استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات الواقع والمأمول: من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس

The Use of Artificial Intelligence Applications in Preparing Mathematics Current Status and Future Prospects Student Teacher's From the Perspective of Faculty Members

إعـــــــــــداد

د/ ياسمين بدران

كلية التربية جامعة الإسكندرية

yasminebadran79@gmail.com

المستخلص

هدفت الدراسة إلى رصد واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات فى كليات التربية، وكذا استشراف المستقبل من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، وذلك باستخدام المنهج الوصفى، وجمعت البيانات من خلال استبيان طُبّق على عينة مكونة من (٧٣) عضوًا من أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، وأظهرت النتائج تبايناً في وعي أعضاء هيئة التدريس في تخصصي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتفاوتاً في آرائهم حول أهميتها في إعداد معلمي الرياضيات، واستخدامها الفعلي. كما اتفق المشاركون على ضرورة توافر متطلبات محددة لضمان التطبيق الفعّال، مع تباين في حدة التحديات التي يواجهونها، وأبدوا اتفاقًا عامًا على واقعية التصور المقترح لتطبيق الذكاء الاصطناعي في إعداد معلمي الرياضيات.

الكلمات المفتاحية:

الذكاء الاصطناعى- تطبيقات الذكاء الاصطناعى- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات.

Abstract:

This study examined the current utilization of artificial intelligence (AI) applications in the preparation of mathematics student teacher's within faculties of education. It explored prospects from the perspectives of faculty members specializing in mathematics curricula, instruction, and mathematics. A descriptive research design was employed, and data were collected using a questionnaire administered to a sample of 73 faculty members across the relevant specializations. The findings indicated variability in faculty members' awareness of AI applications and differences in their perceptions regarding the significance and actual integration of these applications into mathematics teacher preparation. While participants generally agreed on the need for specific prerequisites to ensure effective implementation, their views varied concerning the severity of the challenges faced. Overall, there was a broad consensus on the viability of the proposed framework for integrating AI applications into mathematics teacher preparation programs.

Keywords:

Artificial Intelligence- AI Applications- Mathematics Teacher Preparation- Faculty Perspectives- Educational Technology.

مقدمة:

تُعد قدرة المعلم على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات، وتعلمها من الجدارات الأساسية التى تؤثر فى جودة نواتج التعلم؛ ومن ثم تبرز أهمية إعداد الطالب معلم الرياضيات للاضطلاع بهذه المسؤولية بكفاءة. وقد أصدر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بأمريكا The National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) وثيقة "مبادئ، ومعايير الرياضيات المدرسية" Principles and Standards for School Mathematics تؤكد أن فاعلية معلم الرياضيات تتطلب أن يكون مخططًا، ومستشارًا، وباحثًا؛ بحيث يعدل ممارساته؛ ويطوّر معرفته؛ بما يتماشى مع التغيرات المنهجية والتكنولوجية، كما أكدت الوثيقة أهمية استخدام التقنيات فى تعليم الرياضيات، وتعلمها.

وفى هذا الإطار، أصدر المجلس الأعلى للجامعات فى مصر وثيقة بعنوان "الدليل الاسترشادى لضوابط استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى التعليم العالى والبحث العلمى" (٢٠٢٣) حددت الوثيقة آليات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى التعليم العالى، كما أشارت إلى أن هذه التطبيقات تتيح التعلم المخصص من خلال تحليل بيانات كل طالب ونمط تعلمه، وتوفير الأنشطة والتجارب التعليمية الملائمة له، كما تُعزز التفاعل والمشاركة فى المواقف التعليمية عبر استخدام الألعاب التعليمية، والواقع الافتراضى، وروبوتات المحادثة، فضلًا عن تكوين رؤى حول تعلم الطلاب، وتحديد نقاط الضعف لمعالجتها، وتكييف استراتيجيات التدريس بناءً على ذلك، كما تسهم فى أتمتة المهام الإدارية، وتحليل البيانات الضخمة، وتيسير الوصول إلى مصادر تعليمية متنوعة، مثل: الكتب الإلكترونية وقواعد البيانات، وتقنيات التقويم (المجلس الأعلى للجامعات، ٢٠٢٣).

وقد أبرزت العديد من الدراسات أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى التعليم بصفة عامة، وتعليم الرياضيات بصفة خاصة؛ حيث قدمت دراسة سامية فاضل الغامدى، لينا بنت أحمد بن خليل (٢٠٢٠) تصورًا مقترحًا لاستخدام منصة "كلاسيرا (بوابة المستقبل)" كنموذج للمنصات الإلكترونية الذكية المعتمدة في وزارة التعليم السعودية. وقد أكدت دراسة هيفاء إسماعيل عمار، وهندة سالم ماطوسى (2022) أهمية بيئات التعلم الإلكتروني عبر المنصات الرقمية فى تنمية المعرفة، والمهارات، والاستقلالية لدى الطلاب. وأوصت دراستى: وائل عبدالله محمد (٢٠٢١)؛ حنان حمدان العوفى، وتغريد عبد الفتاح الرحيلى (٢٠٢٢) بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى تنمية القدرات الابتكاريَّة، وتطوير تعليم الرياضيات، وتعلمها. وأكدت دراسة نورة محمد السعودى (٢٠٢٣) ضرورة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى سياق تعليم STEM. كما أثبتت دراسة عبدالله موسى موسى (٢٠٢٣)، Al-Enezi & Al-Shammari (2024)، Isave (٢٠٢٤) فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تنمية التحصيل المعرفي والمهارات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين.

ورغم أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى التعليم، إلا أن بعض الدراسات أظهرت وجود توجهات متباينة حولها؛ فقد بينت دراستى: Haseski (٢٠١٩)؛ ودراسة محمد حمد العتل، وإبراهيم غازى العنزى، وعبد الرحمن سعد العجمى (٢٠٢١) عن وجود فروق في تقدير أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى لدى طلاب كلية التربية. وتوصلت دراسة كل من: رياض زورقي، وأميرة فالتة (٢٠٢٠)، ودراسة صباح عيد الصبحى (٢٠٢٠)، ودراسة Mah& Groß (٢٠٢٤) إلى ندرة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مؤسسات التعليم الجامعي في العالم العربي، بسبب العديد من التحديات التى تعيق هذا الاستخدام. كما أكدت دراسة سلوى سالم برزنجى (٢٠٢٤) أن معلمى الرياضيات يمتلكون معرفة مرتفعة بأهمية توظيف الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات، وتعلمها إلا أن مستوى توظيفهم الفعلى لتلك التطبيقات منخفض، مع ارتفاع حجم التحديات التى تواجههم فى هذا السياق. بالإضافة إلى ذلك، أشارت دراسة Vera (٢٠٢٣) إلى وجود مخاوف لدى أعضاء هيئة التدريس بالجامعة تجاه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى. كما أوضحت دراسة .Corpuz et al (2025) وجود المخاوف ذاتها لدى

المعلمين. فى المقابل، أظهرت بعض الدراسات مؤشرات إيجابية تجاه استخدام هذه التطبيقات؛ فقد كشفت دراسة كل من: حسن بن سلمان الفيفي (٢٠٢٢)، دراسة هديل أحمد وقاد، مها فائز الدوسري، هند فائز الدوسري (٢٠٢٤)، دراسة صابرين محمد عبد القادر (٢٠٢٤) ارتفاع مستوى توظيف أعضاء هيئة التدريس لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى الممارسات التعليمية فى كليات التربية.

وبالرغم مما أظهرته الدراسات من اتفاق على أهمية هذه التطبيقات، إلا أن ثمة تباينًا فى مستوى استخدامها وتفعيلها ميدانيًا، مع إغفالها تمامًا فى برامج إعداد معلمي الرياضيات، ومن هذا المنطلق، تسعى الدراسة الحالية إلى رصد واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد طلاب معلمى الرياضيات، وتحليل التحديات التى تعيق هذا التوظيف، واستشراف الرؤى المستقبلية لتعزيز استخدامها بفاعلية.

أولاً: الإطار العام لدراسة:

دواعى الدراسة:

استندت مشكلة الدراسة إلى المبررات التالية:

- استجابةً للتوجهات الدولية، والوطنية نحو دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات، ومن بين أبرز هذه التطبيقات: Prodigy Math Game، وGeoGebra، وPhotoMath، وThinkster Math.
- توصية مؤتمر International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI) (٢٠٢٣) بدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات؛ مما يعزز كفاءة المعلم.
- تأكيد عدد من الدراسات السابقة فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات؛ حيث أوضحت دراسة Holmes et al. (٢٠٢٣) دوره فى تحسين فهم المفاهيم الرياضياتية، وتعزيز التفكير الرياضياتى. وأبرزت دراسة Khosravi et al. (٢٠٢٢) أهميتها فى تنمية المهارات الرياضياتية لدى الطلاب.
- تزايد الاهتمام بدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى برامج إعداد الطلاب المعلمين، كما يتضح من توصيفات المقررات فى جامعات، مثل: ديكين الأسترالية، وسنترال فلوريدا، وستانفورد، ونيويورك وجنوب شرق ولاية ميسورى، وهارفارد، مما يؤكد دور برامج الإعداد فى مواكبة هذا التوجه.

مشكلة الدراسة:

رغم الاهتمام المتزايد من قبل المؤسسات الدولية، والمحلية، والمؤتمرات، والدراسات السابقة بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد معلمى الرياضيات إلا أن واقع استخدامها الفعلى لا يزال يكتنفه الكثير من الغموض، لاسيما فى ظل التحديات التقنية، والبشرية، والمؤسسية؛ مما يستدعى رصد هذا الواقع، وتحليله، بهدف تطوير برامج إعداد معلم الرياضيات فى ضوء مستجدات تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

أسئلة الدراسة:

سؤال الدراسة الرئيس:

ما الواقع والمأمول فى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؟

يتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما مدى وعى أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعى؟
٢- ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على وعيهم بتطبيقات الذكاء الاصطناعى؟
٣- ما أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؟
٤- ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على وجهة نظرهم حول أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟
٥- ما واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟
٦- ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على استخدامهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟
٧- ما المتطلبات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؟
٨- ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على رؤيتهم للمتطلبات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟
٩- ما التحديات التى تواجه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؟
١٠-ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على رؤيتهم للتحديات المرتبطة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟
١١-ما التصور المقترح من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟
١٢-ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على تصورهم المقترح لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟

أهمية الدراسة:

- رصد واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؛ بهدف تحديد جوانب الضعف، ومعالجتها، بما يسهم فى تطوير برامج إعداد المعلم.

- تزويد متخذى القرار فى كليات التربية بإطار عمل مقترح قائم على نتائج الدراسة الحالية؛ لدعم تطوير برامج إعداد الطلاب المعلمين من خلال تنمية مهاراتهم فى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى بفاعلية، بما يتسق مع وثيقة المجلس الأعلى للجامعات (٢٠٢٣)، ورؤية مصر (٢٠٣٠).
- تجسير الفجوة بين النظرية والتطبيق من خلال تمكين الطالب المعلم من تصميم دروس تفاعلية مدعومة بتطبيقات الذكاء الاصطناعى؛ مما يعزز من جدراته فى التخطيط، والتدريس، والتقويم.
- مواكبة توجهات الجامعات الدولية في دمج الذكاء الاصطناعى للارتقاء بجودة مخرجات إعداد المعلمين.

حدود الدراسة:

الحدود الزمانية: أُجريت الدراسة خلال العام الدراسى ٢٠٢٤- ٢٠٢٥م.
الحدود المكانية: استهدفت الدراسة كليات التربية فى جمهورية مصر العربية.
الحدود البشرية: (٧٣) عضو من أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات بكليات التربية على مستوى (٢٢) جامعة من جامعات جمهورية مصر العربية.
الحدود الموضوعية: استخدام عديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات.

مصطلحات الدراسة:

تطبيقات الذكاء الاصطناعى:

يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه مجموعة من البرامج والتطبيقات التى تتفاعل معًا لبرمجة الآلات، بهدف تطوير وظائف الحاسبات الآلية بما يحاكي العقل البشري؛ حيث تتداخل فيه مجالات متعددة، مثل الرياضيات، وعلم الأحياء، وعلوم الحاسبات الآلية، والفلسفة، والمنطق، والهندسة (نجاة عبد اللاوي، ٢٠٢١).

