واقع توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدينة المنورة

The Reality of Employing Artificial Intelligence Applications By Mathematics Teachers In The Educational Process In Medinah

إعداد

د. سلوى سالم حمزة برزنجي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد– كلية التربية – جامعة طيبة

DR. Salwa Salem Barzanji

Assistant Professor of Curricula and instruction in Mathematics, College of Education, Taibah University

واقع توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدينة المنورة

إعداد

د. سلوى سالم حمزة برزنجي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد–كلية التربية – جامعة طيبة

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن واقع توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، ولتحقيق ذلك أُستخدم المنهج الوصفي المسحي، وصممت الباحثة استبانة مكونة من (26) عبارة؛ موزعةً على ثلاثة محاور رئيسة، وطُبِّقت الدراسة على (315) معلم ومعلمة من معلمي الرياضيات في مراحل التعليم العام، وكشفت النتائج أن درجة معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؛ جاءت مرتفعة، وبمتوسط حسابي (3.51)، بينما جاءت درجة توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية منخفضة، وبمتوسط حسابي (2.11)، وجاءت التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بدرجة مرتفعة، وبمتوسط حسابي (4.12)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة تعزى إلى سنوات الخبرة، والمرحلة التعليمية، وعدد الدورات التدريبية في مجال التقنية. وأوصت الدراسة بعدد من التوصيات، من أبرزها إدراج مقرر الذكاء الاصطناعي ليكون أحد مقررات برامج إعداد معلم الرياضيات، والعمل على تضمينه كمادة أساسية في مراحل التعليم العام، والاهتمام بالتطوير المهني لمعلمي الرياضيات في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته؛ من خلال عقد برامج تدريبية ممتدة ومستمرة لتأهيل المعلمين وتدريبهم على توظيف تلك التطبيقات في الحياة الواقعية.

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، معلمي الرياضيات، العملية التعليمية.

The Reality Of Employing Artificial Intelligence Applications By Mathematics Teachers In The Educational Process In Medinah

DR. Salwa Salem Barzanji

Assistant Professor of Curricula and instruction in Mathematics, College of Education, Taibah University

Abstract:

This study aimed to reveal the reality of mathematics teachers' use of artificial intelligence applications in the educational process. To achieve this, the researcher designed a questionnaire consisting of (26) statements; Distributed into three main axes, the study was applied to (315) mathematics teachers in the general education stages. The results revealed that the degree of mathematics teachers' knowledge of the importance of employing artificial intelligence applications in the educational process; was high, while the degree of mathematics teachers' use of artificial intelligence applications in the educational process was low, and the challenges facing mathematics teachers in employing artificial intelligence applications in the educational process were high, The results also showed that there were no statistically significant differences between the responses of the study sample on the three study axes due to years of experience, educational stage, and number of training courses in the field of technology. The study recommended a number of recommendations, the most prominent of which is including the artificial intelligence course as one of the courses in mathematics teacher preparation programs, working to include it as a basic subject in the general education stages.

Keywords: Artificial Intelligence Applications, Mathematics Teachers, Educational Process.

المقدمة:

تتميز الثورة الصناعية الرابعة –التي يعيش العالم تحولاتها اليوم– بالتداخل بين مجموعة من التقنيات المستحدثة والمترابطة، مثل: الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، وتحليل البيانات الكبيرة، والروبوتات، والطباعة ثلاثية الأبعاد، والتي قد تعمل على إدخال تغيرات جذرية في متطلبات سوق العمل، والذي من المتوقع أن يشهد مستجدات نوعية في المهن؛ كاختفاء بعضها، وظهور أخرى جديدة، تعتمد على تكنولوجيات هذه الثورة وأبعادها، بالإضافة إلى تزايد الطلب على القوى العاملة القادرة على البحث والابتكار والتجديد والإبداع والتعلم الفعال؛ الأمر الذي يفرض على التعليم والتعلم حتمية التطوير والتغيير، وتوظيف تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، وتأهيل الأجيال القادمة؛ لمواجهة تحديات هذه الثورة بكفاءة واقتدار (الراسبية، 2021).

وأصبح الذكاء الاصطناعي من المقومات الوطنية التي تتسابق إلى استخدامه كثيرٌ من الدول المتقدمة؛ للاستفادة منه في بناء اقتصادات متينة، تعتمد على البيانات والتقنيات الحديثة، وتُعدُّ المملكة العربية السعودية من الدول السبَّاقة إلى استخدام تقنيات البيانات والذكاء الاصطناعي؛ لتحقيق مستهدفات رؤية المملكة 2030، ويظهر ذلك جلياً في إنشاء الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا)، المرتبطة برئيس مجلس الوزراء مباشرة؛ حيث تُعدُّ الجهة المختصة في المملكة بالبيانات والذكاء الاصطناعي، وهي صاحبة الاختصاص الأصيل في كل ما يتعلق بالتشغيل والأبحاث والابتكار في قطاع البيانات والذكاء الاصطناعي؛ لتعزّز مكانة المملكة ضمن أفضل الدول الرائدة في الاقتصادات المستدامة المعتمدة على البيانات (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2022)

وقد حقَّقت المملكة العربية السعودية المركز الأول عربيًا، والمركز 22 عالميًا في المؤشر العالمي للذكاء الاصطناعي، مقارنةً بالمركز 29 عالميًا، كما استضافت في حدثٍ ضخمٍ وفريدٍ من نوعه المؤتمر والمعرض الدولي للذكاء الاصطناعي، والحوسبة السحابية في العاصمة الرياض (2022)، الذي شارك فيه نخبةٌ من المختصين والخبراء المحليين والدوليين في مجال الذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية، بالإضافة إلى صانعي القرار وكبار المسؤولين ورؤساء قطاعات التقنية في الجهات الحكومية والخاصة؛ لتبادل الخبرات ومشاركة التجارب؛ من خلال الجلسات الحوارية وورش العمل، والتي ناقشت موضوعات عدة، من بينها الذكاء الاصطناعي، وعلوم البيانات، وإنترنت الأشياء، والأمن السيبراني، والبيانات الضخمة، والفرص المتاحة في المجال، وقد شارك في المعرض كبرى الجهات والشركات المحلية والعالمية، والتي أتاحت للمختصين والمهتمين والجمهور الاطلاع على أبرز الابتكارات التي تمَّ إنتاجها على المستويين العالمي والمحلي، وابتكارات الشركات الناشئة؛ مما يُعدُّ بيئةً جاذبةً للمستثمرين ورواد الأعمال في مشاريع الذكاء الاصطناعي.

ويشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى: "مجال من مجالات علوم الحاسب، يركز على بناء أنظمة قادرة على أداء مهام تتطلب عادةً ذكاءً بشريًّا، مثل: التعلُّم والاستدلال والتطوير الذاتي، ويُطلق عليه أيضًا "ذكاء الآلة." (الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي، 2022، 42). ويرى قطامي (2018) أن الذكاء الاصطناعي هو

العلم الذي يسعى إلى تطوير نظم حاسوبية تعمل بكفاءة عالية تشبه كفاءة الإنسان الخبير؛ أي أنه قدرة الآلة على تقليد العمليات الحركية والذهنية للإنسان، ومحاكاة طريقة عمل عقله في التفكير والاستنتاج والرد، والاستفادة من التجارب السابقة وردود الفعل الذكية.

ويتضمن الذكاء الاصطناعي مجموعةً من الخوارزميات والطرق النظرية والتطبيقية، والتي تُعنى بإتمام عملية أخذ القرارات مكان الإنسان، سواء كان ذلك بطريقة كلية أو جزئية بمعية الإنسان، مع القدرة على التأقلم أو التنبؤ أو الاقتباس (العمري، 2019).

وقطاع التعليم هو أهم قطاعات الدولة المنوط بتخريج أجيال قادرة على مواكبة التطورات غير المسبوقة في مجال الذكاء الاصطناعي، والاستفادة منه، وتجنُّب مخاطره، والتحلي بالأخلاقيات اللازمة للتعامل معه؛ بما يخدم عجلة التطور والتقدم. وقد أولى قطاع التعليم بالمملكة اهتماماً واضحاً بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، تمثَّل في إنشاء المركز الوطني لتقنية الروبوت والأنظمة الذكية في مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية؛ والذي يهدف إلى تطوير منظومة معرفية تحت مظلة البحث والتطوير؛ مستفيدًا من مشاريع نقل وتوطين التقنية، كما تمَّ توظيف أول روبوت تقني بوزارة التعليم لأغراض خدمة العملاء، والتواصل مع زائري المعارض والأنشطة، التي تقيمها المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني، وأيضاً إقامة المؤتمر والمعرض السعودي للروبوتات، والذي عُقد في الفترة من 25-27 مارس 2019، بمشاركة عددٍ من الخبراء والباحثين في الذكاء الاصطناعي، والذي تضمَّن جلسةً وورقة عملٍ في مستقبل الروبوتات في الشرق الأوسط، والابتكار والتصنيع الذكي؛ لدعم رؤية 2030 (الحجيلي والفراني، 2020).

