المجلة الدولية لتكنولوجيا التعليم والمعلومات
International Journal of Education and Information Technology
مجلة علمية – دورية – محكمة – مصنفة دولياً

مدى جاهزية معلمات الرياضيات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمرحلة الثانوية في مدينة الرياض.

The extent of mathematics teachers' readiness to employ artificial intelligence applications for the secondary stage in the city of Riyadh

أ. هيا بنت سعود بن حمود السهلي (١)*
* ماجستير تقنيات التعليم
د. لطيفة بنت خليل بن إبراهيم العتيق(٢)*
أستاذ مساعد بقسم تقنيات التعليم جامعة الملك سعود.

Haya Saud Hammoud Al-Sahli (1)*
* Master's degree in Educational Technologies
Dr. Latifa Khalil Ibrahim Al- Ateeq (2)*
Assistant Professor in the Department of Educational Technologies, King Saud University.

E-mail: Hayonah2008@gmail.com

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٤/٥/٨م تاريخ قبول نشر البحث: ٢٠٢٤/٦/١٢م

الكلمات المفتاحيّة:
تطبيقات الذكاء الاصطناعي- معلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية.

KEY WORDS:
Artificial Intelligence Applications, High School Mathematics Teachers.

مستخلص البحث:

هدف هذا البحث إلى قياس مدى جاهزية معلمات الرياضيات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمرحلة الثانوية في مدينة الرياض. ولتحقيق أهداف البحث؛ تم استخدام المنهج الوصفي المسحي. واستخدمت الباحثة الاستبانةَ أداةً لجمع البيانات. وقد تمثلت عينة البحث في (٢٠٣) معلمة من معلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية في مدينة الرياض.

وقد توصل البحث إلى مجموعة من النتائج، من أهمها: وجود مستوى مرتفع من المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض، بمتوسط حسابي (4.52) وانحراف معياري قدره (0.53). كما أوضح البحث وجود مستوى مرتفع من المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية، بمتوسط حسابي (4.49) وبانحراف معياري قدره (0.58). كما جاء محور "اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي" بمستوى مرتفع، بمتوسط حسابي (4.52) وبانحراف معياري قدره (0.61).

ABSTRACT:

This study aimed to measure the readiness of mathematics teachers to employ artificial intelligence applications in high schools in Riyadh city. To achieve the study's objectives, the descriptive survey method was used, and the study employed a questionnaire as a tool. The study sample consisted of 203 mathematics teachers for high school in Riyadh city .The study reached a set of important findings, among which is the existence of a high level of requirements necessary for employing artificial intelligence applications in teaching from the perspective of mathematics teachers in Riyadh city, with a high level, a mean average of 4.52, and a standard deviation of 0.53. The study also indicated a high level of obstacles in using artificial intelligence applications in teaching mathematics for the high school stage, with a high level, a mean average of 4.49, and a standard deviation of 0.58. Furthermore, the dimension "Mathematics teachers' attitudes towards employing artificial intelligence applications" was also high, with a mean average of 4.52 and a standard deviation of 0.61.

مقدمة الدراسة:

يشهد القرن الحادي والعشرون تطورات متسارعة في مجال تقنية المعلومات والاتصالات، مما يوجب على الأنظمة التربوية مواكبة هذه التطورات عن طريق الاهتمام بالمتعلمين، كي يصبح المتعلم إيجابيا وقادرًا على الفهم والتفكير، ويواجه المشكلات بحلول مناسبة. ويقتضي التطور في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ضرورة اختيار أفضل تقنيات التعلم، والتي أصبحت جزءا لا يتجزأ من العملية التعليمية، حيث اتجهت جميع مؤسسات المجتمع العالمي إلى تطبيقات الحاسب الآلي والأنظمة الذكية لمواجهة المشكلات التي قد تنجم عن هذه التغيرات السريعة، وخاصة في مجال العملية التعليمية، مثل تضخم المعلومات وزيادة عدد المتعلمين، وظهور طرق وأساليب متنوعة تدعمها تكنولوجيا الوسائل المتعددة يعتمد على توظيف المستحدثات التكنولوجية لتحقيق التعلم المطلوب بشكل أفضل، ولعل أهمها الذكاء الاصطناعي (عبدالعزيز، ٢٠٢٣، ص١٧٥).

أكدت دراسة الخيبري (٢٠٢٠) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي من التقنيات الحديثة التي تحاكي العقل البشري في إنجاز المهام بقدرات فائقة وبأقصر وقت وأقل تكلفة، كما أن التقنيات التعليمية الجديدة المدعمة بالذكاء الاصطناعي لها تأثير على التعريف بالتغيرات المهمة في تنظيم المؤسسات التعليمية ومحتوى وطرق التدريس، ومجموعة من الأدوار التي تقوم بها في النظام التعليمي.

وفي ظل التغيرات المعاصرة والثورة المعلوماتية والتقنية، يُلاحظ أن للرياضيات دورًا متبادلًا مع هذه الثورة، بل أسهمت فيها وتأثرت بها. وقد ظهرت فروع جديدة لعلم الرياضيات، وتغيرت أهداف تدريس الرياضيات فأصبحت تركز على الفهم والاستيعاب بجانب المهارات في العمليات الحسابية الأساسية، وتطورت أهداف تعليم الرياضيات من مجرد التركيز على الدقة والسرعة في إجراء العمليات الحسابية إلى التركيز على الفهم والقدرة على حل المشكلات التي تمثل أحد الأهداف الأساسية لتعليم الرياضيات (البدو، ٢٠١٧، ص١٣٦). ولمواكبة هذا التطور، وتحقيقًا لرؤية ٢٠٣٠؛ أنشأت المملكةُ العربية السعودية الهيئةَ السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) في عام (٢٠١٩).

وبناءً على ما سبق، وتحقيقًا لرؤية ٢٠٣٠؛ تظهر الحاجة للبحث في متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس. ومن هذا المنطلق يأتي هذا البحث للبحث في مدى جاهزية معلمات الرياضيات لتوظيف استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

مشكلة الدراسة:

أصبح استخدام التكنولوجيا من الركائز الأساسية لتطوير التعليم، وأخذت تطورًا ملحوظًا وواقعًا ملموسًا في التعليم؛ لما تمتلكه من إمكانيات متعددة. وبناءً على ذلك التوجه نحو الذكاء الاصطناعي،

والتطور الذي يشهده لمحاكاة الذكاء الإنساني وفهم عمليات العقل البشري؛ لذلك اتجه العلماء والخبراء لتطوير أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في الكثير من المجالات ومنها التعليم. وأثبتت نتائج العديد من الدراسات، ومنها دراسة (البرادعي، ٢٠١٧؛ عجام، ٢٠١٨)، أهميةَ الذكاء الاصطناعي في التعليم، وأن تقنيات الذكاء الاصطناعي يمكن أن تحل العديد من المشكلات التعليمية. ووفقًا للدراسات، فإنها قد تساعد على تحسين تعلم الطلبة. ومن خلال ما تم استعراضه فيما سبق، يتضح أن أنظمة التعليم أمام تحدٍّ كبير في توظيف أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، لرفع مستوى العملية التعليمية وتحسن نواتج التعلم. ويعد ظهور تطبيقات الذكاء الاصطناعي واستخداماتها وفي مجال التعليم بشكل خاص من المواضيع الحديثة الخصبة للدراسة والبحث، مما دعت الحاجة لإجراء هذا البحث للمساعدة في معرفة مدى جاهزية معلمات الرياضيات لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ لما له من خصائص وإمكانيات وقدرات متميزة في الموقف التعليمي. وتتمثل مشكلة هذا البحث في تقصي وفهم مدى جاهزية معلمات الرياضيات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات للمرحلة الثانوية في مدينة الرياض. وعلى الرغم من التطور المتسارع في تقنيات الذكاء الاصطناعي ودمجها في العديد من المجالات، بما في ذلك التعليم؛ لا تزال هناك تحديات تواجه المعلمين عند محاولة دمج هذه التقنيات في الفصول الدراسية، يشمل ذلك: نقص البنية التحتية التكنولوجية الملائمة، قلة التدريب المتخصص، والحاجة إلى فهم أعمق لكيفية تأثير الذكاء الاصطناعي على تعلم الرياضيات وتدريسها. وعليه، تسعى الدراسة لاستكشاف العوامل التي تؤثر على استعداد وقدرة المعلمات على توظيف هذه التقنيات بفعالية، بالإضافة إلى تحديد العقبات التي قد تحول دون استغلال هذه الأدوات التعليمية المتقدمة بشكلٍ كامل.

