درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمدارس محافظة ظفار

إعداد

د/ هشام عبدالواحد السني

أستاذ مساعد تقنيات التعليم – جامعة ظفار – سلطنة عمان

د/ صباح عبدالله السيد

أستاذ مساعد المناهج وطرائق تدريس الرياضيات – جامعة ظفار – سلطنة عمان

د/ يوسف أحمد البرعمي

أستاذ مساعد المناهج وطرائق تدريس الرياضيات– جامعة ظفار – سلطنة عمان

د/ صبحي أحمد سليمان

أستاذ مشارك تقنيات التعليم – جامعة ظفار – سلطنة عمان

درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمدارس محافظة ظفار

د/ هشام عبدالواحد السني ود/ صباح عبدالله السيد ود/ يوسف أحمد البرعمي ود/صبحي أحمد سليمان *

المستخلص:

استهدف هذا البحث تعرُّف درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمدارس محافظة ظفار والتحديات التي تواجه تطبيقها، ولتحقيق ذلك أعد الباحثون: استبيان لقياس درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وقياس التحديات التي تواجه تطبيقها بمدارس محافظة ظفار بالمرحلة الثانويَّة، وقد اتّبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي، وتكوَّنت عينة البحث (٥٠) معلم ومعلِّمة رياضيات بالمرحلة الثانوية بمدارس محافظة ظفار بسلطنة عمان في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٣-٢٠٢٤م، وقد تم التوصل إلى عدة نتائج أهمها: جاءت درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمدارس محافظة ظفار بدرجة كبيرة، كما أظهر البحث وجود درجة كبيرة من التحديات سواء الفنية أو الشخصية التي تواجه معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية أثناء توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، وفي ضوء النتائج التي تمَّ التوصُّل إليها؛ أوصي الباحثون بعدة توصيات أهمها: تصميم وتبني سياسات وبرامج وخطط عمل لدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات، نشر الوعي حول استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات، توفير فرص للمعلمين للمشاركة في الورش التدريبية في مجال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وإجراء المزيد من الدِّراسَات والبحوث حول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.

* **د/ هشام عبدالواحد السني:** أستاذ مساعد تقنيات التعليم – جامعة ظفار – سلطنة عمان.

د/ صباح عبدالله السيد: أستاذ مساعد المناهج وطرائق تدريس الرياضيات – جامعة ظفار – سلطنة عمان.

د/ يوسف أحمد البرعمي: أستاذ مساعد المناهج وطرائق تدريس الرياضيات– جامعة ظفار – سلطنة عمان.

د/صبحي أحمد سليمان: أستاذ مشارك تقنيات التعليم – جامعة ظفار – سلطنة عمان.

Abstract:

This research aims to identify the degree to which secondary school mathematics teachers employ artificial intelligence (AI) applications in schools in Dhofar Governorate. To achieve this the researchers create a questionnaire to measure the degree of AI application among secondary school mathematics teachers and the challenges they face in Dhofar Governorate schools. The researchers followed the descriptive analytical method, and the research sample consisted of (50) mathematics teachers at the secondary schools in the Dhofar Governorate in the second semester of the academic year 2023-2024.

The study revealed that secondary school mathematics teachers in Dhofar Governorate have a high degree of employment of artificial intelligence (AI) applications in their teaching practices. Despite the high degree of AI application, the study identified a significant number of challenges faced by secondary school teachers when employing AI applications in teaching mathematics. These challenges encompass both technical and personal aspects, indicating a multifaceted nature of obstacles encountered in integrating AI into educational practices. Based on the findings of the study, the following recommendations are suggested by the researchers: Designing and adopting policies, programs, and action plans to integrate artificial intelligence (AI) applications into teaching and learning mathematics, raising awareness about the use of artificial intelligence (AI) applications in teaching and learning mathematics, providing opportunities for teachers to participate in training workshops in the field of using artificial intelligence (AI) applications in education, and Conducting further studies and researches on applications of artificial intelligence (AI) in teaching mathematics.

مقدمة البحث:

يتميز العصر الحالي بالتقدم التقني المتسارع الذي أصبح له تأثير في كافة مجالات الحياة، وأصبحت الألة تقوم بالعديد من أعمال البشر، وظهر ما يعرف بالذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence وسعت الدول لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في كافة مجالات الحياة، وبدأت تظهر تطبيقاته في كثير من المجالات ومنها التعليم، وعقدت القمة العالمية للذكاء الاصطناعي في ٢٠٢٠ لتعكس اهتمام الدول بالذكاء الاصطناعي.

وتعد تقنية تطبيق الذكاء الاصطناعي واحدة من أفضل التطبيقات التكنولوجية المتقدمة في العصر الثاني للآلة، ويتم الاستفادة منها داخل المؤسسات التعليمية بصفة عامة وبشكل متواتر وسريع لانتشار المفاهيم والتطبيقات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم (الشريف، ٢٠٢٢).

ويشير مصطلح الذكاء الاصطناعي إلى مجموعة من تقنيات علوم الحاسب الآلي التي تمكن الأنظمة من أداء المهام التي تتطلب عادة الذكاء البشري، مثل الإدراك البصري وتعرف الكلام واتخاذ القرار وترجمة اللغة(Holder et al., 2018) ، وترتكز فلسفة الذكاء الاصطناعي على قيام الآلة بمحاكاة العقل البشري من خلال أنظمة الحاسب الآلي بحيث تكون قادرة على التعليم وجمع البيانات وتحليلها وإيجاد العلاقات بينها واتخاذ القرارات بحيث إن الآلة تستطيع التفكير فتتعلم وتقرر وتتصرف كالإنسان (مختار، ٢٠٢٠؛ زروقي وفالتة، ٢٠٢٠).

وعرف الغامدي والفراني (٢٠٢٠) الذكاء الاصطناعي بأنه: أحد علوم الحاسب المتقدمة، ويمثل أحد تقنيات الثورة الصناعية الرابعة، ويهتم هذا العلم بشكل خاص بتصميم وابتكار ماكينات ونظم محوسبة، لديها القدرة على أداء العديد من المهام والعمليات بصورة مماثلة للإنسان.

وعرفه حبيب (٢٠١٧) بأنه فرع من فروع الكمبيوتر، يهدف إلى خلق آلات ذكية، وقد تصبح جزءًا أساسيًا من صناعة التقنية، وتتميز البحوث المرتبطة بالذكاء الاصطناعي بأنها ذات تقنية عالية ومتخصصة، وتشمل المشاكل الأساسية للذكاء برمجة أجهزة الكمبيوتر لبعض الصفات، مثل: المعرفة، المنطق، وحل المشكلات، والإدراك ، والتعلم، والتخطيط، والقدرة على التلاعب وتحريك الأشياء، وتعتبر هندسة المعرفة جزءًا أساسيًا من أبحاث الذكاء الاصطناعي.

ويتمتع الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص حصرها النجار (٢٠١٢) منها: استخدام الذكاء الاصطناعي في حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومة الكاملة، القدرة

على التفكير والإدراك، اكتساب المعرفة وتطبيقها، والقدرة على التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة، القدرة على استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.

ويتوقع خلال العقود المقبلة أن تشهد تطبيقات الذكاء الاصطناعي المزيد من التطور، وعلى أساس تلك التوقعات تم التمييز بين الأنماط الموجودة حاليًا، وما يتوقع الوصول إليه ثلاثة أنماط، على النحو التالي:(Gherhes, 2018 ; Miaihe & Hodes, 2017)

١-**الذكاء الاصطناعي المحدود:** Artificial Narrow Intelligence ويعرف بالذكاء الاصطناعي الضعيف (Weak AI)، ويشير إلى أداء المهام الصغيرة، أي المهام الجزئية المحددة بشكل موجز: مثل تعرف الوجوه، والبحث عن المعلومات عبر الانترنت، وقيادة السيارة بشكل تفوق الأداء البشري، بصرف النظر عن المهمة المحددة، وذلك باستخدام التعلم الآلي وأدوات التعلم العميق.

٢-**الذكاء الاصطناعي العام:** General Artificial Intelligence: ويعرف بالذكاء الاصطناعي القوي (Strong AI)، ويشير إلى تصميم آلات لها قدر من الذكاء مماثل للذكاء البشري، ويمكنها أن تقوم بكافة المهام البشرية بصورة تامة، ويتوقع أن تستمر الأبحاث والدراسات في هذا المجال حتي عام ٢٠٤٠.

٣-**الذكاء الاصطناعي الفائق:**Artificial Super Intelligence ويشير الذكاء الاصطناعي الفائق إلى تميز الآلات بقدرات خارقة تفوق قدرات البشر، ويتوقع الحصول على أو تصميم آلات بهذه الكيفية بحلول عام ٢٠٦٠ ، وهي توقعات ليست قطعية، وهناك العديد من المخاوف حول وصول الذكاء الاصطناعي إلى هذا المستوي الفائق.

ويمكن إجمال أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي من المناسب توظيفها في العملية التعليمية ولها إسهامات بالغة الأهمية فيها تبعًا لما أوردته عدد من الدراسات والأدبيات كدراسة الصبحي والفراني (٢٠٢٠)، وشعبان (٢٠٢١)، وقشطي (٢٠٢٠) كالآتي: روبوتات الدردشة الذكية، وأنظمة التدريس الذكية، والتعليم التكيفي الذكي، وتقنية الواقع المعزز والواقع الافتراضي، والروبوتات التعليمية الذكية، والألعاب التعليمية الذكية، والتقييم الذكي.

