تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات: دراسة ميدانية على مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية

إعـــداد:

أ.م.د. ليلـــى خالـــــد خضيـــــر
جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الصرفة/ قسم الرياضيات

م.م. منتهى صبر علوان العيثاوي
مديريه تربية بغداد الكرخ الثانية /أعدادية مريم العذراء للبنات

أ.د. جـــــودت أحمـــد سعـــادة
أستاذ جامعي متقاعد جامعة الشرق الأوسط(عمان/الأردن)

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات: دراسة ميدانية على مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية

أ.م.د. ليلى خالد خضير
جامعة تكريت / كلية التربية للعلوم الصرفة/ قسم الرياضيات

م.م. منتهى صبر علوان العيثاوي
مديريه تربية بغداد الكرخ الثانية /أعدادية مريم العذراء للبنات

أ.د. جودت أحمد سعادة
أستاذ جامعي متقاعد جامعة الشرق الأوسط(عمان/الأردن)

• **المستخلص:**

هدف البحث الحالي التعرف إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات كدراسةٍ ميدانيةٍ لمدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية. وتكونت عينة البحث من (٣٠) مدرسا ومدرسة من مدرسي مادة الرياضيات في المدارس التابعة لمديرية تربية محافظة صلاح الدين العراقية، وذلك خلال العام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥. ولتحقيق أهداف البحث، تمَّ بناء أداة البحث، وهي عبارة عن مقياس تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرياضيات لمدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية من جانب القائمين على الدراسة الحالية. وقد تم التحقق من الخصائص السايكومترية لأداة البحث، كما تمَّ استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة مثل الوسط الحسابي والتكرارات، والنسب المئوية، ومعادلة الفا-كرونباخ، ومعامل ارتباط بيرسون. وبعد تطبيق أداة البحث تمَّ جمع البيانات وتحليلها ومعالجتها إحصائيا، وأظهرت النتائج ما يأتي: وجود وعي عام لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها بأهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم بشكل عام، وفي تدريس الرياضيات على وجه الخصوص. شعور غالبية مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلتين المتوسطة والإعدادية بأنه ليست لديهم معرفة كافية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات. يستخدم مدرسو الرياضيات ومدرساتها في المرحلتين المتوسطة والإعدادية الذكاء الاصطناعي، ولا سيما نوع ChatGPT وبشكل محدودٍ في تدريس الرياضيات. لا يعني بالضرورة أن امتلاك المهارات التقنية لبعض مدرسيً الرياضيات ومدرساتها في المرحلتين المتوسطة والإعدادية، امتلاكهم معرفة عميقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات. يُعَدُ نقص الدورات التدريبية لمدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلتين المتوسطة والإعدادية، أحد العوائق الرئيسية أمام استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وجود الحاجة إلى توفير بنيةٍ تحتيةٍ تكنولوجيةٍ قويةٍ في المدارس المتوسطة والاعدادية. أهمية توفير المنصات التعليمية المجانية أو منخفضة التكلفة والمجتمعات الإلكترونية التي تساعد مدرسي الرياضيات ومدرساتها على تبادل المعرفة والخبرات.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، تعليم الرياضيات، مدرسي الرياضيات ومدرساتها.

Artificial Intelligence Applications in Mathematics Education: A Field Study on Intermediate and Preparatory Stages Mathematics Teachers

Dr.Laila K. Khudhair, Montaha S. Ethawi & Prof. Jawdat A, Saadeh

Abstract

The current study aimed at identifying the applications of artificial intelligence in teaching mathematics: A field study on mathematics teachers in the intermediate and preparatory stages. The research sample was consisted of (30) male and female mathematics teachers in the schools affiliated with the Iraqi Salah Al-Deen Educational

Directorate for the academic year 2024-2025. To achieve the research objectives, the researchers developed a research tool, as a scale of artificial intelligence applications in mathematics for male and female mathematics teachers in the intermediate and secondary stages. It consists of five fields: The psychometric properties of the research instrument were verified, and statistical methods were used, including the arithmetic mean, frequencies, percentages, Cronbach Alpha equation, and Pearson's correlation coefficient. The research instrument was applied. After collecting, analyzing, and statistically processing the data, the results showed the followings:1. There is a general awareness among teachers of the importance of artificial intelligence in education in general, and in the teaching of mathematics in particular.2. The majority of mathematics teachers who were teaching intermediate and secondary stages do not feel they have sufficient knowledge of artificial intelligence applications in teaching mathematics.3. Intermediate and secondary school mathematics teachers use AI, particularly ChatGPT, to a limited extent in teaching mathematics.4. The technical skills of some intermediate and secondary mathematics teachers does not necessarily mean that they have deep knowledge of artificial intelligence applications in teaching mathematics.5. Lack of training courses for intermediate and secondary school mathematics teachers is one of the main barriers to the use of AI applications.6. There is a need to provide strong technological infrastructure in intermediate and secondary schools.7. The importance of providing free or low-cost educational platforms and e-communities which helps mathematics teachers share knowledge and experiences.

Keywords: Artificial intelligence teaching mathematics, mathematics teachers.

• مشكلة البحث:

لتطوير العملية التعليمية التعلمية في العراق، فلا بد أن يستفيد المدرسون في المرحلة الإعدادية من التكنولوجيا الحديثة، حيث يسهم دمج التطبيقات التعليمية للمناهج الدراسية في إعداد أجيال قادرةٍ على مواكبة التطورات التكنولوجية والمشاركة في بناء مجتمع متقدم. فاعتماد هذه التطبيقات يسهم بشكل فاعل في تحسين جودة التعليم ومواكبة التغيرات المتسارعة عالميًا.

وفي ظل التطورات الراهنة، أصبح الذكاء الاصطناعي عنصرًا أساسيًا في مختلف مجالات الدراسة والتوظيف، مما يستدعي من الوزارات والمؤسسات التربوية تطوير السياسات والمناهج والاستراتيجيات لمواكبة هذه الثورة التكنولوجية. إذ يمثل الذكاء الاصطناعي بوابة لإلهام التربويين نحو استحداث أفكارٍ مبتكرةٍ في البحث العلمي والدراسات، وتعزيز ثقافته وتوظيفه في مراحل التعليم المدرسي والجامعي، سواء على المستوى النظري أو التطبيقي(الغامدي، ٢٠٢٤: ١٢).

وتعتبر الرياضيات أم العلوم، وهي الأساس لعلوم الحاسوب وتطويرها، حيث تستخدم برمجة التطبيقات والمنصات التي تعمل بآلية الذكاء الاصطناعي، وأصبحت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم أكثر شيوعا، وحصلت على الكثير من الاهتمام ولا سيما في العامين ٢٠٢٣ و٢٠٢٤، حيث شَهِدَ موضوع الذكاء الاصطناعي قفزة كبيرة عبر التفكير الإبداعي والابتكاري في جميع المجالات بما في ذلك التعليم (شعشاعة ، ٢٠٢٤: ٢٥٣٧-٠٤٥٦).

ومن جهةٍ ثانية، يشهد قطاع التعليم في العراق تطوراً ملحوظاً نحو دمج التقنيات الحديثة، ومن بينها تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولا سيما في العملية التعليمية التعلمية، وذلك بعد اطلاع القائمين على الدراسة الحالية على العديد من الدراسات التي تناولت الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات مثل دراسة (عبد الله ، ٢٠٢٥)، ودراسة (عبد البر ، ٢٠٢٤) ، ودراسة (شعشاعة ،٢٠٢٤)، مما يؤكد على وجود مشكلة البحث الحالي. وفي الوقت ذاته، يشهد مجال التعليم بشكل عام نوعا من التحول إزاء التقدم المتسارع في مجال الذكاء الاصطناعي، مما جعل موضوع تعليم الرياضيات يواكب هذا التقدم، وأصبح بإمكانه استخدام التكنولوجيا في الفصول الدراسيةالمختلفة من جانب مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والاعدادية العراقية.

وقد تبين من خلال لقاءات القائمين على الدراسة الحالية مع عددٍ من مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والاعدادية، وجود تباين ملحوظٍ في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي اثناء تدريسهم لمادةً الرياضيات. ويتضح هذا التباين، في وجود مدرسين ومدرسات يمتلكون خبراتٍ تكنولوجيةٍ متعددة، ولكنهم يفتقرون الى خبرةٍ فعليةٍ في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبشكل محدد، وبعضهم الآخر يُعاني من قلة التدريب على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.

ونتيجة لعددٍ من العوامل، يواجه عدد من مدرسي مادة الرياضيات ومدرساتها صعوبات في دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات الحالية، مما ينقصهم المعرفة والدراية في كيفية استخدامها وتوفير أنواع التكنولوجيا المناسبة للذكاء الاصطناعي أو طريقة توظيفها لتحسين استيعاب الطلبة لمادة الرياضيات داخل المدارس المتوسطة والاعدادية.

وبالرغم مما حققه الذكاء الاصطناعي من تقدم ملحوظٍ في دعم تعليم الرياضيات مع أتمتة العمليات الحسابية والقدرةً الفائقة على تحليل البيانات، إلا أنه ما زالت توجد عقبات حقيقية تتعلق بالشفافية، حيث تعمل خوارزميات الذكاء الاصطناعي بطريقةٍ يصعب معها معرفة وفهم كيفية

وصول النموذج الى الاستنتاجات المطلوبة. لذا، فإنه أحياناً يصعب الحصول على الثقة في هذه النتائج والدقة من ورائها، حيث أحيانا لا يكون قادرا على تقديم نتائج دقيقة في المسائل الرياضية المعقدة، أو المنطق الرمزي والبرهان الرياضي، أو اختلاف الطريقة التي يفكر بها الانسان في التفكير، أو بها جميعا، مما قد يجعله غي قادرٍ على دعم التفكير الرياضي العميق والتكاليف العالية لتطبيقه في المدارس، وعدم توفر البنية التحتية من العوائق لتطبيق هذه التقنية بشكلٍ واسعٍ في المدارس المتوسطة والإعدادية.

مما تقدم، فإن تحديد مشكلة البحث الحالي يتم بالإجابة عن التساؤل الاتي: ما تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرياضيات؟

• أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالي في النقاط المهمة الآتية:

- يُعد هذا البحث الأول من نوعه على مستوى العراق حسب علم القائمين على الدراسة الحالية، الذي يتناول موضوع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية العراقية.
- قد يساهم هذا البحث في تطوير مهارات مدرسي مادة الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية العراقية وكيفية استخدامهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم مادة الرياضيات.
- من المتوقع أن يرفد هذا البحث الميدان التربوي بجانب المجال نظري حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- ممكن أن يوفر هذا البحث مقياس تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- قد يساهم هذا البحث في تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن تطبيقها فعلا في تدريس مادة الرياضيات في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- يمكن لهذا البحث أن يعتبر من بين الاتجاهات الحديثة في طرائق تدريس الرياضيات، وذلك مواكبة للتطورات التي تجري في الميدان التربوي.
- قد يفيد هذا البحث مدرسي المرحلة الإعدادية والمتوسطة ومدرساتها في مواجهة العقبات والتحديات خلال عملية تعليم مادة الرياضيات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- ربما يكون لهذا البحث الدور المهم بالتأكيد على ضرورة استخدام التعليم الالكتروني والمدمج خلال عملية تدريس مادة الرياضيات في المدارس.

• أهداف البحث :

يهدف البحث الحالي التعرف إلى:

- عملية الوعي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تدريس الرياضيات من جانب مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- التعرف إلى فوائد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- الإلمام بالعديد من التحديات التي تواجه مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية اثناء استخدامهم لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات.

• حدود البحث :

تتمثل حدود البحث الحالي في كل من الحدود الزمانية والحدود المكانية والحدود الموضوعية والحدود البشرية، والتي يمكن توضيحها كالآتي:

- الحدود الزمانية: وتتمثل في الفصل الدراسي الاول من العام الدراسي ٢٠٢٤/٢٠٢٥.
- الحدود المكانية: وتتمثل في المدارس المتوسطة والاعدادية التابعة لمديرية تربية صلاح الدين/ محافظة صلاح الدين العراقية.
- الحدود الموضوعية: وتتمثل في تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم مادة الرياضيات.
- الحدود البشرية: وتتمثل في مدرسي مادة الرياضيات ومدرساتها في المرحلتين المتوسطة والاعدادية.

• تحديد المصطلحات :

تتلخص أهم المصطلحات المستخدمة في البحث الحالي بالآتي:

• الذكاء الاصطناعي: Artificial Intelligence

لقد قام الموسوي (٢٠١٩: ٢٣) بتعريفه على أنه " مجال علوم الكمبيوتر المخصص لحل المشكلات المعرفية المرتبطة عادة بالذكاء البشري، مثل التعلم والإبداع، والتعرف على الصور، وبعد ذلك تجمع المؤسسات الحديثة كمياتٍ كبيرة من البيانات من مصادر متنوعة مثل أجهزة الاستشعار الذكية والمحتوى الذي ينشئه الإنسان وأدوات المراقبة وسجلات النظام"

أما اللصاصمة (tdvn(١٢: ٢٠٢٢ بأنه أحد علوم الحاسب الالي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورة للقيام باعمال واستناجاتٍ تتشابه ولو في حدود ضيقة، تلك الاساليب التي تُنسب لذكاء الانسان.

