توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني

ايمان رياض كتانه[i]
أ.د. سائدة جاسر عفونة[ii]

تاريخ الاستلام
2025/2/28
تاريخ القبول
2025/4/20

الملخص

هدفت الدراسة في الداخل الفلسطيني الكشف عن درجة توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات. تكونت عينة الدراسة من (227) معلمًا ومعلمة في منطقة المثلث في الداخل الفلسطيني، ولجمع بيانات الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي من خلال تطوير مقياس لتوجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وبعد التأكد من صدقه وثباته تم تطبيقه على أفرد العينة. وقد أظهرت النتائج أنّ التوجهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات جاءت بدرجة مرتفعة على جميع المجالات باستثناء مجال تنفيذ حصة الرياضيات والذي جاء بدرجة متوسطة، كما أشارت النتائج أيضًا إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين الأوساط الحسابية لدرجة توجهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات على الدرجة الكلية للمقياس ومجالاته، تُعزى لمتغيرات الدراسة، وفي ضوء تلك النتائج خرجت الدراسة بمجموعة من التوصيات من عقد الدورات التدريبة وورش العمل منتظمة لتحديث معرفة المعلمين بأحدث التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي التعليمي، وبالتالي تعزيز كفايات معلمي الرياضيات بكيفية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها.

الكلمات المفتاحية: التوجهات، الذكاء الاصطناعي، الرياضيات.

---

[i] جامعة النجاح الوطنية
[ii] جامعة النجاح الوطنية

Teachers' Attitudes towards Employing Artificial Intelligence Applications Teaching Mathematics in Historical Palestine

Abstract

The study aimed to reveal the degree of teachers' attitudes towards employing artificial intelligence applications in teaching mathematics. The study sample consisted of (227) male and female teachers in the Triangle area in the Palestinian interior.

was used by developing a scale for teachers' attitudes toward employing artificial intelligence applications in mathematics education. After verifying its validity and reliability, it was applied to the sample members.

The results showed that the attitudes towards employing artificial intelligence applications in teaching mathematics were high in all areas except for the area of implementing the mathematics class, which was medium. The results also indicated that there were no statistically significant differences between the arithmetic means for the degree of attitudes towards employing artificial intelligence applications in teaching mathematics on the total score of the scale and its areas, attributed to the study variables. In light of these results, the study came out with a set of recommendations, including holding regular training courses and workshops to update teachers' knowledge of the latest developments in the field of educational artificial intelligence, and thus enhance the competencies of mathematics teachers in how to use artificial intelligence applications in teaching and learning mathematics.

Keywords: Attitudes, Artificial Intelligence, Mathematics.

المقدمة:

تحظى مادة الرياضيات بأهمية بالغة، إذ أصبحت لغة التفاهم وتبادل الأفكار العلمية، إضافة إلى أنها تعد الركيزة الأساسية للتطور المعرفي والتقني (البدو، 2019). ونظرًا لمحورية هذا الدور للرياضيات، فقد أكدت المعايير الصادرة عن المجلس الوطني الأمريكي للرياضيات National Council of Teachers Mathematics (NCTM, 2023) على أنّ توظيف التكنولوجيا في تدريس الرياضيات يُمكِّن الطلبة من تطوير فهم أعمق للرياضيات، كما تساعد التكنولوجيا في دعم التفكير والاستدلال الرياضي وحل المشكلات، لذا فإنّ استخدام التكنولوجيا يوفر طرق أفضل لتعليم الرياضيات وتعلمها.

وتفترض الأدبيات التربوية (Akcay et al., 2021؛Viberg et al., 2020; Wijaya et al., 2022) أنّ التوظيف الفعال للتكنولوجيا يسهم في توفير بيئة تعليمية تسهم في تحسين تعليم الرياضيات وتعلمها، الأمر الذي ينعكس إيجابًا على تحصيلهم من جهة، وزيادة دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، وضمان عدم الملل والإرهاق لدى الطلبة، والحد من صعوبات تعلم الرياضيات، ورفع جودة تعليمها وتعلمها.

وتعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي من بين التطبيقات التكنولوجية الأكثر فعاليّة في إحداث نقلة نوعية ومبتكرة في مختلف المجالات، بما في ذلك تعليم الرياضيات وتعلمها (Mohamed et al., 2022)؛ حيث أكدت نتائج العديد من البحوث والدراسات على أنّ تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها تزود الطلبة بمهارات العمل المستقبلية، بينما تقوم خوارزميات الذكاء الاصطناعي بتحليل البيانات لتقديم تقييمات أكثر دقة لمعارف الطلبة ومهاراتهم، مما يعزز تجربة التعليم والتعلم ويحسن النتائج (Melchor et al., 2023؛ Al-Francis & Davis, 2018)؛Sa'di & Ahmad. 2023.

ويشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى قدرة الآلة الرقمية على أداء المهام عن طريق تقليد الذكاء البشري والتعلم والتفكير وحل المشكلات واتخاذ القرارات، فالذكاء الاصطناعي في حقيقته هو تصميم آلات تؤدي مهام تشبه بما يقوم به العقل البشري (Xia et al., 2022; Chiu et al., 2023). وفي الأدبيات العربية أشارت بعض الدراسات إلى أنَّ مفهوم الذكاء الاصطناعي في الأساس يعني محاكاة الذكاء البشري عن طريق تطوير أنظمة تقنية تعتمد على الحاسوب من خلال برامج تتيح للحاسوب محاكاة بعض الوظائف والقدرات العقلية بطريقة محددة (اليازجي، 2019؛ مكاوي، 2018؛ درر، 2019، العوفي والرحيلي، 2021). وفي ضوء ما سبق يمكن تعريف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة متنوعة من الأساليب والتقنيات والأدوات لإنشاء النماذج وحل المشكلات من خلال محاكاة الذكاء البشري.

وتوفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي العديد من الوسائل والفرص المتنوعة في مجال التعليم؛ ومن بين هذه العناصر: تعزيز التعلم الذاتي لكل طالب، ويوفر التعليم بيئات تعليمية غنية بالمثيرات مما يزيد من فعالية عمليات التعلم، وإجراء تقييم تلقائي وسريع لمهام الطلاب، وتوفير إمكانية الوصول السريع والسهل إلى بيئات التعلم الغنية بما يتناسب والفروق الفردية لكل طالب، مما يوفر الوقت والجهد، ويتيح الفهم السريع بمواد مختلفة في مواضيع مختلفة (Eyüp & Kayhan ,2023).

ويسهم الذكاء الاصطناعي في التعليم على تحفيز تطور ممارسات التدريس والتعلم، حيث تُسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين أنشطة التعلم من خلال جعلها أكثر قابلية للتطبيق؛ كما يدعم التدريس من خلال تشجيع المعلمين على مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وتقديم تغذية

راجعة ومعرفة جوانب القوة والضعف في تعلم الطلبة من خلال إتاحة مجموعة متنوعة من الأسئلة والتدريبات والأنشطة؛ مما يسهم في تحسن عمليات التقييم في المؤسسات التعليمية (Simuț et al., 2024).

كما يُسهم الذكاء الاصطناعي بحسب العديد من الباحثين في تطوير المناهج عمومًا؛ حيث تفرض التطورات التي يشهدها هذا العصر والكم الهائل من المعرفة ضرورة تحديث المراجع وتطويرها باستمرار حتى تكون مناسبة لحاجات الطالب في هذا العصر وهنا يوفر الذكاء الاصطناعي فرص عالية لتطوير تلك المناهج عن طريق توفر مصادر معرفية متعددة تسهم في إثراء المحتوى التعليمي (الكنعان، 2021).

من جهة أخرى تمثل الاتجاهات مواقف الفرد إزاء موضوعات أو قضايا معينة، وتلك المواقف تتسم بالقبول أو بالرفض، وللاتجاهات دورٌ مهم في حياة الأفراد والجماعات، لما لها من مميزات في السلوك الاجتماعي للفرد في الكثير من مواقف الحياة التي تواجهه، وعليه تعتبر الاتجاهات محط الاهتمام والبحث، وذلك لما لها من دلالات اجتماعية مهمة وكبيرة (الزغلول والمحاميد، 2007).

