



إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات ومعوقاتها في المدارس العامة بمدينة المرج من وجهة نظر معلمي الرياضيات

د. مريم عبدالقادر صالح
قسم الدراسات التربوية والنفسية، كلية التربية، جامعة بنغازي، المرج، ليبيا
mariamelboma@gmail.com

The Potential of Employing Artificial Intelligence Applications in Teaching Mathematics and Its Challenges in Public Schools in Al-Marj City

Dr. Maryam Abdulqader Saleh

Lecturer, Department of Educational and Psychological Studies, Faculty of Education,
University of Benghazi, Al-Marj, Libya

تاريخ الاستلام: 2025-06-02، تاريخ القبول: 2025-09-15، تاريخ النشر: 2025-11-08.

الملخص:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات ومعوقاتها في المدارس العامة بمدينة المرج وكذلك الكشف عن الفروق بين متطلبات وجهات نظر المشاركين في درجة توظيفه للمجالات الأربع التالية الأول: معرفة معلمي الرياضيات بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، الثاني: توظيف معلمي الرياضيات للذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، الثالث: معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بالمتعلم، والرابع: معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بالمعلم تعزى لمتغيري سنوات الخبرة التدريسية، والمراحل التعليمية.

وأبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وقد صممت أداة الدراسة من استبيان مكونة من (31) بند تقسيس أربعة مجالات، تم تطبيق أداة الدراسة على عينة مكونة من (337) معلماً ومعلمة لمادة الرياضيات في المراحل التعليمية الثلاث بمدارس التعليم العام بمدينة المرج، وأظهرت نتائج الدراسة معرفة المشاركين بمفهوم الذكاء الاصطناعي بشكل عام. أما من ناحية الاستخدام بالحياة اليومية واستخدامه في تدريس الرياضيات فحصل على متوسط أقل، وأظهرت أن من أهم المعوقات لاستخدامه وجود أعباء وظيفية لمعلم الرياضيات وكثافة المناهج الحالية للرياضيات لا تسمح للمعلم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأدواتها في الدرس. أما أهم المعوقات بالنسبة للطالب من وجهة نظر المشاركين فهي عدم حصول الطالب على التدريب المناسب لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وكذلك الاهتمام بالواجبات المطلوبة من المواد الأخرى. وأوصت الدراسة بتطوير مناهج دراسية تعكس تطورات التكنولوجيا وأدوات الذكاء الاصطناعي، لتحسين تدريس الرياضيات وتوفير دعم فني وتقني لمساعدة معلمي الرياضيات والطلاب بجميع المراحل التعليمية، وتمكنهم من إيقان استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي - تدريس الرياضيات - معوقات الذكاء الاصطناعي في التدريس بمدينة المرج.

Abstract:

The study aimed to investigate the potential of employing artificial intelligence (AI) applications in teaching mathematics and the challenges associated with their use in public schools in Al-Marj City. It also sought to identify differences between the mean responses of participants regarding the degree of AI utilization across four domains: (1) mathematics teachers' knowledge of AI and its applications, (2) mathematics teachers' use of AI in teaching mathematics, (3) challenges related to the mathematics student in using AI, and (4) challenges related to the teacher in using AI, attributed to the



variables of years of teaching experience and educational stages. The study adopted the descriptive-analytical approach. The research tool consisted of a questionnaire comprising 31 items covering the four domains. It was administered to a sample of 337 male and female mathematics teachers across the three educational stages in public schools in Al-Marj City.

The results indicated that participants possessed a general understanding of the concept of AI; however, their familiarity with its use in daily life and in teaching mathematics scored a lower average. Among the most significant challenges to AI integration were the heavy workload of mathematics teachers and the density of current mathematics curricula, which do not allow sufficient room for incorporating AI applications and tools into lessons.

From the participants' perspective, the primary student-related challenge was the lack of appropriate training for students in using AI tools and applications, in addition to students' preoccupation with assignments from other subjects. The study recommended developing curricula that reflect advancements in technology and AI tools to enhance mathematics teaching, as well as providing technical and technological support to assist mathematics teachers and students at all educational stages, enabling them to master the use of AI tools and applications.

Keywords: Artificial Intelligence – Mathematics Teaching – Challenges of Artificial Intelligence in Teaching – Al-Marj City.

المقدمة

تعتبر مادة الرياضيات أحد أسس التعليم والتعلم في العصر الحالي الذي يتميز بالتطور التكنولوجي السريع، فالرياضيات ليست مجرد مادة دراسية، بل تحتوي على مفاهيم مهمة تسهم في تربية العقل، بل وتعتبر لغة العلوم والتكنولوجيا حيث تتجاوز الحدود الثقافية واللغوية، كما أنها تعزز من قدرات الطلبة على حل المشكلات وفهم المفاهيم والظواهر العلمية في البيئة المحيطة. وتشكل الرياضيات أساساً للعديد من المجالات مثل: العلوم والهندسة، وتكنولوجيا المعلومات، وحيث أصبح لتقدير تكنولوجيا التعليم، دور محوري في تعزيز عملية التعلم مما يجعل تدريس الرياضيات أكثر فعالية ومتعدة.

(2002Richard et al,)

وقد أطلق على التعليم في هذا العصر اسم التعليم الرقمي، حيث سمي المعلم بمعلم العصر الرقمي (4,0 Education) والذي يتصرف باستخدام التكنولوجيا مثل: الذكاء الصناعي، والواقع الافتراضي، وتقعيد التعليم والتعليم القائم على المشروعات، وما إلى ذلك لتحسين تجربة التعليم والتعلم، ولهذا التحول تأثير كبير على كيفية تقديم المعرفة وكيفية تفاعل الطلبة مع المواد التعليمية (عبد الرؤوف، 2021). ولقد واجه التعليم المتتطور تحديات الزمن المتغير وشخصية الجيل الذي يعيش في عصر الثورة الصناعية الرابعة، والتي لديها خصائص المواطن الرقمي الذي نشأ في ظروف تكنولوجية واجتماعية مختلفة، وعليه فإن المؤسسات التعليمية تحتاج إلى طرق وأساليب مميزة ومناسبة لجيل المستقبل. (Munir & Nudin, 2021) ويجب توظيف أساليب تعليمية تناسب تفضيلاتهم وأسلوب تفكيرهم معتمدة على الطرق النشطة والتفاعلية



والتعلم القائم على المشروعات والذي يشجع الاستقلالية والإبداع وتطوير مهارات حل المشكلات. (2023, Melchor et al)

وحيث تدرس الرياضيات مع تطور التكنولوجيا باهتمام واسع من قبل التربويين، وخاصة عن طريق استخدام الذكاء الاصطناعي بشكل فعال لهذه الأجيال (Jancarik et al., 2022; Km & Kim, 2022; Qiu & Ishak, 2022).

الحاسوب يهدف إلى إنشاء أنظمة تكنولوجية لها القدرة على تنفيذ مهام تتطلب ذكاء بشرياً، وزادت الحاجة له بعد جائحة كوفيد 19، باعتبار التكنولوجيا العامل الأكثر تأثيراً لمواجهة الأزمة (حمود، 2020؛ 2022، Km & Kim, 2022, Kuleto).

تطوير مستقبل أكثر تقدماً، وقد يقلل الجهد والوقت الإنفاق المالي، ويقدم إمكانيات غير مسبوقة في تحسين قطاع التعليم من خلال التغذية الراجعة التربوية (Karsenti, 2019) ويشمل استخدام التقنيات والأدوات الذكية لتحسين عمليات التعليم والتعلم (السعدي وآخرون، 2023). ويمكن أن يتضمن ذلك تحليل البيانات لكل الطلبة لتوجيه الدروس الشخصية، وتوفير منصات تعليمية تفاعلية وإنشاء بيئة تعليمية تفاعلية (المالكي، 2023). وأصبحت الأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي منتشرة على نطاق واسع في سياق مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، لكن لم يتم استغلال إمكانيات الذكاء الاصطناعي بشكل كامل في التعليم للاندماج بفعالية، لذا لا بد أن يكون لدى المعلمين المعرفة الازمة لتقدير القرارات المستندة إلى الذكاء الاصطناعي (Celik, 2023) وأما بالنسبة لتعليم الرياضيات فمن الممكن استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس المفاهيم الرياضية بطرق متعددة، ويمكن تطوير جيل ملم بالرياضيات ومستعد لمواجهة تحديات المستقبل بطريقة فاعلة (Iancarik et al., 2022, 2021).

وهناك طرق متعددة لاستخدامه منها تخصيص الدروس مراعاة للمستويات التحصيلية المتباعدة بين المتعلمين، وتحفيز التعلم الذاتي بتقديم مهام إضافية للطلبة، وتوفير مراجعة ومتابعة للمفاهيم السابقة، مما يسمح للمعلمين بالعمل بشكل أكثر فعالية وقضاء المزيد من الوقت عن طريق التفاعل المباشر مع الطلبة (Kuleto, 2022) وللذكاء الاصطناعي، فوائد ومميزات منها: استخدام هذه التقنيات لتعزيز عملية تعليم الرياضيات وتحليل أداء الطلبة ومعرفة معلومات حول التقدم التعليمي لكل متعلم، وتقديم توجيهات شخصية، وتطوير تجارب تعليمية تفاعلية مخصصة (2022, Janan et al.). بما يسهم في تعزيز فعالية التعلم وزيادة مستوى التفاعل بين الطلبة والمفاهيم الرياضية (2020, Qawaaneh et al., 2023; Voskoglou & Salem).