أسئلة الدراسة:

يهدف البحث إلى الإجابة عن التساؤل المحوري الآتي: ما مدى جاهزية معلمات الرياضيات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمرحلة الثانوية في مدينة الرياض؟ ويتفرع من التساؤل الرئيس مجموعة من التساؤلات الفرعية، وهي:

١. ما المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات؟

٢. ما المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية؟

٣. ما اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

أهداف الدراسة:

يهدف البحث إلى التعرف على مدى جاهزية معلمات الرياضيات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمرحلة الثانوية في مدينة الرياض. وبالإضافة إلى ذلك، فقد هدف البحث إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الفرعية:

١. تحديد المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات.

٢. التعرف على المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية.

٣. التعرف على اتجاهات معلمات الرياضيات لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

أهمية الدراسة:

- تأتي أهمية هذا البحث من أهمية تطوير تعليم وتعلم الرياضيات، وذلك من خلال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.
- يسهم هذا البحث في إلقاء الضوء على كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- يسهم في مساعدة القائمين على برامج التطوير المهني للمعلمين والمعلمات في تحديد الموضوعات الخاصة بالذكاء الاصطناعي التي تحتاجها معلمات الرياضيات.
- يسهم هذا البحث في الكشف عن أبرز متطلبات تعليم الرياضيات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- قد يكون هذا البحث نقطة انطلاق للباحثين في مجال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم مادة الرياضيات للمرحلة الثانوية، وهذا بسبب قلة الدراسات التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات للمرحلة الثانوية بصورة مستقلة.

حدود الدراسة:

التزم البحث بالحدود الآتية:

الحدود الموضوعية: اقتصر البحث على معرفة مدى جاهزية معلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

الحدود المكانية: تم تطبيق البحث على مدارس التعليم العام للمرحلة الثانوية بمدينة الرياض في المملكة العربية السعودية.

الحدود الزمانية: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (١٤٤٥هـ).

الحدود البشرية: تم استخدام عينة عشوائية من معلمات الرياضيات بالتعليم العام.

مصطلحات الدراسة:

الجاهزية:

وتُعرف الجاهزيةَ إجرائيًا بأنها:

قدرة معلمات الرياضيات على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومدى الاستعدادات الموجودة لدى معلمات الرياضيات حول تعليم وتعلم الرياضيات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

التوظيف:

المفهوم الإجرائي:

اعتماد معلمات الرياضيات للمرحلة الثانوية على استخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي (AI):

يعرف الذكاء الاصطناعي إجرائيًا بأنه:

"خصائص مميزة تمتاز بها البرامج الحاسوبية، تجعلها تحاكي قدرات البشر الذهنية والقدرة على التعلم".

وتُعرف تطبيقات الذكاء الاصطناعي إجرائيًا بأنها:

"استخدام البرامج والآلات والأجهزة أو الأنظمة القادرة على المحاكاة للذكاء البشري للقيام بالعمليات".

الإطار النظري والدراسات السابقة:

أولاً مفهوم الذكاء الاصطناعي في التعليم:

يحظى الذكاء الاصطناعي باهتمام واسع في العملية التعليمية في الآونة الأخيرة، ولذلك فإن الجمع بين كلٍ من مصطلح الذكاء الاصطناعي والتعليم إنما هو إشارة واضحة للنشاطات البحثية التي تركز على إيجاد وتطوير نظم تعليمية تعتمد على التقنيات المتقدمة، وذكر موسى وبلال (٢٠١٩) أن التعليم يساعد الطلاب على التعلم وتوسيع المعرفة المتراكمة للمجتمع، والذكاء الاصطناعي يوفر تقنيات لفهم الآليات الكامنة وراء الفكرة والسلوك الذكي.

ويُعرف التعليم والتعلم باستخدام الذكاء الاصطناعي بأنه:

استخدام وتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي من فروض وبديهيات؛ لإنتاج برامج تعليمية وتدريبية قادرة على التعامل والتحاور مع المتعلم، وتحاكي بدرجة كبيرة قدرات المعلم ذاته وسلوكه وتصرفاته في المواقف التدريسية المختلفة. وإن توظيف واستخدام الذكاء الاصطناعي في البرامج التعليمية قد يساعد على زيادة مهارة المتعلم والوصول إلى هدف البرنامج التعليمي بسرعة كبيرة، بحيث يمكن إعادة الأجزاء المهمة طبقًا لحاجة المتعلم، كذلك يرفع المستوى القيادي للمتعلم عن طريق تعليم نفسه بالخطو الذاتي باتباع الخطوات التحاورية والتعليمية الشارحة للمادة العلمية والتدريب على الاختبارات ومعرفة الإجابات الصحيحة؛ مما يؤدي إلى تقييم نفسه ومعرفة مستواه (محمد، ٢٠٢٠، ص ٣١).

وذكرت الخيبري (٢٠٢٠) أهم مبررات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، فأشارت إلى تطور العلوم السلوكية والتربوية، وظهور بعض العلوم التربوية الجديدة مثل علم التعلم وعلم التصميم التعليمي؛ الأمر الذي يستدعي البحث في كيفية تطوير هذه المعرفة واستثمارها لتطوير العملية التعليمية بجميع عناصرها ورفع مستواها الكيفي، كما أشارت إلى الانفجار السكاني والمعرفي حيث النمو المطرد لأعداد المتعلمين وعدم قدرة المؤسسات التعليمية على استيعاب هذه الأعداد المتزايدة.

أهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم:

رفع كفاءة الأعمال الإدارية في المؤسسات التعليمية، ومعالجة نقص عدد المعلمين الأكفاء في بعض المجالات.

رفع كفاءة عمليات تطوير المناهج التعليمية، وتعزيز الإبداع والابتكار، والارتقاء بجودة التعليم، وتحسين وصول الفئات المختلفة إلى مواد تعليمية عالية الجودة، ودعم الطلاب –مع الانتباه إلى مستويات الذكاء المختلفة- وفهم مستوياتهم وسلوكهم.

الذكاء الاصطناعي يحدث ثورة في مجال التعليم بطرق عديدة، مما يعزز من فعالية وكفاءة العملية التعليمية. أحد أبرز جوانب هذه الثورة هو التخصيص الفردي لمسارات التعلم، حيث يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تحليل البيانات المتعلقة بأداء الطالب وتفضيلاته التعليمية، ومن ثم تقديم محتوى مخصص يتناسب مع احتياجاته وقدراته؛ هذا التخصيص يساعد في تعزيز فهم الطالب والتحصيل الدراسي ويجعل التعلم أكثر جذبًا وفعالية.

