

The use of smart technology systems in education and its advantages



Received: 20/07/2023; Accepted: 27/01/2024

*كريمة مبدوعة

جامعة الجيلالي بونعامة خميس مليانة (الجزائر)

استخدام أنظمة التقنية الذكية في التعليم و إيجابياتها

الكلمات المفتاحية:

التقنية الذكية ؛
الجودة ؛
التعليم ؛
الكفاءة والإنتاجية.

ملخص

يعد التعليم أحد أهم المجالات الذي يشهد استخداما متزايدا للتقنية الذكية، فلم يقتصر استخدامها في مجال التصنيع أو تقديم الخدمات، بل تجاوزه إلى تحسين التعليم بأدواته وإجراءاته، وبتجسيد دور هذه الأخيرة في التعليم في توفيرها على إمكانات كبيرة لتحسينه وتطويره والتدريب بشكل دائم حيث تلعب التقنية دورا أساسيا في مساعدة المعلمين والمتعلمين على تحسين مهام التعلم والتدريس، ومع تقدم هذه التقنية وسرعة انتشارها، فإن مساهمتها في مجال التعليم سوف يتزايد ويُعزز، وقد تمثل ذلك في تحديث المناهج بصورة تلقائية وسريعة خاصة مع الانفجار المعلوماتي والتطور المعرفي. تطوّر البرمجيات وما صاحبها من تغيرات جذرية، وظهور مصادر جديدة ثرية تتكيف مع السياقات التعليمية المختلفة، والحاجات الفردية للمتعلمين، أدت هذه الأسباب إلى التغير في وظائف مصدر التعلم عن عملية توصيل التعلم إلى بناء التعلم وإدراكه وتقويمه. إذن السؤال الذي يطرح نفسه ما مدى نجاح استثمار البيات التقنية الحديثة في التعليم؟ وما هي أهم الآثار الإيجابية لتفعيلها في المنظومة التربوية؟

Abstract

Education is one of the most important fields that is witnessing an increasing use of smart technology, as it is not only used in the field of manufacturing or providing services, but rather it has gone beyond it to improving education with its tools and procedures, and by embodying the role of the latter in education in the availability of great potential for improvement, development and training permanently, where technology plays a role. It is essential in helping teachers and learners to improve learning and teaching tasks, and with the advancement of this technology and the speed of its spread, its contribution to the field of education will increase and be strengthened, and this has been represented in updating the curricula automatically and quickly, especially with the explosion of information and knowledge development. The development of software and the radical changes that accompany it, the emergence of new rich resources that adapt to different educational contexts, and the individual needs of learners, these reasons led to a change in the functions of the learning resource from the process of connecting learning to building, realizing, and evaluating learning. So the question that arises is how successful is the investment of modern technology mechanisms in education? What are the most important positive effects of its activation in the educational system?

Keywords:

Smart technology ;
education ;
quality ;
efficiency and
productivity.

* Corresponding author, e-mail: karim2015m@yahoo.com

Doi:

I - مقدمة

أثبتت تطبيقات التقنية الذكية أو ما يعرف بتطبيقات الذكاء الاصطناعي فعاليتها خلال السنوات المتأخرة وعززت من القناعة بالحاجة إلى المزيد من تطوير هذه التقنية والتوسع في استخداماتها، مما جعل معظم الدول تتجه إلى الاستثمار بكثافة في مجال الذكاء الاصطناعي، ولم يكن مجال التعليم بمعزل عن ذلك، حيث بلغت التطورات في تكنولوجيا التعليم مبلغاً لم تشهده من قبل، واليوم يلعب الذكاء الاصطناعي دوراً أساسياً في التعليم والتدريب، وفي رفع مستوى أداء العاملين بالمنظومة التربوية، وقدرته على حلّ المشكلات ومواجهتها، وتوفير المعلومات وتسهيل عملية القرار، ونظراً لأهمية هذا الموضوع جاءت هذه الورقة البحثية لتسلط الضوء على أهمية تفعيل الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية وعلاقته بتطوير عملية التعليم وازدهارها وأدائها بجودة عالية، وتحقيق أقصى إفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم وإدارتها على نطاق واسع، فما هي أهمية استخدام التقنية الذكية في التعليم؟ وما هي الآثار الإيجابية لذلك؟

تعدّ التقنية الذكية فرعاً من علوم الحاسوب، وأحد الركائز الأساسية التي تقوم عليها صناعة التكنولوجيا في العصر الحالي، وهو محاكاة الآلات لسلوك البشر، حيث يعرف على أنه علم هندسة إنشاء آلات ذكية، وبصورة خاصة برامج الكمبيوتر، فهو علم إنشاء أجهزة وبرامج كمبيوتر قادرة على التفكير بالطريقة نفسها التي يعمل بها الدماغ البشري، تتعلم مثلما نتعلم، وتقرّر كما نقرّر، وتتصرّف كما نتصرّف¹، إذن الذكاء الاصطناعي يتيح للحاسوب محاكاة بعض وظائف منح الإنسان، من حيث القدرة على التعلم واكتساب المعلومات وجمعها وتحليلها وخلق علاقات فيما بينها، واتخاذ قرارات بناءً على عملية تحليل المعلومات، واستخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة، والاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة وفهم الأمور المرئية وإدراكها والتطوّر والإبداع، كما يعرف على أنه: "سعي الآلة أو الحاسوب للاقترب أكثر من قدرات وإمكانيات العقل البشري والتفوق عليه في بعض الأحيان"، فمن خلال الذكاء الاصطناعي يمكن تطوير برامج حاسوبية تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني وتصميمها على مثاله، كي يتمكن من أداء بعض المهام بدلاً من الإنسان ونعني به الحاسب ويستطيع التفكير بنفس الطريقة التي يفكر بها الإنسان.

1 — مرتكزات اصطلاحية:

إنّ التقنية الذكية تسعى في جعل الآلة تؤدي ما يؤديه البشر من الأعمال بتمكينها من مهارة ذهنية ذكية لها قدرات الذكاء التي للذهن البشري، وقد عرّفها "مدكور" في البداية على أنه: "أحد مجالات الكمبيوتر يختص ببرمجتها لأداء المهام التي ينجزها الإنسان، وتتطلب نوعاً من الذكاء³"، كما أنها تعدّ أهم العلوم الحديثة والتي نشأت بسبب الالتقاء بين الثورة التقنية التكنولوجية في مجال علم الحاسوب الآلي من جهة، وعلم المنطق والرياضيات واللغات وعلم النفس من جهة أخرى، فالتقنية الذكية متعددة التخصصات للمعرفة والبحث كالفلسفة وعلم النفس واللسانيات والرؤية الآلية والعلوم الإدراكية والرياضيات والمنطق والأخلاق.

