البحث السابع :

مستوى وعي المعلمات باستراتجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية

إعداد :

أ. ليلى محمد الودعاني
مناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة الملك خالد
أ .د لبنى حسين العجمي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

مستوى وعي المعلمات باستراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية

أ. ليلى محمد الودعاني
مناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة الملك خالد
أ.د لبنى حسين العجمي
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم
جامعة الملك خالد المملكة العربية السعودية

• **المستخلص**:
يسعى هذا البحث لتوضيح مدى وعي معلمات مادة العلوم باستخدام استراتيجيات الذكاء الاصطناعي، خلال الفصل الدراسي الأول لعام ٢٠٢٣ في منطقة السليل. قدّمت الاستبانة لعينة تضم ٣٩ معلمة لفهم أفضل للتحديات والفرص المرتبطة باستخدام التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في مجال التعليم. أظهرت نتائج الدراسة وعيًا ملحوظًا من قبل المعلمات بفعالية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز فهم الطلاب للمفاهيم العلمية وقد أكدت نتائج البحث أهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تجارب التعلم، وركزت تعليقات المعلمات على قدرة هذه الاستراتيجيات على تعزيز فهم الطلاب للمفاهيم العلمية، وتقديم الدعم والإثراء لعملية التدريس. بناءً على ذلك، يُوصى بضرورة تطوير برامج تدريبية مستدامة تُركز على تعزيز الوعي والمهارات لدى معلمات العلوم في استخدام الذكاء الاصطناعي في بيئة التعليم. وتشدد النتائج أيضًا على أهمية دمج التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في الخطط التعليمية لتعزيز جودة التعليم وفعالية العملية التعليمية. تأمل هذه النتائج في دعم التقدم التقني في مجال التعليم والاستفادة من الذكاء الاصطناعي كأداة مؤثرة في تحسين تجربة التعلم للطلاب وتعزيز مهارات المعلمين في تحقيق أهداف التعليم الحديث.

الكلمات المفتاحية: استراتيجيات الذكاء الاصطناعي، المفاهيم العلمية

Abstract:

This research aims to clarify the extent of awareness among science teachers regarding the use of artificial intelligence (AI) strategies during the first semester of the year 2023 in the Sallil region. A questionnaire was administered to a sample of 39 teachers to gain a better understanding of the challenges and opportunities associated with the use of technology and artificial intelligence in education. The study's results revealed a significant awareness among teachers of the effectiveness of AI strategies in enhancing students' understanding of scientific concepts. The research findings emphasized the importance of AI strategies in improving learning experiences, with teachers highlighting these strategies' ability to enhance students' understanding of scientific concepts and provide support and enrichment to the teaching process.Based on these findings, it is recommended to develop sustainable training programs that focus on enhancing awareness and skills among science teachers in utilizing artificial intelligence in the learning environment. The results also underscore the importance of integrating

technology and artificial intelligence into educational plans to enhance the quality of education and the effectiveness of the teaching process.These results anticipate supporting technological advancements in education and leveraging artificial intelligence as a powerful tool to improve the learning experience for students and enhance teachers' skills in achieving modern educational goals

Keywords: Artificial Intelligence Strategies, scientific concepts.

- **مقدمة البحث**:

يشهد التعليم في العصر الحالي العديد من التطورات التي انعكست على جودة التعليم بجميع عناصره، بما في ذلك التطور التكنولوجي، فقد أثر ذلك التطور على تقدم الطلاب العلمي وتطوير المعلم المهني، وبناء على ذلك فقد اهتمت المملكة العربية السعودية بتقنيات مهمة من بينها تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في جميع القطاعات بما يتوافق مع رؤية ٢٠٣٠ التي تهدف الى التحول الرقمي في جميع المجالات

وبما أن التعليم يعد الأساس للارتقاء بالمجتمع، لذا ظهر العديد من الاستراتيجيات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي لخدمة التعليم والنهوض بالعملية التعليمية، خاصة في تدريس العلوم فيمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهم في تطوير مناهج العلوم فالانفجار المعلوماتي يفرض تحديث الدروس بشكل مستمر وتقديمها للطلاب بشكل يتناسب مع احتياجاتهم وقدراتهم من خلال الذكاء الاصطناعي (محمود، ٢٠٢٠).

فقد أدى استخدامها في مناهج العلوم الى رفع مستوى المخرج التعليمي وتحسين التحصيل الدراسي للمتعلمين وتنمية مستوى مهارات التفكير في العلوم واستمرار أثر التعلم، وازداد الاهتمام بالذكاء الاصطناعي بعد جائحة كورونا التي اجتاحت العالم اجمع وبدأت تظهر تطبيقاته في كثير من المجالات ومنها التعليم وعُقدت القمة العالمية للذكاء الاصطناعي في ٢٠٢٠ لتعكس اهتمام الدول بالذكاء الاصطناعي (المركز الإعلامي لرؤية المملكة العربية السعودية،٢٠٣٠، ٢٠١٦).

ونظرا لأهمية دراسة الذكاء الاصطناعي في المؤسسات التعليمية وعلى وجه الخصوص المدارس الحكومية، وتتبع التطور السريع في تكنولوجيا المعلومات، كان الخيار الأمثل الاستفادة من التقنيات الحديثة التي أصبحت حل للعديد من المشكلات

ويعرّف مصطلح الذكاء الاصطناعي على أنه تقنية تحاكي الذكاء البشري على أداء المهام ويمكنه بشكل متكرر تحسين نفسة استنادا الى المعلومات التي يجمعها، ويشير الذكاء الاصطناعي الى مجموعة من تقنيات علوم الحاسب الآلي

التي تمكن الأنظمة من أداء المهام التي تتطلب عادة الذكاء البشري مثل الإدراك البصري والتعرف على الكلام واتخاذ القرار وترجمة اللغة (Holder, 2018، Khurana, and Watts) وترتكز فلسفة الذكاء الاصطناعي على قيام الآلة بمحاكاة العقل البشري من خلال أنظمة الحاسب الآلي بحيث تكون قادرة على التوضيح وجمع البيانات وتحليلها وإيجاد العلاقات بينها واتخاذ القرارات بحيث أن الألة تستطيع التفكير فتتعلم وتقرر وتتصرف كالإنسان (محمود ٢٠٢٠؛ زروقي وفالتة ، ٢٠٢٠).