كما أن للذكاء الاصطناعي دورًا مهمًا في توفير الوقت والجهد للمعلمين من خلال أتمت المهام الروتينية مثل التقييم والتصحيح. بإمكان الأنظمة المستندة إلى الذكاء الاصطناعي تقييم الإجابات الطلابية وتقديم تغذية راجعة فورية؛ مما يتيح للمعلمين التركيز على التدخلات التعليمية المعقدة والتفاعل المباشر مع الطلاب. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لهذه التقنيات مساعدة المعلمين في تتبع تقدم الطلاب بدقة، وتحديد المجالات التي قد يحتاجون فيها إلى دعم إضافي.

في سياق البحث والتطوير التعليمي، يساهم الذكاء الاصطناعي في اكتشاف نماذج وأنماط جديدة قد تكون غير واضحة للباحثين. من خلال تحليل كميات كبيرة من البيانات التعليمية، يمكن للذكاء الاصطناعي تقديم رؤى قيمة حول كيفية تعلم الطلاب وتفاعلهم مع المواد التعليمية؛ مما يساعد في تحسين استراتيجيات التدريس وتطوير محتوى تعليمي أكثر فعالية. بالتالي، يعزز الذكاء الاصطناعي من قدرة المؤسسات التعليمية على تقديم تعليم عالي الجودة يلبي احتياجات جميع الطلاب.

١. مجالات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم:

ذكرت اليونسكو (٢٠١٩) خمس مجالات:

- إدارة التعليم وتقديمه.
- تمكين التدريس والمعلمين.
- الذكاء الاصطناعي لتقويم التعلم والتعليم.
- تنمية القيم والمهارات اللازمة للحياة والعمل.
- تقديم فرص التعلم مدى الحياة للجميع.

فالذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم يتيح مجالات جديدة في التعليم والتعلم، فهو يساعد في خلق مواد تعليمية جديدة ومبتكرة وتجارب تعلم مبنية على الأنماط والقواعد المستخرجة من البيانات التعليمية.

وهو تصميم المواد التعليمية الجديدة التي تتوافق مع المعايير التعليمية، أيضًا يساهم في توفر التعلم الشخصي، ومثال على ذلك تطبيق "Quizz Gpt" الذي يسمح بتوليد اختبار حول أي موضوع وبأي مستوى من الصعوبة.

الذكاء الاصطناعي التوليدي يبشر بإمكانيات جديدة مثيرة في مجال التعليم، خصوصًا في تطوير المحتوى التعليمي وتخصيص تجارب التعلم. يمكن لهذه التقنيات توليد مواد دراسية مخصصة تناسب احتياجات ومستويات مختلفة من الطلاب، بدءًا من إنشاء نصوص تعليمية مبسطة للمبتدئين إلى تقديم مشكلات وسيناريوهات معقدة للمتقدمين. هذا لا يعزز فقط من تفاعل الطلاب وتحفيزهم، بل يمكن أن يساعد أيضًا في تغطية مجموعة أوسع من الموضوعات والمفاهيم بطريقة أكثر فعالية؛ مما يسهم في تعميق فهم الطلاب وتعزيز مهارات التفكير النقدي لديهم.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي أن يلعب دورًا مهمًا في تحديث طرق التقييم التعليمي، من خلال توليد اختبارات وأسئلة مخصصة تلقائيًا بناءً على تقدم كل طالب وأدائه الأكاديمي. يمكن تقديم تقييمات أكثر دقة وشمولية تعكس بشكل فعال قدرات الطلاب الفعلية؛ وهذا يمكن المعلمين من توفير تغذية راجعة أكثر استهدافًا وتحديد المناطق التي قد يحتاج الطلاب إلى مزيد من الدعم فيها، مما يسهم في تحسين العملية التعليمية بشكل عام.

٢. تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

الطبيعة الرقمية والديناميكية للذكاء الاصطناعي توفر مجالا مختلفا لا يمكن العثور عليه في البيئة التقليدية للمدرسة، فتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ستمكّن من اكتشاف حدود جديدة وإنشاء تقنيات مبتكرة. ويوجد تطبيقات للذكاء الاصطناعي تستخدم في إدارة المؤسسات التربوية، وتطبيقات تستخدم في عملية دعم المعلمين، وتطبيقات تستخدم في دعم المتعلمين. ومن بين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ما ذكره سعد الله وشتوح (٢٠١٩)، وتم اختصارها كالآتي:

المحتوى الذكي: قامت شركات بإنشاء "محتوى ذكي" بتحويل الكتاب الورقي إلى كتب ذكية متصلة بغايات التعليم، إذ تستخدم تقنيات قائمة على الذكاء الاصطناعي لنشرها،

وتتضمن ملخصات الفصول واختبارات الممارسة الصحيحة والاختيارات المتعددة. كما تقوم شركات أخرى أيضًا بإنشاء منصات محتوى ذكية متكاملة، مع دمج المحتوى بتمارين الممارسة والتقييم.

أنظمة التعليم الذكية: وهي أنظمة حاسوب مصممة لدعم وتحسين الأداء التعليمي، بتوفير دروس فورية دون تدخل من مدرس بشري، مستخدمةً عددًا من تقنيات الحوسبة والذكاء الاصطناعي:

- **تقنيات الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR):**

حيث إن تقنية الواقع الافتراضي هي محاكاة لخوض تجارب مختلفة، كالمشاركة في مباراة لكرة القدم أو زيارة أماكن معينة وهو جالس في منزله.

أما تقنية الواقع المعزز فهي تختلف؛ إذ تنتقل بالمشاهد بعرض ثنائي أو ثلاثي الأبعاد في محيط المستخدم، وبذلك يتم دمج هذه المشاهد أمامه، لخلق واقع عرض مركب.

- **تعليم الروبوتات:**

يستفيد الطالب من هذا التطبيق من خلال نقله من النظري إلى العملي التطبيقي، عبر دمج المواد التعليمية من العلوم والرياضيات والهندسة والتكنولوجيا والفن معًا بما يعرف بـSTEAM .

- **النظم الخبيرة:**

يتمثل هذا التطبيق ببرنامج مصمم لمحاكاة وتقليد الذكاء الإنساني، أو المهارات الإنسانية، أو السلوك البشري، ويمكن أن يساعد هذا التطبيق في تقديم تعليم مخصص أو تغذية راجعة فورية للمتعلمين.

١- المعلم وأنظمة الذكاء الاصطناعي في التعليم:

الأنظمة التعليمية الذكية تساعد المعلمين على التنوع والتحرر من استخدام نهج واحد للجميع، فتعمل منصات التدريس على تزويد المدرسين بمعلومات حول أداء الطلاب ونقاط القوة والضعف لديهم؛ مما يساعدهم على تحديد احتياجاتهم وتقديم الإرشادات لهم.

وقد قام أبو حسنين (Abu Hasanein, 2018) بتصميم وتطوير أنظمة تعليمية ذكية للحاسوب. وكانت نتائج دراسته إيجابية، حيث اتفق الطلاب والمعلمون على أن استخدام هذه الأنظمة سيكون له أثر إيجابي على تحصيل الطلاب. وخلصت الدراسة إلى أن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، وعلى وجه التحديد نظام التدريس الذكي، سيزيد التحصيل الأكاديمي للطلاب في التعليم ويرفع من قدراتهم العلمية.

٢- الذكاء الاصطناعي وتدريس الرياضيات:

إن تعليم الرياضيات يساهم في تنمية مهارات عالية من الإبداع والتفكير العلمي، والمعرفة، وحل المشكلات. واستجابةً للتقدم العلمي والمعرفي؛ أدخلت الأنظمة التربوية تقنيات الذكاء الاصطناعي والحاسوب في نظمها مواكبةً لمتطلبات العصر. كما ذكرت دراسة الشبل (٢٠٢١) أنه:

أصبح الذكاء الاصطناعي عنصرًا فاعلا في بيئة المتعلم في المواد الدراسية المختلفة ومنها الرياضيات، وأصبحت مهارة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي من المهارات المهمة لمعلم الرياضيات، بالإضافة إلى امتلاك المعرفة الخاصة ببرمجيات الحاسوب التطبيقية التي يمكن استخدامها في تدريب الرياضيات، للتكنولوجيا أهمية قصوى في تعلم الرياضيات، وتدعم من تعلم الطلبة للمعرفة الرياضية، كما أنها تنظر إلى التكنولوجيا كوسيلة تدعم التعليم الفعال للرياضيات وتؤثر على ماهية الرياضيات التي تدرس.