يصف "تريدينك" التقنية الذكية بأنها: "مجموعة من التقنيات والأساليب الخاصة بالحوسبة، تهتم بقدرة أجهزة الكمبيوتر على اتخاذ قرارات عقلانية مرنة، استجابة للظروف البيئية التي لا يمكن التنبؤ بها في كثير من الأحيان، وتشمل معالجة اللغة الطبيعية والتعلم الآلي والوكلاء الأذكياء واتخاذ القرارات المنطقية"⁴، فهو يؤكد البرامج الحاسوبية التي تمتلك قدرة العقل البشري والقدرة على التصرف واتخاذ القرارات.

ويعرّفها الباحث "علي أبو زايد" على أنه: "فرع من علوم الحاسوب الذي يمكن بواسطته خلق تصميم برامج الحاسبات التي تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني، لكي يتمكن الحاسب من أداء بعض المهام بدلاً من الإنسان، تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتكلم، والحركة بأسلوب منطقي ومنظم"⁵، فهذا يدلّ على أنّ التقنية الذكية تتم بتوجيه الحاسب لأداء أشياء يؤديها الإنسان بطريقة أفضل، وهو تطوّر تكنولوجي وعلمي أصبح جزءاً لا يتجزأ من حياتنا، فالمدّ هو حاسوب طبيعي والحاسوب هو مخ الكتروني، ونتيجة لذلك تم بناء معمارية الحاسوب على غرار بنية المخ البشري.

إنّ التعريف الشائع للتقنية الذكية أو ما يعرف بالذكاء الاصطناعي يشير إلى قدرة الجهاز الآلي على محاكاة العقل البشري، والتعلم من الأمثلة والتجارب والتعرّف على الأشياء وتعلّم اللغة والاستجابة لها واتخاذ القرارات، وحلّ المشكلات والجمع بين هذه القدرات وغيرها، ويفترض أن تؤهل هذه القدرات جهاز الحاسوب لاستقبال وظيفة يقوم بها الإنسان كاستقبال مقال عبر المنصة، أو استقبال نزيل في فندق أو قيادة سيارة، فالذكاء الاصطناعي يجعل الآلات تتصرّف وتتعلم بذكاء الإنسان.

هذه التقنية المزدهرة يزداد استخدامها لحل المشكلات في جميع المجالات المختلفة بصورة مطردة؛ ومن أمثلته:

المركبات ذاتية القيادة، والطائرات بدون طيار في مجال المركبات، والتشخيص الطبي والرقابة الصحية عن بعد في مجال الرعاية الصحية وأنظمة اكتشاف البرامج الضارة في مجال الأمن.

لقد حظي الذكاء الاصطناعي باهتمام واسع من قبل الأفراد والمؤسسات، مما جعل الكثير منهم يرغبون باستخدامه كاستراتيجية أساسية لتعزيز أدائهم، حيث يعدّ من أبرز العلوم الحديثة التي ظهرت بسبب الالتقاء بين الثورة التقنية في مجال علم النظم والحاسوب والتحكم الآلي، مع تكوين برامج تقلّد الأفعال أو الأعمال أو التصرفات الذكية⁶.

ويضاف إلى هذه التعريفات بأنّ التقنية الذكية هي أحد التطبيقات الذكيّة التكنولوجية التي تؤدي في وظائف معرفية مرتبطة بالعقول البشرية، وهي في تطوّر مستمر وسريع ففي الخمسينيات من القرن الماضي تنبأت دراسات الباحثين أنّ هذه التقنية الحديثة تصبح ضرورية في مجال الإدارة، ومع ذلك كان التقدّم التكنولوجي الأولي بطيئاً في مناقشة أنظمة هذه التقنية المتطورة، ليتأكد بعد ذلك ضرورتها في مختلف المجالات.

أصبحت أنظمة التقنية الذكية شائعة بشكل متزايد من قبل المدراء في مختلف المجالات، ولذلك يجد الخبراء صعوبة في وضع تعريف محدّد للذكاء الاصطناعي، وذلك لاختلاف وجهات نظر الباحثين والمتخصصين حول مفهومه وتباين مجالاتهم البحثية.

يتكوّن مصطلح الذكاء الاصطناعي من كلمتين: الذكاء- الاصطناعي، ويقصد بالذكاء القدرة على فهم الظروف أو الحالات الجديدة والمتغيرة أي القدرة على إدراك وفهم وتعلّم الحالات أو الظروف الجديدة، فمفاتيح الذكاء هي الإدراك، الفهم والتعلّم، أما كلمة الاصطناعي فترتبط بالفعل يصنع أو يصطنع، وتطلق الكلمة على كل الأشياء التي تنشأ نتيجة النشاط أو الفعل الذي يتم من خلال اصطناع وتشكيل الأشياء تمييزاً عن الأشياء الموجودة بالفعل والمولدة بصورة طبيعية من دون تدخل الإنسان.

وعلى هذا الأساس فإنّ التقنية الذكية تعني بصفة عامة الذي يضعه أو يصطنعه الإنسان في الآلة أو الحاسب، وهو علم الآلات الحديثة⁷، ونستنتج أنّ هذه التقنية الحديثة في معظم تعريفاتها اجتمعت على أنها مجموعة من التطبيقات الذكيّة والتقنيّة التي يستخدمها الإنسان في أداء مهامه، وتتميّز بالدقة العالية والمرونة، لذا فهي تسعى إلى تسهيل أداء مختلف المهام ورفع جودتها من أجل تخفيف أعلى درجات الكفاءة في العمل.

2- أهداف التقنية الذكية:

إنّ الهدف من هذا النظام العليم الذي يشتمل على طرق التصنيع والهندسة لما يسمّى بالأجهزة والبرامج الذكيّة هو إنتاج آلات مستقلة قادرة على أداء المهام المعقّدة باستخدام عمليات انعكاسية مماثلة لتلك التي لدى البشر.