وتدور تعريفات الاتجاهات حول "استجابة الفرد وموقفه من موضوع معين وتعكس هذه الاستجابة موقف الفرد سلبيا أو إيجابا تجاه الموقف" (عماشة، 2019: 17). وعرفها قطامي (2009: 42) بأنه "استعداد نفسي متعلم للاستجابة الموجبة أو السالبة نحو مثيرات من الأفراد أو الأشياء أو الموضوعات، تستدعي هذه الاستجابة، ويعبر عنه عادة بأحب أو أكره". والاتجاهات، وفي سياق عمليات تعليم وتعلم الرضيات تُعرف لاتجاهات بأنها" معتقدات الطلبة ومشاعرهم إيجابية كانت أم سلبية، والمتربطة بتعليم الرياضيات وتعلمها (89 ;2017 , & Sanchal Sharma).

وتمثل الاتجاهات الاستعدادات أو الميل إلى التصرف بطريقة معينة بناءً على استجابات يمكن أن تكون ذات طبيعة عاطفية ومعرفية وسلوكية، وتسعى المؤسسات التربوية إلى مواءمة الأفكار لدى المعلمين مع السلوكيات التي تنتج عنهم أثناء قيامهم بمهامهم التعليمية (Crompton et al., 2022). إلا أنّ بعض الدراسات أكدت على جملة من التحديات الرئيسة التي يثيرها الذكاء الاصطناعي في المجال التعليمي إذ تنطوي تلك التحديات على بعض المواقف السلبية تجاه الذكاء الاصطناعي، وتحسين المهارات التكنولوجية لكل من الطلبة والمعلمين (Galindo-Domínguez et al., 2024). وتفسر بعض الأدبيات ذلك بأن هناك مجموعة من الشكوك المتعلقة باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي فعلى الرغم من أنَّ المعلمين ينظرون إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره فرصة تعليمية قيّمة، إلا أنَّ معرفتهم به ومساعدته المحتملة في ممارساتهم التعليمية محدودة ولا تفي بالغرض المطلوب Chounta (et al., 2022).

وفي المقابل كشفت بعض الدراسات عن جوانب إيجابية لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، مثل فوائد توفير الوقت عند إنشاء خطط الدروس، والبحث عن المواد التعليمية، ومراجعة الواجبات المنزلية على سبيل المثال، ومع ذلك، أعرب المعلمون أيضًا عن مخاوفهم بشأن ثقتهم في قدرة الذكاء الاصطناعي على أداء المهام دون أخطاء والجهد المطلوب لتعلم كيفية استخدامه بفعالية (Kabudi et al., 2021).

ونظرًا لأهمية الاتجاهات في توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم فقد أشار العديد من الباحثين إلى أنَّ تشجيع المعلمين على توظيف الذكاء الاصطناعي عبر الكشف عن المزايا التي يقدمها

الذكاء الاصطناعي يمكن أن يُسهم في تطوير موقف، وسلوكيات إيجابية تجاه الذكاء الاصطناعي (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020)، وفي المقابل أكدت بعض الدراسات أنّ الثقة بالإمكانات التي يتيحها الذكاء الاصطناعي في التعليم سواء على مستوى العوامل المرتبطة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي (مراعاة الفروق الفردية، تعزيز التعلم الذاتي، التفاعل الصفي)، وكذلك العوامل المرتبطة بالسياق (فعالية التعليم، إدارة البيانات، وتعزيز كفاءات المعلمين)، والعوامل المتعلقة بالفرد (فهم التعلم، والاستعداد للتفاعل مع المعلمين الآخرين، وتصور الاستقلالية التي يتم تحقيقها من خلال الذكاء الاصطناعي) يمكن أن يسهم في تطوير اتجاهات إيجابية نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم (Qin & Yan, 2020).
وثمة منحى آخر في الدراسات أكد على أنّ اتجاهات المعلمين نحو الذكاء الاصطناعي يتأثر في قبول المعلمين بالفائدة المدركة، وسهولة الاستخدام الملموسة، والثقة الملموسة، يمكن أن يخفف من مخاوف المعلمين ويعزز الثقة بشكل أكبر في الذكاء الاصطناعي التعليمي (Choi et al., 2023).
وفي ضوء ما سبق ذكره وبناء على أن الاتجاهات تؤثر على تصورات معلمي الرياضيات نحو تطبيق الذكاء الصناعي في الرياضيات فقد تباينت نتائج الدراسات حيث أظهرت دراسة الشبل (2021) أنّ تصورات معلمي الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي تراوحت بين متوسطة ومنخفضة، في حين أظهرت دراسة العوفي والرحيلي (2021) أنّ مستوى معرفة معلمات الرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعي كانت متوسطة، وعلى مستوى توظيف تطبيقات الذكاء الصناعي في مناهج الرياضيات أشارت دراسة الشيدي والسعيدي (2022) إلى أنَّ درجة توظيف مفاهيم الذكاء الصناعي في مناهج الرياضيات كانت متدنية.

مشكلة الدراسة:

أشارت نتائج العديد من الدراسات (Bray & Tangney, Agyei & Voogt, 2012) 2017 الى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في تحسين عمليات تعليم الرياضيات وتعلمها، وفي ضوء ذلك أوصت بعض الدراسات (Gamit, 2023) بضرورة دمج التقنيات الرقمية في تعليم الرياضيات لتحسين جودة المخرجات التعليمية؛ وفي المقابل أكدت نتائج بعض الدراسات (Istenic et al., 2021) أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في عمليات تعليم الرياضيات وتعملها يتأثر باتجاهاتهم نحو تلك التطبيقات، وعزت دراسة (Hébert et al., 2021) ذلك إلى نقص الخبرة الكافية للمعلمين في مجالات الذكاء الاصطناعي مما أدى إلى وجود تصورات سلبية نحو عمليات التوظيف داخل غرفة الصف، وتعيق جهود المعلمين لإدخال تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وقد لاحظت الباحثتان من خلال عمليها كمعلة للرياضيات أن هناك تباينا في اتجاهات معلمي الرياضيات حول توظيف تطبيقات الذكاء، وبناء على ذلك تحددت مشكلة هذه الدراسة بالإجابة عن التساؤلين الرئيسين:
السؤال الأول: ما توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني؟
السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني تُعزى لمتغيرات الجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة؟

أهمية الدراسة

للدراسة الحالية أهمية نظرية وأخرى تطبيقية يمكن إجمالها على النحو الآتي:

أولاً: الأهمية النظرية:

تنبثق أهمية الدراسة من أهمية الموضوع الذي تناولته حيث جاءت في محاولة للكشف عن درجة توجهات معلمي الرياضيات نحو تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وفي حدود علم الباحثتين، تعد الدراسة الحالية من الدراسات القليلة التي تناولت هذا الموضوع في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها على مستوى الدراسات العربية، ومن الدراسات القلائل الأجنبية التي تناولت هذا الموضوع. وبالتالي يمكن اعتبار هذه الدراسة إضافة معرفية جديدة للمكتبة العربية.

ثانياً: الأهمية التطبيقية

يمكن أن تُسهم الدراسة الحالية في إفادة الفئات الآتية:

1. **صانعي القرار**: حيث تسهم نتائج الدراسة الحالية في تعريفهم باتجاهات المعلمين نحو تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وبالتالي يمكن تقديم جملة من المقترحات لتحسين بيئة العمل المدرسية من أجل تحقيق مستويات عالية من الجودة على مستوى تعليم الرياضيات وتعلمها.
2. **المعلمين**: من خلال اطّلاعهم على أهمية توظيف تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها.
3. **الطلبة**: من خلال تشجيعهم على توظيف بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها.
4. **الباحثين**: من خلال تشجيعهم على إجراء دراسات أخرى في الميدان نفسه.

أهداف الدراسة

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. التعرف على توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني من وجهة نظر المعلمين.
2. الكشف عن الفروق في وجهات نظر أفراد العينة حول توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني من وجهة نظر المعلمين تبعا لمتغيرات الجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

تضمنت الدراسة الحالية مجموعة من المصطلحات وقد تم تعريفها إجرائيًا على النحو الآتي:

- **توجهات المعلمين**: يعرف الاتجاه بأنه البني أو الأفكار العقلية والتصورات والمشاعر التي يمتلكها الفرد تجاه موضوع أو حدث معين سلباً كان ام ايجاباً (الشنقيطي، 2025: 262) ويُعرف إجرائيًا لغايات هذه الدراسة بأنه موقف معلم الرياضيات من توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها سلبا كان أم إيجابا ويقاس بمقياس التوجهات الذي سيتم إعداده لهذا الغرض.