أما القائمون على الدراسة الحالية فيطرحون التعريف الإجرائي الآتي للذكاء الاصطناعي:

هو ذلك النوع من الذكاء الذي يعمل من خلال التدريس على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بالعملية التعليمية التعلمية، مما يساهم في تعزيز جودة الأساليب التعليمية للمواد الدراسية المختلفة وفي مختلف الصفوف، عبر استخدام العديد من الأنظمة والبرامج الذكية التي لها القدرة على محاكاة القدرات العقلية للطلبة مثل التعلم، وحل المشكلات، والاستدلال، مما يوفر بيئة تعليمية تفاعلية وفاعلة.

أما عن التعريف الاجرائي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات من وجهة نظر القائمين على هذا البحث فهو أنه عبارة عن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم الرياضيات وتعليمها، سواءٌ أنظمة أو برامج متكاملة ومتطورة، وتعمل على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يستعملها مدرسو مادة الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والاعدادية، من أجل تقديم المحتوى التعليمي المناسب لمادة الرياضيات لطلبتهم بشكل أكثر تفاعلية وفعالية، مما يساهم في تحسين عملية فهم الطلبة لحل المشكلات وتنمية مهاراتهم في حل المسائل الرياضية، وذلك في بيئةٍ تعليميةٍ وتعلميةٍ ذكيةٍ تعزز من تعلم مادة الرياضيات وتعليمها.

• الإطار النظري والدراسات السابقة:

سوف يتم في هذا الجزء من البحث، توضيح محورين كبيرين هما: الإطار النظري الخاص بالبحث أولا، ثم طرح مجموعة من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث ثانيا، وذلك كالآتي:

• المحور الأول: الإطار النظري للبحث:

وهنا سوف يتم توضيح نقاط بالغة الأهمية عن الذكاء الإصطناعي تتمثل في المفهوم الخاص به، ومكوناته، ومميزاته في التعليم، وخصائصه، وأهدافه، وتطبيقاته، وأنواعه، وتحديات استخداماته وتوظيفاته، ومميزات التعلم القائم عليه. وفيما يأتي توضيح لكل موضوع من هذه الموضوعات الفرعية المهمة:

• مفهوم الذكاء الاصطناعي

لقد حظي مفهوم الذكاء الاصطناعي مؤخراً باهتمام واسع من جانب متخذي القرارات في مختلف المنظمات، إذ أن الاهتمام بهذا المفهوم دفع بالكثير من المنظمات إلى اعتماده كاستراتيجيةٍ أساسيةٍ لتعزيز الأداء فيها، من أجل

ضمان بقائها واستمرارها وتعزيز فرص نموها وربحيتها. هذا وقبل إعطاء نبذة عن مفهوم محدد للذكاء الاصطناعي، فإنه تجدر الإشارة إلى أن المبدأ الأساس الذي يقوم عليه علم الذكاء الاصطناعي لا يتمثل في حل الإشكاليات بسرعة أكبر أو في معالجة المزيد من البيانات أو في حفظ أكبر عدد ممكن من المعلومات التي تستقي من العقل البشري، إنما المبدأ الأصح الذي يُبنى عليه هذا المجال هو في الواقع مبدأ معالجة للمعلومات مهما كانت طبيعتها وحجمها بطريقةٍ آليةٍ أو نصف آلية، وبشكلٍ مناسب ومتوافق مع هدفٍ معين يُطلق عليه باختصار .A.I ، وذلك اختصاراً للعبارة" Intelligence Art"ٍ . وهو أحد العلوم التي نتجت عن الثورة التكنولوجية المعاصرة. وقد بدأ رسمياً عام ١٩٥٦ عندما قام العالم Test بتقديم ما يعرف باختبار(Turing Test) الذي يهتم بتقييم الذكاء لجهاز الحاسوب وتصنيفه ذكياً في حال قدرته على محاكاة العقل البشري. (محمود وآخرون: ٢٠٢١ ، ٧٤٦)

ولقد كان من الصعوبة بمكان، وضع تعريفٍ محددٍ للذكاء الاصطناعي. ويعود ذلك بالدرجة الأولى إلى اختلاف وجهات نظر الباحثين والمتخصصين حول مفهومه، والى تباين مجالاتهم البحثية. إذ يُعد حقل الذكاء الاصطناعي حقلا واسعاً يشتمل علم الحاسبات والإعلام الآلي، والعلوم الطبية والعلوم الاقتصادية والإدارية وعلم النفس وعلم الاجتماع .... وغيرها، الأمر الذي أدى إلى وجود تنوعٍ كبيرٍ في التعريفات المقترحة لمفهوم الذكاء الاصطناعي. ورغم أننا لا نستطيع تعريف الذكاء الإنساني بشكل عام، فإنه يمكن أن نلقي الضوء على عدد من المعايير التي يمكن الحكم عليه من خلالها. ومن تلك المعايير، القدرة على التعميم والتجريد والتعرف إلى أوجه الشبه بين المواقف المختلفة، والتكيف مع المواقف المستجدة، واكتشاف الأخطاء وتصحيحها، وتحسين الأداء في المستقبل (ألان، ١٩٩٣ :١٠). ويرى العالم الأمريكي جون ماكارثي John McCarthy,1965 بأن الذكاءالاصطناعي عبارة عن علمٍ وهندسة صناعة الآلات الذكية، وخاصة برامج الحاسوب الذكية، وهوٍ أحد فروع علوم الحاسوب الذي يهدف إلى إنشاء الآلات الذكية.

وفي الوقت ذاته، فإن الذكاء intelligent كمفهوم يصعب تعريفه بدقةٍ ويمكن اعتباره الجزء الحسابي الذي يعطينا القدرة على تحقيق الأهداف، وبالتالي لا يوجد مفهوم محدد ومقنن لمصطلح الذكاء الاصطناعي.A.I مما ساعد هذا المجال على النمو والازدهار والزيادة المضطردة له إلى حدٍ كبير. ورغم كل ذلك، فقد أورد الباحثون في مجال الذكاء الاصطناعي تعريفات مفيدة لا بد من طرحها وتتمثل في الآتي:

- إنه عبارة عن نشاطٍ مُطورٍ لجعل الآلات تتسم بالذكاء وتكون ذكية، وأن الذكاء الاصطناعي يتسم بالجودة التي تساند كيانا ما، لكي يقوم بوظيفته بطريقةٍ ملائمةٍ مع بصيرة استشعار بيئته متميزة.
- إنه نظام يتعلق بتصميم وتطبيق الخوارزميات للتحليل، والتعلم من تفسير البيانات، كي يصبح بمقدورها القيام بتصرفات شبيهة بتلك التي يقوم بها الإنسان من حيث الفهم، والتفكير، واتخاذ القرار ومحاكاة الخبرة البشرية.
- قدرة النظام على تفسير البيانات الخارجية بشكل صحيح، والتعلم من هذه البيانات، واستخدام تلك المعرفة لتحقيق أهداف ومهام محددة من خلال التكيف المرن.
- قدرة الآلة على استنباط قرارات بسرعةٍ ودقةٍ عاليةٍ حسب المعطيات المختزلة فيها.
- إنه علم اختراع الآلات والبرامج الحاسوبية التي تتصف بالذكاء لمحاكاة تفكير الإنسان ومقدرتها على القيام بالمهام الذكية في المشاريع والأنظمة التي توظف العمليات الفكرية المتقدمة للإنسان.
- كما عرفته شركة بيرسون في كتابها Decision Support and Business Intelligent System بأنه أحد فروع علم الحاسوب والذي يركز على جانبين: الأول علم دراسة عمليات التفكير لدى الإنسان، والثاني كيفية تمثيل هذه العمليات العقلية والتفكير العميق في الآلات مثل الروبوت، والحواسيب.
- إنه فرع من علوم الحاسب الآلي يمكن بواسطته تصميم برنامج حاسوبي يحاكي أسلوب الذكاء الإنساني، لكي يتمكن البرنامج الحاسوبي من أداء المهام بدلاً من الإنسان، وبطريقةٍ منطقيةٍ ومنظمةٍ تتسم بالتفكير والفهم السمع والتحدث والحركة

مما سبق، يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه: تصميم برامج حاسوبية تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني(فهم، وتفكير، واتخاذ القرارات) ليتمكن الحاسب من أداء بعض المهام بدلاً من الإنسان.(بدوي ، ٢٠٢٢: ٩٥-٩٦)

وقد أظهرت تطبيقات الذكاء الاصطناعي دورًا فعالًا في ميدان التعليم والتدريب، كما يوجد اتجاه عالمي نحو الاعتماد على هذه التطبيقات بشكلٍ كبيرٍ في معظم المجالات التعليمية؛ وذلك لما تتسم به من سهولة في التعامل، وقلةٍ في التكلفة، والقدرة على تخزين كمٍ هائل من المعلومات، حيث تعتمد هذه التطبيقات على التعلم الآلي أو التعلمٍ العميق. ويمكن تعريف الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence بأنه ذلك العلم الذى يهتم بجعل

الأنظمة الإلكترونية ذات ذكاءٍ مشابهٍ للذكاء الإنساني، بما يمكن الأنظمة من التفكير واتخاذ القرارات، والعمل وفقا لها، بشكلٍ يتناسب مع طبيعة المهام المحددة لها.

- **مكونات الذكاء الاصطناعي**

هناك ثلاثة مكونات أساسية للذكاء الاصطناعي تتمثل في الآتي:

- القاعدة المعرفية Knowledge Base: وهى عبارة عن مكتبة إلكترونية ذاتية الخدمة تحتوى على معلوماتٍ مطلوبةٍ لأداء مهام مخصصة للنظام، وقد تتضمن الأسئلة الشائعة والكتيبات وأدلة استكشاف الأخطاء وإصلاحها وغيرها من المعلومات. وهى في النهاية تمكن النظام من التفاعل والاستجابة لمدخلات المستخدم.
- الإجراءات المبرمجة: وتتكون من عمليات استنباط واستقراء واستنتاج؛ من أجل محاكاة الذكاءالإنساني، وأداء المهام المطلوبة.
- إنه يمثل واجهة المستخدم للتفاعل مع لنظام (شحاتة ، ٢٠٢٢: ٢٠٧)

- **مميزات استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم**

تتلخص أهم هذه المميزات في الآتي:

- توفير واقع بديل للطالب.
- توفير الوقت والجهد.
- الإسهام في عرض الأسئلة على الطالب.
- يُعَدُ نوعا من الفضاء الكبير والتنافسي.
- يتم فيه استخدام ترميز غير رقمي. (بدوي : ٢٠٢٢، ٩٧)

- **خصائص الذكاء الاصطناعي**

يقوم الذكاء الاصطناعي **Artificial Intelligence**" على أساس "صنع آلاتٍ ذكيةٍ تتصرف كما يتصرف الإنسان"، ويستخدم كأسلوب مقارن للأسلوب البشري في حل المشكلات، بالإضافة إلى أنه يتعامل مع الفرضيات بشكلٍ متزامن وبدقةٍ وسرعةٍ عاليةٍ، ويتمتع الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص والمميزات ومنها:

- استخدام الذكاء في حل المشكلات المعروضة، مع غياب المعلومة الكاملة.
- التفكير والإدراك واكتساب المعرفة وتطبيقها.
- التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة.
- استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف تعلميةٍ جديدة.
- الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة.

- التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.
- التعامل مع المواقف الغامضة مع غياب المعلومة.
- تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروفة.
- التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكها.
- تقديم المعلومة لإسناد القرار. (جمعة، ٢١٠١ : ٣١)

• أهداف الذكاء الاصطناعي

وتتلخص في الاتي:

- نظم تُفكر مثل الإنسان. Systems that think like humans
- نظم تُفكر بشكل عقلاني Systems that think rationally
- تمكين الآلات من معالجة المعلومات بشكلٍ أقرب إلى طريقة الإنسان في حل المسائل الرياضية. وبمعنى آخر، هو نوع مِن المعالجة المتوازية، حيث يتم تنفيذ عدة أوامر في الوقت ذاته. وهذا يمثل أقرب طريقة للإنسان في حل المسائل Parallel Processing .
- إنه يمثل الفهم الأفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق فك أغوار الدماغ حيث يمكن محاكاته. وكما هو معروف فإن الجهاز العصبي والدماغ البشري من أكثر الأعضاء تعقيدا، وهما يعملان بشكلٍ مترابطٍ ودائمٍ في التعرف على الأشياء(بدوي : ٢٠٢٢، ٩٦).

• تطبيقات الذكاء الاصطناعي

تشير الدراسات الأدبية إلى توظيف تقنية الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم عبر عدة جوانب، منها أنظمة التقييم التلقائي، والتذكير الزمني، والتغذية الراجعة، والتعلم المخصص والتكيفي، وتقنيات الواقع المعزز والواقع الافتراضي. كما تشمل هذه الجوانب القراءة الدقيقة، والحرم الجامعي الذكي، والتعليم عن بعد. ويمكن تلخيص أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي الملائمة للعملية التعليمية التعلمية وفقا لما ورد في العديد من الدراسات والأدبيات على النحو الآتي:

- أنظمة التدريس الذكية (ITS).
- روبوتات الدردشة الذكية Chatbots.
- التعلم التكيفي الذكي Intelligent Adaptive Learning.
- . تقنية الواقع الافتراضي (VR)، والواقع المعزز (AR).
- الروبوتات التعليمية القائمة على الذكاء الاصطناعي.
- الألعاب التعليمية الذكية Smart Educational Games.
- التقييم الذكي Smart evaluation.

