياجاتهم، ولكنها يمكن أيضاً أن تقدم ملاحظات لكلاهما حول نجاح الدورة التدريبية ككل، وتستخدم بعض المدارس خاصة تلك التي لديها مقررات تعليمية عبر الإنترنت أنظمة الذكاء الاصطناعي لمراقبة تقدم الطلاب، ولتنبيه الأساتذة عندما يكون هناك مشكلة في أداء الطلاب، وتسمح هذه الأنواع من أنظمة الذكاء الاصطناعي للطلاب بالحصول على الدعم الذي يحتاجون إليه، ومن ثم توفير مزيداً من الوقت المهدر للمعلمين ينبغي عليهم البحث عن مجالات يمكنهم فيها تحسين التعليم للطلاب الذين قد يكونون متعثرين في موضوع الدراسة، ويعمل البعض على تطوير أنظمة يمكن أن تساعد الطلاب على اختيار التخصصات على أساس المجالات التي ينجحون فيها ويحققون بها درجات مرتفعة.

4- الإشارة إلى الأماكن التي تحتاج إلى تحسين في المقررات التعليمية:

الذكاء الاصطناعي يمكن أن يساعد المعلم في تحديد الأماكن التي تحتاج إلى تحسين في المقررات التعليمية، فقد لا يدرك المعلمون دائماً وجود فجوات في محاضراتهم وموادهم التعليمية، والتي يمكن أن تترك الطلاب مرتبكين حول مفاهيم معينة، عندما يتم العثور على عدد كبير من الطلاب يقدمون إجابة خاطئة على واجب منزلي، يقوم النظام بتنبيه المعلم على ذلك، ويمنح الطلاب رسالة مخصصة تقدم تلميحات إلى الإجابة الصحيحة، ومن ثم يساعد هذا النوع من الأنظمة على سد الثغرات في الشرح التي يمكن أن تحدث في الدورات، ويساعد على ضمان قيام جميع الطلاب ببناء واكتساب الأساس المفاهيمي نفسه، فيحصل الطلاب على ردود فعل فورية تساعد على فهم المحتوى، وتذكرهم بكيفية القيام بذلك بشكل صحيح في المرة القادمة.

5- تكيف البرامج التعليمية وفقاً لاحتياجات المتعلمين (التعلم التكيفي):

أحد الطرق الرئيسية التي سيؤثر بها الذكاء الاصطناعي على التعليم بجميع مراحلها التعليمية من الروضة إلى الدراسات العليا، هو من خلال تطبيق أعلى مستوى من التعلم الفردي، بعض هذه الطرق يحدث بالفعل من خلال الأعداد المتزايدة من برامج التعلم التكيفي، والألعاب، والبرمجيات التي تستجيب لاحتياجات الطلاب، مع التركيز بشكل أكبر على موضوعات معينة، وتكرار الأشياء التي لم يتقنها الطلاب، ومساعدة الطلاب بشكل عام على الدراسة والتعلم وفقاً للوتيرة الخاصة بهم، مهما كان ذلك.

يمكن أن يكون هذا النوع من التعليم المصمم خصيصاً ليتلاءم مع احتياجات وقدرات ومصالح الطالب الشخصية مساعداً للطلاب بمستوياتهم المتباينة على العمل معاً في فصل واحد، نادراً ما يكون أحد المعلمين في الفصل الدراسي المكون من (30) طالباً قادراً على تلبية كل من هذه الاحتياجات، وبالتالي يمكن تخصيص طريقة تقديم المحتوى، والواجبات المنزلية ونوع الأنشطة المقدمة بناء على ملف التعريف الخاص بالطالب، وقد كان للتعلم التكيفي تأثيراً كبيراً على التعليم في جميع أنحاء البلاد، ومع تقدم أنظمة الذكاء الاصطناعي في العقود المقبلة، فإن البرامج التكيفية من المرجح أن تتحسن وتتوسع.

6- اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين:

هناك إدراك متزايد بأن ما يسمى بمهارات القرن الحادي والعشرين ضرورية لبيئات العمل الحالية والمستقبلية، هناك العديد من المجموعات التي تقدم قوائم للمهارات التي يحتاجها الأشخاص للانخراط بشكل كامل في العمل والمجتمع، وبمرور الوقت، سيتم تحديد أفضل أساليب التدريس في السياقات المختلفة، وتحديد كيف يمكن تعديل العوامل السياقية (مثل مزيج من التكنولوجيا والمعلمين والبيئة) لتحسين فعالية طريقة تدريس معينة، وتقديم رؤى من شأنها مساعدة المتعلمين على اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، بالإضافة إلى أنواع أخرى من المعرفة.

وهناك بعض التطبيقات الحديثة التي سيكون لها تأثير عظيم على مستقبل الذكاء الاصطناعي في التعليم، ومن أبرزها:

تطبيق جي بي تي (ChatGPT) - Microsoft Bing chat - ChatSonic - Google Bard.

وفي الأسطر التالية، عرض لتطبيق (ChatGPT) كمثال لهذه التطبيقات، كما ورد في "المجلس الأعلى للجامعات" (2023، 13)،

كالتالي:

(ChatGPT) هو أحد أقوى تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي الأكثر تأثيراً، وهو عبارة عن روبوت دردشة تفاعلي تم تطويره بواسطة OpenAI ويستند في عمله إلى تقنيات التعلم الآلي، والتعلم العميق، وفهم اللغات الطبيعية، ونماذج اللغة، ويتم تدريبه على كمية هائلة من البيانات النصية؛ حتى يستطيع الإجابة عن الأسئلة، ومحاكاة المحادثات البشرية بطريقة تبادلية جذابة، وتقديم الحلول التي تستند إلى برمجة معرفية علمية عميقة ومتخصصة. وتم تجهيز البرنامج بما يزيد عن 8,000,000 ملف وعشرة بليون كلمة لكي يخوض

محادثات مع المستخدمين أشبه بالمحادثات اليومية، ويقوم فيها بالإجابة عن تساؤلاتهم مختلفة، ويشاركهم حلول المقترحات لحل المشكلات التقنية والرياضية، ويقوم بتحليلها، بل وبيتر أعمالاً فنية وتصاميم إذا تطلب الأمر، ويمكن استخدام البرنامج في تنفيذ العديد من المهام التي تتطلب الوقت والجهد، وإتمامها في ثوانٍ معدودة، كإنشاء نص، وترجمة اللغة، والإجابة عن أسئلة، والتلخيص، وصياغة المقالات، وحل المعادلات الرياضية، وكتابة أو التحقق من دقة الأكواد HTML.

ومن المهام التي يمكن لـ (ChatGPT) القيام بها:

- ◆ الكتابة الذكية (صناعة المحتوى).
- ◆ القدرة على تقديم معلومات دقيقة عما يطلب منه.
- ◆ كتابة الأكواد البرمجية، وإصلاح أي خطأ يوجد بها.
- ◆ النقاش معه في مواضيع مختلفة، سواء تكنولوجية، واقتصادية، وأي شيء.
- ◆ يتعامل مع العديد من اللغات ومن ضمنها اللغة العربية.
- ◆ حل المعادلات الرياضية، وشرح الموضوعات المعقدة ببساطة.
- ◆ تلخيص الأوراق أو الأبحاث العلمية، وإنشاء المحتوى بلغات متعددة في الوقت نفسه.
- ◆ القدرة على تلخيص مقاطع الفيديو.
- ◆ إنشاء محاكاة صور إبداعية من النصوص؛ حيث إنه قادر على تحويل النصوص إلى صور.
- ◆ إنشاء المحتوى بما في ذلك كتابة نصوص إبداعية، وتأليف الأغاني، وكتابة سيناريوهات في مقاطع فيديو.
- ◆ أما عن الأدوار التي يمكن أن يؤديها تطبيق (ChatGPT) في التعليم، فهي:
- ◆ **دعم التدريس والإجابات الآلية:** فيمكن استخدامه لإنشاء أنظمة آلية للإجابة عن الأسئلة، وتقديم حلول لمشاكل التعليم، ويمكن للمعلمين والطلاب التفاعل معه لتلقي إجابات فورية عن الأسئلة أو التمارين أو الاختبارات، بما يعزز فعالية التدريس والتعليم.
- ◆ **دعم التدريب والتوجيه:** يمكن أن يعمل كمعلم افتراضي؛ حيث يقدم التوجيه والتدريب للطلاب في مختلف المجالات، كما يمكن أن يساعد على فهم المحاضرات، ويمكن أن يعمل كمعلم افتراضي؛ حيث يقدم التوجيه والتدريب للطلاب في مختلف المجالات، كما يمكن أن يساعد على فهم المحاضرات وشرح المفاهيم المعقدة، وتقديم أمثلة توضيحية، بما يعزز المعرفة وقدرات التعلم الذاتي.
- ◆ **دعم التعلم الشخصي:** فيمكن له توفير دعم التعليم المخصص من خلال التفاعل مع الطلاب لفهم احتياجاتهم وقدراتهم، وبناء على تلك المعلومات يمكنه إنشاء محتوى تعليمي مخصص، واقتراح المواد والتمارين المناسبة لكل طالب، بما يحسن فعالية التعلم واستكشاف إمكانيات كل فرد.

- ◆ تشجيع التفكير النقدي والإبداع: حيث يشجع الطلاب على المشاركة في المحادثات والمناظرات، بما يعزز التفكير النقدي والإبداعي واستكشاف أفكار جديدة.
- ◆ دعم اللغة والتواصل: من خلال مساعدة الطلاب في تعليم اللغة، وتحسين مهارات الاتصال، ويمكنه تقديم ملاحظات للطلاب بشأن ممارسة الاستماع، والتحدث، والقراءة، والكتابة بمختلف اللغات.
- ◆ دعم المعلمين في التدريس: يمكن للمعلمين استخدامه للبحث عن مستندات ومصادر المعلومات والإجابة عن الأسئلة المعقدة من الطلاب، فيساعد على توفير وقت العلم، وزيادة كفاءة التدريس.
- ◆ القدرة على تخصيص التعلم استنادًا إلى معلومات المتعلمين واهتماماتهم، ويمكن أن يوصي بمواد تعليمية وتمارين وأنشطة مناسبة لتعزيز التعلم الفردي.
- ◆ المساعدة في التقييم والتغذية الراجعة للمتعلمين: حيث يمكنه فحص وتقييم عمل الطلاب، وتقديم الاقتراحات والملاحظات لتحسين مهارات الدراسة.
- ◆ تقديم الدعم الشخصي للطلاب، ومساعدتهم في إتمام المهام، وتوفير المعلومات الضرورية، ودعم عملية البحث من خلال توفير المواد والمقالات والموارد لتصل بموضوعات البحث.
- ◆ التدريس والمساعدة: تقديم المساعدة الشخصية للطلاب، ومساعدتهم في واجباتهم الدراسية والإجابة عن أي أسئلة قد تكون لديه.
- ◆ مراجعة المقالات والأوراق: مساعدة الطلاب في التدقيق اللغوي، وتحرير مقالات وأوراق، وتقديم تعليقات حول القواعد وبنية الجملة والمحتوى.
- ◆ مساعدة الطلاب في إعداد جداول الفصول الدراسية، وتذكيرهم بالواجبات والاختبارات القادمة.
- ◆ يوفر الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته إمكانات هائلة للعملية التعليمية، وبالتالي توسع فيها، فإنها تتمكن من إثرائها، وتحقيق الأهداف المرجوة منها بتفاعل ونشاط ورغبة من المتعلمين وعلى نحو أفضل.

ثالثًا: الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية:

1- دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها:

الاتجاه نحو إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها عن طريق توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي ووضعه في دائرة الاهتمام، سيسهم في قطع خطوات هائلة في خدمتها، وجعلها في مستوى اللغة العالمية؛ من حيث مواكبة التقنية، والتنافسية معها.

ويشهد العقد الحالي من القرن العشرين تدفقًا سريعًا لتطبيقات تكنولوجيا المعلومات من نظم تشغيل، وبرامج، وتطبيقات لخدمة اللغة

العربية، منها: (سلامة، 2020، 460)

- برنامج "الخليل" للتحليل الصرفي في اللغة العربية: وهو عبارة عن برمجة خوارزمية لتحليل الكلمات العربية باستخدام تقنيات حاسوبية، وتم إنتاجه بدعم من المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، بالتعاون مع شركاء عرب.
- برنامج "إبصار": وهو عبارة عن حل متكامل للمعاقين بصرياً والمكفوفين، ويعتمد على محركات صخر للتعرف الضوئي على الحروف، وتحويل النصوص إلى كلام منطوق.
- برنامج (Arab Morpho): ويحلل هذا البرنامج الوحدات الصرفية والمعجمية باستخدام المقاطع، وهو من إنتاج آر دي آي.
- برنامج محرك البحث النصي العربي (Swift): وهو عبارة عن محرك بحث اشتقاقي في النصوص العربية.
- برنامج التشكيل الآلي (Arabic Piac): أنتجته شركة آر دي آي، ويقوم بتشكيل النص العربي بنسبة دقة تصل إلى 96%.
- مدقق (دال) الإملائي: ويحتوي على (54000) فعلاً، و(30000) اسمًا، وأكثر من (500) مليون شكل تصريفي للكلمة.
- برنامج (Arab Diction): يقوم بتحليل الكلمات العربية إلى وحداتها الصرفية، ومن ثم ربط كل الأشكال الصرفية بمادة المعجم المقابلة لها، والتي تعتمد على الجذور.
- مبادرة مجمع اللغة العربية الافتراضي بالمدينة المنورة: والتي تسعى إلى نشر الوعي اللغوي، وتحليل النصوص اللغوية، وجمع اللهجات العربية المعاصرة، وتقريبها من الفصحى.
- مبادرة تصنيف معجم العربية الشامل، بالتعاون مع الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة، ومركز الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية.
- مبادرة الأديب الرقمي بجامعة حائل: وتهدف إلى تحويل النص الإبداعي إلى نص مرئي.
- مشروع النص الرقمي: الذي أعلنه نادي جدة الثقافي الأدبي؛ بهدف حفظ النص الرقمي العربي المنشور على شبكة الإنترنت، ومواقع التواصل الاجتماعي التابعة للنادي.
- برنامج "المسبار" لترجمة النصوص الطويلة، ومواقع الإنترنت، وهو مشتق من المترجم العربي.
- نظام "صخر ألو": ويقوم بتمييز أسماء الموظفين المطلوب الاتصال بهم، وبقراءة رسائل البريد الإلكتروني، وتحويل الرسائل النصية عبر الهواتف المحمولة إلى كلام منطوق والعكس.
- مشروع "ذاكرة العالم العربي": ويهدف إلى توثيق تراث العالم العربي، ويشترك في المشروع أكثر من (55) مؤسسة مشاركة، ويشترك جميع الدول العربية في هذا المشروع، عدا جزر القمر.
- برنامج بيليو إسلام (WWW.bibliislam.nt): ويتضمن (50000) مادة بحثية.
- المكنز الدولي للغة العربية: وهو محاولة من مكتبة الإسكندرية بمصر لبناء مكنز عربي حديث يحتوي على (100) مليون كلمة.

- **مكنز العربية الفصحى (Classical Arabic Group):** ويحتوي على خمسة ملايين كلمة، ويتكون من نصوص تتضمن أبياتاً شعرية قصيرة من بداية العصر الإسلامي حتى القرن الحادي عشر.

- **مكنز نيملار (www.nemlar.org):** ويهدف إلى دعم وتطوير موارد وألفاظ اللغة العربية، وغيرها من اللغات.

- **تطبيق (Google Assistant):** المساعد الشخصي في الهواتف التي تعمل بنظام Android، والذي يعمل على تحويل الكلام المنطوق إلى صيغة قابلة للقراءة الآلية.

- الناقل العربي الذي طوره شركة سيموس العربية في باريس، والذي يعني بالترجمة بين الإنجليزية والعربية، والفرنسية والعربية.

- **مكنز العربية العلمية العامة (Thesaurus of the general scientific Arabic):** ويهدف لدراسة صياغة المصطلحات العلمية والتقنية في اللغة العربية.

- **المدونة العربية لمدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية السعودية.**

- **برنامج الفهرسة الآلية للكتب.**

- **برنامج الترجمة الصوتية لأسماء الأعلام المكتوبة بالحروف اللاتينية.**

- **تطبيق الوافي المصرفي على هواتف أيفون، من شركة آبل.**

- **قاموس زاد التعليمي الإلكتروني.**

- **المترجم الفوري (Lingo) .**

- **برنامج المترجم الكافي.**

- **برنامج سفير.**

- **نظام البحث في النصوص العربية "الهدهد".**

- **قاموس الوافي المدرسي.**

فالبرمجيات العربية تتقدم بشكل ملحوظ، والسوق العربية زاخرة بالبرمجيات المختلفة في المجالات كافة، يضاف إلى ذلك الخدمات التي تقدمها المؤسسات العربية في مجال استخدام اللغة العربية في نظم استرجاع المعلومات، وإجراء البحوث لمعالجة المشكلات التي تواجه اللغة العربية، وتصميم أنظمة لمعالجتها وحوسبتها.

ويمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة والثقافة من خلال ترجمة النصوص في مختلف اللغات؛ حتى يسهل للبعض الاطلاع عليها، بجانب ترجمة المقالات والنصوص، فمن خلال ما يعرف بالتعلم الآلي الذي يعد من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي،

يمكن التعرف على النصوص باللغة الأصلية، واختيار التركيب واللغة المناسبة بشكل يستوعبها القارئ بشكل جيد، الأمر الذي يمكن أن يسهم في توفير الوقت والجهد الذي يُبذل في ترجمة العديد من المؤلفات من قِبل الأشخاص.

وقد استفادت المؤسسات الدينية من تقنيات الذكاء الاصطناعي، من خلال بناء منظومة ذكية تقوم باستيعاب كل المراجع والمصادر الحديثة والقديمة، وما يتعلق بخدمة الدين الإسلامي، وهو ما يحقق أحد الأسس المفقودة في نقد المتون والأسانيد، وهو جمع كل الطرق ومخارج الأحاديث من مصادر الأصلية، وتتميز هذه المنظومة بسرعة البحث عن المصادر والمراجع، واستيعاب خبرة علماء الحديث على قاعدة معرفية في الحاسوب، والحكم آليا على الحديث بالصحة أو الضعف (كاشور، 2014، 89)

وهناك مشاريع للذكاء الاصطناعي في خدمة القرآن الكريم والعلوم الإسلامية يقدمها العلماء الشرعيون واللغويون خدمة لها، وهي كما أوضحت هيئة تحرير مجلس النشر العلمي (2022، 389) ما يلي:

- بناء الذخيرة اللغوية القرآنية اعتمادًا على المعلومات الشرعية واللغوية الراسخة التي تحتوي على معلومات تفصيلية صوتية (التجويد)، وصرفية، ونحوية، ودلالية.