وهي عبارة عن جهود مبذولة لتطوير نظم المعلومات المحوسبة بطريقة نستطيع أن نتصرّف فيها ونفكر بأسلوب البشر، هذه النظم تستطيع أن تتعلّم اللغات الطبيعية، وإنجاز مهام فعلية بتنسيق متكامل، أو استخدام صور وأشكال إدراكية لترشيد السلوك المادي، كما تستطيع في نفس الوقت خزن الخبرات والمعارف الإنسانية المتراكمة واستخدامها في عملية اتّخاذ القرارات⁸.

فالتقنية الذكية تهدف إلى فهم طبيعة البشر عن طريق عمل برامج الحساب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتّسم بالذكاء، مما يجعله أداة فاعلة مع مختلف برامج مجالات العلوم والمشكلات التي تواجهها، بما في ذلك البرامج التعليمية التي تواجه المتعلّم من خلال قدرة هذه الخاصيّة على حلّ مسألة ما، أو اتّخاذ قرار في موقف ما، حيث تهدف إلى حلّ المسائل التي ليس لها طريقة حلّ عامة ومعروفة.

تعمل التقنية الذكية على تطوير أداء المؤسسات، وتحسين مخرجاتها من خلال ارتباطه بالعديد من المهام، كتقويم أداء العملية التعليمية مثلاً، ومساعدة المؤسسة التربوية في عملية اتّخاذ القرار، بالإضافة إلى تحليل النتائج والبيانات وقياسها من خلال مؤشرات أداء المتعلّم والمعلّم والوصول إلى البيانات التي تعكس الأداء الفعلي للمؤسسة بشكل أكثر دقة وواقعيّة، وذلك بالمقارنة مع النظام التقليدي، فيهدف إلى فهم اللغة، تعلّم معلومات جديدة، الاستدلال وحلّ المشاكل، ويقوم بالكشف عن أوجه النشاط الذهني الإنساني التي من أمثلتها الفهم، الإبداع، التعلّم، الإدراك، حل المشكلة والشعور بهدف تطبيقها على الحاسبات الآلية⁹.

تسهيل العمليات الإنتاجية لضمان مستوى مرتفع من الكفاءة والإنتاجية، وبالتالي الحلّ من التّعقيدات في الإجراءات، وتحقيق مستويات مرتفعة من الجودة.

3 خصائص التقنية الذكية:

يعدّ الذكاء الاصطناعي أحد فروع المعلوماتية التي تدرس تطوير التقنيات الذكيّة لتطبيقها من خلال الحاسوب، بحيث يمثّل هذا الأخير سلوكاً ذكياً في أداء المهام أو في حلّ المشكلات، ويمكن إجمال أهم خصائص هذه التقنية فيما يلي¹⁰:

- تتعامل مع الفرضيات بشكل متزامن وبدقة وسرعة عالية؛
- تستخدم أسلوبا مقارنا للأسلوب البشري في حل المشكلات؛
- استخدام الأسلوب التجريبي المتفائل مع مجود حل متخصص لكل مشكلة ولكل فئة متجانسة من المشاكل؛
- قابلية التعامل مع المعلومات الناقصة؛
- إمكانية تمثيل المعرفة وتمثيل المعرفة بواسطة الرموز.

كما أنّ من خصائصه لقابليته على إيجاد بعض الحلول حتى ولو كانت المعلومات غير متوافرة بأكملها في الوقت الذي يتطلب فيه الحل.

حيث تستخدم أساليبه في الحالات التي يكون عدد الاحتمالات التي يجب النظر إليها كثيرة جدا، لدرجة لا يمكن الوصول إلى الحل الأمثل بعمليات البحث المباشر، لأنّ عملية البحث تأخذ وقتا طويلا جدا، أو يحتاج لوجود شخص خبير بمجال معيّن يساعد على اتخاذ القرار في ضوء المعطيات الجديدة.

إنّ من أهم خصائص التقنية الذكية هي قدرتها على التعامل السريع من المواقف والظروف الجديدة، والقدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة، والمواقف الغامضة مع غياب المعلومة، واكتساب المعارف وتطبيقها عمليا، وتمثيل المعلومات لوصف المعرفة والقدرة على حل المشكلات الصعبة.

كما أنّ من خصائص التقنية الذكية الحدّ من الخطأ البشرية لاعتمادها على برامج وأنظمة رقمنة حديثة، والتي يمكن أن تستخدم لتطوير أنظمة تحكي بعض عناصر ذكاء الإنسان .

يضاف إلى هذه الخصائص خاصية توفير التغذية الراجعة بصورة مباشرة، وهو ما يساعد على تعديل القرارات والخطط للتأكد من اتجاه الجهود نحو إتمام المشاريع بفاعلية وبأقلّ التكاليف¹¹.

ويمكن القول في الختام في الخصائص انه يخلق آلية لكل المشكلات ورفع المستوى المعرفي من خلال تقديمه حولا للعديد من المشاكل التي يصعب حلها بواسطة العنصر البشري خلال فترة قصيرة، حيث يتميّز بدراسة عمليات التفكير المنطقي للعنصر البشري، ثم محاولة تنفيذ ذلك من خلال الحاسبات الآلية، وبالتالي فإنّ أهم ما يميّزه هو ثباته النسبي، حيث لا يتعرّض لما يتعرّض له العنصر البشري من عوامل مؤثرة على قدراته كالنسيان¹²، فضلا عن ذلك قدرة التقنية الذكية على التعامل مع البيانات المتضاربة والمعلومات الناقصة والقدرة على التعلّم والإفادة من التجارب والخبرات السابقة، وكذلك الإدراك والذي يعدّ من أعقد صور الذكاء الطبيعي التي سعى علماء الذكاء الاصطناعي إلى تحقيقها.

4- أهمية الذكاء الاصطناعي:

يمكن تحديد أهمية الذكاء الاصطناعي فيما يلي :

*تحسين الإنتاجية أو الكفاءة: يمكن للذكاء الاصطناعي في كثير من الأحيان إكمال المهام الروتينية بشكل أسرع أو أفضل، أو باتّساق أكثر من الإنسان.

*تعزيز ذكاء الأشخاص بشكل جذري وزيادة الذكاء البشري في حين أنّ الدماغ البشري لا يمكن إنكاره.