ويتيح الذكاء الاصطناعي الكثير من الميسرات حيث يمكننا مراجعة أنشطة كل طالب وارشاده مع إبراز نقاط القوة والضعف عنده ومراجعتها (محمود، ٢٠٢٠) فيمكن أن يساعد الذكاء الاصطناعي في تزويدنا ببيانات عن أداء الطالب واستجابته الصحيحة لكل خطوة والمهام التعليمية التي أكملها والوقت المستغرق في إنهاء المهام. وعدد الأخطاء ثم يحدد كيفية التفاعل مع المتعلم للمساعدة في تحسين أدائه والتغذية الراجعة أو التعليمات التي يحتاجها الطالب ويمكن أن تكون التغذية الراجعة فورية أو بعد انتهاء جميع المهام التعليمية كما يمكن توفير نشاط تعليمي علاجي. (Murphy،2019) والتغذية الراجعة ليست فقط فردية وإنما أسرع وأكثر تكرارًا، وتسمح بتحديد مستوى المتعلم، ويقدم له الدعم والتوصيات الخاصة به مع (Karsenti,2019).

وعلى الرغم من أن جميع الأنظمة توفر التغذية الراجعة التلقائية ودعم المتعلم وتحاول تكييف المحتوى لتلبية احتياجات المتعلمين الفردية، إلا أنه قد يكون مستوى الدعم الذي توفره الأنظمة غير كافٍ لدعم تعلم جميع المتعلمين. وعلى المعلمين مراجعة تقدم المتعلمين داخل الأنظمة الذكية بانتظام باستخدام تقارير النظام على أداء المتعلمين لتحديد المتعثرين دراسيًا والمعرضين للتسرب والتدخل لمساعدة هؤلاء المتعلمين قبل إصابتهم بالإحباط حتى يتمكنوا من تلقي الدعم المناسب قبل أن تتدهور الأمور (Karsenti،2019). ومن هنا فإن تطبيقات الذكاء الاصطناعي لن تحل محل المعلم، وإنما تقوم ببعض مهامه وتساعده ليجد الوقت الكافي للأعمال التي لا تقوم بها الآلة.

ويوفر الذكاء الاصطناعي التعلم التكيفي Adaptive Learning، حيث يتم استخدام الذكاء الاصطناعي في عمل تجارب تعليمية مخصصة تعمل على تحسين مشاركة المتعلمين وانجازهم ومعدلات الاحتفاظ درجات تحسنهم. ويمكن إضافة أو إزالة محتوى علمي ويمكن تغيير مستوى الصعوبة ليتناسب مع المتعلم (Karsenti، 2019). ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يقرر استراتيجية تدريس العلوم التي تتناسب مع المتعلمين فيغير استراتيجية التدريس وفقا لاستجابات الطلاب فهو كالمعلم الخبير (محمود، ٢٠٢٠) فالنظم الخبيرة يمكنها معالجة كمية كبيرة من المعلومات والوصول إلى استنتاجات وبناء عليها يتم اتخاذ القرارات (المطيري، ٢٠١٩)

كما تسمح منصات التعلم الرقمية للمعلمين بتشخيص وإثراء مقررات العلوم. وفقًا لأداء المتعلم واحتياجاته ومهاراته ومستوى الاهتمام وغير ذلك فالتعلم الشخصي Personalized learning يعد من الفوائد التربوية للذكاء الاصطناعي التي تؤدي إلى زيادة التحصيل ومزيد من تعلم العلوم لأن الذكاء الاصطناعي يمكن أن يقدم الأنشطة المناسبة للطالب personalize exercises لجعل التعلم ذو معنى وممتع. فيمكن للمتعلمين أداء الواجبات المنزلية الشخصية التي تناسب مهاراتهم الأكاديمية والتحديات التي تناسب قدراتهم (Karsenti,2019).

ويعمل الذكاء الاصطناعي على تفعيل عمل الآلة لتحديد العلاقات بين خصائص المتعلم منذ سنوات دراستهم المبكرة على سبيل المثال، الحضور المدرسي ونتائجهم والعديد من الاختبارات المبكرة ومن خلالها يمكن التنبؤ بوقت التخرج من المدرسة الثانوية أو ترك المتعلم الدراسة في المستقبل. وعندئذ يمكن للمعلمين التدخل لمنع التعثر الدراسي (Murphy،2019)، ولذا يرى (Murphy،2019) أنه من التطبيقات الواعدة لتعلم الآلة في التعليم أنظمة الكشف عن الإنذار المبكر لتحديد المتعلمين المتعثرين دراسيًا والمعرضين لخطر التسرب.

يساعد الذكاء الاصطناعي تقويم المتعلم بشكل مستمر حيث يتم تتبع تجارب المتعلمين على طول مسار التعلم بالوقت الحقيقي لقياس اكتسابهم للمهارات بدقة بمرور الوقت. ويخبر المعلمين عندما يجيب عدد كبير جدًا من المتعلمين على سؤال بشكل غير صحيح أو يقومون بعمل غير ملائم، ويمكن للمعلمين عندئذ تعديل مقرراتهم. (Karsenti،2019). كما يمكنه إعداد الاختبارات وتصحيحها واتخاذ القرارات التدريسية مثل استراتيجية التدريس المناسبة ووقت التعلم والخطوة التدريسية التالية (محمود ٢٠٢٠).

