التحديات التي تواجه استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بالمدارس الابتدائية في دولة الكويت من وجهة نظر معلمي الرياضيات: دراسة ميدانية

إعـــداد

أ. صيته خالد العجمي

مدرب متخصص بكلية التربية الأساسية

الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب – دولة الكويت

التحديات التي تواجه استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بالمدارس الابتدائية في دولة الكويت من وجهة نظر معلمي الرياضيات: دراسة ميدانية

أ. صيته خالد العجمي*

ملخص الدراسة:

يُعد الذكاء الاصطناعي أداةً حديثةً ذات أهمية متزايدة في تحسين جودة التعليم، خاصة في تدريس الرياضيات. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم معرفة معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية بدولة الكويت بأدوات الذكاء الاصطناعي، ومدى ملاءمة منهج الرياضيات لتكامل هذه الأدوات، والتحديات التي تعيق تطبيقها. اعتمدت الدراسة منهجًا وصفيًا تحليليًا، باستخدام استبانة تضمنت ٢٢ بندًا موزعة على ثلاثة محاور، وتم تطبيقها على عينة عشوائية من معلمي الرياضات في المرحلة الابتدائية في دولة الكويت بلغت (٤٥١) معلما. وكشفت نتائج الدراسة عن معرفة متوسطة لمعلمي الرياضيات للمرحلة الابتدائية بما يخص استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس، ووجود ملائمة متوسطة لمحتوى منهج الرياضيات لتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي، وكذلك خلصت الدراسة الى وجود عدة تحديات مثل نقص التدريب، المشكلات التقنية، ومحدودية الدعم الإداري. واوصت الدراسة بتوفير برامج تدريبية تخصصية لمعلمي الرياضيات ودعم المناهج والبنية التحتية في المدارس..

الكلمات المفتاحية: تطبيقات الذكاء الاصطناعي، تدريس الرياضيات، معلمي المرحلة الابتدائية، الكويت.

* أ. **صيته خالد العجمي:** مدرب متخصص بكلية التربية الأساسية – الهيئة العامة للتعليم التطبيقي والتدريب – دولة الكويت.

٥

Challenges Facing the Use of Artificial Intelligence Tools in Primary Schools in the State of Kuwait from the Perspective of Mathematics Teachers: a Field study

Abstract:

Artificial intelligence is (AI) a modern tool of increasing importance in improving the quality of education, especially in teaching mathematics. This study aims to evaluate the knowledge of primary school mathematics teachers in Kuwait regarding artificial intelligence tools, the suitability of the mathematics curriculum for integrating these tools, and the challenges that hinder their application. The study adopted a descriptive-analytical approach, using a questionnaire that included 23 items distributed across three axes, and it was applied to a random sample of 451 primary school mathematics teachers in the State of Kuwait. The study results revealed a moderate level of knowledge among primary school mathematics teachers regarding the use of artificial intelligence tools in teaching, and a moderate suitability of the mathematics curriculum content for applying artificial intelligence tools. The study also concluded that there are several challenges such as lack of training, technical issues, and limited administrative support. The study recommended providing specialized training programs for mathematics teachers and supporting the curriculum and infrastructure in schools.

Keywords: artificial intelligence, mathematics instruction, challenges, curriculum, Kuwait.

المقدمة:

شهد العالم في السنوات الأخيرة تطورا تكنولوجيا متسارعا انعكست اثارها على مختلف نواحي الحياة وقطاعاتها. فقد أحدثت ثورة الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI) تغييرات كبرى في كافة المجالات ولعل من أهمها المجال التربوي والتعليمي. وبرز الذكاء الاصطناعي (AI) كواحد من أكثر التطورات التكنولوجية تأثيرًا في العصر الحديث، حيث لم يؤثر في مجالات الصناعة والرعاية الصحية فحسب، بل أيضًا في مجال التعليم. ويؤكد الدور المتنامي للذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية في جميع أنحاء العالم على قدرته التحويلية لإحداث ثورة في التدريس والتعلم والتقييم يشير الذكاء الاصطناعي، بتعريفه الواسع، إلى قدرة الآلات أو أنظمة الكمبيوتر على أداء المهام التي تتطلب عادةً ذكاءً بشريًا، مثل التعلم والتفكير وحل المشكلات (Russell & Norvig, 2021). وبينت دراسة (عوده واخرون، 2024) ان اصلاح الأنظمة التعليمية يبدا من خلال تحسين توظيف التكنولوجيا الحديثة ولعل من أهمها استخدام الأنظمة الذكية في التعليم. ومن الجدير بالذكر إن الذكاء الاصطناعي لم يستحوذ على اهتمام الرأي العام إلا في الآونة الأخيرة بسبب نجاح النماذج التوليدية مثل ChatGPT، إلا ان أسسه الفكرية والتكنولوجية تمتد إلى عدة عقود مضت. وفي سياق التعليم، ينظر العلماء وصناع السياسات بشكل متزايد إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره سيفًا ذا حدين: ففي حين أنه يوفر فرصًا غير مسبوقة للتخصيص والكفاءة، فإنه يثير أيضًا تحديات أخلاقية وتربوية وبنية تحتية تتطلب تدقيقًا دقيقًا (Holmes et al., 2021).

وقد أصبح استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات مدخلا جديدا لتطوير عمليتي التعليم والتعلم. ويجدر بالذكر ان تعليم الرياضيات يمكن ان يستفيد بشكل كبير من ثورة الذكاء الاصطناعي لنظرا لطبيعة هذه المادة وحاجتها لمستويات عليا من التفكير ومهارات النقد وحل المشكلات وهو ما يمكن ان يسهم فيه الذكاء الاصطناعي ويثريه بتطبيقاته المختلفة من خلال تقديم اليات واستراتيجيات متنوعة من شانها رفع مستوي المعلمين وتعزيز بيئة التعلم وبالتالي تحسين تعلم الطلاب.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

في ظل رؤية الكويت ٢٠٣٥ للتحول الرقمي، يُعد الذكاء الاصطناعي أداة أساسية لتحسين جودة التعليم، حيث يساهم في تصميم مناهج مخصصة وتحليل دقيق لأداء الطلاب، خاصة في تدريس الرياضيات. على الرغم من الزخم العالمي نحو دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم، إلا أن استخدامه في تدريس الرياضيات في الكويت لا يزال محدودًا وكذلك قلة الدراسات الميدانية التي تبحث في هذا الجانب. وقد بينت دراسة (عوده و اخرون،2024) ان هناك حاجة ملحة

٥

للمؤسسات التعليمية للتكيف مع تحديات تطبيق الذكاء الاصطناعي و دمجه في العملية التدريسية، فعلى الرغم من أن الدراسات الدولية تثبت أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل منصات التعلم التكيفية، وأنظمة التدريس الذكية، وأدوات التصور المعزز بالألعاب، يمكن أن تعزز بشكل كبير من تحصيل الطلاب، والتحفيز، ومسارات التعلم الفردية في الرياضيات (Pane et al., 2015; Li, 2025)، وقد ذكرت عدة دراسات مثل (الرويشد؛ 2023؛ الظفيري والرشيدي،2025) ان المدارس الكويتية تواجه تحديات مستمرة تعيق التبني الفعال، وتشمل هذه العوامل الطبيعة المركزية للنظام التعليمي، والتدريب المحدود للمعلمين في أساليب التدريس القائمة على الذكاء الاصطناعي، وعدم وجود البنية التحتية اللازمة لتوفير التكنولوجيا، بالإضافة الى المخاوف المتعلقة بخصوصية البيانات والمواءمة الثقافية. ونتيجة لذلك، يعتمد معلمو الرياضيات في الكويت في كثير من الأحيان على الأساليب التعليمية التقليدية التي قد لا تلبي بشكل كاف احتياجات المتعلمين المتنوعة، لا سيما في الفصول الدراسية الابتدائية حيث يعد بناء أسس حسابية قوية أمرًا ضروريا. وهكذا تتمثل مشكلة الدراسة في وجود فجوة بين الإمكانات النظرية للذكاء الاصطناعي وتطبيقه العملي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في الكويت. لذلك تسعى هذه الدراسة إلى تحديد هذه التحديات من خلال استطلاع آراء المعلمين وتجاربهم. وتتمثل مشكلة الدراسة في الإجابة على السؤال الرئيسي الاتي: " ما التحديات التي يواجهها معلمو الرياضيات في المرحلة الابتدائية بدولة الكويت عند استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وماهي زهم المقترحات لتطوير استخدامها؟" وتتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة الاتية:

١. ما مستوى معرفة معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في دولة الكويت بأدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها التعليمية؟
٢. ما مدى ملاءمة مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية بدولة الكويت لتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تدرسيها؟
٣. ما الصعوبات التي يواجهها معلمي الرياضيات في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؟
٤. ما التوصيات المقترحة لتجاوز التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر عينة الدراسة؟

أهداف الدراسة:

الهدف الرئيسي: تحديد وتحليل التحديات الأساسية التي يواجهها معلمو الرياضيات في المرحلة الابتدائية بدولة الكويت عند استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.