والتعلم في ظل تقنيات الذكاء الاصطناعي يضفي جوًا من المتعة والحيوية والتجديد؛ فيقبل الطالب بشغف على التعلم ويعيش تجربة رائعة وثرية، وهذا ما أكدته كاسي Casey (2022)، حيث تسمح تقنيات الذكاء الاصطناعي للمتعلمين بالقيام بأنشطة تجريبية تفاعلية نشطة؛ مما يعزز فيهم الرغبة في التعلم، ويعمل على تحفيز الإبداع والمشاركة، وتحقيق نتائج تعليمية رائعة فينتقل التعلم من مجرد تعلم موضوع إلى الشعور بالمحتوي.

ومعلم الرياضيات هو العنصر الأساسي لعملية تعليم الرياضيات، حيث يقع عليه الكثير من العبء لتحقيق أهداف الرياضيات، لتنمية التفكير والإبداع لدى الطلاب، مما يجعله مختلفًا عن معلمي المواد الأخرى، وينبغي أن يكون مفكرًا مبدعًا يحفز المتعلمين للتفكير والابتكار، قادرًا على توجيه الطلاب إلى استخدام أنماط التفكير المختلفة ليس فقط في حل المسائل وإنما في حل المشكلات اليومية (حمود، ٢٠٠٥). كما أوضح التمار (٢٠٢٠) إلى تطوير التعليم يبدأ بتطوير مستوى أداء المعلم وتأهيله، وتعزيز دوره للنهوض بالنشء؛ لتحقيق النجاح. فالثورة المعرفية والتقنية التي أثرت على حياة الإنسان العملية والعلمية قامت على الرياضيات وأثرت بصوره مباشرة على دور معلم الرياضيات في تدريس مادة الرياضيات.

وأشار المؤتمر الدولي للذكاء الاصطناعي والتعليم الذي تم عقده في ٢٦ – ٢٧ يونيو ٢٠٢٠ في مدينة تيناجين الصينية إلى ضرورة تغيير أدوار المعلم في ظل تقنية الذكاء الاصطناعي، حيث يساعد الذكاء الاصطناعي على الدقة والتنوع في التدريس، وذلك لتعزيز التنمية الشاملة للطالب، وناقش المؤتمر دور المعلم ومكانته في بيئة التكنولوجيا الجدية..
(Liu & Wang, 2020).

كما ناقش الملتقي الوطني للذكاء الاصطناعي والتعليم الذي نظمته وزارة التربية والتعليم ممثلة باللجنة الوطنية للتربية والثقافة والعلوم في السادس من شهر أكتوبر ٢٠٢٠ عبر تقنية الاتصال المرئي، وكان عنوانه استشراف المستقبل تطبيقات رائدة؛ ناقش بناء قدرات المعلم العماني وتأهيله في استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في الحصص المدرسية (اللجنة الوطنية العمانية للتربية والثقافة والعلوم، ٢٠٢٠).

وبلاشك أن تعليم الرياضيات يتطلب معلمًا متجددًا في تدريبه وإعداده؛ ليكون مواكبًا للأحداث والمتغيرات من حوله، وبالتالي يتمكن من تحقيق الأهداف المنشودة من تدريس مادته في ظل الثورات التكنولوجية والعلمية التي يشهدها العالم في الوقت الحاضر.

وحيث إن معلم الرياضيات أحد عناصر العملية التعليمية وأهمها، لذلك معرفته ووعيه باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات مهم وضروري، لذا يسعي البحث الحالي إلي تعرف درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بسلطنة عمان لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحديات استخدامها من وجهة نظرهم.

مشكلة البحث:

تماشيا مع رؤية عمان ٢٠٤٠ التي وضعت تقنية المعلومات والاتصالات كأحد القطاعات الممكنة والمحفزة للقطاعات الاقتصادية الإنتاجية والخدمية، اعتمدت حكومة سلطنة عمان البرنامج الوطني للاقتصاد الرقمي الذي يمثل التوجه الاستراتيجي لبناء اقتصاد رقمي مزدهر

يساهم بفعالية في الناتج المحلي الاجمالي ويعتبر استكمالا لاستراتيجيات الرقمنة في السلطنة بداية من من استراتيجية عمان الرقمية في عام ٢٠٠٣ ثم الاستراتيجية الوطنية للنطاق العريض في عام ٢٠١٤. ويحتوي البرنامج الوطني للاقتصاد الرقمي على مجموعة من البرامج التنفيذية متوسطة المدى مثل: برنامج التحول الرقمي الحكومي، وبرنامج البنى الأساسية، وبرنامج الصناعة الرقمية، وبرنامج التجارة الإلكترونية، وبرنامج الذكاء الاصطناعي والتقنيات المتقدمة، وبرنامج الفضاء (البرنامج الوطني للذكاء الاصطناعي، ٢٠٢٤).

كما فرضت العديد من القوي حاجة ماسة على النظم التعليمية كلها بضرورة الانطلاق نحو المستقبل؛ مما يجعل أدوار المعلم تتغير على نطاق كبير ومستمر، ولعل من أهم هذه القوي (الثورة الصناعية الرابعة)، وتركيزها الشديد على توظيف الذكاء الاصطناعي (artificial intelligence) في مناحي الحياة كافة، الأمر الذي يستدعي إعداد المعلمين الرقميين الذين يجب عليهم التكيف مع التعليم في المستقبل، فوفقًا لما قاله ميترا (Mitra, 2014) فإن التعليم سيكون ذاتي التنظيم، وستلعب التكنولوجيا دورًا رئيسًا في تقديم التعليم وفي توفير دعم للمتعلمين.

وعليه فقد تغير دور المعلم والمتعلم، كما تأثرت المقررات ومحتواها، وأجهزة العرض، والوسائل الخاصة بكل مقرر وأنشطتها، كما تغيرت طرائق التعليم والتعلم، وظهرت العديد من المفاهيم الحديثة في التعليم، كالتعليم الإلكتروني والتعليم عن بعد وغيرها من المفاهيم المرتبطة بتقنيات الذكاء الصطناعي في الميدان التعليم(الحربي، ٢٠١٩).

وأكدت فلسفة التعليم العمانية على أهمية تعزيز القدرة على التعامل مع معطيات العصر والتكنولوجيا الحديثة، وتعزيز القدرة على التعامل مع معطيات العصر والتكنولوجيا الحديثة، وتعزيز إنتاج المعرفة والتكنولوجيا ونشرها، والوعي بأهمية الأمن المعلوماتي وقضايا التقنية والشبكات (مجلس التعليم، ٢٠١٧).

وأشارت بعض الدراسات إلى أهمية تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأنظمة التعليم الذكي، والمحتوي الذكي وتقنية الواقع الافتراضي في المناهج الدراسية، ومنها دراسة مختار (٢٠٢٠)، ودراسة صدقة (٢٠٢٣) ورغم أن هذه الدراسات ركزت على الذكاء الاصطناعي، إلا أنه توجد ندرة في الدراسات المنشورة التي ركزت على هذا الموضوع على حد علم الباحثين.

كما يعد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية من التوجهات البحثية الحديثة، وقد جاء ضمن توصيات عدة مؤتمرات حول الذكاء الاصطناعي وتوظيفه في العملية التعليمية لتحسين جودة التعليم، (المؤتمر السابع عشر لوزارة التعليم العالي في الوطن العربي،

٢٠١٩)، (المؤتمر السنوي الحادي عشر للمنظمة العربية لضمان جودة التعليم، ٢٠١٩)، (المؤتمر الافتراضي العالمي لدعم منظومة الابتكار وريادة الأعمال والذكاء الاصطناعي، ٢٠٢١).

في ضوء ما تم عرضه، يسعي البحث الحالي إلى تحديد درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بسلطنة عمان لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحديات استخدامها من وجهة نظرهم، وينبثق من هذه المشكلة السؤال الرئيس التالي:

ما درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بسلطنة عمان لتطبيقات الذكاء الاصطناعي وتحديات استخدامها من وجهة نظرهم؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١-ما درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بسلطنة عمان لتطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

٢-ما تحديات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس من وجهة نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية؟

٣-ما الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول كل من واقع، وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين وفقا لمتغيرات البحث (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

١- تعرف درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بسلطنة عمان لتطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل الفصول الدراسية.

٢- الكشف عن تحديات توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بسلطنة عمان لتطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل الفصول الدراسية.

٣- تحديد الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول كل من واقع، وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين وفقا لمتغيرات البحث (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).

أهمية البحث:

قد يساعد هذا البحث على:

١. **استخلاص المؤشرات** التي تحدد درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بسلطنة عمان لتطبيقات الذكاء الاصطناعي داخل الفصول الدراسية وتحديات استخدامها من وجهة

نظرهم، حيث يكتسب البحث أصالته من خلال حداثة الموضوع الذي يتعلق بالذكاء الاصطناعي.

٢. **تزويد القائمين على سياسات التعليم** بوضع سياسة وبرامج وخطط تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم، وكذلك القائمين على أمر تدريب المعلمين أهمية إعداد وتنظيم الدورات التدريبية التي يحتاجها المعلم لتطبيق الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.