وأظهرت الدراسات أن استخدام الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية يعمل على تحسين عملية التعليم والتعلم، كما في دراسة عبد اللاوي (2021) التي أكدت على دور الذكاء الاصطناعي وأخلاقياته، ومساهمته الفعالة في اكتساب المهارات والمعارف؛ المبنية على تقنيات الذكاء الاصطناعي، مستخدمةً المنهج الوصفي التحليلي، وأظهرت النتائج أنه يساهم في حل المشكلات واتخاذ القرارات؛ بطريقة ذكية ومنطقية، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام الذكاء الاصطناعي في المؤسسات التعليمية.

وقد تناولت العديد من الدراسات (الحجيلي والفراني، 2020؛ الصبحي، 2020؛ الياجزي، 2019؛ Yufeia et al.,2020) تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في التعليم، والتي يمكن إيجاز أبرزها فيما يلي:

- الروبوتات التعليمية الذكية Robotics: التي تعمل على أداء المهام التعليمية بشكلٍ يفوق الإنسان، فهي قادرةٌ على توظيف ودمج المعرفة الإنسانية في شتَّى المجالات والتخصصات؛ وذلك عبر تكامل عمل مجموعة متنوعة من التقنيات المتقدمة معاً في نفس الوقت، ويمكن تصنيف أدوار الروبوت أثناء النشاط التعليمي؛ كوسيلة تعليمية، أو نظير للمعلم، أو تعلم طريقة إنشاء الروبوت؛ إذ يتم التعلم عن الروبوت، ومع الروبوت، ومن الروبوت.

- المحتوى الذكي Smart Content: حيث يمكن للذكاء الاصطناعي إنشاء محتوى رقمي بنفس درجة البراعة التي يتمتع بها البشر، كما يعمل على رقمنة الكتب المدرسية، أو إنشاء واجهات رقمية للتعلم قابلة للتطبيق.
- التعلم التكيفي الذكي Intelligent Adaptive Learning: وهو توظيف أساليب الذكاء الاصطناعي في تلبية الاحتياجات التعليمية المختلفة لكل متعلم؛ حيث يمكن استخدام خوارزميات الكمبيوتر التي تُستمد من استجابة المتعلم عن أسئلةٍ معينةٍ في تكييف عرض المواد التعليمية، وتقديم الموارد المخصصة، وأنشطة التعلم الأكثر ملاءمةً للاحتياجات المعرفية للمتعلم.
- التقييم الذكي Smart Evaluation: ويشمل القيام بمهام التقييم بمستويات عالية من الدقة والكفاءة، ومنها التصحيح والرصد التلقائي للدرجات، وتقديم التغذية الراجعة، وقياس مدى فهم المتعلمين، والحكم على مدى اندماجهم الدراسي، وتقويم التدريس، ومعرفة آراء المتعلمين التي تساعد في إدخال التحسينات اللازمة على النظام التعليمي، وتحليل أداء المتعلمين، وإبراز نقاط القوة والضعف لديهم، وتقدم الدعم اللازم لهم في الوقت المناسب.
- الألعاب التعليمية الذكية Smart Educational Games: وهي ألعابٌ مبرمجةٌ بواسطة الحاسوب؛ لتحقيق هدفٍ تعليميٍّ محدَّدٍ، وتتَّسم بالتشويق والتحدي والخيال والمنافسة؛ حيث يتمُّ تصميمها بطريقة تحفز النشاط الذهني، وتزيد من مستوى التركيز، وتحسِّن القدرة على اتخاذ القرارات المنطقية، وحل المشكلات بطريقة سريعة، كما تعمل على تقوية العلاقات الاجتماعية.
- الواقع الافتراضي الذكي الاصطناعي Artificial Intelligent Virtual Reality Teaching: وهو محاكاةٌ حاسوبيةٌ تفاعلية للواقع الحقيقي، توفر تحفيزاً بديهياً وبصرياً، ومتعدد الحواس للمتعلمين، وتتيح فرص التفاعل والانغماس والتحكم والإبحار داخلها؛ كإجراء التجارب المعملية الخطيرة، أو المشاركة في زيارة أماكن معينة، والتنقل داخلها والتفاعل معها، ويتطلب ذلك استخدام أدوات خاصة، مثل: الخوذات الواقية، والقفازات، والنظارات، مع استشعار المكان والحركة. فمن خلال المشهد الافتراضي يستطيع المتعلمون تحقيق فهماً عميقاً للمعرفة التي لم يكن من الممكن تخيلها من قبل، وتزويد المتعلمين بيئة تعلمٍ تفاعليةٍ ومفعمةٍ بالحياة، وتمكِّنهم من الاستكشاف بحرّيةٍ، والتعلم بشكلٍ مستقلٍ.
- النظم الخبيرة Expert Systems: وهي برامج حاسوبية تحاكي سلوك الإنسان الخبير في استخدام المعرفة، وإصدار الأحكام، وقواعد الاستنتاج، وتقديم النصائح والحلول المناسبة للمشكلات؛ حيث يتمُّ نقل خبرة الإنسان الخبير إلى النظام الحاسوبي عن طريق مهندس المعرفة.

- صناعة الصوت Audio Industry: وهي برامج رقمية، تقوم بتحويل النصوص المكتوبة إلى مسموعة؛ وفقًا للغة الافتراضية المحددة، ومن ثم استخدامه في مواقع الويب، أو تطبيقات الهاتف الذكي، أو الكتب الرقمية، أو مواد التعليم الإلكتروني، أو المستندات وغيرها.
- روبوتات الدردشة الذكية Chatbots: هي برامج حاسوبية مصمَّمة لمحاكاة ذكية للمحادثات البشرية، وتوفر شكلاً من أشكال التفاعل بين المستخدم والبرنامج، ويتمُّ التفاعل من خلال النص Text، أو الصوت Voice أو كليهما معًا، وتأخذ هذه التطبيقات أشكالًا مختلفةً، مثل: تطبيقات المراسلة، أو مواقع الويب، أو تطبيقات الأجهزة الذكية، ويمكن للمتعلم التفاعل معها بطرح أسئلة متعلقة بمجالٍ معيّن، ويحصل على الإجابة والحل والدعم الذي يحتاجه، علاوةً على حصوله على المشورة والنصح والتعاطف؛ دون مساعد.

مما سبق؛ يتضح أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكن أن تدخل في كافة جوانب العملية التعليمية، وتقدم حلولاً سريعةً ودقيقةً، توفر الوقت والجهد على كلٍّ من المعلم، والمتعلم، والكادر الإداري، وتمكِّنهم من التخلص من الأعمال الروتينية المتكررة، والتفرغ لابتكار أفكار جديدة ومهام إبداعية، تُثري بيئة التعلم، وتضفي لها التجديد المستمر. ومع الظهور المتوالي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي أصبح من الضرورة بمكان تدريب المعلمين وإعدادهم لتقبل هذه التغييرات والتكيف معها، وقد أجرت الجهني(2019) دراسةً هدفت إلى تقديم تصوراً مقترحاً لبرنامج يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحديد الاحتياجات التدريبية للمعلمات وتنمية قدراتهن المهنية؛ باستخدام منهجين: المنهج الوصفي التحليلي، والمنهج البنائي؛ للتعرف على معوقات تحديد الاحتياجات التدريبية للمعلمات، ومعوقات تنمية القدرات المهنية للمعلمات، وتكوَّنت عينة الدراسة من (60) معلمة من معلمات المملكة العربية السعودية، وقد أظهرت النتائج أن درجة معوقات تحديد الاحتياجات التدريبية للمعلمات من وجهة نظرهن جاءت بدرجة متوسطة؛ بنسبة تأييد 65.50%، وأن درجة معوقات تنمية القدرات المهنية للمعلمات من وجهة نظرهن جاءت بدرجة كبيرة، وبنسبة تأييد 80.07%.

وهدفت دراسة الياجزي (2019) إلى التعرف على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، وتوصلت إلى مجموعة من النتائج التي من أهمها: أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تستخدم في العملية التعليمية بالاعتماد على التفاعل التعليمي ومصادر التعلم، وتتغلب على سلبيات نظم التعليم الحالية، كما تساهم في تحسين عمليات الإدارة واكتشاف الطلاب الموهوبين ومراقبة سير التعلم بشكلٍ متواصلٍ، وأوصت بالعمل على تضمين تقنيات المعلومات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في المناهج والمقررات المدرسية، وبشكلٍ خاصٍ في مقررات الهندسة والرياضيات والعلوم، بالإضافة إلى عقد ورش ودورات تدريب لأعضاء هيئة التدريس والطلاب؛ لتنمية مهارات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ويجدر القول إن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بات ضرورةً ملحةً، تفرضها متطلبات العصر التي تغيرت ملامحها، وأكدت نتائج العديد من الدراسات والأبحاث أهمية تلك التطبيقات في العملية التربوية، والتي يمكن من خلالها تحقيق عدة مزايا، أهمها: تحسُّن عملية اتخاذ القرار، وتحسين جودة التعليم، وتنمية المهارات الحياتية، وتنمية

التحصيل المعرفي لدى المتعلمين، وتنمية مهارات التفكير، وزيادة الدافعية نحو التعلم، فقد توصلت الجريوي (2020) إلى الأثر الإيجابي لاستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في بيئة التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير المستقبلي، والتحصيل الدراسي لمادة العلوم؛ في دراسة تجريبية أجرتها على عينة مكونة من (40) تلميذة من تلميذات الصف الثالث المتوسط بالرياض، وأوصت الدراسة بضرورة استخدام المعلمين تقنية الذكاء الاصطناعي؛ وتوظيف مهارات التفكير المستقبلي بشكلٍ أكبر في المواد العلمية. كما خلصت دراسة العتيبي وآخرون (2022) إلى وجود أثر للذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الناقد ومهاراته الفرعية، وفي تنمية الاتجاهات العلمية لدى عينة مكونةً من (40) طالبة من طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء بمدينة الرياض.