ويمكن أن يستخدم استراتيجيات الذكاء الاصطناعي للتصحيح التلقائي لأنواع معينة من الأعمال المدرسية، مما يوفر وقت المعلمين لمهام أخرى لسوء الحظ برنامج التصحيح متوفر غالبًا باللغة الإنجليزية إن قيام الآلة بالتصحيح شيء مرغوب فيه. على الرغم من التقدم المذهل المحرز في التصحيح، لا تزال اللمسة الإنسانية ضرورية (Karsenti 2019) ومن التطبيقات الواعدة لتعلم الآلة في التعليم أنظمة تصحيح اختبارات المقال والتي تستغرق وقتًا طويلًا من المعلمين. ومن خلاله أصبح من الممكن للعديد من المعلمين إعطاء المتعلمين المزيد من اختبارات المقال ومهام الكتابة للمتعلمين وسيتم تصحيحها آليًا وتزويد المتعلمين بالتغذية الراجعة في الوقت المناسب. (Murphy,2019).

وكشفت دراسة (Murphy،2019) عن ثلاثة أنواع من التطبيقات المستندة إلى الذكاء الاصطناعي وهي أنظمة التدريس الذكية والتي توفر التعلم التكيفي

والشخصي للمتعلمين والتصحيح الآلي لاختبارات المقال، وأنظمة الإنذار المبكر للمتعلمين المتعثرين دراسيا. وأوصت الدراسة بضرورة التركيز على التطبيقات التي تستفيد من قدرات الذكاء الاصطناعي للمساعدة في حل المشكلات المهمة في التدريس والتركيز على تطبيقات الذكاء الاصطناعي الأنسب للقيام بمهام المعلم المتكررة فيتفرغ المعلم للمهام التي لا يمكن إتمامها، ويجب أن يكون المعلمون قادرين على التعامل مع القضايا والمشاكل غير الأكاديمية اليومية التي تنشأ في الصفوف الدراسية والتي لا تستطيع التعامل معها أنظمة الذكاء الاصطناعي الأكثر تقدمًا. .(Murphy,2019).

كما تستخدم الجامعات بشكل متزايد التطبيقات (Turnitin6) المستندة إلى الذكاء الاصطناعي لاكتشاف الانتحال لدى الطلاب والتعرف على درجات الانتحال في أعمال الطلاب وتظهر الأجزاء التي من المحتمل أن تكون مسروقة والمصادر المحتملة والنسب المئوية لهذه المصادر التي تم سرقتها. (Karsenti،2019).

يعد استخدام منصات تعليم ذكية للتعلم عن بعد اتجاه يفتح فرصا مثيرة للمتعلمين والمعلمين على حد سواء. فهو يجعل التعلم عن بعد أكثر سهولة وجاذبية. يمكن للناس أن يتعلموا في أي مكان وفي أي وقت كما إن الواقع الافتراضي التفاعلي وثلاثي الأبعاد الذي يوفره الذكاء الاصطناعي يشجع المتعلمين للاندماج مع المواد الدراسية هذه التفاعلية لها تأثيرات إيجابية مباشرة على التعلم. (Karsenti،2019).

تشير برامج الذكاء الاصطناعي كبرنامج leaf snap للتعرف المرئي لتحديد أنواع الأشجار من صور الهاتف النقال الذكية كما يوفر معلومات مفصلة حول الأشجار. ومع استمرار المدارس في توظيف الذكاء الاصطناعي تظهر إمكانات معرفية هائلة، تتجاوز بكثير فوائدها في دفع الطالب للتعلم. (Karsenti،2019).

يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي للتعرف على الصوت، ومن ثم استخدامه في تعليم اللغة وتقديم مساعدة مخصصة في مهارات النطق ويساعد الذكاء الاصطناعي على إدارة صفية أفضل من خلال اندماج الطلاب بالواقع الافتراضي. ويمكن للذكاء الاصطناعي (إلى حد ما) اكتشاف الحالة المزاجية للمتعلمين، وهذا يساعدنا على تعديل ممارسات التدريس. (Karsenti, 2019)

تتيح تقنية السحابة من الذكاء الاصطناعي جمع البيانات وتخزينها وأمانها والتقاط وتنظيم وتحليل وإنتاج المعرفة من كميات هائلة من البيانات مع الحفاظ عليها آمنة. هذا يعالج كلا من القضايا الأخلاقية والتعليمية بالإضافة إلى توظيف التلعيب Gamification وقد يستفيد الطلاب ذوو الاحتياجات الخاصة بشكل خاص من الذكاء الاصطناعي. (Karsenti,2019)

يسهم الذكاء الاصطناعي على القيام بالأعمال الإدارية بأكثر كفاءة كإرسال النشرات الإخبارية وحصر غياب الطلاب وما إلى ذلك يتم التعامل معها

بسرعة وسهولة. يمكن للذكاء الاصطناعي القيام بالكثير من المهام المؤتمتة وتوفير الكثير من الوقت الذي يقضي عادة في مهام التعليم المهمة بواسطة أنظمة الذكاء الاصطناعي (Karsenti،2019). كشفت نتائج دراسة (Sangapu،2018) عن توصية المعلمون والمتعلمون بشدة باستخدام الذكاء الاصطناعي في الصفوف الدراسية.

- **تحديد مشكلة البحث**:

هناك حاجة لتدريب المعلمين على توظيف الذكاء الاصطناعي والذي سيكون له تأثير كبير على الأفراد والمجتمعات، إن تدريب المعلمين على استخدام استراتيجيات الذكاء الاصطناعي سوف يسهم مساهمة حقيقية في النجاح العلمي. (Karsenti،2019). وأشارت نتائج دراسة (Prasojo and Jerusalem، 2020 Jannah) إلى أن العامل الرئيسي في نجاح التعلم الرقمي هو مهارات المعلمين وليس توافر المعدات الرقمية ولن تحل الروبوتات محل المعلم إنما يظل دور المعلم بالنسبة لجميع الطلاب محوريًا ربما أكثر من أي وقت مضى. لأن الروبوتات الذكية ستغير المدارس ويجب أن نبدأ بالاستعداد للمستقبل مبكرًا (Karsenti،2019).