٣- الذكاء الاصطناعي ومعلمو الرياضيات:

أوضح شولمان أن المعرفة المطلوبة للتدريس يجب أن تدمج بين معرفة المادة العلمية للمحتوى، ومعرفة طرائق التدريس. كما توصل إلى ما يسمى بمفهوم "المعرفة التربوية للمحتوى"، وبين أنها خليط فريد من المحتوى وطرائق التدريس؛ بغية فهم موضوع معين، وهي بدورها تشير إلى المعرفة المهنية للمعلمين وطرائق تمثيل الموضوع وتشكيله؛ لجعله مفهوما لدى الآخرين، إضافة إلى استحضار المفاهيم السابقة ومحاولة التغلب على صعوبات التعليم (عثمان والعابد، ٢٠١٨).

كما أشارت دراسة باباس وأثناسيوس (Marios, Athanasios, 2016) إلى دمج الدروس الخصوصية بتقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، من أجل تقليد المعلم البشري، وهذه النظم الخبيرة قادرة على تقييم كفاءة الطالب، لتقديم أمثلة محلولة وتمارين للممارسة في كل موضوع، وكذلك لتقديم تغذية راجعة فورية للمتعلمين. وتمثل الدراسة استعراضًا منهجيًا لبعض الدراسات الأكثر تمثيلا للعقد الماضي، التي تقيم مساهمة نظم الدروس الخصوصية التي وضعت حتى الآن في تعليم الرياضيات. كما توصلت الدراسة إلى اعتبار نظم الدروس الخصوصية الذكية الاتجاهَ الجديد في تعليم الرياضيات.

ثانياً: النظريات المفسرة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

وضح بايونج (2016) مجموعة من النظريات التي تفسر الذكاء الاصطناعي، وهي:

- آلات الحساب والذكاء: ينص هذا القانون على أن الجهاز يعمل بذكاء اصطناعي يضاهي الإنسان، فذكاؤه يماثل ذكاء الإنسان، وتفيد النظرية أن نحكم على ذكاء الآلة بناءً على أدائها.

- نظرية عدم الاكتمال الخاصة بجودل: لا يمكن لنظام رسمي (مثل برنامج حاسوبي) إثبات جميع البيانات الحقيقية، ويعتقد روجرز وآخرون غيره أن نظرية جودل

وضعت حدودًا لما يمكن أن يفعله الإنسان.

ولقد ذكر الرومي والقحطاني (٢٠٢٢) في دراستهما النظريات المفسرة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وهي:

- **نظرية التعلم البنائية التربوية، وتبرز أهميتها فيما يأتي:**

أن المتعلم هو الذي يبني المعرفة، والدور النشط له.

والتعلم القائم على حل المشكلات والاستقصاء والممارسة وتبادل الأدوار، والتعلم المدعم، والتعلم التشاركي.

- **النظرية البنائية والتقنية:**

حثت الدراسات الحديثة في الذكاء الاصطناعي في التعليم على ضرورة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ لأنها تجعل المتعلم محور العملية التعليمية وإكساب الطلاب مهارات القرن الحادي والعشرين.

- **نظرية التعلم التشاركية:**

تقدم هذه النظرية بعض الأساليب، مثل التعلم النشط والتعلم بالممارسة، فهي تركز على الدور الذي يؤديه الحوار في بناء المعرفة، وتبادل المعلومات ونشرها، والتحليل، والتطبيق، والنقد. وتكون من خلال بيئات التعلم التشاركية على الإنترنت، ويكون هذا التشارك في وجود المعلمين والخبراء والممارسين؛ وهو ما يسهم في توجيه العملية التعليمية (هارسم، ٢٠١٧/ ٢٠٢٠، ص ٢٢٢).

ومن خلال البحث الحالي، نجد أن اتباع الأساليب التدريسية البنائية والتشاركية يعزز مهارات الذكاء الاصطناعي لدى المتعلمين، وأن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساهم في تحسين مخرجات التعلم وتنمية المهارات.

- **نظرية انتشار المستحدثات/ الابتكارات:**

عرف روجرز عملية تبني الأفكار الجديدة والمستحدثة بوجه عام بأنها: العملية العقلية التي يمر خلالها الفرد من وقت سماعه أو علمه بالفكرة أو الابتكار حتى ينتهي به الأمر إلى أن يتبناها.

ومن خلال ربط هذه النظرية بالبحث الحالي، يتضح أن تبني الأفكار والمستحدثات والابتكارات من قبل المجتمع وأفراده أمرٌ ضروري ومهم، ويتفق مع البحث في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم وتحسين نواتجه.

الدراسات السابقة:

اهتمت العديد من الدراسات بموضوع الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم، وتنوعت بين دراسات عربية وأجنبية.

أولًا: الدراسات المحلية والعربية:

١. دراسة العمري (٢٠١٩) بعنوان: "أثر استخدام روبوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية".

هدفت إلى التعرف على روبوتات الدردشة للذكاء الاصطناعي ودورها في تنمية الجوانب المعرفية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمحافظة جدة. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، مستخدمةً أداة الاختبار المعرفي. وطُبقت على مجموعتين: تجريبية وضابطة. ودلت النتائج على وجود فروق دالة إحصائيا عند بين متوسط درجات أفراد المجموعتين، ووجود فروق دالة معنويا في التطبيق البعدي للاختبار بين المجموعتين عند مستويات التذكر والفهم والتطبيق، لصالح المجموعة التجريبية.

مما يؤكد فاعليةَ روبوتات الدردشة للذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية.

ومما سبق، يتضح ربط تقنية الذكاء الاصطناعي بالمجالات المختلفة، مثل الرياضيات والعلوم والحاسوب

٢. دراسة الياجزي (٢٠١٩) بعنوان: "استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية".

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية. وتعد هذه الدراسة استكمالا للخريطة البحثية في تكنولوجيا التعليم، وخاصةً في ضوء توجهات رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠ بالاهتمام بتوظيف التكنولوجيا في التعليم. وقد اعتمدت الباحثة على المنهج الاستقرائي، باستخدام الأسلوب الوصفي التحليلي من خلال التحليل النظري الخاص بالذكاء الاصطناعي. كما توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات، ومنها عقد المؤتمرات والمحاضرات والندوات وورش العمل بشكل إلكتروني على مدار العام، بالإضافة إلى إعادة النظر في المناهج والمقررات المدرسية بحيث تتضمن تقنيات المعلومة المرتبطة بالذكاء الاصطناعي، لا سيما في مقررات الهندسة والرياضيات والعلوم.

ويتضح مما سبق أهمية الذكاء الاصطناعي في تنمية قدرات التلاميذ، ومراعاة الفروق الفردية، والقدرة على حل المشكلات ومراعاة تنمية التفكير العلمي لدى التلاميذ.

٣. دراسة الحجيلي والفراني (٢٠٢٠) بعنوان: "العوامل المؤثرة على قبول المعلم لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT)". هدفت الدراسة إلى التعرف على العوامل المؤثرة على قبول المعلم لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT). وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وطبقت على (٤٤٦) معلمًا ومعلمة.