- تطوير خوارزميات الذكاء الاصطناعي التي تستخدم الذخيرة القرآنية والمعلومات الشرعية، للاستدلال عن معارف جديدة يمكن الاستفادة من تطبيقاتها في مختلف فروع العلوم الإسلامية واللغوية، واعتمدت هذه الخوارزميات الذكية على الذخيرة القرآنية؛ لبناء نماذج معيارية للتحليل اللغوي الصوتي والصرفي، كما يلي:

أ- الذخيرة القرآنية الموسومة بالتحليل الصوتي أو التجويد.

ب- الذخيرة القرآنية الموسومة بالتحليل الصرفي والنحوي.

والفكرة الرئيسية في هذه المشاريع وتوظيف المعرفة اللغوية في علم التجويد وعلامات الوقف والابتداء، كمعلومات إضافية لتحليل النصوص آليًا.

ويستخدم الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ومن أشهر التطبيقات في هذا المجال: استخدام تقنيات الناطق اللغوي باللغة العربية، وقد نجحت برامج الناطق اللغوي الآلي نجاحًا باهرًا، وفيها تطبيقات أشهرها ما يستخدم في الناطق العربي في جوجل وغيرها من التطبيقات، وبين التطبيقات الناجحة أيضًا "التشكيل الآلي" وقد قامت بعض الجامعات العربية والغربية، ومنها الجامعات البريطانية بجامعة ليدز، وبالتحديد كلية الحاسب الآلي بتخصيص العديد من المشاريع الكبيرة في خدمة اللغة العربية لطلبة الدكتوراه، وما يتعلق بها من وقف وابتداء عبر مختصين في هذا المجال (هيئة تحرير مجلس النشر العلمي، 2022، 405).

ومن أبرز التطبيقات الإلكترونية الحديثة المستخدمة في خدمة اللغة العربية ما يلي (قبليّة، 2020، 96):

1- برامج التعرف الصوتي وتطبيقات الترجمة الآلية: فيمكن لأي مستعمل للحواسيب والهواتف واللوحات الذكية أن يستفيد من برامج وتطبيقات التعرف الصوتي على الكلام، وأن يستعملها لتصويب وتطوير ما تعلمه من ألفاظ وعبارات وجمل عربية؛ حيث يتسنى له المقارنة بين ما نطقه وما حوله برنامج التعرف الصوتي إلى كتابة، ما يمكنه تطوير مهاراته الإملائية بالطريقة نفسها.

2- تطبيقات تعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها: وتصمم هذه التطبيقات لتكون مرافقة للمتعلم وفقاً للبرنامج التي يختارها، كما أنها تنطلق من المستوى الذي تحدده الاختبارات الأولية التي يجريها المتكلم إذا كانت له معرفة مسبقة باللغة، أما إن كان يجهلها فستكون بدايته من القاعدة، ومن بين تلك التطبيقات الرائجة تطبيق "Duolingo" الذي يدعم بلغات جديدة باستمرار.

3- الألعاب اللغوية الجادة: التي تستهدف تنمية المهارات اللغوية، وقد حدثت قفزة في عصر الحاسب والهاتف الذكي في هذه الألعاب لتواكب جديد التكنولوجيا، وغالباً ما تناسب الألعاب الأفراد على اختلاف أعمارهم وتحصيلهم اللغوي، وتسعى إلى إخراجهم من جو العزلة وإدخالهم في تجربة المشاركة مع الغير.

4- المصحح اللغوي في الهواتف واللوحات الذكية: فتحتوي ذاكرة الهاتف واللوحات الذكية على معجم خاص بكل لغة من لغات الاستعمال الموجودة على لوحدة المفاتيح، والذي يظهر عند كتابة الرسائل القصيرة ورسائل مواقع التواصل عبر الشبكات، ويتميز هذا المعجم بقابليته للتوسع اللانهائي.

وقد وضعت خيرية الأمعي مجموعة من المقترحات لتوظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية تمثلت في: (الدهشان،

(2020، 6)

- **التصحيح الكتابي:** حيث يمكن من خلال تلك التقنيات تطوير برامج التصحيح التلقائي للكتابة بضخ مواد عربية صحيحة، ورفعها إلى مستوى التصحيح الأسلوبية؛ لضمان سلامة التراكم العربية، مثل الكتابة الإملائية، ومحاكاة هذا التصحيح الإملائي ببرنامج تفاعلي يصحح طريقة رسم الحروف العربية؛ من اليمين إلى اليسار ومن الأعلى إلى الأسفل.

- **الأدب التفاعلي:** من خلال توظيف تلك التقنيات الحديثة في عرض الأدب بصورة حديثة، يمكن بها التقريب بين الألفاظ والمعاني والتركييب والأخيلة، وذلك بتوفير مقاطع شعرية فصيحة مناسبة للواقع الافتراضي، وإعداد ديوان رقمي تفاعلي، يتيح للباحث عن موضوع محدد أن يعرض القصائد المتقدمة والحديثة، أو الباحث عن القصائد ذات المطلع الواحد، أو بالقافية، وهذه الفكرة يمكن القول أنها خدمة توفرها محركات البحث، لكن البحث فيها لا يضمن وجودها في مكان واحد، كما لا يضمن صحة الأبيات، والقائل، ولهذا يعزف الكثير عن توثيق الأبيات من شبكات البحث العالمية، ويؤثرون الدواوين المطبوعة، ويمكن الاستناد إلى (موسوعة الشعر الإلكترونية/ كلية اللغة العربية/ أم القرى)؛ للتطوير.

- **المراجعة اللغوية:** من خلال تنفيذ برنامج تجريبي مدرسي، بحيث يُحدد موضوع ما، ثم تبدأ القراءة السريعة بهدف جمع أكبر قدر من المفردات حوله وربما مئات الألفاظ، الأصلية والاشتقاقية، ثم يطلب الكتابة حوله بهذه الألفاظ، سنجد أن الكثير تمكن من الكتابة بيسر، وتغلب على عسر تحويل الأفكار إلى ألفاظ، فكتب باللغة نفسها التي يفكر بها، وهذا مفيد في دعم اقتصاد المعرفة الذي يتنافس العالم حوله اليوم.

- **المعجم الرقمي:** والذي يمكن أن يتم من خلاله تحويل المعاجم اللغوية الأصلية إلى إلكترونية تفاعلية، وليست نسخاً مصورة بصيغة pdf مع الاهتمام بالرفع الصحيح للمواد اللغوية، تحت إشراف فريق لغوي علمي مختص، وتنظيم إمكانية البحث عن الكلمات ودلالاتها، أو الكلمة ومرادفاتها في مكان واحد، فلو بحثت عن كلمة في معجم وطلبت المتابعة ينقلني إلى معجم فيه زيادة مفيدة عما سبق.

- **التمثيل المعرفي:** تخدم هذه الفكرة مقترح التصحيح القرآني التفاعلي؛ فعندما نقوم بتمثيل الكلمات تمثيلاً معرفياً حسب رموز الحاسوب، فعلينا تمثيلها من منطلق لغوي صحيح يتبع أصغر وحدة صوتية فونولوجية (الفونيم)، وبالتالي يمكن اعتماد المقاطع بتوزيع وحدات منطقية، ويمكن تطويره إلى مصحح قراءة تفاعلي بشكل متوافق مع قواعد العربية، وليس كما هو شائع في القراءة الآلية.

- **الترجمة التلقائية:** وهي تأتي إتماماً لفكرة المعجم الرقمي، فلو كتب أحد كلمة وفعل خيار "الترجمة التلقائية، فيمكن أن يأتيه مقترحات أدق لها، ويمكن أن يكون هناك تصحيح دلالي، ولو كتب أحد نقلاً واحتاج لاستيضاح معنى كلمة، فيمكن الإشارة إليها ليظهر المعنى، وهذا يخدم متعلمي اللغة من الناطقين بغيرها، الذين يجيدون القراءة الصورية للكلمات ويحتاجون للفهم.

كل هذه الأفكار تدعم بعضها بعضاً، كأننا نحمل جهاز تحكم، وننفذ به أكثر من عملية حياتية؛ فالمعجم الرقمي مثلاً تفيد في التصحيح التلقائي، وكذلك التمثيل المعرفي والمعجم الرقمي تفيد في تيسير المراجعة اللغوية، ومن ثم نهوض اقتصاد معرفي عربي يثري المكتبة العالمية.

وقد اهتمت عدة دراسات بتوظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، وإنتاج برامج تعليمية قائمة على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي؛ لتقديم تعلم يمكن أن يتناسب مع المتعلمين؛ حتى تتحقق الأهداف المرجوة من دمج الذكاء الاصطناعي في برامج تعليم اللغة العربية، ومنها دراسة البياتي (2019) التي تناولت برامج تعليم اللغة العربية القائمة على الذكاء الاصطناعي في ظل الثورة الصناعية الرابعة، ودراسة الألمعي (2019) التي طرحت بعض مقترحات لتوظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ودراسة الحربي (2020) التي أوضحت أثر الذكاء الاصطناعي على تدريس اللغة العربية، ودراسة الدهشان (2020) التي عرضت كيفية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز اللغة العربية، ودراسة سلامة (2020) التي تناولت استشراف مستقبل اللغة العربية في ضوء إستراتيجية الذكاء الاصطناعي، ودراسة عمار (2020) التي أكدت أهمية تقنيات الحاسوب في تعليمية اللغة العربية لمتعلمي المرحلة

الابتدائية على وفق مناهج الإصلاح التربوي للمنظومة الجزائرية، ودراسة العبادي (2020) التي تناولت دور الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية والقرآن الكريم من خلال المعاجم والمواقع الإلكترونية.

وقد أوصت هذه الدراسات بتعزيز توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، من خلال تعظيم الاستفادة من التقنيات الحديثة، وتخصيص برمجيات خاصة باللغة العربية، مع ضرورة إعداد البرمجيات وتهيئتها للإفادة منها بواسطة أهل اللغة أنفسهم؛ لكونهم على دراية بها أكثر من غيرهم، وبذل الجهد في مجال الأبحاث، والتطوير لتقنيات المعلوماتية؛ بهدف تطويع هذه التقنيات للتعامل مع اللغة العربية بكفاءة.

2- متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها:

تعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي مستقبل التعليم الحديث عامة وتعليم اللغة العربية بشكل خاص، ولكن يتأثر مدى الإفادة من تلك التطبيقات بتوافر بعض المتطلبات المتصلة بالبيئة التعليمية، وبالعناصر البشرية بالنظام التعليمي.

والأمر يتطلب توجيه مزيد من الاهتمام بتطوير البنية التحتية لتناسب مع متطلبات كيفية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تطوير تعليم اللغة العربية وتعلمها خاصة لغير الناطقين بها، إضافة إلى تطبيقات عدة لما يسمى بالتكنولوجيا اللغوية اللغات الطبيعية وتعلم الآلة، مثل برامج التوثيق، ووسائل حفظ المعلومات وتصنيفها، وصناعة المعاجم الإلكترونية، والترجمات الآلية، ونقل المحتوى العلمي، وبرامج تعليم العربية للناطقين بغيرها، والمدقق الإملائي، والتعرف البصري على الحروف، وغير ذلك (الدحشان، 2020، 6).

كما فرضت الثورة الصناعية على مؤسسات التعليم متطلبات عدة يجب تحقيقها حتى تستطيع مواكبة المستجدات الرقمية والإفادة

من الذكاء الاصطناعي، وتشمل تلك المتطلبات: (جاد، 2022، 1980).

- دعم التحول الرقمي على وفق سياسات تربوية مبتكرة.
- دعم الاتصال الرقمي بين المتعلمين والأنظمة الافتراضية عبر تطبيقاتها الذكية.
- توفير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات.
- إتاحة فرص التدريب المستمر للمعلمين، وتحديث إستراتيجيات التدريس والتقويم.
- فيجب تطوير برامج إعداد المعلم لتكسيه أدوارًا جديدة، وذلك من خلال تطبيق إطار مهني مكون من ثلاثة أبعاد، تتمثل في: التدريب المهني المحترف، والتشجيع على التأمل، والتدعيم الانفعالي.

ويعد أهم متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، في رأي الخولاني (2021، 1447) ما يلي:

- توافر بنية تحتية مادية ذكية تتضمن مباني ذكية وقاعات تعليمية ذكية.
- استخدام السبورة الذكية، والهواتف الذكية، والألواح الذكية، ومحركات البحث الذكية، وتقنيات ذكية لإدارة التعلم.

- تأسيس بنية تحتية بشرية ذكية تضم الإدارة الذكية، والمعلم الذكي، والمتعلم الذكي، وفريق الدعم الرقمي الذكي.
- توافر بنية تحتية تعليمية ذكية، تشمل مناهج رقمية ذكية، وطرق تدريس ذكية، وأساليب تقييم ذكية.

فالذكاء الاصطناعي من أفضل الطرق المساعدة في تعليم اللغة العربية وتعلمها، وله دور مؤثر في تسهيل وتبسيط المهام التعليمية ذات الصلة بها، وفي تحقيق الأهداف المرجوة من تعليمها، إلا أن هذا يحتاج إلى توافر بعض المتطلبات من بنية تحتية لازمة للتكنولوجيا اللغوية، وإدارة ذكية، ومنظومة تعليمية ذكية في عناصرها كافة؛ معلم، ومتعلم، وإستراتيجيات تدريس، وأساليب تقييم وتطوير.

3- تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها:

على الرغم من الأهمية الكبرى لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها، إلا أن هناك بعض التحديات التي تواجه توظيفها لهذا الهدف، منها ما يتصل بطبيعة تلك التطبيقات نفسها وضعف الخصوصية عند استخدامها، ومنها ما يتصل بموقف القائمين على العملية التعليمية والمتعلمين من استخدامها، وأخرى تتصل بالبنية التحتية التي لا بد من تهيئتها على نحو ملائم.

ويعاني استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الدول النامية تأخرًا في رقمنة وتحديث إدارتها ومؤسساتها، وبذلك يصبح استخدامه أقل توسعًا بالحديث عن المجال التعليمي، وهو ما يعد تحديًا للذكاء الاصطناعي، ومما لا يزال عقبة في هذا الطريق تجذر الفكرة التقليدية بأهمية الدراسة القائمة على الحضور الشخصي والاختبارات التقليدية، مما يجعل التعليم عن بعد وعبر المنصات التعليمية تبدو أنها غير محددة بدقة وموثوقية للمستوى التعليمي للمتعلمين، ومن التحديات المهمة ندرة المختصين في تطوير مثل هذه البرامج والمنصات والحلول الذكية، سواء من حيث الموارد أو الشركات المختصة في المجال (بكري، 2022، 301).

ومن أبرز التحديات التي تحول دون الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما حددها مقاتل وحسني (2021، 239) هي:

- قلة وعي القائمين على العملية التعليمية بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- عدم توافر البرامج التدريبية الكافية لتأهيل المعلمين على استخدامها.
- عدم توفر الوقت الكافي لدى المعلمين للتعليم والتدريب على استخدامها.
- قصور دور الجهات المختصة ذات العلاقة في جانب تطوير مهارات المعلمين في مجال استخدامها من الأجهزة، والبرامج، والشبكات، وغيرها.
- ضعف استجابة المتعلمين مع النمط الجديد من التعلم، وقلة تفاعلهم معه.

ومن المشاكل التي تواجه المعلمين عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي الحاجة إلى وقت إضافي لتهيئة وإعداد المادة العلمية لرفعها إلى منصات التعليم، والمشاكل الفنية التي تواجههم، وخاصة الذين ليس لديهم خبرة كافية للتعامل معها (المرعيد، 2020، 303).

وعلى الرغم من فوائد تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلا أن هناك بعض المخاطر من استخدامها: (المجلس الأعلى للجامعات، 2023، 8)

- **خصوصية البيانات وأمنها:** يثير جمع بيانات المتعلمين وتخزينها مخاوف بشأن انتهاكات الخصوصية والوصول غير المصرح به، ويجب على مؤسسات التعليم اتخاذ تدابير أمنية قوية لحماية المعلومات.
- **عدم الحيادية أو التحيز:** يمكن لخوارزميات الذكاء الصناعي أن تتدرب على معلومات غير مدققة تنتج تحيزاً غير متعمد، ناتج عن عدم جودة وتجانس بيانات التدريب، مما يؤدي إلى معاملة غير عادلة أو تعزيز القوالب النمطية، مما يتطلب ضمان عدالة الخوارزميات اليقظة والمستمرة.
- **فقد الوظائف والاستغناء عن العمل:** قد تؤدي أتمتة بعض المهام إلى مخاوف بشأن إزاحة الوظائف بين القائمين على تكنولوجيا التعليم وموظفي الدعم، وبعض المحاضرين للمقررات القابلة للتحويل إلى التعليم الذاتي التفاعلي.
- **نقص التفاعل البشري:** فقد يؤدي الاعتماد المفرط على منصات التعلم القائم على الذكاء الاصطناعي إلى تقليل فرص التفاعل البشري في الوقت الفعلي والإرشاد الشخصي، وهما أمران ضروريان للتنمية الشاملة.
- **الاعتبارات الأخلاقية:** يثير استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم أسئلة أخلاقية حول المراقبة والموافقة واستقلالية المتعلمين.

بالإضافة إلى ما يلي: (عبد الوهاب، والغيطاني، ويحيى، 2018، 11)

- **تضارب الأنظمة الذكية:** فتنتم الغالبية العظمى من تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة حالياً بأنها على درجة عالية من التخصص؛ حيث يُنَاط بها القيام بمهام محددة بناءً على توليفة من المدخلات والمخرجات، وهو ما قد يتسبب في حالة عدم وجود بروتوكولات فيما بين هذه الأنظمة- في تضارب الأهداف.
- **التحيز في اتخاذ القرارات والبُعد عن الموضوعية:** فيُنذر التوسع في الاعتماد على الخوارزميات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي- خاصةً التي تعمل كوسيط للحصول على الخدمات والفرص- مثل: الخدمات المالية، والائتمان، والإسكان، والتوظيف، بإمكانية قيامها باتخاذ قرارات ليست منصفة؛ نتيجة درجة التعقيد التي تعتمد عليها؛ فقد تكون الخوارزميات التي تقوم عليها تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثالية من ناحية الرياضيات، ولكنها ليست دائماً كذلك في الواقع العملي، وصحيح أن صنع القرار البشري أيضاً حافل بالتحيزات المماثلة، ولكن بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي تُصبح المسألة أكثر غموضاً.