ويعرف إجرائيًا بأنه: قدرة أنظمة الحاسوب على محاكاة العقل البشرى فى المهارات المعرفية، مثل: الفهم، والتحليل، وحل المشكلات، واتخاذ القرار، من خلال برامج حاسوبية تعتمد على خوارزميات ذكية، تمكن الحاسوب من أداء مهام تعليمية يُفوّضه الإنسان بتنفيذها. ومن أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مجال تعليم الرياضيات، وتعلمها "Photomath"، وMicrosoft Math Solver"؛ حيث يتيحان قراءة المسألة الرياضياتية، وفهمها، وتحليل خطوات الحل وشرحها، بما يُعزز جدارات أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على تحقيق نواتج التعلم بكفاءة.

برنامج إعداد الطالب المعلم:

يعرف إجرائيًا بأنه: برنامج تعليمى يهدف إلى بناء شخصية الطالب المعلم أكاديميًا، وثقافيًا، ومهنيًا، وتنمية كفاياته؛ ليتمكن من بلوغ مستويات تعليمية محددة تؤهله؛ ليصير معلمًا رقميًا فاعلًا فى المستقبل.

أعضاء هيئة التدريس: يُقصد بهم القائمون بتدريس مقررات إعداد الطلاب معلمي الرياضيات من تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات فى كليات التربية بجامعات جمهورية مصر العربية، ويشغلون إحدى الدرجات العلمية: أستاذ، أستاذ مساعد، مدرس، مدرس مساعد، مدرس مادة.

ثانيًا: الإطار النظري:

تتناول الدراسة الحالية محورين: المحور الأول: أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات، وتعلمها، والمحور الثانى: تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات.

المحور الأول: أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات، وتعلمها

الذكاء الاصطناعى، وعلاقته بالرياضيات:

يُشير الذكاء الاصطناعى Artificial Intelligence إلى محاكاة الوظائف المعرفية البشرية، مثل: التعلم، وحل المشكلات، واتخاذ القرار؛ وتعتمد برامجه على قاعدة معرفة تحتوي على الحقائق والقواعد المستمدة من خبراء بشريين (المدخلات)، إلى جانب محرك استدلال يستخدم هذه المعلومات لإصدار الأحكام واتخاذ القرارات (المخرجات)، من خلال نماذج ذكية مبنية على خوارزميات رياضياتية تُحلل البيانات، وتحاكى الأنماط المعقدة، مستفيدة من مجالات الجبر الخطى، والإحصاء، والاحتمالات؛ ومن ثم يُعد علم الرياضيات الركيزة الأساسية فى تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعى، كما تُتيح تقنيات التعلم الآلى التكيف مع البيئات المتغيرة، وتحليل كميات ضخمة من البيانات؛ مما يعزز من قدرتها على دعم الأنشطة البشرية وتوسيع أدائها ضمن تحالفات بين الإنسان والآلة (Opesemowo & Adewuyi, 2024).

أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات، وتعلمها:

تُسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى بناء المعرفة المتكاملة، من خلال دمج المعرفة النظرية بالتطبيق العملي بواسطة منصات تعليمية توفر محتوى تعليميًا مُتكيفًا مع احتياجات كل طالب، مع تقديم تغذية راجعة فورية تعزز فرص التعلم النشط عبر التفاعل بين الطلاب والتطبيقات.

وفى هذا السياق، أوضح كل من: (وائل عبد الله محمد، ٢٠٢١؛ Mnhrawi، 2023; Opesemowo & Adewuyi، ٢٠٢٤) أن الذكاء الاصطناعى يوفر بيئة التعلم الذكى للرياضيات Mathematics Intelligent Learning Environment (MILE)؛ حيث يتم تصميم خبرات تعلم تفاعلية ممتعة ومحفزة تتوافق مع اهتمامات الطلاب، وقدراتهم، وأنماط تعلمهم المختلفة، وذكاءاتهم المتعددة؛ كما تتيح هذه البيئة للطلاب فرص إثبات النظريات الهندسية، وحل المعادلات الجبرية، وحل المشكلات الرياضياتية، وأداء الواجبات، والأنشطة الرياضياتية، وتنفيذ الاختبارات إلكترونيًا، مع تحليل الإجابات غير الصواب، بهدف تحديد نقاط الضعف لديهم، ومعالجتها، ومتابعة تعلمهم الذاتى بالإضافة إلى تقديم الدعم والتغذية الراجعة فى الوقت الفعلى، مما يدعم التقييمات المستمرة، بما يجعل هذه التطبيقات بمثابة معلم شخصى يقدم تجارب تعليمية تكيفية، تعزز دافعية الطلاب، وفهمهم الرياضياتى، كما تُسهم فى تحقيق استقلالية التعلم، وتحسين نواتج التعلم، ويُعد تطبيق Photomath مثالًا عمليًا على تعزيز التفكير النقدى عبر تشجيع الطلاب على التحقق من إجاباتهم.

ومع ذلك، يظل دور المعلم محوريًا فى بناء الجسر بين المعرفة السابقة والجديدة؛ إذ يعمل كمساعد تعليمى داعم؛ حيث توفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي للمعلم أدوات دقيقة؛ لتقييم أداء الطلاب وتحديد احتياجاتهم التعليمية، وتدعمه في التدخل المبكر، وتخفف من الأعباء الإدارية من خلال تصحيح الواجبات، وتنفيذ العديد من المهام الروتينية، مما يتيح له التركيز على التفاعل الإنساني مع طلابه. بالإضافة إلى ذلك، يسهم الذكاء الاصطناعي في تعويض أوجه القصور المحتملة في أداء المعلم، ويدعمه في تطوير مهاراته المهنية، ويتطلب دمج هذه التطبيقات فى تعليم الرياضيات، وتعلمها فهمًا عميقًا للمفاهيم الرياضياتية لدى المعلم، ومهارات حل المشكلات، والمعرفة التربوية للمحتوى، والمعرفة الرياضياتية للتدريس Cioffi, ; (NCTM, 2024 et al.,2020).

المحور الثانى: تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد معلمى الرياضيات:

وظفت العديد من الجامعات تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب المعلمين؛ فقد استعانت جامعة ديكين الأسترالية بالحاسوب العملاق واتسون من شركة IBM؛ لتقديم المشورة الأكاديمية للطلاب على مدار العام (Deakin University, 2014). كما طورت جامعة سنترال فلوريدا منصة TeachLivE المعتمدة على الواقع الافتراضى؛ لتدريب الطلاب المعلمين على تقديم دروس الرياضيات، والإدارة الصفية (Ingraham, et al., 2021; University of Central Florida, 2017). وفى السياق ذاته، استخدمت جامعة ستانفورد تطبيقات الذكاء الاصطناعى؛ لدعم تفاعل المحاضرين، والطلاب (Meredith, 2021; Stanford University, 2020). كما وظفت كليتا التربية فى جامعتى نيويورك وجنوب شرق ولاية ميسورى نظامًا ذكيًا يسمى "Element 451 "؛ لمتابعة أداء الطلاب وتحليل تفاعلهم (Damoah & Adzo Baku, 2021). وطورت جامعة هارفارد روبوت محادثة OpenAI ChatGPT Edu؛ لتعليم الطلاب وتحليل أدائهم (Harvard University, ٢٠٢٥).

وفى إطار الجهود الدولية للاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد معلمي الرياضيات، طُورت العديد من البرامج التى تسهم فى تطوير الجدارات المهنية، والتربوية، ومن أبرز هذه التطبيقات:

١- **أنظمة المساعد الذكى فى التعليم Intelligent Tutoring System**:

تهدف نظم التعليم الذكية إلى تكييف المحتوى وفق مستوى الطالب عبر قواعد بيانات معرفية تحدد محتوى التعلم، واستراتيجياته، مع تقديم تغذية راجعة مستمرة لمعالجة نقاط الضعف، وتُعد منصة iTalk2Learn مثالًا لذلك، حيث تحلل بيانات الطالب؛ لفهم أساليب تعلمه، وتوفير الدعم أثناء حل المسائل الرياضياتية.

٢- المحتوى الذكى Smart Content:

يُحول المحتوى الذكى محتوى الكتب التعليمية التقليدية إلى محتوى رقمى تفاعلى يتفاعل معه الطالب من خلال الوسائط المتعددة، مثل: الصور، والصوت، والمؤتمرات عبر الفيديو، بما يدعم التعليم المخصص، والتقييم الذاتى، وتُعد منصة Netex Learning مثالًا على ذلك (نجاة عبد اللاوي، ٢٠٢١).

٣- التطبيقات الذكية، والبرمجيات التفاعلية فى تعليم الرياضيات:

تشهد تطبيقات الذكاء الاصطناعي والبرمجيات التفاعلية تطورًا ملحوظًا في مجال تعليم الرياضيات، وتعلمها؛ حيث تسهم في تسهيل الفهم وتحفيز التعلم الذاتي. من أبرزها: تطبيقي PhotoMath، Math Solver اللذان يقدمان حلول للمسائل الرياضياتية مع توضيح إجراءات الحل خطوة بخطوة مع رسوم بيانية تفاعلية، وتحليل خطأ الطالب وتقديم التغذية الراجعة Math Solver, 2023; PhotoMath, (2023). ويتيح تطبيق Thinkster Math دروسًا وتمارين مخصصة حسب احتياجات كل طالب، باستخدام الرسوم التوضيحية، والفيديوالتفاعلى، والمتابعة. كما يسمح برنامج GeoGebra الديناميكى بإنشاء نماذج رياضياتية مرئية وتفاعلية (GeoGebra, 2023). وتوفر منصتا PhET، Classera بيئات تفاعلية ذكية، تدعم التعلم بالاكتشاف والتجريب العملى (سامية فاضل الغامدي،2022; PhET, 2023). بينما تخدم منصة Mathisis ذوي الاحتياجات الخاصة، وتُقدم منصة ALEKS محتوى تكيفيًا باللغة الإنجليزية. وتُوفر منصة Mangahigh ألعابًا تغطى مواضوعات رياضياتية متنوعة فى الجبر، والهندسة، والإحصاء، والاحتمالات وغيرها، وتُشخص مستوى الطلاب (Mangahigh, 2023).

٤- الألعاب التعليمية الذكية Smart Educational Games:

الألعاب التعليمية الذكية المعززة بالتحدي والمنافسة، التى تتكيف مع مستوى كل طالب؛ لتحفيز التعلم النشط، وتعميق الفهم الرياضياتى، وتنمية مهاراته الرياضياتية عبر بيئات افتراضية تفاعلية، وجذابة، وتُعد لعبة Prodigy Math Game مثالًا على ذلك (فردوس إياد حلمى، ٢٠٢٣).

٥- تطبيقات الذكاء اللغوى التفاعلى ChatGPT

يوفر فرص عديدة ومثيرة للطلاب، والمعلمين، منها: إضافة التعليقات، والحصول على المعلومات، والمحادثات التفاعلية، وإعداد الدروس، والتقييم، وتبسيط المفهومات الرياضياتية المعقدة (رضا مسعد السعيد، ٢٠٢٣).

٦- تقنيات الواقع الافتراضى Virtual Reality (VR) والواقع المعزز Augmented Reality (AR): يتيح الواقع الافتراضى محاكاة تفاعلية متعددة الحواس، تُمكن الطلاب من إجراء التجارب أو زيارة المتاحف باستخدام نظارات الواقع الافتراضى. فى حين يُدمج الواقع المعزز عناصر رقمية فى المشهد الحقيقى؛ لتحسين إدراك المحتوى التعليمى؛ مثل: عرض ثلاثى الأبعاد لتشريح جسم الإنسان (Baky, ٢٠٢٢).

٧- تقنية إنترنت الأشياء Internet of Things (IoT):

تتيح ربط الأجهزة التعليمية المختلفة ضمن بيئات تعلم تفاعلية، مثل: السبورة التفاعلية، والطابعات ثلاثية الأبعاد، وأنظمة تتبع الحضور؛ بما يُسهم فى تحسين جودة البيئة التعليمية، وتحقيق التعلم فى أى زمان ومكان (Gul & et al., ٢٠١٧ ;Aldowah, et al., 2017).

تأسيسًا على ما سبق، تُعد تطبيقات الذكاء الاصطناعى شريكًا تعليميًا ذكيًا يُفوَّض إليه تنفيذ مهام محددة، بتوجيه من المعلم، ومن ثم تُبرز مسؤولية المعلم فى تفويض المهام الملائمة لهذا الشريك الذكى، مع إتقان مهارة اختيار التطبيق الأنسب لطبيعة المهمة؛ إذ أن بعض المهام تتطلب التفاعل الإنسانى من المعلم ذاته، وبالتالى فإن كفاءة المعلم فى التمييز بين الأولويات التى ينبغى أن يؤديها بذاته وتلك التى يمكن تفويضها لهذه التطبيقات، من المهارات الأساسية التى تُسهم فى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى بفاعلية. وعليه يجب إعداد الطلاب معلمي الرياضيات على هذه المهارات، وكيفية استخدام هذه التطبيقات بكفاءة.