- **الذكاء الاصطناعي**: "مجموعة من التقنيات الحسابية التعليمية المستوحاة من الطريقة التي يستخدم بها الإنسان جهازه العصبي وجسمه ليشعر ويتعلم ويتصرف بأسلوب علمي منظم" (الشيدي والسعيدي، 2022: 174) ويعرف إجرائيًا بأنه توجهات المعلمين حول متطلبات استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها، والتخطيط لحصة الرياضيات وتنفيذها وتقييمها، وتوجهات المعلمين حول متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها، ودعم البيئة الصفية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

حدود الدراسة ومحدداتها:

اقتصرت هذه الدراسة على:

- الحد البشري: اقتصرت الدراسة على معلمي المدارس الثانوية.
- الحد المكاني: طبقت الدراسة على المدارس الثانوية في منطقة المثلث.
- الحد الزمني: تم إجراء هذه الدراسة في الفصل الأول من العام 2024/2023.
- الحد الموضوعي: اقتصرت الدراسة على دراسة توجهات على المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات.

الدراسات السابقة

يتناول هذا الجزء عرضا للدراسات السابقة ذات العلاقة حيث قامت الباحثتين بعرضها حسب تسلسلها الزمني من الأحدث إلى الأقدم النحو الآتي:

أجرى كيم وكيم (Kim & Kim, 2023) دراسة سعت إلى الكشف عن تصورات المعلمين حول إدراك المعلمين لنظام التعليم المعزز بالذكاء الاصطناعي الذي تم تطويره لدعم الكتابة العلمية للطلبة لتعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية، ولتحقيق هذا الهدف تم أجراء مقابلة ذات أربعة أبعاد هي (كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، وخبرة المعلم في استخدام الذكاء الاصطناعي، وايجابيات وسلبيات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وإمكانية توظيف الذكاء الاصطناعي كأداة تعليمية) مع عينة مكونة من (9) معلمين بواقع (3) ذكور و(6) إناث، وقد أظهرت النتائج أن معظم أفراد العينة لديهم تجربة إيجابية مع الذكاء الاصطناعي كمصدر للتعليم، كما أظهرت النتائج إمكانية حدوث العديد من المشكلات الناجمة عن استخدام الذكاء الاصطناعي مثل التغيير في الدور الذي يلعبه المعلمون في الفصل الدراسي وشفافية القرارات التي يتخذها نظام الذكاء الاصطناعي.

وأجرت جميت (Gamit, 2023) دراسة كان الغرض منها الكشف عن تأثير استخدام التكنولوجيا في تعزيز تعليم الرياضيات وتعلمها ولتحقيق هذا الهدف تم اختيار عينة مكونة من (70) معلمًا في الفلبين تم إشراكهم في برنامج تعليمي متكامل عبر الإنترنت للنظر في وجهات نظرهم حول كيفية استخدامهم للأدوات التكنولوجية الجديدة في فصولهم الدراسية، وتم تطبيق الاستبانة عليهم حيث أظهرت النتائج أنّ عدم قناعات المعلمين بالتكنولوجيا كان أهم عائق أمام تعليم الطلبة، وعندما لا يحاول المعلمون تطوير إجراءات معيارية لاستخدام التكنولوجيا، غالبًا ما يواجه الطلبة صعوبة في استخدام الأداة بشكل جيد.

وسعت دراسة العيسى وحمادنة (Alissa,& Hamadneh , 2023) إلى التعرف على مستوى توظيف معلمي العلوم والرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية في الأردن من وجهة نظرهم. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي لتحقيق أهدافها، حيث طُوّرت

استبانة مكونة من (22) فقرة، تم تطبيقها على عينة مكونة من (358) معلمًا ومعلمة، وقد أظهرت النتائج أن مستوى توظيف معلمي العلوم والرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية كان متوسطًا، كما أظهرت وجود فروق دالة إحصائيًا بين الجنسين لصالح المعلمات في مستوى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولم تظهر فروق تُعزى إلى التخصص.

وأجرى هونج وفلافن ولي (Hwang, Flavin & Lee, 2023) دراسة هدفت إلى تحليل اتجاهات البحوث نحو استخدام التكنولوجيا في الرياضيات، ولتحقيق هذا الهدف تم تحليل البحوث من عام (1981–2022)، واستخدمت الدراسة المنهج النوعي؛ إذ تم تحليل (2433) مقالة من قواعد بيانات، وقد أكدت نتائج التحليل على أهمية استخدام التكنولوجيا الجديدة في التعليم، حيث يعمل المعلمون كميسرين ويأخذ الطلبة زمام المبادرة في تعلم الرياضيات كمستكشفين. كما أكدت النتائج أن استخدام التكنولوجيا يدعم استخدام استراتيجيات تعليمية لمعلمي الرياضيات في البيئة الافتراضية كما يعزز أنظمة تعلم الرياضيات القائمة على الذكاء الاصطناعي مما يعزز عمليات تعليم الرياضيات وتعلمها.

وأجرى ويجايا وآخرون (Wijaya et al., 2022) دراسة هدفت إلى الكشف عن العوامل المؤثرة على استخدام معلمي الرياضيات للكتب الرقمية في اندونيسيا، وتم استخدام المنهج الوصفي التحليلي من خلال جمع البيانات من (277) معلمًا في مقاطعة جاوة الغربية بإندونيسيا، وقد أشارت النتائج إلى أن تحسين الأداء التعليمي داخل غرفة الصف هو أهم العوامل التي تدفع المعلم لتوظيف التكنولوجيا لتحسين أدائه.

وأجرت الشبل (2021) دراسة سعت الى التعرف على تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعلم الرياضيات وتعليمها، ومتطلبات تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي من خلال التطبيق على عينة مكونة من (213) معلمة من معلمات التعليم العام في المملكة العربية السعودية ، وتم تطبيق استبانة ذات ثلاثة محاور هي (تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي، ومتطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي، وتوظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في التخطيط لحصة الرياضيات) وقد أظهرت النتائج أن تصورات المعلمات بشكل عام تراوحت بين متوسطة ومنخفضة.

وسعت دراسة العوفي والرحيلي (2021) الى الكشف عن إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية في تدريس الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية في المدينة المنورة، ولتحقيق هدف لدراسة تم توظيف المنهج الوصفي التحليلي من خلال تطوير استبانة مكونة من (31) فقرة وتم تطبيقها على عينة مكونة من (150) معلمة في المدارس الثانوية في المدينة المنورة، وقد أظهرت النتائج أن معلمات الرياضيات لديهن مستوى متوسط بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، كما أشارت النتائج إلى أنّ معوقات تطبيق الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمات كانت مرتفعة.

التعقيب على الدراسات السابقة

يظهر من خلال العرض السابق لبعض الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية:

أشارت بعض دراسات المحور الأول إلى تباين اتجاهات معلمي الرياضيات حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها فبينما أشارت دراسة كيم وكيم (Kim &

Kim, 2023) إلى وجود اتجاهات ايجابية لدى المعلمين في توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأظهرت دراسة (الشبل، 2021) وجود اتجاهات تراوحت بين متوسطة ومنخفضة، في حين أشارت دراسة (العوفي والرحيلي، 2021) إلى وجود معوقات مرتفعة فيما يتعلق بتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها.
وتمتاز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في أنَّها تسعى للكشف عن توجهات معلمي الرياضيات حول تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات والضغوط المهنية للمعلمين نتيجة التطبيق، في حين الدراسات السابقة اقتصرت على قياس واقع تطبيق التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، أو تصورات معلمي الرياضيات حول مداخل توظيف الذكاء الاصطناعي، إضافة إلى أنّ الدراسة الحالية تسعى لتقديم مجموعة من المقترحات لكيفية تحسين اتجاهات المعلمين نحو توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها من وجهة نظر المعلمين أنفسهم.

الطريقة والإجراءات

اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي إذ يُسهم هذا المنهج في التعرف على العلاقات المتداخلة في حدوث تلك الظاهرة وتحليل المتغيرات المؤثرة فيها

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات في منطقة المثلث، والبالغ عددهم (303)، وذلك حسب الاحصائيات الرسمية عن الجهات الرسمية للعام 2024/2023.