- ChatGPT.
- تطبيقات إنشاء المحتوى.
- منصات التعلم الذكي مثل Khan Academy).
- منصات Google Bard.
- أدوات المناقشة والتعاون (مثل Slack، Padlet).
- المحتوى الذكي:(وذلك من خلال تحويل الكتب التعليمية التقليدية إلى كتبٍ ذكيةٍ وثيقة الصلة بالغايات التعليمية.
- أنظمة التعليم الذكي: (والتي تقوم بتوفير دروسٍ فوريةٍ دون الحاجة لتدخل بشري).

- **أنواع الذكاء الاصطناعي:**

تتمثل أهم أنواع الذكاء الإصطناعي في الآتي:

- **الذكاء الاصطناعي الضيق أو الضعيف Narrow Al or Weak Al.**

حيث يتخصص في مجالٍ واحدٍ فقط، وفيه تبرمج الآلات بخوارزمياتٍ معينةٍ، لكي تؤدي مهماتٍ محددةٍ في بيئةٍ ما، ولا تستطيع الآلة العمل خارج البيئة المحددة، أو إنجاز أي شيء لم تبرمج مباشرة على فعله. وهذا يجعلها تحاكي المهارات والقدرات البشرية في بعض المهمات، وربما تتفوق عليها أحيانًا مثل الآلات الحاسبة البسيطة.

- **الذكاء الاصطناعي القوي أو العام General Al or Strong or public:**

ويمثل قدرة الآلة على محاكاة عملية التفكير الإنساني أو العقل البشري كله، حيث يُفترض في هذه الآلات أن تجمع معلومات وتحللها واتخاذ العالقات المنطقية بها بنفس طريقة البشر، ثم تتخذ قراراً بناءً على هذه التحليلات. وتتعلم الآلة في هذه الحالة من أخطائها ثم تعمل على تطوير نفسها. وتستند فكرة الذكاء الاصطناعي القوي إلى اعتقادٍ مفاده أن العقل الإنساني يعمل كما يعمل جهاز الكمبيوتر، وأن العمليات الإدراكيةٍ والعقلية ليست في جوهرها أكثر من عمليات حسابية معقدة، وبهذا ووفقا لرؤية (آلان تورينج) أن الكمبيوتر يستحق أن يسمى ذكيًا إذا كان قادراً على خداع الإنسان ليصدق أنه إنسان .(عبد العزيز،٧٩ : ٢٠٢٠)

- **إستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها**

يُسهم الذكاء الاصطناعي في جعل تعلم الرياضيات أكثر متعةً وتفاعلية، حيث يضفي أجواءً من التجديد والحيوية، مما يزيد من شغف الطلبة بالتعلم، ويجعل تجربتهم أكثر إثراءً. وتتيح تقنيات الذكاء الاصطناعي أنشطة تعلمية تفاعلية تعزز الدافعية نحو التعلم، وتحفز على

الإبداع والمشاركة الفاعلة، مما يؤدي إلى تحقيق نتائج تعليمية تعلمية متميزة تنقل التعلم من كونه مجرد اكتساب للمعلومات إلى تجربة غنية تعزز الفهم العميق للمحتوى.

ويمكن توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات بعدة طرق، منها:

- توفير تغذيةٍ راجعةٍ فوريةٍ للطلبة داخل بيئة تعلمٍ متكاملة.
- معالجة البيانات وتحليلها لضبطٍ بيئة التعلم وفقا لقدرات كل متعلم، مما يتيح للمرور بتجربةٍ تعلمية مخصصة تتناسب مع احتياجاته.
- توظيف بيانات التعلم الذكي لتخصيص تعلم الرياضيات وفقاً لاحتياجات كل متعلم.
- التنسيق بين استخدام الروبوت التعليمي الاحتمالي ودور معلم الرياضيات في العملية التعليمية.
- تحليل البيانات والإحصاءات وتطبيق النماذج الإحصائية لدراسة العلاقات بين الاحتمالات والبيانات، بالإضافة إلى استخدامها في مجالات طبية مثل دراسة الأمراض والأوبئة.
- التركيز على دراسة النمذجة الرياضية، والرياضيات الغامضة (Fuzzy Mathematics) وأثرها في تطوير الفهم الرياضي.
- استخدام الروبوتات التعليمية (Educational Robotics) في تدريس الرياضيات، مما يسهم في تعزيز التفاعل بين المعلمين والطلبة، وبين الطلبة أنفسهم.
- توظيف الروبوتات التعليمية في دعم التطوير المهني المستدام لمعلمي الرياضيات.
- استخدام البرامج المتخصصة في تعلم الرياضيات الديناميكية وتعليمها، مثل MATHia وMath XP وMaple وMathematica. (عبد البر ، ٢٠٢٤: ١٤٤-١٤٥)

- **تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات**

تتمثل أهم هذه التحديات في الآتي:

- الاعتماد المفرط على التكنولوجيا: إذ قد يؤدي الاستخدام المفرط للذكاء الاصطناعي إلى تقليل قدرة الطلبة على التفكير الرياضي وحل المشكلات بأنفسهم. إذا كانت التطبيقات تؤدي معظم العمل دون توجيه الطلبة بشكل مناسب، قد ينخفض مستوى الفهم العميق للرياضيات.
- عدم التفاعل الاجتماعي: فالتعليم الذاتي الذي يعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي قد يحد من التفاعل الاجتماعي بين الطلبة والمعلمين،

والتفاعل مع المعلم والزملاء يمكن أن يكون له دور كبير في تعزيز الفهم والتعلم من خلال النقاشات وحل المشكلات الجماعية.

- قضايا الخصوصية والأمان: جمع البيانات الشخصية من الطلبة من خلال التطبيقات، قد يثير قضايا تتعلق بالخصوصية والأمان. لذا، يجب التأكد من أن هذه التطبيقات تتبع المعايير الأخلاقية في حماية البيانات وتخزينها.
- التحديات في فهم السياقات المعقدة: فعلى الرغم من أن الذكاء الاصطناعي يمكنه مساعدة الطلبة في استيعاب مفاهيم الرياضيات، إلا أنه قد يواجه صعوبة في معالجة الحالات المعقدة التي تتطلب التفكير والقدرة على تفسير السياقات المتنوعة.
- المساواة في الوصول: قد لا تتاح بعض التطبيقات لجميع الطلبة، وذلك بسبب قضايا تتعلق بالتكنولوجيا، مثل عدم توفر الأجهزة الذكية أو الإنترنت في بعض المناطق، مما يزيد الفجوة التعلمية بين الطلبة في مختلف المناطق أو الأوساط الاجتماعية.
- الخطأ في التوجيه: فإذا كانت تطبيقات الذكاء الاصطناعي غير مصممة بشكل دقيق أو تحتوي على أخطاءٍ في البرمجة، فقد تعطي نتائج خاطئة أو تعليماتٍ غير دقيقة. وهذا ما قد يؤثر سلبًا على فهم الطلبة لموضوعات الرياضيات المختلفة.
- تقليل الإبداع في الحلول: إذ أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي قد تميل إلى تقديم حلولٍ مباشرة أو نموذجية، مما قد يؤدي إلى تقليل الإبداع لدى الطلبة في البحث عن حلولٍ جديدةٍ أو استراتيجياتٍ متنوعةٍ لحل المسائل الرياضية.
- من المهم أن يتم استخدام الذكاء الاصطناعي بشكلٍ تكاملي مع الأساليب التقليدية لضمان تعزيز الفهم والتفاعل بين الطلبة والمعلمين. (عبد البر ، ٢٠٢٢: ١٤٩)
- الحاجة إلى برامج كشف الفايروسات وتحديثها بشكل مستمر.
- نقص الكوادر المتخصصة في الذكاء الاصطناعي وخاصة في مجال تدريس الرياضيات.
- قصور تقني في البنية التحتية.
- ارتفاع التكاليف المالية اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي(عدم توفره مجانا). (الغامدي ، ٢٠٢٤: ٢٥)

• مميزات بيئات التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي

لبيئات التعلم الإلكتروني القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي مجموعة من المميزات يمكن توضيحها كالآتي:

- السهولة في الاستخدام والتعامل.
- إتاحة قدرٍ كبيرٍ من المشاركة النشطة التي تجذب انتباه المتعلم، وتزوده بالمعلوماتٍ الواضحة والدقيقة، وتزيد من دافعيته للتعلم.
- تيسير فهم وتطبيق النظريات والقواعد والقوانين، حيث تحدد توقيتًا لكل هدفٍ أو مهمةٍ تعلمية، مما يسهم في توفير الوقت الكافي للمتعلم لاستيعاب المحتوى العلمي وتطبيقه.
- تدريب المتعلم على توظيف المعلومات وممارسة المهارات، مما يجعل التعلم له الأثر الباقي.
- لها دور مهم وفعَال في حل مشكلات التوجيه والإرشاد للمتعلمين، حيث يمكن للنظم الخبيرة تقديم النصائح والتوجيهات للمتعلمين بشكل فردي. كما أنها في الوقت ذاته تمنح قدراً كبيراً من التفاعلية لبيئات التعلم، حيث تجيب عن تساؤلات المتعلمين المتكررة عدد لا محدود من المرات، وتقدم لهم المساعدات المتنوعة. (بدوي ، ٢٠٢٢: ٢٠٧-٢٠٩)

- **التحديات التي تواجه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في منظومة التعليم**

تتلخص هذه التحديات في النقاط الآتية:

- نقص الكوادر البشرية المدربة والمتخصصة، حيث قلة المتخصصين المؤهلين في مجال الذكاء الاصطناعي تعيق تطوير وتنفيذ هذه التقنيات في التعليم.
- ضعف البنية التحتية، حيث عدم توفر المعدات التقنية المتقدمة، مثل أجهزة الحاسوب والبرمجيات المتخصصة، بالإضافة إلى ضعف شبكات الإنترنت، مما يشكل عقبة أمام تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- الحاجة إلى تأهيل المدربين وتطوير مهاراتهم، حيث يتطلب الأمر استخدام الذكاء الاصطناعي تدريب المعلمين على كيفية دمج هذه التقنيات في العملية التعليمية التعلمية بفعاليةٍ كبيرة.
- غياب اللغة الأجنبية السليمة: فتحديات اللغة، بما في ذلك التنوع الكبير في اللهجات والمحتوى، قد تعيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- صعوبة تحويل الخبرة إلى رموز تستخدم في النظم الخبيرة: فتحويل المعرفة والخبرة البشرية إلى صيغ يمكن للأنظمة الذكية فهمها يمثل تحديًا كبيرًا.
- غياب الثقافة المتعلقة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: فقلة الوعي والمعرفة بتقنيات الذكاء الاصطناعي بين العاملين في المجال التعليمي، قد تؤدي إلى مقاومة تبني هذه التقنيات.

- عدم وجود أدلةٍ قويةٍ على فعالية علم أصول التدريس وتأثيرها المحتمل على أدوار المعلمين، والأسئلة الأخلاقية الأوسع نطاقا: فهناك حاجة لمزيد من الأبحاث لتحديد فعالية هذه التقنيات وتأثيرها على دور المعلم والقضايا الأخلاقية المرتبطة بها.
- تقليل الاتصال البشري بين الطلبة والمعلمين: فالاعتماد المفرط على أنظمة التدريس الذكية قد يقلل من التفاعل الشخصي الضروري بين الطلبة والمعلمين.(الشربي ، موقع الفريد تكنولوجي).

• المحور الثاني : الدراسات السابقة ذات الصلة بالبحث

من بين أهم هذه الدراسات حول موضوع الذكاء الاصطناعي، ما قام به كل من ريو وهان (Ryu,K. & Han, H. 2018) من دراسةٍ كانت تهدف إلى معرفة مدى إلمام عينةٍ من المعلمين بموضوع الذكاء الاصطناعي وتحديد عملية تأثيراته التربوية، بالإضافة إلى الحاجة لتطبيقاته في المجالات التربوية المختلفة. وقد استعمل الباحثانِ المنهج البحثي الوصفي في دراستهما، كما شملت عينة الدراسة (١٥١) معلما ومعلمة في المرحلة الأساسية بكوريا الجنوبية. وقد تم تطبيق أداة الدراسة المتمثلة بالاستبانة على العينة، وأظهرت النتائج وجود اتجاهاتٍ إيجابية لدى المعلمين والمعلمات حول الاستخدامات التربوية المفيدة للذكاء الاصطناعي وما سيفيدهم في تحسين عمليات الإبداع لديهم.

وهدفت دراسة الشبل(٢٠٢١) إلى معرفة مستوى تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاءالاصطناعي في تعلم مادة الرياضيات وتعليمها، والتعرف إلى تصوراتهن حول متطلبات تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي. ولتحقيق أهداف الدراسة، قامت الباحثة بإعداد استبانةٍ مكونةٍ من محورين، الأول: عبارة عن تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي، والمحور الثاني: يتمثل في تصورات معلمات الرياضيات حول متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي . وتضمن ذلك كله عدة متطلبات منها: دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي؛ وتوظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس. وقد أظهرت النتائج أن درجة تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي كانت بدرجة متوسطة بكل من محوري الاستبانة ككل، بينما كانت تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي بدرجة مرتفعة في أن دمج الصوت والصورة والحركة

يساهم في تيسير تعلم المهارات الرياضية وجعلها أكثر متعة. ويجعل التعلم أكثر تشويقا وجاذبية بتمثيل المعرفة وعرضها على المتعلمين في صورةٍ مناسبة. بينما كانت تصورات معلمات الرياضيات حول مطلب "دعم المدرسة بأجهزة وأدوات الذكاء الاصطناعي والروبوتات كمصادر تعليمية لإثراء المتعلمين"، جاءت بدرجة ضعيفة. كما اشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام لصالح معلمات المرحلة المتوسطة، وذوات الخبرة الكبيرة من ١٠- ١٥ سنة، والحاصلات على أكثر من15 دورة تدريبية في كل من المحور الأول للاستبانة والمتضمن التوجه لاستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات، وكذلك الدرجة الكلية للاستبانة. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروقٍ ذات دلالة إحصائية بين تصورات المعلمات نحو متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي والمتضمن المتطلب الأول وهو دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي، والمتطلب الثانيٍ وهو توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس تبعا لمتغير للخبرة العملية. من هنا، فقد ظهرت الحاجة لدى الباحثة نحو توظيف بعض التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات والتي تعتبر من الأهداف الاستراتيجية لرؤية المملكة ٢٠٣٠ من أجل تحسين عمليتي التعليم والتعلّم، وتعزيز المهارات اللازمة للحياة والعمل في عصر الذكاء الاصطناعي.