ويعد من عيوب توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم القرآن الكريم والعلوم الشرعية بشكل خاص، أن القرآن الكريم له قدسية وخصوصية للتجويد، ويخشى أنه إذا تم تغذية الذكاء الاصطناعي بقواعد وأحكام قراءة للقرآن الكريم، فربما يطبق هذه القواعد والأحكام عن نصوص أخرى، وبالتالي قد يقوم بتشويه نصوص أخرى غير القرآن، مما يجعل القارئ يلتبس عليه النص القرآني بغيره (هيئة تحرير مجلس النشر العلمي، 2022، 404).

وفي تعليم اللغة العربية، فمن أهم التحديات التي تواجهه عند استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي قبول فكرة بنية تحتية رقمية للغة العربية دون الاعتماد على المنهج التقليدي الصرفي والنحوي والدلالي، فعلى الرغم من وجود عدة محاولات سابقة لإعداد برمجيات لرقمنة اللغة العربية، ولكنها لم تستكمل، وبعضها لم ينجح؛ بسبب التمسك بتمثيل اللغة العربية دون تصميم يناسب الرقمنة؛ حيث تنفرد اللغة العربية بصعوبات عالية المستوى لا توجد غيرها، موضحة أنه لم يتم استخدام اللغة العربية بالشكل الكافي المطلوب، ولم تتم معالجتها كما يجب، لتنافس بقية اللغات في التطبيقات المختلفة (الدهشان، 2020، 6).

وتعد معالجة اللغات الطبيعية بشكل عام، واللغة العربية خاصة من أكثر المجالات تعقيداً للذكاء الاصطناعي؛ إذ إن اللغات الطبيعية تحتاج إلى فهم عميق لهذه اللغات التي هي مرآة للفكر البشري، بالإضافة إلى زيادة الألفة والتفاعل بين لغة الحاسب ولغة البشر،

ويواجه الذكاء الاصطناعي بعض التحديات عند معالجة اللغة العربية، حددتها سلامة (2020، 464) في:

- يعد الحاسب الآلي آلة محدودة بالمكان والزمان والطاقة، ويعمل ببرنامج محدود غير قابل للاقتباس.
- عدم اكتمال البنية التحتية للاتصالات والحاسوب، والتي تظهر على شكل عراقيل تواجه المستعمل العربي.
- تعدد اللهجات العربية، واختلافها مع اللغة العربية الفصحى، وذلك عكس اللغات الأخرى التي ليس لديها لهجات كثيرة.
- اللغة العربية واللغة العامية؛ إذ ليس هناك طريقة موحدة في الكتابة، مما يؤدي إلى تداخل في الكتابة لا يستوعبه نظام الحاسوب.
- التزايد الكبير في عدد العلوم والتكنولوجيات التطبيقية، والتي لا يوجد لها في أغلب الأحيان مكاناً على خارطة المعارف العربية.
- تعدد معاني الكلمة الواحدة، حيث يتحدد معنى الكلمة حسب موقعها في الجملة أو السياق، بالإضافة إلى مشكلة الضمائر.
- العبارات الطلبية يتحدد معناها على الموقف الاستعمالي لها، ويصعب على الحاسب الآلي أن يفهم ذلك، أو يفسره.
- صنعة الجملة العربية في ترتيب مكوناتها، مما يجعل من الصعب التيقن من المعنى المقصود إلا في نهايتها.

يضاف إلى هذه التحديات ما أشار إليه القرني (2012) من تحديات تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي وهي ضعف اللغة السليمة بسبب دخول مصطلحات أجنبية جديدة، وأن قراءة مقاطع طويلة من النصوص على شاشات صغيرة تسبب إجهاد العين، وقد تسهل الهواتف التفاعلية عملية الغش من خلالها، وتقدم ميزة أكبر لمتزفي استخدام تلك التقنيات عن الطلبة الآخرين، زيادة حالات العزلة مما يسبب الاكتئاب.

فيمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي إحداث طفرة هائلة في تعليم اللغة العربية وتعلمها، إلا أنه يجب عدم إغفال المخاطر والتحديات التي يمكن مواجهتها في أثناء العمل على ذلك، وأخذ كل الاحتياطات اللازمة والاستعدادات للقضاء عليها والحد من آثارها السلبية، بما يسهم في تحقيق الأهداف المنشودة، وكذا مخرجات تعليمية بكفاءة وجودة عالية.

نتائج البحث وتفسيرها

يستهدف هذا الجزء من البحث عرض النتائج التي تم التوصل إليها وتفسيرها، في ضوء الإجابة عن الأسئلة المحددة به، وهي:

- 1) ما تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن من خلالها إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟
- 2) ما تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟
- 3) ما السيناريو المقترح لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟

وذلك كما يلي:

الإجابة عن السؤال الأول للبحث، ونصه "ما تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن من خلالها إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟" تم الإجابة عن هذا السؤال من خلال إعداد استبانة لتحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، وذلك باتباع الخطوات التالية:

➤ استبانة تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها:

▪ الهدف من الاستبانة:

تمثل الهدف من إعداد الاستبانة في تحديد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

▪ مصادر بناء الاستبانة:

تم إعداد الاستبانة، بالاستعانة بالمصادر التالية:

- ما تم عرضه في الإطار النظري للبحث من تطبيقات يمكن الاستفادة منها في تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- الرجوع إلى بعض البحوث والدراسات السابقة التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، ومن أهمها دراسة البياتي (2019) التي تناولت برامج تعليم اللغة العربية القائمة على الذكاء الاصطناعي في ظل الثورة الصناعية الرابعة، ودراسة الألمعي (2019) التي طرحت بعض مقترحات لتوظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ودراسة الحربي (2020) التي أوضحت أثر الذكاء الاصطناعي على تدريس اللغة العربية، ودراسة الدهشان (2020) التي عرضت كيفية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز اللغة العربية، ودراسة سلامة (2020) التي تناولت استشراف مستقبل اللغة العربية في ضوء إستراتيجية الذكاء الاصطناعي، ودراسة عمار (2020) التي أكدت أهمية تقنيات الحاسوب في تعليمية اللغة العربية لمتعلمي المرحلة الابتدائية على وفق مناهج الإصلاح التربوي للمنظومة الجزائرية، ودراسة العبادي (2020) التي تناولت دور الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية والقرآن الكريم من خلال المعاجم والمواقع الإلكترونية.

■ إعداد استبانة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في صورتها الأولية:

في ضوء ما سبق، تم التوصل إلى بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في تعليم اللغة العربية وتعلمها، ووضعها في صورة استبانة؛ وذلك لعرضها على المختصين والخبراء، ومن ثم تحديد أهمها وأنسبها.

وقد شملت الاستبانة (16) تطبيقاً رئيساً للذكاء الاصطناعي، تمثلت في: التعلم التكيفي الذكي- المحتوى الذكي- الألواح الذكية- الروبوتات الذكية- الواقع الافتراضي- الألعاب اللغوية الذكية- الواقع المعزز- تطبيقات التعليم الشخصي- تطبيقات الدردشة الذكية- الوكيل الذكي- الأدب التفاعلي- المعجم/ القاموس الرقمي- السبورة الذكية التفاعلية- أنظمة التدريس الذكية- التقييم الذكي- محركات البحث الذكية. ومقدمة توضع الهدف من الاستبانة، والتعريف الإجرائي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، واستجابات المختصين على التطبيقات بالاستبانة (مهمة – غير مهمة)، و(ملائمة – غير ملائمة)، وملاحظات للمختصين لإضافة أية ملاحظات أخرى من وجهة نظرهم، مع إمكانية إضافة أو تعديل أو حذف أي تطبيقات بالاستبانة، بما يسهم في تحقيق الهدف منها.

■ تطبيق الاستبانة على مجموعة البحث:

تم عرض الاستبانة على مجموعة من المختصين والخبراء، شملت (13) من أعضاء هيئة التدريس في مناهج وطرق تدريس اللغة العربية، وفي تخصص التكنولوجيا وتطوير المناهج ببعض الجامعات المصرية (15)، و(12) مديراً لوحدة التحول الرقمي بالجامعات المصرية، و(19) من أخصائي تكنولوجيا التعليم والموجهين والمعلمين بوزارة التربية والتعليم، بإجمالي (59) مختصاً وخبيراً. وقد تم تطبيق الاستبانة بصورة إلكترونية باستخدام نموذج جوجل فورم على مجموعة البحث، وباستلام استجاباتهم، توصل البحث إلى النتائج التالية:

جدول (1): نتائج استبانة تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها

م	تطبيقات الذكاء الاصطناعي	نسب اتفاق مجموعة البحث على أهميتها ومناسبتها
1	التعلم التكيفي الذكي	100%
2	المحتوى الذكي	96.6%
3	الألواح الذكية	100%
4	الروبوتات الذكية	77.9%
5	الواقع الافتراضي	72.9%
6	الألعاب اللغوية الذكية	100%
7	الواقع المعزز	96.6%
8	تطبيقات التعليم الشخصي	77.9%

م	تطبيقات الذكاء الاصطناعي	نسب اتفاق مجموعة البحث على أهميتها ومناسبتها
9	تطبيقات الدردشة الذكية	%96.6
10	تطبيقات الوكيل الذكي الكتابي	%93.2
11	تطبيقات الأدب التفاعلي	%100
12	المعجم/ القاموس الرقمي	%100
13	السبورة الذكية التفاعلية	%93.2
14	أنظمة التدريس الذكية	%91.5
15	التقييم الذكي	%100
16	محركات البحث الذكية	%100

يتضح من الجدول السابق، اتفاق المختصين والخبراء على أهمية وملاءمة معظم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالاستبانة لإثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، بنسب مختلفة؛ حيث جاء في المرتبة الأولى تطبيقات "التعلم التكيفي الذكي، والألواح الذكية، والألعاب اللغوية الذكية، والأدب التفاعلي، والمعجم/ القاموس الرقمي، والتقييم الذكي، ومحركات البحث الذكية"، بنسب اتفاق (100%)، وفي المرتبة الثانية تطبيقات "المحتوى الذكي، والواقع المعزز، وتطبيقات الدردشة الذكية" بنسب اتفاق (96.6%)، وفي المرتبة الثالثة تطبيقات "الوكيل الذكي"، و"السبورة الذكية التفاعلية" بنسب اتفاق (93.2%)، ثم في المرتبة الرابعة والأخيرة "أنظمة التدريس الذكية" بنسبة اتفاق (91.5%).

كما يتضح أن تطبيقات "الواقع الافتراضي"، و"الروبوتات الذكية"، و"تطبيقات التعليم الشخصي" لم تحظ بنسبة اتفاق عالية بين الخبراء والمختصين؛ فبلغت على الترتيب (77.9% - 72.9% - 77.9%)، فلم تصل للنسبة المعتمدة بالبحث الحالي (80%)، وبناء عليه تم حذفهم؛ حيث رأى بعض المحكمين أن تطبيق "الواقع الافتراضي" يعد متضمناً في "تطبيقات الواقع المعزز" المدرجة بالقائمة؛ والتي تدمج بين خصائص العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي، مع إضافة بعض التعزيزات المناسبة، فأو حذف تطبيق "الواقع الافتراضي"، وتعديل اسم تطبيق "الواقع المعزز" إلى "تطبيقات الواقع الافتراضي المعزز"، وبالنسبة للروبوتات الذكية، فرأى بعض المختصين أنه يمكن الاستغناء عنها في حالة وجود "تطبيقات الدردشة الذكية" الأكثر مناسبة لتعليم اللغة العربية، أما تطبيقات "التعليم الشخصي" فهي أيضاً متضمنة وقريبة في فكرتها إلى تطبيقات "التعلم التكيفي الذكي".

وبهذه الإجراءات، وما تم من حذف وتعديل في ضوء آراء الخبراء والمختصين، تم التوصل للصورة النهائية للاستبانة، متضمنة

(13) تطبيقاً رئيساً للذكاء الاصطناعي، وتفصيلها كما بالجدول التالي:

جدول (2): استبانة تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها في صورتها النهائية

م	تطبيق الذكاء الاصطناعي	الوصف
1	التعلم التكيفي الذكي	توظيف أساليب الذكاء الاصطناعي في تلبية الاحتياجات التعليمية المختلفة لكل متعلم؛ بحيث يمكن استخدام خوارزميات الكمبيوتر التي تستمد من إجابة المتعلم عن الأسئلة في تكيف عرض المواد التعليمية، وتقديم الموارد المخصصة، وأنشطة التعلم الأنسب لهم، بما يساهم في تحقيق متطلبات التعلم الفردي، وإحراز التقدم في مستويات الفهم والاستيعاب للمحتوى العلمي عبر رصد مسارات التعلم لدى المتعلمين وتعديلها، فتصمم عمليات التعلم لكل متعلم على حدة باستخدام الشبكات العصبية.
2	المحتوى الذكي	استخدام منصات رقمية لإنشاء محتوى ذكي، من خلال تحويل الكتب الدراسية إلى كتب ذكية قائمة على المحاكاة وطرح التساؤلات ومؤتمرات الفيديو والتواصل الاجتماعي، وتعتمد على واجهات التعلم الرقمية والأدلة الإلكترونية، وتتضمن ملخصات لموضوعات التعلم متعددة الوسائط، وكذلك مجموعة من التمارين والاختبارات لتفعيل الممارسات التصحيحية، وتتطلب أرشفة النصوص الإلكترونية وفهرستها ضمن مجموعات رقمية نوعية تنشر على المنصات، لتتيح عمل جولات افتراضية حرة من قبل المتعلمين، وتوفر إمكانية إجراء التقييم في الوقت الفعلي والتقييم المستمر والتقييم الذاتي عبر شبكة الإنترنت.
3	الألواح الذكية	أجهزة ذكية صغيرة توضع في الجيب لاستخدام الإنترنت وإرسال واستقبال رسائل البريد الإلكتروني، والدرشة ومشاركة الصور والمستندات، وتصفح الإنترنت، كما تحل محل الكاميرات الرقمية والساعات ومسجلات الفيديو. ويتيح استخدامها للمعلمين التواصل مع طلابهم بسهولة في أي وقت وأي مكان، وتوزيع العمل عليهم، وإتاحة الفرصة لهم للتفاعل التعليمي، كما تساعد المتعلم في استخدام خدمة (SMS) للرسائل القصيرة والبريد الإلكتروني؛ في الحصول على المعلومات الخاصة بجدول مواعيد المحاضرات وجدول الاختبارات، ومن خلال الهواتف والألواح الذكية يمكن للمتعلمين الاطلاع على المحتوى التعليمي عبر الإنترنت، واستخدام التطبيقات والأدوات التي تتيح التواصل بالمواقع التعليمية ومشاركة الملفات بسهولة، كما أنها تعمل على توفير نوع من التواصل بين أولياء الأمور والمؤسسة التعليمية لمتابعة نتائج أبنائهم وتطوير مستواهم
4	الألعاب اللغوية الذكية	ألعاب مبرمجة بواسطة الحاسوب، لتحقيق أهداف لغوية محددة، تتسم بالتشويق والتحدى والخيال والمنافسة، بحيث يتم تصميمها بطريقة تحفز النشاط الذهني، وتزيد مستوى التركيز لدى المتعلمين، وتعمل على تحسين القدرة على اتخاذ القرارات المنطقية، وحل المشكلات بطريقة سريعة، وتقوية العلاقات الاجتماعية بينهم.
5	الواقع الافتراضي المعزز	هي تطبيقات تقنية تساهم في تحفيز المتعلم للتفاعل بطريقة تزامنية؛ حيث تدمج خصائص العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد، مع تدعيمه بمعلومات إضافية، فتتيح بيئة افتراضية تمكن المتعلم من عرض الصور والرسوم والمقاطع في أشكال ثلاثية الأبعاد تحاكي واقعاً مادياً، كما يمكن مشاهدته من جميع الزوايا، وتحريكه وتدويره في الفراغ، بحيث يرى من كل جانب، بحيث تقدم للمتعم خبرة حقيقية، ويكون فيها متفاعلاً من خلال الأدوات والأجهزة والتقنيات الخاصة، كالنظارات ثلاثية الأبعاد.