عينة الدراسة:

لغايات هذه الدراسة تم اختيار العينة بالطريقة المتيسرة حيث أن مجتمع الدراسة متجانس من معلمي الرياضيات حيث تم اختيار عينة متيسرة مكونة من (227) معلمًا ومعلمة ويتيح هذا النوع الفرصة لجميع أفراد المجتمع الأصلي للدخول ضمن عينة البحث بصورة متكافئة، دون تحيز أو تدخل مباشر من الباحثتين، والجدول أدناه يبين خصائص عينة الدراسة وفقًا لمتغيراتها.

جدول (1): التكرارات والنسب المئوية حسب متغيرات الدراسة

	الفئات	التكرار	النسبة
الجنس	ذكر	87	%38
	أنثى	140	%62
سنوات الخبرة	اقل من 5 سنوات	54	%24
	5- أقل من 10 سنوات	94	%41
	أكثر من 10 سنوات	79	%35
المؤهل العلمي	بكالوريوس	105	%37
	دراسات عليا	122	%53
المجموع		227	%100

أداة الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة تم استخدام الأداتين الآتيتين:

استبانة التوجهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي: تم استخدام الاستبانة أداة لجمع البيانات الميدانية لتحقيق أهداف الدراسة الحالية ولغايات الدراسة الحالية، تم استخدام نمط الأسئلة المغلقة بحيث تكون الفقرة محددة الإجابة وتتيح للمستجيب التعبير عن وجهة نظرة ضمن مستوى الإجابة (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة) حيث تم بناء الاستبانة وفق الخطوات المنهجية الآتية:

1-الاطلاع على الأدب السابق لمعرفة كيفية قياس توجهات المعلمين نحو الذكاء الاصطناعي، وعلى وجه الخصوص فقد اعتمدت الدراسة الحالية على بعض الدراسات السابقة التي تناولت موضوع التوجهات نحو الذكاء الاصطناعي مثل: دراسة الشبل (2021).

2-استشارة ثمانية الخبراء في تقنيات التعليم عمومًا حول كيفية قياس توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومن ثم جمع وجهات النظر وإعادة ترتيبها وفق أسلوب بناء الاستبانات حيث اقترح السادة الخبراء ضرورة مراعاة أن تكون الفقرات محددة النهايات بحيث تتيح للمستجيب التعبير بدقة عما يعتقد أنه مناسب، إضافة إلى ضرورة مراعاة الصياغة بحيث تكون معبرة عن الاتجاه مثل (اعتقد، أرى، أتصور..).

3-تكونت الاستبانة بشكلها الأولي من ثلاثة أقسام على النحو الآتي:

- **القسم الأول**: الخصائص الديمغرافية لأفراد عينة الدراسة وتضمن ثلاثة متغيرات هي (الجنس: ذكر، أنثى)، و(المؤهل العلمي: بكالوريوس، دراسات عليا) و(سنوات الخبرة: اقل من 5 سنوات، 5- أقل من 10سنوات، 10 سنوات فأكثر).
- **القسم الثاني: توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات**: وقد تكوّن هذا المحور من (39) فقرة موزعة على (4) مجالات، هي (التخطيط لحصة الرياضيات، وتنفيذ حصة الرياضيات، وتقويم تعليم الرياضيات، والتعلم الذاتي في الرياضيات).

صدق استبانة التوجهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي: تم التحقق من صدق الاستبانة بطريقتين هما:

أولا: الصدق الظاهري: قامت الباحثتان بالتحقق من صدق الأداة بعد تطويرها، بعرضها على مجموعة من المحكمين وعددهم ثمانية من ذوي الاختصاص والخبرة في الجامعات الفلسطينية والأردنية، وذلك لمعرفة مدى ملائمة الفقرات لمجال الدراسة، ومدى صلاحية الصيغة اللغوية، أو اقتراح فقرات جديدة ملائمة. وقد اقترح السادة المحكمون حذف الفقرة (9)، وتعديل الفقرات (1، 2، 4، 6، 10) من المجال الأول التخطيط لحصة الرياضيات، وحذف الفقرة (4) من المجال الثاني (تنفيذ حصة الرياضيات) وحذف الفقرة (5) من المجال الثالث تقويم تعليم الرياضيات، وأخيراً تعديل الفقرات تعديل الفقرات (1، 3، 8). من المجال الرابع التعليم الذاتي للرياضيات

ثانيا: صدق البناء: لاستخراج دلالات صدق البناء لاستبانة التوجهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، استخرجت معاملات ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية للمحور التي تنتمي إليه في عينة استطلاعية تكونت من (20) معلمًا من خارج عينة الدراسة، وقد تراوحت معاملات ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية لتوجهات المعلمين ما بين (0.73-0.89)، في حين

تراوحت معاملات ارتباط الفقرة مع الدرجة الكلية لإدارة التنمية المستدامة ما بين (0.71-0.92)، حيث تراوحت بين (0.66- 0.96)

ثبات مقياس التوجهات نحو الذكاء الاصطناعي: للتأكد من ثبات المقياس، فقد تم التحقق بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test-retest) بتطبيق المقياس، وإعادة تطبيقه بعد أسبوعين على مجموعة من خارج عينة الدراسة مكوّنة من (20) معلم ومعلمة من معلمي الرياضيات، ومن ثم تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين تقديراتهم في المرتين. وتم أيضاً حساب معامل الثبات بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كرونباخ ألفا، والجدول رقم (2) يوضح ذلك.

جدول (2): معامل الاتساق الداخلي كرونباخ ألفا وثبات الإعادة للمجالات والدرجة الكلية

المجال	ثبات الإعادة	الاتساق الداخلي
التخطيط لحصة الرياضيات	0.89	0.91
تنفيذ حصة الرياضيات	0.92	0.91
تقويم تعليم الرياضيات	0.90	0.93
التعليم الذاتي للرياضيات	0.88	0.91
المقياس ككل	0.93	0.95

تصحيح مقاييس الدراسة

تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي بهدف قياس آراء أفراد عينة الدراسة، وتم إعطاء درجة الموافقة كبيرة جدًا (5)، درجة الموافقة كبيرة (4)، درجة الموافقة متوسطة (3)، درجة الموافقة قليلة (2)، درجة الموافقة قليلة جدًا (1)، وذلك بوضع إشارة (X) في المكان الذي يعكس وجهة نظره، كما تم الاعتماد على التصنيف التالي للحكم على المتوسطات الحسابية كالتالي:

القيمة	المستوى
2.33 فأقل	منخفض
3.67 -2.34	متوسط
5-3.68	مرتفع

متغيّرات الدّراسة

اشتملت الدّراسة الحاليّة على المتغيّرات الآتية:

أولاً: المتغيّر المستقل: تطبيقات الذكاء الاصطناعي

ثانيا: المتغيرات التابعة: توجهات معلمي الرياضيات.

بالإضافة لفحص العلاقة بين المتغيرات التابعة والمستقلة، قامت الباحثتان بفحص هذه العلاقة بوجود المتغيّرات المستقلة التالية:

- **الجنس** وله فئتان: ذكر، أنثى.
- **المؤهّل العلمي** وله مستويان: بكالوريوس، دراسات عليا
- **سنوات الخبرة** وله ثلاثة مستويات: اقل من 5 سنوات، 5- أقل من 10 سنوات، 10 سنوات فأكثر.

نتائج الدراسة ومناقشتها

يتضمن هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة، والتي هدفت الكشف عن توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وفقا لسؤالي الدراسة:

نتائج السؤال الأول: ما توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني؟

للإجابة عن هذا السؤال تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتوجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني، والجدول (4) يبين ذلك.