وركزت دراسة العويٍ والرحيلي(٢٠٢١) على تحديد إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، في تدريس مقرر الرياضيات، لدى طالبات المرحلة الثانوية، من وجهة نظر المعلمات في المدينة المنورة، وعلاقتها بمتغيرات المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، وعدد الدورات في مجال التقنية، ومستوى المهارات التقنية. وتحقيقا لذلك؛ اتبعت الدراسة المنهج الوصفي. وقد طبقت الدراسة على عينة عشوائية بلغ عددها (١٥٠) معلمة من معلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية بالمدينة المنورة. ولجمع البيانات، تم إعداد استبانةٍ مكونة من (٣١) فقرة، حيث تم التحقق من صدقها وثباتها. وتوصلت الدراسة إلى أن معلمات الرياضيات لديهن مستوى معرفةٍ متوسط، بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، وأن أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، حصلت على أهمية كبيرة جدا من جانب معلمات الرياضيات. كما توصلت الدراسة أيضا إلى أن معوقات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، تتوافر بدرجةٍ كبيرةٍ لدى معلمات الرياضيات.

وفي الوقت ذاته أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (٠.٠٥)، بين استجابات العينة من معلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية على أداة الدراسة، تُعزى لمتغير المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، وعدد الدورات في مجال التقنية، بينما كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥)، بين متوسطات رتب استجابات أفراد العينة حول تحديد مستوى المعرفة، وأهمية استخدام معلمات الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، تُعزى لمتغير مستوى المهارات التقنية، ولصالح المعلمات ذوات مستوى المهارات التقنية (المرتفع)، ولا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات رتب استجابات أفراد العينة حول تحديد معوقات استخدام معلمات الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، في تنمية القدرات الابتكارية، تُعزى لمتغير مستوى المهارات التقنية. وفي ضوء هذه النتائج؛ أوصت الدراسة بمجموعة من التوصيات، من أهمها: التوسع في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في تنمية القدرات الابتكارية، في ضوء وعي معلمات الرياضيات بأهميتها.

وهدفت دراسة السعيدي والشيدي(٢٠٢٢) التعرف إلى درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات في مدارس التعليم الأساسي بسلطنة عمان. ولتحقيق أهداف الدراسة، استخدم الباحثان المنهج الوصفي الكمي، وذلك بإعداد بطاقة تحليل مكونة من (٢٤) عبارة موزعة على خمس مجالات. وبعد التحقق من صدق الأداة وثباتها، تم تطبيقها على مناهج الرياضيات للصفين السابع والثامن للتعليم الأساسي. وقد كشفت نتائج الدراسة أن درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات للصفين السابع والثامن بسلطنة عمان جاءت بدرجة ضعيفة، حيث بلغت في محتوى كتاب الطالب للفصل الأول (3.50%)، وكتاب الطالب للفصل الثاني (٠.٧٠٪)، وكتاب النشاط للفصل الأول (1.70%)، في حين جاء كتاب النشاط للفصل الثاني (٢.٤٠٪). كما أشارت النتائج إلى أن درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات للصف الثامن بسلطنة عمان جاءت أيضا بدرجة ضعيفة، حيث بلغت في محتوى كتاب الطالب للفصل الأول (٠.٧٠٪)، وكتاب الطالب للفصل الثاني (8.80%)، وكتاب النشاط للفصل الأول (٢٪)، في حين جاء كتاب النشاط للفصل الثاني (٠.٣٠٪). وأوصى الباحثان بضرورة تضمين مفاهيم وبرمجيات الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات، وتدريب معلمي الرياضيات على تدريس مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، واستبدال موضوعات الأرقام الرومانية بالمفاهيم الرقمية الحديثة للذكاء الاصطناعي.

وهدفت دراسة (Vargas, 2023) إلى فحص تصورات المعلمين حول استخدام الذكاء الاصطناعي(A1) كأداة تعليمية في صفوف المدارس الثانوية. وقد أظهرت النتائج بأن جميع المشاركين قد أكدوا على أنه من الممكن أن يلعب الذكاء الاصطناعي دورا مفيدا كأداة تعليمية في هذه الصفوف، مع الحاجة الماسة إلى القيام بتدريبٍ مهني فعال للمديرين والمعلمين والطلبة من أجل دمج تقنية الذكاء اصطناعي في المناهج المدرسية ولا سيما مجال الرياضيات.

واهتمت دراسة الرويشد(٢٠٢٣) بالكشف عن درجة معرفة معلمي الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التدريس ومعوقاتها في مدارس التعليم العام بدولة الكويت من وجهة نظرهم، وكذلك الكشف عن الفروق بين متوسطات وجهات نظر المشاركين في درجة توظيفه، للمجالات الأربع التالية الأول: معرفة معلمي الرياضيات بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، الثاني: توظيف معلمي الرياضيات للذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، الثالث: معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بمعلم الرياضيات، والرابع: معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بالطالب، وكلها تعزى لمتغيري سنوات الخبرة التدريسية، والمراحل التعليمية. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وقد صممت أداة الدراسة من استبانة مؤلفة من (٣١) فقرة تقيس أربعة مجالات. وفي النهاية، تمَّ تطبيق أداة الدراسة على عينةٍ مؤلفةٍ من (٣٣٧) معلمًا ومعلمة لمادة الرياضيات في المراحل التعليمية الثلاث بمدارس التعليم العام في دولة الكويت. وأظهرت نتائج الدراسة معرفة المشاركين بمفهوم الذكاء الاصطناعي بشكل عام. أما من ناحية الاستخدام بالحياة اليومية واستخدامه في تدريس الرياضيات فحصل على متوسط أقل. كما أظهرت الدراسة أيضا أن من أهم المعوقات الاستخدام تتمثل في وجود أعباء وظيفية لمعلم الرياضيات، وكثافة المناهج الحالية للرياضيات لا تسمح للمعلم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأداوتها في الدرس. أما أهم المعوقات بالنسبة للطالب من وجهة نظر المشاركين، فهي عدم حصول الطالب على التدريب المناسب لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وكذلك الاهتمام بالواجبات المطلوبة من المواد الأخرى. وقد أوصت الدراسة بتطوير المناهج المقررة بحيث تعكس تطورات التكنولوجيا وأدوات الذكاء الاصطناعي؛ لتحسين تدريس الرياضيات، وتوفير دعمٍ فني وتقني لمساعدة معلمي الرياضيات والطلبة بجميع المراحل التعليميةٍ وتمكينهم من إتقان استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

وهدفت دراسة شعشاعة (٢٠٢٤) الى الكشف عن أثر استخدام المنصات الرقمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في اكتساب مهارات الرياضيات وزيادة دافعية الطالبات نحو التعلم بالصف الثاني عشر العام في مدرسة رقية الثانوية للبنات. واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وتمثلت عينة الدراسة من ٧٤ طالبة من الصف ١٢ عام و 110من المعلمين والمعلمات. وقد تم تصميم استبانتين: الأولى خاصة بالطلبة والثانية خاصة بالمعلمين، كما تمَّ استخدام برنامج (SPSS) لتحليل نتائج الدراسة. وتناولت الدراسة الموضوع من جانبين: الأول منصات تعليمية تعتمد في تحليل نتائجها وتصنيف وتوليد الأسئلة، على آليات الذكاء الاصطناعي مثل: (خان اكاديمي ومنصة ألف و اليكس)، والجانب الثاني عبارة عن تطبيقات التوليد بالذكاء الاصطناعي مثل برنامج إنشاء القصص المصورة و الفيديوهات والعروض التقديمية المتنوعة مثل برنامج Vidnoz، والتي تستخدم لإنشاء منتجٍ تعليميٍ لقياسٍ مهاراتٍ محددة . وترى الباحثة أن هذه المنصات أكثر جاذبية وإبداعا وابتكارا، كما توفر حلولاً تصل إلى درجةٍ عاليةٍ من الدقة وخاصة الشفوية منها، حيث تقدم حلولاً مكتوبة أو مرسومة أو مقروءة عند استخدامها مع الطلبة بفعالية كبيرة جدا عن سابقاتها قبل ثورة الذكاء الإصطناعي. وقد توصل البحث الى أنه يوجد أثر واضح لهذه المنصات وتطبيقات الذكاء الإصطناعي، وأنه يجب تطوير بعض المنصات التي تخدم مادة الرياضيات لنمية التفكير الإبداعي لدى الطلبة ومواءمتها مع مخرجات التعلم المرجوة، مع التأكيد على الاستخدام المقنن والمؤطر لمنصات الذكاء الإصطناعي، والابتعاد عن العشوائية، والعمل على تدريب المعلمين والطلبة للإستخدام الصحيح لها، بحيث تؤهل الطلاب لسوق العمل في المراحل اللاحقة، مع توظيف هذه المنصات لتوفير الدعم لذوي الهمم في مادة الرياضيات.

وهدفت دراسة القحطاني(٢٠٢٤) إلى الكشف عن واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمات في التعليم العام ومعوقات تطبيقه. ولتحقيق أهداف البحث، تمَّ استخدام المنهج الوصفي المسحي على عينة من ٧٥ معلمة بإدارة تعليم عسير، وإعداد استبانةٍ مكونة من (٥١) عبارة، تنقسم إل جزئين، الأول: يتعلق بالكشف عن استجابات خصائص المجتمع، والثاني: يتعلق بأهداف البحث ومكون من ثلاث محاور؛ تناولت توجهات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي، ودرجة استخدام المعلمات للممارسات التدريسية، ومعوقات توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي. وقد توصلت النتائج إلى أن درجة الاستجابة جاءت بدرجة عالية في جميع المحاور، وأن تطبيقات الذكاء

الاصطناعي تشجع على التعلم الذاتي وتجعل التعلم أكثر متعة، وترفع من مهارات التعلم الرقمي. وقد أوصت الدراسة في النهاية بضرورة تقديم أنشطة علاجية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبضرورة نشر الوعي بأهمية استخدامه وامتلاك مهاراته، كما أوصت بضرورة توفير معاهد ومراكز متخصصة للتدريب على برامجه، كما قدمت عدد من المقترحات.

وهدفت دراسة الجديدية وآخرون(٢٠٢٤)، التعرف إلى درجة إمتلاك معلمي الرياضيات بمحافظتي جنوب الباطنة والداخلية بسلطنة عمان، لمفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته وإتجاهاتهم نحوه، وتحديد أهم التحديات التي تواجه المعلمين في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم. وقد استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، حيث اعتمدت على أداتين في هذه الدراسة وهما: الاختبار والاستبانة، وتمَّ استخدام برنامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) لتحليل النتائج، وتكونت عينة الدراسة من (٢٩٧). وتوصلت نتائج البحث إلى أن درجة امتلاك المعلمين لمفاهيم الذكاء الاصطناعي جاءت بدرجة منخفضة. وفي المقابل، كانت الإناث أعلى إمتلاكا للمفاهيم من الذكور، بينما لا توجد فروقٌ ذات دلالة إحصائية تُعزى لمتغيري (سنوات الخبرة، والمحافظة التعليمية) في درجة إمتلاك المعلمين لمفاهيم الذكاء الاصطناعي. كما أشارت النتائج أيضاً إلى أن اتجاهات المعلمين الإيجابية نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعلم جاءت بدرجة عالية. كما أوضحت النتائج أن هناك اتفاقاً بين المعلمين على وجود تحديات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي وجاءت بدرجة (عالية). وبناءً على النتائج النهائية، قدمت الدراسة عدة توصيات من بينها تضمين برامج إعداد المعلمين في كليات التربية بمجال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتهيئة البنية التحتية للمدارس من أجهزة وشبكات إنترنت لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وهدفت دراسة البدري(٢٠٢٤) الى معرفة معوقات استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر مدرسي الرياضيات في محافظة ذي قار. واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي لملائمته لأهداف الدراسة. وبلغ افراد عينة الدراسة (٤٠) مُدرساً ومُدَرِسَة يمارسون تدريس الرياضيات ضمن ملاك المديرية العامة للتربية في ذي قار للعام الدراسي (٢٠٢٣-٢٠٢٤). وتكونت أداة الدراسة من استبانةٍ مكونةٍ من (٣٠) فقرة، موزعة على ثلاثة محاور هي: (مستوى معرفة مدرس الرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، واستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في

تدريس مادة الرياضيات، واستخدام تطبيقات التعليم لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي). وبينت نتائج الدراسة أن استجابات مدرسي الرياضيات على محور مستوى معرفة مدرس الرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، جاءت بدرجة يتراوح متوسطها الحسابي مابين (٢.٨٩-٣.٩٨)، وأن استجاباتهم على محور:(استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات)، جاءت بدرجة يتراوح متوسطها الحسابي مابين (٣.٣٧-٤.١٢)، وأن استجاباتهم على محور:(استخدام تطبيقات التعليم لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي)، قد جاءت بدرجة يتراوح متوسطها الحسابي مابين (3.53-4.21). واوصى الباحث بضرورة استخدام مدرسي الرياضيات لتقنيات تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في التدريس لتوفير الوقت والجهد، وإقامة الدورات التدريبية لمدرسي الرياضيات لغرض اكتساب المهارات اللازمة لاستخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في التدريس، وتزويد القاعات الدراسية بالأجهزة والبرامجيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازمة لتوظيفها في تدريس الرياضيات.