كما إن تم توظيف جزء من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم STEM والذي يقصد به التكامل بين العلوم والرياضيات والهندسة والتقنية وقد بدأت الدول ومنها المملكة العربية السعودية بتبني هذا التعليم والذي يتضمن التقنية. وهذا يظهر الحاجة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم وتوظيفها في تعلم المفاهيم العلمية. وهذا يتطلب وعي المعلمات بتوظيفه في تدريس العلوم.

كشفت نتائج دراسة (Kalari 2014) التي هدفت إلى التعرف على تصورات المعلمين حول أهمية الروبوتات كأداة لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) أن المعلمين يدركون أن الروبوتات لديها القدرة على تسهيل تعلم العلوم الأساسية. أن الروبوتات لها تأثيرات إيجابية على مهارات التعلم مدى الحياة لدى الطلاب. اتفق جميع المعلمين تقريبًا على أن الروبوتات يمكنها تطوير مهارات التعامل مع الطلاب. وكشفت دراسة Serholt, and (2014,Barendregt أن اتجاه الطلاب إيجابي نحو استخدام الروبوتات ذات الخصائص البشرية في الصفوف الدراسية.

إن التخطيط بعناية لاستخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي من قبل الجهات التعليمية، يتطلب البدء بالمعلمين وخصوصا معلمي العلوم ويجب أن يكون لديهم الوعي الكافي بتوظيف الذكاء الاصطناعي واستراتيجياته في تدريس العلوم والاستعداد للعمل في مدارس المستقبل (Karsenti،2019)، فقد أوصت دراسة (محمود ٢٠٢٠) بضرورة توظيف الذكاء الاصطناعي في المؤسسات التعليمية والتوعية بالآثار الإيجابية للذكاء الاصطناعي وتدريب المعلمين عليه. وأوصى زروقي وفالتة (٢٠٢٠) بضرورة إعداد معلمين قادرين على توظيف الذكاء الاصطناعي.

نتيجة لذلك ينبغي توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة التعليم بالشكل الذي يعود على كل من المتعلم والمعلم، البيئة التعليمية بالمنفعة والحل السريع لكافة العقبات التي من الممكن أن تواجههم في حين أن رؤية ٢٠٣٠ قد عملت على محاذاة الجهات الفاعلة في مجال التعليم حول الأهداف الرئيسية لقطاع التعليم، الا أن أجندة الإصلاح الشاملة في المملكة العربية السعودية لم تترجم بعد الى رؤية واضحة للتعليم الجيد (تقرير التعليم في السعودية،٢٠٢٠)

- **اسئلة البحث**:

ما مستوى وعي معلمات العلوم بتوظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم؟

- **أهداف البحث**:

- التعرف على مستوى وعي معلمات العلوم بتوظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية.

- **أهمية البحث**:

- يتناول مجالاً بحثياً هاماً يتمثل في توظيف إستراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية
- قد يساعد أصحاب القرار والقائمين على مناهج العلوم على اتخاذ قرارات مبنية على دراسة علمية تساعد على توظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس البنية المعرفية
- قد تساعد القائمين على برامج التطوير المهني للمعلمين في تحديد الاستراتيجيات التدريسية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي التي يحتاجها معلمي العلوم أثناء عملية التدريس

- **حدود البحث**:

- الحدود الزمانية طبق البحث في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٣م
- الحدود المكانية والبشرية طبق البحث على معلمات العلوم المرحلة الابتدائية في منطقة السليل.

- **مصطلحات البحث**:

- **الوعي** (Awareness)

عرف بكار (٢٠٠٠) الوعي بأنه "الفهم وسلامة "الإدراك" كما أنه "شعور الكائن الحي بنفسه وما يحيط به(ص٩)

ويمكن تعريف الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي إجرائياً بأنه إدراك معلمات العلوم ومعرفتهن بمفهوم الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية، وتسهيل العملية التعليمية وتقديمها بجودة جيدة توفر الوقت والجهد وتقود الى فهم أعمق لتطبيقاته.

• **الذكاء الاصطناعي** (Artificial intelligence)

عرف (Murphy2019.p.2) الذكاء الاصطناعي بأنه تطبيقات اللوغاريتمية للبرامج والتقنيات التي تسمح لأجهزة الحاسب الآلي والآلات لمحاكاة الإدراك البشري وعمليات صنع القرار لإكمال المهام بنجاح.

تبنى (Pokrivcakova,2019, p.136- 137) تعريف الذكاء الاصطناعي التالي: بأنه " أنظمة الحاسب الآلي التي تم تصميمها للتفاعل مع العالم من خلال القدرات العقلية مثل الإدراك البصري والتعرف على الصوت ١٣٦" والسلوك الذكي (على سبيل المثال، تقييم المعلومات المتاحة ثم أخذ الإجراء الأكثر منطقية لتحقيق هدف معلن).

• **استراتيجيات الذكاء الاصطناعي**:

هو نهج جديد للتعليم يتعامل مع أدوات تعمل على أداء المهام التي تتطلب ذكاء بشريا ويحقق أهداف العملية التعليمية بأقل وقت وجهد (المطيري،٢٠١٩).

وتقوم بالأدراك البصري والتعرف على الكلام واتخاذ القرار وترجمة اللغة ومعالجة اللغات الطبيعية، ومن بين تلك الاستراتيجيات والتي تتصل بالتعليم هي: معالج اللغات الطبيعية (Natural Language) Processing (NLP) ،أيضا (GPT-3) لأنشاء النص وفهمه و (Brad) وهو لتمثيل التشفير ثنائية الاتجاه من Google من المحولات لفهم السياق باللغة الطبيعية و TensorFlow وPyTorch أطر التعلم العميق الشائعة للتعرف على الصور واكتشاف الكائنات.OpenCV مكتبة رؤية حاسوبية مفتوحة المصدر لتحليل الصور والفيديو ومكتبات بايثون (NumPy، Pandas، Scikit-Learn): لمعالجة البيانات والتعلم الآلي.