جدول (3): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتوجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني على المجالات مرتبة تنازليًا

الترتيب	رقم المجال	المحور ومجالاته	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التوجه
1	1	التخطيط لحصة الرياضيات	4.12	0.69	عالية
2	4	التعلم الذاتي في الرياضيات	3.98	0.68	عالية
3	3	تقويم تعليم الرياضيات	3.74	0.82	عالية
4	2	تنفيذ حصة الرياضيات	2.70	1.12	متوسطة
		الكُلي للمحور	3.63	0.46	عالية

يُلاحظ من النتائج في الجدول (3) أنَّ تقديرات أفراد العينة للتوجهات نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني جاءت بدرجة عالية، وبوسط حسابي (3.63)، وبانحراف معياري (0.46)، وقد جاءت المجالات وفقًا للترتيب الآتي: مجال التخطيط لحصة الرياضيات في الترتيب الأول، وبوسط حسابي (4.12)، وبانحراف معياري (0.69)، وبدرجة عالية، تلاه مجال التعلم الذاتي في الرياضيات في الترتيب الثاني، وبمتوسط حسابي (3.98)، وبانحراف معياري (0.68)، وبدرجة عالية، تلاه مجال تقويم تعليم الرياضيات في الترتيب الثالث، وبوسط حسابي (3.74)، وبانحراف معياري (0.82)، وبدرجة عالية، وأخيرًا جاء مجال تنفيذ حصة الرياضيات في الترتيب الرابع، وبوسط حسابي (2.70) وبانحراف معياري (1.12)، وبدرجة متوسطة. وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات كل مجال على حدة وكانت على النحو الآتي:

1-المجال الأول: التخطيط لحصة الرياضيات

تمَّ حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات المعلمين لدرجة توجهاتهم نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني على فقرات مجال **التخطيط لحصة الرياضيات**، مع مراعاة ترتيبها تنازليًا وفقًا لأوساطها الحسابية الكُلية، والجدول (4) يبين ذلك.

جدول (4): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مجال لتخطيط لحصة الرياضيات مرتبة تنازليًا

الترتيب	رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التوجه
1	4	أرى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهل على معلمي الرياضيات تجميع خطط الدروس.	4.30	0.78	عالية جدًا
2	6	أرغب في توظيف الذكاء الاصطناعي للمعلمين عند القيام ببعض المهام الإدارية مثل إنشاء الجداول الزمنية وإدارة بيانات الطلبة.	4.28	0.76	عالية جدًا
3	8	تشجعني منصات الذكاء الاصطناعي لإعادة تنظيم المحتوى الرياضي وفقًا لاحتياجات الطلبة الفردية.	4. 22	0.82	عالية
4	3	أتصور أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساعد معلمي الرياضيات في تحديد نقاط القوة والتحديات الفردية لكل طالب في الفصل عند التخطيط لحصة الرياضيات.	4.17	0.80	عالية
5	5	اعتقد أن دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تخطيط الدروس يزود معلم الرياضيات بأدوات مبتكرة، مما يوفر الوقت.	4.14	0.84	عالية
6	7	أوظف الذكاء الاصطناعي لتنظيم المحتوى الرياضي بشكل متسلسل.	4.06	0.93	عالية
7	1	أرى أن الذكاء الاصطناعي يوفر لمعلمي الرياضيات فرص إنشاء خطط تدريسية عالية الجودة.	4.03	0.88	عالية
8	9	تشجعني تطبيقات الذكاء الاصطناعي المعلم على تنمية مهارات التفكير عالي الرتبة لدى الطلبة	3.98	0.89	عالية
9	2	أعتقد أن بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل (Chat GPT) تسهل إنشاء خطة درس فعالة وفردية	3.92	0.92	عالية
		المجال ككل	4.12	0.69	عالية

يُلاحظ من النتائج في الجدول (4) أنّ الوسط الحسابي الكلي لتقديرات أفراد العينة لدرجة توجهاتهم نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني على فقرات مجال التخطيط لحصة الرياضيات بلغت قيمته (4.12)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري له (0.69)، وبدرجة توجهات عالية جدًا. وجاء أعلى تقدير للفقرة (4)، التي تنص على "أرى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهل على معلمي الرياضيات تجميع خطط الدروس"، في الترتيب الأول، وبلغت قيمة الوسط الحسابي لها (4.30)، وانحرافها المعياري (0.78)، وبدرجة توجه عالي جدًا. تلتها الفقرة (6) التي تنص على "أرغب في توظيف الذكاء الاصطناعي للمعلمين عند القيام ببعض المهام الإدارية مثل إنشاء الجداول الزمنية وإدارة بيانات الطلبة"، في الترتيب الثاني، وبوسط حسابي (4.28)، وبانحراف معياري (0.76)، وبدرجة توجه عالي جدا. وجاءت الفقرة (2) التي نصت على "أعتقد أنّ بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل (Chat GPT) تسهل إنشاء خطة درس فعّالة وفردية"، في الترتيب الأخير، وبوسط حسابي (3.92)، وبانحراف معياري (0.84)، وبدرجة توجه عالي.

1- **المجال الثاني: تنفيذ حصة الرياضيات:** تمَّ حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات المعلمين لدرجة توجهاتهم نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني على فقرات مجال **تنفيذ حصة الرياضيات**، مع مراعاة ترتيبها تنازليًا وفقًا لأوساطها الحسابية الكُلية، والجدول (5) يبين ذلك.

جدول (5): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مجال تنفيذ حصة الرياضيات مرتبة تنازليًا

الترتيب	رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الممارسة
1	4	توفر لي بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي إمكانية إنشاء مشكلات رياضية واقعية.	2.76	1.27	متوسطة
2	7	تساعدني تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اقتراح استراتيجيات مبتكرة لتعليم الرياضيات.	2.73	1.23	متوسطة
3	2	تتيح لي تطبيقات الذكاء الاصطناعي تنفيذ دروس الرياضيات للطلاب بشكل تفاعلي وبطريقة ممتعة	2.71	1.28	متوسطة
4	1	تساعدني تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تقديم تمارين وأنشطة رياضية مصممة خصيصًا تتوافق مع مسار تفريد التعليم	2.70	1.20	متوسطة
5	8	يمكنني من خلال تطبيقات الذكاء الاصطناعي تخصيص التعليمات وإنشاء تجارب تعليمية مخصصة تراعي الفروق الفردية بين الطلبة	2.69	1.22	متوسطة
5	5	تشجعني بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي على توليد مهام رياضية غنية تشجع على التفكير الرياضي وحل المشكلات	2.69	1.20	متوسطة
7	6	تشجعني تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنفيذ مهام رياضية معقدة لا يستطيع الدماغ البشري القيام بها	2.67	1.21	متوسطة
8	3	أرى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل: zearn توفر دروسًا تفاعلية ومخصصة لدعم تعلم الرياضيات من خلال اللعب	2.66	1.25	متوسطة
		المجال ككل	2.70	1.12	متوسطة

يُلاحظ من النتائج في الجدول (5) أنّ الوسط الحسابي الكلي لتقديرات أفراد العينة لدرجة توجهاتهم نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني على فقرات مجال تنفيذ حصة الرياضيات بلغت قيمته (2.70)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري له (1.12)، وبدرجة توجه متوسطة. وجاء أعلى تقدير للفقرة (4)، التي تنص على "توفر لي بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي إمكانية إنشاء مشكلات رياضية واقعية"، في الترتيب الأول، وبلغت قيمة الوسط الحسابي لها (2.76)، وانحرافها المعياري (1.27)، وبدرجة توجه متوسطة. تلتها الفقرة (7) التي تنص على "تساعدني تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اقتراح استراتيجيات مبتكرة لتعليم الرياضيات"، في الترتيب الثاني، وبوسط حسابي (2.73)، وبانحراف معياري (1.23)، وبدرجة توجه متوسطة. وجاءت الفقرة (3) التي نصت على "أرى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل: zearn توفر دروسًا تفاعلية ومخصصة لدعم تعلم الرياضيات من خلال اللعب"، في الترتيب الأخير، وبوسط حسابي (2.66)، وبانحراف معياري (1.25)، وبدرجة توجه متوسطة.

2- المجال الثالث: تقويم تعليم الرياضيات: تمَّ حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات المعلمين لدرجة توجهاتهم نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني على فقرات مجال **تقويم تعليم الرياضيات**، مع مراعاة ترتيبها تنازليًا وفقًا لأوساطها الحسابية الكُلية، والجدول (6) يبين ذلك.