الأهداف الفرعية:

١. تقييم مستوى معرفة معلمي الرياضيات بمفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.
٢. دراسة مدى توافق المناهج الدراسية والبيئة التعليمية مع متطلبات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
٣. تعرف أهم الصعوبات التي يواجهها معلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
٤. اقتراح حلول عملية تدعم صانعي القرار في وزارة التربية الكويتية لتطوير سياسات وبرامج تدريبية فعالة.

أهمية الدراسة:

– الأهمية النظرية:

١. **إثراء الأدبيات:** تساهم الدراسة في إثراء المكتبة العربية ببحث متخصص حول تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية.
٢. **تطوير الإطار النظري:** تقدم إطارًا نظريًا لفهم تحديات دمج التكنولوجيا في التعليم.
٣. **فهم السياق المحلي:** تسلط الضوء على خصوصية البيئة التعليمية الكويتية، مما يدعم الدراسات المقارنة.
٤. **المعرفة التراكمية:** تسهم في بناء معرفة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم بالمنطقة العربية.

– الأهمية التطبيقية:

١. **دعم صانعي القرار:** توفر بيانات موثوقة لتطوير سياسات تعليمية تتماشى مع رؤية الكويت ٢٠٣٥.
٢. **تحسين التدريب:** تساعد في تصميم برامج تدريبية تلبي احتياجات المعلمين.
٣. **تطوير المناهج:** تقترح تحديث مناهج الرياضيات لدعم التكنولوجيا المتقدمة.
٤. **تحسين جودة التعليم:** تعزز مخرجات تعلم الرياضيات من خلال حلول عملية.
٥. **توجيه الاستثمارات:** توجه الاستثمارات التعليمية نحو الأولويات بناءً على التحديات المحددة.

٥

حدود الدراسة:

- **حدود موضوعية:** تقتصر الدراسة الحالية في موضوعها على تحديات استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات للمرحلة الابتدائية ، وعلى معرفة المعلمين ملاءمة المناهج لتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي ، و المقترحات التطويرية لتطبيق استخدامها.
- **حدود مكانية:** تم تطبيق الدراسة الميدانية على المدارس الحكومية الابتدائية في دولة الكويت في المناطق التعليمية الست.
- **حدود زمانية:** تم اجراء الدراسة في الفصل الدراسي الثاني لعام ٢٠٢٤-٢٠٢٥.
- **حدود بشرية:** تقتصر الدراسة الحالية على معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في دولة الكويت بالمدارس الحكومية.

مصطلحات الدراسة:

- **الذكاء الاصطناعي:** هو أحد أفرع علوم الحاسوب ويستخدم في أنظمة ذكية تعتمد على برمجيات وخوارزميات وبيانات تسهم في انشاء ذكاء يساعد في اتخاذ القرارات واكتشاف الأنماط وتنفيذ العمليات المختلفة (جودة ،2024).

وتعرف إجرائيا في الدراسة الحالية بانها: تقنيات رقمية تحاكي الذكاء البشري في المهام التعليمية، مثل التعلم الآلي ومعالجة اللغة الطبيعية.

- **أدوات الذكاء الاصطناعي:** هي مجموعة من التطبيقات تحاكي الذكاء البشري ويمكن استخدامها داخل الفصول الدراسية كمصدر من مصادر التعلم والمعرفة (الكامل ,2024).
- وتعرف اجرائيا في الدراسة الحالية بمجموعة التطبيقات وبرامج تدعم تعليم الرياضيات، مثل أنظمة التدريس الذكية والتقييم التكيفي.
- **معلم الرياضيات:** ويعرف اجرائيا في الدراسة الحالية بانه المعلم المؤهل لتدريس الرياضيات في الصفوف من الأول إلى الخامس الابتدائي بالمدارس الحكومية الكويتية.

الإطار النظري:

- **مفهوم ونشأه الذكاء الاصطناعي:**

يعتمد الأساس المفاهيمي للذكاء الاصطناعي على الرغبة في تكرار أو زيادة القدرات المعرفية البشرية من خلال الوسائل الحسابية. قدم جون مكارثي John McCarthy ، الذي يُطلق عليه غالبًا "أبو الذكاء الاصطناعي"، هذا المصطلح لأول مرة في مؤتمر دارتموث في عام ١٩٥٦، مما يمثل البداية الرسمية لأبحاث الذكاء الاصطناعي (Haenlein & Kaplan, 2019). كان الرواد الأوائل مثل آلان تورينج Alan Turing قد تكهنوا بالفعل بإمكانية وجود آلات قادرة على محاكاة الفكر، مما أدى إلى "اختبار تورينج" الشهير، والذي اقترح معيارًا للذكاء

الآلي. كانت أنظمة الذكاء الاصطناعي المبكرة رمزية في المقام الأول، واعتمدت على البرمجة القائمة على المنطق لتقليد عمليات التفكير. ومع ذلك، أدت القيود المفروضة على القوة الحسابية وتوافر البيانات إلى تقييد قدرتها، مما أدى إلى فترات تُعرف باسم "شتاء الذكاء الاصطناعي"AI winters" ، عندما انخفض الحماس والتمويل لأبحاث الذكاء الاصطناعي مؤقتًا.

ويُعزى انتشار الذكاء الاصطناعي في القرن الحادي والعشرين إلى حد كبير إلى التقدم في التعلم الآلي، وخاصة التعلم العميق، وتوافر مجموعات البيانات الكبيرة، والتحسينات في قوة المعالجة من خلال وحدات معالجة الرسومات والحوسبة السحابية. وقد وسعت هذه الموجة الجديدة من الذكاء الاصطناعي تطبيقاتها إلى ما هو أبعد من البحث النظري إلى الاستخدام العملي اليومي، بما في ذلك منصات التعلم التكيفية، وأدوات التقييم الآلية، وأنظمة التدريس الذكية في التعليم (Luckin et al., 2016). وبالتالي، لم يعد الذكاء الاصطناعي اليوم مجرد تكنولوجيا تأملية، بل أصبح شريكا تعليميا قويا له آثار في العالم الحقيقي على الطلاب والمعلمين.

دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

يعكس دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم قدرته على معالجة بعض التحديات الأكثر إلحاحًا في التدريس والتعلم. يعد التعلم المخصص learning personalized أحد أكثر مساهمات الذكاء الاصطناعي المعترف بها على نطاق واسع، حيث تقوم الأنظمة التكيفية بتخصيص المحتوى التعليمي وفقًا لاحتياجات كل متعلم وسرعته وأدائه. توضح الأبحاث أن مثل هذه الأنظمة تساعد في تحسين نتائج الطلاب من خلال توفير مسارات فردية لا يستطيع التدريس التقليدي في الفصول الدراسية استيعابها في كثير من الأحيان (Pane et al., 2015). وتعمل المنصات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي على تحليل استجابات الطلاب في الوقت الفعلي، وتشخيص المفاهيم الخاطئة وتقديم التدخلات المستهدفة. أحد التطبيقات الرئيسية الأخرى هو أنظمة التدريس الذكية ITS) intelligent tutoring systems)، التي تحاكي تجارب التدريس الفردي من خلال تقديم تلميحات وتعليقات وإرشادات خطوة بخطوة. ووجد (VanLehn, 2011) أن أنظمة النقل الذكية يمكن أن تقترب من فعالية المعلمين في تحسين نتائج التعلم، لا سيما في المجالات المنظمة مثل الرياضيات. بالإضافة إلى ذلك، تعمل أنظمة التقييم الآلية على تبسيط عمليات التصنيف، وتوفير تعليقات فورية للطلاب مع تقليل عبء العمل على المعلمين. يتم أيضًا استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل متزايد لإنشاء المحتوى، مما يتيح إنشاء مشكلات تدريبية ودروس تفاعلية ومواد دراسية مخصصة (Luckin,

٥

2017). خارج الفصل الدراسي، يدعم الذكاء الاصطناعي المهام الإدارية، مثل تسجيل الطلاب، وتتبع التقدم، والتحليلات التنبؤية لتحديد المتعلمين المعرضين للخطر (Zawacki-Richter et al., 2019).