والهدف الأساسي لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم يرجع إلى تعزيز فعالية التعلم وتحسين تجربة الطلبة، وأن تكون أدوات داعمة للمجال التعليمي وليس بديلاً عن المعلم، ونقل التعليم إلى مستوى أفضل



فيما يلي بعض الأمثلة على تطبيق الذكاء الاصطناعي لدعم التعلم أولاً Virtual Mentor: ومن أمثلة Blackboard لنشر الملاحظات والواجبات المنزلية والاختبارات التقييمية التي تتيح للطلبة طرح الأسئلة والواجبات والتي يتم استخدام التطبيقات على نطاق واسع من قبل الأساتذة/المحاضرين، ثانياً: المساعد الصوتي، ومن أمثلته مساعد جوجل (جوجل)، سيري (أبل)، كورتانا (مايكروسوفت)، وغيرها. يسمح Voice Assistant للطلبة بالبحث عن المواد والأسئلة المرجعية والمقالات والكتب بمجرد التحدث أو ذكر الكلمات الرئيسية بالتفاعل مع المواد التعليمية المختلفة دون التواصل مع المعلم، ثالثاً: المحتوى الذكي لمشاركة الكتب الرقمية القابلة للبرمجة ومحفوظ المواد والعنود عليها بسهولة وسرعة أكبر. وتوجد أمثلة شائعة لتطبيق هذه التكنولوجيا في المكتبات الرقمية المختلفة، سواء في المدارس أم الجامعات أم المكتبات العامة، ومن أمثلته Cram101 حيث يقوم بالبحث على الكتب الرقمية وتصنيفها بسرعة وبطريقة منتظمة وأيضاً تقدم Netex Learning منصة سحابية مخصصة مع تدريب افتراضي ومؤتمرات أو موضوع؛ لتقديم توصية باستخدام وسائل متعددة مثل الكتب ومقاطع الفيديو والتدريب الافتراضي المتنوع. رابعاً: مترجم العرض وله دور مهم بالنسبة لمن لديهم صعوبات في اللغة لتلبية الاحتياجات المختلفة. خامساً: الدورات العالمية مثل edX, Google AI Udemy MOOCs Coursera day, Alison, Khan وغيرها؛ لتقديم اقتراحات وتوصيات للمواد المطلوبة للدراسة وترابط الاختبارات وإجمالي الدرجات، وتوصيات الدورة ذات الصلة، ستساعد الحلول القائمة على الذكاء الاصطناعي المدارس والجامعات التي لديها برامج دولية على إنشاء فصول دراسية بناء على المنهج الدراسي وتخصيص تجارب التعلم المصممة خصيصاً. سادساً: التقييم التلقائي ومن أمثلته منصة Kejareita لأغراض التقييم



التقائي عبر الإنترن特 وتصحيح الأسئلة لتسهل على المعلمين إعداد وإجراء الاختبارات بدلاً من تصحيح الأسئلة يدوياً. سابعاً: التعلم المخصص ومن أمثلته [Ruangguru](https://www.ruangguru.com) (<https://www.ruangguru.com>) يتيح للطلبة أو المستخدمين الحصول على خدمات مثل المساعدين الشخصيين لتقنية الذكاء الاصطناعي تأثير كبير في تحسين جودة وأنماط التعلم؛ لتكون أكثر عملية وفعالية. الذكاء الاصطناعي في التعليم يمكن المدارس أو المؤسسات التعليمية من إنشاء تجارب تعليمية أكثر تخصيصاً. ثامناً: الألعاب التعليمية مثل [Khan Academy Kids](#) و [Duolingo](#) هي ألعاب مصممة للتعلم ولكنها لا تزال توفر اللعب والمرح لتدريب الذاكرة والتركيز والانتباه وسرعة التفكير والمهارات المنطقية، تاسعاً: نظام التدريس الذكي (ITS) المعروف باسم التعليم الذكي بمساعدة الكمبيوتر هو نظام لتوفير التدريس الذي يمكن أن ينكيف مع قدرات الطلبة ([Ftria](#)). 2021

يقسم بيكر وسميث (2019) أدوات الذكاء الاصطناعي المستخدمة في التعليم إلى ثلاثة مجموعات: الأولى: أدوات الذكاء الاصطناعي التي تواجه المتعلم، وهي برامج يستخدمها الطلبة لتعلم موضوع ما. الثانية: يتم استخدام الأنظمة التي تواجه المعلم من قبل المعلمين بغرض تقليل عبء العمل وجعل مخرجاتهم أكثر فعالية في مهام كانت تتم يدوياً، مثل الإدراة والتقييم والتغذية الراجعة واكتشاف الانتهاء. الثالثة: توفر أدوات الذكاء الاصطناعي التي تواجه الأنظمة الإدارية، المعلومات والبيانات للمؤسسين والمدراء على المستوى المؤسسي والإداري.

ومن أكثر الأدوات الخاصة بالذكاء الاصطناعي استخداماً في تعليم الرياضيات وتعلم معرفة المحتوى الرياضي هي الروبوتات والتي كانت عبارة عن أنظمة، وأدوات صوتية ومرئية وعامل قابل للتعليم، ولها عامل مستقل، ونهج شامل ([Bin Mohamed et al., 2022](#)) . ويعتبر تعلم الرياضيات تحدياً كبيراً للعديد من الطلبة وحيث إن الذكاء الاصطناعي (AI) ، يوفر فرصة للتعامل مع هذه المشكلة من خلال تشخيص صعوبات التعلم الفردية للطلبة وتوفير المعلومات الازمة لهم ولكن هناك نقص في البحث والدراسات التي تركز على الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات ([Hwang, 2021](#)) لذا هناك ضرورة لتطوير المحتوى ليتضمن مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والاهتمام بمحتوى رقمي تفاعلي ([حمود، 2020؛ السعدي وآخرون، 2023](#)) وإضافة لذلك وضع قواعد واضحة توضح الزمن والآلية لكيفية متابعة الطلبة للدروس عبر تطبيقات وتقنيات الذكاء الاصطناعي ([حمود، 2020](#)) . بالإضافة إلى وجوب معرفة المعلمين فيما يتعلق بالاستخدام التربوي والأخلاقي للأدوات القائمة على الذكاء الاصطناعي ومراعاة الآثار الأخلاقية ومعرفة كيفية إدارتها والتحكم فيها بشكل فعال ([السعيد 2023؛ Celik, 2023](#)) حيث إن وجود مثل هذه الفجوات والتحديات في معرفة المعلمين بالذكاء الاصطناعي قد يساعد في تكوين المفاهيم الخطأ لديهم ونقلها لطلابهم ([Lindner & Bergers, 2020](#)) ويجب أن تؤخذ كل هذه



الجوانب والتحديات في الاعتبار عند تطوير محتوى تدريب الذكاء الاصطناعي للمعلمين وربطه بمفاهيم التدريس .Lindner et al (2019) لذا تحتاج المؤسسات التعليمية إلى تحقيق التوازن في تقديم الجديد من التقنيات مع دمجها مع المتوفر والموجود بشكل تدريجي في المناهج الدراسية والتطوير المهني وتدريب المعلمين لها ونقل آرائهم وانتقاداتهم . Bryant et al (2022) وإنه من الضرورة تأهيل المعلمين والحرص على إعدادهم لمدارس الغد ومواجهة مستقبل التعليم واسبابهم مهارات التعامل واستخدام الذكاء الاصطناعي (الشهرياني، 2019, 2023, 2023 Veland et al). وبالتالي دعم النمو المستمر للتعلم الإلكتروني في المستقبل كجزء لا يتجزأ من التعليم الأكاديمي والمهني (2020 Voskoglou & Salem). أما بالنسبة للمتعلم فإن استخدامه للذكاء الاصطناعي يساعد على إكسابه المهارات المعاصرة مثل: حل المشكلات والتنبؤ والتفكير الإبداعي والمنطقي، وتحسين أداؤه الدراسي. (الماكي، 2023) بالإضافة إلى تقديم تعليمات فورية وشخصية للمتعلمين & Pappas (2022) . وكذلك توسيع الفرص أمام المتعلمين للتواصل والتعاون مع بعضهم البعض، وإحداث تفاعل أكبر بين المتعلمين والمحتوى الأكاديمي. مثال على ذلك هو استخدام Chatbot المساعدة للمتعلمين بأداء واجباتهم المنزلية المناسبة لمهاراتهم الأكademie (Karsenti, 2019) وبالنسبة لتعليم الرياضيات فهناك العديد من المزايا في استخدام الذكاء الاصطناعي، ومن بينها أن يصبح الطالبة أكثر انقاداً ومسؤولية في مواجهة الحلول اليومية وفهمها أفضل للمشاكل الأساسية للهندسة والرياضيات والإحصاء، كما أنه يتبع التعلم الفعال لخلق بيئة أفضل لتعزيز اكتساب المفاهيم الرياضية، فمن خلال نتائج تحليل 20 بحثاً منشوراً بين عامي 2017 و 2021، والتي اكتشفت كيف يمكن للذكاء الاصطناعي أن يؤثر على أداء طلبة الرياضيات ويعززه طوال عملية التعليم والتعلم وذلك من خلال تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات من خلال أساليب مختلفة (Bin Mohamed et al., 2022) .