جدول (6): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مجال تقويم تعليم الرياضيات مرتبة تنازليًا

الترتيب	رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التوجه
1	5	توفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمعلم تحليل نتائج الطلبة بسرعة ودقة	3.90	0.76	عالية
2	2	يساعدني الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات الطلبة، وتخصيص التعليمات، وتحسين نتائج التعلم.	3.88	0.86	عالية
3	6	توفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمعلم الرياضيات إمكانية استخدام التقييم البديل إلى جانب التقييم التقليدي في الرياضيات	3.82	0.79	عالية
4	8	أوظف الذكاء الاصطناعي لجمع نتائج التقييم وتحليلها، مما يوفر رؤى إمكانية عمل خطط علاجي تراعي الفروق الفردية بين الطلبة.	3.77	0.94	عالية
5	1	أعتقد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمكن الطلبة من الوصول بسهولة إلى غالبية المعلومات المتعلقة بالدرس.	3.72	0.71	عالية
6	4	أعتقد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تشجع التعلم القائم على الاستقصاء والاستكشاف.	3.66	0.93	عالية
7	3	أرى أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي يوفر للطالب القدرة على استرجاع المعلومات الجديدة من مصادر معلوماتية متنوعة	3.61	0.96	عالية
8	7	أرى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزز إجراء عمليات رياضية في موضوعات الجبر الخطي والتفاضل والتكامل والاحتمالات والإحصاء.	3.59	0.94	عالية
		المجال ككل	3.74	0.82	عالية

يُلاحظ من النتائج في الجدول (6) لتقديرات أفراد العينة لدرجة توجهاتهم نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني على فقرات مجال تقويم حصة الرياضيات بلغت قيمته (3.74)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري له (0.82)، وبدرجة توجه عالي. وجاء أعلى تقدير للفقرة (5)، التي تنص على "توفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمعلم تحليل نتائج الطلبة بسرعة ودقة"، في الترتيب الأول، بلغت قيمة الوسط الحسابي لها (3.90)، وانحرافها المعياري (0.76)، وبدرجة توجه عالي. تلتها الفقرة (2) التي تنص على "يساعدني الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات الطلبة، وتخصيص التعليمات، وتحسين نتائج التعلم"، في الترتيب الثاني، وبوسط حسابي (3.88)، وبانحراف معياري (0.86)، وبدرجة توجه عالي. وجاءت الفقرة (7) التي نصّت على "أرى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزز إجراء عمليات رياضية في موضوعات الجبر الخطي والتفاضل والتكامل والاحتمالات والإحصاء"، في الترتيب الأخير، وبوسط حسابي (3.59)، وبانحراف معياري (0.94)، وبدرجة توجه عالي.

3- **المجال الرابع: التعلم الذاتي في الرياضيات:** تمَّ حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات المعلمين لدرجة توجهاتهم نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني على فقرات مجال التعلم الذاتي في الرياضيات، مع مراعاة ترتيبها تنازليًا وفقًا لأوساطها الحسابية الكُلية، والجدول (7) يبين ذلك.

جدول (7): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مجال التعلم الذاتي في الرياضيات مرتبة تنازليًا

الترتيب	رقم الفقرة	الفقرات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة التوجه
1	1	أعتقد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمكن الطلبة من الوصول بسهولة إلى غالبية المعلومات المتعلقة بالدرس.	4.13	0.76	عالية
2	3	أرى أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي يوفر للطالب القدرة على استرجاع المعلومات الجديدة من مصادر معلوماتية متنوعة	4.09	0.84	عالية
3	7	أرى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تعزز إجراء عمليات رياضية في موضوعات الجبر الخطي والتفاضل والتكامل والاحتمالات والإحصاء.	4.06	0.77	عالية
4	5	أشعر أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي توفر للطلبة مزيد من التفاصيل والأمثلة عن الموضوعات الرياضية.	4.04	0.83	عالية
5	2	أرى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تشجع الطلبة على التعلم واستكشاف المعرفة الجديدة بأنفسهم.	4.02	0.85	عالية
6	9	أتصور أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقدم تغذية راجعة فورية للطلبة بعد حل المشكلات الرياضية، مما يتيح لهم فهم الأخطاء وتصحيحها في الوقت المناسب	4.01	0.86	عالية
7	6	أعتقد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تشجع الطلبة عمليات التعلم خارج الفصول الدراسية.	3.98	0.86	عالية
8	4	أعتقد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تشجع التعلم القائم على الاستقصاء والاستكشاف.	3.94	0.91	عالية
9	9	أتصور أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقدم تغذية راجعة فورية للطلبة بعد حل المشكلات الرياضية، مما يتيح لهم فهم الأخطاء وتصحيحها في الوقت المناسب.	3.89	1.02	عالية
10	10	أعتقد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقديم طرقًا تفاعلية لتعلم الرياضيات من خلال ألعاب تعليمية وتحديات تشجع الطلبة على المشاركة والتفكير النقدي.	3.83	1.07	عالية
11	8	أعتقد أنه يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي مراعاة الفروق الفردية بدقة وتقديم محتوى يناسب مستوى فهمه	3.79	0.98	عالية
		المجال ككل	3.98	0.68	كبيرة

يُلاحظ من النتائج في الجدول (7) لتقديرات أفراد العينة لدرجة توجهاتهم نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني على فقرات مجال **التعلم الذاتي في الرياضيات** بلغت قيمته (3.98)، وبلغت قيمة الانحراف المعياري له (0.68)، وبدرجة توجه عالي. وجاء أعلى تقدير للفقرة (11)، التي تنص على "أعتقد أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تمكن الطلبة من الوصول بسهولة إلى غالبية المعلومات المتعلقة بالدرس"، في الترتيب الأول، بلغت قيمة الوسط الحسابي لها (4.13)، وانحرافها المعياري (0.76)، وبدرجة توجه عالي. تلتها الفقرة (3) التي تنص على "أرى أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي يوفر للطالب القدرة على استرجاع المعلومات الجديدة من مصادر معلوماتية متنوعة"، في الترتيب الثاني، وبوسط حسابي (4.09)، وبانحراف معياري (0.84)، وبدرجة

توجه عالي. وجاءت الفقرة (8) التي نصت على "أعتقد أنه يمكن لأنظمة الذكاء الاصطناعي مراعاة الفروق الفردية بدقة وتقديم محتوى يناسب مستوى فهمه" في الترتيب الأخير، وبوسط حسابي (3.79)، وبانحراف معياري (0.98)، وبدرجة توجه عالي.

ويُلاحظ من نتائج هذا السؤال أن توجهات لدى المعلمين نحو تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات حيث جاءت بدرجة عالية على مقياس الاتجاهات ككل، كما جاءت تلك التوجهات بدرجة عالية على مجالات التخطيط لحصة الرياضيات، وتقييم الرياضيات، والتعلم الذاتي، في حين جاءت تلك الاتجاهات بدرجة متوسطة على مجال تنفيذ حصة الرياضيات، وهذه النتيجة ربما تعكس وعي معلمي الرياضيات بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضات وتعلمها، لما لتلك التطبيقات من دور كبير في تسهيل عملية التعلم، إذ يؤكد الأدب التربوي (Eyüp & Kayhan , 2023) أنّ توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي يسهم في توفير بيئات تعليمية غنية المثيرات مما يزيد من فعالية عمليات التعلم، وإجراء تقييم تلقائي وسريع لمهام الطلاب، ويوفر إمكانية الوصول السريع والسهل إلى بيئات التعلم الغنية بما يتناسب والفروق الفردية لكل طالب، كما يؤكد الأدب التربوي (Chiu et al, 2023) على أنَّ تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم في تحسن أنشطة التعلم من خلال جعلها أكثر تخصيصًا وقابلية للتكيف؛ ويدعم التدريس من خلال تشجيعهم على فهم عملية تعلم الطلاب، وتوفير الأسئلة والأنشطة وتقديم تغذية راجعة في أي مكان وفي أي وقت، ومع الأخذ بعين الاعتبار أن الاتجاهات في هذه الدراسة تعبر عن قناعة معلم الرياضيات بجدوى توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، فإن النتائج التي تم التوصل اليها تؤكد أن معلمي الرياضيات يمتلكون اتجاهات إيجابية نحو توظيف الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، حيث تترسخ لديهم قناعة بالإمكانيات الهائلة التي تملكها تطبيقات الذكاء الاصطناعي بما يسهل عملية تعليم الرياضيات وتعلمها، بمعنى آخر أنَّ قناعة المعلم نابعة من وعيه بأهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي نظرا لما تمتلكه تلك التطبيقات من تسهيل مسائل تعلم الرياضيات. وتتوافق هذه النتيجة مع العديد من الدراسات مثل دراسة (Kim & Kim, 2023) والتي أظهرت أن معظم أفراد العينة الذين تم تطبيق الدراسة عليهم لديهم تجربة إيجابية مع الذكاء الاصطناعي كمصدر للتعليم، والتي أظهرت أن اتجاهات المعلمين نحو توظيف التقنيات عموما في مادة الرياضيات كانت مرتفعة.