*تمكين الرؤية الشبيهة بالإنسان: يمكن من رؤية ومعالجة وفهم الصّور المرئية مثل الصّور ومقاطع الفيديو.

*فهم كمّيات هائلة من البيانات، وهذا ما لا يستطيعه الدماغ البشري، فالعصر الحالي عصر غني بالبيانات ولا يستطيع الإنسان تحليل كمية هائلة من البيانات المنظمة وغير المنظمة، وإجراء اتّصالات ن وتحديد العلاقات والأنماط عبر مجموعة البيانات.

*معالجة المعلومات مهما كانت طبيعتها وحجمها بطريقة آلية أو نصف آلية، وبشكل متوافق مع هدف معيّن¹³.

*يكون أكثر قدرة على البحوث العلمية ويسهل الوصول إلى مزيد من الاكتشافات، وبالتالي يعدّ عاملا مهما في زيادة تسارع النّمو والتّطوّر في الميادين العلمية كافة.

*تخفف الآلات الذكية عن الإنسان الكثير من المخاطر والضغوطات النفسية، وتجعله يركّز على أشياء أكثر أهمية وأكثر انسيابية، ويكون ذلك بتوظيف الآلات للقيام بالأعمال الشّاقة والخطرة، واستكشاف الأماكن المجهولة والمشاركة في عمليات الإنقاذ في أثناء الكوارث الطبيعية، كما سيكون لهذه الآلات دور فعّال في الميادين التي تتضمن تفاصيل كثيرة تتسم بالتّعقيد، والتي تحتاج إلى تركيز عقلي، متعب، وحضور ذهني متواصل، وقرارات حسابية سريعة لا

تحتل التأخير أو الخطأ.

*تتمثل أهمية الذكاء الاصطناعي في زيادة النمو وتسارع التطور في الميادين العلمية كافة، فهو أكثر قدرة على البحوث العلمية في تسهيل الاكتشافات.

*تسهم التقنية الذكية في المحافظة على الخبرات البشرية المتراكمة بنقلها على الآلات الذكية، ومحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري، بحيث يصبح لدى الحاسوب مقدرة على القيام بدور الإنسان وبفكر العقل البشري بأسلوب منطقي¹⁴.

لقد جاء الذكاء الاصطناعي باستخداماته وتطبيقاته كأحد العلوم التطبيقية عصب الحياة اليومية، يمس الجنس البشري في حاضره ومستقبله، لا غنى عنه في ظل التطور التقني الهائل الذي يشهده العالم اليوم، وما يمكن أن يمثلته هذا التطور اليوم من الاعتماد الكامل على الحاسوب في أدق تفاصيل حياة الإنسان، من خلال الاتجاهات التقنية وما تحمله الكلمة من إشارة ضمنية للتواصل الثقافي والاتصال التقني بين بني البشر في مختلف بقاع العالم¹⁵.

من خلال هذا يتبين أن التقنية الذكية لها دور هام وواضح في تحسين وتطوير المجالات الحياتية كافة، وذلك من خلال تطوير الأنظمة الحاسوبية لتعمل بكفاءة عالية تشبه كفاءة الإنسان المتخصص الخبير.

5- مجالات تطبيق التقنية الذكية:

يعبر التقنية الذكية عن القدرة على تمثيل نموذج حاسوبي لمجالات الحياة المتنوعة، والوقوف على العلاقات الرئيسية والأساسية بين عناصره، ثم استحداث ردود الفعل التي تتلاءم مع أحداث ومواقف هذا المجال، ويتم ذلك عن طريق عمليات تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجالات متعددة والتي تشمل أنظمة متعددة من أهمها:

تصميم النظم الخبيرة، الاستدلال المنطقي، الألعاب، تمثيل المعرفة، الروبوتات الصغيرة الصورة، التعرف على الكلام والكتابة، التفاعل بين الشخص والآلة، فهم اللغات الطبيعية نظام متعدد المواهب، التخطيط، التخلص من قيود اللغويات الحاسوبية، الشبكات العصبية والتعليم وغيرها.

6- أسباب استخدام التقنية الذكية في التعليم:

بعد تطور العلوم السلوكية والتربوية وظهور بعض العلوم التربوية الجديدة؛ دعت الحاجة إلى استغلال هذه المعرفة لتطوير العملية التعليمية بكافة عناصرها ورفع مستواها الكيفي.

ثم إن زيادة عدد المتعلمين بعد الانفجار السكاني والمعرفي مع عدم قدرة المؤسسات التعليمية على استيعاب هذه العدد المتزايدة أدى بالضرورة إلى الاستفادة من مزايا التقنية الذكية وتوظيفها في هذه العملية حتى يسهل التعلم والتعليم بواسطتها.

-الانفجار التقني والمعرفي الهائل أدى إلى ضرورة استخدام مستحدثات تقنية التعليم في المنظومة التعليمية¹⁶.

إن تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم حظيت باهتمام واسع وانتشار كبير، فمع النمو المتسارع لهذه التقنيات أصبح استثمارها والإفادة منها في العملية التعليمية مصاحبا لاستشراف المستقبل.

فهي تعمل على ترقية الطالب من حيث مجرد متلقي للمعلومات إلى مشارك وفاعل ومبدع ومنتج للمعرفة ومشارك في صياغتها، وقادر على التفاعل مع مجتمعه ومع العالم بما فيه من تغيرات، ناهيك عن توفير الجهد في التدريس، وتخفيف العبء على كاهل المعلم، ورفع مستوى التعليم ونوعيته¹⁷.

-إن من أسباب استخدام التقنية الذكية في المنظومة التعليمية هو تطور البرمجيات وما صاحبها من تغيرات جذرية، وظهور مصادر جديدة ثرية تتكيف مع السياقات التعليمية المختلفة، والحاجات الفردية للمتعلمين، أدت هذه الأسباب إلى التغير في وظائف مصدر التعلم عن عملية توصيل التعلم إلى بناء التعلم وإدراكه وتقويمه.