ثالثًا: إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفى؛ نظرًا لملاءمته لطبيعة الدراسة، إذ يتيح رصد وتحليل واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، والكشف عن التحديات التى تواجه استخدامه.

مجتمع الدراسة، وعينتها:

يتكوَّن مجتمع الدراسة الحالية من أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، من الحاصلين على الدرجات العلمية الآتية: أستاذ، أستاذ مساعد، مدرس، مدرس مساعد، مدرس مادة، فى كليات التربية بجامعات جمهورية مصر العربية، خلال العام الدراسى ٢٠٢٤/ ٢٠٢٥.

عينة الدراسة:

بلغت العينة عدد (150) عضوًا من أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، تم اختيارهم باستخدام أسلوب العينة العشوائية البسيطة من مجتمع الدراسة، وقد استجاب لأداة الدراسة عدد (73) عضوًا من أفراد العينة. كما يوضح الجدول (١) التالى:

جدول ١

توزيع عينة الدراسة حسب الدرجة العلمية، والتخصص، والجامعة التابع لها:

الجامعة	الدرجة العلمية								المجموع	النسبة المئوية
	أستاذ مناهج وطرق تدريس	أستاذ الرياضيات	أستاذ مساعد مناهج وطرق تدريس	أستاذ مساعد الرياضيات	مدرس مناهج وطرق تدريس	مدرس الرياضيات	[1]الهيئة المعاونة	الهيئة المعاونة الرياضيات		
أسوان	١	—	—	—	—	—	—	—	١	١,٤٪
أسيوط	١	—	—	—	—	—	—	—	١	١,٤٪
الإسكندرية	١	٢	—	٢	١	—	١	٤	١١	١٥٪
بنها	١	—	١	—	١	١	٤	—	٨	١١٪
بني سويف	١	—	—	—		—	١	—	٢	٢,٧٪
بورسعيد		—	—	—	١	—	—	—	١	١,٤٪
جنوب الوادي	١	—	—	—		—	—	—	١	١,٤٪
حلوان		—	—	—	١	—	—	—	١	١,٤٪
دمنهور		—	—	—	١	—	٢	—	٣	٤٪
دمياط	٣	—	—	—	٥	—	٢	—	١٠	١٣,٧٪
الزقازيق		—	—	—	١	—	—	—	١	١,٤٪
سوهاج		—	—	—	—	—	١	—	١	١,٤٪
طنطا	٣	—	١	—	—	—	—	—	٤	٥٪
العريش	١	—	١	—	٢	—	—	—	٤	٥٪
الغردقة		—	١	—	—	—	—	—	١	١,٤٪
عين شمس	٥	—	—	—	٣	—	٢	—	١٠	١٣,٧٪
القاهرة	١	—	—	—	٢	—	—	—	٣	٤٪
قناة السويس	٢	—	—	—	—	—	—	—	٢	٢,٧٪
مطروح	١	—	—	—	—	—	—	—	١	١,٤٪
المنوفية		—	١	—	١	—	—	—	٢	٢,٧٪
المنيا	١	—	١	—	—	—	—	—	٢	٢,٧٪
الوادي الجديد	١	—	٢	—	—	—	—	—	٣	٤٪
	٢٤	٢	٨	٢	١٩	١	١٣	٤		
المجموع	٢٦ ٣٦٪		١٠ ١٤٪		٢٠ ٢٧٪		١٧ ٢٣٪		٧٣	١٠٠٪

أداة الدراسة:

اعتمدت الدراسة الحالية على الاستبيان؛ لتحقيق أهدافها، وفيما يلى الإجراءات التى اتبعت فى إعداده.

١- إعداد الاستبيان:

أعدت الباحثة الاستبيان؛ استنادًا إلى تحليل بعض الأطر النظرية، والدراسات السابقة ذات الصلة؛ باتباع الإجراءات الآتية:

- **تحديد الهدف من الاستبيان:** استهدف الاستبيان التعرف على واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات أفراد عينة الدراسة الحالية، وكذا استشراف مستقبل هذا الاستخدام.
- **إعداد الصورة الأولية للاستبيان:**

تم بناء الاستبيان من خلال الاطلاع على الأدبيات، والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، وتتضمنت الصورة الأولية للاستبيان (٥٥) مفردة موزعة على ستة أبعاد، رُقمت المفردات عشوائيًا،

[1] دُمجت فئات مدرس مساعد- معيد- مدرس مادة فى فئة واحدة تحت مسمى الهيئة المعاونة، نظرًا لقلة عدد أفراد كل منها.

وُضعت أمام كل مفردة خمس استجابات: موافق بشدة، موافق، محايد، أرفض، أرفض بشدة، كما تتضمن الاستبيان تعليمات؛ لتوضيح الهدف منه، ووصف مكوناته وطريقة الاستجابة لمفرداته.

- **وضع نظام تقدير الدرجات:**

أُعد الاستبيان؛ بطريقة "ليكرت" Likert الخماسى؛ حيث مُنحت الاستجابات (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة) الدرجات (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على الترتيب.

٢- التحقق من صدق الاستبيان:

للتحقق من الصدق الظاهرى لمحتوى الاستبيان؛ عُرض على عدد (١٣) محكمًا متخصصًا؛ للتأكد من:

- مدى ارتباط كل مفردة من مفردات الاستبيان بالاستبيان ككل.
- مدى ارتباط كل مفردة بالبعد الذى تندرج تحته.
- مدى وضوح صوغ مفردات الاستبيان.
- مدى وضوح تعليمات الاستبيان، ودقتها.

وقد أبدى المحكمون بعض الملحوظات، تمثلت فى إعادة صوغ بعض المفردات، أو حذفها. وبمراعاة تلك الملحوظات يمكن القول بصدق الاستبيان.

٣- التجريب الاستطلاعى للاستبيان:

طُبق الاستبيان على عينة استطلاعية مكونة من (٣٠) عضو هيئة تدريس من خارج أفراد العينة؛ لاختبار وضوح المفردات، والتحقق من الاتساق الداخلى للأداة، وحساب ثبات الاستبيان، كما يلى:

أ- حساب ثبات الاستبيان:

حُسب ثبات الاستبيان؛ باستخدام معادلة "ألفا كرونباخ" Coronbach's Alpha (α)؛ بواسطة برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS-V. 22)، وبلغت قيمته (٠,٨٧)، ومن ثم يتضح أن الاستبيان على درجة عالية من الثبات ويمكن الوثوق فى نتائج تطبيقه على عينة الدراسة.

ب- **إعداد الصورة النهائية للاستبيان:**

بناءً على ما تقدم من خطوات، صار الاستبيان- فى صورته النهائية- صالحًا للتطبيق؛ حيث اشتمل على (٥٠) مفردة؛ موزعة على ستة أبعاد رئيسة، ويوضح جدول (٢) مواصفات استبيان آراء أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات فى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات.

جدول ٢

مواصفات استبيان آراء أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات فى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات:

البُعد	عنوان البُعد	عدد المفردات	الوزن النسبى (تقريبًا)
الأول	وعي أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٩	١٨٪
الثانى	أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات.	٩	١٨٪
الثالث	واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات.	٩	١٨٪
الرابع	متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات.	٦	١٢٪
الخامس	تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات.	٨	١٦٪
السادس	مقترحات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات.	٩	١٨٪
	المجموع	٥٠	١٠٠٪

٤- **تطبيق أداة الدراسة:** وزع الاستبيان فى صورته النهائية إلكترونيًا على عينة الدراسة خلال العام الدراسى ٢٠٢٤/ ٢٠٢٥، وبعد جمع الاستجابات، ومراجعتها، بلغ عدد الاستجابات الصالحة للتحليل (٧٣) استجابة.

٥- **تحديد أساليب المعالجة الإحصائية للبيانات:**

للإجابة عن أسئلة الدراسة الحالية، حُسبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لكل مفردة من مفردات الاستبيان؛ للتعرف على مستوى استجابات أفراد العينة، بالإضافة إلى استخدام اختبار تحليل التباين أحادى الاتجاه One- Way ANOVA؛ لدراسة دلالة الفروق بين متوسطات أفراد العينة وفقًا لمتغير الدرجة العلمية.

رابعًا: نتائج الدراسة، وتفسيرها، ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال الأول؛ ونصُه: ما مدى وعى أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعى؟

للإجابة عن هذا السؤال حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لمفردات الاستبيان فى المحور الأول، الذى يتناول وعى أعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، بتطبيقات الذكاء الاصطناعى، كما حُسِب المتوسط الحسابى للمحور ككل، رُتِّبت مفرداته ترتيبًا تنازليًا، كما هو موضح فى الجدول (٣).

جدول ٣

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة وعى أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعى:

الرقم	المفردة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
٣	تعتمد جودة استنتاجات الحاسوب الذكي على جودة البيانات، والمعلومات التي يتم تزويده بها.	4.75	0.43	٩٥٪	مرتفعة
٨	تتيح تطبيقات الذكاء الاصطناعي إمكانية عقد المؤتمرات والندوات العلمية عبر الإنترنت.	4.55	0.62	٩١٪	مرتفعة
٥	تستطيع الشبكات العصبية تحليل كمية كبيرة من البيانات.	4.41	0.66	٨٨٪	مرتفعة
٧	التعلم الآلي يعتمد إلى حد كبير على المبادئ الرياضياتية.	4.25	0.81	٨٥٪	مرتفعة
٤	تساهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحقيق التعلم القائم على المعرفة.	4.22	0.76	٨٤,٤٪	مرتفعة
١	يمكن لبرامج الحاسوب محاكاة بعض وظائف العقل البشري.	4.14	0.69	٨٣٪	مرتفعة
٩	تركز تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الفردية دون الاهتمام بالتعاون.	2.99	0.99	٦٠٪	متوسطة
٢	من الممكن أن تسلك الآلة نفس سلوك الإنسان.	2.93	1.06	٥٩٪	منخفضة
٦	الاعتماد على الذكاء الاصطناعى قد يؤدى إلى تجاهل القدرات البشرية فى التفكير والتحليل.	2.55	1.18	٥١٪	منخفضة
	المحور ككل	٣,٨٦	١,١٣	٧٧٪	متوسطة

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (٣)- إلى ما يلى:

وجود تباين فى مستوى وعى أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ حيث تراوحت مستويات الوعي بين مرتفعة، ومتوسطة ومنخفضة؛ وقد صُنفت هذه المستويات وفقًا للنسبة المئوية على النحو الآتى: مرتفعة (٨٠٪ فأكثر)، متوسطة (من ٦٠٪ إلى أقل من ٨٠٪)، والدرجة المنخفضة (أقل من ٦٠٪).