ومما لا شك فيه أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم يواجه العديد من التحديات، أوضحتها نتائج العديد من الدراسات، مثل دراسة محمود (2020) التي هدفت إلى تعرف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن الإفادة منها في تطوير العملية التعليمية؛ في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19) ، واستخدمت المنهج الوصفي؛ من خلال استقراء وتحليل الدراسات والأبحاث والكتب والدوريات التي ترتبط بموضوعها، وتمَّ تصميم استبانةً مفتوحةً؛ للوقوف على أهم المشكلات والتحديات التي تواجهها العملية التعليمية، ودور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مواجهة تلك التحديات، وقد تمَّ عرض الاستبانة على بعض المسؤولين عن العملية التعليمية بالتعليم الجامعي وما قبل الجامعي في مصر، بلغ عددهم (31)، وتوصلت الدراسة إلى أنه يوجد عدة تحديات ومشكلات تتصل بكلٍّ من العملية التعليمية – الإدارة التعليمية – المعلم – المتعلم – أولياء الأمور– وتقييم المتعلمين في ظل أزمة كورونا، كما توصلت إلى أنه يمكن من خلال توظيف بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؛ كأنظمة التعليم الذكي، والمحتوى الذكي، وتقنية الواقع الافتراضي (VR) والواقع المعزز (AR) وتطبيقات"Layer"، وأورازما Aurasma، وتطبيقات Augmented 4، وغيرها، في مواجهة بعض تلك التحديات.

وأبرزت دراسة العتل وآخرون (2021) التي هدفت إلى التعرف على أهمية تقنية الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، والتحديات التي تواجه استخدامها في التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت مجموعةً من التحديات التي تواجه استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في التعليم، منها: قلة توافر المتخصصين والخبراء بتقنية الذكاء الاصطناعي، وتوظيفها في العملية التعليمية؛ نظرًا لحداثة استخدمها في التعليم، وعدم وجود استراتيجية واضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ نظرًا لعدم انتشار التقنية، وعدم تعميم تطبيقها في العملية التعلمية، كما أن تنفيذ تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم يتطلب توفير بعض المتطلبات المالية؛ لأنه مكلِّف مادياً خاصةً في البيئة العربية، بالإضافة إلى أن بعض الطلبة قد يواجهون صعوبةً في استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي.

وتنوَّعت المواد الدراسية التي اهتمت بالذكاء الاصطناعي، وتوظيفه في العملية التعليمية، مثل دراسة الغامدي والفراني (2020) التي هدفت إلى الكشف عن واقع استخدام معلمات التربية الخاصة للتطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي والاتجاه نحوها من وجهة نظر المعلمات في معهد النور بمحافظة جدة، ودراسة الكنعان (2021) التي

هدفت إلى الكشـــف عن مســـتوى الوعي بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصـــطناعي في تعليم العلوم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بجامعة القصـيم. ودراسـة البرغوثي (2022) التي هدفت إلى التعرُّف على أثر اسـتخدام تطبيق قائم على الذَّكاء الاصـطناعي في التحصـيل والدافعيَّة لتَعلُّم اللغة الإنجليزية لدى طلبة المرحلة الأسـاسـية في الأردن، والكشف عن الصعوبات التي تُواجِهُهُم.

وفي الرياضيات أكّد علي (2021) في دراسة عن تحليلات تعلم الرياضيات في عصر الذكاء الاصطناعي المعرفي على أهمية استخدام التكنولوجيا بكثافة في تعليم الرياضيات وتعلمها، وخاصة التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي، واستشراف مستقبل معلم الرياضيات، وأشار إلى أهمية التنمية المهنية الرقمية لمعلم الرياضيات. كما هدفت دراسة محمد وآخرون (Mohamed et al., 2022) إلى إجراء مراجعة نظرية عامة وشاملة عن استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعليم الطلاب بشكل عام في جميع المستويات التعليمية، وتمثلت عينة الدراسة في (20) دراسة حول الذكاء الاصطناعي، نُشرت ما بين (2017-2021)، وأظهرت النتائج أن استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات للعينات المدروسة كان عبر الروبوتات والأنظمة والأدوات والعوامل التعليمية والعوامل الذاتية، كما تبيّن أن غالبية الدراسات المجمعة تمَّ إجراؤها في الولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك، وأن معظم هذه الدراسات استخدمت أساليب البحث الكمي، وقد صنَّفت هذه الدراسات موضوعات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات إلى: مزايا، وعيوب، وفهم مفاهيمي، وعوامل مؤثرة على الاستخدام، وبحث دور الذكاء الاصطناعي، واقتراح الأفكار والاستراتيجيات ودرجة الفعالية، كما أوصت بضرورة تطبيق المعلمين للذكاء الاصطناعي في عملية التدريس والتعلم؛ لجذب الطلاب لفهم أفضل.

وهدفت دراسة الشبل (2021) إلى معرفة مدى تصورات معلمات الرياضيات حول التوجه نحو استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعلم وتعليم مادة الرياضيات، وتصوراتهن حول متطلبات تعليم الرياضيات؛ وفقاً لمدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، وطُبِّقت الدراسة على عينة مكونة من (213) معلمة من مختلف المراحل الدراسية، وتوصلت الدراسة إلى أن درجة تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي جاء بدرجة متوسطة، بينما كانت تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي بدرجة مرتفعة؛ حيث يساهم دمج الصوت والحركة والصورة بفاعلية أكبر في التعليم، ولم يكن هناك فروقٌ ذات دلالة إحصائية بين تصورات المعلمات نحو متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي، وأوصت الدراسة بضرورة توظيف بعض التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وتعزيز المهارات اللازمة للحياة والعمل في عصر الذكاء الاصطناعي.

وسعت دراسة لين وآخرون (Lin et al., 2021) إلى الكشف عن التعليم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) باستخدام الذكاء الاصطناعي، وتكوّنت عينة الدراسة من (328) طالب، شاركوا في أنشطة تعليمية مصمّمةً خصيصًا، وتمثلت أداة الدراسة في استطلاعات ما قبل وبعد الاختبار لهذه الأنشطة التعليمية؛ للتحقق من أداء الطلاب في جوانب مختلفة من الذكاء الاصطناعي، وبيّنت نتائج الدراسة أن

الأسلوب التعليمي المقترح يمكن أن يحسِّن بشكلٍ فعّال مستوى الثقافة حول الذكاء الاصطناعي بين الطلاب في المجالات غير الهندسية، كما أن ثقافة الذكاء الاصطناعي لدى الطلاب ترتبط بشكلٍ كبيرٍ بوعيهم بقضايا الذكاء الاصطناعي الأخلاقية، وأن المنهج المستخدم في STEM يزيد من وعي المتعلِّمين ذوي ثقافة الذكاء الاصطناعي المنخفضة بالقضايا الأخلاقية.

وهدفت دراسة واردت وآخرون (Wardat et al.,2023) إلى استطلاع رأي مختلف أصحاب المصلحة كالطلاب والمعلمين، حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، وبالتحديد بعد إطلاق ChatGPT، واتبعت الدراسة منهج دراسة الحالة النوعية؛ المتكوِّن من مرحلتين: تحليل محتوى المقابلات، واستقصاء تجربة المستخدم، وبلغت عينة الدراسة (30) حالة، وتمثلت أداة الدراسة في المقابلة، وأظهرت المرحلة الأولى من الدراسة أن ChatGPT معروفٌ بقدراته المحسنة في الرياضيات، وقدرته على زيادة النجاح التعليمي؛ من خلال تزويد المستخدمين بالمعرفة الأساسية في الرياضيات، والموضوعات المختلفة، ووجود دافعية لاستخدام ChatGPT في تدريس الرياضيات والمواد التعليمية الأخرى، ومع ذلك هناك آراء تتجه نحو استخدام ChatGPT في المحتوى التعليمي بحذر؛ لكونه يفتقر إلى الفهم العميق للهندسة، ولا يستطيع تصحيح المفاهيم الخاطئة بشكلٍ فعّال، وقد تتوقف دقة وفعالية حلول ChatGPT على درجة تعقيد المعادلة، وبيانات الإدخال، والتعليمات التي يتم إعطاؤها لـ ChatGPT، ومن المتوقع أن يصبح ChatGPT أكثر كفاءة في حل المشكلات الرياضية المعقدة بشكلٍ متزايد، وأوصت الدراسة بالعمل على تطوير فلسفة تعليمية جديدة تتوافق مع استخدام روبوتات المحادثة في الفصل الدراسي.