وركزت دراسة عبدالله (٢٠٢٥) على قياس درجة استخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الإصطناعي فى تدريس الرياضيات وقياس أثره على تنمية التفكير الحوسبي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. ولتحقيق هدف البحث، أعد الباحث: استبيانة لقياس درجة اسخدام معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الإصطناعي، واختبار التفكير الحوسبي. وقد أتبع الباحث المنهج المختلط الذى يجمع بين المنهج النوعى المتمثل فى جمع البيانات من خلال المقابلة والملاحظة، والمنهج الكمي المتمثل فى حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لقياس درجة استخدام معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الإصطناعي فى تدريس الرياضيات، وقياس أثر استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي فى تنمية التفكير الحوسبي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. وتكونت عينة البحث من (٣٠) معلماً ومعلمة رياضيات بالمرحلة الثانوية فى الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٤- ٢٠٢٥م. وقد تم التوصل إلى درجة استخدام معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الإصطناعي فى مادة الرياضيات بشكلٍ عام جاءت بدرجةٍ(متوسطة). كما أظهر البحث وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة المعلمين فى التطبيق البعدى لاختبار التفكير الحوسبي لصالح التطبيق البعدى. وفى ضوء النتائج التى تم التوصل إليها؛ أوصى الباحث بضرورة تصميم برامج وخطط عمل لدمج تطبيقات الذكاء الإصطناعي فى تدريس

الرياضيات، وتوعية معلمي الرياضيات بكيفية استخدام الذكاء الإصطناعي فى تخطيط وتنفيذ وتقويم دروس الرياضيات، وتنمية التفكير الحوسبي لدى طلاب الصف الأول الثانوى وتدريبهم على استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي فى حل المسائل الرياضية، وإجراء العديد من البحوث والدراسات حول استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي فى تعليم الرياضيات ونعلمها.

- **التعقيب على الدراسات السابقة**

تتضح من المراجعة المتعمقة للعديد من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع البحث الحالي، مجموعة من الأمور والملاحظات المهمة، تتمثل في الآتي:

- تركيز هذهِ الدراسات جميعاً على موضوع الذكاء الاصطناعي، وهذا ما اهتم به أيضا البحث الحالي.
- تناول معظم هذه الدراسات لموضوع علاقة مادة الرياضيات بالذات أو مدى استخدامها للذكاء الاصطناعي في واحدة أو أكثر من المراحل المدرسية الابتدائية أو الإعدادية أو الثانوية. وهذا ما قام به البحث الحالي الذي تمَّ تطبيقه على المرحلتين المتوسطة والإعدادية.
- اهتمت بعض الدراسات السابقة بمدى إلمام المعلمين بصورةٍ عامة بالذكاء الإصطناعي مثل دراسة (Ryu & Han, 2018) ودراسة (Vargas, 2023)، بينما تناول البحث الحالي وغيرها من الأبحاث الأخرى معلمي الرياضيات ومعلماتها على وجه الخصوص.
- ركز عدد من الدراسات السابقة على تطبيقات معلمي الرياضيات للذكاء الإصطناعي مثل دراسة عبدالله (٢٠٢٥)، ودراسة الرويشد(٢٠٢٣)، ودراسة الشبل(٢٠٢١)، وهو ما قام به البحث الحالي.
- تناولت بعض الدراسات السابقة موضوع الذكاء الإصطناعي لدى الطلبة في واحدة أو أكثر من المراحل الدراسية مثل دراسة شعشاعة (٢٠٢٤)، ودراسة السعيدي والشيدي(٢٠٢٢)، ودراسة العوفي والرحيلي(٢٠٢١)، بينما اهتم البحث الحالي بتطبيقات الذكاء الإصطناعي من جانب المعلمين وليس الطلبة.
- اهتمت بعض الدراسات السابقة بمعوقات استخدام الذكاء الإصطناعي تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمين مثل دراسة البدري(٢٠٢٤)، ودراسة الرويشد(٢٠٢٣)، بينما أكد البحث الحالي على تطبيقات معلمي الرياضيات ومعلماتها للذكاء الإصطناعي.
- تناولت إحدى الدراسات السابقة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات في مدارس التعليم الأساسي

وهي دراسة السعيدي والشيدي(٢٠٢٢)، في حين اهتم البحث الحالي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات من وجهة نظر مدرسي الرياضيات ومدرساتها.

• الطريقة والإجراءات:

سوف يتم تحت هذا العنوان الكبير توضيح عناوين فرعية عديدة ومهمة مثل: منهجية البحث، ومجتمع البحث، وعينة البحث، وأداة البحث وتطبيقاتها، وتحليل النتائج إحصائيا وتفسيرها ومناقشتها، ثم ربطها بنتائج الدراسات السابقة، وأخيرا طرح العديد من الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات، وفيما يأتي توضيح لكل عنوان من هذه العناوين:

منهجية البحث:

إعتمد القائمون على البحث الحالي في إجراءاته المختلفة على المنهج الوصفي التحليلي.

• مجتمع البحث:

يتمثل مجتمع البحث الحالي من مدرسي مادة الرياضيات ومدرساتها خلال العام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤، وذلك في المدارس المتوسطة والاعدادية بمحافظة صلاح الدين العراقية.

• عينة البحث:

لقد تمَّ تطبيق هذا البحث على عينة مؤلفة من (٣٠) مُدرساً ومُدَرِسَةً من مدرسي مادة الرياضيات في المدارس التابعة لمحافظة صلاح الدين العراقية. وقد أعد القائمون على البحث استبانة للتعرف إلى معلومات عينة البحث، كما يوضح الجدول (١) الآتي:

جدول (١): البيانات الشخصية لعينة البحث

تسلسل	البيانات الشخصية
1.	الجنس
2.	اختياري)الاسم)
3.	العمر
4.	المؤهل العلمي
5.	سنوات الخبرة في التدريس
6.	التخصص

• أداة البحث:

اطلع القائمون على البحث الحالي على العديد من الدراسات والادبيات السابقة التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، فلم يجدوا مقياسا جاهزا يتلاءم مع عينة البحث ومجتمعه الحالي. لذا، فقد

تمَّ بناء فقرات مقياس تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية وفق عدد من الخطوات الآتية:

- **تحديد الهدف من مقياس:**

يهدف هذا المقياس التعرف إلى مدى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.

- **تحديد مجالات المقياس:**

بعد الاطلاع على العديد من الادبيات والدراسات السابقة والأخذ بآراء السادة المحكمين في مجال طرائق تدريس الرياضيات واختصاص الرياضيات، توصل الباحثون الى تحديد خمسة مجالات مُهمة هي:

- الوعي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تدريس الرياضيات من جانب مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- فوائد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- التحديات التي تواجه مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية أثناء استخدامهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.
- المقترحات: رؤية تطويرية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات.

- **صياغة فقرات كل مجال:**

لقد تمت صياغة فقرات كل مجال بعد تحديد المجالات، وتألف من(٤٦) فقرة، موزعة على المجالات الخمسة، بواقع (٤) فقرات للمجال الأول، و(٦) فقرات للمجال الثاني، و(١١) فقرة للمجال الثالث، و(١٤) فقرة للمجال الرابع، و(١٠) فقرات للمجال الخامس، و(١٠) فقرات للمجال السادس.

- **طريقة التصحيح:**

تمَّ وضع لكل فقرة من فقرات المقياس ثلاثة بدائل للإجابة وهي: (تنطبق تماما، لا تنطبق أبدا، وتنطبق الى حد ما). وعليه، فإن الفقرات تأخذ الدرجات الآتية وبالترتيب: (١،٢،٣)، وبذلك يكون مدى درجات المقياس ما بين(٣٠ -١٣٨) درجة.

- **صلاح فقرات المقياس [الصدق الظاهري]:**

عُرضت فقرات المقياس المكون من (٤٦) فقرة على مجموعة من المحكمين في تخصص طرائق التدريس، لبيان آرائهم بشأن مدى صلاح الفقرات وسلامة صياغتها اللغوية ومدى ملائمتها للمجال الذي وضعت من أجله، وذلك لأن الحكم الصادر منهم يُعد مؤشراً على الصدق الظاهري للمقياس. وفي ضوء الآراء المطروحة منهم، تمَّ إجراء بعض التعديلات عليها، حيث اعتُبرت الفقرات مقبولة إذا ما حصلت على موافقة ٨٥٪ من الخبراء والمحكمين، وبذلك اضحى المقياس جاهزاً للتطبيق.

- **صدق البناء:**

بعد تصحيح إجابات التطبيق الثاني للمقياس على العينة الاستطلاعية، تمَّ حساب معامل الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية للمقياس، وذلك باستخدام معامل ارتباط بيرسون، فكانت قيم معاملات الارتباط محصورة ما بين: (٠.٢١٢– ٠.٥٥٥)، مما جعل قِيم معاملات الارتباط لجميع الفقرات مقبولة. وبذلك أصبح المقياس يتمتع بدرجة مرتفعة من الاتساق الداخلي.

- **التطبيق الاستطلاعي الاول للمقياس:**

لأجل التأكد من وضوح فقرات المقياس وتعليماته وتحديد الوقت المناسب للإجابة عنه، فقد تمَّ تطبيق المقياس المتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي لمدرسي الرياضيات ومدرساتها وعددهم (٢٥) مُدَرساً ومُدَرسة من متخصصي الرياضيات بقسم تربية تكريت التابع للمديرية العامة لتربية صلاح الدين العراقية في يوم الخميس الموافق ١٩ /١٢/ ٢٠٢٤، وتم التأكد من وضوح فقرات المقياس، وحساب الزمن المستغرق للإجابة عن فقراته، حيث تبين أن (٣٥) دقيقة هو متوسط الزمن الكلي للإجابة عن المقياس.

- **التطبيق الاستطلاعي الثاني للمقياس:**

لقد طبق القائمون على البحث الحالي المقياس على عينةٍ مكونةٍ من (٥٠) مُدَرساً وَمُدَرسة من قسم تربية تكريت التابع للمديرية العامة لتربية صلاح الدين في يوم الخميس الموافق ٢٦ /١٢/ ٢٠٢٤، وكانت الغاية من هذا التطبيق هو استخراج الخصائص السايكومترية، وذلك وفق الآتي:

- القوة التمييزية لفقرات المقياس: لقد تمَّ حساب القوة التمييزية لمجالات المقياس باستخدام المعادلة الخاصة بحساب القوة التمييزية للفقرات، إذ تراوحت القيم ما بين (0.36 – 0.66). وتُعَدُ هذه القيم مقبولة، وذلك لكونها أكبر من (0.25). وهذا يؤكد بأن جميع فقرات المقياس تعتبر مميزة.
- معامل ثبات المقياس: لقد تمَّ حساب معامل الثبات باستعمال طريقة التجانس الداخلي بتطبيق معادلةٍ ألفا كرونباخ، وكانت قيمة معامل الثبات (٠.٨٧)، مما يجعله يمثل ثباتا جيدا.

- **ثامناً: إجراءات التطبيق:**

لقد تمَّ تطبيق مقياس تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمدرسي الرياضيات ومدرساتها على العينة، من جانب القائمين على هذا البحث، خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠٢٤-٢٠٢٥، وذلك يوم الأحد الموافق ٢٩ /١٢/ ٢٠٢٤.

- **الوسائل الإحصائية:**

اعتمد القائمون على هذا البحث على مجموعة من الأدوات الإحصائية لتحليل البيانات، ومنها حساب الوسط الحسابي، والتكرارات، والنسبة المئوية، ومعادلة ألفا- كرونباخ.

• النتائج والاستنتاجات والتوصيات والمقترحات:

يتناول هذا الجزء من البحث، كلا من عرض النتائج بشكل مفصل من خلال الإجابة عن أسئلة البحث، ثم مناقشة النتائج وعرض الاستنتاجات التي تم التوصل اليها في ضوء النتائج ومناقشتها وربطها بنتائج الدراسات السابقة، ثم تقديم المقترحات والتوصيات، وذلك كالآتي:

- **أولا: عرض النتائج:**

ويتم ذلك كالآتي:

- **النتائج المتعلقة بالمجال الأول والمجال الثاني والمجال الثالث والمجال الرابع والمجال الخامس والتي تتضمن الآتي:-**

- الوعي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- تطبيقات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في تدريس الرياضيات من جانب مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- فوائد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية.
- التحديات التي تواجه مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية أثناء استخدامهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.

وبعد عرض الأداة على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص كما في الملحق(٢) في نهاية البحث، وتدوين ملاحظات السادة المحكمين والأخذ ببعض التعديلات، أصبحت الأداة بصورتها النهائية كاملة كما في الملحق (٣).