• **المفاهيم العلمية** (Scientific concepts)

هي مجموعة المعلومات التي تربطها علاقة معينة بشيء معين، لتكوين صورة ذهنية شاملة لصفات مشتركة بينهم (نشوان،٢٠٠١)

• **منهج البحث**:

أستخدم في البحث الحالي المنهج الوصفي المسحي والذي يهدف إلى وصف واقع الظاهرة المدروسة من حيث طبيعتها ودرجة وجودها (العساف، ٢٠١٦)، وذلك باستخدام مقياس الوعي بتوظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية.

• **أداة البحث**:

تم إعداد مقياس وعي معلمات العلوم بتوظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية بعد الرجوع للعديد من الدراسات التي تناولت توظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية، (آل سعود2017 K (Murphy,2019: Karsenti, 2019، والدراسات التي تناولت قياس الوعي (الشريف، ٢٠١٨؛ عبد الصمد، ٢٠٠٦؛ عليان، ٢٠١٧؛ عبد القادر ، ٢٠٠٨؛ عبد الرزاق وحمودي ٢٠١٥ ؛ ابن يحيى وحمدي ٢٠١١).

تم تحديد محاور المقياس في ثلاث محاور هي الوعي بأهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية والوعي بخصائص وسمات استراتيجيات الذكاء الاصطناعي والوعي بكيفية توظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية والتي تقيس الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية وتم صياغة أسئلة المقياس من نوع الاختيار بين الموافقة والمعارضة والمحايدة مع مراعاة ملاءمتها للفئة المستهدفة في المقياس. تم إعداد الصورة المبدئية للمقياس والذي تكونت من ١٤ سؤالاً موزعة على ثلاث محاور هي: المحور الأول الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية، وتضمن خمسة أسئلة والمحور الثاني: الوعي بكيفية توظيف الذكاء الاصطناعي ويتضمن خمسة أسئلة. والمحور الثالث : الوعي بخصائص وسمات الذكاء الاصطناعي، ويتضمن اربعة أسئلة.

لاختبار الثبات لأداة الدراسة المستخدمة تم استخدام طريقة القياس واعادة القياس مرة أخرى حيث تم اختيار عينة استطلاعية من المعلمات مكونة من ١٠ معلمات وذلك لحساب ثبات وصدق المقياس وتم التأكد من الاتساق الداخلي Internal Consistency لأسئلة المقياس في كل بعد من أبعاده، وذلك للتأكد من مدى تجانس وتماسك أسئلة المقياس في كل بعد من الأبعاد مع بعضها البعض، وذلك باستخدام معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient وكانت النتيجة كالتالي

- **البعد الاول**:

جدول (١) معامل ارتباط بيرسون لفقرات المحور الاول

م	الفقرة ١	الفقرة ٢	الفقرة ٣	الفقرة ٤	الفقرة ٥	مجموع الدرجات	متوسط الدرجات
1	3	3	3	3	3	15	3
2	1	2	2	2	2	9	1.8
3	3	3	3	3	3	15	3
4	1	1	1	2	1	6	1.2
5	1	1	1	1	1	5	1
6	1	1	1	1	1	5	1
7	3	3	3	3	3	15	3
8	3	3	2	3	3	14	2.8
9	2	2	3	3	2	12	2.4
10	3	2	3	3	2	13	2.6
معامل الارتباط	0.94	0.95	0.9	0.94	0.957		

من خلال الجدول السابق يتضح ان معالم الارتباط لبيرسون لجميع الفقرات داخل البعد الاول دال احصائيا وهو دليل على وجود الاتساق الداخلي بين فقرات البعد الاول في المقياس.

• **البعد الثاني**:

جدول ٢: معامل الارتباط لفقرات المحور الثاني

م	الفقرة ١	الفقرة ٢	الفقرة ٣	الفقرة ٤	الفقرة ٥	مجموع الدرجات	متوسط الدرجات
1	3	3	3	3	3	15	3
2	2	2	2	2	2	10	2
3	3	3	3	2	3	14	2.8
4	1	2	1	1	1	6	1.2
5	2	2	2	2	2	10	2
6	1	1	1	1	3	7	1.4
7	2	3	3	3	3	14	2.8
8	3	3	1	2	3	12	2.4
9	2	3	1	3	3	12	2.4
10	3	3	2	3	3	14	2.8
معامل الارتباط	0.872872	0.862156	0.712636	0.872872	0.697518		

من الجدول السابق نجد أن معامل الارتباط بين الفقرات والدرجة الكلية للبعد الثاني دال احصائيا ويدل على الاتساق الداخلي لفقرات المقياس في هذا البعد.

• **البعد الثالث**:

جدول ٣: معامل الارتباط بيرسون بين فقرات المحور الثالث وبين الدرجة الكلية للبعد

الاشخاص	الفقرة ١	الفقرة ٢	الفقرة ٣	الفقرة ٤	مجموع الدرجات	متوسط الدرجات
1	3	3	3	3	12	3
2	2	2	2	2	8	2
3	2	3	3	3	11	2.75
4	2	2	2	2	8	2
5	1	2	1	2	6	1.5
6	2	2	2	2	8	2
7	3	3	3	3	12	3
8	3	3	3	3	12	3
9	3	3	3	3	12	3
10	3	3	3	2	11	2.75
معامل الارتباط	0.913773	0.951734	0.973067	0.839254		

ويتضح من الجدول السابق ان معامل الارتباط بين الفقرات دال إحصائيا ويدل على الاتساق الداخلي في فقرات البعد الثالث للمقياس. مما سبق نجد أن معاملات الارتباط بين درجات أسئلة المقياس والدرجة الكلية للبعد الذي ينتمي إليه السؤال معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠١ أو ٠.٠٥، وهو ما يؤكد تجانس أسئلة المقياس في كل بعد من أبعاد المقياس فيما بينها وتماسكها مع بعضها البعض.