٣. **المساهمة في إضافة مقرر تطبيقات الذكاء الاصطناعي** في تدريس الرياضيات من ضمن خطة إعداد معلم الرياضيات في كليات التربية.

حدود البحث:

اقتصرت حدود البحث الحالي على الحدود التالية:

١- **الحدود الموضوعيَّة:** تقتصر على قياس درجة توظيف تطبيقات تقنية الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتحديات تطبيقها.

٢- **الحدود الزمنيَّة:** تم تطبيق هذا البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠٢٣/ ٢٠٢٤.

٣- **الحدود المكانيَّة:** تقتصر على المدارس الثانوية في دولة سلطنة عمان- محافظة ظفار- مدينة صلالة.

٤- **الحدود البشريَّة:** يقتصر على معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة ظفار.

مصطلحات البحث:

الذكاء الاصطناعي: هو محاكاة الذكاء البشري بواسطة الآلات المبرمجة وخاصة أنظمة الكمبيوتر للتفكير مثل البشر وتقليد أفعالهم، ويمكن أيضًا تطبيق المصطلح على أي آلة تعرض سمات مرتبطة بالعقل البشري، مثل التعلم وحل المشكلات، وتشمل التطبيقات المحددة للذكاء الاصطناعي: الأنظمة الخبيرة، ومعالجة اللغة الطبيعية، وتعرف الكلام ورؤية الأجسام (CHounta et al., 2021).

ويمكن تعريف الذكاء الاصطناعي إجرائيًا: الذكاء الاصطناعي هو ما يسمح للآلات بنمذجة قدرات العقل البشري، وتحسينها باستمرار من خلال التحديث الدائم لأنظمته، وتطوير مهاراته، واكتساب خبرات جديدة من تلقاء نفسه، مما يمكن معلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية من اتخاذ القرارات الصحيحة دائما وفقًا للبيانات والإجراءات المتوفرة لديه لتحقيق أهداف محددة.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي: هي الأنظمة التي تتمتع بالعمليات الفكرية المميزة للإنسان مثل القدرة على التفكير أو اكتشاف المعني، أو التعميم أو التعلم من التجارب السابقة من خلال

قدرة الكمبيوتر الرقمي أو الروبوت الذي يتحكم فيه عن طريق الكمبيوتر على أداء المهام المرتبطة بشكل شائع بالكائنات الحية (Barua Etal., 2022).

ويمكن تعريفها إجرائيًا في البحث الحالي بأنها: التطبيقات البرمجية التي يمكن لمعلم الرياضيات استخدامها مع طلابه من خلال الأجهزة اللوحية أو النقالة أو الحاسوبية وأي أجهزة قابلة للارتداء أو غيرها أثناء تخطيط وتنفيذ وتقويم دروس الرياضيات لإضفاء جو من المتعة وتسهيل تعلم المادة، ومدي تطبيقها في الأعمال المدرسية وتطويره المهني.

وتم تعريف التحديات في البحث الحالي بأنها: الصعوبات أو العوائق التي تعيق معلم الرياضيات من الاستفادة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات وفي الأعمال المدرسية وفي تطويره المهني، وتتمثل في التحديات الفنية التي تخص ما يواجهها المعلمون أثناء توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي أو التحديات الشخصية التي تخص المعلم ومهاراته ومدي قناعته بتك التطبيقات.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

وفيما يلي نتناول بشيء من التفصيل مفهوم الذكاء الاصطناعي، وخصائصه، ومجالاته، وتطبيقاته، حيث يُعرف الذكاء الاصطناعي بأنه" الحقل الفرعي لعلوم الحاسب والمعني بمفاهيم وأساليب الاستدلال الرمزي بواسطة الحاسب وتمثيل المعرفة الرمزية للاستخدام في صنع الاستدلالات" (فؤاد والنويهي، ٢٠١٢، ٤٩٢).

ويعرف الذكاء الاصطناعي بأنه "المجال الذي يسعي إلى فهم طبيعة الذكاء من خلال أنظمة الكمبيوتر عن طريق برامج الحواسيب التي تقلد الأفعال أو الأعمال أو التصرفات الذكية" (العبيدي، ٢٠١٥). وأضاف أبو زقية (٢٠١٨) على أنه: اسم يطلق على مجموعة الأساليب والطرق الجديدة في برمجة الأنظمة المحاسبية والتي ممكن أن تستخدم لتطوير أنظمة تحاكي بعض عناصر ذكاء الإنسان وتسمح لها بالقيام بعمليات استنتاجية عن حقائق وقوانين يتم تمثيلها في ذاكرة الإنسان. ويعرف الذكاء الاصطناعي أيضاً بأنه: "آلة أو كمبيوتر تستخدم الذكاء الإنساني في إكمال مهمة ما، من خلال التخطيط والتعليم والفهم والتبرير وحل المشكلات والتوقع (Gallent-Torres et al., 2023).

في ضوء ما سبق، يتضح أن الذكاء الاصطناعي يهتم بفهم طبيعة الذكاء الإنساني لعمل برامج الحاسوب القادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، أي قدرة البرامج على معالجة مسألة ما أو اتخاذ قرار لموقف معين وتسهيل استخدام الحاسوب من خلال قدرته على حل المشكلات مما يساعد في عمليات التدريب والتعلم بطريقة جيدة وغير مكلفة والوصول إلى أنماط معالجة للعمليات العقلية العليا التي تتم داخل العقل البشري.

وللذكاء الاصطناعي خصائص عديدة، أهمها ما ذكره كل من العتل وآخرون(٢٠٢١)، والحبيب (٢٠٢٢)، كما يلي:

- **التمثيل الرمزي:** تتعامل برامج الذكاء الاصطناعي مع رموز تعبر عن المعلومات المتوفرة، مثل الطعام له رائحة ذكية، وهو تمثيل يقترب من شكل تمثيل الإنسان لمعلوماته في حياته اليومية.
- **البحث التجريبي:** تتوجه برامج الذكاء الاصطناعي نحو مشكلات لا تتوافر لها حلول يمكن ايجادها وفقا لخطوات منطقية محددة، ويحتاج هذا الأسلوب من البحث التجريبي، إلى ضرورة توافر سعة تخزين كبيرة في الحاسوب، كما وتعد سرعة الحاسوب من العوامل المهمة لفرض الاحتمالات الكثيرة ودراستها.
- **احتضان المعرفة وتمثيلها:** لما كان من الخصائص المهمة في برامج الذكاء الاصطناعي استخدام أسلوب التمثيل الرمزي في التعبير عن المعلومات، واتباع طرق البحث التجريبي في ايجاد الحلول فإن برامج الذكاء الاصطناعي يجب أن تمتلك في بنائها قاعدة كبيرة من المعرفة تحتوي على الربط بين الحالات.
- **البيانات غير المؤكدة أو غير المكتملة:** يجب على البرامج أن تصمم في مجال الذكاء الاصطناعي، بحيث أن تتمكن من إعطاء الحلول إذا كانت البيانات غير مؤكدة أو مكتملة، وليس معني ذلك أن تقوم بإعطاء حلول مهما كانت الحلول خاطئة أو صحيحة، ولكن يجب أن تقوم بأدائها الجيد أن تكون قادرة على إعطاء الحلول المقبولة.
- **القدرة على التعلم:** تعد القدرة على التعلم إحدي مميزات السلوك الذكي، وسواء أكان التعلم من البشر يتم عن طريق الملاحظة أو الاستفادة من أخطاء الماضي فإن برمج الذكاء الاصطناعي يجب أن تعتمد على استراتيجيات لتعلم الآلة.

في ضوء ما سبق، يتضح أن الذكاء الاصطناعي يتميز بعدة خصائص منها: التفكير والإدراك، استخدام الذكاء لحل المشكلات، التعلم والفهم من التجربة، اكتساب المعرفة وتطبيقها، التعامل مع الحالات المعقدة، التعامل مع المعلومات غير التامة أو الغامضة، الابداع والتخيل، وتحسين صنع اتخاذ القرارات.

وتتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، لدفع مزيد من التقدم واكتشاف طرق تعلم حديثة وتأسيس تقنيات مبتكرة، تضمن مشاركة وإبداع الطلاب، وفيما يلي تفصيل لبعض التطبيقات:

- **روبوت الدردشة:** (Chatbot) تعد روبوتات الدردشة إحدي تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهي تطبيقات برمجية مشجعة على التعلم عن طريق الاندماج في دردشة مع الروبوت، والرد بصورة تلقائية على محادثات الدردشة، ويمكن برمجة الروبوت للإجابة بطرق متنوعة على من يحاوره، وما يقول الشخص، وما الموضوع الي يتحاورون فيه (العمري، ٢٠١٩).
- **تقنية الواقع المعزز:** Augmented Reality Technology يعد الواقع المعزز من التقنيات الحديثة التي يقوم مبدأ عملها على الاستخدام الفعلي لتقنية المعلومات في المواقف التعليمية عن طريق مزج الموقف التعليمي بكائنات التعلم الرقمي على الحاسب الآلي، من أجل تطوير الرسومات إلى نماذج ثلاثية الأبعاد، بحيث تسهل على المعلم حمل الشكل وعرضه على الطلبة ليروه بأعينهم بكل دقة ووضوح (الشثري والعبيكان، ٢٠١٦).
- **النظم الخبيرة:** تعد النظم الخبيرة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهي برامج حاسوبية تقلد إجراءات الخبراء في حل المشكلات الصعبة، فيتم تحويل خبرات الخبراء إلى نظم الخبرة؛ ليستفيد منها المستخدمين في حل المشكلات، كما أنها نظام معلومات مستند إلى المعرفة حيث يستخدم معرفته حول التطبيقات الخاصة والمعقدة ليعمل كخبير استشاري للمستخدميين، والغرض الأساسي منها مساعدة الإنسان في عمليات التفكير وليس تزويده بمعلومات، وبالتالي تجعل الإنسان أكثر حكمة (عجام، ٢٠١٨).
- **أنظمة التعليم الذكية** (Intelligent Tutoring System): وهي عبارة عن أنظمة حاسوبية ابتكرت لتحسين وتعزيز عملية التعلم في مجال المعرفة، وهي تعمل على تقديم دروس آلية دون الحاجة لوجود المعلم، وتتطلع إلى تسهيل عملية التعلم بطريقة فاعلة بالاستعانة بعدد من تقنيات الحوسبة السحابية والذكاء الاصطناعي (محمد ومحمد، ٢٠٢٠).

وأكد محمد ومحمد (٢٠٢٠) على أن برامج التعليم المبنية على الذكاء الاصطناعي عبارة عن أنظمة تربوية مدارة بالحاسب تعتمد على علم الذكاء الاصطناعي، وتستخدم هذه البرامج المنطق، والقواعد الرمزية في تعليم التلاميذ وتحاكي في ذلك المعلم البشري بدرجة كبيرة، ولا تعتمد هذه الأنظمة على تدريس الحقائق والمعارف الإجرائية فقط، ولكنها تسعي أيضًا إلى تعليم مهارات التفكير وحل المشكلات مما يجعلها مناسبة بدرجة كبيرة لأغراض التعليم المختلفة.

ويكمن دور الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم والتعلم في محاكاته لدور المعلم من حيث القيام بمهماته، وطريقة عرض المعلومات للتلاميذ بطريقة تجذب انتباههم وتشوقهم نحو العملية التعليمية، وتمكنهم أيضًا من إيجاد إجابات مناسبة عن استفساراتهم، وكذلك تستخدم تلك الأنظمة في قياس مستوي التلاميذ، واتخاذ القرارات المناسبة تجاه مستواهم(سعد الله وشتوح، ٢٠١٩).

وعلى الرغم من أهمية الذكاء الاصطناعي وفعاليته، إلا أن هناك مجموعة من التحديات التي تواجه توظيفه وتحقيق الاستفادة من تطبيقاته، منها ما أورده (سحتوت، ٢٠١٤؛ الفقي، ٢٠١٢؛ Lee, 2024): نقص الكوادر المدربة المتخصصة، عدم توافر البنية التحتية من الاتصالات اللاسلكية والحواسيب والبرمجيات، إعادة تأهيل المدربين، وتطوير مهاراتهم التقليدية؛ لتتلاءم مع تقنيات التعليم واستخدام الحاسوب، قصور القدرة على تجديد المعلومات، فالنظم الخبيرة لا تتحسن باستغلال خبرته، ولا تستطيع تنمية قاعدة معارفه، إلا في استثناءات محددة، صعوبة تحويل الخبرة إلى رموز تستخدم في بناء الأنظمة الخبيرة، ضعف اللغة السليمة، وذلك بسبب دخول بعض المصطلحات الأجنبية واختصارات مختلفة.

وأضاف كوتاجاني وفاهيميراد(Kotamjani & Fahimirad, 2018) بعض التحديات وتشمل: التكلفة؛ حيث يعد توفير النفقات الأولية للبرامج والدعم السحابي مكلفًا للغاية للأنظمة التعليمية، عدم جاهزية الأجهزة والبرمجيات الموجودة بالجامعات اللازمة لتطبيق الذكاء الاصطناعي في عملية التدريس، قلة الخبرة لدي المعلمين في مجال تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس.

كما أضاف البشر(٢٠٢٠) مجموعة أخري من التحديات التي تواجه توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم والتي تتمثل في: ضعف التوعية للمعلمين والطلبة بشأن أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، انعدام الرغبة لدي بعض المعلمين في إدخال التقنية، وعدم قناعتهم بأهميتها في تطوير عمليات التدريس، عدم وجود برامج تدريبية خاصة بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في عمليات التدريس، عدم توافر الصيانة الدورية لأجهزة الحاسب الآلي، والبرامج التعليمية الإلكترونية.

وعلى الرغم من هذه التحديات إلا أن للذكاء الاصطناعي وتطبيقاته أهمية كبيرة في تحسين وتطوير أداء المعلمين وذلك لما لهذه التطبيقات من دور مهم في تطوير أداء معلم الرياضيات بالمرحلة الثانوية، لذا أجريت عدد من الدراسات في هذا المجال منها:

دراسة الشبل (٢٠٢١) هدفت الدراسة إلى معرفة مستوى تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعلم وتعليم الرياضيات، وتعرف تصوراتهن حول متطلبات تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي. وتم إعداد استبانة مكونة من **محورين، الأول:** تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي، **والمحور الثاني:** تصورات معلمات الرياضيات حول متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي وقد أظهرت النتائج أن درجة تصورات معلمات الرياضيات نحو

تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي كانت بدرجة متوسطة بكل من محوري الاستبانة ككل، بينما كانت تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي بدرجة مرتفعة في إن دمج الصوت والصورة والحركة يساهم في تيسير تعلم المهارات الرياضية وجعلها أكثر متعة. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام لصالح معلمات المرحلة المتوسطة، وذوات الخبرة الكبيرة من ١٠ – ١٥ سنوات، والحاصلات على أكثر من ١٥ دورة تدريبية.

هدفت دراسة الشيدي وآخرون (٢٠٢٢) إلى تعرف درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات في مدارس التعليم الأساسي بسلطنة عمان، وقد كشفت نتائج الدراسة أن درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات للصفين السابع والثامن بسلطنة عمان جاءت بدرجة ضعيفة.

هدفت دراسة العوفي والرحيلي(٢٠٢١) إلى تعرف إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، في تدريس مقرر الرياضيات، لدى طالبات المرحلة الثانوية، من وجهة نظر المعلمات في المدينة المنورة، وعلاقتها بمتغيرات المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، وعدد الدورات فى مجال التقنية، ومستوى المهارات التقنية، وتوصلت الدراسة إلى أن معلمات الرياضيات لديهن مستوى معرفة متوسط، بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، وتوصلت الدراسة إلى أن تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، تتوافر بدرجة كبيرة لدى معلمات الرياضيات.

دراسة رمضان(٢٠٢١) هدفت إلى تعرف واقع تطبيق معلمي المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية من وجهة نظر قادة المدارس والمعلمين، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث استبانة وبعد تحليل البيانات دلت النتائج أن معلمي المرحلة الثانوية يطبقون مهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية التي تضمنتها الاستبانة بدرجة متوسطة كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائيا لواقع تطبيق معلمي المرحلة الثانوية لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية تبعا لمتغيرات الدراسة: الوظيفة، والجنس، وسنوات الخبرة، والمدينة، والحصول على دورات في الذكاء الاصطناعي.

هدفت دراسة الخبيري (٢٠٢٠) إلى تعرف درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وتحديد أهم المعوقات التي تعيق المعلمات عن استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، وتم استخدام المنهج الوصفي، كما

اعتمدت على استبانة مكونة من (٣٤) بند لقياس درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وتكونت عينة البحث من (١٣٠) معلمة من معلمات المرحلة الثانوية، وتوصلت نتائج البحث إلى أن امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم جاءت بدرجة منخفضة، وأن هناك اتفاق على وجود العديد من المعوقات لتوظيف هذه التطبيقات.

هدفت دراسة فارغاس (٢٠٢٣) Vargas فحص تصورات المعلمين حول استخدام الذكاء الاصطناعي (AI) كأداة تعليمية في الفصول الدراسية الثانوية، وقد توصلت النتائج إلى جميع المشاركين عبروا عن اعتقادهم أنه من الممكن أن يكون الذكاء الاصطناعي مفيدًا كأداة تعليمية في الفصول الدراسية الثانوية، بالإضافة إلى الحاجة إلى تدريب مهني فعال للقادة والمعلمين والطلاب لدمج تقنية الذكاء الاصطناعي، وتوفير البنية التحتية المناسبة حيث إنه يمكن أن يساعد مثل هذا التدريب في معالجة المعيقات الأخرى والتخفيف منها، مثل:ضيق الوقت، والمخاوف الأخلاقية، والجودة وسهولة الوصول، ونقص الموارد المتاحة والمهارات التدريبية على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

هدفت دراسة تشونغ Chong(2020) استخدام تصميم بحث ظاهري نوعي للتحقيق في وجهات نظر معلمي المدارس الابتدائية العامة حول توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التدريس، أظهرت نتائج الدراسة أن معظم المعلمين كانوا على استعداد لدمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في التدريس كلما جاءت فرص مناسبة لذلك، كما أكدت الدراسة على أهمية إجراء مزيد من الأبحاث التي تؤكد فاعلية تقنية الذكاء الاصطناعي وزيادة ثقة المعلمين، كما وكشفت نتائج الدراسة أيضًا أن المعلمين يعتقدون أن التكنولوجيا هي آلية داعمة تساعد المعلمين في التدريس بدلاً من استبدال دور المعلمين.