وتناولت الدراسات السابقة استخدام الذكاء الاصطناعي في التدريس، فهدفت دراسة تركي (2023) إلى تحديد آثار التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم المراهقين وآفاقه المستخدمة، حيث تم استخدام المنهج الوصفي في الدراسة باستخدام الاستبانة المكونة من (34) بندًا. وكان عدد المشاركين في الدراسة (100) طالب من مدارس الملك عبد الله للتميز في المملكة العربية السعودية. وأظهرت النتائج أن واقع استخدام الذكاء الاصطناعي جاء بدرجة متوسطة. وأما بالنسبة للمجال الخاص بالمقترنات فكانت توظيف بيئات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي ودمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في التخطيط الاستراتيجي للمدرسة، وضرورة اعتماد برامج الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في مراحل مبكرة مع إعداد القائمين على العملية التعليمية.



وفي دراسة قام بها كونسكا (2020) في دراسة استراتيجية التعلم الفعالة ودعم الذكاء الاصطناعي (AI) لتسريع اكتساب الرياضيات لما لها من تأثير كبير على المستقبل في المهن وكان الغرض من الدراسة هو تحديد استراتيجيات التعلم الفعالة ودعم الذكاء الاصطناعي الذي يعزز تحفيز الطلبة وتحسين سلوكهم على المدى الطويل. في المستقبل سوف تعزز تطوير نظام الدعم النوعي لمعلمي الرياضيات بما يتوافق مع متطلبات الفرق التطويرية العالمية تتضمن منهجية البحث طرق البحث عن مواقف الطلبة لحل المسائل. تم إجراء مسح لعينة تبلغ (173) طالباً خلال ثلاث سنوات وتم اختيار التعلم الفعال الاستراتيجيات التي تم إنشاؤها لتحديد التأثير الإيجابي على تفضيلات الطلبة، مما يساعد المعلمين على اختيار أسلوب تعلم للطلبة لجعل التعلم أكثر إثارة ورقماً.

وأجرى حامد (2023) دراسة عن الذكاء الاصطناعي كآلية لتحسين جودة التعليم بمدارس الدمج، تعتمد الدراسة على المنهج الوصفي وبلغ عدد المشاركين (33) معلماً وتم استخدام الاستبانة وهي مكونة من (33) بندًا، وذلك لمعرفة تحديد مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي كآلية لتحسين جودة التعليم بمدارس الدمج. وتحديد الصعوبات المعيقة لاستخدام الذكاء الاصطناعي والمقترحات لمواجهتها معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي، ومن أهم النتائج أن مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي كآلية لتحسين جودة التعليم بمدارس الدمج وتتوفر متطلبات الذكاء الاصطناعي كان مرتفعاً. كما أن في المجال الأول حصل البند "يساعد الذكاء الاصطناعي على تطوير الأنشطة التدريسية التي تتمي مهارات التفكير العليا لدى الطلبة" على أعلى تقدير أما المجال الثاني المتعلق بالصعوبات التي تعيق استخدام الذكاء الاصطناعي فكان البند التالي هو الأول في الترتيب عدم وجود تطبيقات تتناسب مع ذوي الاحتياجات الخاصة. وأما المجال الثالث الخاص بالمقترنات فكان البند الحاصل على أعلى متوسط حسابي هو "تدريب الطلاب على استخدام الوسائل الإلكترونية الحديثة وهدفت دراسة الحناكي والحارثي (2023) إلى تحديد واقع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر معلمات الحاسوب، حيث تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، بلغت عينة الدراسة (85) معلمة في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام الاستبانة، المكونة من محورين وهما درجة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وأبرزت نتائج الدراسة أن أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي استخداماً هي الألعاب التعليمية الذكية القائمة على التشويق والتحدي والخيال. أما بالنسبة للتحديات وأعلاها كان استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم يحتاج إلى مجهود أكبر من التعليم بالطريقة التقليدية وعدم توفر الدعم الفني اللازم، وضعف قدرة المتعلمين على حل المشكلات التي تواجههم أثناء استخدام، وكذلك التكلفة المادية لتجهيز القاعات الدراسية. وقد حصل المحور الخاص بالتحديات على درجة موافقة عالية من قبل المشاركين مما يشير إلى أن التحديات لاستخدام الذكاء



الاصطناعي عالية التأثير. أما أقل التحديات حسب استجابة المشاركين فهي كثرة الأعباء الملقاة على كاهل المعلم مما يمنعه من استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم. وهدفت دراسة القحطاني (2023) إلى معرفة مدى توافر الكفاءة الرقمية لاستخدام الذكاء الاصطناعي لدى طلبة كلية التربية بجامعة تبوك في المملكة العربية السعودية، حيث تم استخدام المنهج الوصفي بتطبيق الاستبانة كأداة لقياس هدف الدراسة. وكان عدد المشاركين في الدراسة (231) طالب. وأظهرت النتائج أن واقع امتلاك طلبة جامعة تبوك الكفاءة الرقمية المتعمقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي جاء بدرجة متوسطة. أما امتلاكهم للمهارات المتطلبة للذكاء الاصطناعي جاء بدرجة منخفضة. وأظهرت النتائج عدم جود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات المشاركين لصالح متغير النوع بينما توجد فروق لمتغير التخصص لصالح التخصص العلمي.

تستكشف دراسة (Veland et al. 2023) معرفة المعلمين وتصوراتهم المسبقة للذكاء الاصطناعي لتوجيه إعداد المعلمين والتطوير المهني، حيث تم استخدام المنهج المجزي باستخدام الاستبانة الكمية والمنهج النوعي باستخدام (3) مجموعات التركيز. وكان عدد المشاركين في الدراسة (18) معلماً من السويد ومن أهم النتائج التي أظهرها تحليل المحتوى النوعي المدعوم بالإطار النظري Intelligent TPACK لأن معرفة المعلمين بالمحظى المتعلق بالذكاء الاصطناعي يتم اكتسابها بشكل عام من خلال التعلم الذاتي وغالباً ما يؤدي إلى مفاهيم مسبقة وخطأة حول الذكاء الاصطناعي، وكشف التحليل أيضاً عن العديد من التحديات المحتملة التي يوجهها المعلمون في تحقيق الأهداف الأساسية، منها طبيعة المناهج الدراسية الحالية، وعدم فهم الذكاء الاصطناعي وضوابطه، بالإضافة إلى تصورات المشاركين السابقة ، لذا لابد من تصميم التطوير المهني للمعلمين والتنمية المتعلقة بمحو أمية الذكاء الاصطناعي .

هدفت بولاك وآخرون (Pola et al., 2022) إجراء دراسة استقصائية تستهدف مجموعة من المعلمين الأوروبيين لجمع احتياجاتهم وتوقعاتهم. في بلغاريا، واليونان وإيطاليا ورومانيا لفهم أداء معلمي المدارس المتوسطة حول أفضل طريقة لتدريس الكفاءات الرقمية للذكاء الاصطناعي من خلال تصميم المحتوى التعليمي والمنصات عبر الإنترنوت لتمكين المعلمين من دمج تعليم الذكاء الاصطناعي في فصولهم الدراسية. كان عدد المشاركين في الدراسة (18) معلماً. أظهرت نتائج البحث وجود توجه إيجابي نحو تعليم الذكاء الاصطناعي ودافعية عالية لإدخال المحتوى المتعلق بالذكاء الاصطناعي في المدرسة، حيث يمتلك المعلمون الكفاءة الأساسية من المهارات الرقمية ولكن لديهم مستوى منخفضاً من مهارات الذكاء الاصطناعي ، ولم تظهر نتائج الدراسة أي مشاكل كبيرة فيما يتعلق بتوفير الموارد. وفي مجموعات التركيز



تمت مناقشة توسيع أطر التفكير الحسابي لتشمل دمج المفاهيم ووجهات النظر المتعلقة بالذكاء الاصطناعي.