وتوصلت إلى مجموعة من النتائج، ومن أبرزها: أن المعلمين لديهم درجة قبول كبيرة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم في ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا (UTAUT). كما توصلت أيضًا إلى أن كلًا من (الأداء المتوقع– الجهد المتوقع- التأثير الاجتماعي– التسهيلات المتاحة) تؤثر بشكل إيجابي على نية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم.

٤. دراسة الشبل (٢٠٢١) بعنوان: "تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية". هدفت الدراسة إلى معرفة مستوى تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعلم وتعليم الرياضيات، والتعرف على تصوراتهن حول متطلبات تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي.

ولتحقيق أهداف الدراسة؛ قامت الباحثة بإعداد استبانة مكونة من محورين، الأول: تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي، والمحور الثاني: تصورات معلمات الرياضيات حول متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي؛ توظيف 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 بكلٍ 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 صورة مناسبة. بينما كانت تصورات معلمات الرياضيات حول متطلب "دعم المدرسة بأجهزة وأدوات الذكاء الاصطناعي والروبوتات كمصادر تعليمية لإثراء المتعلمين" جاءت بدرجة ضعيفة. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تصورات المعلمات نحو متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي.

ومن **هنا**، ظهرت لدى الباحثة الحاجة نحو توظيف بعض التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، والتي تعتبر من الأهداف من أجل تحسين عمليتي: التعليم والتعلم، وتعزيز المهارات اللازمة للحياة والعمل في عصر الذكاء الاصطناعي.

٥. دراسة الرومي والقحطاني (٢٠٢٢) بعنوان: "مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين نواتج التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء التجارب العالمية.

هدفت الدراسة إلى تحديد مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسن نواتج التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء التجارب العالمية، من خلال توضيح دور مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين نواتج التعلم، وتشخيص الواقع وتحديد المتطلبات والكشف عن المعوقات، والاستفادة من التجارب العالمية البارزة والأطر النظرية في هذا المجال.

وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي الوثائقي، والمنهج الوصفي المسحي. وطُبقت على عينة قصدية بلغت (٣٠) من الخبراء، وعينة عشوائية طبقية متناسبة بحسب المناطق بلغت (٤١٤) من مديري المدارس الثانوية.

وقد توصلت إلى مجموعة من النتائج، من أبرزها: الدور العالي جدًا لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين نواتج التعلم لدى الطالب في المجالات الخمسة (البيئة الصفية– المحتوى وطرق التدريس– التقويم- المعلم- الطالب)، وضعف الواقع المطبق في المدارس الثانوية في المملكة العربية السعودية، مع وجود فروق في استجابات أفراد العينة وكانت لصالح التعليم الأهلي وحملة الدكتوراه. وتوصلت الدراسة أيضا إلى تحديد مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين نواتج التعلم لدى الطالب في المرحلة الثانوية في ثلاثة مستويات، المستوى الأول: المهارات التمكينية وكانت الجهة المستهدفة فيها القيادات العليا، المستوى الثاني: المهارات المستهدفة والجهة المستهدفة فيها المعلمون، المستوى الثالث: المهارات الناتجة والجهة المستهدفة فيها الطلاب؛ وقد حددت في ضوء النتائج الميدانية وفي ضوء التجارب العالمية والدراسات السابقة.

٦. دراسة الحسيني (٢٠٢٣) بعنوان: "دور الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية لتحقيق رؤية دولة الكويت ٢٠٣٥".

هدفت الدراسة إلى التعرف على أهمية الذكاء الاصطناعي في تنمية العملية التعليمية للمرحلة الابتدائية في ضوء رؤية دولة الكويت ٢٠٣٥، والتحديات التي تواجه استخدامها في التعليم من وجهة نظر معلمي ومعلمات العلوم للمرحلة الابتدائية بدولة الكويت. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي. وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) معلمًا ومعلمة في منطقة حولي التعليمية بدولة الكويت. وكانت توصيات الدراسة كالآتي:

نشر الوعي وتدريب المعلمين والمعلمات وذلك بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي من خلال عقد الدورات التأهيلية والمؤتمرات الدورية والمحاضرات التدريسية النافعة، وإدراج موضوع أهمية الذكاء الاصطناعي وأهمية تطبيقه كأسلوب تعليمي جديد في تعليم مادة العلوم في برنامج إعداد معلمي ومعلمات مادة العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية.

ثانيا: الدراسات الأجنبية:

١. دراسة كاستني (Karsentim, 2019) بعنوان: "الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ الحاجة الملحة إلى إعداد المعلمين لمدارس الغد". هدفت الدراسة إلى تقديم لمحة عامة عن الاستخدامات التعليمية للذكاء الاصطناعي في التعليم. وقد استخدمت المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أنه لا يمكننا أن نطلب من جميع المعلمين أن يصبحوا خبراء في الذكاء الاصطناعي، ولكن يجب عليهم على الأقل أن يكونوا مستعدين للعمل في مدارس المستقبل، وفي الوقت نفسه يجب علينا تجهيز طلابنا بالأدوات التي يحتاجون إليها لبناء مجتمع الغد القائم على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي.

٢. دراسة استفزرا وآخرين (Estevez et al., 2019) بعنوان: "مقدمة الذكاء الاصطناعي لطلاب المرحلة الثانوية باستخدام برنامج سكراتش".

هدفت هذه الدراسة إلى نشر ثقافة واسعة لدى العامة بقضايا الذكاء الاصطناعي في إطار تعليمي تجريبي. وقد استخدم الباحثون برنامج تشفير داعم لتجربة بعض الآليات لأنظمة الذكاء الاصطناعي، حيث قاموا بوصف أجزاء ورشة العمل وتوفير دعم متدرج للطلاب عن طريق برنامج سكراتش؛ لفهم كيفية عمل عمليات الذكاء الاصطناعي، وقد قيس تأثيره على الطلاب في المرحلة الثانوية في إسبانيا عن طريق تعبئة استبانة قبل وبعد التجربة. وقد خلصت الدراسة إلى عدد من النتائج، من أهمها: أن الطلاب من فريق الذكاء الاصطناعي أدق وأكثر وعيًا.

٣. دراسة رديقوس جراسي وآخرين (Rodriguez-Garcia et al., 2020) بعنوان: "تقييم منصة تعليمية لتدريس الذكاء الاصطناعي للطلاب من سن (١٠- ١٦) سنة". وقد هدفت الدراسة إلى تقييم منصة تعليمية وضعتها الدولة للمربين والطلاب للعمل في مشاريع تطبيقية للذكاء الاصطناعي. شارك (١٣٥) طالبًا. وقد خلصت الدراسة إلى النتائج الإيجابية للمبادرة على معرفة الطلاب بالذكاء الاصطناعي، كما أظهرت النتائج أن أفكار الطلاب السابقة حول الذكاء الاصطناعي كانت تدور حول الآلة وبعد التدخل أصبحت تركز على حل المشكلة. وأكدت الدراسة أن هناك حاجةً ماسة إلى إضافة تمارين ومصادر أخرى للتعلم، وكشف استراتيجيات جديدة لجعل الطلاب يتعلمون الخوارزميات للتعرف على المعلومات.

٤. دراسة تشن وآخرين (chen et al., 2020) بعنوان: "التطبيق والفجوات النظرية عند تطوير الذكاء الاصطناعي في التعليم". هدف البحث إلى إجراء مراجعة شاملة ومنهجية للدراسات التي تناولت تطور استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم (AlEd). وقد استخدمت الدراسة المنهج التحليلي. وتوصلت إلى النتائج الآتية: إن هناك ندرة في الأبحاث التي تناولت استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي من جانب تفاعلها بعمق مع النظريات التعليمية. واقترحت الدراسة على الباحثين والعلماء: البحث عن إمكانيات تطبيق الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية الحقيقية، وبذل الجهود للتعرف على العلاقات التفصيلية بين إجابات المتعلمين والفهم المطلوب داخل أنظمة التدريس الذكية.