ويتميز الذكاء الاصطناعي بقدرته على تحفيز المتعلمين من خلال الاستجابة لتفكير الطلاب واهتماماتهم بطرق مبتكرة (Smith, 2023 & Baker)، مما يوفر فرصًا أفضل لتحسين تعلم الرياضيات خاصة في المرحلة الابتدائية (Holmes et al., 2024). ويرى (الكامل، ٢٠٢٤) ان خوارزميات الذكاء الاصطناعي تسهم في إضفاء طابع شخصي للتعليم من خلال تعزيز قدرة المتعلمين مهما كانت امكانياتهم و فروقهم الفردية على الجمع، الربط، و تحليل المعلومات المختلفة و نقدها من خلال التفاعلات المختلفة، لذلك تعد مادة الرياضيات موضوعًا مناسبًا بشكل خاص لتوظيف الذكاء الاصطناعي نظرًا لطبيعتها المنظمة في حل المشكلات وتطور المهارات بشكل هرمي، حيث توفر أدوات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات تسلسلاً تكيفيًا، مما يضمن تعريف الطلاب بالمفاهيم بترتيب منطقي يتماشى مع مسارات التعلم الفردية الخاصة بهم (Li ، ٢٠٢٥). ومن خلال تحليل أنماط أخطاء الطلاب يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي تحديد المفاهيم الخاطئة الشائعة، مثل الخلط بين الضرب والإضافة، وتقديم تعليقات تصحيحية. بالإضافة إلى ذلك، يدعم الذكاء الاصطناعي تصور المفاهيم المجردة. وتتيح أدوات الرسوم البيانية الديناميكية والبيئات الهندسية التفاعلية ومنصات المحاكاة للطلاب التعامل مع المتغيرات ومراقبة النتائج الفورية، وبالتالي تعزيز الفهم المفاهيمي. حيث تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي القائمة على الألعاب على تعزيز التحفيز، مما يجعل تعلم الرياضيات أكثر جاذبية وتفاعلية. (Gill &Kaur, 2023) بالنسبة للمعلمين، يسهل الذكاء الاصطناعي التدريس المتمايز من خلال توفير بيانات تعليمية تراعي الفروق الفردية وتتمركز حول نقاط القوة والضعف لدى الطلاب، مما يسمح للمعلمين بتصميم دروس تلبي الاحتياجات المتنوعة لفصولهم الدراسية ومساعدة الطالبة المتعثرين دراسا (جودة، 2024).

على المستوى الابتدائي، يوفر دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات فرصًا وتحديات فريدة. يمر طلاب المرحلة الابتدائية بمرحلة حرجة في تطوير مهارات الحساب الأساسية، واستراتيجيات حل المشكلات، والثقة في الرياضيات. يمكن لأدوات الذكاء الاصطناعي أن تدعم هذه المرحلة التنموية من خلال توفير بيئات تعليمية ممتعة، وردود فعل فورية، ومهام داعمة تعمل على بناء مهارات الطلاب تدريجيًا (ماضي، 2024) فعلى سبيل المثال، توفر برامج التعلم التكيفي مثل Dream Box Learning مسارات مخصصة للمتعلمين في وقت مبكر، وتعديل صعوبة المشكلة بناءً على بيانات الأداء في الوقت الفعلي.

(Gill &Kaur, 2023) علاوة على ذلك، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يعزز الشمولية في التعليم من خلال تلبية احتياجات الطلاب ذوي قدرات التعلم المختلفة. حيث يمكن للطلاب الذين يحتاجون إلى دعم إضافي الحصول على إرشادات خطوة بخطوة، بينما يمكن أن يواجه المتعلمون المتقدمون تحديات بمهام أكثر تعقيدًا. هذا التمايز مهم بشكل خاص في الفصول الدراسية الابتدائية، لأنه يتوجب على المعلمين في كثير من الأحيان إدارة نطاقات واسعة من مستويات القدرة في وقت واحد (Li , 2025). وقد تساعد أدوات التصور المدعومة بالذكاء الاصطناعي المتعلمين الصغار على فهم المفاهيم المجردة مثل الكسور والهندسة والقياس من خلال تجارب تفاعلية وبديهية تقوم أنظمة التعلم التكيفية بضبط المحتوى التعليمي ديناميكيًا ليناسب أداء كل متعلم، مما يضمن التقدم الشخصي (Pane et al., 2015). وتوفر أنظمة التدريس الذكية دعمًا منظمًا وتفاعليًا من خلال تشخيص الأخطاء وتقديم تلميحات مخصصة (VanLehn, 2011). وحاليا يتم تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدية، مثل ChatGPT أو Ernie Bot، بشكل متزايد لتوليد مشاكل التدريب والتفسيرات والحوارات التفاعلية (Li , 2025). تعمل أنظمة التقييم الآلية على تسهيل عملية التصنيف والتغذية الراجعة، بينما تجعل منصات التصور الأفكار الرياضية المجردة ملموسة من خلال عمليات المحاكاة التفاعلية، حيث يعالج كل نوع احتياجات تعليمية مختلفة، ويعملان معًا على إنشاء بيئات تعليمية قوية ومتعددة الطبقات (Gill &Kaur, 2023).

معوقات تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

على الرغم من أن إمكانات الذكاء الاصطناعي كبيرة، إلا أن اعتماده في التعليم لا يخلو من العديد من التحديات. ولعل أهمها هو مدى استعداد المعلم لتوظيفه في الفصول الدراسية. وتشير العديد من الأبحاث إلى أن العديد من المعلمين يفتقرون إلى التدريب الكافي لدمج الذكاء الاصطناعي بشكل فعال في طرق تدريسهم، وغالبًا ما ينظرون إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره عبئًا إضافيًا وليس أداة داعمة (ماضي،2024). ويحد هذا النقص في التطوير المهني من الاستخدام الفعال لأدوات الذكاء الاصطناعي في الفصول الدراسية. والتحدي الآخر هو المساواة في الوصول. لا تمتلك جميع المدارس البنية التحتية أو التمويل أو الموارد اللازمة لتنفيذ تقنيات الذكاء الاصطناعي، مما يؤدي إلى فجوات رقمية محتملة تؤدي إلى تفاقم عدم المساواة التعليمية الحالية (Zawacki-Richter et al., 2019). علاوة على ذلك، تنشأ قضايا مواءمة المناهج الدراسية، لأن المحتوى الناتج عن الذكاء الاصطناعي قد لا يتناسب دائما بسلاسة مع المناهج الوطنية، وخاصة في الأنظمة المركزية حيث يتمتع المعلمون باستقلالية محدودة.

0

وكذلك موضوع الاعتبارات الأخلاقية يعتبر أحد اهم التحديات التي تواجه المعلمين والطلاب بما يخص استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. حيث يثير جمع بيانات الطلاب وتحليلها تساؤلات حول الخصوصية والأمان والموافقة. يسلط الباحثون الضوء على مخاطر التحيز في خوارزميات الذكاء الاصطناعي، والتي قد تعزز الصور النمطية عن غير قصد أو تلحق الضرر بمجموعات معينة من الطلاب (Holmes et al, 2021). علاوة على ذلك، تؤكد المخاوف بشأن الاعتماد المفرط على الذكاء الاصطناعي على أهمية الحفاظ على الحكم البشري في التدريس، حيث لا يستطيع الذكاء الاصطناعي تكرار الأبعاد يمثل دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم فرصة رائعة وتحديًا معقدًا. منذ بداياته المفاهيمية في منتصف القرن العشرين إلى تطبيقاته الحالية في التعلم التكيفي، والتعليم الذكي، والأنظمة التوليدية، تطور الذكاء الاصطناعي ليصبح أداة حاسمة لإعادة تصور التعليم. في الرياضيات، وخاصة في التعليم الابتدائي، يُظهر الذكاء الاصطناعي إمكانات واضحة لتخصيص التعلم، ودعم تنمية المهارات الأساسية، وإشراك الطلاب من خلال أساليب تفاعلية تعتمد على اللعب. وفي الوقت نفسه، تسلط قضايا المساواة والأخلاق وتدريب المعلمين وتكامل المناهج الضوء على الحاجة إلى تبني مدروس ومتوازن. ولذلك يجب أن تركز الأبحاث والسياسات المستقبلية على تمكين المعلمين، وحماية المتعلمين، وضمان بقاء الذكاء الاصطناعي أداة لتعزيز التدريس والتعلم البشري، وليس استبداله لاجتماعية والعاطفية والأخلاقية للتعليم بشكل كامل.