في حين تختلف نتائج الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه دراسة (الشبل،2021) إلى أن تصورات المعلمات نحو توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في التخطيط لحصة الرياضيات بشكل عام تراوحت بين متوسطة ومنخفضة. وربما يعزى هذا الاختلاف إلى اختلاف ظروف التطبيق والأدوات المستخدمة بين دراسة (الشبل،2021) والدراسة الحالية.

نتائج السؤال الثاني: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني تعزى لمتغيرات النوع الاجتماعي، والمؤهل العلمي، وسنوات الخبرة؟

للإجابة عن هذا السؤال؛ فقد تم حساب الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني حسب متغيرات الجنس، والمؤهل العلمي، وعدد سنوات الخدمة، والجدول (8) يبين ذلك.

جدول (8): الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني ومجالاتها تبعًا لمتغيرات الدراسة

المتغير	مستويات المتغير وفئاته	الإحصائي	التخطيط لحصة الرياضيات	تنفيذ حصة الرياضيات	تقويم حصة الرياضيات	التعلم الذاتي	التوجهات ككل
الجنس	ذكر	الوسط الحسابي	4.21	2.57	4.01	4.05	3.71
		الانحراف المعياري	0.71	1.16	0.78	0.73	0.51
	أنثى	الوسط الحسابي	4.17	2.79	4.05	4.05	3.76
		الانحراف المعياري	0.67	1.09	0.62	0.69	0.43
المؤهل العلمي	بكالوريوس	الوسط الحسابي	4.17	2.65	4.03	4.04	3.72
		الانحراف المعياري	0.71	1.10	0.69	0.72	0.47
	ماجستير فأعلى	الوسط الحسابي	4.24	2.94	4.05	4.09	3.83
		الانحراف المعياري	0.57	1.19	0.67	0.65	0.41
عدد سنوات الخدمة	أقل من 5 سنوات	الوسط الحسابي	4.23	2.70	4.10	4.12	3.79
		الانحراف المعياري	0.67	1.19	0.68	0.68	0.41
	5- أقل من 10 سنوات	الوسط الحسابي	4.26	2.66	4.09	4.13	3.79
		الانحراف المعياري	0.71	1.18	0.63	0.64	0.47
	10 سنوات فأكثر	الوسط الحسابي	4.12	2.72	3.96	3.97	3.69
		الانحراف المعياري	0.69	1.05	0.71	0.75	0.49

يُلاحظ من النتائج في الجدول (8) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لدرجة توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني ومجالاتها ناتجة عن اختلاف مستويات وفئات متغيرات الدراسة، وبهدف التحقق من جوهرية الفروق الظاهرية بين هذه الأوساط، فقد تم إجراء تحليل التباين الرُباعي لدرجة توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني حسب متغيرات الجنس، والمؤهل العلمي، وعدد سنوات الخدمة، والجدول (9) يبين ذلك.

جدول (9): نتائج تحليل التباين الرُباعي لتقديرات أفراد العينة لدرجة توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني وفقًا لمتغيرات الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	وسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر
الجنس	0.199	1	0.199	0.930	0.335	0.00
المؤهل العلمي	0.261	1	0.261	1.222	0.270	0.00
عدد سنوات الخدمة	0.599	2	0.300	1.402	0.247	0.01
الخطأ	82.496	222	0.214			
الكلي	83.577	226				

يتضح من النتائج في الجدول (9) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) بين الأوساط الحسابية لتقديرات أفراد عينة الدراسة لدرجة توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني تعزى

لمتغيرات الدراسة الجنس، والمؤهل العلمي، وعدد سنوات الخدمة. وقد تم إجراء تحليل التباين الرُباعي على مجالات درجة توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني وفقًا لمتغيرات الدراسة الجنس، والمؤهل العلمي، وعدد سنوات الخدمة، والجدول (10) يبين ذلك.

جدول (10): نتائج تحليل التباين الرُباعي على مجالات توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني منفردة وفقًا لمتغيرات الدراسة

مصدر التباين	التابع	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة الإحصائية
الجنس Hotelling's Trace=0.014 Sig= 0.258	التخطيط لحصة الرياضيات	0.250	1	0.250	0.527	0.47
	تنفيذ حصة الرياضيات	3.906	1	3.906	3.145	0.08
	تقويم حصة الرياضيات	0.143	1	0.143	0.305	0.58
	التعلم الذاتي	0.005	1	0.005	0.010	0.92
المؤهل العلمي Hotelling's Trace=0.013 Sig=0.290	التخطيط لحصة الرياضيات	0.109	1	0.109	0.230	0.63
	تنفيذ حصة الرياضيات	4.495	1	4.495	3.619	0.06
	تقويم حصة الرياضيات	0.112	1	0.112	0.239	0.62
	التعلم الذاتي	0.005	1	0.005	0.010	0.92
عدد سنوات الخدمة Wilks' Lambda=0.988 Sig=0.788	التخطيط لحصة الرياضيات	1.132	2	0.566	1.192	0.30
	تنفيذ حصة الرياضيات	0.427	2	0.213	0.172	0.84
	تقويم حصة الرياضيات	1.756	2	0.878	1.873	0.16
	التعلم الذاتي	1.845	2	0.922	1.845	0.16
الخطأ	التخطيط لحصة الرياضيات	183.297	386	0.475		
	تنفيذ حصة الرياضيات	479.363	386	1.242		
	تقويم حصة الرياضيات	180.953	386	0.469		
	التعلم الذاتي	192.943	386	0.500		
الكُلي	التخطيط لحصة الرياضيات	184.799	391			
	تنفيذ حصة الرياضيات	490.443	391			
	تقويم حصة الرياضيات	183.019	391			
	التعلم الذاتي	195.116	391			

*دالة إحصائيًا عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$)

يتضح من النتائج في الجدول (10) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الأوساط الحسابية لتقديرات أفراد العينة على أي مجال من مجالات درجة توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني، تعزى لمتغيرات (الجنس، المؤهل العلمي، وعدد سنوات الخدمة).

يظهر من النتائج السابقة المتعلقة بهذا السؤال عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين الأوساط الحسابية لتقديرات أفراد العينة على أي مجال من مجالات درجة **توجهات المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات في الداخل الفلسطيني**، تعزى لمتغيرات (الجنس، المؤهل العلمي، وعدد سنوات الخدمة). وربما تُعزى هذه النتيجة إلى مستوى التوجهات لمعلمي الرياضيات نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي كانت متقاربة بسبب تشابه ظروف التعليم ومستوى توافر الإمكانيات والأعباء الملقاة على

عاتقهم فهم يقومون بنفس الأدوار والمهام وفق وحدة مرجعية واحدة يتلقونها من (القوانين والأنظمة والتعليمات) المستمدة من الوزارة، وإلى تشابه بيئة العمل التي يعيشها المعلمون والمعلمات في المدارس، ومرورهم بنفس الخبرات والظروف المختلفة، وتساوي المهام الوظيفية الموكلة لهم وهذه التشابه لا يتأثر بمتغيرات الجنس او الخبرة أو المؤهل العلمي الامر الذي أدى إلى عدم ظهور فرق في الاتجاهات بينهم.

التوصيات:

في ضوء النتائج السابقة توصي الباحثتان بالآتي:

1- عقد الدورات التدريبة وورش العمل منتظمة لتحديث معرفة المعلمين بأحدث التطورات في مجال الذكاء الاصطناعي التعليمي، وبالتالي تعزيز كفايات معلمي الرياضيات بكيفية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها.
2- إنشاء فرق دعم متخصصة في المدارس لمساعدة المعلمين في دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي، وبالتالي تخفيف الضغوط الواقعة عليهم في مجال التكنولوجيا.
3- زيادة الوعي بأهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات لما لذلك من أثر في تحسين اتجاهات المعلمين نحو تطبيق الذكاء الاصطناعي.
4- رصد الحوافز المادية والمعنوية لتشجيع المعلمين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها.