قدمت دراسة تشاي وأخرون (hai et al., 2021) تحليلاً لمحتوى الدراسات التي تهدف إلى الكشف عن كيفية تطبيق الذكاء الاصطناعي (AI) على قطاع التعليم واستكشاف اتجاهات البحث المحتملة وتحديات الذكاء الاصطناعي في التعليم. تم اختيار (100) ورقة بحثية، بما في ذلك (63) ورقة تجريبية (74) دراسة و (37) ورقة تحليلية من فئة البحث التعليمي والتربوي لقاعدة بيانات مؤشر استشهاد العلوم الاجتماعية من عام 2010 إلى عام 2020. وأظهر تحليل المحتوى أنه يمكن تصنيف أسئلة البحث إلى أسئلة تطويرية. الطبقة (التصنيف، والمطابقة، والتوصية والتعلم العميق)، وطبقة التطبيق (الملحوظات والاستدلال، والتعلم التكيفي)، وطبقة التكامل (الحوسبة العاطفية، ولعب الأدوار، واللعب). علاوة على ذلك، تم اقتراح أربعة اتجاهات بحثية لإجراء مزيد من البحث عليها منها تقييم الذكاء الاصطناعي في التعليم. وأظهرت النتائج أن التحديات في التعليم قد تكون ناجمة عن الذكاء الاصطناعي فيما يتعلق بالاستخدام غير المناسب لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وتحجيم أدوار المعلمين والطلبة، فضلاً عن القضايا الاجتماعية والأخلاقية توفر النتائج نظرة ثاقبة ولمحة عامة عن الذكاء الاصطناعي المستخدم في مجال التعليم ومن أهم النتائج كذلك أن هناك فشلاً في تحقيق قيمة مضافة" للطلبة على نطاق واسع بسبب القلق من التكاليف، ولأن بعض أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته تم تصميمها الموقف عام لا يمكنه تلبية احتياجات مجال معين، أو أنشطة تعليمية محددة، أو أهداف التدريس. والتحدي الكبير الذي ورد في النتائج هو إعادة تصور دور المعلمين ومقاومتهم للتغيير أو اعتمادهم الكامل والمفرط بسبب عدم التأهيل الصحيح لهم في كيفية الاستفادة منه. يتضح مما سبق عرضه من دراسات سابقة الموضوع استخدام الذكاء الاصطناعي وأدواته في العملية التدريسية، اتفاق ما توصلت إليه من نتائج على أهمية هذا المجال ودوره في تطوير العملية التعليمية) الحناكي والحارثي، 2023؛ القحطاني، 2023؛ Polak et al., 2022؛ Veland et al., 2022؛ Veland et al., 2023؛ حامد، 2023). وقد أفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في إثراء الإطار النظري للدراسة وتحديد ماهية المعوقات التي تؤثر في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التدريس. وبوصفها الدراسة الأولى في دولة ليبيا حسب علم الباحثة - التي تناولت هذا الموضوع في مادة الرياضيات، تم الاستفادة من الدراسات السابقة في إعداد أداة مناسبة للدراسة و اختيار المنهجية المناسبة.



مشكلة الدراسة

تعتبر معرفة معلمي الرياضيات بأدوات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في عمليات التدريس أمراً ذا أهمية بالغة في تطوير نوعية وجودة التعليم (Voskoglou & Cawaaneh et al., 2023; Salem, 2020). و خاصة في ظل التقدم المتتسارع في مجالات الذكاء الاصطناعي والحاجة الملحة لإعداد المعلمين لمدارس الغد (Karsenti, 2019; Richard et al., 2022) وبالإضافة إلى الخصائص التي يتمتع بها جيل alpha المتصف بالمواطن الرقمي (Apaydin & Kaya, 2020).

حيث الاهتمام بالتحول الرقمي في جميع المجالات ومنها المجال التعليمي (الحسيني، 2023). ولقد أولت نتائج و توصيات دراسات عديدة اهتماماً كبيراً في توضيح أهمية الذكاء الاصطناعي في عالم التدريس وأهميته (Bryant et al., 2022; Veland et al., 2023)، إلا أن هناك ندرة - حسب علم الباحثة - في الدراسات التي تناولت هذا الموضوع في مدارس التعليم العام في ليبيا، مما يستدعي مزيداً من البحث والدراسة و يعد ضرورة ملحة تساعد في إعادة النظر في المناهج وطرق تدريس الرياضيات في العصر الحالي.

أسئلة الدراسة

حاولت هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة:

السؤال الأول: ما إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمي الرياضيات بمدينة المرج؟

السؤال الثاني: ما المعوقات التي تواجهه معلمي الرياضيات بمدينة المرج في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته الخاصة بكل من المعلم والطالب من وجهة نظر المعلمين؟

السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات وجهات نظر معلمي الرياضيات في درجة معرفتهم بأدوات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها و معوقاتها في التدريس في مدارس التعليم العام بمدينة المرج تعزى لمتغيري سنوات الخبرة التدريسية والمراحل التعليمية؟

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة من خلال الإجابة عن أسئلتها إلى ما يأتي :

1. ما مدى إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بمدينة المرج.
2. معرفة المعوقات التي تحيل توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في التدريس بالنسبة لمعلمي الرياضيات والطلبة.



3- الكشف عن الفروق الدالة إحصائياً من وجهة نظر معلمي الرياضيات في امكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعوقاتها في التدريس في مدارس التعليم العام بمدينة المرج تعزى لمتغيري سنوات الخبرة التدريسية والمرحلة التعليمية.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة في تناولها لموضوع مستجد وهو الذكاء الاصطناعي، وتوظيفه في العملية التدريسية، مما له من تأثير على جودة التعليم ومخراجه بشكل عام. لا سيما وهو يتناول مادة الرياضيات لما لها من أهمية في حياة الفرد والمجتمع، حيث يسهم استخدام أحدث التقنيات والتكنولوجيا في تحسين جودة مخرجات التعليم، ويساعد التركيز على موضوع الدراسة في تسليط اهتمام الباحثين وأصحاب القرار على تحسين تدريس مادة الرياضيات والتي تسهم في جودة العملية التعليمية ودفعها نحو رؤية جديدة تواكب التغيرات التكنولوجية والتطورات العالمية.

حدود الدراسة

تتمثل حدود الدراسة الحالية فيما يأتي:

الحدود الموضوعية: الدراسة اقتصرت على امكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات ومعوقاتها في المدارس العامة بمدينة المرج.

الحدود المكانية: معلمو الرياضيات الملتحقين بمدارس التعليم العام، في وزارة التربية والتعليم بمدينة المرج.

الحدود الزمانية: طبقت الدراسة في الفصل الأول من العام الدراسي (2024-2025).

الحدود البشرية: اقتصرت على عينة من معلمي الرياضيات بمدارس التعليم العام في مراقبة التربية بالمدينة المرج.

مصطلحات الدراسة

الذكاء الاصطناعي:

يشير الذكاء الاصطناعي إلى "الأنظمة القائمة على الآلة والتي يمكنها، في ظل مجموعة من الأهداف التي يحددها الإنسان، تقديم تنبؤات أو توصيات أو قرارات تؤثر على البيئات الحقيقة أو الافتراضية". (2021,16, UNICEF).

وعرفها الشهرياني (2022) أنها "القدرة على استخدام الآلات وتطويرها ببرامج حاسوبية، والقدرة على حل المشكلات باستخدام عمليات عقلية معقدة تتسم بالتحليل والتفكير النقدي وذلك بالاعتماد على قواعد بيانات مخزنة ومحذثة، ومحاولة معالجتها بأسلوب سريع وصائب للمواقف، وفهم واستيعاب الأوامر". ص 338.



ويمكن تعريف تطبيقات الذكاء الاصطناعي إجرائياً بأنها استخدام أجهزة أو برامج أو الآلات أو أنظمة لها قدرة فائقة على القيام بالعديد من المهام التي تحاكي السلوك البشري، من تعلم وتفكير وتعليم وإرشاد، وقدرة على اتخاذ القرارات بأسلوب علمي ومنظم.

المعوقات:

بأنها العقبات التي تحول دون استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بشكل أمثل من جانب معلمي مادة الرياضيات بمدينة المرج.

وتعرف إجرائياً بالعلامة أو الدرجة التي يحصل عليها المعلم في استثناء إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمي الرياضيات بمدينة المرج.

الوظيف :

"كل ما يتعلم المعلم داخل المدرسة، عبر المناهج التربوية المختلفة، مما يجب أن يستخدم في المواقف الحياتية التي تواجهه، بهدف التواصل والمعايشة مع الآخرين، وتقوم على أساس أن التربية هي الحياة، وليس الإعداد للحياة". (الجهوية، 2009: ص 69).

ويمكن تعريف التوظيف إجرائياً بأنه قدرة المعلم على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات وقياس هذا التوظيف بالدرجات التي يمكن الحصول عليها من الاستثناء المعدة لذلك وتمت الاستجابة عليها من قبل ملمعي عينة الدراسة.