هدفت دراسة فيليبس Phillips(2023) استكشاف كيف يمكن أن يدعم الذكاء الاصطناعي المعلمين في التأمل وتصميم المقرر الدراسي وتحسينه، وتم إجراء مقابلات مع اثنين من معلمي الجامعة، وكشفت النتائج عن إنه يمكن للذكاء الاصطناعي أن يسهل التأملات الموضوعية الموجه نحو عمل المعلم، ويساعد الذكاء الاصطناعي المعلم في التحليلات المناسبة من أجل اتخاذ القرارات المناسبة، وتساعد قدرة الذكاء الاصطناعي في سد الفجوة الاجتماعية التي يشعر بها المعلمون مع الطلاب عبر الإنترنت، ومع ذلك، يجب معالجة المسائل الأخلاقية حول الخصوصية والإنصاف والدور المناسب للذكاء الاصطناعي في التعليم من خلال إجراء المزيد من الأبحاث.

يتضح من العرض السابق للدراسات السابقة أنه يوجد اتفاق عام حول أهمية دراسة وتحليل واقع وتحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي، إلا أن هناك تنوعًا كبيرًا في طبيعة ونطاق الدراسات التي تتناول هذا الموضوع، حيث تتركز بعض الدراسات على معرفة مستوى تصورات معلمي الرياضيات حول استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعلم وتعليم الرياضيات، وتحديد درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات في مدارس التعليم الأساسي، فضلا عن إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية، ويختلف هذا البحث عن هذه الدراسات في تعرف واقع وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية بسلطنة عمان.

مجتمع البحث وعينته:

يتكون مجتمع البحث من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية بمحافظة ظفار بالمدارس الحكومية، وتم اختيار عينة عشوائية من معلمي ومعلمات الرياضيات بالمرحلة الثانوية، تكونت من (٥٠) معلم ومعلمة بمحافظة ظفار خلال العام الدراسي ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤.

منهج البحث:

من أجل تحقيق أهداف البحث، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، ويعرف بأنه: طريقة في البحث، تتناول أحداث وظواهر وممارسات موجودة متاحة للدراسة والقياس، كما هي، دون تدخل الباحث في مجرياتها، إذ يستطيع الباحث أن يتفاعل معها فيصفها (زيدان، ٢٠١٦).

أداة البحث:

بعد الاطلاع على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع البحث، والاستعانة بالاطار النظري للبحث تم بناء وتطوير الاستبيان كأداة لجمع بيانات البحث، لمناسبتها لتحقيق أهداف البحث والإجابة عن تساؤلاتها:

تكونت الاستبانة من ٤٧ عبارة موزعة على بعدين للتعرف على واقع توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات لمعلمي المرحلة الثانوية من وجهة نظرهم؟، وأهم تحديات استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمين؟، ويتم التقدير وفق تدرج خماسي: موافق تمامًا، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق مطلقًا، حيث أعطيت الدرجات بالقيم الرقمية (1, 2, 3, 4, 5) على الترتيب والتوالي، وتنقسم الاستبيان من بعدين:

البعد الأول: ويقيس واقع توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات لمعلمي المرحلة الثانوية من وجهة نظرهم، ويتكون من ثلاثة مجالات: **المحور الأول:** مجال تخطيط وتقديم الدروس ويتكون من ١٢ عبارة، المحور الثاني: مجال التقويم ويتكون من ٩عبارات،

المحور الثالث: مجال الأعمال المدرسية ويتكون من٧عبارات، المحور الرابع: مجال الانماء المهني للمعلم ويتكون من ٨ عبارة، فيكون مجموع عبارات البعد الأول ٣٦ عبارة.

البعد الثاني: ويقيس أهم تحديات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات لمعلمي المرحلة الثانوية من وجهة نظرهم، ويتكون من محورين رئيسين: المحور الأول: التحديات الفنية وعددها ٧ عبارات، المحور الثاني: التحديات الشخصية وعددها ٤ عبارات، فيكون مجموع عبارات البعد الثاني ١١ عبارة.

صدق وثبات الاستبيان:

تم عرض العبارات على مجموعة من المحكمين المتخصصين في العلوم التربوية؛ لبيان مدى ارتباط عبارات الاستبيان بموضوع البحث وأهدافها، والصياغة العلمية للعبارات، وقد تم حذف العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق أقل من ٨٠%، وكذلك تم إجراء بعض التعديلات على صياغة بعض العبارات، في ضوء آراء المحكمين، كما حُسِب الصدق البنائي للاستبيان، من خلال حساب معاملات الاتساق الداخلي، كالتالي:

جدول (١)

معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة من عبارات الاستبيان

وَالدرجة الكلّيّة للمحور الذي يقيسها

درجة توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات							
تخطيط وتنفيذ الدروس		التقويم		الأعمال المدرسية		الإنماء المهني	
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١	.900**	١	.907**	١	.916**	١	.941**
٢	.884**	٢	.901**	٢	.942**	٢	.944**
٣	.883**	٣	.896**	٣	.953**	٣	.949**
٤	.896**	٤	.898**	٤	.934**	٤	.940**
٥	.891**	٥	32**٧0.	٥	.924**	٥	.923**
٦	.928**	٦	.890**	٦	.944**	٦	.958**
٧	.918**	٧	.920**	٧	.939**	٧	.945**
٨	.910**	٨	.910**			٨	.938**
٩	.923**	٩	.910**				
١٠	.901**						
١١	.881**						
١٢	.791**						

تحديات توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات					
تحديات فنية			تحديات شخصية		
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١	.778**	٥	.821**	١	.580**
٢	.730**	٦	.814**	٢	.631**
٣	.770**	٧	.694**	٣	.709**
٤	.720**			٤	.771**

ملاحظة: (** قيمة معامل الارتباط دالة عند مستوى ٠.٠١)

يتضح من الجدول (١) أن معاملات ارتباط العبارات بالمحور التي تنتمي إليه كانت جميعها دالة إحصائيًا ، وتم حساب ثبات الاستبيان باستخدام معامل ألفا كرونباخ، وَكانت قيمة معامل الثبات للاستبيان (٠.٨٥) وهي قيمة دالة، وهذا يعني أن الاستبانة تتمتع بدرجة ثبات مرتفعة يمكن الاعتماد عليها في التطبيق الميداني للبحث.

نتائج البحث وتفسيرها:

قبل الإجابة عن أسئلة البحث أشار الباحثون إلى توزيع عينة البحث الميداني من المعلمين، طبقًا للمتغيرات الديمجرافية لهم، وجدول (٢) يوضح توزيع عينة المعلمين طبقا للمتغيرات (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة).

جدول(٢) توزيع عينة معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية طبقا للمتغيرات الديمجرافية (الجنس، المؤهل العلمي ، سنوات الخبرة)

المتغيرات	الفئات	العينة	النسبة المئوية
النوع	ذكور	26	52.0
	إناث	24	48.0
سنوات الخبرة	أقل من خمس سنوات	7	14.0
	٦–١٠ سنوات	5	10.0
	١١– ١٥ سنة	11	22.0
	أكثر من ١٥سنة	27	54.0
المؤهل العلمي	بكالوريوس	45	90.0
	دبلوم	5	10.0

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

السؤال البحثي الأول ينص على ما درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمدارس محافظة ظفار من وجهة نظر المعلمين؟ للإجابة عن هذا

السؤال استخدم الباحثون التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية للبعد الأول من الاستبيان وجدول (٣) التالي يوضح ذلك:

جدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات المعلمين حول واقع توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمدارس محافظة ظفار من وجهة نظرهم