7- تاريخ التقنية الذكية في التعليم:

يقر بعض المتخصصين الخطوات الأولى لإدراج التقنية الذكية في العملية التعليمية ببرنامج 1979 "Sholar" "Carbnell" الذي هو عبارة عن برنامج يشرك الطالب في حوار حول جغرافيا أمريكا الجنوبية، وبرنامج "Sop histicated"، "Industriel Enuirement Sophie"، وهو عبارة عن عامل لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها إلكترونيا، تستخدم نظاما خبيراً لتقييم القياسات التي كان يقوم بها الطلاب في استكشاف أخطاء الدائرة وإصلاحها، وتتوالي التجارب والبرامج العديدة لأكثر من ثلاثين سنة، حيث أصبح للذكاء الاصطناعي حضوراً في العملية التعليمية وله أدبيات بدأت بالاستقرار، ناهيك عن تأسيس المجتمع الدولي للذكاء الاصطناعي في التعليم في 01 جانفي 1997م¹⁹.

مما يولد على ازدهار الذكاء الاصطناعي من حيث التخصص والتقنية وتطبيقه على نطاق واسع في شتى مجالات الحياة لما له من دور مهم في تلك المجالات.

8- أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم:

يلعب الذكاء الاصطناعي دورا مهما في العملية التعليمية الحديثة، فيمثل ضرورة ملحة لا يمكن الاستغناء عنها وفقا لما أورده العديدين من الدراسات (Zwacki Richer Marni, Bond & Gouverneur) كدراسة "زواسكي ريتشر" و"مارين" و"بوند" و"فوفيرنر" حيث أكدت على أهمية تطبيق التقنية الذكية في المنظومة التربوية والتي يمكن من خلالها تحقيق عدة مزايا؛ أهمها :

-تجعل تطبيقات التقنية الذكية البيئة التعليمية بيئة ذكية من خلال العمل على المساعدة في تحليل سلوك تعلم الطلاب؛

-التقييم المستمر للمتعلمين، واستقلالية المتعلم، وتحسين إدارة الفصول الدراسية، والقدرة على جمع البيانات وتخزينها، كما يستفيد المتعلمون ذوي الاحتياجات الخاصة بشكل خاص من الذكاء الاصطناعي؛

-التصحيح التلقائي لأنواع معينة من الأعمال المدرسية، مما يوفر وقت المعلمين لمهام أخرى؛

-يمكن للمتعلمين تعديل دوراتهم إلى حد ما، ويوفر منصات الدروس الخصوصية الذكية للتعلم عن بعد؛

-يوفر الذكاء الاصطناعي المجسد لخبرة المعلم من خلال تبسيط مهام التدريس الأساسية ومواجهتها في الميدان التعليمي²⁰ ؛ وذلك من خلال ما يلي:

أ/ عندما يكون المعلم الخبير في حاجة لمعالجة تشكيلة من احتياجات المتعلم وحتى المعلم ذوي الكفاءة العالية أحيانا يجد صعوبة في تلبية الاحتياجات التعليمية المتنوعة للمتعلم، يمكن للتقنية الذكية توفير العديد من جوانب المحتوى الأساسي، ومهارات التدريس، وإعطاء المعلم بيانات تقييم أفضل؛

ب/ يمنح الذكاء الاصطناعي المجسد لخبرة المعلم قدرة أكبر له على مساعدة المتعلم لتطوير المهارات الهامة، لأن التعلم العميق والمهارات غير المعرفية تلعب دورا مهما عندما يحتاج المعلم الخبير إلى التدريس أكثر من المحتوى الأكاديمي لإتقانه في تحديده النتائج الأكاديمية وحياة الطلاب؛

ج/ تسمح التقنية الذكية بتخفيف معاناة المعلم من كثرة العمال المكتسبة لتصحيح الامتحانات وتقييم الواجبات وبالتالي ربح هذا الوقت ليتفرغ للبحث وتطوير المحتوى الدراسي للمتعلم؛

د/ يمكن للذكاء الاصطناعي في حالة افتقار المؤسسة التربوية إلى المعلم الخبير المجسد لخبرة المعلم أن يزيد من فعالية هذا المعلم، حيث تظهر الأبحاث أنّ وضع مناهج عالية الجودة ومواد تعليمية عبر الانترنت تحت تصرف الأساتذة الأقل جودة يمكن أن تحسن الأداء الأكاديمي للمتعلم.

-إنّ ضمان حصول كل متعلم على تعليم ممتاز يتطلب تبسيط الابتكارات والجوانب مميزة من التدريس عن طرق التقنية الذكية، يرجع كل هذا إلى قيمة الأستاذ الخبير في النظام التعليمي.

كما تمكن أهمية الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية في توسيع فرص للمتعلمين للتواصل والتعاون مع بعضهم البعض، وزيادة التفاعل بين المتعلمين والمحتوى الأكاديمي.

-تقديم التغذية المرتدة التعليمية وتكييف محتوى التدريس وتحسين التعليم من خلال التسيير بدلا من نقل المحتوى وتوفير المساعدة المنزلية؛

-تساعد الوسائل التكنولوجية الرقمنة المتاحة من خلال الذكاء الاصطناعي في التغلب على العديد من الحواجز الهيكلية التي تجعل من الصعب ضمان وصول المعلم الفعال على كل متعلم، فيقر هذا الخير الخبرة للمعلمين من خلال تبسيط مهام التعليم الأساسية²¹؛

-إتاحة تعلم اللغات الأجنبية باستخدام تقنيات التعرف على الكلام تلقائيا (ASR) ومعالجة اللغات الطبيعية واكتشاف أخطاء اللغة ومساعدة المستخدم على تصحيحها؛

-التواصل لحل المسائل حتى مع عدم اكتمال البيانات، والتعامل مع البيانات المتناقضة والمتضادة أحيانا؛

-المساهمة في إدارة بيانات المؤسسات التعليمية وحفظها على شكل بيانات ضخمة تستطيع التنبؤ بالضعف على المستوى الفردي للمتعلم، والنقص في الموارد المادية والبشرية على مستوى المؤسسة التعليمية قبل حدوثه.

استفادت العملية التعليمية من التّقدّم التّكنولوجي الكبير، وعمدت هذه الأخيرة إلى استخدام الذّكاء الاصطناعي فيها وحسن استثماره حتى تضمن أن يكون لها موقع بين المجالات الأخرى المقدّمة، مما أكّد وأثبت أهمية هذه التقنية في العملية التعليمية من خلال تحسين اتّخاذ القرار وتحسين جودة التعليم وتنمية المهارة الحياتية وتنمية التّحصيل المعرفي لدى المتعلّم، وغيرها من الأهميّة التي ذكرت سابقاً.