٥. دراسة ألنسو (Alonso, 2020) بعنوان: "تدريس الذكاء الاصطناعي القابل للتغير لطلاب المرحلة الثانوية". وقد شملت الدراسة طلاب مدرسة ثانوية في إسبانيا انخرطوا في ورش عمل تفاعلية باستخدامهم برنامج سكراتش، وهو برنامج وتطبيق مجاني للتعلم، وفيه يحل الأطفال المشكلات المختلفة عن طريق المتعة. وقد تعلم الأطفال كيف يبنون قاعدة بيانات خالية من الحيادية، وكيف يجهزون التقسيمات القابلة للتغير والمتعددة التفسير أيضًا. كما خلصت الدراسة إلى اقتراح حلقة منظمة بين تطوير المنهج من قبل المعلمين من جهة، ومسؤولي المناهج من جهة أخرى، وتشتمل هذه الحلقة على الإعداد وتصميم المحتوى وتصميم العملية التعليمية وتصميم التطوير وتنتهي بالتعزيز.

٦. دراسة أوشلو وآخرين (Ashaolu et al., 2021) بعنوان: "الذكاء الاصطناعي في التعليم". هدفت الدراسة إلى الكشف عن دور الذكاء الاصطناعي في التعليم والتعلم والفصول الدراسية، وأدوار المعلم والمتعلم في ظل هذه التكنولوجيا، والتوقعات المستقبلية التي ستحدثها في التعليم، وأدوار المعلمين. واستخدمت المنهج الوصفي. وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في التعليم يجعل التعليم يتمتع بدرجة أعلى من المرونة والتخصيص بصورة لم تكن من قبل، وأنها ستمثل ثورة في المدارس وفي الفصول الدراسية، كما أنها سهلت الكثير من مهام المعلم.

التعليق على الدراسات السابقة:

اختلفت الدراسات السابقة التي تم استعراضها من حيث الأهداف، والأدوات المستخدمة، والنتائج التي تم التوصل إليها. وسيتم استعراض أبرز أوجه الشبه والاختلاف بين الدراسات السابقة والدراسة الحالية، وأبرز أوجه الاستفادة منها في الدراسة الحالية.

١. الدراسات والبحوث السابقة التي تم الرجوع إليها تعد حديثة، حيث تراوحت بين عامي (٢٠١٩- ٢٠٢٣م).

٢. اختلفت الدراسة عن دراسة (العمري، ٢٠١٩؛ Chen et al., 2020; Estevez et al., 2019) في المنهج المستخدم.

٣. اتفقت مع (الحجيلي والفراني، ٢٠٢٠؛ الحسيني، ٢٠٢٣؛ الرومي والقحطاني، ٢٠٢٢؛ الشبل، ٢٠٢١؛ الياجزي، ٢٠١٩؛ Ashaolu et al., 2021; Karsentim, 2019) في المنهج المستخدم المتمثل في المنهج الوصفي.

جدول (١) يوضح توزيع أفراد عينة الدراسة وفقًا لمتغيرات الدراسة

الخبرة التعليمية	أقل من ٥ سنوات
	من ٥- ١٠ سنوات
	من ١٠- ١٥ سنة
	أكثر من ١٥ سنة
عدد الدورات	أقل من ٥ دورات
	من ٥- ١٠ دورات
	من ١٠- ١٥ دورة
	أكثر من ١٥ دورة

صدق الاتساق الداخلي:

تم احتساب درجة الصدق الداخلي على عينة استطلاعية عددها ٣٠ وللتحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة؛ قامت الباحثة بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، وجاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول الآتي:

جدول (٢) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه

المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض		المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية		اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي	
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
1	.766**	1	.754**	1	.868**
2	.505**	2	.731**	2	.859**
3	.806**	3	.522**	3	.762**
4	.817**	4	.590**	4	.878**
5	0.226	5	.729**	5	.894**
6	.761**	6	.737**	6	.904**
7	.920**	7	.748**	7	.882**
8	.732**	8	.746**	8	.844**
9	.751**	9	.912**	9	.846**
10	.663**	10	.834**	10	.899**
11	.761**	11	.768**	11	.955**
12	.790**	12	.791**		
		13	.747**		

معامل الارتباط دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$) **

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط لكل عبارة من عبارات أداة الدراسة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه جاءت دالة إحصائيًا، باستثناء العبارة رقم (5) في محور "المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض"، وقامت الباحثة بحذفها؛ كي يتحقق صدق الاتساق الداخلي للاستبانة.

صدق الاتساق لمحاور الأداة:

للتحقق من صدق الاتساق لمحاور الأداة؛ قامت الباحثة باستخراج معاملات الارتباط بين درجة كل محور من محاور الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة، وجاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول الآتي:

جدول (٣) معاملات الارتباط بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستبانة

المحور	معامل الارتباط
المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض	.704**
المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية	.880**
اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي	.883**

معامل الارتباط دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$) **

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط كانت دالة إحصائيًا؛ مما يعني تحقق صدق الاتساق لمحاور الاستبانة.

ثبات أداة الدراسة:

للتحقق من ثبات الأداة؛ استخدمت الباحثة معادلة ألفا كرونباخ، وجاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول الآتي:

جدول (٤) معاملات ثبات أداة الدراسة من خلال معادلة ألفا كرونباخ

المحور	معامل ألفا كرونباخ	عدد العبارات
المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض	0.920	11
المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية	0.929	13
اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي	0.962	11
الأداة ككل	0.959	35

يتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الثبات لمحاور الاستبانة تراوحت بين (0.962 -0.920)، وبلغ معامل الثبات الكلي للاستبانة (0.959) وهي قيمة تدل على ثبات الاستبانة.

الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

- التكرارات والنسب المئوية؛ لوصف خصائص عينة الدراسة.
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية؛ لحساب مستوى العبارات والمحاور.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson)؛ لحساب صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة.
- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)؛ لحساب ثبات أداة الدراسة.

وتم الحكم على درجة العبارات (مستوى استجابات عينة الدراسة وفقا للجدول التالي):

المتوسط المرجح	المستوى
من ٣,٤٠ إلى ٥,٠٠	مرتفع
من ٢,٦٠ إلى ٣,٣٩	متوسط
من ١ إلى ٢,٥٩	منخفض

عرض النتائج ومناقشتها:

- ما المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والترتيب لعبارات محور المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض، وجاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول الآتي:

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لاستجابات عينة الدراسة حول المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات فى مدينة الرياض

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارة	المستوى
1	توفير المصادر التعليمية بأجهزة وأدوات تدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.70	.65	1	مرتفع
3	دعم المتعلمين بأنشطة إلكترونية إثرائية في تعليم الرياضيات.	4.69	.59	2	مرتفع
2	تدريب المتعلمين على الأنشطة المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.65	.67	3	مرتفع
5	توظيف المتعلمين لأدوات الذكاء الاصطناعي في قاعات الدراسة.	4.58	.62	4	مرتفع
11	استخدام مواقع وبرامج المحاكاة التفاعلية للمناهج التدريسية في الرياضيات.	4.53	.73	5	مرتفع
10	الاطلاع على الاتجاهات الحديثة في برامج تعليم وتعلم الرياضيات من خلال الدورات أو الندوات أو المؤتمرات.	4.52	.71	6	مرتفع
8	استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعرف على الأشكال الهندسية واستنتاج خصائصها	4.51	.75	7	مرتفع
6	إضافة الأدوات والمناهج والمفاهيم المعلوماتية ودمجها في تدريس الرياضيات.	4.49	.73	8	مرتفع
9	استخدام الروبوتات لنمذجة الدروس.	4.47	.84	9	مرتفع
7	استخدام الذكاء الاصطناعي في إيجاد نواتج العمليات الحسابية والخوارزميات.	4.45	.85	10	مرتفع
4	توفير فصول دراسية مجهزة بأجهزة وأدوات الذكاء الاصطناعي، مثل: الروبوتات، أجهزة الواقع الافتراضي.	4.16	.91	11	مرتفع
	المتوسط العام للمحور	4.52	.53	مرتفع	