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الاستخدام	الترتيب
	تخطيط وتقديم الدروس				
١	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في اعداد خطة الدروس.	3.42	1.197	كبيرة	١١
٢	تقدم الاقتراحات لتطوير محتوى مادة الرياضيات.	3.52	1.182	كبيرة	٨
٣	تساعد في تحليل خصائص المتعلمين.	3.60	1.161	كبيرة	٥
٤	تساهم في اقتراح الانشطة التي تناسب خصائص المتعلمين.	3.56	1.181	كبيرة	٦
٥	تقترح أساليب التدريس المتنوعة.	3.62	1.159	كبيرة	٤
٦	تقترح حلول للصعوبات التي تواجه المعلم داخل الفصل الدراسية.	3.40	1.161	كبيرة	١٢
٧	تساعد في تخصيص محتويات مناسبة لخصائص المتعلمين.	3.42	1.198	كبيرة	١٠
٨	تساعد على استخدام استراتيجيات تدريس مناسبة للموقف التعليمي.	3.72	1.161	كبيرة	٢
٩	تساعد في اقتراح مصادر تعليمية متنوعة لمادة الرياضيات.	3.72	1.179	كبيرة	١
١٠	تقترح تطبيقات تعليمية مناسبة للمادة.	3.64	1.225	كبيرة	٣
١١	تقترح أدوار للمتعلمين داخل الفصول الدراسية.	3.46	1.216	كبيرة	٩
١٢	تقترح الواجبات الدراسية المناسبة خارج الفصول الدراسية.	3.50	1.035	كبيرة	٧
	المتوسط العام للمحور الأول	3.55	1.046	كبيرة	
	تقويم تعلم التلاميذ				
١٣	تعمل تطبيقات الذكاء الاصطناعى على اقتراح طرق مناسبة للتقويم.	3.66	1.081	كبيرة	٤
١٤	تساعد على توفير ادوات مناسبة للتقويم.	3.70	1.20	كبيرة	٢
١٥	تساعد على توفير معايير مختلفة لتقويم أعمال الطلاب.	3.70	1.093	كبيرة	٣
١٦	تساعد على توفير طرق مختلفة لتقويم أداء معلم الرياضيات.	3.54	1.054	كبيرة	٨
١٧	تساعد على تقديم المقترحات بشأن اتخاذ قرارات التعلم.	3.12	1.043	متوسطة	٩
١٨	تساعد على توفير طرق لمتابعة بيانات المتعلمين.	3.58	1.071	كبيرة	٧
١٩	تساعد على تحليل أعمال الطلاب.	3.64	1.242	كبيرة	٥
٢٠	تساعد على توفير طرق لكتابة التقارير عن مدى تحقق الاهداف التعليمية.	3.58	1.214	كبيرة	٦
٢١	تقديم التغذية الفورية لتطوير مستوى المتعلم.	3.72	1.246	كبيرة	١
	المتوسط العام للمحور الثاني	3.582	.928	كبيرة	
	الأعمال المدرسية				
٢٢	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعى على اقتراح طرق لتنظيم ملفات المدرسية	3.68	1.269	كبيرة	٤
٢٣	تساعد على تنظيم الجداول الدراسية.	3.82	1.207	كبيرة	١

م	العبارة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الاستخدام	الترتيب
٢٤	تساعد على تحسين خطط القيام بالأعمال الإدارية المختلفة	3.76	1.188	كبيرة	٢
٢٥	تساعد على اعداد التقارير.	3.66	1.136	كبيرة	٥
٢٦	تساهم فى توفير فرص اكتساب مهارات انية لحل المشكلات الإدارية.	3.62	1.193	كبيرة	٦
٢٧	تسهم في توفير استراتيجيات مختلفة للمهام الإدارية.	3.54	1.110	كبيرة	٧
٢٨	تساعد على تنظيم جداول الاعمال المدرسية.	3.74	1.157	كبيرة	٣
المتوسط العام للمحور الثالث		3.689	1.104	كبيرة	
الإنماء المهنى					
٢٩	يساعد توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعرف الحاجات التدريبية.	3.66	1.100	كبيرة	٨
٣٠	تسهم في توفير خطط للأنماء المهنى.	3.76	1.153	كبيرة	٤
٣١	تساعد على تنمية مهارات معلم الرياضيات	3.72	1.107	كبيرة	٦
٣٢	تنمي المحتوى المعرفي للمعلم.	3.80	1.143	كبيرة	٣
٣٣	تساعد على تبادل الخبرات.	3.86	1.143	كبيرة	١
٣٤	تستخدم فى التقويم الذاتي للمعارف.	3.74	1.120	كبيرة	٥
٣٥	تساعد في توفير التغذية الراجعة.	3.66	1.118	كبيرة	٧
٣٦	تساعد في تنمية المهارات التكنولوجية لمعلم الرياضيات.	3.84	1.201	كبيرة	٢
المتوسط العام للمحور الرابع		**3.755**	**1.072**	**كبيرة**	
المتوسط العام للبعد الأول		**3.64**	**0.866**	**كبيرة**	

يتَّضح من الجدول (٣) أن متوسِّط مفردات استبانة درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محور تخطيط وتقديم الدروس تراوحت بين (3.4– 3.72) بمتوسِّط عامٍّ يساوي (3.548) وانحراف معياري (1.046)، مما يشير إلى مستوى مرتفع من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محور تخطيط وتقديم الدروس لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانويَّة في محافظة ظفار، وحصلت العبارة رقم (٩) ونصُها: تساعد في اقتراح مصادر تعليمية متنوعة لمادة الرياضيات، على أعلى متوسِّط حسابي (3.72)، وبانحراف معياري (1.179)، فيما حصلت العبارة رقم (٦) ونصُّها: تقترح حلول للصعوبات التي تواجه المعلم داخل الفصل الدراسية.، على أقل متوسِّط حسابي (3.4)، وبانحراف معياري (1.161).

بينما جاء متوسِّط مفردات استبانة درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محور تقويم تعلم التلاميذ تراوحت بين (3.12– 3.72) بمتوسِّط عامٍّ يساوي (3.582) وانحراف معياري (.928)، مما يشير إلى مستوى مرتفع من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محور تقويم تعلم التلاميذ لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانويَّة في محافظة ظفار، وحصلت العبارة رقم (٢١) ونصُها: تقديم التغذية الفورية لتطوير مستوى المتعلم على أعلى متوسِّط حسابي (3.72)، وبانحراف معياري (1.246)، فيما حصلت العبارة رقم (١٧) ونصُّها:

تساعد على تقديم المقترحات بشأن اتخاذ قرارات التعلم على أقل متوسِّط حسابي (3.12)، وانحراف معياري (1.043).

في حين جاء متوسِّط مفردات استبانة درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محور الأعمال المدرسية بين (3.54– 3.82) بمتوسِّط عامٍّ يساوي (3.689) وانحراف معياري (1.104)، مما يشير إلى مستوى مرتفع من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محور الأعمال المدرسية لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانويَّة في محافظة ظفار، وحصلت العبارة رقم (٢٣) ونصُها: تساعد على تنظيم الجداول الدراسية على أعلى متوسِّط حسابي (3.82)، وبانحراف معياري (1.207)، فيما حصلت العبارة رقم (٢٧) ونصُّها: تساهم في توفير استراتيجيات مختلفة للمهام الإدارية على أقل متوسِّط حسابي (3.54)، وانحراف معياري (1.110).

في حين جاء متوسِّط مفردات استبانة درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محور الإنماء المهني بين (3.66– 3.86) بمتوسِّط عامٍّ يساوي (3.755) وانحراف معياري (1.072)، مما يشير إلى مستوى مرتفع من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في محور الإنماء المهني لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانويَّة في محافظة ظفار، وحصلت العبارة رقم (٣٣) ونصُها: تساعد على تبادل الخبرات، على أعلى متوسِّط حسابي (3.86)، وبانحراف معياري (1.143)، فيما حصلت العبارة رقم (٢٩) ونصُّها: يساعد توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعرف الحاجات التدريبية على أقل متوسِّط حسابي (3.66)، وانحراف معياري (1.100).

بناء على ذلك هذه النتيجة اتفقت مع دراسة الشبل(٢٠٢١) التي توصلت إلى أن معرفة مستوى تصورات معلمي الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعلم وتعليم الرياضيات مرتفعة، وتختلف مع دراسة العوفي والرحيلي(٢٠٢١) ودراسة رمضان(٢٠٢١) التي توصلت إلى أن توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس مقرر الرياضيات جاءت بدرجة متوسطة، بينما تختلف مع دراسة الشيدي وآخرون (٢٠٢٢) التي توصلت أن درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات في مدارس التعليم الأساسي بسلطنة عمان كانت ضعيفة، كما اختلفت مع دراسة الخبيري (٢٠٢٠) التي توصلت إلى أن أن امتلاك المعلمين بالمرحلة الثانوية بمحافظة ظفار لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم جاءت بدرجة منخفضة.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى اهتمام معلمي الرياضيات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات حيث إنها تعد أداة مفيدة في تعزيز تجربة تعلم الرياضيات لما تقدمه من عناصر التفاعلية والمرافقة الصوتية أو البصرية لجعل تعلم الرياضيات ممتعًا ومحفزًا للطلاب، كما أنها توفر موارد تعليمية إضافية مثل شروحات فيديو، أو أمثلة إضافية، أو أسئلة تدريبية لمساعدة الطلاب في إدراك المفاهيم الرياضية بشكل أفضل، كما أنها تمثل أدوات قيمة لتحسين جودة تعلم الرياضيات وتعزيز فهم الطلاب للرياضيات.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

السؤال البحثي الثاني: ما أهم تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين؟ للإجابة عن هذا السؤال استخدم الباحثون المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للبعد الثاني من الاستبيان وجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول(4) التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لاستجابات المعلمين حول أهم تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين

م	العبارة	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	درجة الاستخدام	الترتيب
	التحديات الفنية				
١	تساعد تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى اعداد خطة الدروس.	3.92	1.140	كبيرة	٥
٢	تقدم الاقتراحات لتطوير محتوى مادة الرياضيات.	3.84	1.113	كبيرة	٦
٣	تساعد في تحليل خصائص المتعلمين.	3.80	1.088	كبيرة	٧
٤	تساهم فى اقتراح الانشطة التى تناسب خصائص المتعلمين.	3.74	1.157	كبيرة	٨
٥	تقترح أساليب التدريس المتنوعة.	3.98	1.097	كبيرة	٤
٦	تقترح حلول للصعوبات التى تواجه الأستاذ داخل الفصل الدراسية.	4.10	1.015	كبيرة	٢
٧	تساعد فى تخصيص محتويات مناسبة لخصائص المتعلمين.	4.28	1.031	كبيرة جدًا	١
	التحديات الشخصية				
٨	تعمل تطبيقات الذكاء الاصطناعى على اقتراح طرق مناسبة للتقويم.	3.36	1.274	متوسطة	١٠
٩	تساعد على توفير ادوات مناسبة للتقويم.	3.16	1.251	متوسطة	١١
١٠	تساعد على توفير معايير مختلفة لتقويم أعمال الطلاب.	4.02	.999	كبيرة	٣
١١	تساعد على توفير طرق مختلفة لتقويم أداء معلم الرياضيات.	3.74	1.140	كبيرة	٩
	المتوسط العام	**3.813**	**.812**	**كبيرة**	

يتَّضح من الجدول (٤) أن متوسِّط مفردات استبانة درجة تحديات تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدي معلمي الرياضيات تراوحت بين (3.16– 4.28) بمتوسِّط عامٍّ يساوي (3.813) وانحراف معياري (.812)، مما يشير إلى مستوى مرتفع من التحديات التي تواجه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الثانويَّة في محافظة ظفار، وحصلت العبارة رقم (٧) ونصُها: تساعد في تخصيص محتويات مناسبة لخصائص المتعلمين على أعلى متوسِّط حسابي (4.28)، وبانحراف معياري (1.031)، فيما حصلت العبارة رقم (٩) ونصُّها: تساعد على توفير ادوات مناسبة للتقويم على أقل متوسِّط حسابي (3.16)، وبانحراف معياري (1.251).

اتفقت هذه النتيجة مع دراسة فارغاس (٢٠٢٣) Vargas، ودراسة فيليبس Phillips(2023) ودراسة الخبيري (٢٠٢٠)، ودراسة العوفي والرحيلي (٢٠٢١) التي توصلت إلى عدة معوقات لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم مثل:ضيق الوقت، والمخاوف الأخلاقية، والجودة وسهولة الوصول، ونقص الموارد المتاحة والمهارات التدريبية على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى أنه على الرغم من المزايا التي تقدمها تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات إلا أنه توجد تحديات قوية ممكن أن تواجه المعلمين والمعلمات أثناء التدريس، وقد يرجع ذلك إلى أن تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تتناسب مع متطلبات تدريس الرياضيات تحتاج تقنيات متقدمة وتكلفة مرتفعة، مما قد يقلل من إمكانية الوصول إليها لبعض المعلمين والمؤسسات التعليمية، وقد يكون من الصعب على تطبيقات الذكاء الاصطناعي تقديم التفاعل البشري اللازم لفهم الطلاب ودعمهم بشكل فعال، ومواجهة هذه التحديات يتطلب دعماً قوياً من الإدارة التعليمية والتدريب المستمر للمعلمين على استخدام التكنولوجيا بشكل فعال لتبادل المعرفة والخبرات بين المعلمين.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

للإجابة عن السؤال الثالث: ما الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسطات استجابات أفراد العينة حول كل من درجة توظيف، وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين وفقا لمتغيرات البحث (الجنس، المؤهل العلمي، سنوات الخبرة)؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال على النحو الآتي:

١-متغير الجنس:

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل من درجة توظيف، وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين وفقا لمتغير الجنس، كما تم استخدام اختبار (t-test) لعينتين مستقلتين، ويظهر الجدول (٥) ذلك.

الجدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية حول درجة توظيف، وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين، واختبار (t–test) ، تبعا لمتغير الجنس

م	أبعاد الاستبيان	مستوى المتغير	عدد الأفراد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
١	درجة توظيف	ذكور	٢٦	١٦.٦٣	٢.٥٦	٤.٦٩	٠.١١
		إناث	٢٤	١٢.٣٤	٣.٨٤		
٢	التحديات	ذكور	٢٦	٣.٧٩	٠.٨١	٠.٢٠	٠.٩٩١
		إناث	٢٤	٣.٨٤	٠.٨٣		

تشير النتائج في الجدول (٥) إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث من المعلمين حول *درجة توظيف*، وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات من وجهة نظر المعلمين تبعاً لمتغير الجنس. حيث بلغت قيمة ت لدرجة التوظيف ٤.٦٩ بيمنا بلغ مستوى الدلالة ٠.١١ وفي بعد تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بلغت قيمة ت ٠.٢٠ وبلغ مستوى الدلالة ٠.٩٩١. ويشير ذلك الى توافق المعلمين والمعلمات حول درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات كما أنهم يتفقون أيضاً على وجود تحديات تواجه استخدامها في التدريس.

٢- متغير المؤهل العلمي (دبلوم التاهيل التربوي – بكالوريوس):

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين، تبعا لمتغير المؤهل العلمي، ويظهر الجدول (٦) ذلك.

الجدول (٦) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين، تبعًا لمتغير المؤهل العلمي

م	أبعاد الاستبيان	مستوى المتغير	عدد الأفراد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
١	*درجة توظيف*	بكالوريوس	٤٥	١٤.٥٥	٤.٠١	٠.١١	٠.٣٥٤
		دبلوم التاهيل التربوي	٥	١٤.٧٥	٢.٥٣		
٢	التحديات	بكالوريوس	٤٥	٣.٨٠	٠.٨٢	٠.١٢	٠.٨١٢
		دبلوم التاهيل التربوي	٥	٣.٨٥	٠.٧٧		

يلاحظ من الجدول (٦) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي تبعاً للمؤهل العلمي (بكالوريوس ودبلوم التاهيل التربوي) من حيث المتوسط (قيمة0.11 = t، مستوى الدلالة = ٠.٣٥٤)، وكذالك لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تبعاً للمؤهل العلمي (بكالوريوس ودبلوم التاهيل التربوي) من حيث المتوسط. حيث بلغت قيمة ت 0.12 ومستوى الدلالة ٠.٨١٢.

ويشير ذلك الى توافق المعلمين الحاصلين على دبلوم التأهيل التربوي ودرجة البكالوريوس حول درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات كما أنهم يتفقون أيضاً على وجود تحديات تواجه استخدامها في التدريس.

٣-متغير سنوات الخبرة (أقل من خمس سنوات – ٦ – ١٠ سنوات – ١١ – ١٥ سنة – أكثر من ١٥ سنة):

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين، تبعا لمتغير سنوات الخبرة ، ويظهر الجدول (٧) ذلك.

الجدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توظيف وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين، تبعا لمتغير سنوات الخبرة

م	أبعاد الاستبانة	مستوى المتغير	عدد الأفراد	المتوسط	الانحراف المعيارى
١	درجة توظيف	أقل من خمس سنوات	٥	14.7347	2.29854
		٦ – ١٠ سنوات	٢٧	13.9595	5.77650
		١١ – ١٥ سنة	٧	15.5718	1.85489
		أكثر من ١٥ سنة	١١	14.2399	4.45744
٢	التحديات	أقل من خمس سنوات	٥	3.6494	.39427
		٦ – ١٠ سنوات	٢٧	3.4364	1.08216
		١١ – ١٥ سنة	٧	3.8595	.77605
		أكثر من ١٥ سنة	١١	3.9057	.86556

وقد تم حساب تحليل التباين الأحادي (one way ANOVA) لدرجة توظيف وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمين، تبعا لمتغير سنوات الخبرة، لعينات مستقلة، ويظهر الجدول (٨) ذلك.

الجدول (٨) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لدرجة توظيف وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمين، واختبار تحليل التباين الأحادي (one way ANOVA)، تبعا لمتغير سنوات الخبرة

م	أبعاد الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
١	*درجة توظيف*	بين المجموعات	16.035	3	5.345	.343	.794
		داخل المجموعات	716.166	46	15.569		
		المجموع	732.200	49			
٢	التحديات	بين المجموعات	1.153	3	.384	.568	.639
		داخل المجموعات	31.119	46	.676		
		المجموع	32.271	49			

تشير النتائج في الجدول (٨) إلى: أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات تقديرات أفراد العينة لمستوى استجابة المعلمين في درجة توظيف، وتحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي تبعاً لمتغير سنوات الخبرة، حيث بلغت قيمة ف للبعد الأول والذي يشير الى *درجة توظيف*، ٠.٣٤٣ فيما بلغ مستوى الدلالة ٠.٧٩٤ وللبعد الثاني (تحديات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي) بلغت قيمة ف ٠.٥٦٨ وبلغ مستوى الدلالة ٠.٠٦٣٩. ويشير ذلك الى توافق المعلمين ذوي الخبرات المختلفة حول درجة توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات كما أنهم يتفقون أيضاً على وجود تحديات تواجه استخدامها في التدريس.