م	تطبيق الذكاء الاصطناعي	الوصف
6	تطبيقات الدردشة الذكية	وهي برمجيات تمكن المتعلمين من الاندماج والانخراط في الدردشات الإلكترونية مع الآلة الذكية، حيث يمكن لها الرد التلقائي على محادثات كل متعلم مستخدم لها، وتتميز بأنها ذات ميكانيزم تفاعلي محفز على التواصل مع الآلة الذكية، عبر طرح التساؤلات العديدة من قبل المتعلم، مع الاستجابة لها، وتقديم التوجيهات والإرشادات في ضوء متطلبات التعلم لديه، وسيضيف التدريس المساعد وإدارة التدريس للروبوتات التعليمية الذكية ذكاءً جديدًا واهتمامًا لأنشطة التعلم، ويصبح منصة ممتازة لتنمية قدرات الطلاب الإبداعية وإثراء معارفهم. ويمكن أن تعمل كمساعدات تعليمية ذكية أو مدرسين مستقلين أو مساعدين للقيام بأنشطة تعليمية في أثناء التواصل والتفاعل مع الطلاب.
7	الوكيل الذكي	برامج ذكية موجهة نحو تبسيط المعلومات والمهارات وحل المشكلات المعقدة، عبر توظيف الشخصيات الكرتونية المصورة الثابتة والمتحركة والتفاعلية تظهر في شكل شخصيات كرتونية مصورة تختلف في تصميمها (ثابتة- متحركة- تفاعلية)، وموجهة لتبسيط المعلومات والمهارات واستيعابها، وهي عوامل افتراضية ذكية يتم إدخالها في العملية التعليمية التعاونية، حيث يمكن لوكلاء Agent الذكاء الاصطناعي هؤلاء التوسط في تفاعل الطلاب عبر الإنترنت، أو الإسهام ببساطة في المحادثات، من خلال العمل كمشارك خبير (مدرّب أو معلم)، ونظير افتراضي (طالب اصطناعي) على مستوى إدراكي مماثل للمتعمّل، ولكنه قادر على تقديم أفكار جديدة، وشخص ما قد يدرسه المشاركون بأنفسهم
8	تطبيقات الأدب التفاعلي	برمجيات ذكية يتم من خلالها عرض الأدب بصورة حديثة، يمكن بها التقريب بين الألفاظ والمعاني والتركيب والأخيلة، وذلك بتوفير مقاطع شعرية فصيحة مناسبة للواقع الافتراضي، وإعداد ديوان رقمي تفاعلي، يتيح للباحث عن موضوع محدد أن يعرض القصائد المتقدمة والحديثة، أو الباحث عن القصائد ذات المطلع الواحد، أو بالقافية.
9	المعجم/ القاموس الرقمي	برمجيات ذكية يتم من خلالها تحويل المعاجم اللغوية الأصلية إلى إلكترونية تفاعلية، وليست نسخًا مصورة بصيغة pdf مع الاهتمام بالرفع الصحيح للمواد اللغوية، تحت إشراف فريق لغوي علمي مختص، وتنظيم إمكانية البحث عن الكلمات ودلالاتها، أو الكلمة ومرادفاتها في مكان واحد.
10	السيبورة الذكية التفاعلية	هي أجهزة عرض رقمية بيضاء، تحتوي على الواح حساسة تفاعلية، وتستخدم من خلال أقلام خاصة بها؛ بهدف عرض المادة العلمية، من خلال عرض بيانات ضوئية للتفاعل مع ما هو مخزن على الحاسب الآلي، ومزودة بسماعات لتشغيل الأصوات المختلفة، وتغلق من خلال وحدة تحكم عن بعد. وتتميز بإمكانية استخدامها كشاشة عرض كبيرة بدلًا من شاشة الحاسب الآلي أو التابلت، لتقوم بجميع وظائف الحاسب وتطبيقاته، ويمكن التعامل معها باللمس، كما تسمح للمستخدم بالرسم والكتابة إضافة تعليقات أو ملاحظات، وتتيح تحويل رسوم اليد إلى رسوم رقمية كالرسوم البيانية والأشكال الهندسية، وتحويل النص المكتوب بخط اليد إلى شكل رقمي، كما أن لديها إمكانية تخزين وحفظ المعلومات عليها وتعديلها وتنسيقها وطباعتها، كما يمكن ربطها بشبكة الإنترنت والتصفح من خلالها، بحيث يتمكن من خلالها المعلم من تقديم المعلومات في شكل مرئي مكتوب مسبقًا.

م	تطبيق الذكاء الاصطناعي	الوصف
11	أنظمة التدريس الذكية	بيئة تفاعلية تحاكي سلوك المعلم وإجراءاته وقراراته في المواقف التدريسية، وتراعي أنماط التعلم لدى التلاميذ، وتشخص استعداداتهم الخاصة نحو عملية التعلم، وتمثل حلقة وصل بين الأسلوب السلوكي للتعلم المعتمد على الحاسوب والنمط الإدراكي، فهي نتاج البحث في مجال الذكاء الاصطناعي، ويتكون نظام التدريس الذكي: من وحدة الخبير Expert وهي المسؤولة عن تخزين المعلومات المتضمنة بمحتوى المنهج، ويستخدمها النظام الذكي للشرح والتفسير والتفاعل مع تساؤلات التلاميذ، ووحدة التلميذ Student التي تعمل على جمع بيانات عن التلاميذ وتخزينها في قاعدة بيانات مرتبطة بالتعلم السابق، ووحدة التدريس Pedagogy التي تصمم في ضوء فلسفة التعلم الفردي البنائي، بحيث تتضمن إجراءات تدريسية متنوعة وفقاً لأنماط وأساليب التعلم، ووحدة واجهات المستخدم User Interfaces الخاصة بتوفير نوافذ التفاعل وأنماط الحوار متعددة الوسائط بين التلميذ والنظام الذكي.
12	التقييم الذكي	برامج حاسوبية تستطيع تقييم مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين، وتصحيح الواجبات والاختبارات المعقدة بشكل آلي، وتستعرض مجموعة واسعة من البيانات، وتحلل أداء المتعلمين وتبرز نقاط القوة والضعف لديهم، ويتضمن تقييم الذكاء الاصطناعي للطلاب اختبار مستوى تنمية اللغة، واختبار التمارين البدنية، واختبار مستوى الذكاء، وما إلى ذلك. وبالمقارنة مع التقييم التقليدي فإن ميزة الذكاء الاصطناعي أنه يمكن أن يأخذ في الاعتبار المزيد من الجوانب، ويشير إلى أوجه القصور لدى الطلاب، ويوفر التدابير المناسبة.
13	محركات البحث الذكية	أدوات مصممة للمساعدة في البحث عن المعلومات عبر الإنترنت، من خلال العنوان والكلمات الرئيسية التي يكتبها المستخدم، ويمكن للمستخدم البحث عن فيديوهات وأنواع أخرى من الملفات، وعندما يكتب المستخدم المعلومة التي يحتاجها في شريط البحث سيقوم محرك البحث بمسح محتوى الإنترنت، وإظهار المعلومات المطلوبة، وأهم الموضوعات المرتبطة به، كما يستهدف البحث الذكي إعادة تنظيم المعلومات الموجودة على المواقع حسب المعاني الدلالية، بفحص تلقائي ومنتظم بواسطة متتبع ارتباطات الويب، وتوفير واجهة سهلة الاستخدام، بالإضافة إلى القدرة على تفسير اللغة الطبيعية ودراسة معانيها، وتوفير وظيفة التفكير من خلال العلاقات الممثلة في الأنطولوجيات.

وبذلك توصل البحث من خلال مراجعة الدراسات والبحوث السابقة ذات الصلة، وآراء بعض المختصين والخبراء إلى أن هناك

(13) تطبيقاً رئيساً للذكاء الاصطناعي يمكن توظيفه في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

مما سبق عرضه، تتنوع وتتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، متمثلة في التعلم التكيفي الذكي، والمحتوى الذكي، والألواح الذكية، والألعاب اللغوية الذكية، والواقع الافتراضي المعزز، وتطبيقات الدردشة الذكية، وتطبيقات الوكيل الذكي، وتطبيقات الأدب التفاعلي، والمعجم/ القاموس الرقمي، والسبورة الذكية التفاعلية، وأنظمة التدريس الذكية، والتقييم الذكي، ومحركات البحث الذكية.

الإجابة عن السؤال الثاني للبحث، ونصه " ما تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟"

تم الإجابة عن هذا السؤال عن طريق إعداد استبانة لتحديد أهم تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم وتعلم اللغة العربية، وذلك باتباع الخطوات التالية:

➤ استبانة تحديد تحديات توظيف الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها:

■ أهداف الاستبانة:

تمثل في تحديد أهم تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

■ مصادر بناء الاستبانة:

تم إعداد الاستبانة، بالاستعانة بالمصادر الآتية:

- ما تم عرضه من تحديات تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
- الرجوع إلى بعض البحوث والدراسات السابقة التي عرضت تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، ومنها دراسات كل من: الدهشان (2020) التي استهدفت تعرف كيفية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز اللغة العربية، ومحمود (2020) التي هدفت إلى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي كمدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19)، وبوزودة (2020) التي ناقشت دور برامج الحاسوب في خدمة اللغة العربية، والمرعيد (2020) التي تناولت معوقات وتحديات التعليم الافتراضي وقت الأزمات، واليمامي (2021) التي تناولت أبرز تحديات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ومقاتل وحسني (2021) التي تناولت الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التربوية لتطوير العملية التعليمية، وبكاري (2022) التي ناقشت بعض تحديات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم.

■ إعداد استبانة تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها في صورتها الأولية:

في ضوء ما سبق، تم التوصل إلى بعض تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، ووضعها في صورة استبانة؛ وذلك لعرضها على المختصين والخبراء، ومن ثم تحديد أهمها.

وقد شملت الاستبانة (12) تحدياً رئيساً لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهي: ضعف جاهزية البنية التحتية اللازمة للتكنولوجيا اللغوية، وما يتعلق بطبيعة اللغة العربية، وضعف توافر البرامج التدريبية اللازمة، وندرة المختصين في تطوير البرامج والمنصات الذكية اللغوية، وضعف الجهوزية الاجتماعية، وضعف الجهوزية النفسية، وخصوصية البيانات وأمنها، وعدم وجود إدارة ذكية، ونقص التفاعل البشري، والاعتبارات الأخلاقية، والآثار الصحية والنفسية الناتجة، وضعف درجة الثقة في الأمانة العلمية.

ومقدمة توضع الهدف من الاستبانة، والتعريف الإجرائي لتحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، واستجابات المختصين على التحديات بالاستبانة (مهمة – غير مهمة)، وملاحظات للمختصين لإضافة أية ملاحظات أخرى من وجهة نظرهم، مع إمكانية إضافة أو تعديل أو حذف أي تحديات بالاستبانة، بما يسهم في تحقيق الهدف منها.

ثم تم عرض الاستبانة على مجموعة من المختصين والخبراء، بلغ عددهم (59) مختصًا وخبيرًا، شملت (13) من أعضاء هيئة التدريس في مناهج وطرق تدريس اللغة العربية، وفي تخصص التكنولوجيا وتطوير المناهج ببعض الجامعات المصرية عددهم (15)، و(12) مديرًا لوحدات التحول الرقمي بالجامعات المصرية، و(19) من أخصائي تكنولوجيا التعليم والموجهين والمعلمين بوزارة التربية والتعليم.

وقد تم تطبيق الاستبانة بصورة إلكترونية باستخدام نموذج جوجل فورم على مجموعة البحث، وباستلام استجاباتهم، توصل البحث إلى النتائج التالية:

جدول (3): نتائج تطبيق استبانة تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها على مجموعة البحث

م	التحدي	نسبة اتفاق المختصين "مجموعة البحث"
1	ضعف جاهزية البنية التحتية اللازمة للتكنولوجيا اللغوية	100%
2	ما يتعلق بطبيعة اللغة العربية	100%
3	ضعف توافر البرامج التدريبية اللازمة	96.6%
4	ندرة المختصين في تطوير البرامج والمنصات الذكية اللغوية	100%
5	ضعف الجهوزية الاجتماعية	100%
6	ضعف الجهوزية النفسية	100%
7	خصوصية البيانات وأمنها	96.6%
8	عدم وجود إدارة ذكية	100%
9	نقص التفاعل البشري	86.4%
10	الاعتبارات الأخلاقية	93.2%
11	الآثار الصحية والنفسية الناتجة	79.7%
12	ضعف درجة الثقة في الأمانة العلمية	79.7%

وفقًا لآراء المحكمين، تمثلت تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها فيما يلي:

في المرتبة الأولى التحديات "ضعف جاهزية البنية التحتية اللازمة للتكنولوجيا اللغوية"، و"ما يتعلق بطبيعة اللغة العربية"، و"ندرة المختصين في تطوير البرامج والمنصات الذكية اللغوية"، و"ضعف الجهوزية الاجتماعية"، و"ضعف الجهوزية النفسية"، و"عدم وجود إدارة ذكية" بنسبة اتفاق (100%)، يليها "ضعف توافر البرامج التدريبية اللازمة"، و"خصوصية البيانات وأمنها" بنسبة اتفاق (96.6%)، وفي المرتبة الثالثة "الاعتبارات الأخلاقية" بنسبة اتفاق (93.2%)، وفي المرتبة الرابعة "نقص التفاعل البشري" بنسبة اتفاق (86.4%).

أما التحديان "الأثار الصحية والنفسية الناتجة"، و"ضعف درجة الثقة في الأمانة العلمية" فلم يحظيا بنسبة اتفاق تعبر عن تمثيلهما تحديات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؛ حيث بلغت نسبة الاتفاق (79.7%)؛ على اعتبار أن التقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ستكون متوافرة في الزمان والمكان الملائمين وفقاً لظروف كل متعلم وحالته، وإذا دُرب المعلم على توظيف تلك التطبيقات على نحو علمي فلن يكون لها آثار سلبية، سواء صحية أو نفسية على المتعلمين، وبالنسبة لتحدي "ضعف درجة الثقة في الأمانة العلمية"، فقد عدها بعض المحكمين والمختصين ضمن الاعتبارات الأخلاقية عند توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، فلا يمثل تحدياً مستقلاً.

وقد رأى بعض المحكمين ضرورة أن يكون ضمن تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية "التكلفة العالية للأجهزة والبرمجيات الذكية"، وبناء عليه، تم إضافة هذا التحدي للقائمة.

وفي ضوء ما سبق، تم التوصل للصورة النهائية للاستبانة، متضمنة "11" تحدياً لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، مفصلة كما بالجدول التالي:

جدول (4): استبانة تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها

م	التحدي	الوصف
1	ضعف جاهزية البنية التحتية اللازمة للتكنولوجيا اللغوية	فالبنية التحتية غير مهينة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وما يتطلب ذلك من توافر أجهزة، وبرمجيات، ومباني ذكية، وقاعات تعليمية ذكية.
2	ما يتعلق بطبيعة اللغة العربية	- عدم توافر برمجيات ذكية للغة العربية لا تعتمد على المنهج التقليدي الصرفي والنحوي والدلالي. - تعدد اللهجات العربية، واختلافها مع اللغة العربية الفصحى؛ إذ ليس هناك طريقة موحدة في التحدث والكتابة بالعربية. - تعدد معاني الكلمة الواحدة، وصنعة الجملة العربية في ترتيب مكوناتها، يجعل من الصعب التيقن من المعنى المقصود منها إلا في نهايتها.

م	التحدي	الوصف
3	ضعف توافر البرامج التدريبية اللازمة	فلا تستهدف برامج إعداد المعلم قبل الخدمة، أو البرامج التدريبية المقدمة له في أثناء الخدمة لتنميته مهنيًا تدريبيه أو تعويده توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها.
4	ندرة المختصين في تطوير البرامج والمنصات الذكية اللغوية	فتصميم وإعداد البرمجيات والمنصات الذكية اللغوية بشكل خاص تحتاج إلى مختصين مؤهلين لذلك، والميدان التربوي يشهد ندرة في هذا التخصص.
5	ضعف الجهوية الاجتماعية	حيث تتجذر لدى العامة الفكرة التقليدية بأهمية الدراسة القائمة على الحضور الشخصي، والاختبارات التقليدية، وضعف الثقة في نتائج نظم التعليم الذكي.
6	ضعف الجهوية النفسية	فلا يتقبل كثير من القائمين على العملية التعليمية هذا التغيير، ولا يستطيعون التكيف مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ويصعب إقناعهم وأولياء الأمور بالانخراط في هذه الثورة التكنولوجية الجديدة، وتقضيل بعض المعلمين والمتعلمين الطرائق التقليدية في التعليم عن الطرائق الحديثة الذكية.
7	خصوصية البيانات وأمنها	حيث يثير جمع بيانات المتعلمين وتخزينها عدة مخاوف تتعلق بانتهاكات الخصوصية والوصول غير المصرح به.
8	عدم وجود إدارة ذكية	فهناك تأخر في رقمنة الإدارة التعليمية وتحديثها؛ حيث لا تتوافر عناصر الإدارة الذكية، من المدير الذكي، والمعلم الذكي، والمتعلم الذكي، وفريق الدعم الرقمي الذكي.
9	نقص التفاعل البشري	فقد يؤدي الاعتماد على منصات الذكاء الاصطناعي إلى تقليل فرص التفاعل البشري في الوقت الفعلي والإرشاد الشخصي، وهما أمران ضروريان للتنمية الشاملة.
10	الاعتبارات الأخلاقية	يثير استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم عدة أسئلة أخلاقية حول المراقبة، والموافقة، واستقلالية المتعلمين. يمكن أن تقوم بعض التطبيقات الذكية بأداء ما يكلف به المتعلمون، مما قد يكون سببًا في ضعف الثقة في درجة الأمانة العلمية، وانتشار الغش، والاستسهال.
11	التكلفة العالية للأجهزة والبرمجيات الذكية	حيث يعد توفير النفقات الأولية للأجهزة والبرمجيات الذكية، والدعم السحابي مكلفًا لأنظمة التعليمية، بجانب تدني المستوى المعيشي لبعض أولياء الأمور.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج البحوث والدراسات السابقة التي أشارت إلى التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، ومن أهمها دراسات كل من الدهشان (2020)، ومحمود (2020)، وبوزوادة (2020)، والمرعيد (2020)، واليماحي (2021)، ومقاتل وحسني (2021)، وبكاري (2022).

ولمواجهة هذه التحديات، لا بد من تضافر جهود جميع الجهات المختصة، والمؤسسات التربوية، وشركات التكنولوجيا؛ بهدف تطوير أجهزة وبرمجيات من شأنها إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، ويكون ذلك تحت إشراف لغويين مختصين؛ كونهم أكثر إلمامًا ودراية بطبيعة اللغة العربية وخصائصها، مع تجهيز البنية التحتية اللازمة لرقمنة تعليم اللغة، وتوفير البرامج التدريبية اللازمة لتنمية المهارات الرقمية لدى القائمين على تعليم اللغة العربية، بما يمكنهم من تحقيق أهداف تعليم اللغة العربية في بيئة رقمية آمنة، ويساعد على الحد من الآثار الصحية، والنفسية، والاجتماعية التي قد تنتج عن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بتوسع.

في ضوء ما تم التوصل إليه من تطبيقات للذكاء الاصطناعي، وتحديات تواجه توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، يقدم البحث في الأسطر التالية سيناريو مقترحًا لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها بشيء من التفصيل.

🚩 السيناريو المقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها:

يشمل السيناريو المقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها العناصر التالية:

- 1- فلسفة السيناريو المقترح.
- 2- مبررات السيناريو المقترح.
- 3- أهداف السيناريو المقترح.
- 4- مصادر بناء السيناريو المقترح.
- 5- محتوى السيناريو المقترح.
- 6- ضبط السيناريو المقترح.
- 7- التوصل للصورة النهائية للسيناريو المقترح.