مشكلة الدراسة:

نبعت مشكلة الدراسة الحالية من خلال الوقوف على النتائج التي توصلت إليها الدراسات السابقة وتوصياتها التي أكدت على قلة معرفة المعلمين بأهمية الذكاء الاصطناعي، وقلقهم حول استخدامه، مثل دراسة الصبحي (2020)، ودراسة الكنعان (2021)، ودراسة الشبل (2021)، ودراسة لين وآخرون (Lin et al., 2021) التي أكدت أنه بالرغم من أن للذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في رفع الجودة، وزيادة الإمكانات وكفاءة الأعمال وتحسين الإنتاجية، إلّا أن النظرة لتطبيق هذا النوع من التعليم داخل المؤسسات التعليمية ما زالت محفوفةً بالغموض أو المبالغة التي قد ترفع مستوى التوقعات، وتكوّن صورةً غير واقعية، وهذا يجعل فهم الذكاء الاصطناعي وتقنياته وحقيقة إمكاناته غير واضحة المعالم لدى كثير من متخذي القرار أو واضعي المناهج أو القائمين على العملية التعليمية.

كما تبرز مشكلة الدراسة الحالية من خلال ما لمسته الباحثة أثناء تدريسها لمعلمي ومعلمات برنامج الاستثمار الأمثل للكوادر التعليمية، والذي تزامن مع إطلاق العديد من تطبيقات وأدوات الذكاء الاصطناعي، وانتشارها عبر مواقع التواصل الاجتماعي؛ مثل Artificial Intelligence (AI) في برنامج سناب شات، وChatGPT التي

خطت الجامعات خطواتٍ إجرائيةٍ نحو وضع ضوابط لاستخدامه في كتابة التكاليف والواجبات، والمساعد الشخصي Siri في الأجهزة الذكية الصادرة من شركة Apple، والمساعد الشخصي من جوجل Google Assistant، وتطبيق ELSA الذي يعمل كمُعلِّم مدعوم بالذَّكاء الاصطناعيّ؛ ليُساعد المستخدِمين على إتقان مهارات التَّحدُّث باللُّغة الإنجليزيَة، وغيرها من التطبيقات والأنظمة التي أحدث ظهورها العديد من التساؤلات لدى المعلمين من ناحية، وأفراد المجتمع السعودي، سواء المتعلمين وأولياء الأمور من ناحية أخرى، حول أهميتها، وكيفية استخدامها، وأخلاقيات التعامل معها، والتحديات التي قد تعيق توظيفها.

بالإضافة إلى توصيات المؤتمرات التي سلطت الضوء على النقلة النوعية التي سيحدثها الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؛ ومنها مؤتمر الابتكار والذكاء الاصطناعي في التعليم (2022) الذي عُقد في مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية والذي هدف إلى الإفادة من التجارب الناجحة واستشراف معالم التحديات التي يمر بها الذكاء الاصطناعي فيي التعليم.

وبناءً على ذلك تحددت مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي: **ما واقع توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمدينة المنورة؟** ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

1. ما درجة معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؟
2. ما درجة توظيف معلمي الرياضيات عن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؟
3. ما التحديات التي تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؟
4. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة: تعزى لاختلاف متغيرات (سنوات الخبرة، والمرحلة التعليمية، وعدد الدورات التدريبية في مجال التقنية)؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى تحقيق ما يلي:

- الكشف عن درجة معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
- الكشف عن درجة توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
- إلقاء الضوء على التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.
- الكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة: تعزى لاختلاف متغيرات (سنوات الخبرة، والمرحلة التعليمية، وعدد الدورات التدريبية في مجال التقنية)
-

أهمية الدراسة:

تظهر أهمية الدراسة الحالية من أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؛ باعتبارها أحد أبرز التوجهات الحديثة التي تسعى أنظمة التعليم إلى توظيفها بكفاءة، ويمكن تلخيص أهمية الدراسة في النقاط التالية:

- تتناول مجالاً بحثياً مهمًّا يتمثَّل في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وتعمل على إلقاء الضوء على كيفية توظيفها في العملية التعليمية.
- تُعدَّ الدراسة الحالية استجابةً لمتطلبات التحول الرقمي؛ من خلال تحديد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في دعم العملية التعليمية.
- قد تساعد نتائج الدراسة الحالية أصحاب القرار والقائمين على مناهج الرياضيات على اتخاذ قرارات مبنية على دراسة علمية، تعمل على توظيف الذكاء الاصطناعي في مناهج الرياضيات.
- قد تساعد نتائج هذه الدراسة قيادات مؤسسات التعليم العالي في التخطيط لبرامج إعداد معلم الرياضيات، وتضمينها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
- قد تدعم نتائج الدراسة الحالية توجهات المملكة العربية السعودية؛ ممثلةً في رؤيتها 2030، وكذلك البرامج التي نتجت عن الرؤية، والتي ركزت على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المسيرة التنموية في المملكة.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود التالية:

الحدود المكانية: تمَّ تطبيق الدراسة بمراحل التعليم العام في المدينة المنورة.

الحدود الزمانية: طُبِّقت الدراسة في الفصل الدراسي الثالث من العام الدراسي 1444هـ.

الحدود الموضوعية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات

مصطلحات الدراسة:

الذكاء الاصطناعي: هو "اسم أطلق على مجموعة من الأساليب والطرق الجديدة في برمجة الأنظمة المحاسبية والتي يمكن أن تستخدم لتطوير أنظمة تحاكي بعض عناصر ذكاء الإنسان وتسمح لها بالقيام بعمليات استنتاجيه عن حقائق وقوانين يتم تمثيلها في ذاكرة الحاسب" (الياجزي، 2019، 266).

وتُعرّف الباحثة تطبيقات الذكاء الاصطناعي إجرائيًا بأنها: مجموعة من الأنظمة، أو الأدوات، أو البرامج، أو التي تتّسم بقدرتها على محاكاة الذكاء البشري للقيام بعمليات ومهام تعليمية وتعلمية محددة في تدريس الرياضيات؛ والمتمثلة في التطبيقات التالية: الروبوت التعليمي، التعلم التكيفي الذكي، التقييم الذكي، الألعاب التعليمية الذكية، الواقع الافتراضي والمعزز، النظم الخبيرة، صناعة الصوت، تلخيص النصوص، والدردشة الذكية.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

منهج الدراسة:

أُستخدم البحث المنهج الوصفي المسحي؛ باعتباره أنسب مناهج البحث العلمي لموضوع البحث الحالي؛ وذلك لرصد واقع توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكوّن المجتمع من معلمي ومعلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام في المدينة المنورة، ويوضح جدول (1) وصفاً لمجتمع الدراسة:

جدول (1)

وصف مجتمع الدراسة

المرحلة	عدد المعلمين	عدد المعلمات
الابتدائية	535	727
المتوسطة	339	374
الثانوية	288	240
المجموع	1162	1341

وتمَّ اختيار العينة بالطريقة العشوائية البسيطة، وتمَّ تخصيص (5) أسابيع؛ لتوزيع رابط الاستبانة على مجتمع الدراسة، واستجاب في هذه الفترة (315) معلم ومعلمة وهو ما يمثل (13%) من المجتمع الأصلي، ويوضح جدول (2) توزيع أفراد العينة حسب المتغيرات التالية: الجنس، والدرجة العلمية، وعدد سنوات الخبرة في التدريس، وعدد الدورات التدريبية في مجال التقنية.

جدول (2)

توزيع أفراد العينة حسب متغيرات البحث

المتغير	فئات المتغير	التكرار	النسبة
الجنس	ذكر	88	27.9%
	أنثى	227	72.1%
	المجموع	315	100.0%
سنوات الخبرة	من 1 إلى 5 سنوات	26	8.3%
	من 6 إلى 10 سنوات	62	19.7%
	أكثر من 10 سنوات	227	72.1%
	المجموع	315	100.0%
المرحلة التعليمية	الابتدائية	168	53.3%
	المتوسطة	86	27.3%
	الثانوية	61	19.4%
	المجموع	315	100.0%

هل حصلت على دورات تدريبية في مجال التقنية؟	نعم	228	72.4%
	لا	87	27.6%
	المجموع	315	100.0%
إن كانت الإجابة بنعم، فكم عدد الدورات التدريبية التي حصلت عليها في مجال التقنية	من 1 إلى 3 دورات	146	46.3%
	من 4 إلى 6 دورات	43	13.7%
	من 7 إلى 10 دورات	39	12.4%
	المجموع	228	72.4%

أداة الدراسة:

أُستخدمت الاستبانة كأداة لجمع المعلومات، والإجابة عن أسئلة الدراسة، وتمَّ إعدادها في ضوء الاطلاع على الدراسات السابقة، ومنها دراسة الجهني (2019)، ودراسة الصبحي (2020)، ودراسة محمود (2020)، ودراسة الشبل (2021)، واشتملت على البيانات الأولية التي تتضمن: الجنس، سنوات الخبرة، عدد الدورات التدريبية في مجال التقنية التي حصل عليها أفراد العينة. وتكوَّنت الاستبانة من 26 عبارة؛ مقسمةً على ثلاثة محاور، هي:

- المحور الأول: معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وتتضمن (6) عبارات.
- المحور الثاني: توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وتتضمن (11) عبارة.
- المحور الثالث: التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وتتضمن (9) عبارات.