كما لوحظ اتفاق بين أفراد العينة على المفردة التى تنص على: "تعتمد جودة استنتاجات الحاسوب الذكي على جودة البيانات، والمعلومات التي يتم تزويده بها"؛ حيث حصلت على أعلى متوسط حسابى بلغ (٤,٧٥)، بانحراف معيارى قدره (٠,٤٣)؛ مما يعكس إدراكهم لأهمية البيانات المدخلة فى تحسين أداء أنظمة الذكاء الاصطناعى. فى المقابل جاءت المفردتان التاليتان بأدنى متوسطات حسابية؛ إذ جاءت المفردة: "من الممكن أن تسلك الآلة نفس سلوك الإنسان" بمتوسط حسابى بلغ (٢,٩٣)، وانحراف معيارى (١,٠٦)، مما يدل على تباين آراء أفراد العينة؛ حيث أبدى بعضهم تحفظًا تجاه قدرة الآلة على محاكاة السلوك الإنساني. أما المفردة: "الاعتماد على الذكاء الاصطناعى قد يؤدى إلى تجاهل القدرات البشرية فى التفكير والتحليل" فقد حصلت على أدنى متوسط حسابى (٢,٥٥)، بانحراف معيارى (١,١٨)؛ مما يشير إلى تباين وجهات نظر أفراد العينة حول تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعى على ضعف القدرات البشرية. وتتفق هذه النتائج جزئيًا مع ما توصلت إليه دراسة Al-sharidah & Alkramiti (٢٠٢٤) التى أظهرت وجود وعى لدى معلمى الرياضيات بأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى. بينما تعارضت هذه النتائج مع ما أظهرته دراسة Mah& Groß (٢٠٢٤) التى أوضحت افتقار أعضاء هيئة التدريس وطلابهم إلى المعرفة بتطبيقات الذكاء الاصطناعى.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثانى، ومناقشتها:

ترتبط هذه النتائج بالسؤال الثانى، ونصُه: ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على وعيهم بتطبيقات الذكاء الاصطناعى؟

للإجابة عن هذا السؤال، حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وأُستخدم تحليل التباين أحادى الاتجاه (One- Way ANOVA)؛ للكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة، حول درجة وعى أعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعى؛ وفقًا للدرجة العلمية وكانت النتائج كما هو موضح فى الجدول (٤) التالى:

جدول ٤

المتوسطات، والانحرافات المعيارية، ونتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه* One- Way ANOVA *لدرجة وعى أعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعى؛ وفقًا للدرجة العلمية:

البُعد الأول:	الدرجة العلمية	ن	المتوسط	الانحراف المعيارى	درجة البُعد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F المحسوبة	قيمة الدلالة الإحصائية p-value
وعي أعضاء هيئة التدريس فى التخصصين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي	أستاذ	26	3.85	0.36	متوسطة	بين المجموعات	٠,٠٩٩	٣	٠,٠٣٣	٠,٢٨١	0.839
	أستاذ مساعد	١٠	٣,٩٤	0.34	متوسطة						
	مدرس	20	3.83	0.34	متوسطة	مع المجموعات	٨,٠٩١	٦٩	٠,١١٧		
	الهيئة المعاونة	17	3.88	0.32	متوسطة						
	المجموع	73	3.86	1.13	متوسطة	المجموع	٨,١٩٠	٧٢			

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (٤)- إلى ما يلى:

أن المتوسطات الحسابية لمستوى وعى أعضاء هيئة التدريس بتطبيقات الذكاء الاصطناعى، باختلاف درجاتهم العلمية أستاذ، وأستاذ مساعد، ومدرس، والهيئة المعاونة، تراوحت بين (٣,٨٣) و(٣,٩٤)، وهى تقع ضمن المستوى المتوسط؛ مما يشير إلى وجود تقارب نسبي فى مستوى وعيهم بتطبيقات الذكاء الاصطناعى على اختلاف درجاتهم العلمية. ورغم وجود فروق بسيطة بين المتوسطات، أظهرت نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه One-way ANOVA أن هذه الفروق غير دالة إحصائيًا؛ حيث بلغت قيمة

F المحسوبة (٠,٢٨١)، وكانت قيمة الدلالة الإحصائية p-value (0.839)، وهى أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وهذا يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى وعى أعضاء هيئة التدريس بتطبيقات الذكاء الاصطناعى تُعزى إلى اختلاف الدرجة العلمية، مما يعكس تقاربًا فى مستوى الوعى لديهم، وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Fteiha et al. (2024)، التى أكدت أن وعى أعضاء هيئة التدريس بتقنيات الذكاء الاصطناعى لا يختلف باختلاف الدرجة العلمية، كما تتفق جزئيًا مع دراستى: Ferikoğlu & Akgün (٢٠٢٤)؛ Tashtoush et al. (٢٠٢٤)، اللتين كشفتا عن وجود وعى مرتفع لدى معلمي الرياضيات بتطبيقات الذكاء الاصطناعى دون أن يتأثر هذا الوعى بالدرجة العلمية.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال الثالث، ونصُه: ما أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لمفردات الاستبيان فى المحور الثانى، الذى يتناول أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، كما حُسِب المتوسط الحسابى للمحور ككل، رُتِّبت مفرداته ترتيبًا تنازليًا، كما هو موضح فى الجدول (٥).

جدول ٥

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات:

الرقم	المفردة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
١١	تُمكن تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطلاب معلمي الرياضيات من التعلم فى أي وقت، وأي مكان، وأي جزء من المحتوى.	٤,٥٦	٠,٦٠	٩١٪	مرتفعة
١٤	تزود تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطلاب معلمي الرياضيات بصور، وفيديوهات جاذبة.	٤,٤٠	٠,٧٠	٨٨٪	مرتفعة
١٢	تُزود تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطلاب معلمي الرياضيات بتجربة فردية تفاعلية تتلاءم مع احتياجاتهم، وأنماط تعلمهم.	٤,٣٦	٠,٦٥	٨٧٪	مرتفعة
١٨	تُنجز المهمات بواسطة تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأقل وقت وجهد ممكن.	٤,٣٢	٠,٦٤	٨٦٪	مرتفعة
١٠	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تخطيط دروس الرياضيات، وتنفيذها، وتقييم الطلاب.	٤,٢٦	٠,٨٣	٨٥٪	مرتفعة
١٥	يسهم استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إكساب المهارات الرياضياتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.	٣,٩٧	٠,٩٢	٧٩٪	متوسطة
١٣	تقتصر الافادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى تخطيط، وتنفيذ الدرس دون إعداد أسئلة الاختبارات.	٣,٨٩	٠,٩٣	٧٨٪	متوسطة
١٧	من الصعب الوصول للفهم المتكامل للمعلومات المعقدة من خلال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٢,٨٥	١,١٥	٥٧٪	منخفضة
١٦	تقلل تطبيقات الذكاء الاصطناعي من التعلم القائم على مركزية معلم الرياضيات.	٢,٢٣	٠,٩٣	٤٥٪	منخفضة
	المحور ككل	3.87	1.12	٧٧٪	متوسطة

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (٥)- إلى ما يلى: أن المتوسط الحسابى لهذا المحور بلغ (٣,٨٧) بانحراف معيارى قدره (١,١٢)، مما يشير إلى أن درجة إدراك أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي

مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات لأهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات كانت متوسطة، ويعكس ذلك وجود تقدير لدى أفراد العينة لإمكانات هذه التطبيقات، مع وجود بعض التحفظات بشأن مدى فاعليتها فى جميع الجوانب المتعلقة بإعداد الطلاب معلمى الرياضيات.

وقد جاءت المفردة التى تنص على أن "تُمكن تطبيقات الذكاء الاصطناعي الطلاب معلمي الرياضيات من التعلم فى أي وقت، وأي مكان، وأي جزء من المحتوى" فى المرتبة الأولى من حيث الأهمية، بمتوسط حسابى مرتفع بلغ (٤,٥٦) وانحراف معيارى (٠,٦٠)، ويُفسر ذلك بوجود تأييد واسع من قبل أعضاء هيئة التدريس للفوائد التى توفرها هذه التطبيقات فى دعم التعلم الذاتى والمرن، وتيسير الوصول إلى المحتوى فى بيئات غير تقليدية. وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراستى: Kumar (2023); Biti & Mema (٢٠٢٤) التى أكدت أن الذكاء الاصطناعى يسهم فى تخصيص المسارات التعليمية، وتحقيق التعلم التكيفى، ونتائج دراسة .Holmes et al (2019) التى أوضحت أن تطبيقات الذكاء الاصطناعى تعزز فاعلية إعداد المعلمين.

فى المقابل، حصلت المفردة التى تنص على أن " تُقلل تطبيقات الذكاء الاصطناعي من التعلم القائم على مركزية معلم الرياضيات" على أدنى متوسط حسابى بلغ (٢,٢٣) بانحراف معيارى (٠,٩٣)، مما يدل على أن المشاركين يدركون أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات ودورها فى دعم التعليم المتمركز حول المتعلم من خلال تعزيز التعلم الذاتى والتفاعلى، بدلًا من الاعتماد على المعلم كمصدر وحيد للمعرفة. ويتفق هذا مع ما أشار إليه Selwyn (2019) أن الاعتماد على تقنيات الذكاء الاصطناعي قد يُقلل أدوار المعلمين الإنسانية والتربوية.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال الرابع، ونصُه: ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على وجهة نظرهم حول أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال، حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وأُستخدم تحليل التباين أحادى الاتجاه (One- Way ANOVA)؛ للكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة، حول درجة أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، وفقًا للدرجة العلمية وكانت النتائج كما هو موضح فى الجدول (٦) التالى:

جدول ٦

المتوسطات، والانحرافات المعيارية، ونتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه One- Way ANOVA لدرجة أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، وفقًا للدرجة العلمية:

البُعد الثانى: أهمية	الدرجة العلمية	ن	المتوسط	الانحراف المعيارى	النسبة المئوية	درجة البُعد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F المحسوبة	قيمة الدلالة الإحصائية p-value
استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات	أستاذ	26	3.75	0.42	٧٥٪	متوسطة	بين المجموعات	٠,٥٧٦	٣	٠,١٩٢	١,١٠٦	٠,٣٥٣
	أستاذ مساعد	10	3.96	0.48	٧٩٪	متوسطة						
	مدرس	20	3.94	0.38	٧٩٪	متوسطة	مع المجموعات	١١,٩٧٢	٦٩	٠,١٧٤		
	الهيئة المعاونة	17	3.92	0.42	٧٨٪	متوسطة						
	المجموع	73	3.87	1.12	٧٧٪	متوسطة	المجموع	١٢,٥٤٨	٧٢			

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (٦)- إلى ما يلى:
أن المتوسطات الحسابية لوجهات نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات حول أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، باختلاف درجاتهم العلمية أستاذ، وأستاذ مساعد، ومدرس، والهيئة المعاونة تراوحت بين (٣,٧٥) و(٣,٩٦)، وتقع جميعها ضمن المستوى المتوسط؛ مما يدل على وجود اتفاق عام بين أفراد العينة، بغضّ النظر عن درجاتهم العلمية، بشأن أهمية هذه التطبيقات فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات. ورغم التفاوت البسيط بين المتوسطات، كشفت نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه One-Way ANOVA عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى إلى اختلاف الدرجة العلمية؛ حيث بلغت قيمة F المحسوبة (١,١٠٦)، وقيمة الدلالة الإحصائية p-value (٠,٣٥٣) وهى أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وهذا يعنى أن الدرجة العلمية لا تؤثر فى وجهات نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات حول أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات. وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة .Fteiha et al (٢٠٢٤) التى أشارت إلى أن تقدير أعضاء هيئة التدريس لأهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى التعليم لا يتأثر بالدرجة العلمية.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الخامس، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال الخامس، ونصُه: ما واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لمفردات الاستبيان فى المحور الثالث، الذى يتناول واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، كما حُسِب المتوسط الحسابى للمحور ككل، رُتِّبت مفرداته ترتيبًا تنازليًا، كما هو موضح فى الجدول (٧).

جدول ٧

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لواقع استخدام أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات:

الرقم	المفردة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	الدرجة
٢٥	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى تصميم بيئة تعليمية محفزة.	4.27	0.73	مرتفعة
٢١	تساعد الدردشة الذكية أعضاء هيئة التدريس فى الإجابة عن أسئلة طلابهم، ودعمهم.	4.26	0.62	مرتفعة
٢٤	تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إجراء الواجبات المنزلية، وتقديم التغذية الراجعة الفورية، والمستمرة.	4.23	0.71	مرتفعة
٢٦	تحلل تطبيقات الذكاء الاصطناعي احتياجات الطلاب معلمي الرياضيات من خلال التعلم التكيفي.	4.10	0.67	مرتفعة
٢٢	تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى تقييم الطلاب المعلمين.	3.90	0.85	متوسطة
٢٧	يصعب توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى تحليل سجل حضور الطلاب معلمي الرياضيات.	3.37	1.04	متوسطة

الرقم	المفردة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	الدرجة
٢٣	من الصعب أن يتحكم الطلاب معلمي الرياضيات فى تعلمهم حسب قدراتهم خلال السير فى الدراسة عبر المحتوى الذكي.	3.14	1.05	متوسطة
١٩	يُخفض استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فرص تفاعل أعضاء هيئة التدريس مع طلابهم.	2.70	1.12	منخفضة
٢٠	لا يزال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وتعلّمها يواجه بعض المعوقات.	1.88	0.66	منخفضة
	المحور ككل	3.54	1.16	متوسطة

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (٧)- إلى ما يلى:

أن واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات جاء بدرجة متوسطة، حيث بلغ المتوسط الحسابى للمحور (٣,٥٤) بانحراف معيارى (١,١٦)، مما يعكس وجود توجه نسبى نحو توظيف هذه التطبيقات فى برامج إعداد معلمى الرياضيات. وقد جاءت المفردة: "تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى تصميم بيئة تعليمية محفزة" فى المرتبة الأولى، بمتوسط حسابى بلغ (٤,٢٧) وانحراف معيارى (٠,٧٣)، مما يدل على أن بعض أفراد العينة بدأوا فعليًا فى توظيف هذه التطبيقات بشكل يعزز من تفاعل الطلاب معلمى الرياضيات وتحفيزهم، ويتسق ذلك مع ما توصلت إليه دراستى Zawacki-Richter et al. (٢٠١٩); Alam et al. (٢٠٢٤) التى رصدت نموًا تدريجيًا فى استخدام الذكاء الاصطناعى بالتعليم العالى. وتختلف مع ما أظهرته دراسة أمل على سلطان، عبير الطويل محمد (٢٠٢٤) التى أوضحت تدنى درجة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى جامعة أسيوط. فى المقابل، جاءت المفردة التى تنص على "لا يزال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وتعلّمها يواجه بعض المعوقات" بمتوسط حسابى منخفض بلغ (١,٨٨)، مما يشير إلى أحد احتمالين: إما أن المشاركين لا يرون وجود معوقات جوهرية تحول دون استخدام الذكاء الاصطناعى، أو أن استخدام هذه التطبيقات ما زال محدودًا بدرجة لا تسمح بظهور تلك التحديات بشكل واضح بعد. وأكدت دراسة Holmes et al. (2021)، أن إدراك المعوقات المتعلقة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى يزداد كلما تعمق الانخراط الفعلى فيها، كما تتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Sharawy (2023) والتى أوضحت أن تطبيق الذكاء الاصطناعى فى التعليم الجامعى ما زال فى مرحلة تجريبية ولم يصل بعد إلى مرحلة الانتشار الواسع، فى المقابل، تتعارض هذه النتائج مع دراسة حسن بن سلمان الفيفي (٢٠٢٢) التى أكدت ارتفاع مستوى توظيف أعضاء هيئة التدريس لتطبيقات الذكاء الاصطناعى، وتتعارض هذه النتائج جزئيًا مع ما توصلت إليه ودراسة Roll & Wylie (٢٠١٦); دراسة Baker & Smith (٢٠١٩)، اللتين أبرزتا وجود معوقات مؤسسية، وتكنولوجية، وسياقية تحد من الاستخدام الفعلى للذكاء الاصطناعى فى التعليم.

وتلخيصًا لذلك، تُظهر النتائج اهتمامًا متزايد باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، يقابله فجوة فى مستوى التطبيق العملى تتطلب مزيدًا من التدريب وتعزيز القدرات التقنية.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال السادس، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال السادس، ونصُه: ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على واقع استخدامهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال، حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وأُستخدم تحليل التباين أحادى الاتجاه (One- Way ANOVA)؛ للكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة، حول درجة واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؛ وفقًا للدرجة العلمية وكانت النتائج كما هو موضح فى الجدول (٨) التالى:

جدول ٨

المتوسطات، والانحرافات المعيارية، ونتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه* One- Way ANOVA *لدرجة واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؛ وفقًا للدرجة العلمية:

البُعد	الدرجة العلمية	ن	المتوسط	الانحراف المعيارى	النسبة المئوية	درجة البُعد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F المحسوبة	قيمة الدلالة الإحصائية p-value
الثالث: واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات	أستاذ	26	3.50	0.47	٧٠٪	متوسطة	بين المجموعات	٠,١٧٩	٣	٠,٠٥٩٦	٠,٣٧١	٠,٧٧
	أستاذ مساعد	10	3.64	0.37	٧٣٪	متوسطة						
	مدرس الهيئة المعاونة	20	3.52	0.37	٧٠٪	متوسطة	مع المجموعات	١١,٠٩	٦٩	٠,١٦١		
		17	3.56	0.32	٧١٪	متوسطة						
	المجموع	73	3.54	1.16	٧١٪	متوسطة	المجموع	١١,٢٧٣	٧٢			

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (٨)- إلى ما يلى:

أن المتوسطات الحسابية لواقع استخدام أعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، باختلاف درجاتهم العلمية أستاذ، وأستاذ مساعد، ومدرس، والهيئة المعاونة، تراوحت بين (٣,٥٠) و(٣,٦٤)، وتقع جميعها ضمن المستوى المتوسط؛ مما يشير إلى تقارب نسبى فى مستوى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى بين أعضاء هيئة التدريس بغض النظر عن الدرجة العلمية.

كشفت نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه عن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى إلى اختلاف الدرجة العلمية؛ حيث بلغت قيمة F المحسوبة (٠,٣٧١)، وقيمة الدلالة الإحصائية p-value (٠,٧٧) وهى أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)، وهو ما يدل على أن الدرجة العلمية لا تُعد عاملًا مؤثرًا فى واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات. وتتعارض هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسةMahmoud (2025) التى رصدت فروقًا لصالح الدرجات العلمية العليا أستاذ، وأستاذ مساعد، ويمكن تفسيرذلك بأن الدعم المؤسسى والتقنى أقوى فى بعض البيئات الجامعية. وهذا ما أكدته دراسة Awang, Yusop & Danaee (٢٠٢٥).

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال السابع، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال السابع، ونصُه: ما المتطلبات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لمفردات الاستبيان فى المحور الرابع، الذى يتناول المتطلبات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، كما حُسِب المتوسط للمحور ككل، رُتِّبت مفرداته ترتيبًا تنازليًا، كما هو موضح فى جدول (٩):

جدول ٩

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمتطلبات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي المناهج وطرق التدريس الرياضيات، والرياضيات:

الرقم	المفردة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
٣٠	من المهم أن يتعرف عضو هيئة التدريس على ما هو جديد فى مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٤,٧١	٠,٥٤	٩٤٪	مرتفعة
٢٨	ينبغي أن يتوفر لدى عضو هيئة التدريس المهارات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٤,٦٤	٠,٥١	٩٣٪	مرتفعة
٣١	تدريب الطلاب معلمي الرياضيات على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٤,٥٦	٠,٦٨	٩١٪	مرتفعة
٣٢	لا يحتاج عضو هيئة التدريس تدريب على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	٤,٢٦	٠,٧٠	٨٥٪	مرتفعة
٢٩	يستطيع عضو هيئة التدريس اختيار أنسب تطبيقات الذكاء الاصطناعي الملائمة للموضوعات التى يُدرسها.	٤,٢٣	٠,٦٧	٨٥٪	مرتفعة
٣٣	ليس من المهم أن يصمم عضو هيئة التدريس منصات تعليمية ذكية.	٣,٥٦	١,٠٧	٧١٪	متوسطة
	المحور ككل	4.33	0.82	٨٧٪	مرتفعة

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (٩)- إلى ما يلى:

وجود إدراك مرتفع لدى أفراد العينة للمتطلبات اللازمة لتفعيل استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؛ إذ بلغ المتوسط الحسابى للمحور (٤,٣٣) بانحراف معيارى (٠,٨٢). وقد جاءت أعلى مفردة بمتوسط حسابى بلغ (٤,٧١) وانحراف معيارى (٠,٥٤)، وتنص على: "من المهم أن يتعرف عضو هيئة التدريس على ما هو جديد فى مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي"، وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Nelson et al. (٢٠٢٤) التى أكدت ضرورة تدريب أعضاء هيئة التدريس على استخدامها. وتتفق جزئيًا مع دراستي: Zawacki-Richter et al. (٢٠١٩)، التى أكدت أهمية التطوير المهنى والمعرفى للمعلمين فى المجال التقنى. فى المقابل، جاءت أدنى مفردة بمتوسط حسابى بلغ (٣,٥٦)، وتنص على "ليس من المهم أن يصمم عضو هيئة التدريس منصات تعليمية ذكية"، مما يشير إلى أن بعض أفراد العينة لا يرون ضرورة امتلاك أعضاء هيئة التدريس المهارات التقنية اللازمة لتصميم منصات ذكية بأنفسهم. ويمكن القول فى ضوء هذه النتائج أن المتطلبات البشرية، كالجدارات المعرفية والتربوية والتقنية، لا تقل أهمية عن المتطلبات الفنية والبنية التحتية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات. وتتفق هذه النتائج جزئيًا مع ما أكدته نتائج دراستى: منى بنت عبدالله بن محمد (٢٠٢٠)؛ وسعود مترك سياف (٢٠٢٤)، حيث أظهرتا اتفاقًا كبيرًا

بين معلمى الرياضيات على أهمية توافر الشروط والمحددات المهنية والتقنية والتنظيمية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى بفاعلية فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثامن، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال الثامن، ونصُه: ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على رؤيتهم للمتطلبات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال، حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وأُستخدم تحليل التباين أحادى الاتجاه (One- Way ANOVA)؛ للكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة، حول متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات ؛ وفقًا للدرجة العلمية وكانت النتائج كما هو موضح فى الجدول (١٠) التالى:

جدول ١٠

المتوسطات، والانحرافات المعيارية، ونتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه* One- Way ANOVA *لمتطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات ؛ وفقًا للدرجة العلمية:

البُعد الرابع: متطلبات	الدرجة العلمية	ن	المتوسط	الانحراف المعيارى	النسبة المئوية	درجة البُعد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F المحسوبة	قيمة الدلالة الإحصائية p-value
استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات	أستاذ	26	4.28	0.36	٨٦٪	مرتفعة	بين	١,٠٣٩	٣	٠,٣٤٦	١,٧٤٨	٠,١٦٥
	أستاذ مساعد	10	4.53	0.43	٩١٪	مرتفعة	المجموعات					
	مدرس	20	4.2	0.58	٨٤٪	مرتفعة	مع	١٣,٦٦٨	٦٩	٠,١٩٨		
	الهيئة المعاونة	17	4.44	0.38	٨٩٪	مرتفعة	المجموعات					
	المجموع	73	4.33	0.82	٨٧٪	مرتفعة	المجموع	١٤,٧٠٦	٧٢			

أظهرت نتائج الجدول (١٠) أن المتوسطات الحسابية لرؤية أعضاء هيئة التدريس، للمتطلبات اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لا تختلف باختلاف درجاتهم العلمية، حيث تراوحت بين (٤,٢٠) و(٤,٥٣)، وجميعها تقع ضمن المستوى المرتفع لأهمية توافرها. كما كشفت نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه عن عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات آراء أفراد العينة تُعزى إلى الدرجة العلمية؛ حيث بلغت قيمة F المحسوبة (١,٧٤٨)، وقيمة الدلالة الإحصائية p-value (٠,١٦٥)، وهذا يعنى أن الدرجة العلمية لا تُعد عاملًا مؤثرًا دالًا إحصائيًا فى رؤيتهم للمتطلبات اللازمة لاستخدام الذكاء الاصطناعى.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال التاسع، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال التاسع، ونصُه: ما التحديات التى تواجه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لمفردات الاستبيان فى المحور الخامس، الذى يتناول التحديات التى تواجه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، كما حُسِب المتوسط الحسابى للمحور ككل، رُتِّبت مفرداته ترتيبًا تنازليًا، كما هو موضح فى الجدول (١١):

جدول ١١

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتحديات التى تواجه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات:

الرقم	المفردة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
٣٦	يعد توفر الإمكانات اللازمة مثل: الإنترنت أمرًا ضروريًّا لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.29	0.69	٨٦٪	مرتفعة
٣٩	انعدام الشغف لدى الطلاب معلمي الرياضيات لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.21	1.30	٨٤٪	مرتفعة
٤٠	مقاومة بعض أعضاء هيئة التدريس استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.18	0.75	٨٤٪	مرتفعة
٤١	يواجه بعض أعضاء هيئة التدريس معوقات في اكتساب المعرفة اللازمة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي.	4.10	0.92	٨٢٪	مرتفعة
٣٧	ارتفاع تكلفة تطبيقات الذكاء الاصطناعي يعوق استخدامه.	4.05	0.96	٨١٪	مرتفعة
٣٤	عدم توفر الدعم المالى اللازم لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	3.95	0.70	٧٩٪	متوسطة
٣٨	عدم توافر الخبرة اللازمة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	3.68	0.86	٧٤٪	متوسطة
٣٥	ضعف البنية التحتية لمؤسسات إعداد الطالب معلم الرياضيات.	3.00	1.05	٦٠٪	متوسطة
	المحور ككل	3.93	1.00	٧٩٪	متوسطة

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (١١)- إلى ما يلى:

أن أفراد عينة الدراسة الحالية يدركون وجود تحديات فعلية تعيق استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، حيث بلغ المتوسط الحسابى لهذا المحور (٣,٩٣) بانحراف معيارى (١,٠٠). ومن أبرز هذه التحديات، -وفقًا لآرائهم- التحديات التقنية المرتبطة بتوافر الإمكانات، مثل: الاتصال الجيد بالإنترنت، حيث جاءت هذه المفردة بأعلى متوسط حسابى بلغ (٤,٢٩) وانحراف معيارى (٠,٦٩)، فى المقابل، جاءت المفردة التى تنص على "ضعف البنية التحتية لمؤسسات إعداد الطالب معلم الرياضيات" بأدنى متوسط حسابى بلغ (٣,٠٠) وانحراف معيارى (١,٠٥)، مما يعكس تباينًا فى وجهات النظر، قد يُعزى إلى تفاوت مستوى الإمكانات بين المؤسسات الجامعية. وتدل هذه النتائج على أن التحديات التقنية لاتزال تمثل أولوية رئيسة من وجهة نظر أفراد العينة، وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراستى: Zawacki-Richter et al. (٢٠١٩)؛ و Biti & Mema (2024) اللتان أكدتا أهمية توفر البنية التحتية الرقمية بوصفها شرطًا أساسيًا لاستخدام الذكاء الاصطناعى فى التعليم، وإعداد معلمي الرياضيات؛ لتعليم الرياضيات القائم على الذكاء الاصطناعى. كما أشار Zawacki-Richter et al. (٢٠١٩) إلى وجود تخوفات بين التربويين من احتمالية فرض الذكاء الاصطناعي نماذج تعليمية غير متناسبة مع الخصوصيات الثقافية والتخصصية في بعض البيئات التعليمية.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال العاشر، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال العاشر، ونصُه: ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على رؤيتهم للتحديات المرتبطة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال، حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وأُستخدم تحليل التباين أحادى الاتجاه One- Way ANOVA؛ للكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة، حول تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات ؛ وفقًا للدرجة العلمية، وكانت النتائج كما هو موضح فى الجدول (١٢) التالى:

جدول ١٢

المتوسطات، والانحرافات المعيارية، ونتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه* One- Way ANOVA *لتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات ؛ وفقًا للدرجة العلمية:

البُعد	الدرجة العلمية	ن	المتوسط	الانحراف المعيارى	النسبة المئوية	درجة البُعد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F المحسوبة	قيمة الدلالة الإحصائية p-value
البُعد الخامس: تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات	أستاذ	26	3.91	0.62	٧٨٪	متوسطة	بين المجموعات	٠,٠١٩	٣	٠,٠٠٦	٠,٠٢٠٥	٠,٩٩٦
	أستاذ مساعد	10	3.95	0.68	٧٩٪	متوسطة						
	مدرس	20	3.95	0.44	٧٩٪	متوسطة		٢١,٠٣٤	٦٩	٠,٣٠٥		
	الهيئة المعاونة	17	3.93	0.47	٧٨,٦٪	متوسطة	مع المجموعات					
	المجموع	73	2.53	1.29	51%	منخفضة	المجموع	٢١,٠٥٢	٧٢			

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (١٢)- إلى ما يلى:

تقارب المتوسطات الحسابية لآراء أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، حول التحديات المرتبطة باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؛ حيث تراوحت بين (٣,٩١)، و(٣,٩٥)، وتقع جميعها ضمن درجة متوسطة؛ مما يعكس توافقًا حول طبيعة التحديات، وتتفق مع هذه النتائج جزئيًا ما توصلت إليه دراسة Tashtoush et al. (٢٠٢٤) التى أكدت وجود تحديات تواجه معلمي الرياضيات في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، أهمها الحاجة إلى بذل جهد أكبر من الطريقة التقليدية.

وبينت نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه أن الدرجة العلمية لا تمثل عاملًا ذا دلالة إحصائية فى اختلاف وجهات النظر؛ حيث بلغت قيمة F المحسوبة (٠,٠٢٠٥)، وقيمة الدلالة الإحصائية p-value (٠,٩٩٦)؛ وهى أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية (٠,٠٥)، وهذا يؤكد عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات استجابات أعضاء هيئة التدريس وفقًا لاختلاف درجاتهم العلمية، ويُحتمل تفسير هذا التقارب فى وجهات النظر بتعرض جميع المشاركين لتجارب مهنية متقاربة، مثل: الدورات التدريبية أو ورش العمل أو الندوات ذات الصلة بتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات، وتعلمها، وتتفق هذه النتائج جزئيًا مع ما توصلت إليه دراسة Alharbi (٢٠٢٤) التى أكدت أن الدرجة العلمية لا تُعد محددًا قويًا لإدراك تلك التحديات، وعلى النقيض من ذلك، كشفت دراسة Zawacki-Richter et al. (2019)، أن أعضاء هيئة التدريس الحاصلين على درجتى: أستاذ، وأستاذ مساعد يدركون بعض تحديات- لاسيما الأخلاقية، والتقنية- بصورة أكثر وضوحًا مقارنة بغيرهم من أعضاء هيئة التدريس.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الحادى عشر، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال الحادى عشر، ونصُه: ما التصور المقترح من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لمفردات الاستبيان فى المحور السادس، الذى يتناول التصور المقترح لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، كما حُسِب المتوسط للمحور ككل، رُتِّبت مفرداته ترتيبًا تنازليًا، كما هو موضح فى الجدول (١٣):

جدول ١٣:

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتصور المقترح لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات:

الرقم	المفردة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	الدرجة
٥٠	يجب تدريب عضوء هيئة التدريس على تقنيات الذكاء الاصطناعي لإعداد طلابه.	4.68	0.46	٩٤٪	مرتفعة
٤٣	ينبغى توظيف بيئات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التدريس لدى الطلاب معلمي الرياضيات.	4.53	0.62	٩١٪	مرتفعة
٤٢	ينبغي دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في برنامج إعداد معلمي الرياضيات.	4.53	0.64	٩١٪	مرتفعة
٤٤	يجب استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم دروس الرياضيات.	4.37	0.67	٨٧٪	مرتفعة
٤٨	من المهم تصميم دورات تدريبية لعضو هيئة التدريس لاستخدام الروبوت التعليمي.	4.32	0.81	٨٦٪	مرتفعة
٤٦	يمكن توظيف الأنظمة الخبيرة في تشخيص معوقات التعلم لدى الطلاب المعلمين.	4.22	0.67	٨٤٪	مرتفعة
٤٩	يمكن استخدام الروبوت التعليمي لتدريب الطلاب على مهارات تخطيط الدروس، وتنفيذها، وتقييمها.	4.22	0.90	٨٤٪	مرتفعة
٤٥	من المهم استخدام الروبوت التعليمي في تدريب الطلاب معلمي الرياضيات، وتنمية كفاءات التدريس لديهم.	4.04	0.99	٨١٪	مرتفعة
٤٧	لا بد من دمج الروبوت التعليمي؛ لتزويد الطلاب بالمفاهيم العلمية.	3.97	0.89	٧٩٪	متوسطة
	المحور ككل	4.32	0.79	٨٦٪	مرتفعة

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (١٣)- إلى ما يلى:

أن أعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات لديهم تصور واضح لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، فقد بلغ المتوسط الحسابى للمحور (٤,٣٢) بانحراف معيارى (٠,٧٩)، مما يدل على اتفاق مرتفع بين أفراد العينة بشأن دمج هذه التطبيقات فى برامج إعداد الطلاب معلمى الرياضيات. وقد حصلت المفردة التى تنص على "يجب تدريب عضو هيئة التدريس على تقنيات الذكاء الاصطناعي لإعداد طلابه" على أعلى متوسط حسابى (٤,٦٨) بانحراف معيارى (٠,٤٦)، ما يعكس اتفاقًا واسعًا على أهمية الجانب التدريبى لعضو هيئة التدريس. فى المقابل جاءت الفقرة التى تنص على "لا بد من دمج الروبوت التعليمي؛ لتزويد الطلاب بالمفاهيم العلمية" فى أدنى المقترحات بمتوسط حسابى (٣,٩٧) وانحراف معيارى (٠,٨٩)، مما قد يشير

إلى تباين الآراء حول أولوية أو جدوى استخدام الروبوتات فى هذا السياق. وتُبرز هذه النتائج أهمية التركيز على تدريب المعلمين كركيزة أساسية فى التصور المقترح، وهو ما يتسق مع التوجهات الحديثة التى تؤكد فعالية استخدام الذكاء الاصطناعى فى التعليم تبدأ من المعلم نفسه.

النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثانى عشر، ومناقشتها:

ترتبط تلك النتائج بالسؤال الثانى عشر، ونصُه: ما أثر اختلاف الدرجة العلمية لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات على تصورهم المقترح لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات؟

للإجابة عن هذا السؤال، حُسِبت المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وأُستخدم تحليل التباين أحادى الاتجاه (One- Way ANOVA)؛ للكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة، حول مقترحات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات، وفقًا للدرجة العلمية، وكانت النتائج كما هو موضح فى الجدول (١٤) التالى:

جدول ١٤

المتوسطات، والانحرافات المعيارية، ونتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه* One- Way ANOVA *لمقترحات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات لأعضاء هيئة التدريس فى تخصصى مناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات؛ وفقًا للدرجة العلمية:

البُعد السادس:	الدرجة العلمية	ن	المتوسط	الانحراف المعيارى	النسبة المئوية	درجة البُعد	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمة F المحسوبة	قيمة الدلالة الإحصائية
التصور المقترح	أستاذ	26	4.32	0.60	٨٦٪	مرتفعة	بين	٠,٣٣٢	٣	٠,١١١	٠,٣٦٧	٠,٧٧٧
	أستاذ مساعد	10	4.48	0.53	٩٠٪	مرتفعة	المجموعات					
	مدرس	20	4.29	0.52	٨٦٪	مرتفعة	مع	٢٠,٧٦٥	٦٩	٠,٣٠١		
	الهيئة المعاونة	17	4.26	0.50	٨٥٪	مرتفعة	المجموعات					
	المجموع	73	3.73	1.23	٧٥٪	متوسطة	المجموع	٢١,٠٩٧	٧٢			

وتشير النتائج- كما يوضحها الجدول (١٤)- إلى ما يلى:

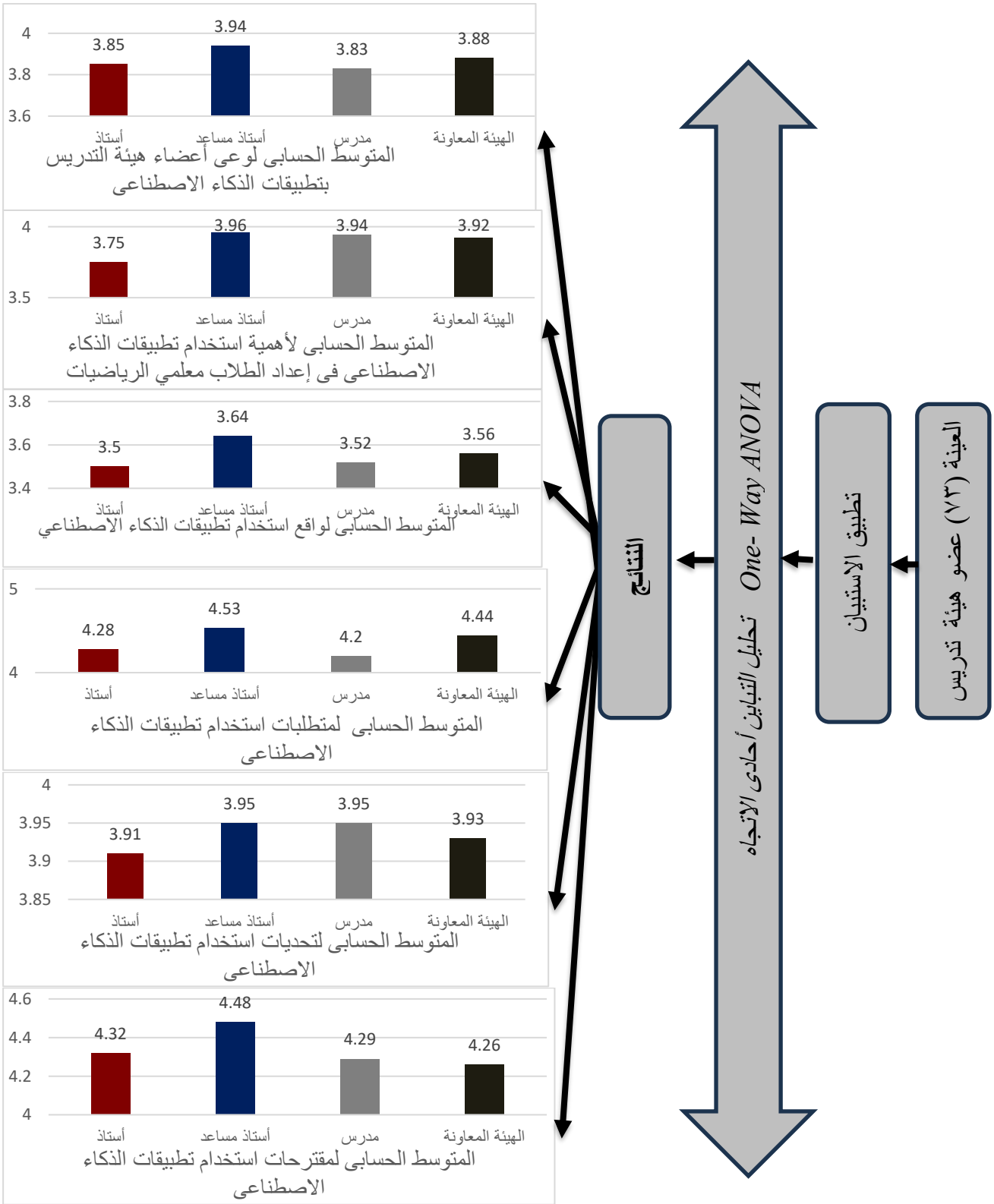
أن المتوسطات الحسابية جاءت متقاربة بين (٤,٢٦)، و(٤,٤٨)، وتقع جميعها ضمن المستوى المرتفع؛ مما يعكس اتفاقًا واسعًا على فاعلية استخدام الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات.