يتبين من الجدول السابق أن محور "المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض" جاء بمستوى مرتفع، حيث بلغ متوسط استجابة العينة لعبارات المحور (4.52) بانحراف معياري قدره (0.53). كما جاءت العبارة: "توفير المصادر التعليمية بأجهزة وأدوات تدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي" في المرتبة الأولى بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة (4.70) بانحراف معياري قدره (0.65). وفي المرتبة الأخيرة جاءت العبارة: "توفير فصول دراسية مجهزة بأجهزة وأدوات الذكاء الاصطناعي، مثل: الروبوتات، أجهزة الواقع الافتراضي" بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة (4.16) بانحراف معياري قدره (0.91).

يتضح مما سبق أن عبارة توفير المصادر التعليمية بأجهزة وأدوات تدعم تقنيات الذكاء الاصطناعي قد جاءت في المرتبة الأولى بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة (4.70) بانحراف معياري قدره (0.65). وهذا يتفق مع ما هدفت إليه دراسة أوشلو وآخرين (Ashaolu et al., 2021) عن دور الذكاء الاصطناعي وأهميته، مما يجعل التعليم يتمتع بدرجة أعلى من المرونة، وسهلت الكثير من مهام المعلم.

وأيضا اتفقت مع دراسة الرومي والقحطاني (٢٠٢٢) التي وضحت دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين نواتج التعلم.

- ما المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والترتيب لعبارات محور المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية، وجاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول الآتي:

جدول (٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لاستجابات عينة الدراسة حول المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارة	المستوى
7	عدم وجود دعم فني يتناسب مع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.	4.64	.62	1	مرتفع
4	عدم توفر الخبرة الكافية للمعلمات والمهارات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.63	.63	2	مرتفع
1	عدم وجود الدورات المعلنة لكيفية استخدام تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.63	.77	3	مرتفع
2	صعوبة متابعة الأعداد الكبيرة من الطالبات عبر تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.59	.73	4	مرتفع
8	التطبيقات العربية التي تخدم التعليم غير كافية في تقنية الذكاء الاصطناعي.	4.56	.72	5	مرتفع
13	الخوف من مشاكل الذكاء الاصطناعي في التعليم، مثل: فقدان مهارات التعلم الذاتي، عدم المساواة في الوصول.	4.55	.75	6	
3	تواجه الطالبة مشاكل ومعوقات مختلفة عند دراسة المادة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.48	.73	7	مرتفع
12	عدم تبني إدارة المدرسة استخدامَ تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.	4.44	.91	8	مرتفع
6	ضعف البنية التحتية التقنية الأساسية في المدرسة.	4.43	.67	9	مرتفع
10	عدم وجود حوافز مادية أو معنوية لمن يستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي في التدريس.	4.43	.89	10	مرتفع
5	الميل إلى استخدام طرق التدريس التقليدية من قبل المعلمات في المدرسة.	4.41	.96	11	مرتفع
م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارة	المستوى
11	لا يتناسب منهج الرياضيات للمرحلة الثانوية مع التقنيات المتوفرة للذكاء الاصطناعي.	4.31	1.00	12	مرتفع
9	يعتبر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل الفصل عاملًا مشتتا للطالبات.	4.26	1.07	13	مرتفع
المتوسط العام للمحور		**4.49**	**.58**	**مرتفع**	

يتبين من الجدول السابق أن محور "المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية" جاء بمستوى مرتفع، حيث بلغ متوسط استجابة العينة لعبارات المحور (4.49) بانحراف معياري قدره (0.58). كما جاءت العبارة: "عدم وجود دعم فني يتناسب مع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي" في المرتبة الأولى بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة (4.64) بانحراف معياري قدره (0.62). وفي المرتبة الأخيرة جاءت العبارة: "يعتبر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل الفصل عاملا مشتتا للطالبات" بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة (4.26) بانحراف معياري قدره (1.07).

اختلفت هذه النتيجة عن النتيجة التي توصلت إليها دراسة الشبل (٢٠٢١)، إذ توصلت إلى أن درجة تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي كانت بدرجة متوسطة.

وأيضا يتضح أن عبارة عدم وجود دعم فني يتناسب مع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي جاءت بمستوى مرتفع وهذا يتفق مع دراسة الياجزي (٢٠١٩) التي أوصت بعقد المؤتمرات والمحاضرات والندوات وورش العمل.

- ما اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والترتيب لعبارات محور اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وجاءت النتائج كما هي موضحة في الجدول الآتي:

جدول (٧) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لاستجابات عينة الدراسة حول اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارة	المستوى
11	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على استخدام الأنشطة بفعالية.	4.60	.66	1	مرتفع
5	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تدريس مادة الرياضيات بشكل ميسر.	4.56	.68	2	مرتفع
7	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تبسيط المفاهيم الرياضية المعقدة لدى الطالبات.	4.54	.68	3	مرتفع
8	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على جذب الطالبات لدروس وأنشطة مادة الرياضيات.	4.54	.63	4	مرتفع
9	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين مستوى الطالبات في مادة الرياضيات.	4.53	.74	5	مرتفع
م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	ترتيب العبارة	المستوى
6	تعمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إتاحة الفرصة للطالبة للوصول للمادة التعليمية في أي وقت.	4.51	.73	6	مرتفع
1	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطالبات على فهم مادة الرياضيات بشكل واضح وميسر.	4.50	.80	7	مرتفع
4	عرض الدروس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يزود الطالبات بمهارات إضافية.	4.50	.69	8	مرتفع
10	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تقييم الطالبات بشكل موضوعي.	4.48	.72	9	مرتفع
3	تتفاعل الطالبات مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل جيد.	4.47	.79	10	مرتفع
2	أشعر بالرضا عن مدى الفائدة التي تحصل عليها الطالبات من تعليم الرياضيات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.45	.77	11	مرتفع
	المتوسط العام للمحور	4.52	.61		مرتفع

يتبين من الجدول السابق أن محور "اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي" جاء بمستوى مرتفع، حيث بلغ متوسط استجابة العينة لعبارات المحور (4.52) بانحراف معياري قدره (0.61). كما جاءت العبارة: "تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على استخدام الأنشطة بفعالية" في المرتبة الأولى بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة (4.60) بانحراف معياري قدره (0.66). وفي المرتبة الأخيرة جاءت العبارة "أشعر بالرضا عن مدى الفائدة التي تحصل عليها الطالبات من تعليم الرياضيات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي" بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي للعبارة (4.45) بانحراف معياري قدره (0.77).

يتضح مما سبق أن عبارة تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على استخدام الأنشطة بفعالية جاءت بمستوى مرتفع، وهذا يتفق مع دراسة العمري (٢٠١٩) التي أكدت فعالية استخدام روبورت دردشة الذكاء الاصطناعي في تنمية الجوانب المعرفية لدى الطالبات.