الدراسات السابقة:

- أجرت الرويشد (2023) دراسة ميدانية هدفت الى هدفت إلى تعرف مستوى معرفة معلمي الرياضيات في المدارس الحكومية بالكويت بأدوات الذكاء الاصطناعي، وواقع استخدامها في التدريس، والمعوقات المرتبطة بكل من المعلم والطالب. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت استبانة مكونة من (٣١) فقرة موزعة على أربعة محاور، طبقت على ٣٣٧ معلمًا ومعلمة. أظهرت النتائج أن استخدام المعلمين للذكاء الاصطناعي جاءت بمستوى متوسط، وأن أبرز المعوقات التي يواجهونها هي كثافة المناهج والأعباء الوظيفية التي تحد من قدرتهم على توظيف الذكاء الاصطناعي، بينما تمثلت أهم معوقات الطلاب في نقص التدريب وضعف الاهتمام باستخدام هذه الأدوات. وأوصت الدراسة بضرورة تطوير المناهج بما يعكس التقدم التكنولوجي، وتوفير الدعم والتدريب للمعلمين والطلاب على جميع المراحل التعليمية لإتقان استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
- واهتمت دراسة (الجديدية وآخرون،٢٠٢٤) بتعرف درجة امتلاك معلمي الرياضيات بمحافظتي جنوب الباطنة والداخلية في سلطنة عمان لمفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته

واتجاهاتهم نحوه، مع تحديد التحديات التي تواجههم. استخدمت المنهج الوصفي، وأداتين هما: اختبار لقياس المفاهيم واستبانة للاتجاهات، على عينة مكونة من (٢٩٧) معلما ومعلمة. وأظهرت النتائج أن امتلاك المفاهيم جاء منخفضًا، بينما الاتجاهات الإيجابية كانت مرتفعة. كما أوضحت النتائج أن الإناث امتلكن مفاهيم أعلى من الذكور، مع عدم وجود فروق تعزى لسنوات الخبرة أو المنطقة. وأوصت الدراسة بضرورة دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد المعلمين وتطوير البنية التحتية للمدارس.

- وأجرى (الزهراني، ٢٠٢٥) دراسة هدفت إلى استكشاف تصورات معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التخطيط والتنفيذ والتقويم. اعتمدت على المنهج المزجي (استبانة + مقابلات شخصية) وفق التصميم التتابعي التفسيري. شملت العينة معلمي المرحلة الثانوية بجامعة الباحة. أشارت النتائج إلى أن التصورات الكلية كانت "متوسطة"، حيث جاء مجال التقويم أولاً، يليه التخطيط، ثم التنفيذ في المرتبة الأخيرة. وأوصت الدراسة بزيادة وعي المعلمين بأهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين العملية التعليمية، بما يتوافق مع أهداف رؤية المملكة 2030.
- وهدفت دراسة (العليوي والسعيدي، 2025) إلى تحديد المعارف والمهارات والوعي اللازم لمعلمي الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس في منطقة الرياض. استخدمت المنهج الوصفي التحليلي وأداة الاستبانة، وطبقت على عينة من معلمات الرياضيات بمنطقة الرياض. أظهرت النتائج أن مستوى المعرفة والمهارات والوعي كان مرتفعًا (بمتوسطات حسابية ما بين ٢.٤٩ – ٢.٦٤). أوصت الدراسة بزيادة التوعية حول أهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم، وتوظيفه لمعالجة نقص المعلمين، وتبسيط عملية التعليم من خلال التدريب والتأهيل.
- وفي دراسة (الظفيري والرشيدي ،2025) التي اهتمت باستكشاف تصورات المتعلمين حول إمكانية استخدام الأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعلم الرياضيات، مع التركيز على أثرها في المشاركة، نواتج التعلم، الممارسات التعليمية، والمعوقات المحتملة. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، حيث جُمعت البيانات من خلال استبانة وزعت على عينة من (١١٥) طالبًا من التعليمين الثانوي والجامعي، إضافةً إلى مناقشات مجموعات تركيز. أشارت النتائج إلى أن أدوات الذكاء الاصطناعي ساعدت على زيادة تفاعل الطلبة، وتحسين مهارات حل المشكلات والفهم المفاهيمي، وذلك بفضل التغذية الراجعة الفورية والدعم الشخصي. كما بينت النتائج أن هذه الأدوات تسهم في تعزيز بيئة تعلم متمركزة حول الطالب، لكنها تواجه تحديات مثل ضعف البنية التحتية التكنولوجية، وعدم جاهزية بعض

٥

المعلمين، والمخاوف من الإفراط في الاعتماد على الذكاء الاصطناعي. أوصت الدراسة بضرورة تطوير برامج تدريب للمعلمين، وضمان العدالة في توفير التكنولوجيا، لتعظيم الاستفادة من هذه الأدوات في تعليم الرياضيات.

- أما دراسة (Lee & Yeo, 2022) سعت إلى تطوير روبوت محادثة قائم على الذكاء الاصطناعي لدعم معلمي ما قبل الخدمة (PSTs) في ممارسة مهارات التدريس سريعة الاستجابة في الرياضيات، وخاصة تقنيات طرح الأسئلة. تم تصميم برنامج الدردشة الآلي ليكون بمثابة طالب افتراضي لديه مفاهيم خاطئة حول الكسور. باستخدام منهج البحث القائم على التصميم (DBR)، تم إجراء تكرارين مع ٢٣ معلمًا قبل الخدمة في دورة أساليب الرياضيات الابتدائية. تضمنت مصادر البيانات سجلات محادثة chatbot، واستطلاعات الرأي، وتحليلات chatbot. وأظهرت النتائج أن برنامج الدردشة الآلي نجح في إشراك أعضاء فريق PST في طرح أسئلة ذات معنى، على الرغم من أن العديد منهم كانوا يميلون إلى طرح أسئلة متكررة. تعمل التحسينات المتكررة، مثل الاستجابات الأكثر تنوعًا والنوايا المكررة، على تحسين تجربة المستخدم. وخلصت الدراسة إلى أن روبوتات الدردشة المدعمة بالذكاء الاصطناعي يمكن أن توفر فرصًا حقيقية ومنخفضة المخاطر لمعلمي PST لممارسة التدريس سريع الاستجابة، على الرغم من استمرار القيود فيما يتعلق بتغطية المدخلات المعقدة وتنوع الاستجابة.
- وأجرى (Tashtoush et al, 2024) دراسة تناولت وجهات نظر معلمي الرياضيات وممارساتهم وتحدياتهم فيما يتعلق باستخدام أنظمة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس في مدارس أبو ظبي. تم تطبيق المنهج الوصفي التحليلي على عينة كبيرة مكونة من ٥٨٠ معلمًا ومعلمة من المدارس الحكومية والخاصة في ثلاث مناطق. تم جمع البيانات من خلال استبيان تم التحقق من صحته (٢٤ بندا، في مجالين: الأهمية والتحديات). أشارت النتائج إلى أن المعلمين ينظرون إلى الذكاء الاصطناعي كأداة تعليمية فعالة لتعزيز تحفيز الطلاب، ودعم التعليم المتمايز، وتحسين نتائج التعلم. ومع ذلك، شملت التحديات الرئيسية زيادة عبء العمل على المعلمين، ونقص التدريب المناسب، وعوائق البنية التحتية. ومن المثير للاهتمام أنه لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية في وجهات نظر المعلمين على أساس الجنس أو الخبرة، ولكن المعلمين الحاصلين على درجة الماجستير أفادوا بوجود تحديات أكبر مقارنة بغيرهم. وأوصت الدراسة بوضع مبادئ توجيهية واضحة وبرامج تدريب احترافية لدعم دمج الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات.

منهجية الدراسة:

اتبعت الدراسة الحالية المنهج الوصفي المسحي لمناسبة هذ المنهج لدراسة واقع تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات في مدارس الكويت الابتدائية وذلك من خلال مسح توجهات المعلمين حول معرفتهم بأدوات الذكاء الاصطناعي والصعوبات التي تواجههم ومقترحاتهم لتطوير تطبيقه.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في دولة الكويت في المدارس الحكومية. وتم اختيار عينة عشوائية بسيطة منهم بلغت (٤٥١) معلما ومعلمة، ويمثل جدول (١) وصف عينة الدراسة.

جدول (١) توصيف عينة أفراد الدراسة

المتغير	الفئة	العدد	النسبة (%)
المنطقة التعليمية	العاصمة	٧٤	١٦.٤
	حولى	١٠١	٢٢.٤
	الفروانية	٥٤	١٢.٠
	الأحمدي	٧	١.٦
	الجهراء	١٢٥	٢٧.٧
	مبارك الكبير	٩٠	٢٠.٠
النوع	ذكر	٤	%٠.٩
	انثى	٤٤٧	%٩٩.١
سنوات الخبرة	٥ سنوات فأقل.	١٣٢	٢٩.٣
	من ٦ إلى ١٠ سنوات	٦٧	١٤.٩
	أكثر من ١٠ سنوات	٢٥٢	٥٥.٩
المجموع		**٤٦٦**	**١٠٠**

تشير البيانات الواردة في الجدول (1) إلى أن الغالبية العظمى من أفراد عينة الدراسة كانت من الإناث، حيث بلغت نسبتهن (٩٩.١%)، في حين شكّل الذكور نسبة ضئيلة بلغت (٠.٩%) فقط ويعود ذلك الى تأنيث المرحلة الابتدائية في دولة الكويت حيث تقوم المعلمات بتدريس معظم مدارس المرحلة الابتدائية في الكويت. وكذلك يبين الجدول (1) أن النسبة الأكبر من أفراد عينة الدراسة كانت ممن تزيد مدة خدمتهم عن ١٠ سنوات، حيث بلغت (٥٥.٩%)، تلتها فئة من تقل مدة خدمتهم عن خمس سنوات بنسبة (٢٩.٣%)، وجاءت في المرتبة الثالثة فئة من تراوحت مدة خدمتهم بين ٦ إلى ١٠ سنوات بنسبة (١٤.٩.%). وبين الجدول كذلك إلى أن أعلى نسبة من أفراد عينة الدراسة كانوا من منطقة الجهراء بنسبة (٢٧.٧%)، تلتها منطقة حولي بنسبة (٢٢.٤%)، ثم منطقة مبارك الكبير في المرتبة الثالثة بنسبة (٢٠.٠%). أما

٥

منطقة العاصمة فجاءت في المرتبة الرابعة بنسبة (١٦.٤%)، تلتها منطقة الفروانية بنسبة (١٢.٠%)، بينما جاءت منطقة الأحمدي في المرتبة السادسة والأخيرة بنسبة (١.٦%).