10- الآثار الإيجابية لاستخدام الذّكاء الاصطناعي في التعليم:

من أهم الآثار الإيجابية لاستخدام التطبيقات التقنية الذكية في مجال التعليم ما يلي²²:

- تحويل نظم الإدارة إلى نظم إلكترونية، بما يساهم في اتّخاذ القرارات الإدارية الصّحيحة وتوزيع المقرّرات والحصص المدرسية على المعلّمين وفق قدراتهم واتّجاهاتهم، واكتشاف الطّلاب الموهوبين وتعزيزهم، وكذلك ذوي صعوبات التّعلّم، وتوفير برامجهم الخاصة؛

- التّحرّر من التّعليم بأسلوب واحد بالنسبة للمتعلّم، حيث أصبحت تطبيقات الدّروس الذّكية ومنصّات التّعليم المتنوّعة متلائمة مع كل متعلّم ووفقاً لاتّجاهاته واحتياجاته وميوله؛

- إمكانية تطوير الذات من خلال برامج التقنية الذّكية كآلات التّعليم والمنطق، والتصحيح الذّاتي والبرمجة الذّاتية؛

- تخزين المعلومات بشكل فعّال حتى يتمكّن العاملون في الإدارة من الحصول على المعرفة، وتعلّم القواعد التجريبية التي لا تتوفّر في الكتب أو مصادر المعلومات الأخرى؛

- حماية المعرفة الخاصة من التّسرّب أو الضّياع بعد تخزينها حتى لو تسرّب العاملون بالاستقالة أو الانتقال إلى مؤسسة أخرى أو الوفاة؛

- يمكن لتقنية الذّكاء الاصطناعي أن تقدّم الدّعم المطلوب للمتعلّم حتى خارج الصّف الدّراسي، فالمتعلّم الذي يتعلّم على الشّرح من معلّمه المبادئ الأساسية في القراءة ومختلف العلوم يعتمد أساساً على أهله لفهم هذه الأسس والقواعد.

يضاف إلى المزايا السابقة خاصية مساندة الاتجاهات الحديثة في التربية من حيث طبيعة أدوار طل من المعلّم والمتعلّم، مع توظيف هذه التّقنية لأغراض تعليمية بكفاءة وجودة عالية، ومن أجل هذه المزايا سعت الهيئات المسؤولة إلى الحث على تطبيق النفس الذّكية في العملية التعليمية، وبناء أنظمة لمساعدة المتعلّمين على إتقان مهارات جديدة.

على أساس القيمة الجوهرية للذكاء الاصطناعي وباعتباره مدرّس ذكي يصنع ردوداً في الوقت الفعلي باستخدام قدرته الخاصة على فهم المشكلة وتقييم تحليلات المتعلّمين وفهم طبيعة التّعلّم والتّدرّس.

10- 1 تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في التعليم:

أورد كل من Ritcher Zawacki & Hort Goksel أهم تطبيقات الذّكاء الاصطناعي في التّعليم وأدوارها باعتبارها مساعدة لعملية التعليم وتطويره وفقاً لما يلي :

1- **المحتوى الذّكي**: يمكن للروبوتات التعليمية إنشاء محتوى رقمي بنفس درجة البراعة التي يتمتع بها العقل البشري، كما يمكن له المساعدة في رقمنة الكتب المدرسية، أو إنشاء واجهات رقمية للتّعلّم قابلة للتطبيق.

2- **الروبوتات التعليمية الذّكية**: حيث تجعل توظيف المعرفة الإنسانية عبر تعلّم الآلة فتصبح منصّة ممتازة لتدريب المتعلّم على القدرات والمعرفة الشاملة .

3- **أنظمة التدريس الخصوصي الذّكي**: وهي تشمل تدريس محتوى المقرّر وتحديد المواد التعليمية المناسبة لكل متعلّم وفق احتياجاته.

4- **توصيف الطّلاب** والتنبؤ بأدائهم وتحديد نماذج الطّلاب والتّحصيل الدّراسي لهم.

5- **التّقييم والتّقويم**: بمستويات عالية من الدّقة والكفاءة ومعرفة آراء المتعلّمين التي تساعد في إدخال تحسينات على النّظام التّعليمي.

6- **بنيات التّعلّم التّكيفية والشخصية**: بمحتوى تعليمي خاص بكل متعلّم ووفقاً لتفضيلاته ودعم المعلّمين وتصميم التّعلّم .

7- **الواقع الافتراضي الذّكي**: من خلال تحقيق فهم عميق للمعرفة وتزويد المتعلّمين ببيئة تعلّم تفاعلية بشكل مستقل والاستكشاف بحرية.

8- **التعليمية والمتعلّمين**: حيث يمكن تقييم الواجبات وتصحيح الاختبارات بشكل آلي وعليه فقد حظيت تطبيقات

الدَّكاء الاصطناعي في التعليم باهتمام واسع وانتشار كبير، حيث استخدمت كمساعدة لعملية التعليم وتطويرها، والدخول في الحياة العلمية شبيهاً فشيئاً لقيام المؤسسات بدورها والحصول على كفاءة أكبر، وفرص جديدة لإنجاز المزيد من الأهداف وبأقل وقت وأقل جهد.

10 - 2 تصنيفات التقنية الذكية في التعليم ومجالاتها:

من بين المجالات التي تطبق فيها خدمات التقنية الذكية حسب ما أوردته الدراسات المتخصصة ما يلي:

أ- المجال الإداري والمؤسسي: مثل القبول والاستشارة وخدمات المكتبة.

ب- الدعم الأكاديمي للتدريس والتعلم: مثل التقييم والدروس الخصوصية.

أما عن تصنيفات التقنية الذكية في مجال التعليم فهي تنقسم على ثلاثة أقسام:

1- التقنية الذكية بالنسبة للمعلم: وهي تقنية ذكية تساعد المعلم في التقييم وتقليل العبء واكتساب رؤى حول المتعلم والابتكار في فصولهم الدراسية من خلال إتقان المهام، وتقديم رؤى حول تقدم الطالب أو الفصل ومساعدة المعلمين على الابتكار والتجريب، وتسهيل طرق التدريس المختلفة، وتنظيم الطلاب في مجموعات صغيرة بناء على الخصائص المشتركة²⁴ هذه التقنية تسمح بعرض بيانات طويلة تتعلق بالسلوك والأداء.