وأيضا عبارة تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تدريس مادة الرياضيات بشكل ميسر جاءت بمستوى مرتفع، وتتفق بذلك مع دراسة الحجيلي والفرابي (٢٠٢٠) في أن المعلمين لديهم درجة قبول كبيرة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

خلاصة النتائج:

توصل البحث إلى عدة نتائج، تتمثل في النقاط الآتية:

- جاء محور "المتطلبات اللازمة لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمات الرياضيات في مدينة الرياض" بمستوى مرتفع، بمتوسط حسابي (4.52) وانحراف معياري قدره (0.53).
- جاء محور "المعوقات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الثانوية" بمستوى مرتفع، بمتوسط حسابي (4.49) وبانحراف معياري قدره (0.58).
- جاء محور "اتجاهات معلمات الرياضيات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي" بمستوى مرتفع، بمتوسط حسابي (4.52) وبانحراف معياري قدره (0.61).

التوصيات:

بناءً على ما توصلت إليه البحث من نتائج، توصي الباحثة بالآتي:

- توفير الدعم لإدارات التعليم، لتقوم من خلاله بتهيئة المدارس لاستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات.
- استحداث أنشطة تتعلق بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتسليط الضوء عليها؛ مما يسهم في زيادة الاعتماد عليها.
- تخصيص أقسامٍ للدعم الفني تسهم في تذليل الصعوبات التي تواجه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تقديم دورات تدريبية تزود المعلمين بالخبرة والمعرفة في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.
- إنشاء قنوات تواصل تحصل إدارات التعليم من خلالها على التغذية الراجعة التي من دورها تطوير تعليم الرياضيات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

المقترحات البحثية:

١. إجراء دراسات أوسع نطاقًا وأعمق حول تأثير الذكاء الاصطناعي على الأداء التنظيمي والقدرات الخاصة بالمعلمين والمعلمات في مؤسسات التعليم. يمكن أن تساهم هذه الدراسات في فهم أفضل لطبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات وتحديد المزيد من العوامل المؤثرة والتوجهات المستقبلية.

٢. ضرورة التركيز على تحسين القدرات التكنولوجية والرقمية للهيئة التعليمية بشكل عام. يمكن تحقيق ذلك من خلال تطوير البنية التحتية التكنولوجية المطلوبة، وتوفير الأدوات والتقنيات اللازمة، وتعزيز الوعي والثقافة التقنية داخل المؤسسة.

٣. متابعة الأبحاث والتطورات في مجال الذكاء الاصطناعي والتقنيات الرقمية ذات الصلة. يجب أن تبقى المؤسسات التعليمية على اطلاع دائم على التطورات الحديثة والابتكارات في هذا المجال، وأن تستخدمها كفرصة لتحسين الأداء التكنولوجي للمعلمين والمعلمات وتعزيز القدرات الرقمية للمؤسسات التعليمية

المراجع:

أولًا: المراجع العربية:

-الحجيلي، سمر أحمد؛ والفراني، لينا أحمد. (٢٠٢٠). العوامل المؤثرة على قبول المعلم لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم على ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا UTAUT. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، (١٤)، ٢١٥- ٢٥٢.

- البدو، أمل. (٢٠١٧). أثر التدريس المعملي اعتمادا على الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي لطالبات الصف الثاني عشر العلمي لمدارس عمان (رسالة دكتوراه). *المجلة الدولية لتطوير التفوق*، ٨(١٥).

- البرادعي، أشرف محمد. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمط عرض المحتوى الإلكتروني وأساليب التفاعل داخل المحاضرة الإلكترونية على التفكير الناقد وتحصيل الطلاب واتجاهاتهم نحو الذكاء الاصطناعي. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*.

- البشر، فاطمة عبد الله. (٢٠٢٠). *الذكاء الاصطناعي في العمل الإداري في الجامعات السعودية: المتطلبات والتحديات*. عمان: دار ومكتبة الحامد للنشر والتوزيع.

- البشر، منى عبد الله. (٢٠٢٠). متطلبات توظيف الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب وطالبات الجامعة السعودية من وجهة نظر الخبراء. *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ.

- الحسيني، بشاير. (٢٠٢٣). دور الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية لتحقيق رؤية دولة الكويت ٢٠٣٥. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج.

- الخيبري، صبرية محمد عثمان. (٢٠٢٠). درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب.

- الرومي، القحطاني. (٢٠٢٢). مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسن نواتج التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية في ضوء التجارب العالمية.

- سعدالله، عمار،وشتوح ،وليد.(٢٠١٩). أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم. برلين: المركز الديموقراطي العربي للدراسات.

- الشبل، منال. (٢٠٢١). تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*.

- صالح، فاتن عبد الله (٢٠٠٩): أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على جودة اتخاذ القرار، رسالة ماجستير، كلية إدارة الاعمال، جامعة الشرق الأوسط.

- عثمان، أحمد؛ والعابد، عدنان. (٢٠١٨). فاعلية برنامج تدريبي لتمكين معلمي الرياضيات من المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس وفق فاعليتهم الذاتية في اكتساب طلبتهم المفاهيم الرياضية وحل المشكلات. *مجلة دراسات العلوم التربوية*، ٤٥ (٤)، ملحق (٣).

- عجام، إبراهيم محمد. (٢٠١٨). الذكاء الاصطناعي وانعكاساته على المنظمات عالية الأداء: دراسة استطلاعية في وزارة العلوم والتكنولوجيا. *مجلة الإدارة والاقتصاد*،

جامعة المستنصرية، ٢١ (١١٥)، ٨٨- ١٠٢.

- العلي، عبد الستار؛ وقنديلجي عامر؛ والعمري، غسان. (١٤٤٣هـ). *المدخل إلى إدارة المعرفة*. ط٤، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

- العمري، زهور حسن. (٢٠١٩). أثر استخدام روبوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *المجلة السعودية للعلوم التربوية*، جامعة الملك سعود، (٦٤)، ٢٣- ٤٨.

- فاتن، الياجزي .(٢٠١٩م). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس.

- محمد، أسماء السيد؛ ومحمد، كريمة محمود. (٢٠٢٠). *تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

- موسى، عبد الله، بلال، أحمد (٢٠١٩م). الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، مصر.

- هارسم، ليندا. (٢٠٢٠). نظريات التعلم وتطبيقاتها في التعلم الإلكتروني. (صالح عبد الله العطيوي، مترجم)، الرياض، جامعة الملك سعود، العمل الأصلي نشر في ٢٠١٧.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

- Karsenti, T., (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. Formation et profession, 27(1), 105

- Alonso, J. M. (2020). Teaching Explainable Artificial Intelligence to High School

- Chen, Xieling, et al, (2020), Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education, Computers and Education: Artificial Intelligence 1 (2020) 100002. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002

http://dx.doi.org/10.18162/fp.2018.a166 .

- Abu Hasanein, A, H (2018). "An Intelligent Tutoring System for Developing Education Case Study (Israa University)." A Thesis Submitted for the Degree of Master. Faculty of Engineering & Information Technology. Al-Azhar University-Gaza

- Ashaolu, Tolulope Joshua, et al, (2021), Artificial Intelligence in Education, International Journal of Scientific Advances, Vol.2, Issue.1, PP. 5-11, ISSN: 2708-.2797

Estevez,J.,Garate,G.,&Grana,M.(2019).Gentle introduction to artificial intelligence for high-schoolstudents using scratch.

Karsenti,T.,(2019).Artificial intelligence in education:The urgent need to prepare teachers for tomorrow s schools.

MariosA.Pappas,AthanasiosS.Drigas(2019).Incorporation of artifichial Intelligence Tutoring Techniqmaticsues in Mathematics.

-Rodríguez-García, J. D., Moreno-León, J., Román-González, M., & Robles, G. (2020). Evaluation of an Online Intervention to Teach Artificial Intelligence with Learning ML to 10-16-Year-Old Students Students. International Journal of Computational Intelligence Systems, 1(31, 974-987).