وذلك كما يلي:

1- فلسفة السيناريو المقترح:

تقوم فلسفة السيناريو المقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها على أن الذكاء الاصطناعي قد دخل جميع مجالات وميادين الحياة، وعلى رأسها التعليم، وقد أنتجت وسائل وأدوات عدة لها دور مهم ومؤثر في تطوير مناهج وأساليب التعليم والتعلم، واللغة العربية ليست بعيدة عن هذه التغييرات والتطورات؛ خاصة أنها وسيلة التواصل والتفاعل في الحياة وفي العملية التعليمية، فكان لا بد أن يكون لها نصيب من التقدم والتطور، من خلال البحث حول كيفية توظيف التقنيات والتطبيقات الذكية في خدمة الدرس اللغوي ورفع مستوى المتعلمين فيه، وذلك بتفعيل دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

فأصبح على القائمين على تعليم اللغة العربية مساندة الرقمنة التعليمية، من خلال تمكين المتعلمين من التواصل على وفق منظور عصري، وتنمية النشء على اللغة العربية الصحيحة عن طريق التقنيات الذكية؛ حتى لا تكون هناك فجوة بين اللغة العربية وطبيعة العصر الحالي ومكانة بقية اللغات، الأمر الذي يستدعي الاهتمام بإعداد واستخدام برمجيات ذكية حرة في تعليم اللغة العربية وتعلمها وإتاحتها لطالبيها، بما يضمن تعلمها على نحو صحيح، وتوسع تداولها، وبقائها في مكانة عالية.

ومن هذا المنطلق، يبرز دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، ومواكبة عصر المعلومات بما يتميز به من تطورات علمية وتكنولوجية وإعلامية؛ حتى لا يزيد تأخرها عن الركب.

2- مبررات التصور المقترح:

للذكاء الاصطناعي تأثيره الواضح على تعليم اللغة العربية وطبيعة التواصل بها، فاعتمدت مجموعة من الأدوات والأجهزة التكنولوجية الذكية على استخدام اللغة العربية في برامجها، ومحتوياتها، وأساليب تعليمها وتعلمها، لكن ما زالت اللغة العربية تحتاج إلى حلول ممنهجة ومناسبة للحفاظ على مكانتها في هذا المحيط المعلوماتي واسع الانتشار، فمن المهم تعزيز دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية، بما يساعد على بقائها، ويعزز من قدرتها على مواكبة التأثيرات الناتجة عن النمو المتسارع للتطور الرقمي وتقنيات الذكاء الاصطناعي.

من هذا المنطلق، وفي ضوء ما ورد بالبحث الحالي من تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، وأهم التحديات التي تواجه ذلك، يستهدف البحث وضع سيناريو مقترح واضح المعالم لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها.

ويؤكد ذلك ما توصلت إليه البحوث والدراسات السابقة التي أكدت أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تعليم اللغة العربية وتعلمها، وإنتاج برمجيات ذكية؛ لتقديم تعلم يتناسب مع المتعلمين؛ حتى تتحقق الأهداف المرجوة من دمج الذكاء الاصطناعي في برامج تعليم اللغة العربية، ومنها دراسة البياتي (2019) التي تناولت برامج تعليم اللغة العربية القائمة على الذكاء الاصطناعي في ظل الثورة الصناعية الرابعة، ودراسة الألمعي (2019) التي طرحت بعض مقترحات لتوظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، ودراسة الحربي (2020) التي أوضحت أثر الذكاء الاصطناعي على تدريس اللغة العربية، ودراسة الدهشان (2020) التي عرضت كيفية الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز اللغة العربية، ودراسة سلامة (2020) التي تناولت استشراف مستقبل اللغة العربية في ضوء إستراتيجية الذكاء الاصطناعي، ودراسة عمار (2020) التي أكدت أهمية تقنيات الحاسوب في تعليمية اللغة العربية لمتعلمي المرحلة الابتدائية على وفق مناهج الإصلاح التربوي للمنظومة الجزائرية، ودراسة العبادي (2020) التي تناولت دور الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية والقرآن الكريم من خلال المعاجم والمواقع الإلكترونية.

3- مصادر بناء السيناريو المقترح:

تم بناء السيناريو المقترح في ضوء ما يلي:

أ- تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في تعليم اللغة العربية وتعلمها، والتي تم عرضها بشيء من التفصيل في البحث، عند الإجابة عن السؤال الأول به "ما تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن من خلال إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟" وتتمثل في التطبيقات الرئيسية التالية:

التعلم التكيفي الذكي، المحتوى الذكي، الألواح الذكية، الألعاب اللغوية الذكية، الواقع الافتراضي المعزز، تطبيقات الدردشة الذكية الوكيل الذكي، تطبيقات الأدب التفاعلي، المعجم/ القاموس الرقمي، السبورة الذكية التفاعلية، أنظمة التدريس الذكية، التقييم الذكي، محركات البحث الذكية

ب- استهداف السيناريو معالجة أهم التحديات التي تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها، والتي تم تحديدها بالبحث عند الإجابة عن السؤال الثاني به، وهو: "ما تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟" بالرجوع إلى بعض البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة، وآراء بعض الخبراء والمختصين، وهي: ضعف جاهزية البنية التحتية اللازمة للتكنولوجيا اللغوية، وما يتعلق بطبيعة اللغة العربية، وضعف توافر البرامج التدريبية اللازمة، وندرة المختصين في تطوير البرامج والمنصات الذكية اللغوية، وضعف الجهوزية الاجتماعية، وضعف الجهوزية النفسية، وخصوصية البيانات وأمنها، وعدم وجود إدارة ذكية، ونقص التفاعل البشري، وبعض الاعتبارات الأخلاقية، والتكلفة العالية للأجهزة والبرمجيات الذكية.

ت- النماذج السابقة في مجال تطوير العملية التعليمية بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي وردت في بعض البحوث والدراسات السابقة، ومنها دراسة ودراسة خلف (2020) التي وضعت سيناريوهات مقترحة لدور الذكاء الاصطناعي في دعم المجالات البحثية والمعلوماتية بالجامعات المصرية، ودراسة الخولاني (2021) التي أكدت أهمية تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، ورجاء (2020) التي استهدفت تعرف واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ودراسة قشطي (2020) التي بحثت في تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير نظم التعليم، ودراسة محمود (2020) التي بينت أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن استخدامها في تطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا، ودراسة الشحنة (2021) التي وضعت تصورًا مقترحًا لتطوير أداء مؤسسات التعليم العالي في مصر في ضوء الذكاء الاصطناعي، ودراسة شعبان (2021) التي عرضت أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم العالي، ودراسة عبد السلام (2021) التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، من حيث: المجالات، والمتطلبات، والمخاطر الأخلاقية، ودراسة عبد

العزیز (2021) التي قدمت رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة: الذكاء الاصطناعي، ودراسة عبد اللاوي (2021) التي أشارت إلى إسهامات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في تطوير وتحسين العملية التعليمية، ودراسة محمد (2021)، ودراسة مقاتل وحسني (2021) التي أكدت أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تطوير العملية التعليمية، ودراسة كارديونا، ورودرiguez، وإسماعيل (2023)، التي تناولت أثر الذكاء الاصطناعي في مستقبل التعليم والتعلم.

* في ضوء المصادر السابقة تم اشتقاق وبناء السيناريو المقترح بالبحث الحالي.

4- أهداف السيناريو المقترح:

استهدف السيناريو المقترح، في ضوء فلسفته ومبرراته المذكورة، تحقيق الأهداف العامة التالية:

- معالجة جوانب القصور في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- إدخال تعديلات لازمة على جميع عناصر عملية تعليم اللغة العربية بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي الملائمة.
- إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها في ضوء الذكاء الاصطناعي وخصائصه وتطبيقاته.
- توجيه أنظار القائمين على عملية تعليم اللغة العربية والمهتمين بها إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- الإسهام في تحقيق متطلبات رؤية مصر للتنمية المستدامة 2030م التعليمية، بتضمين البرامج التكنولوجية والتطبيقات الرقمية المناهج والمقررات الدراسية- ومن بينها اللغة العربية- بالمؤسسات التعليمية.
- السعي نحو رقمنة اللغة العربية بما يتوافق ومتطلبات العصر الحالي على أساس علمي سليم.
- بيان كيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها بشيء من التفصيل، وذلك في ضوء العناصر التالية:

بناء مناهج اللغة العربية- مخرجات التعليم- إدارة العملية التعليمية- طبيعة التدريس- المادة اللغوية ومصادر التعلم- الإدارة الصفية- أساليب التقويم- التنمية المهنية للمعلمين في أثناء الخدمة.

5- محتوى السيناريو المقترح:

يتضمن محتوى السيناريو المقترح العناصر التالية:

أ- بناء مناهج اللغة العربية.

ب- مخرجات التعليم.

ج- إدارة العملية التعليمية.

د- طبيعة التدريس.

ه- المادة اللغوية ومصادر التعلم.

و- الإدارة الصفية.

ز- أساليب التقويم.

ح- التنمية المهنية للمعلمين في أثناء الخدمة.

وفيما يلي عرض محتوى السيناريو المقترح بالتفصيل:

(أ) بناء مناهج اللغة العربية:

لإثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها، لا بد من إعادة هيكلة مناهج اللغة العربية بجميع عناصرها؛ ليتم في ضوء ذلك تنمية معارف ومهارات المتعلمين اللغوية المستهدفة، وصقلها وتعزيزها عن طريق الأنشطة اللغوية المناسبة، ووضع المتعلمين في مواقف لغوية لممارستها وتطبيقها، والإفادة مما تعلموه، وإتاحة الفرصة لهم للتعلم المستمر، وبصورة تزامنية وغير تزامنية، بما يتوافق وإمكاناتهم وظروفهم.

ولتحقيق ذلك الهدف، يتم الرجوع إلى تطبيقات "التعلم التكيفي الذكي"؛ حيث إنها توفر مساحات تعليمية تلبي احتياجات المتعلمين، وفرص تعلم وفقاً لتفضيلاتهم التعليمية، وهو ما يعني أنه بدلاً من اعتماد نهج واحد يناسب الجميع، فإن استخدام الذكاء الاصطناعي يسمح بالتعلم المخصص؛ من خلال وضع المتعلمين في مركز بيانات التعلم، كما يساعد التعليم التكيفي المعلمين في تصميم محتوى تعليمي متكيف وفقاً لقدرات المتعلمين المختلفين، وتكون المنصة مفتوحة للمتعلمين والمعلمين لتلبية احتياجاتهم.

وتستخدم تطبيقات المحتوى الذكي في رقمنة المحتوى، ويمكن استخدام نظام "Cram 101" لتكثيف محتوى الكتب بصورة أكثر قابلية للفهم، مع ملخصات الفصول، والاختبارات التدريبية، والبطاقات التعليمية، ومنصة "Netex Learning" في تصميم منهج رقمي عبر أجهزة متنوعة، بما في ذلك الفيديو والصوت والمساعد عبر الإنترنت، وغيرها.

ويجب أن يقوم بهذه الإجراءات مصممو المناهج ومطوروه بمشاركة معلمين واعين للغة العربية ومدربين على استخدام هذه التطبيقات والإفادة منها في إعادة بناء وعرض المناهج اللغوية للمتعلمين بالذكاء الاصطناعي.

وفي ضوء ما سبق، يجب أن يعاد النظر في جميع عناصر المنهج، من حيث ما يلي:

- ◆ بالنسبة للأهداف: لا بد أن تستند إلى الدور الإيجابي للمتعلم، ومشاركته في العملية التعليمية، وممارسة المهارات اللغوية بتوظيف المعارف والخبرات اللغوية السابقة والجديدة.

- ◆ **وبالنسبة للمحتوى:** يتم رقمنة المحتوى عبر التقنيات الذكية، وإغناؤه بالمعلومات الإثرائية، ومقاطع الفيديو، ومؤثرات الصوت، والصور المناسبة، وتوفيره للمتعلم في المكان والزمان المناسبين له.
 - ◆ **بالنسبة لإستراتيجيات التدريس وأنشطة التعلم:** تعتمد في المناهج اللغوية الرقمية أنظمة التدريس الذكية، والألعاب اللغوية الذكية، وأساليب التعلم التكيفي الذكي، وتطبيقات الواقع الافتراضي المعزز، بما يسهم في تحقيق الأهداف المخطط لها، ويعود المتعلمين الاستقلالية والوصول الذاتي للمعلومات والمعارف، على حسب قدرات كل متعلم منهم على حدة.
 - ◆ **بالنسبة للتقييم:** يجب استثمار أساليب التقييم الذكية التي تستجيب لردود أفعال المتعلمين وإجاباتهم، وتحدد مواطن القوة والضعف لديهم، وتحدد الفجوة بين أدائهم وأهداف التعليم المستهدفة، ومن ثمّ تقويمها.
- فيتطلب توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، تعزيز التغييرات في المناهج من خلال مناهج رقمية قائمة على التكنولوجيا الذكية، تقدم بشكل يناسب المتعلمين وخصائصهم وقدراتهم، مما يكون له بالغ الأثر في تحسين عملية التدريس والتعليم والتعلم، وتصبح العملية التعليمية أكثر تركّزاً حول المتعلم.
- وفي سبيل ذلك، تُستخدم التقنيات الحديثة، كالتعلم التكيفي الذكي، والواقع الافتراضي المعزز، وأنظمة التدريس الذكية؛ لتوفير تجارب تعليمية واقعية، وتصميم مناهج وبرامج تعليمية مرنة ومتكيفة مع التحديات المختلفة التي يمكن مواجهتها، وذلك من خلال ما يلي:
- 1- **التعلم الآلي المبني على البيانات:** يمكن استخدام تقنيات التعلم الآلي؛ لتحليل بيانات المتعلمين ومعرفة نقاط القوة والضعف لكل متعلم، وبالتالي تصميم خطط تعليمية مختلفة لكل متعلم حسب مستواه الحالي.
 - 2- **التعلم العميق:** يمكن استخدام تقنيات التعلم العميق لتطوير نماذج تنبؤية لاحتياجات التعليم الفردي للمتعلمين، وتحديد الأساليب التعليمية الأكثر فاعلية لكل متعلم.
 - 3 - **التصميم التعليمي المتكيف:** يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم برامج تعليمية متكيفة وفعالة لكل متعلم بشكل فردي، فالتقنيات التعليمية المتكيفة تقدم تجربة تعليمية مختلفة لكل متعلم، وتسمح بتخصيص المهام والأنشطة التعليمية والتقييمات حسب احتياجاته الفردية.
 - 4 - **التوجيه الذاتي:** يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لتوفير التوجيه الذاتي للمتعلمين، وتقديم تعليمات شخصية وتعليمية في الوقت الحقيقي، ويمكن استخدام هذه التقنيات للمساعدة في إيجاد الإجابات الصحيحة للأسئلة، وتوفير الملاحظات والتعليقات اللازمة لتعزيز التعلم.

5 - التفاعل اللغوي: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم نظام للتفاعل اللغوي الذي يمكن استخدامه في توجيه الطلاب والمعلمين في الوقت الحقيقي، ويتضمن هذا النظام محادثات بين الطالب والمعلم، أو محادثات تفاعلية مع نماذج لغوية واقعية تقوم بتحليل الأخطاء اللغوية وتقديم التوجيهات اللازمة.

6- التعلم عن بُعد: يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم منصات للتعلم عن بعد تستخدم التقنيات الذكية؛ لتعزيز التفاعل بين المعلمين والطلاب، وتوفير مقاطع فيديو ومحاكاة للواقع لجعل التعلم أكثر تشويقاً ومتعة.

ويجب أن يتم بناء مناهج اللغة العربية وتطويرها بمراعاة ما يلي: إعادة تحديد أهداف تعليم اللغة العربية في ضوء الهدف العام من المنهج، وتطوير القدرات البشرية لجميع القائمين على عملية تعليم اللغة العربية على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بفاعلية وتزويدهم بكل ما هو جديد حولها، واستهداف تنمية مهارات التفكير والإبداع لدى المتعلمين من خلال اللغة، والاهتمام بالإفادة من خبرات الدول المتقدمة في مجال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغات.

(ب) مخرجات التعليم:

غير الذكاء الاصطناعي ملامح العالم، وأثر على البشر تأثيراً كبيراً؛ حيث أصبح جزءاً أساسياً من حياتهم، فكان لا بد أن يستوعب تعليم اللغة العربية آفاق التقدم في تقنيات الذكاء الاصطناعي، ويستهدف إعداد جيل يتكيف مع معطياته؛ متمكن من مفاهيم الذكاء الاصطناعي وأدواته، ويستطيع الإفادة منه في تعليمه، وإثراء معارفه وخبراته.

في ضوء ما سبق، وفلسفة السيناريو المقترح ومبرراته، يجب أن يهدف تعليم اللغة العربية إلى تحقيق ما يلي:

- إكساب المتعلمين القدرة على اكتساب المعرفة اللغوية وتوظيفها وإنتاجها وتبادلها إلكترونياً.
- تنمية مهارات المتعلمين اللغوية والإبداعية وصقلها.
- زيادة الدافعية نحو تعلم اللغة العربية لدى المتعلمين باستخدام التقنيات الذكية.
- تعزيز مهارات بناء العلاقات والاتصال الإيجابي في بيئة تربوية مناسبة.
- تعزيز المتعلمين استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لصالح تعليم اللغة العربية ضمن ضوابط محددة وإطار أخلاقي.
- تدريب المتعلمين على جمع المعلومات اللغوية، وتحليلها، وخلق علاقات فيما بينها؛ للإفادة منها على نحو صحيح.
- تعزيز المتعلمين الاستجابة اللغوية السريعة والصحيحة للمواقف اللغوية المتنوعة.

ويدعم الذكاء الاصطناعي قدرات المتعلمين، وتعمل تطبيقاته على معالجة مواضع الضعف لديهم، بتقديم تعليم يتناسب ومستوياتهم وقدراتهم، ويمكن أن يلبي الذكاء الاصطناعي احتياجات المتعلمين، ويسهم في تنمية مهاراتهم ومعارفهم وفقاً لقدراتهم وإمكاناتهم، ويمكن لهذا الغرض توظيف التقنيات التالية:

التعلم التكيفي الذكي: وهو تعلم يُزود بالمواد والمصادر التربوية استنادًا إلى حاجات المتعلم، فلا يقتصر على تسليم المواد التعليمية بشكل شخصي للمتعلم، لكنه يمتد للتكيف من ناحية التفاعل مع المتعلمين والحفاظ على تفضيلات المتعلم، والذكاء الاصطناعي يمكن أن يعدل تغذية المقرر بالمعلومات والمواد حسب احتياجات المتعلم، كما أنه يمدّه بالتغذية الراجعة والتشجيع.

➤ **متابعة تقدم المتعلمين:** يمكن استخدام التعلم الآلي في مراقبة تقدم الطلاب معرفيًا ومهاريًا، وإجراء تعديلات على الخطة الدراسية المخصصة لهم بصورة فردية حسب الحاجة.