وبينت نتائج تحليل التباين أحادى الاتجاه أن قيمة F المحسوبة (٠,٣٦٧)، وقيمة الدلالة الإحصائية p-value (٠,٧٧٧) وهى أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥)؛ مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية الأمر الذى يعنى أن الدرجة العلمية لا تُحدث فرقًا دالًا إحصائيًا فى تصوراتهم المقترحة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات.

وقد يرجع ذلك إلى تزايد الاهتمام بتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى التعليم، وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه دراسة Alenezi (٢٠٢٤)، التى بينت أن تصورات أعضاء هيئة التدريس لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى لا تتأثر كثيرًا بالدرجة العلمية، بل يرتبط أكثر جدراتهم وتبنيهم للتقنيات الحديثة، وتتفق جزئيًا مع نتائج دراسة.Holmes et al (٢٠١٩)، التى دعمت هذا التوجه، وفى المقابل تتعارض هذه النتائج مع دراسة Chiu & Chai (2020)، التى أوضحت أن أعضاء هيئة التدريس من ذوى الدرجات العلمية الأعلى أستاذ، وأستاذ مساعد غالبًا يقدمون تصورات أكثر نضجًا لاطلاعهم الأوسع وخبراتهم البحثية.

شكل ١:

ملخص نتائج الدراسة:



خامسًا: توصيات الدراسة:

توصي الباحثة بتطبيق إطار العمل المقترح الذي تم بناؤه في ضوء نتائج الدراسة ليكون مرجعًا عمليًا في تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات وفق مستجدات تقنيات الذكاء الاصطناعي، ويتلخص فى الآتى:

إطار عمل مقترح لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمى الرياضيات

١- الرؤية

تمكين الطلاب معلمى الرياضيات فى كليات التربية من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى بفاعلية فى تعليم الرياضيات، بما يسهم فى تحقيق نواتج التعلم المستهدفة، وتعزيز الجدارات المستقبلية.

٢- الرسالة

تهيئة سياق تعليمي وتدريبي متكامل يدعم دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى برامج إعداد الطلاب معلمى الرياضيات، من خلال تطوير المناهج، وبناء قدرات أعضاء هيئة التدريس، وتوفير البنية التحتية اللازمة.

٣- الأهداف

- تعزيز وعى الطلاب معلمى الرياضيات، وأعضاء هيئة التدريس بأهمية استخدام الذكاء الاصطناعى فى تعليم الرياضيات.
- دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى جميع المقررات الدراسية المرتبطة بإعداد الطلاب معلمي الرياضيات.
- تنمية الجدارات التقنية، والتربوية الضرورية لاستخدام الذكاء الاصطناعى فى بيئات التعلم الحديثة.
- معالجة التحديات المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعى من خلال تطوير السياسات، وتفعيل آليات التقييم المستدام.
- أن يُنفذ الطلاب معلمي الرياضيات مشاريع تطبيقية، وتشجيعهم على المشاركة فى المسابقات المحلية، والدولية ذات الصلة بالذكاء الاصطناعى.

٤- آليات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى إعداد الطلاب معلمي الرياضيات:

المكونات الرئيسة للإطار

- **المحتوى التعليمى الذكى (Smart Content):**
- تحويل المحتوى النظرى لمقررات إعداد معلمي الرياضيات إلى محتوى رقمى ذكى تفاعلى.
- استخدام منصات تعليمية ذكية، مثل: Netex Learning؛ لتقديم دروس الرياضيات عبر الفيديو، والمحاكاة، والتفاعل اللحظى،
- تفعيل المحتوى التكيفى الذى يتيح فرص التعلم للطالب معلم الرياضيات وفق احتياجاته الطالب، واهتماماته، واسلوب تعلمه، وذكاءاته المتعددة؛ لتعميق الفهم الرياضياتى، وتجاوز معوقاته.
- **استخدام التطبيقات الذكية فى عمليتى التعليم، والتعلم:**
- Prodigy Math Game: لتعزيز مهارات الحساب، والتفكير المنطقى عبر التحدى، والمنافسة التفاعلية.
- GeoGebra: بناء المفاهيم الهندسية والتحليلية، وربطها بالحياة الواقعية عبر أنشطة، مثل: خرائط Google، ونظام تحديد المواقع العالمي Global Positioning System (GPS).

- PhotoMath /Math Solver: مساعدة الطلاب في حل المسائل خطوة بخطوة مع تقديم التغذية الراجعة الفورية.
- ChatGPT: دعم عضو هيئة التدريس في إعداد الدروس، وتوليد أسئلة ومشكلات رياضياتية، وشرح المفاهيم المجردة.
- Thinkster Math: تخصيص تعلم الرياضيات لكل طالب وفق مستواه، ودعم تعلمه الذاتي المتدرج.
- Khan Academy AI،Socratic by Google: تقديم موارد داعمة، ومتنوعة؛ لفهم المفاهيم الرياضياتية الصعبة بطرق متعددة.
- **تدريب الطلاب معلمي الرياضيات، وأعضاء هيئة التدريس فى تخصصي المناهج وطرق تدريس الرياضيات، والرياضيات:**

– عقد ورش عمل تدريبية في استخدام التطبيقات الذكية في تعليم المفاهيم الرياضياتية المختلفة.

– إعداد دروس نموذجية تعتمد على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتنفيذها أثناء التدريب الميداني.

– تضمين أنشطة تعاونية قائمة على التقنيات الجغرافية والتفاعلية، ودمجها بمفاهيم رياضياتية، مثل: دمج خرائط Google Maps، والمستوى الإحداثي.

– إعداد كتيبات، وأدلة إرشادية تفصيلية حول كيفية استخدام كل تطبيق عمليًا.

- **المشاريع الصفية والبحثية:**

– تنفيذ الطلاب معلمي الرياضيات مشاريع تطبيقية، مثل: تصميم خرائط تفاعلية باستخدام GeoGebra، أو برمجة روبوت؛ لتحديد المواقع.

– تحفيز الطلاب معلمي الرياضيات للمشاركة في مسابقات الذكاء الاصطناعى وتطوير دروس تفاعلية مدمجة بأدوات الذكاء الاصطناعى.

- **آليات التقويم الذكي والتطوير:**

– استخدام أدوات التقويم الذكية، مثل: منصة Class Analytics AI؛ لتقييم التدريس التجريبي.

– توجيه الطلاب معلمي الرياضيات إلى التعلم ذاتي عبر المنصات الإلكترونية التى تقدم تغذية راجعة آنية، مثل: Netex Learning، والذى يُقدم محتوى رقمي ذكي مدمج بداخله أدوات تفاعلية وتقييم ذاتي، يتيح لعضو هيئة التدريس متابعة نشاط طلابه، وتحليل أدائهم.

– تنفيذ استبيانات إلكترونية دورية؛ لقياس فاعلية التطبيقات المستخدمة، ومدى تقبلها من الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس.

– توثيق نواتج التعلم باستخدام وسائط متعددة، مثل: المطويات، والحائط تفاعلي، والملصقات رقمية.

- **دور أعضاء هيئة التدريس:**

– يصير دور عضو هيئة التدريس موجه للطلاب المعلمين نحو الاستخدام الأمثل للتطبيقات الرقمية.

– تفعيل التعلم القائم على حل المشكلات والمشروعات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى في البيئة الصفية وخارجها.

- **متطلبات تطبيق إطار العمل:**

– توفير الدعم الإداري والتشريعي من كليات التربية على مستوى جامعات جمهورية مصر العربية.

- عقد شراكات بين كليات التربية والجهات التقنية المتخصصة فى الذكاء الاصطناعى.
- تطوير السياسات التربوية بما يسمح بدمج الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد معلمي الرياضيات.
  - **رصد التحديات المحتملة وآليات التغلب عليها**
- التصدى لضعف الوعي أو المقاومة للتغيير من خلال حملات توعية ومشاركة أمثلة واقعية ناجحة.
- التغلب علي تحدى نقص المهارات التقنية عبر التدريب المستمر وبرامج التطوير المهني.
- مواجهة تحدى محدودية الموارد بالشراكات وتوظيف الموارد المجانية والمفتوحة.
- التغلب على خوف عضو هيئة التدريس بتوضيح دور الذكاء الاصطناعي كمساعد له.

سادسًا: البحوث المقترحة:

- أثر استخدام Prodigy Math Game على دافعية الطلاب المعلمين نحو تعليم الرياضيات.
- فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى في تنمية مهارات التواصل الرياضياتى لدى الطلاب المعلمين.
- تطوير برنامج إعداد الطالب المعلم بكليات التربية في جمهورية مصر العربية فى ضوء التجارب الدولية فى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى.
- أثر استخدام نموذج قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعى في تنمية بعض المفاهيم الرياضياتية لدى الطلاب المعلمين.
- أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى في تنمية الكفاءة الذاتية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.
- علاقة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى بتحقيق العدالة في تعليم الرياضيات، وتعلمها.
- أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى اتجاهات واستعداد الطلاب المعلمين لتعليم الرياضيات.

قائمة المراجع:

أمل على سلطان، عبير الطويل محمد. (٢٠٢٤). تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودورها في تحقيق التواصل المعرفي للطلبة ذوي الهمم في جامعة أسيوط. *مجلة البحث العلمى فى التربية*، ٢٥(١٠)، 173-119. DOI: 10.21608/jsre.2024.311265.1720

حسن بن سلمان الفيفي. (٢٠٢٢). واقع توظيف تطبيقات تقنية الذكاء الاصطناعي في التعليم بالجامعات السعودية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس جامعة طيبة أنموذجاً. *مجلة كلية التربية طنطا*، ٨٥(١)، ٧١٧-٧٩٥.

حنان حمدان العوفى، وتغريد عبد الفتاح الرحيلى. (٢٠٢٢). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى وتنمية القدرات الابتكارية فى تدريس مقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة المعلمات فى المدينة المنورة. *المجلة العربية في التربية للتربية النوعية*، ٥(٢٠)، ١٥٧- ٢٠٢.

رضا مسعد السعيد. (٢٠٢٣). تطبيقات نماذج الذكاء الاصطناعى "ChatGPT" فى المناهج وطرق التدريس: الفرص المتاحة والتهديدات المحتملة، *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٦(٤)، ١٠-٢٣.

رياض زورقي، وأميرة فالتة. (٢٠٢٠). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالى العالم. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٤(١٢)، ١-١٢.

سامية فاضل الغامدى، لينا بنت أحمد بن خليل. (٢٠٢٠). واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس التربية الخاصة بمدينة جدة من وجهة نظر المعلمات و الاتجاه نحوها. *مجلة جامعة الملك سعود للعلوم التربوية*، ٨(١)، ٥٧-٧٦.

سعود مترك سياف. (٢٠٢٤). متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، ٧(٢)، ٩٧- ١٣٠.

سلوى سالم برزنجى. (٢٠٢٤). واقع توظيف معلمي الرياضيات لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بالمدينة المنورة. *مجلة جامعة بيشة للعلوم التربوية*، ٧(١)، ١٦٠-١٨٧.

صابرين محمد عبد القادر. (٢٠٢٤). واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بجامعة مدينة السادات (رسالة الماجستير). كلية التربية جامعة مدينة السادات.