منهج الدراسة وإجراءاتها:

تم الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، ل المناسبته لهدف الدراسة الحالية (Creswell, 2013)؛ وهو تنصي درجة امكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات ومعوقاتها في المدارس العامة بمدينة المرج، وتحديد ما إذا كانت بعض المتغيرات المستقلة (سنوات الخبرة التدريسية والمرحلة التعليمية) تحدث فروقاً ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المشاركين وهم معلمي الرياضيات للاستثناء المصممة.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات بمراحل التعليم العام الابتدائية، المتوسطة، والثانوية في المدارس الحكومية لجميع المناطق التعليمية بمدينة المرج، ومن أجل التعرف على إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات ومعوقاتها في المدارس العامة بمدينة المرج، حيث تم اختيار عينة عشوائية مجموعها (337)، ويوضح جدول (1) توزيع أفراد العينة تبعاً لمتغيرات الدراسة. جدول (1) توزيع أفراد العينة حسب متغيرات الدراسة.



جدول (1) توزيع أفراد العينة حسب متغيرات الدراسة.

المجموع	العدد	المتغير	
337	30	ذكر	النوع
	307	أنثى	
337	250	الابتدائي	المرحلة التعليمية
	60	الاعدادي	
	27	الثانوي	
337	88	أقل من 5	سنوات الخبرة التدريسية
	90	10-6	
	96	15-10	
	63	أكثر من 15	

أداة الدراسة

اعتمدت الدراسة الحالية على الاستبانة كأداة لها، وقد تم بناؤها من قبل الباحثة وفق الآتي: قراءة الأدب التربوي الخاص بموضوع الدراسة والمتصل بالذكاء الاصطناعي وأدواته وارتباطه بمجال التعليم) الحنافي والحراثي، 2023؛ القحطاني، 2023، Km & Kim, 2023; Munir & 2023; Jancarik et al 2021. وبناءً على هذه القراءة والاطلاع تم تحديد المجالات الأساسية المرتبطة بموضوع Nudin (2022). الدراسة، والتي يمكن تلخيصها في أربعة مجالات رئيسية :

الأول: معرفة معلمي الرياضيات بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

الثاني: توظيف معلمي الرياضيات للذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.

الثالث: معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي التي ترتبط بتعلم الرياضيات

الرابع: معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي التي تتعلق بالطلبة.

تم صياغة بنود الاستبانة وفقاً للمجالات الأربع التي أخرجتها الباحثة من الأدب النظري، تحقيقاً لأهداف الدراسة ومواءمتها مع الواقع التربوي في مدارس التعليم العام بمدينة المرج، تكونت الاستبانة في صورتها الأولية من (35) بندًا، وتم تحديد المتغيرات المستقلة المرتبطة بالدراسة ووضع أسئلة حول الخصائص الديموغرافية للمشاركين، وتشمل النوع وسنوات الخبرة التدريسية والمراحل التعليمية. وتم اعتماد مقياس ليكرت الخماسي (أوافق بشدة، أوافق، لا أدرى، لا أوافق، لا أوافق بشدة) .



الخصائص السيكومترية للأداة:

إجراءات صدق الأداة:

استخدمت الباحثة طريقة الصدق الظاهري (صدق المحكمين) للتأكد من صدق بنود الاستبانة بصورتها الأولية وارتباطها بمتغيرات الدراسة، وتم حصر آراء المحكمين من ملاحظات حول وضوح العبارات ودقة الصياغة اللغوية، وعرضت الاستبانة على أربعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس من أعضاء هيئة التدريس بكلية التربية في جامعة بنغازي، ومن ملاحظات المحكمين لقبول البنود كانت نسبة الاتفاق تقريرًا (90%). وبناءً على ذلك تم إجراء التعديلات الازمة؛ وإلغاء أربعة بنود من المجال الأول الخاص بمعرفة معلمي الرياضيات بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، لتصبح الاستبانة مكونة من (31) بندًا في صورتها النهائية. بحيث يحتوي المجال الأول على ثلاثة بنود والمجال الثاني ثمانية بنود والمجال الثالث والرابع كلاً منهما يتكون من عشرة بنود.

إضافة إلى ذلك، تم التحقق من صدق البناء، وذلك عن طريق التطبيق الاستطلاعي للمشاركين من خارج عينة الدراسة الأساسية بلغ عددهم (25) معلمًا ومعلمة لمادة الرياضيات وكما يبين جدول (2) معامل الاتساق الداخلي من خلال الارتباط بين درجة كل بند وبين الدرجة الكلية للمجال الذي ينتمي إليه البند في مجالات أداة الدراسة.

جدول (2) قيم معامل الارتباط بين كل بند بالدرجة الكلية للمجال الذي ينتمي إليه

معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمجال المنتمي إليه البند	رقم البند	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمجال المنتمي إليه البند	رقم البند	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للمجال المنتمي إليه البند	رقم البند	المجال
0.85	3	0.87	2	0.84	1	الأول
0.88	6	0.99	5	0.84	4	الثاني
0.88	9	0.85	8	0.89	7	
		0.87	11	0.86	10	
0.79	14	0.72	13	0.56	12	الثالث
0.74	17	0.73	16	0.87	15	



0.66	20	0.76	19	0.75	18	الرابع
				0.56	21	
0.77	24	0.74	23	0.68	22	
0.68	27	0.77	26	0.72	25	
0.70	30	0.72	29	0.78	28	
				0.74	31	

التعقيب من حيث مستوى الدلالة لمعامل الارتباط:

أحد أهم الإجراءات هو حساب معاملات الارتباط بين درجة المعامل الكلي لجميع بنود الاستبانة، وقد بلغت قيمته (0.89)، وهي قيمة عالية. إجراءات ثبات الأداة وباستخدام مقياس ألفا كرونباخ تم التحقق من ثبات الاستبانة بحساب معامل الثبات على المشاركين من خارج العينة الأساسية للدراسة، وبالنسبة لأداة الدراسة فكانت قيمتها (0.90)، وهو ما يعد معدلاً مناسباً في البحوث التربوية، وتم حساب ثبات كل مجال بمفرده فكان كالتالي، المجال الأول (0.89)، وال المجال الثاني (0.88)، وال المجال الثالث (0.90)، وال المجال الرابع (0.89) .

إجراءات تنفيذ الدراسة:

بعد التأكيد من صدق أداة الدراسة، تم في الفصل الدراسي الأول 2024 - 2025 أخذ الموافقة من مراقبة التربية والتعليم بمدينة المرج على تطبيق أداة الدراسة في المراحل التدريسية المختلفة، والقيام بتوزيعها يدوياً على المدارس المختارة بشكل عشوائي، مع بيان سرية المعلومات وهدف أداة الدراسة. وتم توزيع (400) استبانة على معلمي الرياضيات، حيث تم استرجاع عدد (365) استبانة، الصالحة منها للمعالجة الإحصائية (337) استبانة، وبعد إتمام تعبئتها والتأكيد من بلوغ النسبة المطلوبة والمعبرة عن مجتمع الدراسة تم تحليل النتائج عن طريق استخدام برنامج المعالجة الإحصائية بواسطة Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) واستناداً على النتائج تم كتابة المناقشة والتوصيات.

الأساليب الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة واستخراج النتائج استخدمت الباحثة الأساليب الإحصائية الآتية:



1. معامل الاتساق الداخلي ومعاملات الارتباط للتأكد من صدق بناء أداة الدراسة.
2. معامل كرونباخ ألفا للتأكد من ثبات أداة الدراسة.
3. المتosteates الحسابية والانحرافات المعيارية.
4. تحليل التباين الأحادي. One way ANOVA.

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها

السؤال الأول: ما إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلمي الرياضيات بمدينة المرج؟

سيتم عرض النتائج الخاصة بالسؤال الأول حيث تم حساب المتosteates الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات المشاركين في الدراسة على مجال الاستبانة وهم إمكانية توظيف معلمي الرياضيات للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تدريس الرياضيات. وهو ما يبينه جدول(3,4).

جدول (3) المتosteates الحسابية والانحرافات المعيارية لبنيود الدراسة في استجابات المشاركين نحو المجال الأول (معرفة معلمي الرياضيات بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته)

م	البند	متوسط	متوسط	انحراف معياري	درجة
.1	لدي المعرفة بمفهوم الذكاء الاصطناعي.	3.63	0.89	3.63	متوسطة
.2	استخدم بعض التطبيقات الخاصة بالذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية.	3.21	1.09	3.21	متوسطة
.3	أتبع أحدث تطورات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.	3.26	0.94	3.26	متوسطة

اعتماداً على استجابات المشاركين فقد أظهرت نتائج الدراسة في جدول (3) أن البند لدى "المعرفة بمفهوم الذكاء الاصطناعي". حاز على أعلى تقدير بمتوسط حسابي بلغ (3.63)، تلاه البند "أتبع أحدث تطورات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته". بمتوسط حسابي بلغ (3.26)، وجاء البند "استخدم بعض التطبيقات الخاصة بالذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية". بأقل بمتوسط حسابي بلغ (3.21). ونجد أن هذه النتائج تشير إلى معرفة معلمي الرياضيات بمفهوم الذكاء الاصطناعي بشكل عام، أما من ناحية الاستخدام بالحياة اليومية والتي حصل بندتها على أقل متوسط حسابي بال المجال مما قد يعود إلى



الاهتمامات الفردية والشخصية، أو قد يعود لصعوبة بعض التطبيقات في الحياة اليومية والتي قد تتطلب وقتاً وجهداً منهم. وهذه النتيجة أكدتها دراسة تركي (2023) التي أكدت أن واقع الذكاء الاصطناعي جاء متوسطاً في تدريس المهووبين حيث أشارت دراسة شو وآخرون Choi et al (2023) والتي تشير نتائجها إلى أن الفائدة الملمسة، وسهولة الاستخدام الملمسة، والثقة المتصورة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي وهي EAITs تفسر قبول المعلمين لاستخدامها، من بينها، تم العثور على العامل الأكثر تأثيراً للتنبؤ بقبولهم هو مدى سهولة إنشاء EAIT.