➤ **منصات ومواقع التعليم الرقمية:** يكون التعليم من خلالها مستمرًا مدى الحياة؛ حيث إنها توفر المواد التعليمية ومصادر التعليم اللازمة للمتعلمين لتوفير تلك الفرص.

(ج) إدارة العملية التعليمية:

النجاح في توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية، يجب تحديث العملية التعليمية بجميع عناصرها، وتطوير أهلية جميع القائمين عليها لذلك؛ فالإدارة محور مهم لأي عمل مؤسسي، وتأتي الإدارة التعليمية الذكية لتجعل العملية التعليمية متاحة في كل زمان ومكان، وتسهم في إنجاح أدائها، وتسرعها، وتزيد من فاعليته.

للإدارة الذكية أهمية بالغة في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بما يخدم الأهداف المرجوة منها، واكتساب المعارف والمهارات التي تمثل احتياجاتها؛ لتضمن أداء أكثر فاعلية وكفاءة، وإرساء التغييرات اللازمة في الأنماط التنظيمية، وتحقيق المرونة، وإرساء العلاقات بين أعضاء المؤسسة التعليمية.

وتتطلب الإدارة الذكية لتحقيق أهداف تعليم اللغة العربية توفير الكوادر البشرية المؤهلة، وتوفير متطلبات مادية تدعم تلك التطبيقات، ومتطلبات تدريبية لتحقيق المطلوب، ووضع خطط إستراتيجية نحو الإدارة الذكية، وتخصيص ميزانية لازمة. ويمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، واستخدامه في إدارتها، وتخفيف أعباء القائمين عليها، ومن التطبيقات التي يمكن الاستفادة منها في ذلك، ما يلي:

➤ **الإدارة الذكية وأتمتة المهام الإدارية:** يتمتع الذكاء الاصطناعي بإمكانيات كبيرة في أتمتة وتسريع المهام الإدارية لكل من المؤسسات التعليمية والمعلمين، فتقدير الواجبات المنزلية وتقييم المقالات وتقديم قيمة لاستجابات الطلاب هو الجهد المبذول من قبل المعلمين معظم الوقت، ويمكن للذكاء الاصطناعي أتمتة عملية تقدير الدرجات في اختبارات الاختيار من متعدد، ويبتكر مطورو البرامج طرقًا جديدة لتصنيف الردود والمقالات المكتوبة أيضًا، ويمكن أن تؤدي أتمتة عملية الأعمال الورقية، ودعم الطلاب الذين لديهم أسئلة عبر Chatbot ومواقع الويب التفاعلية.

كما يمكن استخدام التقنيات الذكية لأتمتة العمليات التعليمية المختلفة، مثل إدارة الجداول الزمنية، وإصدار الشهادات والتصحيح التلقائي للاختبارات، وذلك لتحرير الوقت والجهد للتركيز على الأنشطة الإبداعية والتفاعلية.

- **التوجيه الإداري:** يمكن استخدام التحليل الآلي للبيانات لتوجيه الإجراءات الإدارية بشكل أكثر فعالية، مثل تحديد الأولويات في تخصيص الموارد التعليمية والتعامل مع المشاكل والصعوبات التي يواجهها تعليم اللغة العربية بشكل خاص.
- **نظام Rebeic** وهو مشروع تم فيه بناء نظامين خبيرين في فهرسة المكتبة، والعمل الرئيسي لهذا النظام هو اختبار نقاط وصول لتحديد المداخل الرئيسية والإضافية والاستنتاج أي إمكانية استخدام النظام في الفهرسة لإنتاج القيود البليوغرافية الصحيحة، ويكون مفيداً في الأعمال غير التقليدية.

(د) طبيعة التدريس:

أحدث الذكاء الاصطناعي تطوراً كبيراً في أساليب وطرق التدريس، وتعددت معه الإستراتيجيات التي تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين، وتتكيف مع احتياجاتهم، ووفقاً لمستوياتهم وقدراتهم، كما تساعد الإستراتيجيات المعتمدة على التقنية المعلمين على تحديد المجالات التي يحتاج فيها المتعلمون إلى دعم إضافي، وتعديلها وفقاً لذلك، وتحسين الكفاءة العامة لنظام التعليم.

ويمكن الاستفادة من توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها، من خلال تعزيز بيئات التعلم، والعمل على تطوير

أساليب التدريس، وتحويلها من أسلوب التلقين إلى أسلوب الإبداع والتفاعل، ومن التطبيقات التي يمكن استخدامها لهذا الغرض:

- **تطبيقات الواقع الافتراضي المعزز:** هي تطبيقات تقنية تسهم في تحفيز المتعلم للتفاعل بطريقة تزامنية؛ حيث تدمج خصائص العالم الحقيقي مع العالم الافتراضي بشكل ثنائي أو ثلاثي الأبعاد، مع تدعيمه بمعلومات إضافية، كما أنه تطبيقات الواقع الافتراضي المعزز تسمح للمستخدم برؤية العالم الحقيقي من حوله، ومن التطبيقات المعززة، تطبيق أورازما Aurasma وهو تطبيق بسيط يسهم في تحفيز المتعلم والتفاعل النشط

وتتيح هذه التقنية بيئة افتراضية تمكن من عرض الصور والرسوم والمقاطع في أشكال ثلاثية الأبعاد تحاكي واقعاً مادياً، كما يمكن مشاهدته من جميع الزوايا، وتحريكه وتدويره في الفراغ، بحيث يرى من كل جانب، بحيث تقدم للمتعم خبرة حقيقية، ويكون فيها متفاعلاً من خلال الأدوات والأجهزة والتقنيات الخاصة، كالنظارات ثلاثية الأبعاد، بمعنى أنها تسيطر على المستخدم، بحيث لا يمكنه رؤية العالم الحقيقي من حوله.

- **أنظمة التدريس الذكية:** أنظمة تضم برامج تعليمية تحتوي على عنصر الذكاء الاصطناعي؛ حيث تعتمد على قواعد معرفية للمحتوى التعليمي فتحدد ما تم تدريسه، توفر دروساً تعليمية خطوة بخطوة مخصصة لكل متعلم، من خلال موضوعات في مجالات منظمة محددة جيداً، فتستخدم أنظمة التدريس الذكية تقنيات الذكاء الاصطناعي لمحاكاة التدريس الفردي للإنسان، وتقديم أنشطة تعليمية تتناسب بشكل أفضل مع الاحتياجات المعرفية للمتعلم، وتقديم ملاحظات مستهدفة في الوقت المناسب، كل ذلك دون الحاجة إلى وجود معلم فردي، وبعض أنظمة التدريس الذكية تجعل المتعلم يتحكم في التعلم الخاص به؛ لمساعدته على تطوير مهارات التنظيم الذاتي، ويستخدم بعضهم إستراتيجيات تربوية لدعم التعلم، بحيث يتم تحدي المتعلم ودعمه بشكل مناسب.

➤ **الألعاب اللغوية الذكية:** ألعاب لغوية مبرمجة بواسطة الحاسوب؛ لتحقيق أهداف لغوية محددة، تتسم بالتشويق والتحدي والخيال والمنافسة، بحيث يتم تصميمها بطريقة تحفز النشاط الذهني، وتزيد مستوى التركيز، وتحسن القدرة على اتخاذ القرارات المنطقية، وحل المشكلات بطريقة سريعة.

➤ **تطبيقات الدردشة الذكية:** وهي برمجيات تمكن المتعلمين من الاندماج والانخراط في الدردشات الإلكترونية مع الآلة الذكية، حيث يمكن لها الرد التلقائي على محادثات كل متعلم مستخدم لها، وتتميز بأنها ذات ميكانيزم تفاعلي محفز على التواصل مع الآلة الذكية، عبر طرح التساؤلات العديدة من قبل المتعلم، مع الاستجابة لها، وتقديم التوجيهات والإرشادات في ضوء متطلبات التعلم لديه، وسيضيف التدريس المساعد وإدارة التدريس للروبوتات التعليمية الذكية ذكاءً جديدًا واهتمامًا لأنشطة التعلم، ويصبح منصة ممتازة لتنمية قدرات الطلاب الإبداعية وإثراء معارفهم. ويمكن أن تعمل كمساعدات تعليمية ذكية أو مدرسين مستقلين أو مساعدين للقيام بأنشطة تعليمية في أثناء التواصل والتفاعل مع الطلاب.

➤ **الوكيل الذكي:** برامج ذكية موجهة نحو تبسيط المعلومات والمهارات وحل المشكلات المعقدة، عبر توظيف الشخصيات الكرتونية المصورة الثابتة والمتحركة والتفاعلية تظهر في شكل شخصيات كرتونية مصورة تختلف في تصميمها (ثابتة- متحركة- تفاعلية)، وموجهة لتبسيط المعلومات والمهارات واستيعابها، وهي عوامل افتراضية ذكية يتم إدخالها في العملية التعليمية التعاونية، حيث يمكن لوكلاء Agent الذكاء الاصطناعي هؤلاء التوسط في تفاعل الطلاب عبر الإنترنت، أو الإسهام ببساطة في المحادثات، من خلال العمل كمشارك خبير (مدرّب أو معلم)، ونظير افتراضي (طالب اصطناعي على مستوى إدراكي مماثل للمتعلم، ولكنه قادر على تقديم أفكار جديدة)، وشخص ما قد يدرسه المشاركون بأنفسهم.

➤ **الاستعانة بخدمات جوجل الذكية، والموارد السحابية في عرض المحتوى التعليمي للطلاب، من أهمها (Groups)، (site)، (Doc)، (Calendar)، وتطبيقات (Office) و(Google drive) لإدارة الملفات الفردية ومشاركتها للمستخدمين.**

➤ **تطبيقات الأدب التفاعلي:** برمجيات ذكية يتم من خلالها عرض الأدب بصورة حديثة، يمكن بها التقريب بين الألفاظ والمعاني والتركيب والأخيلة، وذلك بتوفير مقاطع شعرية فصيحة مناسبة للواقع الافتراضي، وإعداد ديوان رقمي تفاعلي، يتيح للباحث عن موضوع محدد أن يعرض القصائد المتقدمة والحديثة، أو الباحث عن القصائد ذات المطلع الواحد، أو بالقافية.

هـ) المادة اللغوية ومصادر التعلم:

يمثل الذكاء الاصطناعي أداة قوية في التعليم؛ يحوله لتجربة شائقة وجذابة للمتعلم، وذلك من خلال إنشاء تجارب تعليمية مخصصة؛ لتعزيز مختلف جوانب التعليم، وذلك يتطلب تحويل المادة التعليمية اللغوية إلى صورة رقمية تتاح للمتعلمين على الأجهزة الذكية.

ويمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي توفير الوصول إلى الموارد التعليمية عبر الإنترنت بشكل أسهل وأسرع للمتعلمين، ويمكن توفير هذه الموارد بطريقة متاحة للجميع، وتوفير خيارات للغات المختلفة والترجمة الآلية.

- **المحتوى الذكي:** فيتم تحويل الكتب الدراسية إلى كتب ذكية قائمة على المحاكاة وطرح التساؤلات ومؤتمرات الفيديو والتواصل الاجتماعي، وتعتمد على واجهات التعلم الرقمية والأدلة الإلكترونية، وتتضمن ملخصات لموضوعات التعلم متعددة الوسائط، وكذلك مجموعة من التمارين والاختبارات لتفعيل الممارسات التصحيحية، وتتطلب أرشفة النصوص الإلكترونية وفهرستها ضمن مجموعات رقمية نوعية تنشر على المنصات، لتتيح عمل جولات افتراضية حرة من قبل المتعلمين، وتوفر إمكانية إجراء التقييم في الوقت الفعلي والتقييم المستمر والتقييم الذاتي عبر شبكة الإنترنت. ومن أمثلة المنصات المستخدمة لهذا الهدف:
- **منصة Netex Learning** والتي تمكن الأساتذة من تصميم محتوى رقمي من خلال مجموعة متنوعة من الوسائط بما في ذلك الفيديو والصوت والمساعد التعليمي عبر الإنترنت؛ حيث أصبح المحتوى الافتراضي مثل المحاضرات الرقمية ومؤتمرات الفيديو حقيقة واقعة بفضل الذكاء الاصطناعي، ومنصة (Brainly) للتواصل الاجتماعي وطرح الأسئلة.
- **خدمة (Cram 101)** التي تستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي للمساعدة في نشر محتوى الكتب الدراسية عبر دليل الدراسة الذكي الذي يتضمن ملخصات الفصول واختبارات الممارسة الصحيحة والاختبارات المتعددة.
- **خدمة (Just the facts 101)** التي يمكن من خلالها إبراز ملخصات نصية محددة لكل فصل، يتم أرشفتها بعد ذلك إلى مجموعة رقمية وإتاحتها على الموقع.
- **تطبيق Layer:** الذي يتيح إجراء مسح ضوئي للمواد المطبوعة وإضافة الافتراضات المطلوبة لتحويلها إلى صفحات تفاعلية باستخدام نظام العلامات.

ومن المصادر والوسائل والأدوات التعليمية الذكية المناسب استخدامها لإثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها ما يلي:

- **الألواح الذكية:** أجهزة ذكية صغيرة توضع في الجيب لاستخدام الإنترنت وإرسال واستقبال رسائل البريد الإلكتروني، والدرشة ومشاركة الصور والمستندات، وتصفح الإنترنت، كما تحل محل الكاميرات الرقمية والساعات ومسجلات الفيديو. ويتيح استخدامها للمعلمين التواصل مع طلابهم بسهولة في أي وقت وأي مكان، وتوزيع العمل عليهم، وإتاحة الفرصة لهم للتفاعل التعليمي، كما تساعد المتعلم في استخدام خدمة (SMS) للرسائل القصيرة والبريد الإلكتروني؛ في الحصول على المعلومات الخاصة بجدول مواعيد المحاضرات وجدول الاختبارات، ومن خلال الهواتف والألواح الذكية يمكن للمتعلمين الاطلاع على المحتوى التعليمي عبر الإنترنت، واستخدام التطبيقات والأدوات التي تتيح التواصل بالمواقع التعليمية ومشاركة الملفات بسهولة.

➤ **المعجم/ القاموس الرقمي:** برمجيات ذكية يتم من خلالها تحويل المعاجم اللغوية الأصلية إلى إلكترونية تفاعلية، وليست نسخًا مصورة بصيغة pdf مع الاهتمام بالرفع الصحيح للمواد اللغوية، تحت إشراف فريق لغوي علمي مختص، وتنظيم إمكانية البحث عن الكلمات ودلالاتها، أو الكلمة ومرادفاتها في مكان واحد.

➤ **السطورة الذكية التفاعلية:** هي أجهزة عرض رقمية بيضاء، تحتوي على الواح حساسة تفاعلية، وتستخدم من خلال أقلام خاصة بها؛ بهدف عرض المادة العلمية، من خلال عرض بيانات ضوئية للتفاعل مع ما هو مخزن على الحاسب الآلي، ومزودة بسماعات لتشغيل الأصوات المختلفة، وتغلق من خلال وحدة تحكم عن بعد. وتتميز بإمكانية استخدامها كشاشة عرض كبيرة بدلاً من شاشة الحاسب الآلي أو التابلت، لتقوم بجميع وظائف الحاسب وتطبيقاته، ويمكن التعامل معها باللمس، كما تسمح للمستخدم بالرسم والكتابة كإضافة تعليقات أو ملاحظات، وتتيح تحويل رسوم اليد إلى رسوم رقمية كالرسوم البيانية والأشكال الهندسية، وتحويل النص المكتوب بخط اليد إلى شكل رقمي، كما أن لديها إمكانية تخزين وحفظ المعلومات عليها وتعديلها وتنسيقها وطباعتها، كما يمكن ربطها بشبكة الإنترنت والتصفح من خلالها، بحيث يتمكن من خلالها المعلم من تقديم المعلومات في شكل مرئي مكتوب مسبقًا.

➤ **محركات البحث الذكية:** أدوات مصممة للمساعدة في البحث عن المعلومات عبر الإنترنت، من خلال العنوان والكلمات الرئيسية التي يكتبها المستخدم، ويمكن للمستخدم البحث عن فيديوهات وأنواع أخرى من الملفات، وعندما يكتب المستخدم المعلومة التي يحتاجها في شريط البحث سيقوم محرك البحث بمسح محتوى الإنترنت، وإظهار المعلومات المطلوبة، وأهم الموضوعات المرتبطة به، كما يستهدف البحث الذكي إعادة تنظيم المعلومات الموجودة على المواقع حسب المعاني الدلالية، بفحص تلقائي ومنظم بواسطة متتبع ارتباطات الويب، وتوفير واجهة سهلة الاستخدام، بالإضافة إلى القدرة على تفسير اللغة الطبيعية ودراسة معانيها.

(و) الإدارة الصفية:

يهتم الذكاء الاصطناعي بإنشاء بيئة تعليمية أكثر ثراءً وتخصيصًا وكفاءة في الفصل المدرسي، ويساعد المعلمين، ويعيد تشكيل أدوارهم نحو الأفضل، وتوفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي نتائج فورية للمعلمين، فيتيح لهم استخدام هذا الوقت الموفر للمشاركة في مناقشات فردية مع المتعلمين، والتعمق بشكل أعمق في الموضوعات التي تهمهم.

ويمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في الإدارة الصفية عند تعليم اللغة العربية على النحو التالي:

➤ **تعزيز التواصل بين المعلمين والمتعلمين:** يمكن استخدام التكنولوجيا الذكية وتطبيقات التواصل الاجتماعي في تعزيز التواصل والتفاعل بين المعلمين والطلاب وتوفير دعم فني مناسب لهم.