وأُعطيت العبارات أوزان متساوية على مقياس ليكرت (Likert Scale) الخماسي؛ حيث تدرَّجت الموافقة ما بين: (موافق بشدة، موافق، موافق إلى حد ما، غير موافق، غير موافق بشدة)، كما أُعطي أعلى تدرج في الموافقة خمس درجات، وأدنى تدرج درجة واحدة، ولتحديد درجة الموافقة صُنِّفت الاستجابات وفق المقياس التالي:

- إذا كانت قيمة المتوسط (4.20-5): فإنَّ الموافقة تكون بدرجة مرتفعة جداً.
- إذا كانت قيمة المتوسط (3.40-4.19): فإنَّ الموافقة تكون بدرجة مرتفعة.
- إذا كانت قيمة المتوسط (2.60-3.39): فإنَّ الموافقة تكون بدرجة متوسطة.
- إذا كانت قيمة المتوسط (1.80- 2.59): فإنَّ الموافقة تكون بدرجة منخفضة.
- إذا كانت قيمة المتوسط (1 - 1.79): فإنَّ الموافقة تكون بدرجة منخفضة جداً.

أ. الصدق الظاهري لأداة الدراسة:

تمَّ عرض الاستبانة في صورتها الأولية على خمسة من المختصين في المناهج وطرق التدريس؛ للحكم على سلامة الأداة، من حيث مدى مناسبة العبارات وتحقيقها لأهداف الدراسة، ومناسبة كل عبارة للمحور الذي تنتمي له، ومدى سلامة الصياغة العلمية واللغوية. وتكونت الاستبانة في نسختها الأولى من (31) عبارة، واستنادًا إلى آراء المحكمين واقتراحاتهم تمَّ حذف (5) عبارات من المحور الأول، وتمَّ إبقاء عبارات المحور الثاني والثالث دون تعديل، ومن ثم صيغت الاستبانة في صورتها النهائية، فأصبح مجموع عباراتها (26) عبارة.

ب. صدق الاتساق الداخلي:

تمَّ حساب صدق الاتساق الداخلي لعبارات الاستبانة؛ وذلك بعد تطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من (30) معلم ومعلمة، حيث تمَّ حساب ما يلي:

- معامل الارتباط بيرسون (العلاقة الارتباطية) بين درجة كل عبارة، والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي له كل عبارة. والجدول (3) يوضح نتائج ذلك.

جدول (3)

معامل الارتباط بيرسون (العلاقة الارتباطية) بين درجة كل عبارة، والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي له كل عبارة

الرقم	المحور الأول	المحور الثاني	المحور الثالث
1	.829**	.722**	.734**
2	.937**	.650**	.793**
3	.892**	.821**	.677**
4	.886**	.760**	.850**
5	.872**	.746**	.873**
6	.828**	.541**	.601**
7		.796**	.664**
8		.804**	.850**
9		.804**	.912**
10		.727**	
11		.939**	

** دال إحصائيا عند مستوى دلالة أقل من (0.01)

يتضح من الجدول (3) أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة، والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي له كل عبارة، دالة إحصائياً؛ مما يدل على ترابط هذه العبارات، وصلاحيتها للتطبيق على عينة الدراسة.

- معامل الارتباط بيرسون (العلاقة الارتباطية) بين درجة كل محور والدرجة الكلية للاستبانة. والجدول (4) يوضح نتائج ذلك.

جدول (4)

معامل الارتباط بيرسون (العلاقة الارتباطية) بين درجة كل محور، والدرجة الكلية للاستبانة

الرقم	المحور	معامل الارتباط
1	المحور الأول (خاص بدرجة المعرفة)	.908**
2	المحور الثاني (خاص بدرجة التوظيف)	.899**
3	المحور الثالث (خاص بالتحديات)	.668**

** دال إحصائيا عند مستوى دلالة أقل من (0.01)

يتضح من الجدول (4) أن جميع قيم معاملات الارتباط بين درجة كل محور، والدرجة الكلية للاستبانة دالة إحصائياً؛ مما يدل على ترابط هذه المحاور، وصلاحيتها للتطبيق على عينة الدراسة.

ج. ثبات الاستبانة:

تمَّ التحقق من ثبات الاستبانة بمعادلة كرونباخ ألفا، والجدول (5) يوضح النتائج الخاصة بذلك.

جدول (5)

معامل ثبات الاستبانة بمعادلة كرونباخ ألفا

الرقم	المحور/ الاستبانة	عدد العبارات	كرونباخ آلفا
1	المحور الأول (خاص بدرجة المعرفة)	6	.937
2	المحور الثاني (خاص بدرجة التوظيف)	11	.920
3	المحور الثالث (خاص بالتحديات)	9	.902
	الاستبانة ككل	26	.945

يتضح من الجدول (5) أن جميع قيم الثبات بمعادلة كرونباخ ألفا لجميع محاور الاستبانة، وللاستبانة ككل مرتفعة إحصائياً؛ حيث بلغت (0.945)؛ مما يشير إلى صلاحية الاستبانة للتطبيق على عينة الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها:

للإجابة عن السؤال الأول والذي نصُّه: ما درجة معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؟ تمَّ حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، ومن ثم تقدير درجة المعرفة. وجاءت النتائج على النحو الموضح في الجدول التالي:

جدول (6)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب وتقدير درجة معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة المعرفة
3	لديّ المقومات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	3.69	0.856	1	مرتفعة
4	يمكنني اختيار تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تناسب موضوعات الرياضيات ومجالاتها.	3.59	0.941	2	مرتفعة
2	أستطيع التعرف على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في تدريس الرياضيات.	3.50	0.932	3	مرتفعة

1	لديّ معرفة بالمفاهيم والمصطلحات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.	3.48	0.982	4	مرتفعة
5	أستفيد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تخطيط الدروس وتنفيذها وتقويمها.	3.46	0.941	5	مرتفعة
6	يمكنني مواجهة المشكلات التقنية الناتجة عن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	3.38	0.931	6	متوسطة
	الدرجة الكلية للمحور الأول	3.51	0.769		مرتفعة

يتضح من الجدول (6) والخاص بدرجة معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية أن (5) من العبارات جاءت بدرجة معرفة (مرتفعة)، وتراوحت المتوسطات الحسابية لهذه العبارات بين (3.46) و (3.69)، وتصدَّرتها العبارة: "لديَّ المقومات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات"؛ بمتوسط حسابي (3.69)، وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى الثقة التي يتميز بها معلم الرياضيات –بالتحديد– الذي تجاوز أصعب الظروف أثناء جائحة كورونا، وتمكّن من ابتكار طرق ووسائل وأساليب لتدريس الرياضيات؛ مستخدمًا التقنية في شرح المفاهيم والمهارات والمعادلات والمشكلات الرياضية، التي تستلزم تعاملاً خاصاً في التعليم عن بُعد؛ الأمر الذي عزَّز قدرته على التطوير الذاتي والتعلم المستمر؛ وبالتالي تيقّن من امتلاكه المقومات اللازمة؛ للتكيف مع كلِّ ما هو جديد. كما يتبيّن من الجدول أن العبارات: "يمكنني اختيار تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تناسب موضوعات الرياضيات ومجالاتها"، و"أستطيع التعرف على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكن توظيفها في تدريس الرياضيات"، و"لديّ معرفة بالمفاهيم والمصطلحات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي"، و"أستفيد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تخطيط الدروس وتنفيذها وتقويمها" قد حصلت على الترتيب الثاني والثالث والرابع والخامس بمتوسطات حسابية بلغت (3.59)، (3.50)، (3.48)، (3.46) على التوالي. في حين حصلت العبارة التي تنصُّ على: "يمكنني مواجهة المشكلات التقنية الناتجة عن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات" على درجة معرفة (متوسطة)، وبمتوسط حسابي (3.38).