قائمة المراجع

المراجع العربية:

البدو، أمل. (2019). واقع استخدام معلمي الرياضيات تقنيات التعليم في تدريس المفاهيم الرياضية للمرحلة الثانوية في الأردن. مجلة البحوث التربوية والتعليمية، 8(2) 9-42.

الحسن، رياض. (2025). آراء المعلمين والمعلمات حول استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم الرياضيات، المجلة الدولية للعلوم التربوية والإنسانية المعاصرة، 4(1)255-286.

درر، خديجة. (2019). اخلاقيات الذكاء الاصطناعي والربويتات، دراسة تحليلية، المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات، 6(3) 237-271.

الزغلول، عماد والمحاميد (2007): سيكولوجية التدريس الصفي، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان -الأردن

الشبل، منال. (2021). تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، مجلة تربويات الرياضيات، 24(4)279-311.

الشيدي، خالد والسعيدي، حميد. (2022). درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي بسلطنة عمان، مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث، 10(5)169-181.

عماشة، سناء. (2019). الاتجاهات النفسية والاجتماعية أنواعها ومداخل لقياسها، مجموعة النيل للطباعة والتوزيع، مصر.

العوفي، حنان حمدان بن بشير، والرحيلي، تغريد بنت عبد الفتاح. (2021). إمكانيَّة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكاريَّة في تدريس مقرَّر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانويَّة من وجهة نظر المعلمات في المدينة المنوَّرة . المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب 5(20)، 157-180.

القطاطشة، فدوى والمقدادي، خليل. (2018). أثر استخدام إستراتيجية تدريسية قائمة على الطلاقة الإجرائية في تنمية التفكير الرياضي والاستيعاب المفاهيمي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في الأردن، دراسات العلوم التربوية، 45(4)467-489.

قطامي، يوسف (2009). مدخل إلى علم النفس، ط1، عمان، دار الفكر.

الكنعان، هدى محمد ناصر. (2021). مستوى وعي معلمات العلوم قبل الخدمة بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم العلوم. مجلة كلية التربية بالقاهرة جامعة الازهر. 191(3) 409-422

مكاوي، مرام. (2018). الذكاء الاصطناعي على أبواب العليم، محلة القافلة، المملكة العربية السعودية، 67(6) 22- 25

اليازجي، فاتن. (2019). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، دراسات في التربية وعلم النفس (11) 257- 282.

المراجع الأجنبية

Agyei, D. D., & Voogt, J. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service mathematics teachers through collaborative design. Australasian Journal of Educational Technology, 28(4), 547-564.

Sanchal , A & Sharma,S. (2017) Students' attitudes towards learning mathematics: Impact of teaching in a sporting context.

Alissa, R & Hamadneh, M. (2023). The level of science and mathematics teachers' employment of artificial intelligence applications in the educational process. International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST), 11(6), 1597-1608.

Akçay, A., Karahan, E., & Bozan, M. (2021). The Effect of Using Technology in Primary School Math Teaching on Students' Academic Achievement: A Meta-Analysis Study, International Research in Education 7(2). 1-21.

Al-Sa'di, A., & Ahmad, E. (March 2023). The Future of New Zealand Tertiary Education: Embracing Online Courses and AI Tools. https://nzqri.co.nz/wp-content/uploads/2023/04/TheFuture-of-Tertiary-Education-Embracing-Online-Courses-and-AITools.pdf.

Bray, A., & Tangney, B. (2017). Technology usage in mathematics education research: A systematic review of recent trends. Computers & Education, 114, 255-273.

Chatterjee, S., & Bhattacharjee, K. K. (2020). Adoption of artificial intelligence in higher education: A quantitative analysis using structural equation modelling. Education and Information Technologies, 25, 3443–3463.

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

Chounta, I Bardone E, Raudsep, A, & Pedaste M. (2022 Exploring teachers' perceptions of artificial intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education. Education and Information Technologies, 21(4), 815–835

Crompton, H., Jones, M. V., & Burke, D. (2022). Affordances and challenges of artificial intelligence in K-12 education: A systematic review. Journal of Research on Technology in Education, 1–21

Eyüp, Bircan & Kayhan, Selvanur (2023) Pre-Service Turkish Language Teachers' Anxiety and Attitudes Toward Artificial Intelligence, International Journal of Education & Literacy Studies, IJELS 11(4):43-56

Francis, K., & Davis, B. (2018). Coding robots as a source of instantiations for arithmetic. Digital Experiences in Mathematics Education, 4(1), 71-86.

Galindo-Domínguez, H, Delgado, N, Campo, L & Daniel, L. (2024). Relationship between teachers' digital competence and attitudes towards artificial intelligence in education .International Journal of Educational Research(128)1-13.

Gall, M., Gall, J. & Borg, W. (2007). Educational research: An introduction. Boston: Pearson Education.

Gamit, A. (2023). Embracing Digital Technologies into Mathematics Education, Journal of Curriculum and Teaching 12(1) 283- 287.
Hébert, C., Jenson, J., & Terzopoulos, T. (2021). “Access to technology is the major challenge”: teacher perspectives on barriers to DGBL in K-12 classrooms. E-Learn. Digital Media 18, 307–324.
Hwang, S., Flavin, E., & Lee, J. (2023). Exploring research trends of technology use in mathematics education: A scoping review using topic modeling.
Education and InformationTechnologieshttps://doi.org/10.1007/s10639-023-11603-0.
Istenic, A., Bratko, I., & Rosanda, V. (2021). Pre-service teachers’ concerns about social robots in the classroom: a model for development. Educ. Self Dev. 16, 60–87.
Kabudi, T., Pappas, I., & Olsen, D. H. (2021). AI-enabled adaptive learning systems: A systematic mapping of the literature. Computers and Education: Artificial Intelligence, 2, Article 100017.
https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100017.
Kim, N., & Kim, M. (2023). Teacher’s Perceptions of Using an Artificial Intelligence-Based Educational Tool for Scientific Writing, Frontiers in Education (7)1-13.
Melchor, P., Lomibao, L., & Parcutilo, J. (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.
Mohamed, Z., Hidayat, R., Suhaizi, N., Sabri, N., Mahmud, M., & Baharuddin, S. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review Mohamed, International Electronic Journal of Mathematics Education, 17(3),2-11.
National Council of Teachers of Mathematics. (2023). Executive Summary Principles and Standards for School Mathematics.
https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards
Nelson, D. & Quick, J. (2011). Organization behavior, foundation, realities, and challenges, (4th Ed.). Ohio: Thomason south western.
Nelson, J., Christopher, A., & Mims, C. (2009). TPACK and web 2.0: Transformation of teaching and learning. Tech Trends, 53(5), 80–85.
Qin, F., & Yan, J. (2020). Understanding user trust in artificial intelligence-based educational systems: Evidence from China. British Journal of Educational Technology, 51(5), 1693–1710.
Simuț, R., Simuț, C., Bădulescu, D., & Bădulescu, A. (2024). Artificial intelligence and the modelling of teachers' competencies, Amfiteatru Economic Journal, ISSN 2247-9104, The Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, 26, (65) 181-200.
Viberg, O., Grönlund, A., & Andersson, A. (2020). Integrating digital technology in mathematics education: a Swedish case study. InteractiveLearning Environments.

https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1770801.
Wijaya, T. T., Zhou, Y., Houghton, T., Weinhandl, R., Lavicza, Z., &Yusop, F. D. (2022). Factors affecting the use of digital mathematics textbooks in Indonesia. Mathematics, 10(11), 1808. Roopa, S., & Rani, MS. (2017). Questionnaire Designing for a Survey, Questionnaire Designing for a Survey. Journal of Ind Orthod Soc;46(4):273-277.
Xia, Q., Chiu, T.K.F., Lee, M., Sanusi, I.T., Dai, Y. and Chai, C.S., (2023). A self-determination theory (SDT) design approach for inclusive and diverse artificial intelligence (AI) education. Computers & Education, 189, article no. 104582. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104582.
Zhuang, Y, WU, Fei Chun, C, & Pan, Yun-he (2023) Challenges and opportunities: from big data to knowledge in AI 2.0, Front Inform Techno Electron Eng. 18(1):3-14.