- **تحسين التفاعل بين الطلاب والمواد التعليمية:** حيث يمكن تقديم المفاهيم الصعبة بطريقة بصرية وتفاعلية عن طريق تقنيات الواقع المعزز، تساعد الطلاب على فهمها بشكل أفضل.
- **إلى جانب توفير الوقت والجهد بالبيئة الصفية، والإسهام في توفير واقع بديل للمتعلمين، فإن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعودهم المواجهة، ومواكبة التكنولوجيا الحديثة.**
- **تطبيقات الدردشة الذكية:** يمكن إدراج الدردشات داخل المؤسسة التعليمية ضمن تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ حيث تعقد حلقات حوارية إلكترونية بين الطلاب والروبوت للحصول على المساعدات المتعلقة بأمورهم الدراسية، وغيرها الكثير من الأمور القيمة.
- **الإرشاد الذكي:** يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لإرشاد الطلاب وتوجيههم في اختيار الدروس المناسبة، والتي تتناسب مع قدراتهم واهتماماتهم الفردية. ويمكن أيضاً استخدامه لتقديم ملاحظات وتعليقات توجيهية تساعد الطلاب على تحسين أدائهم التعليمي.
- **التحليل التنبؤي لأداء الطلاب:** فمن خلال تحليل البيانات، يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ بالطلاب المعرضين للخطر، مما يسمح بالتدخلات في الوقت المناسب.
- **الغرف الصفية الافتراضية:** الإدارة الصفية إحدى أهم مهام المعلم، ولكنها تمثل تحدياً لا ينتهي، ويمكن استخدام الغرفة الصفية الافتراضية، وهي عبارة عن أداة تبسط كل شيء بدءاً من تسجيل الحضور، وتسهيل التعاون، إلى إبقاء الطلاب في مهمة أو مشاركة مواد الدروس، ويمكن للطلاب التعلم من بعضهم بعضاً بقدر ما يتعلمون من المعلم باستخدام الاجتماعات داخل الغرفة الصفية الافتراضية، ويمكن حتى للطلاب غير الحاضرين جسدياً الدردشة والتفاعل مع مجموعتهم، وتقديم أعمالهم إلى الفصل الدراسي.

(ز) أساليب التقويم:

ترتبط عملية التقويم بشكل مباشر بالمنهج التعليمي، وإستراتيجيات التدريس، وأهداف العملية التعليمية، ويمكن لتقنيات التقويم الإلكترونية مساعدة المعلمين في تعرف مدى تحقيقهم للأهداف، ومستويات أداء طلابهم بأساليب متعددة على وفق معايير موحدة، وتقديم تغذية راجعة لهم في الوقت المناسب، ومن خلال أساليب التقويم الذكية يتم توفير وقت المعلم واكتساب مزيد من الوقت لتصحيح الأخطاء بدقة لأعداد كبيرة من الطلاب، ومن ثمّ تخفيف العبء عن المعلم بتنفيذ التقويم في وقت قصير وإعداد مفردات التقويم الإلكتروني ووضع ضوابطه والفترة الزمنية المخصصة له.

ويمكن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التقويم والتقويم المستمر للمتعلمين، وتحديد مستويات تقدمهم، والتركيز على المجالات التي يحتاجون إلى تحسينها، وذلك كما يلي:

- **تقنيات التقييم الذكي:** وهي برامج حاسوبية تستطيع تقييم مهارات التفكير العليا لدى المتعلمين، وتصحيح الواجبات والاختبارات المعقدة بشكل آلي، وتستعرض مجموعة واسعة من البيانات، وتحلل أداء المتعلمين، وتبرز نقاط القوة والضعف لديهم، ويتضمن التقييم اختبار مستوى تنمية اللغة، واختبار مستوى الذكاء، وغيرها.
- **تطبيق التغذية الراجعة للمعلم:** ويرتكز هذا التطبيق على عدة تقنيات مستحدثة، كالدردشات مع الروبوتات، والتعلم الإلكتروني، أو الآلي، بالإضافة إلى إجراء الحوارات كما هو الحال في المقابلات، ويلجأ لرصد أبعاد المحادثة وتكييفها وفقاً لما يقدمه الطالب من إجابات تعكس شخصيته ومستواه التعليمي والذكائي.
- **منصة (Brainly):** وهي مثال على شبكة تواصل اجتماعي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي الخاص بأسئلة الفصل الدراسي؛ إذ يُستخدم فيها خوارزميات التعلم الآلي لتصنيف الرسائل غير المرغوب فيها وبتيح للمستخدمين طرح أسئلة حول الواجب المنزلي والحصول على إجابات تلقائية تم التحقق منها.
- ويعد من أهم أدوات التقييم الذكية ما يلي:
- **الاختبارات الإلكترونية:** يتم إنشاء بنوك أسئلة رقمية متنوعة تشمل أسئلة الصواب والخطأ، المزاجية، اختيار من متعدد وأسئلة مقالیه، يتم من خلالها قياس أداء الطالب تزامنياً بالاتصال المباشر بالإنترنت، أو غير متزامن في القاعات الدراسية وتصحح الاختبارات إلكترونياً وتنشر نتائجها فوراً.
- **الواجبات الإلكترونية:** وهي مجموعة من الأنشطة الرقمية التي ينفذها الطالب في وقت محدد، بحيث يقوم المعلم بإرسال الواجبات في شكل ملفات رقمية بدوره بتنفيذها وتحميل إجاباته مرة أخرى لتقييمها.
- **المتابعة الإلكترونية:** وهي وسيلة فعالة يتمكن من خلالها المعلم من تقييم طرق التدريس المستخدمة ومتابعة مستويات الطلاب ومعلومات عنهم ودرجاتهم، والمقررات التي تم إنجازها على وفق المعايير المحددة لتحديد الفجوة في أداء الطلاب وتقويمها.
- ويمكن استخدام أحدث أساليب التقييم الإلكتروني في قياس مستوى الطلاب من خلال منصة (Blackboard) حيث يتيح للطلاب إنشاء مدونات خاصة بالمحتوى التعليمي والمنهج الدراسي، ويحدد موعد تسليمها.

(ح) التنمية المهنية للمعلمين في أثناء الخدمة:

يؤثر الذكاء الاصطناعي على دور المعلم في العملية التعليمية بطرق متعددة، فيمكن له أن يكون أداة قوية لتحسين كفاءة العمل وتوفير الوقت والجهد، ويمكن للمعلم استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات وتقديم توجيهات شخصية لكل متعلم على حدة وفقاً لاحتياجاته ومستواه الفردي. وهو ما يعني ضرورة إجراء تغييرات في برامج إعداد المعلم وتدريبه؛ حتى تستوعب المستحدثات

التكنولوجية الجديدة، وإضافة برامج جديدة؛ سعياً إلى إكسابه مجموعة من المهارات ليتمكن من التعامل مع التقنيات الحديثة التي تتعلق بتعليم العصر الرقمي، بتقديم دعم إضافي للطلاب لمساعدتهم على تعلم مهارات التفكير العليا والإبداع الرفيع المستوى والابتكار. وفي ضوء ذلك ينبغي أن تسعى برامج التدريب والتنمية المهنية للمعلمين أثناء الخدمة إلى تطوير معارفهم وقدراتهم في سبيل تحقيق ما يلي:

- مواكبة المستجدات في مجال التخصص وتطبيق كل ما هو جديد ومستجد.
- ترسيخ مبدأ التعلم المستمر والتعلم مدى الحياة والاعتماد على أساليب التعلم الذاتي.
- التعامل بأمان وفاعلية مع تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتعميق الالتزام بأخلاقياتها والتقيد بها.
- تنمية مهارات توظيف تقنيات التعليم المعاصرة واستخدامها في إيصال المعلومة للمتعلم بشكل فاعل.
- اكتشاف الطاقات الإبداعية لدى المعلمين، واستثمارها في دعم الابتكار لدى المتعلمين.
- تعزيز القدرات والميزات التنافسية بين المؤسسات التعليمية عبر عمليات التطوير والتحسين المستمر.
- تحقيق التقدم والازدهار باعتبار المعلم رأس المال المعرفي مورداً إستراتيجياً يمتلك القدرة على التطوير والتجديد.
- تأسيس وبناء المنصات، بتوفير التطبيقات الرقمية والمصادر التكنولوجية، والاستناد إلى نظام قيمي قائم على الموضوعية.
- تحقيق متطلبات التربية من أجل التنمية المستدامة في مجالات التعليم، والبيئة، والاقتصاد، والبحث العلمي، والابتكار.
- إكساب وتدريب المتعلمين على المهارات الجديدة المطلوبة لعصر المعلومات والمعرفة والعيش في القرن الحادي والعشرين.
- تنمية قدرة المعلمين ومهاراتهم الذاتية في اتخاذ القرارات المناسبة بطرق تشاركية وتعاونية؛ لحل المشكلات التعليمية أو الإدارية المتضمنة داخل مؤسساتهم التعليمية.

فيجب أن يكون المعلم قادراً على تصميم المحتوى التعليمي الرقمي، وطرق عرضه المناسبة، وتحديد نشاطاته المختلفة وطرق التدريس والوسائل التعليمية اللازمة، وتوظيف الأدوات والتقنيات الذكية في أثناء التدريس وعمليات التقييم، بالإضافة إلى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للبحث عن فرص التعلم وإدارة التغييرات التي تحدث بين طلابهم وفي فصولهم الدراسية ومؤسساتهم.

ويمكن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريب المعلمين في أثناء الخدمة كما يلي:

- توفير التدريب والتعليم في الأماكن النائية: يمكن استخدام التقنيات الافتراضية والمعززة لتوفير التدريب والتعليم للمنظمات في الأماكن النائية أو الصعبة الوصول إليه؛ حيث يمكن توفير تدريب عملي ومحاكاة للعمليات الخطرة بشكل آمن.
- منصة المعلم للتعليم عن بعد: من قبل الأكاديمية المهنية للمعلمين، يضمن جودة منظومة التنمية المهنية المستدامة، بشراكة فاعلة مع كليات التربية والمدارس والمؤسسات الأخرى ذات الصلة.

- **منصة Coursera for Refugees:** هي منصة عبر الإنترنت تقدم دورات تعليمية مجانية في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك دورات تعليمية متقدمة في الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي.
- **منصة Udacity:** هي منصة تعليمية تركز على تعليم المهارات التقنية والبرمجية والتي توفر برامج دراسية مخصصة للأفراد والشركات والمؤسسات.
- **تقنية الواقع المعزز والواقع الافتراضي:** وهي تقنية تمكن المتدربين من تجربة التعلم والتدريب في بيئة ثلاثية الأبعاد والتفاعل مع العناصر التعليمية بشكل مباشر.

6- ضبط السيناريو المقترح:

لضبط السيناريو المقترح والتأكد من صدقه، تم عرضه على مجموعة من المختصين والخبراء في المجالات ذات الصلة، بلغ عددهم (59) مختصاً من أعضاء هيئة التدريس في المناهج وطرق تدريس اللغة العربية، وفي تخصص التكنولوجيا وتطوير المناهج، ومديري وحدات التحول الرقمي بالكليات والجامعات المصرية، وأخصائي تكنولوجيا التعليم بوزارة التربية والتعليم؛ وذلك لتعرف رأيهم حول ما يلي:

- مدى شمول السيناريو المقترح لجميع مكونات العملية التعليمية وعناصرها.
 - مدى مناسبة تطبيقات الذكاء الاصطناعي الموظفة بالسيناريو المقترح لتعليم اللغة العربية وتعلمها.
 - مدى مراعاة السيناريو المقترح لمبادئ وأسس تطوير العملية التعليمية.
 - مدى اتساق محتوى السيناريو المقترح مع فلسفته ومبرراته والهدف منه.
 - إضافة أو تعديل أو حذف ما يروونه ضرورياً لضبط السيناريو المقترح.
- وقد اقترح بعض المحكمين إضافة بعض التفاصيل للتطبيقات المعروضة في بعض عناصر السيناريو المقترح، كعنصر طبيعة التدريس وأساليب التقويم، وإثراء أهداف السيناريو المقترح وفقاً لمضمونه، وقد تم إجراء التعديلات اللازمة وفقاً لأراء المختصين والخبراء مجموعة البحث.

7- الصورة النهائية للسيناريو المقترح:

وبإجراء التعديلات اللازمة وفقاً لأراء الخبراء والمختصين واقتراحاتهم، تم التوصل للصورة النهائية للسيناريو المقترح لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.

وبهذه الإجراءات يكون قد تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث، ونصه: "ما السيناريو المقترح لأدوار تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها؟".

الاستنتاجات

يُستنتج مما سبق عرضه، ما يلي:

- يعد توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها ضرورة ملحة، تتوافق مع طبيعة العصر الحالي ومتطلباته، وتأثير الذكاء الاصطناعي على العملية التعليمية بجميع جوانبها ومجالاتها.
- تتعدد جوانب الإفادة لمعالجة تعليم اللغة العربية وتعلمها باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جميع المستويات؛ الصوتي، والصرفي، والنحوي، والدلالي .
- لتطبيقات الذكاء الاصطناعي دور مهم في تنمية المعارف والخبرات اللغوية، وكذا القدرات والمهارات اللغوية لدى المتعلمين في مختلف المراحل التعليمية وبفئاتهم المختلفة، وإثراء تعليم اللغة العربية، وذلك عند اتخاذ الخطوات العلمية السليمة لتحقيق هذا الهدف.
- السوق العربية بها برمجيات عربية ذكية عدة تتقدم بصورة مستمرة، يمكن عالجتها وتكييفها لاستخدامها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها على نحو علمي ممنهج .
- تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بدور كبير في وصول المتعلمين إلى مصادر المعلومات المتنوعة ذات الصلة بالمواد اللغوية المقررة، وممارسة أنشطة لغوية تفاعلية حولها، بما يثري تعليمهم للغة العربية وتحقيق الأهداف المرجوة.
- من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها: التعلم التكييفي الذكي، والمحتوى الذكي، والألواح الذكية، والألعاب اللغوية الذكية، والواقع الافتراضي المعزز، وتطبيقات الدردشة الذكية، وتطبيقات الوكيل الذكي، وتطبيقات الأدب التفاعلي، والمعجم/ القاموس الرقمي، والسبورة الذكية التفاعلية، وأنظمة التدريس الذكية، والتقييم الذكي، ومحركات البحث الذكية.
- على الرغم من الاهتمام بتطوير تعليم اللغة العربية في ضوء الذكاء الاصطناعي، إلا أنه لا زال هناك قصور في هذا الجانب، كما أن هناك عدة تحديات تواجه توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها، ومن أهمها: ضعف جاهزية البنية التحتية اللازمة للتكنولوجيا اللغوية، وما يتعلق بطبيعة اللغة العربية، وضعف توافر البرامج التدريبية اللازمة، وندرة المختصين في تطوير البرامج والمنصات الذكية اللغوية، وضعف الجاهزية الاجتماعية، وضعف الجاهزية النفسية، وخصوصية البيانات وأمنها، وعدم وجود إدارة ذكية، ونقص التفاعل البشري، وبعض الاعتبارات الأخلاقية، والتكلفة العالية للأجهزة والبرمجيات الذكية، الأمر الذي يشير إلى ضرورة تكثيف الجهود المبذولة في تطوير البرمجيات الذكية والبرامج اللغوية، بما يؤدي إلى تطويعها في تعليم اللغة العربية وتعلمها على نحو سليم.

التوصيات

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، يوصي البحث بما يلي:

- توجيه المؤسسات التربوية للاهتمام بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- تصميم برمجيات لغوية ذكية ومنصات إلكترونية تستهدف بشكل رئيس تنمية قدرات ومهارات المتعلمين ومعارفهم اللغوية.
- إعادة النظر في برامج إعداد معلمي اللغة العربية ومعلميها قبل الخدمة وفي أثنائها، بحيث يكون ضمن أهدافها تنمية قدرة هؤلاء المعلمين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- العمل على أن تكون الإدارة التعليمية بجميع عناصرها إدارة ذكية؛ لتشمل المدير الذكي، والمعلم الذكي، والموجه الذكي، والإداري الذكي، والمدرسة الذكية بشكل عام.
- العمل على زيادة أعداد المختصين والمؤهلين في تطوير البرامج اللغوية رقميًا، وتصميم المنصات التعليمية التي تستند إلى إجراءات إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها.
- توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية بأسلوب شائق يجعل المتعلمين يرغبون فيه، ويبدلون كل جهدهم في سبيل تحقيق أهدافه بنجاح، وذلك بما يتناسب ومستوى المتعلمين وفقاً للمرحلة التعليمية وعلى اختلاف فئاتهم.
- دعم التعلم الذاتي وتشجيع الإبداع باستغلال إمكانيات التقنيات الذكية في تعليم اللغة العربية.
- دعم البحوث والدراسات في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته وتوفير الأدوات اللازمة لإنتاج برمجيات وخوارزميات يمكن الاستفادة منها في العملية التعليمية بشكل عام، وفي تعليم اللغة العربية وتعلمها بشكل خاص.
- الاستفادة من خبرات الدول المتقدمة في مجال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغات، بما يتلاءم وخصائص اللغة العربية.
- التوسع في إنشاء المؤسسات التعليمية التي من شأنها تعليم الذكاء الاصطناعي وكيفية استخدام تطبيقاته.
- عقد مؤتمرات وندوات للقائمين على تعليم اللغة العربية؛ لإمدادهم بكل ما هو جديد حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي وكيفية توظيفها في تعليم اللغة العربية.

المقترحات

يقترح البحث إجراء البحوث والدراسات التالية:

- أثر توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في رفع المستوى المعرفي اللغوي لدى المتعلمين.
- إيجابيات وسلبيات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة العربية والعلوم الشرعية.
- دراسة أثر بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في زيادة دافعية المتعلمين نحو تعلم اللغة العربية.
- مدى توافر الوسائل والأدوات الرقمية التي يمكن الاستفادة منها في إثراء تعليم اللغة العربية وتعلمها في مدارسنا.
- اتجاهات القائمين على تعليم اللغة العربية نحو التوسع في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- متطلبات الإدارة الذكية لتعليم اللغة العربية في مدارس المرحلة الإعدادية.