أداة الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على الاستبيان لجمع وجهات نظر المعلمين حول تحديات وواقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضات في المرحلة الابتدائية في دولة الكويت. وتم تصميم أداة الدراسة بعد الرجوع الى عدد من الدراسات السابقة مثل (ماضي، 2024؛ عودة وآخرون، 2024؛ جودة، 2024). وتكونت أداة الدراسة من جزئيين، الجزء الأول يتضمن المعلومات الشخصية والديمغرافية لعينة الدراسة، اما الجزء الثاني فيتكون من محاور الدراسة، حيث تضمن المحور الأول (8) عن معرفة معلمي الرياضيات لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، بينما احتوى المحور الثاني على (7) بندا حول مدى ملائمة منهج الرياضيات لتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي، واحتوى المحور الثالث على (7) بندا عن اهم الصعوبات والتحديات التي تواجه معلم الرياضيات في تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي، وكذلك احتوت أداة الدراسة على عدد سؤال مفتوح عن اهم التحديات و المقترحات التطويرية.

صدق وثبات أداة الدراسة:

تم التحقق من صدق وثبات أداة الدراسة من خلال عدد من الإجراءات، وذلك على النحو التالي:

أولًا- الاتساق الداخلي للأداة:

للتحقق من الاتساق الداخلي لفقرات الأداة، تم حساب معاملات الاتساق الداخلي كأحد مؤشرات الصدق، وذلك باستخدام معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل فقرة من فقرات الأداة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه الفقرة، بهدف الكشف عن مدى اتساق الفقرات في قياس البعد المحدد لها. ويعرض الجدول (2) نتائج معاملات الارتباط بين كل فقرة والبعد الذي تنتمي إليه.

جدول (2): قيم معاملات ارتباط بيرسون بين درجة كلّ فقرة من فقرات استبانة التحديات التي تواجه معلم الرياضيات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والبعد الواردة فيه.

الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
البعد الأول: معرفة معلم الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي		البعد الثاني: ملاءمة منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية واستخدام الذكاء الاصطناعي		البعد الثالث: الصعوبات والتحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي	
١	٠.٧٩٩**	١	٠.٧٧٩**	١	٠.٧٥٦**
٢	٠.٨٠٤**	٢	٠.٧٥٣**	٢	٠.٧٩٥**
٣	٠.٨٤١**	٣	٠.٧٢٢**	٣	٠.٦٤٨**

الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
٤	٠.٨٥٨**	٤	٠.٨٠٣**	٤	٠.٨١٨**
٥	٠.٨١٨**	٥	٠.٧١٥**	٥	٠.٨٥٨**
٦	٠.٨٢٤**	٦	٠.٨٦٢**	٦	٠.٧٨٥**
٧	٠.٨٥٤**	٧	٠.٨٦٨**	٧	٠.٧١٠**
٨	٠.٧٨٦**				

** دالة عند ٠.٠١ أو أقلّ.

تشير البيانات الواردة في الجدول (2) إلى أن معاملات الارتباط بين كل فقرة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه جاءت ضمن نطاقات مرتفعة، حيث تراوحت قيم الارتباط في البعد الأول: معرفة معلم الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي بين (٠.٧٨٦ – ٠.٨٥٨)، وفي البعد الثاني: ملاءمة منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية واستخدام الذكاء الاصطناعي بين (٠.٧١٥ – ٠.٨٦٨)، أما في البعد الثالث: الصعوبات والتحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي فقد تراوحت القيم بين (٠.٦٤٨ – ٠.٨٥٨). وتعكس هذه القيم علاقات ارتباط موجبة ودالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.01$)، مما يدل على اتساق فقرات كل بعد وقدرتها على قياس البعد الذي تندرج تحته، ويُعد ذلك مؤشرًا قويًا على صدق الأداة.

ثبات الأداة:

بعد التأكد من صدق الأداة، تم حساب معاملات الثبات لأبعاد أداة الدراسة باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، كما هو موضح في الجدول (3).

جدول (3) معامل ألفا كرونباخ لقياس ثبات أداة استبانة التحديات التي تواجه معلم الرياضيات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

البعد	عدد الفقرات	معامل ألفا كرونباخ
البعد الأول: معرفة معلم الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي.	٨	٠.٩٢٩
البعد الثاني: ملاءمة منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية واستخدام الذكاء الاصطناعي.	٧	٠.٨٩٥
البعد الثالث: الصعوبات والتحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي.	٧	٠.٧٧٥
ثبات الأداة ككل	**٢٢**	**٠.٨٦٠**

تشير النتائج في الجدول (3) إلى أن معامل ثبات أداة "التحديات التي تواجه معلم الرياضيات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي" باستخدام مقياس ألفا كرونباخ قد بلغ (٠.٨٦٠) للأداة ككل، مما يدل على مستوى عالٍ من الثبات والاتساق الداخلي. أما على مستوى الأبعاد، فقد كانت القيم على النحو التالي: ثبات البعد الأول: معرفة معلم الرياضيات

٥

بأدوات الذكاء الاصطناعي بلغ (٠.٩٢٩)، وبلغ ثبات البعد الثاني: ملاءمة منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية واستخدام الذكاء الاصطناعي القيمة (٠.٨٩٥)، وثبات البعد الثالث: الصعوبات والتحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي (٠.٧٧٥)، تُعد هذه القيم مؤشراً قوياً على موثوقية الأداة، حيث تشير إلى أن جميع الأبعاد تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

المعالجات الإحصائيّة:

لتحليل البيانات، أُستخدِم برنامج الحزم الإحصائية الاجتماعية (SPSS)، حيث استخدمت الأساليب الآتية:

- التكرارات والنسب المئوية لوصف خصائص العينة.
- معامل ألفا كرونباخ لحساب ثبات الأداة.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لحساب الاتساق الداخلي للأداة.
- الإحصاء والمتمثّل التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابيّة والانحرافات المعيارية والرتب، للإجابة عن أسئلة الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

السؤال الأول: ما مستوى معرفة معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في دولة الكويت بأدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها التعليمية؟

للإجابة عن السؤال الأول حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة الدراسة عن فقرات مدى معرفة معلم الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي، وفيما يلي عرض النتائج:

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري لاستجابة عينة الدراسة على فقرات مدى معرفة معلم الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي.

م	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مدى المعرفة	الترتيب
٧	أعى المزايا التعليمية التى يقدمها الذكاء الاصطناعى.	٣.٣٩	١.٠٢٦	متوسطة	١
١	لدى معرفة كافية بمفهوم الذكاء الاصطناعي.	٣.٣٠	١.٠١٣	متوسطة	٢
٢	اتابع أحدث التطورات فى مجال الذكاء الاصطناعى وتطبيقاته التعليمية	٣.٢٤	١.٠٣٩	متوسطة	٣
٦	أقوم بالبحث عن أنشطة تعليمية قائمة على الذكاء الاصطناعى لتدريس المفاهيم الرياضية.	٣.١٩	١.٠٦٥	متوسطة	٤
٨	أشارك فى الدورات التدريبية والورش المتعلقة بالذكاء الاصطناعي فى التعليم.	٣.١٦	١.٠٩٤	متوسطة	٥
٣	لدى معرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعى المناسبة لتدريس الرياضيات.	٣.١١	١.٠٥٠	متوسطة	٦

م	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	مدى المعرفة	الترتيب
٤	أستطيع اختيار أدوات الذكاء الاصطناعى الأكثر ملاءمة لتدريس موضوعات الرياضيات.	٣.٠٨	١.٠٢٠	متوسطة	٧
٥	أستطيع تحديد أهداف الدروس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى المناسبة.	٣.٠٢	١.٠٥٣	متوسطة	٨
	المتوسط العام لمدى معرفة معلم الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعى.	٣.١٨	٠.٨٤٦	**متوسطة**	