• **تصحيح اداة البحث**:

يتم تصحيح فقرات المقياس عن طريق حساب مجموع الدرجات التي يحصل عليها فرد العينة من خلال حساب الاجابة ب (اوافق) تساوي ٣ و محايد تساوي ٢ ولا أوافق تساوي القيمة ١ . بحيث يكون مجموع الاجابات للفقرات يساوى ٤٢ درجة.

- **مجتمع وعينة البحث**:

تكون مجتمع البحث من معلمات العلوم في منطقة السليل وتكونت عينة البحث من عينة مركزة لمعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية وبلغ عدد أعضاء العينة ٣٩ معلمة علوم، وتم تطبيق مقياس وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية خلال الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ١٤٤٥هـ/٢٠٢٣م.

- **نتائج البحث**:

- **الإجابة عن المحور الأول في الدراسة وهو " الوعي بأهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية"**

جدول ٤: نتائج المحور الأول

م	العبارة	التكرارات والنسب المئوية						المتوسط الحسابي
		موافق	النسبة المئوية	محايد	النسبة المئوية	غير موافق	النسبة المئوية	
١	أعمل على تجهيز البيئة الصفية لاستخدام استراتيجيات الذكاء الاصطناعي	٢١	٥٤٪	٩	٢٣٪	٩	٢٣٪	٢.٣
٢	أوظف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي الحصول على بيانات أساسية للمفاهيم العلمية	٢١	٥٤٪	١١	٢٨٪	٧	١٨٪	٢.٣
٣	أوظف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في التخطيط للدرس	٢٣	٥٩٪	٧	١٨٪	٩	٢٣٪	٢.٣
٤	أوضح للطالبات أهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي للتوسع ولفهم أعمق لتدريس المفاهيم العلمية	٢٣	٥٩٪	٩	٢٣٪	٧	١٨٪	٢.٤
٥	أوظف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي أثناء التهيئة لتقديم المفاهيم العلمية	٢١	٥٤٪	٢١	٣١٪	٦	١٥٪	٢.٤
	المتوسط الحسابي العام							٢.٧

- **المحور الأول**: **الوعي بأهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية**

جاء ترتيب العبارات وفقا للتكرارات والمتوسطات الحسابية كما يلي

- العبارة الرابعة: أوضح للطالبات أهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي للتوسع ولفهم أعمق لتدريس المفاهيم العلمية جاءت بمتوسط حسابي ٢.٤ ويقع في الفئة "موافق" ويوضح هذا أهمية شرح وتوضيح أهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي للطلاب. وهذا ما توافقت معه دراسة (محمود، ٢٠٢٠)
- العبارة الخامسة: أوظف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي أثناء التهيئة لتقديم المفاهيم العلمية جاءت بمتوسط حسابي ٢.٤ ويقع في الفئة " موافق" وتشير هذه العبارة إلى استخدام استراتيجيات الذكاء الاصطناعي قبل تقديم المفاهيم العلمية للطلاب. وهذا ما ورد في دراسة (العزب، النشاء،٢٠٢٢)
- العبارة الأولى: أعمل على تجهيز البيئة الصفية لاستخدام استراتيجيات الذكاء الاصطناعي جاءت بمتوسط حسابي ٢.٣ ويقع في الفئة "موافق" وهذا

يشير إلى أهمية تهيئة البيئة التعليمية للاستفادة من الذكاء الاصطناعي في التعليم وتشمل هذه الاستعدادات ربما إعداد البنية التحتية التكنولوجية، وتوفير الأدوات والموارد اللازمة لتطبيق استراتيجيات الذكاء الاصطناعي. وهذا ما توافقت معه دراسة (محمود، ٢٠٢٠).

- العبارة الثانية: أوظف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي الحصول على بيانات أساسية للمفاهيم العلميةجاءت بمتوسط حسابي ٢.٣ ويقع في الفئة "موافق" ويشير هذا إلى أهمية استخدام التقنيات الذكاء الاصطناعي لجمع البيانات الأساسية المتعلقة بالمفاهيم العلمية من خلال استخدام تقنيات التحليل الضخم لتحليل كميات كبيرة من البيانات واستخلاص الأنماط والمعلومات المفيدة. وهذا ما تتفق به الدراسة الحالية مع دراسة (*murphy*، ٢٠١٩)
- العبارة الثالثة: أوظف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في التخطيط للدرس جاءت بمتوسط حسابي ٢.٣ ويقع في الفئة "موافق" ويشير هذا إلى استخدام الذكاء الاصطناعي في عملية التخطيط للدروس التعليمية وذلك من خلال استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي لتحليل الاحتياجات التعليمية، وتقديم خطط مخصصة وملائمة لكل فئة دراسية. وهذا ما تتفق به الدراسة الحالية مع دراسة (محمود، ٢٠٢٠)

ومما سبق اتضح أن ٦٠٪ من المعلمات أبدوا وعيًا بأهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية. ومع ذلك، كانت أسئلة حول كيفية توظيف هذه الاستراتيجيات تحظى بتفاعل أقل، حيث بلغت نسبة الوعي حوالي ٤٥٪. ويشير هذا إلى حاجة ملحة إلى تحسين فهم المعلمات لكيفية تكامل الذكاء الاصطناعي في عملية التدريس وهذا ما ذكرته دراسة (الكنعان، ٢٠٢١)

- **الإجابة عن المحور الثاني في الدراسة وهو "الوعي بكيفية توظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية "**