وقد جاءت إجابة السؤال الأول الخاصة بدرجة معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية للمحور ككل بدرجة معرفة (مرتفعة)، وبمتوسط حسابي (3.51)، وتُرجع الباحثة ذلك إلى مجموعة من العوامل قد يكون أبرزها: تعدُّد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تمَّ إطلاقها ونشرها أثناء تطبيق هذه الدراسة، علاوةً على استضافة المملكة للمؤتمر الدولي للذكاء الاصطناعي والحوسبة السحابية في العاصمة الرياض (2022)، وظهور أول روبوت من إنتاج أيادي سعودية "سارة" في المعرض المصاحب للمؤتمر، والتي تُتقن اللغة العربية واللهجة السعودية، بالإضافة إلى مشروع مدينة (نيوم) الذي يُعدُّ أهم ملامح الذكاء الاصطناعي في المملكة؛ حيث يعتبر مشروعاً رائداً قائماً على الابتكار الذي يستهدف إنشاء المدارس الذكية؛ مما مهَّد لنشر ثقافة الذكاء الاصطناعي، وجعل مفاهيمه وتطبيقاته متداولة في الأوساط التعليمية. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة لين وآخرون (Lin et al., 2021)، بينما تختلف مع دراسة الغامدي والفراني (2020) التي حصل فيها محور مستوى المعرفة والمهارة المرتبطة باستخدام التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي على درجة (محايد).

للإجابة عن السؤال الثاني والذي نصُّه: ما درجة توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؟ تمَّ استخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب وتقدير درجة توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (7)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب وتقدير درجة توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	درجة التوظيف
16	تحويل الصور المطبوعة أو النصوص المكتوبة بخط اليد إلى ملفات نصية يمكن التعديل عليها باستخدام تطبيقات تمييز وقراءة الحروف (Distinguish and Read Letters).	2.46	1.818	1	منخفضة
17	تلخيص النصوص الرياضية الطويلة بدقة متناهية وبطريقة سهلة القراءة باستخدام تطبيقات تلخيص النصوص (Texts Summarize).	2.40	1.814	2	منخفضة
15	تحديد نقاط القوة والضعف في أداء المتعلمين من خلال تطبيقات التقييم الذكي (Smart Evaluation).	2.34	1.794	3	منخفضة
11	تقديم حلول مناسبة للمتعلمين ضعيفي التحصيل في المهارات الرياضية من خلال برامج النظم الخبيرة (Expert Systems).	2.15	1.247	4	منخفضة
12	تسهيل تعلم الرياضيات باستخدام الروبوت التعليمي (Robotic).	2.07	1.238	5	منخفضة
14	توظيف الألعاب التعليمية الذكية (Smart Educational Games) للتشويق والتحدي والمنافسة في تدريس الرياضيات.	2.07	1.692	6	منخفضة
7	إمكانية الرد على استفسارات المتعلمين من خلال توظيف روبوتات الدردشة الذكية (Chatbots).	2.02	0.890	7	منخفضة
10	إمكانية تحويل النصوص الرياضية المكتوبة في المقرر الدراسي إلى ملفات صوتية مسموعة من خلال تطبيقات صناعة الصوت (Audio Industry).	2.01	1.236	8	منخفضة
9	إتاحة فرص التفاعل للمتعلم في المقرر الدراسي للتحكم والإبحار داخله باستخدام تقنيات الواقع الافتراضي (Virtual Reality).	1.92	0.998	9	منخفضة
8	تعزيز شرح الموضوعات الرياضية المختلفة بأشكال متعددة الأبعاد على المحتوى الرقمي المقرر من خلال تطبيقات الواقع المعزز (Augmented Reality).	1.90	0.896	10	منخفضة
13	تلبية احتياجات المتعلم التعليمية من خلال تطبيق ممارسات التعلم التكيفي الذكي (Intelligent Adaptive Learning).	1.84	0.904	11	منخفضة
	الدرجة الكلية للمحور الثاني	**2.11**	**0.968**		**منخفضة**

يتّضح من الجدول (7) والخاص بدرجة توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية أن جميع العبارات جاءت في درجة توظيف (منخفضة)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لهذه العبارات بين (1.84) و (2.46)؛ حيث تصدَّرت العبارة التي تنصُّ على: "تحويل الصور المطبوعة أو النصوص المكتوبة بخط اليد إلى ملفاتٍ نصيةٍ، يمكن التعديل عليها؛ باستخدام تطبيقات تمييز وقراءة الحروف (Distinguish and Read Letters)"، وقد يرجع ذلك إلى قلة توفر التطبيقات التي تدعم اللغة العربية، مع

خصوصية المادة المكتوبة في الرياضيات، التي تتميز بكثرة الرموز التي تستخدم معكوسة في كتب المرحلة الابتدائية والمتوسطة. وقد حصلت إجابة السؤال الثاني والخاص بدرجة توظيف معلمي الرياضيات عن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية ككل على درجة (منخفضة)، وبمتوسط حسابي (2.11)، وتختلف هذه النتيجة مع دراسة الشبل (2021)، التي أظهرت أن تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات كان بدرجة متوسطة، بينما تتفق مع نتيجة دراسة (الصبحي، 2020) التي أظهرت أن واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم جاءت بدرجة منخفضة جدًا.

ويمكن تفسير هذه النتيجة لما تفتقد إليه المدارس والفصول الدراسية من بنيةٍ تحتيةٍ متطورةٍ من الاتصالات اللاسلكية، والحواسيب، والبرمجيات، وعدم وجود متخصصين ذوي كفاءة عالية للدعم الفني لمعالجة أعطال الشبكات التي قد تواجه المعلمين أثناء تطبيق الذكاء الاصطناعي في التدريس؛ الأمر الذي يتطلب تخصيص ميزانيات ضخمة لقطاع التعليم؛ ليتمكَّن القائمون على العملية التعليمية من استخدام وانتقاء ما يتناسب من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير المناهج الدراسية، ودعم البيئة التعليمية والفصول الدراسية، وإعداد الكوادر المؤهلة التي يمكنها توظيفها بكفاءة؛ إذ إنَّ إدخال الذكاء الاصطناعي للأنظمة التعليمية يستلزم تخطيطًا استراتيجيًا وتنظيميًا وتشريعيًا على مستوى الدولة؛ وفقاً لرؤية المملكة 2030، وما يتبع ذلك من متطلبات الأمن السيبراني وحماية المعلومات.

للإجابة عن السؤال الثالث والذي نصُّه: ما التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؟ تمَّ استخدام المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب وتقدير درجة التوظيف، ويوضحها الجدول التالي:

جدول (8)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب وتقدير الدرجة لتحديات التي تواجه المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الدرجة
25	كثرة الأعباء المصاحبة للتدريس تعوق المعلم في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بفعالية.	4.36	0.782	1	مرتفعة جداً
19	عدم توافر الدعم الفني اللازم لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة.	4.30	0.740	2	مرتفعة جداً
20	التكلفة المالية العالية المرافقة لتجهيز الفصول الدراسية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.28	0.735	3	مرتفعة جداً
26	طول المنهج الدراسي يحدّ من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في حصة الرياضيات.	4.28	0.895	4	مرتفعة جداً
24	ضعف الحوافز المقدمة للمعلمين الذين يستخدمون تقنيات التعليم الحديثة في تدريس الرياضيات.	4.19	0.812	5	مرتفعة

23	عدد المتعلمين في الفصل الدراسي لا يتيح استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	4.08	0.981	6	مرتفعة
18	قلة وعي الكادر التعليمي والإداري بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	4.02	0.897	7	مرتفعة
22	عدم توافر الوقت الكافي للتدريب على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	3.99	0.885	8	مرتفعة
21	العزوف عن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي خوفاً من الجهد الكبير مقارنة بالتدريس التقليدي.	3.62	1.050	9	مرتفعة
	الدرجة الكلية للمحور الثالث	**4.12**	**0.577**		**مرتفعة**

يتّضح من الجدول (8) والخاص بالتحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية ما يلي:

- إنَّ (4) من التحديات جاءت بدرجة (مرتفعة جداً)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لهذه التحديات بين (4.28) و(4.36)، وحصلت العبارة التي تنص على: "كثرة الأعباء المصاحبة للتدريس تعوق المعلم في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بفعالية" على المرتبة الأولى، وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى اكتمال النصاب التدريسي لمعلم الرياضيات؛ مما يجعل أي مهام إضافية خارج الحصة عبئا يستلزم مزيدا من الجهد والاهتمام، وتلتها عبارة: "عدم توافر الدعم الفني اللازم لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بكفاءة"، وهو أمرٌ تفتقد إليه المدارس؛ نظرًا لعدم وجود متخصصين مؤهلين في مجال الذكاء الاصطناعي، وحصلت العبارة التي تنص على: "التكلفة المالية العالية المرافقة لتجهيز الفصول الدراسية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي" على المرتبة الثالثة، تلتها عبارة: "طول المنهج الدراسي يحدُّ من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في حصة الرياضيات" في المرتبة الرابعة. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الصبحي، 2020) التي أظهرت أن هذه التحديات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران كانت بدرجة عالية جدًا.
- إنَّ (5) من التحديات جاءت بدرجة (مرتفعة)؛ حيث تراوحت المتوسطات الحسابية لهذه التحديات بين (3.62) و (4.19)؛ حيث جاءت العبارة: "ضعف الحوافز المقدمة للمعلمين الذين يستخدمون تقنيات التعليم الحديثة في تدريس الرياضيات" في المرتبة الخامسة، تلتها عبارة: "عدد المتعلمين في الفصل الدراسي لا يتيح استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات"، في حين حصلت العبارات الثلاثة المتمثلة في: "قلة وعي الكادر التعليمي والإداري بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات" و"عدم توافر الوقت الكافي للتدريب على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات" و"العزوف عن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي خوفاً من الجهد الكبير مقارنة بالتدريس التقليدي" في المرتبة السابعة والثامنة والتاسعة على التوالي.