صباح عيد الصبحى. (٢٠٢٠). واقع استخدام أعضاء هيئة التدريس بجامعة نجران لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم الجامعي. *مجلة العلوم التربوية*، ٤٤(٤)، ٣١٩-٣٦٨.

عبدالله موسى موسى. (٢٠٢٣). فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تنمية التحصيل المعرفي والمهارات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين. *مجلة دراسات تربوية ونفسية*، ١٩(١)، ٧٧-٩٦.

فردوس إياد حلمى. (٢٠٢٣). درجة وعى معلمات المرحلة الأساسية فى المدارس الخاصة لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مادة الرياضيات [رسالة ماجستير] كلية الآداب والعلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط.

المجلس الأعلى للجامعات. (٢٠٢٣). الدليل الاسترشادى لضوابط استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى التعليم العالى والبحث العلمى. https://scu.eg/download/guidance-guide-to-controls the-use-of-artificial-intelligence-in-higher-education-and-scientific- research.

محمد حمد العتل، وإبراهيم غازى العنزى، وعبد الرحمن سعد العجمى. (٢٠٢١). دور الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بالكويت، *مجلة الدراسات والبحوث التربوية*، ١(١)، ٣٠- ٦٥.

منى بنت عبدالله بن محمد. (٢٠٢٠). متطلبات تفعيل الذكاء الاصطناعي فى تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر الخبراء. *مجلة كلية التربية*، ٢٠(٢)، ٢٧-٩٢.

نجاة عبد اللاوي. (٢٠٢١). إسهامات الذكاء الاصطناعي و التكنولوجيا الحديثة في تطوير و تحسين العملية التعليمية. *المجلة العربية في للتربية*، ٤٠(٢)، ١٩١-٢٠٥.

نورة محمد السعودى. (٢٠٢٣). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في سياق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في مدينة بريدة. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٨(٣٠)، ٤٧٣-٥١٦.

هديل أحمد وقاد، مها فائز الدوسري، هند فائز الدوسري (٢٠٢٤) درجة توظيف تطبيقات الذكاء الإصطناعي

التوليدي في مهارات التدريس من وجهة نظر طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى. *المجلة العربية للنشر العلمي، ٧* (٦١)،٢٢٩- ٢٦٠.

هيفاء إسماعيل عمار، وهندة سالم ماطوسى. (2022). دور الذكاء الاصطناعى فى تحسين جودة مخرجات التعلم: المنصات الرقمية أنموذجًا. *مجلة كلية التربية جدة العالمية الأهلية*، ٢ (٩)، ١-١٧.

وائل عبدالله محمد. (٢٠٢١). تحليلات تعلم الرياضيات فى عصر استخدام الذكاء الاصطناعى. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤(٤)، ١٣٥-١٤٤.

Alam, G., Wiyono, B., Burhanuddin, Muslihati & Mujaidah, M. (٢٠٢٤). Artificial Intelligence in Education world: opportunities, challenges, and future research recommendations. *Jurnal Pendidikan dan Kajian Keislama, 3*(2), 222- 234. https://ejournal.unu.ac.id/index.php/fhm/article/view/350/162.

Awang, L., Yusop, F., & Danaee, M. (2025). Current practices and future direction of artificial intelligence in mathematics education: A systematic review. *International Electronic Journal of Mathematics Education, 20*(2), 1-14. https://doi.org/10.29333/iejme/16006.

Baker, T. and Smith, L. (2019). *Educ-AI-Tion Rebooted? Exploring the Future of Artificial Intelligence in Schools and Colleges*. https://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted.

Baky, N. (2022). The Effectiveness of an Artificial Intelligence Based Learning Environment in Developing Academic Achievement, Decision-Making Skills and Attitude towards Technology Among the Female Students of the College of Education at King Khalid University Considering of Kolb's Model. *Journal of Education Sohag Universit, 96*(2), 1-45. DOI:10.21608/EDUSOHAG.2022.228910.

Biti, T. & Mema, O. (2024). Enhancing Mathematics Education with Artificial Intelligence. *European Integration Realities and Perspectives. Proceedings, ١٩*, 518- 523. https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/.

Chiu, T. K. F., & Chai, C. S. (2020). Sustainable Curriculum Planning for Artificial Intelligence Education: A Self-determination Theory Perspective.. *Sustainable journal,12*(14), 2-18. DOI:10.3390/su12145568.

Cioffi, R., Travaglioni, M., Piscitelli, G., Petrillo ,A. & Felice, F. (2020). Artificial Intelligence and Machine Learning Applications in Smart Production: Progress, Trends, and Directions, *Sustainable journal, 12*(2), 492. https://doi.org/10.3390/su12020492.

Corpuz, L., Lardizabal, E., Torno, A. & Gabayan, V. (2025). Dreams and Wishes: The Dawn of AI in the Education Setting. *American Journal of Educational Research, 13*(1), 17-22. doi: 10.12691/education-13-1-2.

Deakin University. (2014). *Deakin and IBM unite to revolutionise the student experience.* http://www.deakin.edu.au/news/images/Deakin%20IBM.

Aldowah, H., Rehman, S. Samar Ghazal, S. & Umar, I. (2017). Internet of Things in Higher Education: A Study on Future Learning. *Journal of Physics, 892* (1), 1-10. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/892/1/012017.

Alenezi , W. (2024). Potentiality and Apprehensions of Artificial Intelligence in Education: Perspectives of Education Staff. *International Journal of*

Education in Mathematics, Science and Technology, 12 (4), 942-956. https://eric.ed.gov/?id=EJ1443590.

Ferikoğlu, D. & Akgün, E. (2024). An Investigation of Teachers' Artificial Intelligence Awareness: A Scale Development Study. *Malaysian Online Journal of Educational, 10*(3), 215-231. DOI:10.52380/mojet.2022.10.3.407.

Fteiha, M., Najdawi, A. & Alsalhi , N. (2024). Knowledge and Attitudes of Faculty Members Regarding Artificial Intelligence (AI): A Case Study in Higher Education. *Eurasian Journal of Educational Research, 110*(110), 236- 253. https://ejer.com.tr/manuscript/index.php/journal/article/view/1671/433.

GeoGebra. (2023). GeoGebra Math Software. https://www.geogebra.org.

Gul, S., Asif, M., Yasir, M., Majid, A., & Arshad, S. (2017). A Survey on Role of Internet of Things in Education. *International Journal of Computer Science and Network Security, 17*(5), 159–165.

Alharbi, M. (2024). The role of artificial intelligence in advancing English as a foreign language teaching at Saudi universities. *World on Journal Educational Technology Current Issues, 16*(3),181-200. DOI:10.18844/wjet.v16i3.9311.

Harvard University. (2025). *OpenAI ChatGPT Edu.* https://www.huit.harvard.edu/openai-chatgpt-edu.

Haseski, H. (2019). What Do Turkish Pre-Service Teachers Think About Artificial Intelligence?. *International Journal of Computer Science Education in Schools Schools,3*(2), 1-19. DOI:10.21585/ijcses.v3i2.55.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). *Artificial intelligence in education*. how digital technologies can serve humanity (pp.621-653). *OECD Publishing.*

Ingraham, K., Romualdo, A., Scruggs, A., Imperiale, E., Dieker, L. & Hughes, C. (2021). *Developing an Immersive Virtual Classroom: TeachLivE A Case Study*. DOI:10.4018/978-1-7998-4960-5.ch006.

Isave , S. (2024). A study of the use of artificial intelligence by student-teachers. *E- methodology, 10*(10),123-134. DOI:10.15503/emet2023.123.134. *Journal of Social Studies Education Research, 15*(4), 163- 196.

Khosravi, H., Shum, S., & Knight, S., Chen, G. & Conati, C. (2022). Explainable Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education Artificial Intelligence, 3,* 1-22. DOI:10.1016/j.caeai.2022.100074.

Kumar. (2023). Faculty members' use of artificial intelligence to grade student papers: a case of implications. *International Journal for Educational Integrity, 19*(9), 1-10. https://doi.org/10.1007/s40979-023-00130-7.

Mah, D. & Groß, N. (2024). Artificial intelligence in higher education: exploring faculty use, self-efficacy, distinct profiles, and professional development

needs. *nternational Journal of Educational Technology in Higher Education*, *21*(58), 1-17. https://doi.org/10.1186/s41239-024-00490-1.

Mahmoud, K. (2025). The Reality of Using Artificial Intelligence Technology in Teaching by Hail University Professors. *Journal of Ecohumanism, 4*(2), 957-978. DOI:10.62754/joe.v4i2.6383.

Mangahigh. (2023). Mangahigh Math Games. https://www.mangahigh.com.

Math Solver. (2023). Microsoft Math Solver. https://mathsolver.microsoft.com.

Meredith, W. (2021). The steep cost of capture. *interactions 28*(6), 50–55. https://doi.org/10.1145/3488666.

Al Mnhrawi, D. (2023). A systemic approach for implementing AI methods in Education during the COVID-19 pandemic: higher education in Saudi Arabia. *World Journal of Engineering, 20*(5), 808–814. DOI 10.1108/WJE-11-2021-0623.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

———————————. (2024). *Artificial Intelligence and Mathematics Teaching A Position of the National Council of Teachers of Mathematics*. https://www.nctm.org/standardpositions/PositionStatements/Artificial-Intelligence-and-Mathematics- Teaching.

Nelson, J., Orunbon, N., Adeleke, A. & Lee, M. (٢٠٢٤).The AI Revolution In Higher Education: Navigating Opportunities, Overcoming Challenges, And Shaping Future Directions. *Educational Administration Theory and Practice Journal, 30*(5),14187-14195. DOI:10.53555/kuey.v30i5.6422.

Opesemowo, O. A. G., & Adewuyi, H. O. (2024). A systematic review of artificial intelligence in mathematics education: The emergence of 4IR. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 20*(7), 1-11. https://doi.org/10.29333/ejmste/14762.

PhET. (2022). *Interactive Simulations for Math and Science. University of Colorado Boulder*. https://phet.colorado.edu.

PhotoMath. (2023). PhotoMath App. https://photomath.com.

Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *26*(2), 582-599. DOI:10.1007/s40593-016-0110-3.

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education.* Polity Press.

Al-Shammari, A. & Al-Enezi, S. (2024). Role of Artificial Intelligence in Enhancing Learning Outcomes of Pre-Service Social Studies Teachers. *Journal of Social Studies Education Research, 15*(4), 163- 196. https://jsser.org/index.php/jsser/article/view/5787.

Sharawy, F. S. (2023).*The Use of Artificial Intelligence in Higher Education: A Study on Faculty Perspectives in Universities in Egypt* [Master's Thesis, the American University in Cairo]. AUC Knowledge Fountain. https://fount.aucegypt.edu/etds/2095.

Al-Sharidah, M., & Alkramiti, A. (2024). Teachers' perceptions towards using artificial intelligence in mathematics education. *Amazonia Investiga, 13*(84), 43-60. https://doi.org/10.34069/AI/2024.84.12.3.

Vera, F. (2023). Faculty Members' Perceptions of Artificial Intelligence in Higher Education: A Comprehensive Study. *transformar electronic journal, 4*(3), 55-68. https://orcid.org/0000-0002-4326-1660.

Damoah, O & Adzo Baku, A.A (2021). *Differences in African Foreignbased Higher Education in Ghana,* IN: Tsang, D., Kazeroony, H (eds). Management Education and Automation, Routledge.

Ingraham, K., Romualdo, A., Scruggs, A. & Imperiale, E. (2021). *Developing an Immersive Virtual Classroom: TeachLivE – A Case Study*. Current and Prospective Applications of Virtual Reality in Higher Education (pp.118-144). DOI:10.4018/978-1-7998-4960-5.ch006.

Stanford University. (2020). *Artificial Intelligence Teaching Guide.* https://teachingcommons.stanford.edu/teaching-guides/artificial.

Tashtoush, A., Wardat, Y., Rommel, R. & Saleh, S. (2024). Artificial Intelligence in Education: Mathematics Teachers' Perspectives, Practices and Challenges. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics, 5*(1), 60-77. DOI: https://doi.org/10.52866/ijcsm.2024.05.01.004 .

The 13th International Conference on Education, Research and Innovation (ICERI). (٢٠٢٣). Zhejiang University, Hangzhou, China. http://www.iceri.org.

University of Central Florida. (2017). *TeachLivE: Teaching and Learning in a Virtual Environment.* https://www.ucf.edu/research/research-project/teachlive/.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education—Where Are the Educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*, (1), 1-27. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0.