أما جدول (4) فيوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لنقديرات المشاركين على بنود الاستبانة في المجال الثاني وهو توظيف معلمي الرياضيات للذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبنود الدراسة في استجابات المشاركين نحو المجال الثاني (توظيف معلمي الرياضيات للذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات)

نº	البند	متوسط حسابي	انحراف معياري	درجة
.4	لدي معرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المناسبة بتدريس الرياضيات.	3.18	1.01	متوسط
.5	أستطيع اختيار أنساب أدوات الذكاء الاصطناعي لتدريس موضوعات الرياضيات.	3.09	0.99	متوسط
.6	أستطيع تحديد أهداف الدرس الملائمة لأدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها.	3.17	1.00	متوسط
.7	لدي القدرة على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته بالبحث عن أنشطة تعليمية في مجال تدريس المفاهيم الرياضية.	3.12	1.00	متوسط
.8	أتبع أحدث التطبيقات التعليمية المستخدمة للذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	3.13	1.04	متوسط
.9	استخدم أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها المناسبة لتدريس محتوى الرياضيات المدرسية.	3.08	1.01	متوسط
.10	امتلك مهارة استخدام تطبيقات وأدوات الذكاء الاصطناعي عند تدريس الرياضيات مع مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة.	3.10	1.01	متوسط
.11	أحاول دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	3.16	1.01	متوسط



يوضح جدول (4) المجال الثاني (توظيف معلمي الرياضيات للذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات)، اعتماداً على استجابات المشاركين فقد حصل البند (4) "لدي المعرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المناسبة بتدريس الرياضيات" على أعلى تقدير بمتوسط حسابي بلغ (3.18) ، ويليه البند (6) "أستطيع تحديد أهداف الدرس الملائمة لأدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها". بمتوسط حسابي بلغ (3.17). ونجد أن هذه النتائج تشير إلى توظيف معلمي الرياضيات بالذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات جاء بدرجة متوسطة. وهذه النتيجة تختلف مع نتائج حامد (2023) التي أكدت أن مستوى استخدام الذكاء الاصطناعي جاء مرتفعاً في مدارس الدمج. ويمكن تفسير ذلك بأن تخصص المشاركين وهو الرياضيات وخلفياتهم العلمية تساعدهم على معرفة تطبيقات الذكاء الاصطناعي كعلم يستفاد منه، وخاصة وأن لديهم معرفة سابقة في أهمية الأدوات الهندسية وألات الحاسبة والبرمجيات التعليمية التي تساعدهم في شرح مفاهيم هندسية ورياضية في موضوعات مختلفة .

كما أظهرت النتائج حصول البند (5) "أستطيع اختيار أنساب أدوات الذكاء الاصطناعي لتدريس موضوعات الرياضيات". على أقل تقدير للمشاركين بمتوسط حسابي بلغ (3.07)، ولعل سبب ذلك يعود إلى قلة امتلاك المشاركين لمهارات استخدام و اختيار أنساب أدوات الذكاء الاصطناعي لتدريس الرياضيات، مما يشير إلى أن نقص التأهيل والتدريب الكافي بشكل فعال وفي معرفة تكاملها بالعملية التعليمية وراء عدم القدرة على الاستفادة من هذه المعرفة واستخدامها، حيث إن معرفة معلم الرياضيات للذكاء الاصطناعي كمفهوم ليس بالأمر الكافي. وإضافة إلى ذلك قد يعود السبب إلى قلة التشجيع من قبل المسؤولين وضعف تقديم النوعية المناسبة ونقص الموارد والبنية التحتية التكنولوجية في بعض المدارس، وقد يعود السبب أيضاً إلى أن بعض المعلمين مقاومين لاعتماد التكنولوجيا في التعليم بسبب تجارب سابقة سلبية أو ضعف رغبتهم في التكيف مع التغيرات التكنولوجية الحديثة. وجاءت هذه النتيجة مخالفة مع ما ذكره بولاك وآخرون (Pola et al. 2022) حيث يمتلك المعلمون في أوروبا الكفاءة الأساسية من المهارات الرقمية إلا أن لديهم مهارات منخفضة خاصة بالذكاء الاصطناعي متوافقة مع النتيجة الحالية.

السؤال الثاني: ما المعوقات التي تواجه معلمي الرياضيات في توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته الخاصة بكل من المعلم والطالب من وجهة نظر المعلمين؟

يوضح جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد الدراسة على بنود الاستبانة في مجال معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بعلم الرياضيات.



جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبنود الدراسة في استجابات المشاركين نحو المجال الثالث (معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بعلم الرياضيات)

م	البند	متوسط حسابي	انحراف معياري	درجة
12.	ضعف اعتقاد معلم الرياضيات بوجود دور لأدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها لتحسين تعلم الطلبة.	3.42	1.04	متوسط
13.	قلة معرفة المعلمين في مجال الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تدريس الرياضيات.	3.72	1.02	مرتفعة
14.	قلة وجود الوقت الكافي من الخطة الزمنية للمنهج لتطبيق الجديد من أدوات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	4.01	0.97	مرتفعة
15.	احتياج معلم الرياضيات لإدارة صفية محكمة عند استخدام تطبيقات القائمة على الذكاء الاصطناعي.	3.99	0.90	مرتفعة
16.	ضعف امتلاك معلم الرياضيات القدرة على اختيار تطبيقات الذكاء الاصطناعي المناسبة للفروق الفردية للطلبة.	3.63	0.97	متوسط
17.	ضعف تمكن معلم الرياضيات من حل المشاكل الفنية للحاسوب الآلي خلال توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي.	4.08	1.05	مرتفعة
18.	كثافة المناهج الحالية للرياضيات لا تسمح باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأدواتها.	4.19	1.04	مرتفعة
19.	وجود أعباء وظيفية لمعلم الرياضيات لا تسمح له باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأدواتها في الدرس.	4.46	1.15	مرتفعة
20.	ضعف رغبة بعض معلمي الرياضيات في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها.	3.46	1.15	متوسط
21.	وجود تكلفة مادية تعيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي لدى المعلمين.	4.06	0.91	مرتفعة

يوضح جدول (5) المجال الثالث (معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بعلم الرياضيات)، واعتماداً على استجابات المشاركين فقد أظهرت نتائج الدراسة في جدول (5) أن البند (21) "وجود أعباء وظيفية لمعلم الرياضيات لا تسمح له باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأدواتها في الدرس". حاز على أعلى تقدير بمتوسط حسابي بلغ (4.46)، يليه البند (18) "كثافة المناهج الحالية للرياضيات لا تسمح باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأدواتها". بمتوسط حسابي بلغ (4.19). ونجد أن هذه النتائج تشير إلى أن من أكثر المعوقات بالنسبة لمعلم الرياضيات الأعباء الوظيفية وكثافة المناهج الحالية للرياضيات.

ويمكن تفسير ذلك بأن المشاركين يعانون من الضغط الوظيفي، الذي يمكن أن يمنعهم من استثمار الوقت والجهد اللازمين لتعلم وتطبيق الذكاء الاصطناعي وأدواته في تدريس الرياضيات، والتي قد تتطلب إعداداً وتحضيراً مسبقاً. ومع وجود كثافة الأعداد والمنهج قد يصعب متابعة الطلبة وتزويدهم باللغوية الراجعة.



وطبيعة تقييم الطلبة في المدارس معتمدة على الاختبارات بالدرجة الأولى فقد يركز المعلم على المقرر بالمنهج وليس استخدام الحديث من الذكاء الاصطناعي. وهذه النتيجة تتفق مع الحناكي والحارثي (2023) هذه بالنسبة لوجود تحديات في استخدام الذكاء الاصطناعي والحاجة لمجهود أكبر في التدريس، إلا أن ذات الدراسة بينت أن الأعباء الوظيفية الخاصة بالمعلم تعد من أقل التحديات لاستخدام الذكاء الصناعي.