2- التقنية الذكية الموجهة للمتعلم: وهي تتمثل في أنظمة التدريس الذكية أو منصّات التعلم القابلة للتكيف أو "المخصصة" أو المتميزة، وهي تقنية يستخدمها المتعلم لتلقي وفهم المعلومات الجديدة والتي تستجيب لاحتياجاته الفردية، وتتمتع بخصائص وقدرات تتمثل في: - تشخيص نقاط القوة والضعف أو النقص في معلومات المتعلم ومعارفه؛

-تقوم بترتيب وتنظيم مقاييس ومواد التعلم بناء على قدرات المتعلم واحتياجاته؛

-تسهيل التعاون بين المتعلمين وتوفير التغذية الراجعة الآلية.

3-التقنية الذكية الموجهة للمنظومة التعليمية: أي الموجهة للنظام التعليمي وهي تساعد في اتخاذ القرار أو إبلاغه، أي القرارات التي يتخذها مدراء المدارس مثلاً، منها تلك الأدوات لمشاركة البيانات بين المدارس والكليات، وتنظيم دورات النقاش والجدول الزمنية، حيث توجد ضمن أنظمة الدكاء الاصطناعي على أنظمة تعمل على وضع الجدول الزمني مدرسة أو متوسطة أو ثانوية أو جامعة تلقائياً مثل برنامج "Fet- Free Timetabling sofware"، ويعتمد على خوارزمية جينية.

10 - 3 محتوى طبقات الدكاء الاصطناعي وتطوير التعليم:

تتضمن تطبيقات التقنية الذكية لتطوير التعليم:

-نظم تعليمية معتمدة على الحاسوب ولها قواعد وبيانات مستقلة تضم قواعد معرفية للمحتوى التعليمي واستراتيجيات التعليم²⁵؛

-أنظمة برامج تعليمية تحتوي على عنصر الدكاء الاصطناعي مهمتها متابعة ومراقبة أعمال الطلاب وتوجيههم بجمع معلومات عن كل طالب على حدا²⁶؛

-تضم نماذج حول المجال المراد تعلمه ومركبات عن المتعلم، ومركب عن المعلم الخبير في المجال، لأن تطبيقات الدكاء الاصطناعي تمثل حلقة وصل بين الأسلوب السلوكي للمتعلم المعتمد على الحاسوب والتمط الإدراكي، إذ إنها نتاج البحث في هذا المجال، ويعتقد الخبراء أنّ كفاءة النظام التعليمي أياً كان نوعه يجب أن يقيم على أساس ما تم اكتسابه من معرفة وليس على ما تمّ تدريسه²⁷ ، وتضم نظم التعليم الذكية أربعة نماذج أساسية؛ وهي:

أ- نموذج التدريس: ويتمثل في اتخاذ القرارات التعليمية للمتعلم؛

ب- نموذج المتعلم: ويتمثل في تحديد الحالة المعرفية للمتعلم وتسجيل تقدمه التعليمي وتحديد مؤشرات حول سلوكه وأدائه؛

ج- نموذج المجال: ويمثل محتوى التعلم والشرح، وتوليد الأمثلة والحلول مع تقييم وتصحيح إجابة المتعلم، وتوليد التوضيحات لماذا؟ وكيف؟

د- نموذج التفاعل: ويتمثل في الربط بين المتعلم والنظام التعليمي الذكي، وإمكانية التحوار المختلط ودمج المتعلم في عملية التعلم وتقديم أساليب معينة للأسئلة وطرق التفاعل مع اللغة التي يفهمها هذا الأخير .

10 - 4 كيفية الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

للاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي في التعليم تحتاج المنظومة التعليمية إلى:

- * الخبرة في كيفية إنشاء منظومة الذكاء الاصطناعي وإدارتها على نطاق واسع؛
- * توفير البنية التحتية اللازمة للتنفيذ والأدوات والعمليات وإستراتيجيات الإدارة لضمان نجاح هذه التقنية الذكية؛
- * وضع قواعد واضحة تحدّد مدّة ومتابعة الدّروس الكترونيا، حتى يمكن أن تؤدّي تطبيقات التنّنية الذّكية وظائفها المنوّطة بها؛

* العمل على ربط المعرفة بالخبرات العلمية والنواحي التطبيقية واستثمارها في حل الكثير من المشكلات التعليمية.

التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية وتحول دون الاستفادة من تطبيقاته؛ وهي:

- عدم توقّر البرامج التدريبية الكافية لتأهيل المعلمين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛
- قصور الجهات المختصة ذات العلاقة في جانب تطوير مهارات أعضاء الأسرة التعليمية والارتقاء بها؛
- قلّة الوعي بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من قبل مسؤولي المنظومة التعليمية؛
- عدم توقّر الوقت الكافي لدى المعلم للتعلّم والتدريب أثناء المحاضرة؛
- اعتقاد بعض الجهات المسؤولة استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يحتاج إلى مجهودات اكبر من التعليم الاقتصادي؛
- التكلفة المالية العالية المرافقة لتجهيز القاعات الدراسية لاستخدام تطبيقات التقنية الذكية، وضعف البنية التحتية وعدم مناسبتها لذلك؛
- قلّة تفاعل المتعلّم مع النمط الجديد من التعلّم، مع ضعف قدرتهم على حلّ المشكلات التي تواجههم أثناء استخدام التقنية الذكية.

يمكن التغلّب على هذه التحديات من خلال توفير تطبيقات في المنظومة التعليمية تعمل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي مع وضع سياسة واضحة وطويلة الأمد للتخطيط واستخدام برامج التقنية الذكية تكون كمرجع إرشادي للعاملين بالتربية والتعليم وإضافة مادة جديدة للمتعلّمين لتعليمهم ماهية الذكاء الاصطناعي وكل ما يتعلّق به، وذلك لإعداد جيل قادر على إنشاء واستخدام برامج وتطبيقات الذكاء الاصطناعي .