وقام أصحاب البحث الحالي بالتحليل الاحصائي للبيانات. وبعد الانتهاء من عملية التحليل، تمَّ تفريغ النتائج على مقياس تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمدرسي الرياضيات ومدرساتها، كما يتضح من الجدول (٢):

جدول (٢) يبين المجال الأول : الوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرياضيات، من حيث التكرار والترتيب والنسبة المئوية

ت	الفقرات	التكرار	الترتيب	النسبة المئوية
1	.أمتلك بعض مهارات التقنيات الحديثة	58	3	23.01 %
2	.أرى إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ضرورية	62	2	24.6 %
3	أرى إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي مهمة في مجال تدريس .مادة الرياضيات	78	1	30.95 %
4	امتلك معرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة .الرياضيات	54	4	21.42 %
المجموع		252		99.98 %

ويتضح من الجدول (٢) أعلاه ما يأتي:

- الفقرة التي حصلت على أعلى نسبة مئوية (٣٠.٩٥٪) وتكرارها (٧٨) مرة، جاء ترتيبها أولاً بين الفقرات كلها، وتنص على الآتي:"أرى إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي مهمة في مجال تدريس مادة الرياضيات". وهذا يدل على أن معظم مدرسي مادة الرياضيات ومدرساتها يرون أهمية الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات. وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة الجديدية وآخرون(٢٠٢٤).
- الفقرة التي حصلت على نسبة مئوية (٢٤.٦٪)، وتكرارها (٦٢) مرة، جاء ترتيبها الثاني من بين الفقرات وتنص على الآتي: "أرى إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ضرورية." مما يعني أن هناك وعيًا عامًّا بأهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم بشكل عام، وليس فقط في مادة الرياضيات.
- الفقرة التي تنص على الآتي:"أمتلك معرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات" جاءت بنسبة (٢١.٤٢٪) وتكرار(٥٤) مرة. وتشير النسبة المنخفضة إلى أن غالبية مدرسي الرياضيات ومدرساتها لا يشعرون بأن لديهم معرفة كافية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، مما يدل وجود حاجة ماسة لتطوير المعرفة والمهارات في هذا المجال، سواء من خلال الدورات التدريبية أو من خلال دمج الذكاء الاصطناعي بشكل أكبر في العملية التعليمية التعلمية. وتتفق هذه النتيجة مع بعضٍ نتائج دراسة عبدالله (٢٠٢٥)، وبعض نتائج دراسة الرويشد (٢٠٢٣).
- أما الفقرة التي تنص على الآتي: " أمتلك بعض مهارات التقنيات الحديثة"، فقد جاءت بالنسبة المئوية (٢٣.٠١٪) وتكرار (٥٨) مرة. وهذا يدل على أن امتلاك المهارات التقنية لا يعني بالضرورة امتلاك معرفة عميقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.

والشكل الآتي(١) يوضح النسبة المئوية للوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مادة الرياضيات:

الشكل (١): ويبين النسبة المئوية للوعي بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الرياضيات

أما الجدول (٣) الآتي، فيوضح مدى تكرار الفقرات الخاصة باستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي خلال تدريس الرياضيات من جانب المدرسين والمدرسات، ثم ترتيب هذه الفقرات والنِسَب المئوية لها:

الجدول (٣): مجال (٢) تكرار استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات وترتيبها ونسبتها المئوية

ت	الفقرات	التكرار	الترتيب	النسبة المئوية
١	اميل الى استخدام ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات.	٦٦	٢	١٧.٥ ٪
٢	استخدم ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل ChatGPT	٧٣	١	١٩.٣٦ ٪
٣	استخدم ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل: تطبيقات انشاء المحتوى.	٦٣	٤	١٦.٧١٪
٤	استخدم ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل: منصات التعلم	٦٥	٣	١٧.٢٤ ٪
٥	استخدم ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل: Mathway	٥٩	٥	١٥.٦٤٪
٦	استخدم ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل: مثل Photomath	٥١	٦	١٣.٥٢ ٪
المجموع		٣٧٧		٩٩.٩٧ ٪

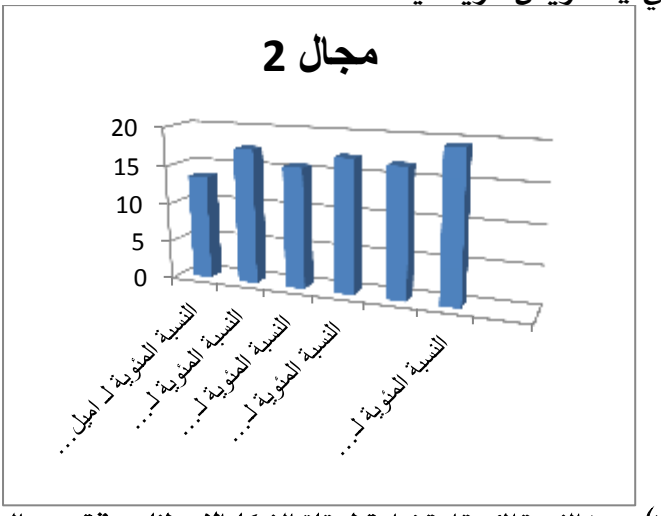
ويتضح من الجدول (٣) السابق ما يأتي:

- أن الفقرة الأكثر شيوعًا من بين هذه الفقرات هي: "استخدم أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل ChatGPT" " بنسبة

مئوية(١٩.٣٦٪) تكرارها(٧٣) مرة. وقد يعود السبب في ذلك إلى سهولة استخدامه وإمكانياته في توليد المحتوى والإجابة عن الأسئلة، مما يدل على انتشاره بين مدرسي الرياضيات ومدرساتها كمساعد في التدريس. وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة (Vargas, 2023).

- أن الفقرة التي تليها في درجة الشيوع هي التي تنص على الآتي: " أميل الى استخدام ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات" بنسبةٍ مئوية (١٧.٥ ٪) وبتكرار (٦٦) مرة. وهذه النتيجة تدل على أن هناك قبولا عامًا لفكرة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، لكن قد يكونٍ هناك بعض التحديات في التطبيق الفعلي. وتتفق هذه النتيجة كثيرا مع ما ورد في نتائج دراسة (Ryu,K. & Han, H. 2018).
- وأن الفقرة التي تليها في درجة الشيوع هي التي تنص على الآتي: " استخدم ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل: منصات التعلم" بنسبة مئوية (١٧.٢٤ ٪) وبتكرار (٦٥) مرة، مما يعكس معرفة بهذه المنصات وفعاليتها في دعم تدريس الرياضيات. وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصلت إليه دراسة البدري(٢٠٢٤).
- وأن الفقرة التي تليها في درجة الشيوع هي التي تنص على الآتي: " استخدم ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل: تطبيقات انشاء المحتوى" بنسبة مئوية (١٦.٧١ ٪) وبتكرار (٦٣) مرة. وهذا يشير إلى التأييد لهذه الأدوات أقل مقارنة بـ ChatGPT ومنصات التعلم، ربما بسبب تعقيد استخداماتها أو الحاجة إلى تدريب إضافي. وتتفق هذه النتائج مع بعض نتائج دراسة شعشاعة (٢٠٢٤).
- وأن الفقرة التي تليها في درجة الشيوع هي التي تنص على الآتي: " استخدم أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل: Mathway " وذلك بنسبة مئوية (١٥.٦٤ ٪) وبتكرار (٥٩) مرة، وأن Mathway تعتبر أداة لحلٍ المسائل الرياضية عبر الإنترنت وتطبيق للهواتف الذكية، مما يوفر حلولا خطوة بخطوة لمجموعة واسعة من المسائل الرياضيةٍ، وهي تُعد أداة قوية لحل المعادلات، لكنها ليست شائعة الاستخدام مقارنة بـ ChatGPT أو منصات التعلم.
- وأن الفقرة التي تليها في درجة الشيوع هي التي تنص على الآتي: " استخدم ادوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات مثل: مثل Photomath تطبيقات حل المسائل الرياضية" " نسبة مئوية (١٣.٥٢ ٪) وبتكرار (٥١) مرة، حصل Photomath على أقل نسبة تأييد، ربما لأنه يركز على الحلول الفورية أكثر من كونه أداة تدريسية تفاعلية. وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة عبدالله (٢٠٢٥).

والشكل الآتي (٢) يوضح النسبة المئوية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.



الشكل (٢): ويبين النسبة المئوية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات

أما الجدول (٤) الآتي، فيوضح فقرات المجال الثالث الخاصة بتقييم فوائد استخدام تطبيقات الذكان الإصطناعي، وذلك من حيث التكرار والترتيب والنسبة المئوية:

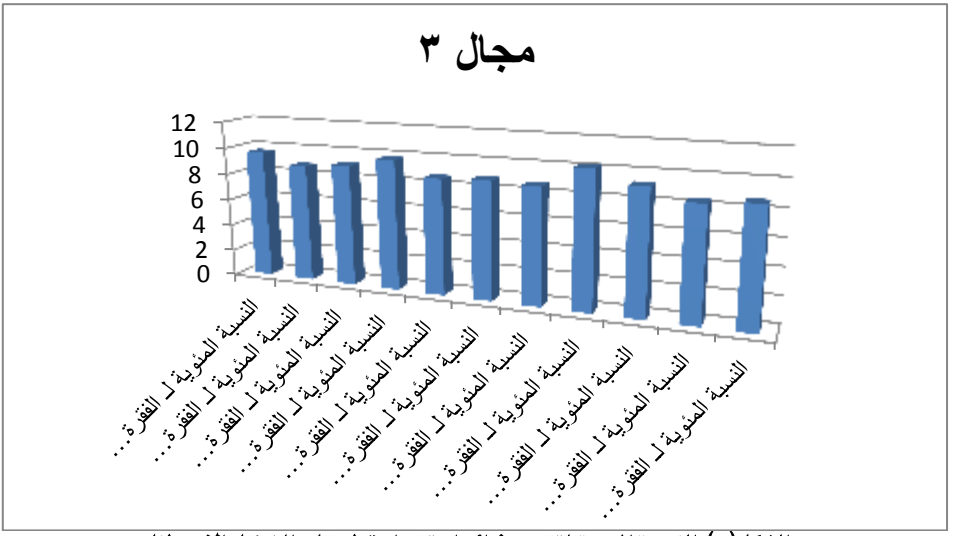
جدول (٤) المجال الثالث: تقييم فوائد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي

ت	الفقرات	التكرار	الترتيب	النسبة المئوية
١	يساهم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز فعالية تجربة التعلم لدى الطلاب	٧٠	٣	٩.٦٤٪
٢	أجد تحسنا في اداء طلابي في الاختبارات والواجبات بعد استخدام ادوات الذكاء الاصطناعي	٥٩	١١	٨.١٣٪
٣	أرى ان تطبيقات الذكاء الاصطناعي تجعل تعلم الرياضيات سهلا وليس مجهدا	٦٦	٥	٩.١٠٪
٤	استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهيل التقييم وتصحيح الواجبات لمدرسي مادة الرياضيات	٧١	٢	٩.٧٨٪
٥	أرى ان تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساعد على تخصيص التعليم وتلبية احتياجات الطلاب الفردية	٦٠	١٠	٨.٢٦٪
٦	استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يساهم في تنويع الموارد التعليمية لمدرسي مادة الرياضيات	٦٤	٧	٨.٨٢٪
٧	استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يساهم تقييم اداء الطلاب بشكل اكثر دقة	٦٣	٨	٨.٦٨٪
٨	أرى ان تطبيقات الذكاء الاصطناعي تجعل تعلم الرياضيات اكثر تشويقا وجاذبية	٨٠	١	١١.٠٢٪
٩	أرى استخدام ادوات الذكاء الاصطناعي يؤثر ايجابيا على مستوى فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية	٦٧	٤	٩.٢٣٪
١٠	أجد ان استخدام ادوات الذكاء الاصطناعي يتناسب مع مناهج الرياضيات	٦١	٩	٨.٤٠٪
١١	يساهم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مادة الرياضيات في زيادة التفاعل مع الطلاب	٦٥	٦	٨.٩٥٪
المجموع		٧٢٦		٩٩.٩٩٪

ويتضح من الجدول (٤) أعلاه الفقرات ونسب تكرارها والنسب المئوية، وذلك كالآتي:

- أن الفقرة التي تنص على الآتي: "أرى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تجعل تعلم الرياضيات أكثر تشويقا وجاذبية") قد حصلت على التكرار الأعلى (٨٠) وبنسبةٍ مئويةٍ أكبر. وهذا يشير إلى أن الذكاء الاصطناعي يسهم في تحسين طريقة تفاعل الطلاب مع المحتوى ويسهل عليهم الفهم. وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة القِحطاني(٢٠٢٤).
- أن الفقرة التي تنص على الآتي: "أجد تحسنا في أداء طلابي في الاختباراتٍ والواجبات بعد استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي") سجلت أدنى تكرارا مقداره (٥٩) ونسبة مئوية منخفضة (٨.١٣٪). وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة (Vergas, 2023) وبعض نتائج دراسة شعشاعة(٢٠٢٤).
- أن الفقرة التي تنص على الآتي: "استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهل التقييم وتصحيح الواجبات لمدرسي مادة الرياضيات ومدرساتها") حصلت على ترتيب جيد (الترتيب الثاني) مع تكرار ٧١ ونسبة مئوية عالية (٩.٧٨٪).
- الفقرات الأخرى، مثل الفقرة التي تنص على الآتي: " يساهم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز فعالية تجربة التعلم لدى الطلاب" (٩.٦٤٪). وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه نتائج دراسة شعشاعة(٢٠٢٤) ونتائج دراسة الجديدية وآخرون(٢٠٢٤). أما الفقرة التي تنص على الآتي: "أرى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي يؤثر إيجابيا على مستوى فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية "(٩.٢٣٪)، فتظهر نسبًا مئوية جيدة أيضًا، ما يشير إلى أن معظم المشاركين يلاحظون فوائد استخدام الذكاء الاصطناعي في تعزيز التجربة التعليمية، وتحسين الأداء، وتسهل التعلم في الوقت ذاته. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة الشبل(٢٠٢١).
- هناك توافق عام على أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تُحسن التقييم وفهم الطلاب للمفاهيم الرياضية، مما يعكس دورها في تحسين الأداء التعليمي، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي تُعتبر مفيدة بشكل عام في تعزيز التعليم وتسهيل عمل مدرسي الرياضيات ومدرساتها، حيث أنها تقدم مزايا عديدة من حيث التفاعل، والتقييم، وتخصيص التعليم، وجعل التعلم أكثر تشويقا. وتتفق هذه النتيجة مرة أخرى مع ما توصلت إليه دراسة الشبل(٢٠٢١).