المراجع

- أبو زقية، خديجة منصور (2018)، أنظمة الخبرة في الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التعليم والتربية، مجلة كليات التربية، جامعة الزاوية، بنغازي، مج12، ع12، 111-126.
- الأتربي، شريف (2019)، التعليم بالتخيل، العربي للنشر والتوزيع، القاهرة.
- الأسطل، محمود زكريا؛ عقل، مجدي سعيد؛ الأغا، إياد محمد (2020)، تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب كلية الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، الجامعة الإسلامية بغزة، مج2، ع29، 743-772.
- إسماعيل، عبد الرؤوف محمد (2017)، تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم، القاهرة، عالم الكتب.
- الألمعي، خيرية (2019)، مقترحات لتوظيف الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية، الكويت، دار ناشري للنشر الإلكتروني.
- بكاري، مختار (2022)، تحديات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم، مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التيسير، جامعة زيان عاشور بالجلفة، مج6، ع1، 286-305.
- بكر، عبد الجواد السيد؛ عبد العزيز، محمود إبراهيم (2019) الذكاء الاصطناعي سياساته وبرامجه وتطبيقاته في التعليم العالي: منظور دولي، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، مج3، ع184، 383-432.
- بوزوادة، حبيب (2020)، برامج الحاسوب ودورها في خدمة اللغة العربية، برنامج الفراهيدي أنموذجًا، "اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي الواقع والرهانات"، المجلس الأعلى للجامعات، ضمن أعمال الملتقى الوطني، الجزائر، ج2، ع23-46.
- بوسنان، رقية (2020)، الألعاب الرقمية وتنمية اللغة العربية مقارنة في الخصائص، والنظريات، والوظائف، "اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي الواقع والرهانات"، المجلس الأعلى للجامعات، ضمن أعمال الملتقى الوطني، الجزائر، ج1، ع1، 215-242.
- بونية، ألان (2015)، الذكاء الاصطناعي واقعه ومستقبله، ترجمة د. على صبري فرغلي، القاهرة، عالم المعرفة.
- البياتي، فارس رشيد (2019)، الذكاء الاصطناعي لبرامج تعليم اللغة العربية في ظل الثورة الصناعية الرابعة، المؤتمر الدولي الثامن للغة العربية في الفترة من 11: 13 أبريل، كتاب الأبحاث، الكتاب الأول، المجلس الدولي للغة العربية.
- جاد، حاتم فرغلي (2022)، رؤية مستقبلية لتطوير جدارات التعليم الرقمي لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية في إطار التعليم الجامعي المعزز بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج95، ع95، 1973-2107.

- جليل، عفاف محمد (2020)، سيناريوهات مقترحة لتفعيل دور مواقع التواصل الاجتماعي في مواجهة أزمات وتداعيات الفيروسات والأوبئة بمؤسسات التعليم الجامعي: كورونا نموذجًا، العلوم التربوية، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة، مج28، ع3، 269-322.
- الجعافرة، عبد السلام يوسف (2011)، مناهج اللغة العربية وطرائق تدريسها بين النظرية والتطبيق، الأردن، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.
- الحاج، وليد إبراهيم (2011)، اللغة العربية ووسائل الاتصال الحديثة، عمان، دار البداية ناشرون وموزعون.
- الحايك، أحمد (2019) التعلم العميق وتطبيقاته المرتبطة باللغة العربية، "كتاب تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية"، تحرير: يوسف سالم العريان، المملكة العربية السعودية: مركز الملك عبد الله بن عبد العزيز الدولي لخدمة اللغة العربية.
- الحربي، سعاد لوفيفي (2020) أثر الذكاء الاصطناعي على تدريس اللغة العربية، المؤتمر الدولي للغة العربية وآدابها، فبراير 2020 بمكة المكرمة، إثراء المعرفة للمؤتمرات والأبحاث، 310-324.
- خضر، محمد زكي (2014) الذكاء الاصطناعي في خدمة القرآن الكريم، المجلة الدولية للتطبيقات الإسلامية في علم الحاسب والتقنية، مؤسسة النهضة العلمية، الأردن، مج2، ع1، 1-12.
- خلف، أسماء أحمد (2020)، السيناريوهات المقترحة لدور الذكاء الاصطناعي في دعم المجالات البحثية والمعلوماتية بالجامعات المصرية، مجلة مستقبل التربية العربية، المركز العربي للتعليم والتنمية، مج27، ع125، 203-264.
- خليفة، إيهاب (2019)، الذكاء الاصطناعي: ملامح وتداعيات هيمنة الآلات الذكية على حياة البشر، سلسلة دراسات المستقبل الصادرة عن مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة- أبو ظبي، عدد أبريل.
- الخولاني، مروة محمود إبراهيم (2021)، تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، المجلة الرابعة، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج87، 1409-1498.
- الدهشان، جمال علي (2020)، اللغة العربية والذكاء الاصطناعي: كيف يمكن الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز اللغة العربية؟ المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج37، ع1-9.
- رجاء، صباح عيد (2020)، واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، كلية التربية، جامعة عين شمس، مج44، ع4، 319-368.
- رفاعي، عقيل محمود (2011)، معايير الجودة والاعتماد بالمدارس، القاهرة، دار السحاب.

- سلامة، منال أبو المجد (2020)، استشراف مستقبل اللغة العربية في ضوء إستراتيجية الذكاء الاصطناعي، مجلة كلية التربية، جامعة المجمعة، المملكة العربية السعودية، مج9، ع2، 441-474.
- سليمان، بلحسين (2020)، دور الذكاء الاصطناعي في تطوير البحث اللساني العربي، "اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي الواقع والرهنات"، المجلس الأعلى للجامعات، ضمن أعمال الملتقى الوطني، الجزائر، ج1، ع1، 41-67.
- سيد، وليد فاروق (2021)، فعالية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي للتعرف الآلي على الخصائص الصوتية الفيزيائية لكلام التلاميذ ذوي اضطرابات النطق بالمرحلة الابتدائية، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج88، أغسطس، 1176-1269.
- الشحنة، عبد المنعم الدسوقي (2021)، تصور مقترح لتطوير أداء مؤسسات التعليم العالي في مصر في ضوء الذكاء الاصطناعي، مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد، ع36، 174-233.
- الشريف، مرام عبد المحسن (2022)، رؤية مستقبلية لتطوير مشاركة المعرفة بين القيادات التعليمية بجامعة الملك عبد العزيز وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي، المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، لبنان، ع38، 13-162.
- شعبان، أماني عبد القادر (2021)، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج84، أبريل، ع1، 1-23.
- طاطة، سمير (2020)، "اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي الواقع والرهنات"، المجلس الأعلى للجامعات، ضمن أعمال الملتقى الوطني، الجزائر، ج1، ع15-16.
- العبادي، عبد الحق (2020)، دور الذكاء الاصطناعي في خدمة اللغة العربية والقرآن الكريم من خلال المعاجم والمواقع الإلكترونية، "اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي الواقع والرهنات"، المجلس الأعلى للجامعات، ضمن أعمال الملتقى الوطني، الجزائر، ج1، ع1، 289-314.
- عبد الحميد، رانيا محمود (2021) استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أفلام شبكة نيتفليكس Netflix دراسة تحليلية في ضوء مدخل حروب الجيل الخامس، مجلة كلية الآداب، جامعة القاهرة، مج13، ع1، 2246-2318.
- عبد السلام، ولاء محمد (2021)، تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المجالات، المتطلبات، المخاطر الأخلاقية، مجلة كلية التربية، جامعة المنوفية، مج36، ع4، 385-466.

- عبد العزيز، هاشم فتح الله (2021)، رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة: الذكاء الاصطناعي، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ج91، نوفمبر، 4987-5010.
- عبد اللطيف، إبراهيم عبد الهادي محمد (2020)، آليات تحقيق التعليم الرقمي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلاب ذوي الإعاقة البصرية، المجلة العربية لعلوم الإعاقة والموهبة، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مج4، ع14، 487:542.
- عبد الله، حيدر فاضل (2023)، أساليب تناول موضوعات الذكاء الاصطناعي في البرامج التليفزيونية العلمية، رسالة ماجستير، كلية الإعلام، الجامعة العراقية.
- عبد النور، عادل (2017)، أساسيات الذكاء الاصطناعي، بيروت، منشورات مواقف.
- عبد الوهاب، شادي؛ الغيطاني، إبراهيم؛ يحيى، سارة (2018)، فرص وتحديات الذكاء الاصطناعي في السنوات العشر القادمة، مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، الإمارات العربية المتحدة، ع27.
- عبد اللاوي، نجا (2021)، إسهامات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في تطوير وتحسين العملية التعليمية، المجلة العربية للتربية، إدارة التربية، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، مج40، ع2، 191-205.
- العبيدي، رأفت عاصم (2015) دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق الإنتاج الأخضر: دراسة استطلاعية لأداء المديرين في عينة من الشركات الصناعية العامة، مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة كركوك، مج5، ع1، ص ص37-62.
- عفيفي، جهاد أحمد (2015)، الذكاء الاصطناعي والأنظمة الخبيرة، عمان، دار أمجد للنشر والتوزيع.
- العلوي، سلطان بن علي؛ اليعقوبي، خالد بن محمد؛ اليعقوبي، خميس بن شنين؛ الفارسي، حسين بن علي (2011)، اللغة العربية: تنمية وتطويرًا، مجلة التطوير التربوي، وزارة التربية والتعليم، ع66، 1:15.
- العلي، عبد الستار؛ قنديلجي، عامر؛ العمري، غسان (2009)، المدخل إلى إدارة المعرفة، ط3، عمان، دار المسيرة.
- علي، عيد عبد الواحد (2020)، الذكاء الاصطناعي واستشراف علوم المستقبل، القاهرة، عالم المعرفة.
- عمار، شادلي (2020)، تقنيات الحاسوب وأهميتها في تعليمية اللغة العربية لمتعلمي المرحلة الابتدائية وفق مناهج الإصلاح التربوي للمنظومة الجزائرية، "اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي الواقع والرهانات"، المجلس الأعلى للجامعات، ضمن أعمال الملتقى الوطني، الجزائر، ج2، 235-256.
- فيران، نجوى (2021) خوارزميات الذكاء الاصطناعي ودورها في التحليل الآلي للغة العربية على المستوى الصرفي، دراسات معاصرة، المركز الجامعي، الجزائر، مج5، ع2، ص ص463-474.

- قبلية، مختارية (2020)، البرامج الإلكترونية الحديثة وسط مثالي للانغماس اللغوي، "اللغة العربية وبرامج الذكاء الاصطناعي الواقع والرهانات"، المجلس الأعلى للجامعات، ضمن أعمال الملتقى الوطني، الجزائر، ج1، 93-104.
- القحطاني، أمل بنت سفر؛ الدايل، صفية بنت صالح (2021)، مستوى الوعي المعرفي بمفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن واتجاهاتهم، مجلة العلوم التربوية والنفسية، مركز النشر العلمي، جامعة البحرين، مج22، ع1، 163-192.
- القرني، سميرة (2012)، اتجاهات معلمي ومعلمات المرحلة الثانوية نحو استخدام تقنية الهواتف النقالة في العملية التعليمية بمدينة الرياض، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الشوق العربي للدراسات العليا، الرياض، السعودية.
- قشطي، نبيلة عبد الفتاح (2020)، تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير نظم التعليم، المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية، يوليو، 67-90.
- كاردونا، ميغيل؛ رودريغيز، روبرتو؛ إسماعيل، كريستينا (2023)، الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم والتعلم، رؤى وتوصيات، ترجمة مركز دلائل، مراجعة د. رضا زيدان، مايو، كتب تكنولوجيا التعليم بالولايات المتحدة.
- كاشور، أفلح السيفاو (2014)، توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في خدمة السنة النبوية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الإسلامية، جامعة المدينة العالمية، ماليزيا.
- لطفي، خديجة (2019)، كيف يستطيع الذكاء الاصطناعي التأثير على التعليم؟ موقع تعليم جديد، متاح على: 06/05/2020
<https://www.new-educ.com/category/studies>
- ليميكس، ستيفانيا (2018)، مقال بعنوان "تأثير الذكاء الاصطناعي على التدريس وعالم العمل، متاح على الرابط
<https://ecolebranchee.com/limpact-de-lintelligence-artificielle-sur-lenseignement-et-le-monde-du-travail/>.
- المجلس الأعلى للجامعات (2023): الدليل الاسترشادي لضوابط استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي والبحث العلمي، إصدار أكتوبر، القاهرة.
- مجموعة من الكتب (2017)، تحقيق النجاح في عصر الذكاء الاصطناعي، الإمارات، دار قنديل للطباعة والنشر والتوزيع.

- محمد، أسماء عزمي عبد الحميد (2020)، أثر التطبيقات الإدارية للذكاء الاصطناعي على الميزة التنافسية لمنظمات الأعمال بالتطبيق على فروع البنوك التجارية بمدينة المنصورة، المجلة العملية للدراسات والبحوث المالية والتجارية، دمياط، مج1، ع1، 193-239.
- محمد، سارة بنت ثنيان (2017) التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي في الدراسات الاجتماعية، مجلة سلوك، مخبر تحليل المعطيات الكمية والكيفية للسلوكيات النفسية والاجتماعية، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة عبد الحميد بن باديس، الجزائر، مج3، ع3، 133-163.
- محمد، شيما أحمد؛ محمود، إيمان محمد (2020) برنامج معد وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين والوعي بالأدوار المستقبلية لدى طلاب كلية التربية، مجلة البحث العلمي في التربية، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس، مج 13، ع 21، 470-505.
- محمد، هناء رزق (2021)، أنظمة الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم، مجلة الدراسات في التعليم الجامعي، مركز تطوير التعليم الجامعي، كلية التربية، جامعة عين شمس، ع 52، 571-587.
- محمود، عبد الرازق مختار (2020)، تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19)، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، أستونيا، مج3، ع4، 171-223.
- المرعي، حوراء علي (2020)، معوقات وتحديات التعليم الافتراضي وقت الأزمات، مجلة دراسات في العلوم الإنسانية والاجتماعية، مركز البحث وتطوير الموارد البشرية، رماح، مج 3، ع 4، 295-312.
- مظلوم، حيدر ناصر (2022)، تصميم بيئة تعلم تكفي بتقنية الذكاء الاصطناعي وأثرها في التفكير المستقبلي ومهارات التعلم الذاتي لدى طلبة كلية التربية، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية الأساسية، جامعة بابل.
- مقاتل، ليلي؛ حسني، هنية (2021)، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التربوية لتطوير العملية التعليمية، مجلة علوم الإنسان والمجتمع، كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة محمد خضير بسكرة، مج 10، ع 4، 109-127.
- مكاوي، مرام عبد الرحمن (2018)، الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم، مجلة القافلة، المملكة العربية السعودية، ع6، نوفمبر، 1: 12.
- موسى، عبد الله؛ بلال، أحمد حبيب (2019)، الذكاء الاصطناعي ثور في تقنيات العصر، القاهرة، المجموعة العربية للتدريب والنشر.

- المومني، حسن أحمد (2019)، أهمية وأثر الذكاء الاصطناعي في مستقبل العمل الشرطي: البيانات الكبرى نموذجًا، أوراق عمل المؤتمر السنوي الخامس والعشرين لجمعية المكتبات المتخصصة، فرع الخليج العربي، جمعية المكتبات المتخصصة، فرع الخليج العربي ودائرة الثقافة والسياحة، مارس، 348: 373.
- هيئة تحرير مجلس النشر العلمي (2022)، ندوة الذكاء الاصطناعي وأثره في خدمة العلوم الشرعية واللغة العربية، مجلة الشريعة والدراسات الإسلامية، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، مج37، ع 13.
- الياجزي، فائق حسن (2019)، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، جامعة بنها، ع 113، 257-282.
- اليماني، مروة خميس (2021)، الذكاء الاصطناعي في التعليم، رسالة المعلم، إدارة التخطيط والبحث التربوي، وزارة التربية والتعليم، مج 57، ع 1، 2، 35-44.
- اليونسكو. (٢٠١٩)، الذكاء الاصطناعي في التعليم، متاح على الرابط:
<https://ar.unesco.org/themes/ict-education/action/ai-in-education>
- Bii P. K; Too, J. K. & Mukwa, C. W. (2018). Teacher Attitude towards Use of Chatbots in Routine Teaching. *Universal Journal of Educational Research*, 6, 1586-1597.
 - Bostrom, N, Müller, v. (2014). *Future Progress in Artificial Intelligence: A Survey of Expert Opinion*, Future of Humanity Institute, Department of Philosophy & Oxford Martin School, University of Oxford. Anatolia College/ ACT, Thessaloniki.
 - Chahal, R., Kumar, N. & Batra, S. (2020). Trust management in social Internet of Things: A taxonomy, open issues, and challenges. *Computer Communications*, (150), 13-46, doi.org/10.1016/j.comcom.2019.10.034, Elsevier B.V
 - Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *LEES Access*, 8, 75264-75278.
 - Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002.
 - Fahimirad, M. & Kotamjani, S. (2018). A Review on Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts, *International Journal of Learning and Development*, 8(4), pp.106-118. doi:10.5296/ijld.v8i4.14057 .Retrieved from https://expert.taylors.edu.my/file/rems/publication/109355_4268_1.pdf

- Farzaneh, A. H., Kim, Y., Zhou, M., & Qi, X. (2019). Developing a deep learning-based affect recognition system for young children. *In international conference on artificial intelligence in education*. Springer, Cham, 73-78.
- H-Farm Industry –A I Team (2017). Clearing house, how artificial intelligence will impact banking and financial services, retrieved from <https://medium.com/h-farm-industry/how-artificial-intelligence-will-impact-banking-and-financial-services-b2156bc79816>.
- Holland, H. (2019). *Hidden order: How adaptation builds complexity*, Addison wales, reading MA.
- Karsenti, T., (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow’s schools. *Formation et profession*, 27(1), 105-111. <http://dx.doi.org/10.18162/fp.2018.a166>
- Liu, Y., Zhao, G., Gao, D., & Ren, Z. (2015) Design and implementation of virtual experiment system based on universal design, *Proceedings of the 4th International Conference on Computer Engineering and Networks* (pp. 331-339): Springer International Publishing.
- Ma, Y. & Siau, K. (2018). Artificial Intelligence Impacts on Higher Education. *Proceedings of the Thirteenth Midwest Association for Information Systems Conference*, Saint Louis, Missouri May 17-18, 2018.
- Southgate, E., Blackmore, K., Pieschl, S., Grimes, S., McGuire, J. & Smithers, K. (2019). *Artificial Intelligence and Emerging Technologies in Schools: A research report*, Newcastle: University of Newcastle, Australia.
- Tuomi, I (2018). The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education. *Policies for the future*, Eds. Cabrera, Publications office of the European union, Luxembourg.
- Xiong, X. (2019). Analysis of the Status Quo of Artificial Intelligence and Its Countermeasures. *Conference: Proceedings of the 2018 International Workshop on Education Reform and Social Sciences (ERSS 2018)*, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 300, 495-498, DOI:10.2991/erss-18.2019.99
- Yolvi, Ocaña –Fernández, et. Al. (2019). “*Artificial Intelligence and its Implications in Higher Education*”. *Intelligence artificial y sus implicaciones en la education superior*. May- Aug., Vol. 7 , N. (2) , 536-568. (Available at: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1220536.pdf>).