خاتمة:

يعدّ التعليم أحد أهم المجالات التي تشهد استخداما متزايدا لتقنية الذكاء الاصطناعي، فلم يقتصر استخدامها في مجال التصنيع أو تقديم الخدمات، بل تجاوزته إلى تحسين التعليم بأدواته وإجراءاته، وبتجسيد دور هذا الأخير في التعليم في توقّره على إمكانات كبيرة لتحسين وتطوير التعليم والتدريب بشكل دائم حيث يلعب دورا أساسيا في مساعدة المعلمين والمتعلّمين على تحسين مهام التعلّم والتدريس، ومع تقدّم هذه التقنية وسرعة انتشارها، فإن مساهمتها في العملية التعليمية سوف تتزايد وتُعزّز، وقد تمثّل ذلك في تحديث المناهج بصورة تلقائية وسريعة خاصة مع الانفجار المعلوماتي والتطوّر المعرفي، والذي وصل إلى مستوى صلاحية المعارف التي يستعملها المرء مستقبلا.

إلا أنّ تحقيق هذه المزايا لهذه التقنية يعتمد على مدى توافر المعدادات الرقمية وتدريب المعلمين والخبراء المختصين وضرورة تأمين وحماية البيانات التي يتم التعامل معها، كل ذلك في سبيل نجاح وفاعلية الذكاء الاصطناعي في التعليم الذي سيغيّر كثيرا من هذه المهنة بالمساهمة المهمة في المؤسسات التعليمية في المستقبل .

الهوامش:

- 1 — نسيب شمس، 2020، الذكاء الاصطناعي وتداعياته المستقبلية على الإنسان : https://www.arabthought.org/ar/researchcenter/of_electronic-article- details=1006 (1).
- 2 - حسن الموني، 2019، أهمية وأثر الذكاء الاصطناعي في مستقبل العمل الشرطي، البيانات الكبرى نموذجا، أوراق عمل المؤتمر السنوي الخامس والعشرون لجمعية المكتبات المتخصصة، فرع الخليج العربي دائرة الثقافة والسياحة، ص 348 .
- 3 - مليكة مذكور، 2020، مستقبل الإنسانية والاجتماعية، مج 3، ع 1، الأردن، مركز البحوث وتطوير الموارد البشرية .
- Trednnit. L (2017) artifical intelegence and professional roles businness 4 - informatin review 34 (1), p 37.
- 5 - علي أبو زايد، دور النظم الخبيرة في اتخاذ جودة قرارات الإدارة العليا في وزارة الصحة الفلسطينية، رسالة ماجستير، جامعة الأقصى، غزة، فلسطين ص 19.
- 6 - ينظر: رأفت عاصم العبيدي، دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق الإنتاج الأخضر، دراسة استطلاعية في عينة من الشركات الصناعية العاملة، مجلة جامعة كركوك للعلوم الاقتصادية، جامعة كركوك، 2015، ص 89.
- 7 - ينظر: سعد ياسين غالب، أساسيات نظم المعلومات الإدارية، دار الفیصل الثقافية، 2012، ص 121.
- 8 - أبو بكر خوالد، تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه جديد لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسة والاقتصادية، ألمانيا، 2019، ص 13.
- 9 - المرجع نفسه، ص 15.
- 10 - فاتن حسن الياجزي، استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي، المملكة العربية السعودية، مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع 113، 2019، ص 267.
- 11 - ينظر: المرجع نفسه، ص 288 .
- 12 -رياض زروقي، 2020، دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي، المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، أكاديمية البحث العلمي، مصر، ع 12، ص 10.
- 13 -إيمان عبد الوهاب، 2020، أثر تفاعل بعض نظم الذكاء الاصطناعي والمستوى الدراسي على الوعي الذاتي وجودة الحياة لدى عينة من طلاب المرحلة العمرية 19- 14 سنة-دراسة عربية في التربية وعلم النفس (رابطة التربويين العرب، ع 119، ص 259-298.
- 14 -عادل عبد النور، 2004، مدخل على الذكاء الاصطناعي، الرياض، دار الفیصل الثقافية، ص 09.
- 15 - ناصر صلاح الدين، 2014، تطبيق الدافعية في الذكاء الاصطناعي، رسالة ماجستير، كلية الآداب، جامعة النيلين، السودان، ص 03.
- 16 - سليم رانيا يوسف، 2017، واقع توظيف معلمات المرحلة الثانوية لمستحدثات تقنيات التعليم في ضوء معايير الجودة الشاملة في مدينة جدة، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ع 90، ص 22.
- 17 -ينظر: المرجع نفسه، ص 228.
- Cummyng & Mcdougall, 2000, Mainsteraeming AIED into edudation? 18 - International journal of Africain inteligence in education (Tjaied) 11, 197, p ???
- International AIED socity, (s. d) consulté 24 Mai 2012, a l'adress 19 - <https://iaied.org/about>. P ????
- 20 - مكاي مرام عبد الرحمن، 2018، الذكاء الاصطناعي على أبواب التعليم، مجلة القافلة، أرامكو، المملكة العربية السعودية، مج 67، ع 6، ص 24.

21 - المرجع نفسه، ص 25.

22 - علي عبد الستار العلي، 2009،

* أوصى المؤتمر السابع عشر للوزراء المسؤولين عن التعليم العالي والبحث العلمي في الوطن العربي، والمنعقد عام 2019 بالقاهرة، والذي جاء تحت عنوان "الذكاء الاصطناعي والتعليم: التحديات والرهانات بضرورة العمل على وضع خطط تنفيذية لتعزيز توظيف هذه التقنية في اللغة والثقافة..."، ينظر: جمال علي، 2020، اللغة العربية والذكاء الاصطناعي في تعزيز اللغة العربية، المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج، ماي، مج 73، ص 80.

23 - المرجع نفسه، ص 22.

24 - ينظر: رياض زروقي، دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم، ص 13.

25 - محمد أبو القاسم الرنيمي، 2009، الذكاء الاصطناعي في التعليم، نظم التعليم الذكية، الجمعية الليبية للذكاء الاصطناعي، جامعة 07 أبريل، الزاوية، ليبيا، ص 07.

26 - خديجة لطفي، 2019، كيف يستطيع الذكاء الاصطناعي أن يؤثر على التعليم، من موقع:

<http://www.new-educ.com/category/stadies>.

27 - محمد أبو القاسم الرنيمي، الذكاء الاصطناعي في التعليم، ص 08.