ويوضح الشكل(٣) الآتي، النسبة المئوية لتقييم فوائد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:



الشكل(٣): النسبة المئوية لتقييم فوائد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي

أما الجدول (٥) الآتي، فيهتم بفقرات المجال الرابع لأداة البحث والمتمثل في تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وذلك من حيث التكرار والترتيب والنسبة المئوية:

الجدول (٥) مجال (٤): تحديات استخدام ادوات الذكاء الاصطناعي

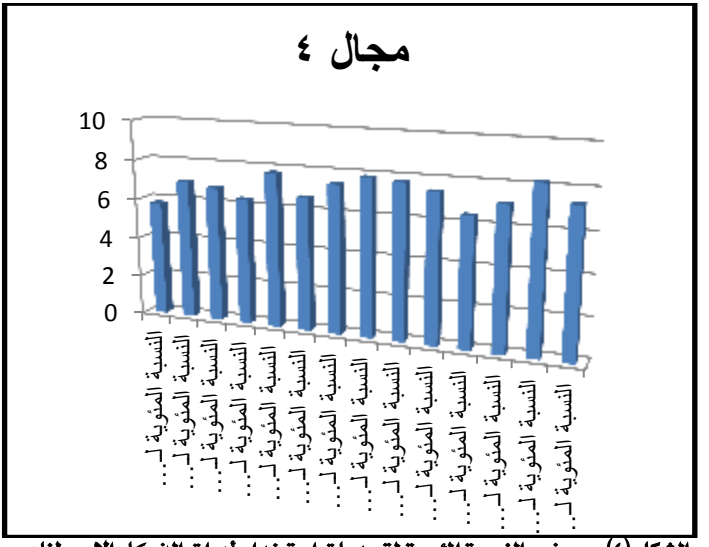
ت	الفقرات	التكرار	الترتيب	النسبة المئوية
١	اجد صعوبة في التفاعل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٥٣	١٢	٥.٧٩٪
٢	اعاني نقص في التدريب على استخدام ادوات الذكاء الاصطناعي	٦٤	٧	٧٪
٣	اتشعر ان تطبيقات الذكاء الاصطناعي لها دور مهم في تطوير تدريس مادة الرياضيات	٦٢	٨	٦.٧٨٪
٤	يواجه مدرسي مادة الرياضيات عند استخدام ادوات الذكاء الاصطناعي بحصولهم على محتوى غير دقيق ومعلومات غير متناسقة مع مواضيع مادة الرياضيات	٥٨	١١	٦.٣٤٪
٥	صعوبة الموازنة بين استخدام الذكاء الاصطناعي والتدريس التقليدي لمادة الرياضيات ويعود الى حاجة المادة الى استخدام التفكير الرياضي.	٧١	٣	٧.٧٦٪
٦	أرى في التكاليف المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي تشكل عائقا امام استخدامها	٦١	٩	٦.٦٧٪
٧	هناك صعوبة في العثور على ادوات توفر محتوى رياضي عالي الجودة وملائم لمستوى اكثر الطلاب	٦٨	٤	٧.٤٣٪
٨	اشعر بوجود خوف من ان يصبح الطلاب معتمدين بشكل كبير على هذه الادوات ويتوقفوا عن التفكير بأنفسهم في حل المسائل الرياضية المختلفة	٧٢	٢	٧.٨٧٪
٩	اتصور ان الذكاء الاصطناعي سيغير دور المعلم في المستقبل	٧١	٣	٧.٧٦٪
١٠	اجد ان تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحتاج الى اتصال انترنت قوي ومستمر مما قد يكون تحديا في بعض الأحيان	٦٨	٤	٧.٤٣٪
١١	اشعر بأن التطبيقات الحالية للذكاء الاصطناعي لا تتوافق بشكل كامل مع المناهج الدراسية المعتمدة في الرياضيات	٥٩	١٠	٦.٤٥٪
١٢	اعتقد ان الذكاء الاصطناعي قد لا يراعي الفروق الفردية بشكل كاف بين الطلاب عند تقديم الأنشطة أو التدريبات	٦٥	٦	٧.١١٪
١٣	ارى ان الذكاء الاصطناعي قد يؤثر سلبا على قدرة الطلاب على حل المسائل الرياضية بأنفسهم ويعتمدون عليه بشكل زائد	٧٥	١	٨.٢٪
١٤	ارى ان بعض اولياء الأمور قد يعارضون استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس ابنائهم خوفا من التأثير السلبي للتكنولوجيا	٦٧	٥	٧.٣٣٪
المجموع		٩١٤		٩٩.٩٢٪

ويتبين من الجدول (٥) السابق، الفقرات ونسب تكرارها والنسب المئوية، والتي يمكن توضيحها كالآتي:

- أن الفقرة الأكثر شيوعًا هي التي تنص على الآتي:"أرى أن الذكاء الاصطناعي قد يؤثر سلبًا على قدرة الطلاب على حل المسائل الرياضية بأنفسهم ويعتمدون عليه بشكل كبير"، حيث كان تكرارها (٧٥) مرة، ونسبتها المئوية(٨.٢٪). وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة الرويشد(٢٠٢٣).
- أما عن الفقرة الأقل شيوعًا فتنص على الآتي: "أجد صعوبة في التفاعل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي " وتكرارها (٥٣) مرة، ونسبة مئوية (٥.٧٩ ٪). وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة الشبل(٢٠٢١).
- المتوسط الحسابي للتكرارات: يشير المتوسط الحسابي إلى أن عدد التكرارات لكل فقرة يتراوح في المتوسط حول ٦٥ مرة، مما يدل على وجود إجماع عام على التحديات التي تواجه المعلمين في استخدام الذكاء الاصطناعي.
- المدى (الفرق بين أعلى وأقل تكرار):٧٥—٥٣= ٢٢، والذي يشير إلى وجود تفاوت في مدى إدراك مدرسي الرياضيات ومدرساتها للتحديات المختلفة.
- المخاوف من الاعتماد الكبير على الذكاء الاصطناعي :حصلت الفقرات التي تتعلق باعتماد الطلاب على الذكاء الاصطناعي بشكل كبير على أعلى التكرارات (٨.٢٪ و٧.٨٧٪). ويعكس ذلك قلقاً من أن يصبح الطلاب أقل اعتماداً على التفكير الرياضي الذاتي.
- التحديات التقنية والبنية التحتية: وتمثل صعوبة الحصول على اتصال إنترنت قوي نسبة (٧.٤٣٪) والتكاليف المرتبطة بالاستخدام نسبة (٦.٦٧٪)، مما يشير إلى أن المعلمين يواجهون مشكلات تتعلق بإمكانية الوصول إلى الأدوات.
- أما عن القلق بشأن الحصول على محتوىً غير دقيق فقد حصل على نسبة (٦.٣٤ ٪) أو عدم توافق الأدوات مع المناهج الدراسية والتي حصلت على نسبة (٦.٤٥٪). ويشير ذلك إلى حاجة الأدوات إلى تكامل أفضل مع المناهج المحلية. وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة السعيدي والشيدي(٢٠٢٢).
- أما عن فقرة: "نقص التدريب على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي" فقد حصلت على نسبة (٧٪)، مما يشير إلى ضرورة تقديم ورش عمل وتدريبات لمدرسي ومدرسات الرياضيات. وتتفق هذه النتيجة مع ما أوصت به دراسة البدري(٢٠٢٤).

- وبالنسبة إلى التحديات البيداغوجية (التربوية)، والمتمثلة بصعوبة الموازنة بين التدريس التقليدي والذكاء الاصطناعي، فقد حصلت على نسبة (٧.٧٦٪)، في حين أن القلق بشأن تأثير الذكاء الاصطناعي على دور مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المستقبل، فقد حصلت على نسبة (٧.٧٦٪).

والشكل (٤) الآتي يوضح النسبة المئوية للمجال الرابع لأداة البحث والمتمثل بتحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي:



الشكل (٤): ويوضح النسبة المئوية لتحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي

أما الجدول (٦) الآتي من المجال الخامس المتعلق بالاقتراحات، فيوضح الفقرات وتكرارها وترتيبها والنسبة المئوية لعملية تطبيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات

ويتبين من الجدول (٦) أعلاه، الفقرات ونسب تكرارها والنسب المئوية لها كالآتي:

- الفقرتان: (مقترح توفير منصات إلكترونية مجانية أو منخفضة التكلفة للمدرسين، وإنشاء مجتمعات إلكترونية لتبادل التجارب والأفكار حول استخدام الذكاء الاصطناعي) و (أوصي بإنشاء مجتمعات إلكترونية للمدرسين لتبادل التجارب والأفكار حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات) قد حصلتا على أعلى تكرار (٧٣) ونسبٍ مئويةٍ متساويةٍ مقدارها (١٠.٧٩٪). وهذا يشير إلى أن هناك توافقا واسعًا بين مدرسي الرياضيات ومدرساتها حول أهمية توفير المنصات التعليمية المجانية أو منخفضة التكلفة والمجتمعات الإلكترونية التي تساعدهم في

تبادل المعرفة والخبرات. وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة شعشاعة (٢٠٢٤).

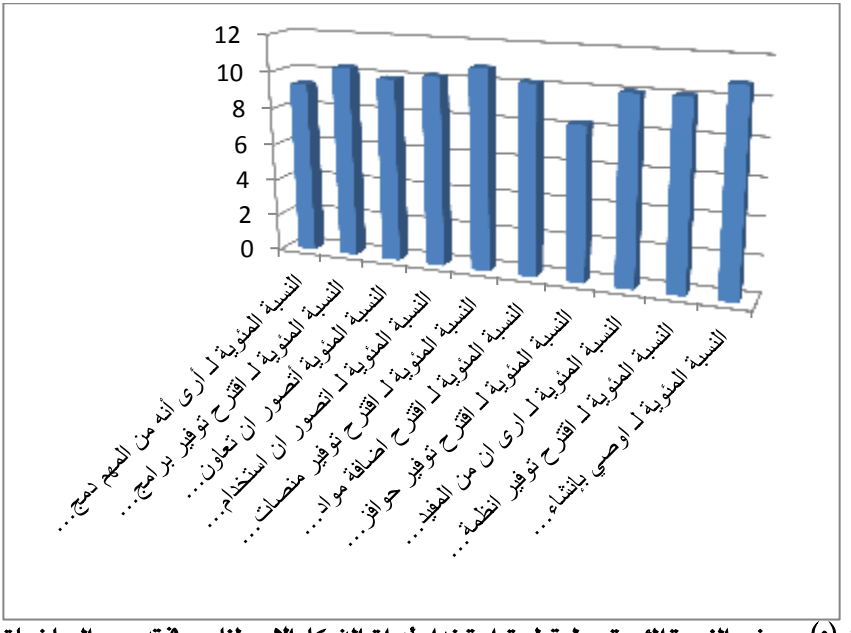
جدول (٦)مجال (٥) الاقتراحات: حول تطبيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات

ت	الفقرات	التكرار	الترتيب	النسبة المئوية
١	أرى أنه من المهم دمج الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات الحديثة	٦٣	٦	٩.٣١ ٪
٢	اقترح توفير برامج تدريبية للمدرسين حول كيفية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات	٧٠	٢	١٠.٣٥ ٪
٣	أتصور ان تعاون الجهات التعليمية مع شركات التقنية يمكن ان يسهم في تطوير ادوات جديدة تدعم تدريس الرياضيات	٦٧	٥	٩.٩١ ٪
٤	اتصور ان استخدام الذكاء الاصطناعي سيشكل مستقبل تدريس الرياضيات	٦٩	٣	١٠.٢ ٪
٥	اقترح توفير منصات إلكترونية مجانية أو منخفضة التكلفة للمدرسين لتجربة واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات	٧٣	١	١٠.٧٩ ٪
٦	اقترح اضافة مواد تعليمية حول الذكاء الاصطناعي في برامج اعداد المدرسين في الجامعة لتأهيلهم منذ البداية	٦٩	٣	١٠.٢ ٪
٧	اقترح توفير حوافز للمعلمين الذين يستخدمون الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات لتحفيز الاخرين على تبنيه	٥٦	٧	٨.٢٨ ٪
٨	ارى ان من المفيد تقديم توعية لأولياء الأمور حول فوائد الذكاء الاصطناعي في التعليم لتشجيع تقبلهم ودعمهم	٦٨	٤	١٠.٠٥ ٪
٩	اقترح توفير انظمة دعم فني سريعة ومتاحة للمدارس لمساعدة المدرسين في التغلب على المشكلات التقنية التي تواجههم	٦٨	٤	١٠.٠٥ ٪
١٠	اوصي بإنشاء مجتمعات إلكترونية للمدرسين لتبادل التجارب والأفكار حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات	٧٣	١	١٠.٧٩ ٪
المجموع		٦٧٦		٩٩.٩٣ ٪

- أما عن أقل الاقتراحات شيوعًا" فيتمثل في الفقرة التي تنص على: اقترح توفير حوافز للمعلمين الذين يستخدمون الذكاء الاصطناعي لتحفيز الآخرين على تبنيه"، إذ كان تكرارها (٥٦) مرة، ونسبتها المئوية (٨.٢٨٪).
- ويشير المتوسط، إلى أن عدد التكرارات لكل فقرة يتراوح في المتوسط حول (٦٨) مرة، مما يعكس اهتمامًا كبيرًا بمقترحات تحسين استخدام الذكاء الاصطناعي.
- أما عن المدى (الفرق بين أعلى وأقل تكرار):٧٣—٥٦=١٧ فيشير إلى وجود تباين واضح بين الاقتراحات الأكثر دعمًا وتلك الأقل شيوعًا.
- أما بالنسبة إلى دعم استخدام الأدوات الرقمية، فإن الاقتراحات الأكثر شيوعًا تتعلق بتوفير منصاتٍ إلكترونيةٍ مجانيةٍ ومجتمعاتٍ إلكترونيةٍ للمعلمين، مما يدل على الحاجة إلى وصول سهل وفعال إلى هذه التقنيات. وتتفق هذه النتيجة مع بعض نتائج دراسة الجديدية وآخرون(٢٠٢٤).
- أما عن فقرة أن هناك دعما قويا لتوفير برامج تدريبية لمدرسي الرياضيات ومدرساتها، فقد حصلت على نسبة (١٠.٣٥٪) في حين حصلت فقرة دمج مواد عن الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد المدرسين على نسبة(١٠.٢٪)،

مما يشير إلى أن نقص التدريب هو أحد العوائق الرئيسية أمام تبني الذكاء الاصطناعي.