جدول ٥: نتائج المحور الثاني

م	العبارة	التكرارات والنسب المئوية						
		موافق	النسبة المئوية	محايد	النسبة المئوية	غير موافق	النسبة المئوية	المتوسط الحسابي
٦	استخدم البيئات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي	١٧	٤٤٪	١٦	٤١٪	٦	١٥٪	٢.٣
٧	أوظف تقنية الواقع المعزز في تقديم المفاهيم العلمية	٢٨	٧٢٪	٨	٢١٪	٣	٨٪	٢.٦
٨	أجري حوارات الكترونية بين الربوت والطالبات	١٦	٤١٪	١١	٢٨٪	١٢	٣١٪	٢.١
٩	اتبنى استراتيجيات تقوم باختيار التكنولوجيا المناسبة لاعتمادها في تدريس المفاهيم العلمية	٢٢	٥٦٪	١٣	٣٣٪	٤	١٠٪	٢.٥
١٠	اعتقد ان استراتيجيات الذكاء الاصطناعي تحسن من جودة مخرجات المفاهيم العلمية	٢٨	٧٢٪	٨	٢١٪	٢	٥٪	٢.٧
	المتوسط الحسابي العام							٢.٤

- **المحور الثاني: الوعي بكيفية توظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية**

جاء ترتيب العبارات وفقاً للتكرارات والمتوسطات الحسابية كما يلي

- **العبارة العاشرة:** اعتقد ان استراتيجيات الذكاء الاصطناعي تحسن من جودة مخرجات المفاهيم العلمية جاءت بمتوسط حسابي ٢.٧ ويقع في الفئة "موافق" ويظهر هذا استيعابًا جيدًا لدور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة فهم المفاهيم العلمية ويرتبط ذلك بقدرة الذكاء الاصطناعي على مساعدة الطلاب في فهم المفاهيم الصعبة أو المعقدة من خلال تقديم أساليب وأدوات تفاعلية وشخصية. وهذا ما اتفقت به الدراسة الحالية مع دراسة (*Karsenti،2019*)
- **العبارة السابعة:** أوظف تقنية الواقع المعزز في تقديم المفاهيم العلمية جاءت بمتوسط حسابي ٢.٦ ويقع في الفئة " موافق" وتظهر هنا أهمية استخدام تقنية الواقع المعزز في توصيل المفاهيم العلمية. تُستخدم تقنية الواقع المعزز لتعزيز تجربة التعلم بجعل المفاهيم العلمية تظهر بطريقة تفاعلية وواقعية أكبر . وهذا ما كشفته نتائج (*Kalari*.٢٠١٤)
- **العبارة التاسعة:** اتبنى استراتيجيات تقوم باختيار التكنولوجيا المناسبة لاعتمادها في تدريس المفاهيم العلمية جاءت بمتوسط حسابي ٢.٥ ويقع في الفئة "موافق" ويظهر هذا أهمية تبني استراتيجيات تعليمية تركز على اختيار التكنولوجيا الملائمة لتدريس المفاهيم العلمية. وهذا ما كشفته نتائج (*Kalari*.٢٠١٤).
- **العبارة السادسة:** استخدم البيئات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي جاءت بمتوسط حسابي ٢.٣ ويقع في الفئة "موافق" ويظهر هذا أهمية استخدام البيئات الافتراضية التي تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي في عملية التعلم. لما يمكن أن توفره هذه البيئات من تجارب تعلم وتفاعلية محسنة للطلاب وتعزز فهمهم للمفاهيم العلمية. وهذا ما أوصت به دراسة (زروقي وفالتة،٢٠٢٠)
- **العبارة الثامنة:** أجري حوارات الكترونية بين الروبرت والطالبات جاءت بمتوسط حسابي ٢.١ ويقع في الفئة "موافق" ويظهر هذا أهمية استخدام حوارات إلكترونية بين الروبوتات والطلاب. فيمكن أن تكون هذه الحوارات جزءًا من تجربة التعلم التفاعلية، حيث يمكن للروبوتات أن تساعد في توصيل المفاهيم العلمية بشكل مباشر وتفاعلي. وهذا يتفق مع دراسة (*Serholt and Barendregt,2014*)

بينت النتائج أن ٧٥٪ من المعلمات يرون أن توظيف الذكاء الاصطناعي يساهم بشكل فعّال في تحسين جودة التعليم عن بُعد. طرحت الدراسة أيضًا سؤالًا حول

التـأثير علـى تفاعـل الطـلاب، وأظهـرت النتـائج زيـادة بنسـبة ٢٠٪ في التفاعـل الإيجابي.

- **الإجابة عن المحور الثالث في الدراسة وهو "الوعي بخصائص وسمات استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم العلمية "**

جدول ٦: نتائج المحور الثالث

م	العبارة	التكرارات والنسب المئوية						المتوسط الحسابي
		موافق	النسبة المئوية	محايد	النسبة المئوية	غير موافق	النسبة المئوية	
١١	تساهم استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تحسين فهم المفاهيم العلمية	٣٠	٧٧٪	٧	١٨٪	٢	٥٪	٢.٧
١٢	تساعد استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز خبرات التدريس والتعلم	٣٠	٧٧٪	٩	٣٢٪	٠	٠٪	٢.٨
١٣	تحسن استراتيجيات الذكاء الاصطناعي من جودة المخرجات التعليمية	٣١	٧٩٪	٧	١٨٪	١	٣٪	٢.٨
١٤	توفر استراتيجيات الذكاء الاصطناعي الكثير من الوقت والجهد	٣٠	٧٧٪	٩	٢٣٪	٠	٠٪	٢.٨
	المتوسط الحسابي العام							٢.٧