وقد جاءت إجابة السؤال الثالث الخاص بمحور التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بدرجة (مرتفعة)، وبمتوسط حسابي (4.12)، وتتفق هذه النتيجة

مع نتيجة دراسة كلٍّ من الجهني (2019)، والصبحي (2020)، والغامدي والفراني (2020)، والعتل وآخرون (2021). وتعزو الباحثة هذه النتيجة إلى حداثة مجال الذكاء الاصطناعي في التعليم بشكلٍ عام وتدريس الرياضيات بشكلٍ خاص، بالإضافة إلى ما تتطلبه من تدريبٍ عالٍ ومهاراتٍ متقدمةٍ في الأنظمة والبرامج التقنية، خاصةً وأنَّ تخصص الذكاء الاصطناعي في الجامعات السعودية مستحدثاً ووليداً؛ مع ضرورة الإشارة إلى تميزها عربياً في هذا المجال، ولعل أبرزها جامعة الأمير مقرن، وجامعة الملك سعود، وجامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، وجامعة طيبة التي فتحت أبواب الالتحاق في تخصص الذكاء الاصطناعي في العام الجامعي 1445.

للإجابة عن السؤال الرابع والذي نصه:

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة: تعزى لاختلاف متغيرات (سنوات الخبرة، المرحلة التعليمية، عدد الدورات التدريبية في مجال التقنية)؟ تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA)؛ للتعرف على الفروق بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة، والتي تُعزى إلى اختلاف متغيرات: (سنوات الخبرة، المرحلة التعليمية، عدد الدورات التدريبية في مجال التقنية) كما هو موضح في التالي:

1) الفروق وفقاً لمتغير سنوات الخبرة:

جدول (9)

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للتعرف على الفروق بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة: تعزى لاختلاف متغير (سنوات الخبرة)

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	بين المجموعات	1.946	2	.973	1.651	.193
	داخل المجموعات	183.873	312	.589		
	الكلي	185.820	314			
توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	بين المجموعات	5.459	2	2.729	2.951	.054
	داخل المجموعات	288.613	312	.925		
	الكلي	294.072	314			
التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	بين المجموعات	.693	2	.346	1.042	.354
	داخل المجموعات	103.741	312	.333		
	الكلي	104.433	314			

يتّضح من الجدول (9) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة تُعزى إلى اختلاف متغير (سنوات الخبرة)؛ حيث إن جميع مستويات الدلالة لجميع المحاور أكبر من (0.05).

2) الفروق وفقاً لمتغير المرحلة التعليمية:

جدول (10)

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للتعرف على الفروق بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة: تعزى لاختلاف متغير (المرحلة التعليمية)

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	بين المجموعات	1.075	2	.537	.907	.405
	داخل المجموعات	184.745	312	.592		
	الكلي	185.820	314			
توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	بين المجموعات	3.277	2	1.639	1.758	.174
	داخل المجموعات	290.795	312	.932		
	الكلي	294.072	314			
التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	بين المجموعات	.900	2	.450	1.356	.259
	داخل المجموعات	103.533	312	.332		
	الكلي	104.433	314			

يتّضح من الجدول (10) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة تُعزى إلى اختلاف متغير (المرحلة التعليمية)؛ حيث إن جميع مستويات الدلالة لجميع المحاور أكبر من (0.05).

3) الفروق وفقاً لمتغير عدد الدورات التدريبية في مجال التقنية:

جدول (11)

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي للتعرف على الفروق بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة: تعزى لاختلاف متغير (عدد الدورات التدريبية في مجال التقنية)

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	بين المجموعات	.180	2	.090	.202	.817
	داخل المجموعات	100.431	225	.446		
	الكلي	100.611	227			
توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	بين المجموعات	.944	2	.472	.576	.563
	داخل المجموعات	184.490	225	.820		
	الكلي	185.434	227			
التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.	بين المجموعات	1.194	2	.597	1.802	.167
	داخل المجموعات	74.556	225	.331		
	الكلي	75.750	227			

يتّضح من الجدول (11) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة تُعزى إلى اختلاف متغير (عدد الدورات التدريبية في مجال التقنية)؛ حيث إن جميع مستويات الدلالة لجميع المحاور أكبر من (0.05).

ويتبيّن من الجداول رقم (9)، (10)، (11) أن إجابة السؤال الرابع من الدراسة أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى: (سنوات الخبرة، المرحلة التعليمية، عدد الدورات التدريبية في مجال التقنية)، ويمكن تفسير هذه النتيجة بحداثة مجال الذكاء الاصطناعي خاصةً في مجال التعليم، بل إن المؤتمرات والورش التدريبية التي تناولته في العالم العربي وفي المملكة العربية السعودية ظهرت في العهد القريب؛ مما لا يجعل لسنوات الخبرة أو المرحلة التعليمية أثرًا يُذكر، علاوةً على الدورات التدريبية التي حتى وإن كانت في مجال التقنية إلَّا أن تناولها للذكاء الاصطناعي يكاد يكون محدودًا؛ لعدم وجود المتخصصين المؤهلين.

ملخص النتائج والتوصيات والدراسات المقترحة:

أولًا: ملخص النتائج

تتلخص نتائج الدراسة الحالية في التالي:

1. جاءت درجة معرفة معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية مرتفعة، وبمتوسط حسابي (3.51).
2. جاءت درجة توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية منخفضة، وبمتوسط حسابي (2.11).
3. جاءت التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بدرجة مرتفعة، وبمتوسط حسابي (4.12).
4. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين استجابات عينة الدراسة على محاور الدراسة الثلاثة تبعاً للمتغيرات التالية: سنوات الخبرة، والمرحلة التعليمية، وعدد الدورات التدريبية في مجال التقنية.

ثانيًا: التوصيات

من خلال نتائج الدراسة، توصي الباحثة باتخاذ بعض الإجراءات التي من شأنها تمهيد الطريق لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وتتمحور في النقاط التالية:

1. **توصيات لوزارة التعليم ومؤسساتها المعنية:**

- وضع خطط استراتيجية بالتنسيق بين وزارة التعليم والوزارات المعنية في المملكة العربية السعودية؛ لإدخال الذكاء الاصطناعي، ومراعاة أخطار توظيف تطبيقاته.
- إدراج مقرر الذكاء الاصطناعي ليكون أحد مقررات برامج إعداد معلم الرياضيات، والعمل على تضمينه كمادة أساسية في مراحل التعليم العام.

- توفير الدعم الفني من ذوي الخبرات المؤهلة؛ لحل المشكلات التقنية التي يمكن أن يواجهها المعلمون والطلبة أثناء استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات.
- تطوير مناهج الرياضيات، وتضمين الأدلة المساعدة التي توضح كيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها؛ مع تجنب المخاطر الأخلاقية في استخدامها.

2. توصيات لمشرفي ومشرفات الرياضيات:

- الاهتمام بالتطوير المهني لمعلمي الرياضيات في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته؛ من خلال عقد برامج تدريبية ممتدة ومستمرة؛ لتأهيل المعلمين وتدريبهم على توظيف تلك التطبيقات في الحياة الواقعية.
- الاستفادة من التحديات التي تضمنتها الدراسة الحالية، والعمل على تلافيها، والحدّ منها؛ لتمكين المعلم من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.

3. توصيات لمعلمي ومعلمات الرياضيات:

- العمل بمبدأ التعلم الذاتي، وحضور الورش التدريبية والمؤتمرات والمحاضرات العلمية المرتبطة بالذكاء الاصطناعي.
- الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتوظيفها في عمليات التدريس المختلفة، سواء في التخطيط أو التنفيذ أو التقويم.

ثالثًا: الدراسات المقترحة:

تقترح الباحثة دراسة الموضوعات التالية في ضوء ما توصلت إليه هذه الدراسة:

- إجراء دراسات تجريبية تدرس أثر استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التحصيل الدراسي وأنواع التفكير المختلفة والدافعية نحو تعلم الرياضيات.
- إجراء دراسة عن المخاطر الأخلاقية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وكيفية تفاديها.