يتضح من الجدول (4) أن المتوسط العام لمدى معرفة معلم الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي بلغ (٣.١٨) من ٥، وانحراف معياري بلغ (٠.٨٤٦)، بمدى معرفة متوسطة، وجاءت جميع فقرات معرفة معلم الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي بمدى معرفة متوسطة ولعل ذلك يعود الى حداثة هذه التطبيقات وقلة التدريب الذي تلقاه بعض المعلمين بما يخص استخدام هذه التطبيقات في الفصول الدراسية وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (العليوي والسعيدي ،2025) وتختلف مع دراسة (Tashtoush et al, 2024)، وقد جاء ترتيبها حسب متوسطها الحسابي كما يلي:

- جاءت الفقرة (٧) التي تنص على "أعي المزايا التعليمية التي يقدمها الذكاء الاصطناعي"، بالترتيب الأول، بمتوسط حسابي بلغ (٣.٣٩)، وانحراف معياري (١.٠٢٦)، وبمدى معرفة متوسطة.
- وحصلت الفقرة (١)، التي تنص على "لدي معرفة كافية بمفهوم الذكاء الاصطناعي" على الترتيب الثاني بمتوسط حسابي بلغ (٣.٣٠)، وانحراف معياري (١.٠١٣)، وبمدى معرفة متوسطة.
- وجاءت الفقرة (٢) التي تنص على "اتابع أحدث التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التعليمية"، بالترتيب الثالث، بمتوسط حسابي بلغ (٣.٢٤)، وانحراف معياري (١.٠٣٩)، وبمدى معرفة متوسطة.
- وحصلت الفقرة (٦)، التي تنص على " أقوم بالبحث عن أنشطة تعليمية قائمة على الذكاء الاصطناعي لتدريس المفاهيم الرياضية" على الترتيب الرابع بمتوسط حسابي بلغ (٣.١٩)، وانحراف معياري (١.٠٦٥)، وبمدى معرفة متوسطة.
- وجاءت الفقرة (٨) التي تنص على "أشارك في الدورات التدريبية والورش المتعلقة بالذكاء الاصطناعي في التعليم."، بالترتيب الخامس، بمتوسط حسابي بلغ (٣.١٦)، وانحراف معياري (١.٠٩٤)، وبمدى معرفة متوسطة.

0

- وحصلت الفقرة (٣)، التي تنص على "لدي معرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المناسبة لتدريس الرياضيات " على الترتيب السادس بمتوسط حسابي بلغ (٣.١١)، وانحراف معياري (١.٠٥٠)، وبمدى معرفة متوسطة.
- وجاءت الفقرة (٤) التي تنص على "أستطيع اختيار أدوات الذكاء الاصطناعي الأكثر ملاءمة لتدريس موضوعات الرياضيات"، بالترتيب السابع، بمتوسط حسابي بلغ (٣.٠٨)، وانحراف معياري (١.٠٢٠)، وبمدى معرفة متوسطة.
- وحصلت الفقرة (٥)، التي تنص على "أستطيع تحديد أهداف الدروس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المناسبة" على الترتيب الثامن والأخير، بمتوسط حسابي بلغ (٣.٠٢)، وانحراف معياري (١.٠٥٣)، وبمدى معرفة متوسطة.

السؤال الثاني: ما مدى ملاءمة مناهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية بدولة الكويت لتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريسها؟

للإجابة عن السؤال الثاني حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة الدراسة عن فقرات مدى ملاءمة منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية واستخدام الذكاء الاصطناعي، وفيما يلي عرض النتائج:

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري لاستجابة عينة الدراسة على فقرات مدى ملاءمة منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية واستخدام الذكاء الاصطناعي.

م	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مدى الملاءمة	الترتيب
٦	أدوات الذكاء الاصطناعى مناسبة للأنشطة التعليمية المختلفة.	٣.٠١	١.٠٥٩	متوسطة	١
٣	أدوات الذكاء الاصطناعى تساعد على مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.	٢.٨٧	١.٠٧٢	متوسطة	٢
٤	يمكن دمج أدوات الذكاء الاصطناعى بسهولة فى الدروس اليومية.	٢.٨٣	١.٠٧٩	متوسطة	٣
٧	أدوات الذكاء الاصطناعى متكاملة مع الأهداف التعليمية للمنهج.	٢.٨٠	١.٠٠٣	متوسطة	٤
١	المناهج الحالية للرياضيات فى المرحلة الابتدائية تدعم استخدام أدوات الذكاء الاصطناعى.	٢.٦٨	١.٠٦٠	متوسطة	٥
٥	هناك دعم كاف من الإدارة المدرسية لتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعى فى تدريس الرياضيات.	٢.٥٣	١.٠٩٤	منخفضة	٦
٢	يتوفر وقت كاف فى الخطة الزمنية لتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعى فى دروس.	٢.٣٠	١.٠٥٣	منخفضة	٧
	المتوسط العام لمدى ملاءمة منهج الرياضيات فى المرحلة الابتدائية واستخدام الذكاء الاصطناعى.	٢.٧٢	٠.٨٤٠	**متوسطة**	

يتضح من الجدول (5) أن المتوسط العام لمدى ملاءمة منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية واستخدام الذكاء الاصطناعي بلغ (٢.٧٢) من ٥، وانحراف معياري بلغ (٠.٨٤٠)، بمدى ملاءمة متوسطة، وجاءت جميع فقرات ملاءمة منهج الرياضيات في المرحلة الابتدائية واستخدام الذكاء الاصطناعي بمدى ملاءمة متوسطة ولعل ذلك يعود الى ان تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في المناهج الدراسية لازال يعد امرا حديثا وقد تحتاج الى تغييرات قبل ان تصنف انها مناهج داعمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي وقد يتفق هذا مع ما ذكرته (الرويشد، 2023)، وقد جاء ترتيبها حسب متوسطها الحسابي كما يلي:

- جاءت الفقرة (٦) التي تنص على "أدوات الذكاء الاصطناعي مناسبة للأنشطة التعليمية المختلفة"، بالترتيب الأول، بمتوسط حسابي بلغ (٣.٠١)، وانحراف معياري (١.٠٥٩)، وبمدى ملاءمة متوسطة.
- وحصلت الفقرة (٣)، التي تنص على "أدوات الذكاء الاصطناعي تساعد على مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب" على الترتيب الثاني، بمتوسط حسابي بلغ (٢.٨٧)، وانحراف معياري (١.٠٧٢)، وبمدى ملاءمة متوسطة.
- وجاءت الفقرة (٤) التي تنص على " يمكن دمج أدوات الذكاء الاصطناعي بسهولة في الدروس اليومية"، بالترتيب الثالث، بمتوسط حسابي بلغ (٢.٨٣)، وانحراف معياري (١.٠٧٩)، وبمدى ملاءمة متوسطة.
- وحصلت الفقرة (٧)، التي تنص على " أدوات الذكاء الاصطناعي متكاملة مع الأهداف التعليمية للمنهج" على الترتيب الرابع، بمتوسط حسابي بلغ (٢.٨٠)، وانحراف معياري (١.٠٠٣)، وبمدى ملاءمة متوسطة.
- وجاءت الفقرة (١) التي تنص على " المناهج الحالية للرياضيات في المرحلة الابتدائية تدعم استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي"، بالترتيب الخامس، بمتوسط حسابي بلغ (٢.٦٨)، وانحراف معياري (١.٠٦٠)، وبمدى ملاءمة متوسطة.
- وحصلت الفقرة (٥)، التي تنص على "هناك دعم كافٍ من الإدارة المدرسية لتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات" على الترتيب السادس، بمتوسط حسابي بلغ (٢.٥٣)، وانحراف معياري (١.٠٩٤)، وبمدى ملاءمة منخفضة.
- وجاءت الفقرة (٢)، التي تنص على "يتوفر وقت كافٍ في الخطة الزمنية لتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في دروس" على الترتيب السابع والأخير، بمتوسط حسابي بلغ (٢.٣٠)، وانحراف معياري (١.٠٥٣)، وبمدى ملاءمة منخفضة.

0

السؤال الثالث: ما الصعوبات التي يواجهها معلمي الرياضيات في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؟

للإجابة عن السؤال الثالث: حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة عينة الدراسة عن فقرات الصعوبات والتحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي، وفيما يلي عرض النتائج:

جدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياري لاستجابة عينة الدراسة على فقرات الصعوبات والتحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي.