- وبالنسبة إلى فقرة الاقتراحات المتعلقة بتعاون الجهات التعليمية مع شركات التقنية، فقد حصلت على نسبة (٩.٩١٪)، في حين حصلت فقرة: توفير أنظمة دعم فني سريعة للمدارس على نسبة (١٠.٠٥٪)، مما يعكس أهمية البنية التحتية التقنية والدعم المؤسسي.
- كما أن هناك الاقتراحات التي تدعو إلى توعية أولياء الأمور بفوائد الذكاء الاصطناعي، والتي حصلت على نسبة (١٠.٠٥٪)، في حين أن تقديم حوافز لمدرسي الرياضيات ومدرساتها، قد حصل على نسبة (٨.٢٨٪)، مما يشير إلى الحاجة لتحفيز المجتمع التعليمي أولياء الأمور لتقبل هذه التقنيات. والشكل (٥) الآتي يوضح النسبة المئوية لتطبيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات :



الشكل (٥): ويوضح النسبة المئوية حول تطبيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات

• ثانياً: الاستنتاجات:

تتمثل أهم استنتاجات البحث الحالي في الآتي:

- أن هناك وعيًا عامًّا لدى مدرسي الرياضيات ومدرساتها بأهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم بشكل عام، وليس فقط في مادة الرياضيات.

- أن غالبية مدرسي الرياضيات ومدرساتها لا يشعرون بأن لديهم معرفة كافية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.
- أن مدرسي الرياضيات ومدرساتها في المرحلة المتوسطة والإعدادية يستخدمون الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات وخاصة Chat GPT وبشكل محدود. وقد يعود السبب في ذلك إلى سهولة استخدامه وإمكانياته في توليد المحتوى والإجابة عن العديد من الأسئلة، مما يدل على انتشاره بين مدرسي الرياضيات ومدرساتها كمساعد في التدريس.
- أن هناك قبولا عامًا من مدرسي الرياضيات ومدرساتها لفكرة استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، لكن قد يكون هناك بعض التحديات في التطبيق الفعلي.
- أن أداة Mathway هي أداة لحلِ المسائل الرياضية عبر الإنترنت، لكنها ليست شائعة الاستخدام مقارنة بأداة ChatGPT أو منصات التعلم.
- حصل Photomath على أقل نسبة ممكنه، ربما لأنه يركز على الحلول الفورية أكثر من كونه أداة تطبيق تتيح للمستخدمين حل المسائل الرياضية بسرعة عن طريق التقاط صورة للمسألة باستخدام كاميرا الهاتف، ويتقدم حلولا تفصيلية خطوة بخطوة، مما يساعد المستخدمين على فهم كيفية حل المسألة بأنفسهم.
- أن هناك توافقا واسعًا بين مدرسي الرياضيات ومدرساتها حول أهمية توفير المنصات التعليمية المجانية أو منخفضة التكلفة والمجتمعات الإلكترونية التي تساعدهم في تبادل المعرفة والخبرات.
- أن نقص التدريب لمدرسي الرياضيات ومدرساتها هو أحد العوائق الرئيسية أمام تبني الذكاء الاصطناعي.
- أن امتلاك المهارات التقنية لبعض مدرسي الرياضيات ومدرساتها لا يعني بالضرورة امتلاك معرفة عميقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.
- الحاجة الماسة إلى توفير بنية تحتية تكنولوجية قوية في المدارس.
- الحاجة الماسة إلى تحفيز المجتمع التعليمي وأولياء الأمور لتقبل هذه التقنيات الحديثة.
- ضرورة تدريب مدرسي الرياضيات ومدرساتها على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل فعال.
- قد تكون تكلفة تطبيقات الذكاء الاصطناعي مرتفعة في بعض الأحيان، مما ينعكس سلباً على استخدامها .

• ثالثاً: التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها القائمون على هذا البحث، فإنهم يطرحون التوصيات الآتية:

- عمل دورات تدريبية وورشات عمل لمدرسي الرياضيات ومدرساتها في المدارس المتوسطة والاعدادية لمواكبة المستجدات التكنولوجيا الحديثة.
- تقديم ندوات حول مدى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية لمدرسي الرياضيات ومدرساتها في المدارس المتوسطة والاعدادية.
- الحاجة الماسة لتطوير المعرفة والمهارات في المجال الخاص ب: " معرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات" سواء من خلال الدورات التدريبية أو عن طريق دمج الذكاء الاصطناعي بشكل أكبر في العملية التعليمية التعلمية.

• رابعاً: المقترحات:

في ضوء النتائج التي تمَّ التوصل إليها، يطرح القائمون على البحث الحالي المقترحات الآتية:

- إجراء دراسة مماثلة حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر طلبة الجامعات العراقية.
- تقويم معوقات تطبيق الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات.
- تطوير منصات إلكترونية تدريبية تتيح لمدرسي الرياضيات ومدرساتها تجربة الأدوات دون تكاليف عالية.
- إنشاء دورات إلزامية حول الذكاء الاصطناعي ضمن برامج إعداد المدرسين في الجامعات العراقية.
- تصميم برامج حوافز وتشجيع لمدرسي الرياضيات ومدرساتها الذين يستخدمون الذكاء الاصطناعي بطرق مبتكرة.
- إقامة ورش عمل لأولياء الأمور لتعريفهم بأهمية الذكاء الاصطناعي في تعليم أبنائهم.
- تشجيع استخدام أدوات المناقشة والتعاون من خلال ورش عمل لتعريف مدرسي الرياضيات ومدرساتها بفوائدها في بيئات التعلم التفاعلية.
- دراسة أسباب انخفاض استخدام بعض الأدوات عبر الاستبيانات، وذلك لمعرفة العوائق التي تواجه المعلمين في تبنيها.
- تعزيز استخدام تطبيقات إنشاء المحتوى عبر توفير عملية التدريب على كيفية دمجها في المناهج الدراسية.
- تطوير أدوات ذكاءٍ اصطناعي تتوافق مع المناهج الدراسية المعتمدة، وتعالج مشكلة المحتوى غير الدقيق.
- التوعية بمخاطر الاعتماد الزائد على الذكاء الاصطناعي من خلال استراتيجيات تدريس تدمج بين الذكاء الاصطناعي والتفكير.
- تحسين البنية التحتية التقنية لتوفير اتصال مستقر بالإنترنت وضمان تكافؤ الفرص لاستخدام الأدوات الرقمية.

• مراجع البحث:

• أولاً: المراجع العربية:

- الأسطل، محمود زكرياء، وعقل، مجدي سعيد، والأغا، إياد محمد (٢٠٢١). "تطوير نموذج مقترح على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس". **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية**، ٢٩(٢).
- بدري، نعيم عجيمي(٢٠٢٤)"معوقات استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر مدرسي الرياضيات في محافظة ذي قار". **مجلة جامعة سومر للعلوم الإنسانية**، ٦٦٥ – ٦٨٢.
- بدوي ، محمد محمد عبد الهادي(٢٠٢٢). " تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: التحديات والآفاق المستقبلة". **المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي**، ١٠(٢).
- بونيه، آلن، وترجمة علي صبري فرغلي(١٩٩٣). **الذكاء الاصطناعي: واقعه ومستقبله**. الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
- الجديدية، كوثر خلفان، والريامي، محمد ناصر، والمزيدي، ناصر سليم، والصقري، محمود ناصر(٢٠٢٤). "درجة امتلاك معلمي الرياضيات في محافظتي جنوب الباطنة والداخلية بسلطنة عمان لمفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته واتجاهاتهم نحوه". **مجلة المناهج وطرق التدريس**، ٣(١٢)، ١ – ١٩.
- الرويشد، نهى راشد(٢٠٢٣)." درجة معرفة معلمي الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التدريس ومعوقاتها في مدارس التعليم العام بدولة الكويت". **مجلة كلية التربية بجامعة الإسكندرية**، ٣٣(٤)، ٢٢٩-٢٤٨(الجزء الثاني).
- سالم، أحمد(٢٠٠٤). **تكنولوجيا التعليم والتعليم الإلكتروني**. الرياض: مكتبة الرشد.
- السعيدي، حميد بن مسلم، والشيدي خالد جمعة(٢٠٢٢). " درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي بسلطنة عمان". **مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث**، ١٠(٥)، ١٦٩-١٨١.
- الشبل، منال بنت عبدالرحمن يوسف (٢٠٢١)."تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية". **مجلة تربويات الرياضيات**، ٢٤(٤)، ٢٧٨- ٣١٠.
- شحاته نشوى رفعت(٢٠٢٢). "توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية". **مجلة الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي**، ١٠(٢).
- شعشاعة ، سها وائل مصطفى (٢٠٢٤) : بعنوان "أثر استخدام المنصات الرقمية وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إكتساب مهارات الرياضيات وزيادة دافعية الطالبات نحو التعلم بالصف الثاني عشر العام " **المجلة العربية للتربية**، مجلد ٨، العدد ٤٣.
- عبد البر، عبد الناصر محمد عبد الحميد (٢٠٢٤) :"استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات (بين الآمال الواعدة والمحاذير الواجبة) " **مجلة كلية التربية –الجامعة المنوفية**، (الجزء الأول). عدد خاص.
- عبدالعزيز، هاشم فتح الله عبدالرحمن(٢٠٢١). "رؤية مستقبلية لتطوير منظومة التعليم في ظل الثورة الصناعية الرابعة وأحد أهم مخرجاتها (الذكاء الاصطناعي)". **المجلة التربوية لكلية التربية بجامعة سوهاج**، ٩١(٩١)، ٤٩٩١ – ٥٠١٤.
- عبدالله ، علي محمد غريب (٢٠٢٥). " أثر برنامج تدريبي في تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية على تنمية مهارات التفكير الحوسبي لدى طلابهم".**مجلة كلية التربية بجامعة بنها**، العدد ٤١.
- العوفي، حنان بنت حمدان، والرحيلي، تغريد عبد الفتاح(٢٠٢١)."إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية في تدريس مقرر الرياضيات لدى طالبات

المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في المدينة المنورة". **المجلة العربية للتربية النوعية**، ٥(٢٠)، ١٥٧ – ٢٠٢.

- الغامدي ، محمد بن فوزي (٢٠٢٤). **الذكاء الاصطناعي في التعليم**. ط١، مكتبة الملك فهد الوطنية ، الدمام، السعودية .
- القحطاني، ظبية جارالله فلاح(٢٠٢٤)." واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات من وجهة نظر المعلمات ومعوقات تطبيقه". **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، ١٧(٣) ٧٨٢- ٨١٠.
- اللصاصمة ، محمد حرب (٢٠٢٢) . **الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم (تطبيقات – ومشروعات)**. عمان: دار الجنان للنشر والتوزيع .
- الموسوي، واثق (٢٠١٩): **الذكاء الاصطناعي بين الفلسفة والمفهوم**. بيروت: دار اليقظة العربية للنشر والتوزيع.
- النجار، فايز جمعة(٢٠١٠)، **نظم المعلومات الإدارية**. عمان: دار الحامد للنشر والتوزيع.

• ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Cunska, A. (2020).” Effective learning strategies and artificial Intelligence (AI) :Support for accelerated math acquisition. In European Proceedings of International Conference on Education and Educational Psychology. European Publisher. -Ryu, M., & Han, S. (2018). The educational perception on artificial intelligence by elementary school teachers. Journal of information education society. 22(3), 317 – 324.
- Vargas, N. (2023). Secondary ELA teacher perceptions of the use of artificial intelligence as an instructional tool (Order No. 30695822). Available from ProQuest One Academic. (2900412932).