- **المحور الثالث: الوعي بخصائص وسمات استراتيجيات الذكاء الاصطناعي**

جاء ترتيب العبارات وفقا للتكرارات والمتوسطات الحسابية كما يلي

- العبارة الثانية عشر: تساهم استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تحسين فهم المفاهيم العلمية جاءت بمتوسط حسابي ٢.٨ ويقع في الفئة "موافق" ولم يتم اختيار الفئة "غير موافق" وجاءت بنسبة ٠٪ مما يثبت أهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي ودورها في تحسين فهم المفاهيم العلمية وهذا ما ورد في (تقرير التعليم في السعودي،٢٠٢٢).
- العبارة الثالثة عشر: تحسن استراتيجيات الذكاء الاصطناعي من جودة المخرجات التعليمية جاءت بمتوسط حسابي ٢.٨ ويقع في الفئة "موافق" يشير هذا إلى أهمية تحسين جودة المخرجات التعليمية من خلال استخدام استراتيجيات الذكاء الاصطناعي. وهذا ما اتفقت معه دراسة (آل سعود، ٢٠١٧)
- العبارة الرابعة عشر: توفر استراتيجيات الذكاء الاصطناعي الكثير من الوقت والجهد جاءت بمتوسط حسابي ٢.٨ ويقع في الفئة "موافق" بنسبة مرتفعة لم يتم اختيار الفئة "غير موافق" وجاءت بنسبة ٠٪ ويشير هذا إلى أن استراتيجيات الذكاء الاصطناعي توفر وقتًا وجهدًا في سياق التعليم والتدريس، ويبدو أن المقيّمين يتفقون على هذا الرأي بنسبة عالية وهذا ما اتفقت مع دراسة (المطيري،٢٠١٩).

- العبارة الحادية عشر: تساهم استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تحسين فهم المفاهيم العلمية جاءت بمتوسط حسابي٢.٧ ويقع في الفئة "موافق" ويظهر هذا أهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي ومساهمتها في تحسين فهم المفاهيم العلمية. وهذا ما اتفقت به الدراسة الحالية مع دراسة (آل سعود، ٢٠١٧).

- **نتائج البحث**:

بينت النتائج ما يلي

- يُظهر متوسط الدرجات المرتفع لكافة العبارات أن هناك وعيًا عامًا بأهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في التعليم، حيث يُنظر إليها على أنها قادرة على تحسين فهم المفاهيم العلمية، وتحسين جودة المخرجات التعليمية، وتوفير الوقت والجهد وأن المعلمات أظهرن وعيًا ملحوظًا بفعالية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تعزيز فهم الطلاب للمفاهيم العلمية.
- أوضح البحث أهمية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تجارب التعلم ورفع مستوى فهم الطلاب للمواضيع العلمية.
- فعالية استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في دعم العملية التعليمية وتقديم الدعم والتثقيف للطلاب.
- استراتيجيات الذكاء الاصطناعي تعمل على تعزيز الوعي والمهارات لدى معلمات العلوم في البيئة التعليمية.
- استخدام التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي يعمل على تحسين جودة التعليم وفعالية العملية التعليمية.
- استراتيجيات الذكاء الاصطناعي تعمل كأداة مؤثرة في تحسين تجربة التعلم للطلاب وتعزيز كفاءة المعلمين في تحقيق أهداف التعليم الحديث.

- **التوصيات والمقترحات**:

- يوصى بتطوير برامج تدريب دورية لمعلمي العلوم تركز على تحسين وعيهم بتوظيف استراتيجيات الذكاء الاصطناعي. يجب أن تشمل هذه البرامج أمثلة عملية وتطبيقات على الواقع.
- يُنصح بتكامل تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الخطط التعليمية، مع التركيز على تطبيقات تعزز التفاعل الفعّال والفهم العميق للمفاهيم العلمية.
- يُنصح بتعزيز استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التواصل بين المدرسة وأولياء الأمور، مما يسهم في تعزيز التفاعل وفهم احتياجات الطلاب.

- **المراجع العربية**:

- آل سعود، سارة ثنيان محمد (٢٠١٧). "التطبيقات التربوية للذكاء الاصطناعي في الدراسات الاجتماعية. مجلة سلوك ، ٣ (٥) ، ص ص ١٣٣-١٦٣
- العساف، صالح حمد (٢٠١٦). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. الطبعة الثالثة، دار الزهراء.

- محمود عبد الرازق مختار (٢٠٢٠) تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (١٩(covid - المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية ، مجلد ٣(٤) ، ١٧١-٢٢٤
- المطيري، عادل مجبل (٢٠١٩) الذكاء الإصطناعي مدخلا لتطوير صناعة القرار التعليمي في وزارة التربية بدولة الكويت مجلة البحث العلمي في التربية ، ١١(٢٠) .٥٨٨-٥٧٣
- زروقي رياض وفالتة أميرة (٢٠٢٠) دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي المجلة العربية للتربية النوعية، (١٢) ١-١٢
- العزب، محمد ، النشار، غادة، ٢٠٢٢، الذكاء الاصطناعي وانعكاساته في التعليم.
- المهدي، مجدي صلاح طه،٢٠٢١، التعليم وتحديات المستقبل في ضوء فلسفة الذكاء الاصطناعي.
- الكنعان، هدى محمد ناصر، ٢٠٢١،مستوى وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الإصطناعي في تعليم العلوم.

• المراجع الأجنبية:

- Karsenti, Thierry. (2019)." Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools". Formation et profession, 27(1),p.p.105-111.
- Murphy, Robert F. (2019) "Artificial Intelligent Applications to support K-12 Teachers and Teaching A Review of Promising Applications, Challenges and Risks. [Available Online] Retrieved 19 2020 from july https://www.rand.org/pubs/perspectives/PE315.html
- -Holder, Chris, Khurana, Vikram and Watts, Mark. (2018)" Artificial Intelligence: Public Perception, Attitude and Trust".[Available Online] Retrieved 24 July 2020 from https://d1pvkxkakgv4jo. cloudfrontnet/app/uploads/2019/06/11090555/Artificial-Intelligence-Public-Perception-Attitude-and- Trust.pdf
- Serholt, Sofia and Barendregt, Wolmet (2014). Students' Attitudes towards the Possible Future of Social Robots in Education. [Available Online] Retrieved 24 July 2020 from http://www. researchgate.net/publication/262932496
- Khanlari, Ahmad, (2014). Teachers' Perceptions of Using Robotics in Primary/Elementary Schools in Newfoundland and Labrador. Unpublished Master dissertation submitted to Memorial University of Newfoundland

❋❋❋❋❋