م	الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعيارى	مدى الصعوبة	الترتيب
٥	عدم توافر التكنولوجيا والبنية التحتية المناسبة (مثل الحواسيب أو الإنترنت) يعتبر تحدياً كبيراً.	٤.١٦	٠.٩٧٥	عالي	١
٦	التكاليف المالية المرتبطة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي تشكل عائقاً.	٤.٠٨	١.٠٠٢	عالي	٢
٣	الوقت المتاح خلال الحصص غير كاف لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بفاعلية.	٤.٠١	١.٠٣٦	عالي	٣
٢	الأعباء الوظيفية تعيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعى فى الدروس.	٣.٩٧	١.٠١٣	عالي	٤
٧	قلة التدريب المقدم لى حول كيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعى تؤثر على قدرتى على استخدامها فى التدريس.	٣.٩٦	٠.٩٨٩	عالي	٥
٤	هناك مشاكل فنية أو تقنية تعيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في المدرسة.	٣.٩١	٠.٩٤٣	عالي	٦
١	أواجه صعوبة فى اختيار أدوات الذكاء الاصطناعى المناسبة للفروق الفردية بين الطلاب.	٣.٤٢	٠.٩٨٢	عالي	٧
	المتوسط العام للصعوبات والتحديات فى تطبيق الذكاء الاصطناعي.	**٣.٩٣**	**٠.٧٩٤**	**عالي**	

يتضح من الجدول (6) أن المتوسط العام للصعوبات والتحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي بلغ (٣.٩٣) من ٥، وانحراف معياري بلغ (٠.٧٩٤)، بمدى صعوبة عالية، وجاءت جميع فقرات الصعوبات والتحديات في تطبيق الذكاء الاصطناعي. بمدى صعوبة عالية ولعل ذلك يعود الى عدة أسباب منها عدم تدريب المعلمين والقياديين في المدارس حول استخدامات الذكاء الاصطناعي، عدم وجود بنية تحتية مناسبة ومصادر تعلم تدعم هذه الاستخدام، عدم مناسبة الوقت المقرر للحصص وزيادة عدد الطلاب في الفصول وعدم مناسبة بعض اليات واهداف المنهج الدراسي لهذا التطبيق وهذا يتفق مع ما ذكره (Lee & Yeo ،2022) وقد جاء ترتيبها حسب متوسطها الحسابي كما يلي:

- جاءت الفقرة (٥) التي تنص على "عدم توافر التكنولوجيا والبنية التحتية المناسبة (مثل الحواسيب أو الإنترنت) يعتبر تحدياً كبيراً"، بالترتيب الأول، بمتوسط حسابي بلغ (٤.١٦)، وانحراف معياري (٠.٩٧٥)، وبمدى صعوبة عالية.
- وحصلت الفقرة (٦) التي تنص على "التكاليف المالية المرتبطة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي تشكل عائقاً"، على الترتيب الثاني، بمتوسط حسابي بلغ (٤.٠٨)، وانحراف معياري (١.٠٠٢)، وبمدة صعوبة عالية.
- جاءت الفقرة (٣) التي تنص على "الوقت المتاح خلال الحصص غير كافٍ لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بفاعلية"، بالترتيب الثالث، بمتوسط حسابي بلغ (٤.٠١)، وانحراف معياري (١.٠٣٦)، وبمدى صعوبة عالية.
- وحصلت الفقرة (٢) التي تنص على "الأعباء الوظيفية تعيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الدروس"، على الترتيب الرابع، بمتوسط حسابي بلغ (٣.٩٧)، وانحراف معياري (١.٠١٣)، وبمدة صعوبة عالية.
- جاءت الفقرة (٧) التي تنص على "قلة التدريب المقدم لي حول كيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي تؤثر على قدرتي على استخدامها في التدريس"، بالترتيب الخامس، بمتوسط حسابي بلغ (٣.٩٦)، وانحراف معياري (٠.٩٨٩)، وبمدى صعوبة عالية.
- وحصلت الفقرة (٤) التي تنص على "هناك مشاكل فنية أو تقنية تعيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في المدرسة"، على الترتيب السادس، بمتوسط حسابي بلغ (٣.٩١)، وانحراف معياري (٠.٩٤٣)، وبمدة صعوبة عالية.
- جاءت الفقرة (١) التي تنص على "أواجه صعوبة في اختيار أدوات الذكاء الاصطناعي المناسبة للفروق الفردية بين الطلاب"، بالترتيب السابع والأخير، بمتوسط حسابي بلغ (٣.٤٢)، وانحراف معياري (٠.٩٨٢)، وبمدى صعوبة عالية.

وكذلك فيما يخص السؤال الثالث المتعلق بالتحديات والصعوبات تم تحليل نتائج السؤال المفتوح وجاءت النتائج كالتالي:

أبرز التحديات المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات وفق استجابة العينة على السؤال المفتوح: حيث تم تصنيف الاستجابة في محاور رئيسة مع دمج التكرارات، وإعادة الصياغة.

١) الوقت وضغط المهام:

- ضيق وقت الحصة الدراسية وعدم كفايته لتطبيق الذكاء الاصطناعي.
- تكدس المفاهيم وكثرة الدروس والتمارين في المنهج.

- المهام الإدارية المتعددة تقلل من قدرة المعلم على الإعداد والاستخدام الفعال.
- ضعف التوافق بين خطة توزيع المنهج والزمن المتاح.

٢) نقص التدريب والدعم المهني:

- غياب الدورات التدريبية العملية والمتخصصة.
- اقتصار بعض البرامج التدريبية على الجانب النظري دون التطبيق.
- ضعف وعي بعض المعلمين أو قلة الخبرة بكيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
- سرعة تطور التقنيات مقارنة بإيقاع التطوير المهني للمعلمين.

٣) ضعف البنية التحتية والبيئة المدرسية:

- نقص الأجهزة (كأجهزة العرض، الحواسيب، الإنترنت، السماعات).
- ضعف الاتصال بالإنترنت أو انعدامه في بعض المدارس.
- قدم المباني المدرسية وعدم ملاءمتها للتعليم الرقمي.
- عدم توافر الدعم الفني داخل المدرسة.

٤) التكلفة والموارد:

- ارتفاع تكلفة بعض التطبيقات والبرامج.
- اعتماد كثير من أدوات الذكاء الاصطناعي على اشتراكات مدفوعة.
- غياب الميزانية الكافية لتوفير الأجهزة أو البرمجيات المناسبة.

٥) تحديات فنية وتربوية:

- صعوبة دمج الذكاء الاصطناعي مع بعض المفاهيم المجردة في الرياضيات.
- عدم توافق بعض الأدوات مع اللغة العربية أو المرحلة العمرية للطلاب.
- عدم وجود أدوات تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين بشكل دقيق.
- الخوف من الاعتماد الزائد على التقنية وفقدان التفاعل الإنساني في الصف.

٦) مقاومة التغيير والتوجهات التقليدية:

- تمسك بعض الإدارات أو المشرفين بأساليب تدريس تقليدية.
- تخبط في دمج طرق التدريس القديمة بالجديدة.
- غياب رؤية واضحة لتوظيف الذكاء الاصطناعي في الرياضيات بشكل متوازن.

السؤال الرابع: ما التوصيات المقترحة لتجاوز التحديات التي تواجه معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر عينة الدراسة؟

أبرز المقترحات التطويرية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات وفق استجابة العينة على السؤال المفتوح، حيث تم تصنيف الاستجابة في محاور رئيسة مع دمج التكرارات، وإعادة الصياغة:

أولاً– التدريب والتأهيل المهني:

- تقديم دورات تدريبية مستمرة ومكثفة حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.
- تنظيم ورش عمل تطبيقية داخل المدارس أو عن بُعد تتضمن أدوات وتطبيقات عملية.
- تخصيص برامج تدريبية للمعلمين الجدد أو قليلي الخبرة في المجال.
- دعم المعلمين بدورات تتماشى مع تطور المناهج والتقنيات.
- تشجيع تبادل الخبرات بين المعلمين من خلال مشاريع جماعية أو مجتمعات تعلم مهنية.
- توفير شهادات تدريبية توضع في سجل المعلم وتُعتمد رسميًا.

ثانيًا– البنية التحتية والبيئة المدرسية:

- تزويد جميع الفصول بأجهزة عرض (داتا شو) أو شاشات ذكية.
- ضمان وجود إنترنت مستقر وسريع داخل الصفوف.
- توفير أجهزة حاسوب أو لوحية للاستخدام التعليمي.
- إنشاء مختبر رياضيات في كل مدرسة يدعم أنشطة الذكاء الاصطناعي.
- توفير الدعم الفني (فني تقنيات) في كل مدرسة لمساعدة المعلمين على تشغيل الأدوات الرقمية.
- تجهيز بيئة صفية مرنة ومناسبة للتعليم التفاعلي.

ثالثًا– المناهج والمحتوى:

- تطوير وتعديل المناهج لتتناسب مع استخدام الذكاء الاصطناعي.
- تقليص كم المفاهيم والدروس والتركيز على المهارات الأساسية.
- تضمين حصص أو فقرات محددة في المنهج مخصصة لاستخدام الذكاء الاصطناعي.
- إعداد مقاطع تعليمية جاهزة لكل درس لتسهيل استخدام الذكاء الاصطناعي.
- ربط مفاهيم الرياضيات بالحياة الواقعية من خلال أدوات الذكاء الاصطناعي.
- توفير منصات تعليمية ذكية تولّد أسئلة تفاعلية وتقدم تغذية راجعة فورية.