المراجع

أولًا: المراجع العربية

البرغوثي، سارة مصطفى. (2022). *أثر استخدام تطبيق مبني على الذكاء الاصطناعي في تحصيل ودافعية تعلم اللغة الإنجليزية لطلبة المرحلة الأساسية والصعوبات التي تواجههم* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط، عمان.

الجهني، نوال صويلح (2019). تصور مقترح لبرنامج يعتمد على الذكاء الاصطناعي لتحديد الاحتجاجات التدريبية للمعلمين وتنمية قدراتهم المهنية، مجلة الدراسات الإنسانية والأدبية، جامعة كفر الشيخ، كلية الآداب، 2(19)، 1-28. http://search.mandumah. com/Record/1088501

الحجيلي، سمر أحمد ؛ والفراني، لينا أحمد (2020). الذكاء الاصطناعي في التعليم في المملكة العربية السعودية، المجلة العربية للتربية النوعية، 4(11)، 71-84.

الراسبية، أمينة راشد (2021). آليات تطوير التعليم والتعلم في سلطنة عمان وفق متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، مجلة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 8(45)، 309-334.

الشبل، منال عبد الرحمن (2021). تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *مجلة تربويات الرياضيات، 24 (4)*، 278 - 310.

الصبحي، صباح عيد (2020). واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، مجلة كلية التربية في العلوم التربوية: جامعة عين شمس - كلية التربية - مصر، 44(4)، 319 -368. http://search.mandumah.com/Record/1117384

عبد اللاوي، نجاة. (2021). إسهامات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في تطوير وتحسين العملية التعليمية. المجلة العربية للتربية، 40(2)، 191-205.

العتل، محمد حمد؛ والعنزي، إبراهيم غازي؛ والعجمي، عبد الرحمن سعد محمد (2021). دور الذكاء الاصطناعي (AI) في التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت، مجلة الدراسات والبحوث التربوية، 1(1)، 30-64.

العتيبي، فاتن عيد؛ والبلوى، عهود سعد؛ والحربي، مشاعل سرحان؛ والقحطاني، منى سعيد؛ والعريني، حنان عبد الرحمن (2022). دور الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير الناقد والاتجاهات العلمية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي في مقرر الفيزياء. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية، (21)، 141–172. https://doi.org/10.55074/hesj.v0i21.413

علي، وائل عبد الله (2021). تحليلات تعلم الرياضيات في عصر الذكاء الاصطناعي المعرفي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، 24(4)، 134-144.

العمري، زهور حسن (2019). أثر استخدام ربوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية، المجلة السعودية للعلوم التربوية، جامعة الملك سعود، (64)، 23 – 48.

الغامدي، ساميه فاضل؛ ولينا أحمد الفراني (2020). واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس التربية الخاصة بمدينة جدة من وجهة نظر المعلمات والاتجاه نحوها. المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، 8(1)، 57-76. https://doi.org/DOI:10. 31559/ EPS2020.8.1.4

قطامي، سمير (2018). الذكاء الاصطناعي وأثره على البشرية، مجلة أفكار، وزارة الثقافة، المملكة الأردنية الهاشمية، نحو ثقافة مدنيّة، (357)، 13 - 40.

الكنعان، هدى محمد (2021). مستوى وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم، مجلة التربية، جامعة الأزهر، 191 (3)، 409-429.

محمود، عبد الرزاق مختار (2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19)، المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، 3(4)، 171-224. http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.4

الهيئة السعودية للبيانات والذكاء الاصطناعي (سدايا) (2022). معجم البيانات والذكاء الاصطناعي، ط1، مجمع الملك سلمان العالمي للغة العربية، المملكة العربية السعودية.

الياجزى، فاتن حسن. (2019). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية. دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (113)، 257 - 282.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Abdel-Lawy, Najat. (2021). The contributions of artificial intelligence and modern technology to developing and improving the educational process. Arab Journal of Education, 40(2), 191-205.(in Arabic)

Al-Atl, Muhammad Hamad; Al-Anazi, Ibrahim Ghazi; And Al-Ajmi, Abdul Rahman Saad Muhammad (2021). The role of artificial intelligence (AI) in education from the perspective of students of the College of Basic Education in the State of Kuwait, Journal of Educational Studies and Research, 1(1), 30-64.(in Arabic)

Al-Barghouti, Sarah Mustafa. (2022). The effect of using an application based on artificial intelligence on the achievement and motivation of learning the English language for basic stage students and the difficulties they face (Unpublished master's thesis) . Middle East University, Amman.(in Arabic)

Al-Ghamdi, Samia Fadel; Walina Ahmed Al-Farani (2020). The reality of using artificial intelligence applications in special education schools in Jeddah from the point of view of teachers and the trend towards it. International Journal of Educational and Psychological Studies, 8(1), 57-76.(in Arabic) https://doi.org/DOI:10. 31559/ EPS2020.8.1.4

Al-Hujaili, Samar Ahmed; Al-Farani, Lina Ahmed (2020). Artificial intelligence in education in the Kingdom of Saudi Arabia, Arab Journal of Specific Education, 4(11), 71-84.(in Arabic)

Ali, Wael Abdullah (2021). Mathematics learning analytics in the era of cognitive artificial intelligence, Egyptian Society for Mathematics Education, 24(4), 134-144.(in Arabic)

Al-Juhani, Nawal Sweileh (2019). A proposed scenario for a program based on artificial intelligence to identify training protests for teachers and develop their professional capabilities, Journal of Humanities and Literary Studies, Kafrelsheikh University, Faculty of Arts, 2(19), 1-28.(in Arabic) http://search.mandumah. com/Record/1088501

Al-Kanaan, Hoda Muhammad (2021). The level of awareness of pre-service science teachers about employing artificial intelligence applications in science education, Journal of Education, Al-Azhar University, 191 (3), 409-429.(in Arabic)

Al-Omari, Zahoor Hassan (2019). The impact of using an artificial intelligence chatbot to develop cognitive aspects of science among female primary school students, Saudi Journal of Educational Sciences, King Saud University, (64), 23-48.(in Arabic)

Al-Otaibi, Faten Eid; And the calamity, Ohood Saad; Al-Harbi, Mashael Sarhan; Al-Qahtani, Mona Saeed; Al-Arini, Hanan Abdel-Rahman (2022). The role of artificial intelligence in developing critical thinking skills and scientific attitudes among second-year secondary school female students in the physics course. Journal of Educational Sciences and Human Studies, (21), 141–172.(in Arabic) https://doi.org/10.55074/hesj.v0i21.413

Al-Rasbiyah, Amina Rashid (2021). Mechanisms for developing teaching and learning in the Sultanate of Oman according to the requirements of the Fourth Industrial Revolution, Al-Andalus Journal of Humanities and Social Sciences, 8(45), 309-334.(in Arabic)

al-Shibl, Manal Abd al-Raḥman (2021). Perceptions of mathematics teachers towards learning and teaching mathematics according to the introduction of artificial intelligence In Public Education in Saudi Arabia.". Journal of Mathematics Education, 24 (4), 278-310.(in Arabic)

Al-Sobhi, Sabah Eid (2020). The reality of Najran University faculty members' use of artificial intelligence applications in education, Journal of the College of Education in Educational Sciences: Ain Shams University - College of Education - Egypt, 44 (4), 319-368.(in Arabic) http://search.mandumah.com/Record/1117384

Al-Yagzi, Faten Hassan. (2019). Using artificial intelligence applications to support university education in the Kingdom of Saudi Arabia. Arab Studies in Education and Psychology, (113), 257-282.(in Arabic)

Lin, C.-H., Yu, C.-C., Shih, P.-K., & Wu, L. Y. (2021). STEM based Artificial Intelligence Learning in General Education for Non-Engineering Undergraduate Students. Educational Technology & Society, 24(3), 224–237.

Mahmoud, Abdul Razzaq Mukhtar (2020). Applications of artificial intelligence: an introduction to developing education in light of the challenges of the Coronavirus (COVID-19) pandemic, International Journal of Research in Educational Sciences, 3(4), 171-224.(in Arabic) http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.4

Mohamed, M. Z. B., Hidayat, R., Suhaizi, N. N. B., Sabri, N. B. M., Mahmud, M. K. H. B., & Baharuddin, S. N. B. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. International Electronic Journal of Mathematics Education, 17(3), 1-11.(in Arabic)

Qatami, Samir (2018). Artificial Intelligence and its Impact on Humanity, Afkar Magazine, Ministry of Culture, Hashemite Kingdom of Jordan, Towards a Civil Culture, (357), 13-40.(in Arabic)

Saudi Data and Artificial Intelligence Authority (SADIA) (2002). Dictionary of Data and Artificial Intelligence, 1st edition, King Salman International Academy for the Arabic Language, Kingdom of Saudi Arabia.(in Arabic)

Wardat, Y., Tashtoush, M. A., AlAli, R., & Jarrah, A. M. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *19*(7),1-18.

Yufeia, L., Salehb, S., Jiahuic, H., & Syed, S. M. (2020). Review of the Application of Artificial Intelligence in Education. *integration*, *12*(8).