كما أظهرت النتائج حصول البند (12) "ضعف اعتقاد معلمي الرياضيات بوجود دور لأدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها لتحسين تعلم الطلبة". على أقل تقدير للمشاركين حيث بلغ متوسط حسابي (3.42)، ولعل سبب ذلك يعود إلى أن المشاركين في الدراسة الحالية يؤكدون أهمية دور أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في تحسين تعلم الطلبة. ويمكن تفسير ذلك بأن المعلمين لديهم وعيًا بأهمية الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات والرغبة إلى التجديد ومعرفة الجديد في تدريس الرياضيات وجاءت هذه النتيجة مختلفة عما ذكره فيلاندر وآخرون Veland et al 2023 .، بأن مستوى الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي جاء كأحد التحديات التي يواجهها المعلمون عند استخدام الذكاء الاصطناعي. وكذلك دراسة تشاي وآخرون (Zhai et al., 2021) بأن هناك حاجة إلى الصحيح لهم في كيفية الاستفادة منه. إعادة تصور دور المعلمين ومقاومتهم للتغيير أو اعتمادهم الكامل والمفرط بسبب عدم التأهيل

ويوضح جدول (6) المجال الرابع (معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بالطالب) فيوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد الدراسة على بنود الاستبانة في مجال معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بالطالب.

جدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لبنود الدراسة في استجابات المشاركين نحو المجال الرابع (معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بالطالب)

م	البند	متوسط حسابي	انحراف معياري	درجة
.22	ضعف التزام الطالب بأخلاقيات الأمانة العلمية في النقل والاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التعلم.	3.74	1.01	مرتفعة
.23	ضعف استيعاب الطالب للتغذية الراجعة مقدمة له من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في حل التمارين والواجبات المنزلية.	3.72	1.01	مرتفعة
.24	الظروف المادية لبعض الطلبة تعيق استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي داخل أو خارج الصف.	3.84	0.97	مرتفعة
.25	ضعف المستوى الأكاديمي في محتوى المادة مما ينعكس على	3.66	1.03	متوسط



			إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.	
مرتفعة	1.00	3.79	ضعف امتلاك بعض الطلبة للمهارات التكنولوجية المطلوبة لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.	.26
متوسط	1.02	3.61	ضعف قناعة الطالب بأهمية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.	.27
مرتفعة	1.08	3.83	قلة توافر التكنولوجيا الازمة في بيئه الطالب لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.	.28
مرتفعة	0.80	4.15	بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحتاج من الطالب التدريب على كيفية استخدامها.	.29
مرتفعة	0.99	3.78	قلق الطالب من خصوصية البيانات والمعلومات الموجودة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	.30
مرتفعة	0.90	4.02	انشغال الطالب بمتطلبات وواجبات المواد أخرى عن استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.	.31

ويوضح جدول (6) المجال الرابع (معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي ترتبط بالطالب) واعتماداً على استجابات المشاركين فقد أظهرت نتائج الدراسة في جدول (6) أن البند (29) بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي تحتاج من الطالب التدريب على كيفية استخدامها. حاز على أعلى تقدير بمتوسط حسابي بلغ (4.15)، يليه البند (31) انشغال الطالب بمتطلبات وواجبات المواد أخرى عن استخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته. بمتوسط حسابي بلغ (4.02). ونجد أن هذه النتائج تشير إلى أن من أكثر المعوقات بالنسبة للطالب عدم حصوله على التدريب المناسب لاستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وكذلك الاهتمام بالواجبات المطلوبة من المواد الأخرى.

ويمكن تفسير ذلك بأن المشاركين من المعلمين في جميع المراحل يؤكدون نقص التدريب والاهتمام بهذه الأدوات الخاصة بالذكاء الاصطناعي لعلها لحدثة الموضوع في الميدان التربوي وخاصة تعلم الرياضيات من خلال أدوات ذكاء الاصطناعي وتطبيقاته التركيز على متطلبات تتم بالطريقة التقليدية بالتدريب والتكليف والمتابعة وليس الادوات الحديثة. وهذه النتيجة متوافقة مع الحناكي والحارثي (2023) بضعف قدرة المتعلمين التي تواجههم أثناء استخدام الذكاء الاصطناعي. ودراسة القحطاني (2023) التي تؤكد امتلاك الطلبة لمهارات الذكاء الاصطناعي بدرجة منخفضة.

كما أظهرت النتائج حصول البند (27) "ضعف قناعة الطالب بأهمية استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته". على أقل تقدير للمشاركين حيث بلغ متوسط حسابي (3.61)، ويمكن عزو هذه النتيجة إلى أن معلمي الرياضيات في الدراسة الحالية يؤكدون قناعة الطالب بأهمية دور أدوات الذكاء الاصطناعي



وتطبيقاته في تحسين تعلم الطلبة، وقناعتهم بأن طلبتهم لديهم المعرفة بأهمية أدوات الذكاء الاصطناعي في حياتهم الدراسية والأكاديمية.

السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات وجهات نظر معلمي الرياضيات في درجة معرفتهم بأدوات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها ومعوقاتها في التدريس بمدارس التعليم العام في مدينة المرج تعزى لمتغيري سنوات الخبرة التدريسية والمراحل التعليمية؟

وكما قامت الباحثة بإجراء اختبار التباين الأحادي (One Way ANOVA) للكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات المشاركون نحو مجالات الدراسة تبعاً لمتغيري سنوات الخبرة والمراحل التعليمية، وهو ما يبينه جدول (7).

جدول (7) تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لاستجابات المشاركون نحو مجالات أداة الدراسة تبعاً لمتغيراتها.

المتغير	المجال	مصدر التباين	المجموع	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعت	قيمة F	مستوى الدلالة
سنوات الخبرة التدريسية	الأول	داخل المجموعات	3		0.47	0.159	0.22	0.88
		بين المجموعات	334		93.35	0.72		
		المجموع	337		93.83			
	الثاني	داخل المجموعات	3		0.447	0.14	0.17	0.90
		بين المجموعات	334		102.7	0.79		
		المجموع	337		103.2			
	الثالث	داخل المجموعات	3		0.908	0.30	0.63	0.59
		بين المجموعات	334		61.18	0.47		
		المجموع	337		62.096			
المراحل التعليمية	الرابع	داخل المجموعات	3		0.29	0.98	0.18	0.90
		بين المجموعات	334		68.9	0.53		
		المجموع	337		69.28			
	الأول	داخل المجموعات	3		1.97	0.09	0.13	0.87
		بين المجموعات	334		93.64	0.72		
		المجموع	337		93.83			
	الثاني	داخل المجموعات	3		0.43	0.071	0.09	0.91



		0.79	103.06	334	بين المجموعات		
			103.21	337	المجموع		
0.15	1.90	0.88	1.76	3	داخل المجموعات	الثالث	
		0.46	60.32	334	بين المجموعات		
			62.09	337	المجموع	الرابع	
0.17	1.79	0.93	1.86	3	داخل المجموعات		
		0.51	67.41	334	بين المجموعات		
			69.28	337	المجموع		

يظهر عبر النتائج الواردة في جدول (7) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعاً لمتغيري سنوات الخبرة التدريسية والمرحلة التعليمية، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن الذكاء الاصطناعي موضوع مستجد يرتبط بالتعلم الذاتي للمعلم؛ لكون التعليم يميل بشكل كبير للطرق التقليدية، وضعف توافر البنية التعليمية المساعدة للتعلم الرقمي والدعم المهني المقدم للمعلمين في هذا الاتجاه الأمر الذي لا يشكل أي فروق من ناحية سنوات الخبرة التدريسية أو المرحلة التعليمية.

النوصيات:

بناءً على ما تم التوصل إليه من نتائج الدراسة فيمكن كتابة النوصيات والمقترنات التالية:

1. تطوير مناهج دراسية تعكس تطورات التكنولوجيا وأدوات الذكاء الاصطناعي لتحسين تدريس الرياضيات.
2. توفير دعم فني وتقني لمساعدة معلمي الرياضيات وتمكينهم من إتقان استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.
3. تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية لتطوير مهارات المعلمين في مجال أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.
4. تصميم منصات أو برامج تدريب مخصصة لمعلمي الرياضيات لمساعدتهم في تطوير مهاراتهم في استخدام الذكاء الاصطناعي التدريس.
5. تطوير أدوات وموارد تعليمية عن طريق الذكاء الاصطناعي تساعد معلمي الرياضيات في توجيه الطلبة في مجال تعلم الرياضيات بشكل فعال، مما يخفف من الأعباء الوظيفية.



6. تعزيز التعاون بين المدارس والمؤسسات العلمية والشركات لتوفير فرص تدريب وتطبيق عملي للطلبة في مجال استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

7. تدريب الطلبة على توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم والبحث العلمي، وتطوير النشاط التعليمي توافقاً مع المهارات الحديثة التي قد يمتلكها الطالب لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

المقترحات:

1. إجراء المزيد من البحوث المستقبلية حول توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس المواد العلمية وخاصة مادة الرياضيات.

2. إجراء بحوث تطبيقية تقيس إمكانية تحليل أداء الطالب في المفاهيم الرياضية باستخدام الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته.

3. دراسة كيفية تكامل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في بناء مناهج تعليمية فعالة لمادة الرياضيات.



المراجع

1- تركي، حامد. (2023). التحديات التي تواجه تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم الموهوبين وآفاقه المستقبلية. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، 110(1)، 37-1.