رابعًا– الأدوات والبرمجيات:

- توفير تطبيقات مجانية وسهلة الاستخدام للمعلمين والطلاب.
- توفير أدوات الذكاء الاصطناعي باللغة العربية وبما يتناسب مع المرحلة العمرية.

٥

- تصميم أدوات ذكية تتفاعل مع مستوى الطالب، وتقدم شروحات خطوة بخطوة.
- تشجيع إنتاج ألعاب تعليمية تدمج مفاهيم الرياضيات والذكاء الاصطناعي.
- تخصيص برامج حسب كل مرحلة تعليمية لتناسب المحتوى الدراسي.

خامسًا- الدعم الإداري والتنظيمي:

- تقليل الأعباء الإدارية عن المعلمين ليتفرغوا للتخطيط والتنفيذ.
- تقليص النصاب الدراسي للمعلم أو توحيد المناهج بين المعلمين.
- اعتماد مدارس نموذجية في كل منطقة تعليمية لتجريب دمج الذكاء الاصطناعي وتقييم التجربة.
- تخصيص ميزانية مستقلة في المدارس لدعم التحول نحو التعليم الذكي.
- تعزيز دور التوجيه الفني في المتابعة والدعم وليس فقط التقييم.

سادسًا- التوعية والتغيير الثقافي:

- نشر ثقافة استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم بين المعلمين وأولياء الأمور.
- التأكيد على أن الذكاء الاصطناعي أداة مساعدة وليس بديلًا عن المعلم.
- التوازن بين التعليم الرقمي والتعليم اليدوي خصوصًا في المراحل الابتدائية.
- توعية الطلاب بكيفية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعلم وليس للاعتماد الكامل عليها.

سابعًا- الاعتبارات الزمنية والتنظيمية:

- تخصيص وقت داخل الحصة لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
- تقليل المهام الإدارية اليومية التي تعيق التخطيط للحصة.
- تقديم محتوى الذكاء الاصطناعي في نهاية كل وحدة أو في حصص المراجعة.

التوصيات:

١. ضرورة توفير برامج تدريبية متخصصة ومنتظمة لمعلمي الرياضيات حول استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في التعليم، مع التركيز على الجانب العملي والتطبيقي.
٢. تحديث مناهج الرياضيات لتشمل استراتيجيات وتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتضمين أنشطة تفاعلية رقمية تدعم التعلم الذكي والشخصي للطلاب.
٣. توفير أجهزة حديثة، وشبكات إنترنت قوية، وبرمجيات تعليمية تفاعلية في جميع المدارس الابتدائية، لضمان سهولة تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في الصفوف الدراسية.
٤. إنشاء فرق دعم تقني في المدارس لمساعدة المعلمين في مواجهة المشكلات التقنية وتسهيل استخدام الأدوات الرقمية الحديثة.

٥. تنظيم ورش عمل وندوات للمعلمين والطلاب وأولياء الأمور حول أهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم، لتقليل مقاومة التغيير وتعزيز تقبل التقنيات الحديثة.
٦. الاستثمار في إنتاج موارد تعليمية رقمية تفاعلية وألعاب تعليمية تعتمد على الذكاء الاصطناعي وتناسب البيئة العربية والخليجية.
٧. استخدام برامج الذكاء الاصطناعي التي تسمح بتحليل أداء الطلاب وتقديم محتوى تعليمي مخصص يعالج نقاط الضعف ويعزز نقاط القوة لكل طالب.
٨. دعم الدراسات والبحوث التطبيقية حول فاعلية أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، وتبادل التجارب الناجحة بين المدارس والمعلمين.
٩. تبني سياسات تربوية وتشريعات واضحة تدعم دمج الذكاء الاصطناعي في التعليم، مع مراعاة أخلاقيات الاستخدام وحماية بيانات الطلاب.

مقترحات لدراسات مستقبلية:

١. واقع تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في المرحلتين المتوسطة والثانوية في تدريس الرياضيات.
٢. مدى ملائمة اعداد المعلمين في كليات التربية لتطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس.
٣. دور أدوات الذكاء الاصطناعي في تعزيز تعلم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة في مادة الرياضيات.

0

المراجع

الجديدية، كوثر خلفان، محمد ناصر الريامي، ناصر سليم المزيدي، & محمود ناصر الصقري. (٢٠٢٤). درجة امتلاك معلمي الرياضيات في محافظتي جنوب الباطنة والداخلية بسلطنة عمان لمفاهيم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته واتجاهاتهم نحوه. مجلة المناهج وطرق التدريس، ٣(١٢)، ١-١٩.

الرويشد، & نهى راشد. (٢٠٢٣). درجة معرفة معلمي الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التدريس ومعوقاتها في مدارس التعليم العام بدولة الكويت. مجلة كلية التربية–جامعة الإسكندرية، ٣٣(٤)، ٢٢٩-٢٤٨.

الزهراني، ممدوح بن سعد، & نايف بن مستور السلمي. (٢٠٢٥). معوقات تدريس معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لمسائل مهارات التفكير العليا من وجهة نظرهم. Journal of Arts, Literature, Humanities and Social Sciences, (118), 425-443.

الظفيري، هباد عوده، سعود، حمد مشعان الرشيدي، & د. مشعل. (٢٠٢٥). تصورات المتعلمين لإمكانية استخدام الأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعلم الرياضيات: الآثار المترتبة على المشاركة ونتائج التعلم والممارسات التعليمية، المعوقات المحتملة. مجلة الدراسات التربوية والإنسانية، ١٧(١) ، ١١٣٥-١١٩٠

العليوي، غدير عبد الله، السعيدي، & حنان أحمد. (٢٠٢٥). مستوى استخدام معلمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمنطقة الرياض. مجلة كلية التربية بتفهنا الأشراف، ١١٣٥-١١٧٥.

عودة، عواد يونس &شبيب، سارة سامى &غازي، محمد عاصم محمد &لمياء حسن محمد. (٢٠٢٤). تطوير مناهج التربية الرياضية فى عصر الذكاء الاصطناعي .*مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية*، مج. ٣٤، ع. ٣، ص. ٣٧-٥٦.

الكامل، توفيق عبد الله. (٢٠٢٥). مدى تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي في برنامج قسم الرياضيات بكلية التربية جامعة سيئون من وجهة نظر الطلاب. مجلة جامعة المهرة للعلوم الإنسانية، ٦.712-683 , (S1)

ماضي، يوسف حمد أحمد. (٢٠٢٤). اتجاهات طلبة المرحلة الثانوية في الأردن نحو توظيف تطبيقات وبرامج الذكاء الاصطناعي في تعلم الرياضيات. مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية، ٥(١٢) ، ٤٠٣-٤١٦.

Baker, J., & Smith, L. (2023). *Artificial intelligence in mathematics education: Transforming student engagement*. Académica Pressa.

Gill, S. S., & Kaur, R. (2023). ChatGPT: Vision and challenges. Internet of Things and Cyber-Physical Systems, 3, 262-271.

Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. California Management Review, 61(4), 5–14. https://doi.org/10.1177/0008125619864925

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., & Koedinger, K. R. (2024). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(1), 1-31.

Jackson, T., & White, P. (2024). Effectiveness of educational technology initiatives: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 94(4), 523-548.

Lee, D., & Yeo, S. (2022). Developing an AI-Based Chatbot for Practicing Responsive Teaching in Mathematics. Computers & Education, 191, Article ID 104646. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104646

Li, M. (2025). Integrating artificial intelligence in primary mathematics education: Investigating internal and external influences on teacher adoption. International Journal of Science and Mathematics Education, 23(5), 1283-1308.

Luckin, R. (2017). Towards artificial intelligence-based assessment systems. Nature Human Behaviour, 1(3), 0028.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed. An argument for AI in Education, 18.

Pane, J. F., Steiner, E. D., Baird, M. D., & Hamilton, L. S. (2015). Continued Progress: Promising Evidence on Personalized Learning. Rand Corporation.

Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.

0

Tashtoush, M. A., Wardat, Y., Al Ali, R., & Saleh, S. (2024). Artificial Intelligence in Education: Mathematics Teachers' Perspectives, Practices and Challenges. Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics, 5(1), Article 20. https://doi.org/10.52866/ijcsm.2024.05.01.004

Wilson, R., Clarke, J., & Brown, K. (2023). Societal implications of AI in education: Teacher perspectives. *Computers & Education*, 195, 104-125.

VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. Educational psychologist, 46(4), 197-221.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education–where are the educators? International journal of educational technology in higher education, 16(1), 1-27.