<https://doi.org/10.21608/EDUSOHAG.2023.305007>

2- حامد، مروه. (2023). الذكاء الاصطناعي لتحسين جودة التعليم بمدارس الدمج. *مجلة مستقبل العلوم الاجتماعي*، 13(3)، 51-68.

<https://doi.org/10.21608/FJSSJ.2023.201863.1143>

3- الحسيني، بشاير. (2023). دور الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية لتحقيق رؤية دولة الكويت 2035. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*، 108(108).

<https://doi.org/10.21608/EDUSOHAG>

4- الحناكي، منى، والحارثي، محمد. (2023). واقع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر معلمات الحاسوب وتقنية المعلومات مستقبل التربية العربية 30(139)، 11-25.

<https://doi.org/10.21608/FJSSJ>

5- الجهوية، ملحقة سعيدة، (2009)، المعجم التربوي، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، المركز الوطني للوثائق التربوية.

6- السعيد، رضا. (2023). مدى تطبيقات نماذج الذكاء الاصطناعي (ChatGPT) في المناهج وطرق التدريس (الفرص المتاحة والتهديدات المحتملة). *مجلة تربويات الرياضيات*، 26(4)، 10-25.

<https://doi.org/10.21608/ARMIN>

7- السعدي، حميد. والبلوشي، فهد. (2023) مدارس التعليم الأساسي بسلطنة عمان. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، 2(1)، 1-14.

8- الشهري، سلطان. (2022). استراتيجية مقتضبة لتطوير إعداد معلم التعليم العام بالمملكة العربية السعودية في ضوء اتجاهات الذكاء الاصطناعي. *التربية (الأزهر) مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، 41(1)، 329-413.

<https://doi.org/10.21608/jsrep.2022.278291>



9- عبد الرؤوف، مصطفى. (2021). برنامج تدريبي في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة لتنمية الوعي بتوجهه تعليم 4.0 (Edu 4.0) والأدوار المستقبلية المعلم الجيل الرابع Teacher 4.0 لدى الطلاب المعلمين الشعب العلمية بكلية التربية المجلة ة لكلية التربية بسوهاج، 91(91)، 33-154.

<https://doi.org/10.21608/EDUSOHAG.2021.189134>

10- القحطاني، ناصر. (2023). مدى توافر الكفاءة الرقمية للذكاء الاصطناعي لدى طلاب كلية التربية جامعة تبوك. مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، 89(2)، 496

<https://doi.org/10.21608/MKMG.2023.199081.1502.oor>

11- المالكي، وفاء. (2023). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجيات التعليمية في التعليم العالي (مراجعة الأدبيات). مجلة العلوم التربوية والنفسية، (5)

[https://doi.org/10.26389/AJSRP.K190922.](https://doi.org/10.26389/AJSRP.K190922)

12- محمود عبد الرازق. (2020). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل تحدياتجائحة فيروس كورونا COVID-19 المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، (4) 171-224.

13- Apaydin, C., & Kaya, F. (2020). An analysis of the preschool teachers' views on alpha generation. European Journal of Education Studies, 6(11), 123-141. <https://doi.org/10.46827/EJES.VOIO.2815>

14- Baker, T., & Smith, L. (2019). Educ-Al-tion rebooted? Exploring the future of artifice intelligence in schools and colleges. Retrieved from Nesta Foundation website:

https://media.nesta.org.uk/documents/Future_of_AI_and_education_v5_W_EB.

15- Bin Mohamed, M. Z., Hidayat, R., binti Suhaiizi, N. N., bin Mahmud, M. K. H., & binti Baharuddin, S. N. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. International Electronic Journal of Mathematics Education, 17(3), 107468. <https://doi.org/10.29333/iejme/12132>

16- Bryant, J., Heitz, C., Sanghvi, S., & Wagle, D. (2020). How artificial intelligence will impact K 12 teachers. Retrieved May, 12.

17- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. Computers in Human Behavior, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>

18- Choi, S., Jang, Y., & Kim, H. (2023). Influence of pedagogical beliefs and perceived trust on teachers' acceptance of educational artificial intelligence tools. International Journal of Human Computer Interaction, 39(4), 910-922.



19- Creswell J. W., (2013). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks, CA, USA: Sage,

20- Cunska, A. (2020). Effective learning strategies and Artificial Intelligence (AI) support for accelerated math acquisition. In European Proceedings of International Conference on Education and Educational Psychology. European Publisher.

21- Fitria, T. N. (2021, December). Artificial Intelligence (AI) In Education: Using AI Tools for Teaching and Learning Process. In Prosiding Seminar Nasional & Call for Paper STIE AAS (Vol. 4, No. 1, pp. 134-147).

22- Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*, 9(6), 584.

23- Jančařík, A., Novotná, J., & Michal, J. (2022, October). Artificial Intelligence Assistant for Mathematics Education. In Proceedings of the 21st European e-Learning-ECEL (pp. Conference on

<https://doi.org/10.34190/eCEL.21.1.783>

24- Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. In *Artificial Intelligence in Education: The Urgent Need to Prepare Teachers for Tomorrow's Schools*: Karsenti, Thierry. <https://doi:10.18162/fp.2019.a166>

25- Kim, N. J., & Kim, M. K. (2022, March). Teacher's perceptions of using an artificial intelligence-based educational tool for scientific writing. In *Frontiers in Education* (7), 142, 1-13. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.755914>

26- Kuleto, V., Ilić, M., Bucea-Manea-Tonis, R., Ciocodeică, D. Mihălcescu, H., & Mindrescu, V. (2022). The Attitudes of K-12 Schools' Teachers in Serbia towards the Potential of Artificial Intelligence. *Sustainability*, 14(14), 8636. <https://doi.org/10.3390/su14148636>

27- Lindner, A., & Berges, M. (2020, October). Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence. In 2020 IEEE Frontiers in education conference (FIE) (pp.1-9).

<https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274136>

28- Lindner, A., Romeike, R., Jasute, E., & Pozdniakov, S. (2019). Teachers' perspectives on artificial intelligence. In 12th International conference on informatics in schools, "Situation, evaluation and perspectives", ISSEP.

29- Melchor, P. J. M., Lomibao, L. S., & Parcutilo, J. O. (2023). Exploring the Potential of AI Integration in Mathematics Education for Generation Alpha- Approaches, Challenges, and Readiness of Philippine Tertiary Classrooms: A Literature Review. *Journal of Innovations in Teaching and Learning*, 3(1), 39- 44. <https://doi:10.12691/jitl-3-1-8>



- 30- Munir, M. A., & Nudin, B. (2022). Educational design for alpha generation in the industrial age 4.0. In 2nd Southeast Asian Academic Forum on Sustainable Development (SEA-AFSID 2018) (pp. 137-145). Atlantis Press
- 31- Pappas, M., & Drigas, A. (2023). Incorporation of Artificial Intelligence Tutoring Techniques in Mathematics, International Journal of Engineering Pedagogy, 6(4), 12-16. <https://www.learntechlib.org/p/207302/>
- 32- Polak, S., Schiavo, G., & Zancanaro, M. (2022, April). Teachers' perspective on artificial intelligence education: An initial investigation. In CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts (pp. 1-7). <https://doi:10.1145/3491101.351986>
- 33- Qawaqneh, H., Ahmad, F. B., & Alawamreh, A. R. (2023). The Impact of Artificial Intelligence-Based Virtual Laboratories on Developing Students' Motivation Towards Learning Mathematics. International Journal of Learning (Online), 18,(14) Emerging Technologies 105 <https://doi:10.3991/ijet.v18i14.39873>
- 34- Qiu, Y., Pan, J., & Ishak, N. A. (2022). Effectiveness of Artificial Intelligence (AI) in Improving Pupils' Deep Learning in Primary School Mathematics Teaching in Fujian Province. Computational Intelligence and Neuroscience, 2022(1362996), 1-10. <https://doi.org/10.1155/2022/1362996>
- 35- Richard, P., Vélez, M., & Van Vaerenbergh, S. (2022). Mathematics education in the age of artificial intelligence. How artificial intelligence can serve mathematical human learning.
- 36- UNICEF. (2021). Policy guidance on AI for children. Author. <https://www.unicef.org/globalinsight/media/2356/file/UNICEF-Global-guidance-Al-children-2.0-2021.pdf.pdf> Insight-policy-
- 37- Velander, J., Taiye, M., Otero, N., & Milrad, M. (2023). Artificial Intelligence in K-12 Education: eliciting and reflecting on Swedish teachers' understanding of AI and its implications for teaching & learning. Education and Information Technologies, 1-21.
- 38- Voskoglou, M., & Salem, A. (2020). Benefits and Limitations of the Artificial with Respect to the Traditional Learning of Mathematics. Mathematics, 8(4), 611. <https://doi:10.3390/math8040611>
- 39- Wu, R. (2021, August). Visualization of basic mathematics teaching based on artificial intelligence. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1992, No. 4, 042042). IOP Publishing <https://doi.org/10.1088/1742->
- 40- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., ... & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. Complexity, 2021, 1-18.