توصيات البحث:

في ضوء نتائج البحث يوصي الباحثون بالأتي:

١. تصميم وتبني سياسات وبرامج وخطط عمل لدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات بما يستوعب التطورات في المجال.
٢. نشر الوعي حول استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات بما يتناول الأهمية وأخلاقيات الاستخدام.
٣. توفير فرص للمعلمين للمشاركة في الورش التدريبية في مجال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم وتنظيمها داخل المدارس.
٤. العمل على تحديد قائمة تحدث دورياً من التطبيقات التي يمكن أن تعزز تعليم وتعلم الرياضيات في المدارس تحت اشراف فريق عمل من الخبراء بوزارة التربية والتعليم.
٥. إنشاء وحدات خاصة بالوزارة بمحافظات سلطنة عمان لمتابعة تنفيذ الخطط والبرامج والتطبيقات في مجال الذكاء الاصطناعي في التعليم.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث يقترح الباحثون بالأتي:

١. إجراء المزيد من الدراسات حول *درجة توظيف* تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم المجالات والتخصصات الأخرى.
٢. تصميم وتنفيذ مشروع إطار عام لدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم بما يتماشى مع خصائص ورؤية النظام التعليمي في سلطنة عمان.
٣. إجراء المزيد من الدراسات حول فاعلية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات في المراحل الدراسية المختلفة.

المراجع

أبو زاقية، خديجة منصور(٢٠١٨). أنظمة الخبرة في الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التعليم والتربية. *مجلة كليات التربية*، الجزائر، ١٢، ١١١ – ١٢٦.

البرنامج الوطني للذكاء الاصطناعي(٢٠٢٤). *مشاريع تجريبية تعمل بالذكاء الاصطناعي*. متاح على الموقع:
https://www.mtcit.gov.om/ITAPortal_AR/Pages/Page.aspx?NID=3162&PID=579841

البشر، منى بنت عبدالله بن محمد. (٢٠٢٠). متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر الخبراء .*مجلة كلية التربية*، ٢٠(٢)، ٢٧ – ٩٢ .

التمار، جاسم. (٢٠٢٠). تصور مقترح للمعايير المهنية لمعلمي الرياضيات بدولة الكويت في ضوء الاتجاهات العالمية المعاصرة. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، ٤٤ (٤)، ٢٢٠–١٦٩. 10.21608/JFEES.2020.147651

حبيب، أحمد(٢٠١٧). *مقدمة في الذكاء الاصطناعي*. المنصورة: جامعة المنصورة.

الحبيب، ماجد بن عبدالله بن محمد. (٢٠٢٢). توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريب أعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية من وجهة نظر خبراء التربية: تصور مقترح. *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية*، ٩، ٢٧٦ – ٣١٧.

الحربي، ابتسام عبد الله(٢٠١٩). *توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في الدعوة إلى الله*. رسالة ماجستير غير منشورة. المعهد العالي للدعوة، جامعة الإمام محمد بن سعود.

حمود، نصر الله محمد. (٢٠٠٥). تكوين معلم الرياضيات والوصول إلى الجودة [عرض ورقة]. *المؤتمر العلمي الخامس- التغيرات العالمية والتربوية وتعليم الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات.

الخيبري، صبرية محمد عثمان. (٢٠٢٠). درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ١١٩ ، ١١٩ – ١٥٢ .

رمضان، عصام بن جابر. (٢٠٢١). واقع تطبيق معلمي المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالعملية التعليمة. *مجلة عجمان للدراسات والبحوث*، ٢٠(٢)، ١ – ٣٣.

زروقى، رياض، وفالتة، أميرة. (٢٠٢٠). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي .*المجلة العربية للتربية النوعية*، ٢ ، ١– ١٢.

زيدان، سلمان(٢٠١٦). *مناهج البحث العلمي*. بيروت: دار ابن حزم للطباعة والنشر والتوزيع.
سحتوت، إيمان.(٢٠١٤). *تصميم وإنتاج مصادر التعلم الإلكترونية*. الرياض: مكتبة الرشد.
سعد الله، عمار، وشتوح، وليد (٢٠١٩). أهمية الذكاء الاصطناعي في تطوير التعليم. في أبو بكر خوالد (محرر). *تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال*. ١٣٠–١٥١. المركز الديمقراطي العربي للدراسات الاستراتيجية والسياسية والاقتصادية في برلين.
الشبل، منال بنت عبد الرحمن. (٢٠٢١). تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤ (٤)، ٣١٠–٢٧٨.
الشثرى، وداد بنت عبدالله بن عبدالعزيز، والعبيكان، ريم بنت عبدالمحسن بن محمد. (٢٠١٦). أثر التدريس باستخدام تقنية الواقع المعزز على التحصيل الدراسى لطالبات المرحلة الثانوية فى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات. *مجلة العلوم التربوية*، ٢٤(٤)، ١٣٧ – ١٧٣.
الشريف، مرام (٢٠٢٢). رؤية مستقبلية لتطوير مشاركة المعرفة بين القيادات التعليمية بجامعة الملك عبد العزيز وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي. *المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، ٣٨، ١٣٠ – ١٦٢.
شعبان، أماني عبدالقادر محمد. (٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي. *المجلة التربوية*، ٨٤، ١ – ٢٣.
الشيدي، خالد بن جمعة بن خميس، والسعيدي، حميد بن مسلم بن سعيد. (٢٠٢٢). درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي بسلطنة عمان. *مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث*، ١٠(٥)، ١٨١ – ١٦٩.
الصبحى، نور عبدالعزيز، والفراني، لينا بنت أحمد بن خليل. (٢٠٢٠). الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي بالمملكة العربية السعودية. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، ١٧، ١٠٣ – ١١٦.
صدقة، فردوس إياد حلمي .(2023) .*درجة وعي معلمات المرحلة الأساسية في المدارس الخاصة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في مادة الرياضيات*. (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة الشرق الأوسط، عمان.

العبيدى، رأفت عاصى حسين غائب. (٢٠١٥). دور الذكاء الاصطناعي في تحقيق الإنتاج الأخضر: دراسة استطلاعية لآراء المديرين في عينة من الشركات الصناعية العاملة في محافظة نينوى. *مجلة جامعة كركوك للعلوم الإدارية والاقتصادية، ٥*(١)، ٣٧ – ٦٢

العتل، محمد حمد محمد، العجمي، عبدالرحمن سعد، والعنزي، إبراهيم غازي. (٢٠٢١). دور الذكاء الاصطناعي "AI" في التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت. *مجلة الدراسات والبحوث التربوية، ١* (١)، ٣٠ – ٦٤.

عجام، إبراهيم محمد حسن. (٢٠١٨). الذكاء الاصطناعي وانعكاساته على المنظمات عالية الأداء: دراسة استطلاعية في وزارة العلوم والتكنولوجيا. *مجلة الإدارة والاقتصاد، ٤١* (١١٥)، ٨٨ – ١٠٢.

العمري، زهور حسن ظافر. (٢٠١٩). أثر استخدام روبوت دردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *المجلة السعودية للعلوم التربوية*، ٢ ، ٢٣ – ٤٨ .

العمري، زهور حسن ظافر. (٢٠٢٢). مدى استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس تعلم النماص "من وجهة نظر المعلمات". *مجلة كلية التربية*، ٨٦(٢)، ٦٦ – ٩٨.

العوفي، حنان بنت حمدان بن بشير، والرحيلي، تغريد بنت عبدالفتاح. (٢٠٢١). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية في تدريس مقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في المدينة المنورة. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٢٠ ، ١٥٧ – ٢٠٢.

الغامدى، سامية فاضل، والفراني، لينا بنت أحمد بن خليل. (٢٠٢٠). واقع إستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي في مدارس التربية الخاصة بمدينة جدة من وجهة نظر المعلمات والإتجاه نحوها. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، ٨*(١)، ٥٧ – ٧٦.

الفقي، عبداللاه إبراهيم محمد. (٢٠١٢). إدارة المواقف التعليمية الإلكترونية المصممة تحفيزيا وأثره على التحصيل ودعم الاتجاه نحو مقرر الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المؤتمر العلمي الثالث عشر: تكنولوجيا التعليم الإلكتروني – اتجاهات وقضايا معاصرة*، القاهرة: الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم – مصر، ١٨٧ – ٢١٥.

فؤاد، نفين فاروق، المسيري، هيثم، والنويهي، سهام محمود. (٢٠١٢). الآلة بين الذكاء الطبيعي والذكاء الاصطناعي: دراسة مقارنة. *مجلة البحث العلمي في الآداب، ٣* (١٣)، ٤٨١ – ٥٠٤.

قشطى، نبيلة عبدالفتاح حسنين. (٢٠٢٠). تأثير الذكاء الاصطناعي على تطوير نظم التعليم. *المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت*، .90 – 67

اللجنة الوطنية العمانية للتربية والثقافة والعلوم (أكتوبر ٢٦، ٢٠٢٠). بمشاركة واسعة انطلاق الملتقي الوطني حول الذكاء الاصطناعي والتعليم.
https://onc.om/cgi-sys/suspendedpage.cgi

مختار، محمود عبد الرازق(٢٠٢٠). تطبيقات الذكاء الاصطناعي: مدخل لتطوير التعليم في ظل جائحة فيروس كورونا (covid 19)، *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٣(٤)، ١٧١ – ٢٢٤.

المؤتمر السابع عشر لوزارة التعليم العالي في الوطن العربي (٢٠١٩). توصيات المؤتمر السابع عشر لوزارة التعليم العالي في الوطن العربي. متاح على الموقع:
https://m.akhbarelyom.com/news/NewDetails/2970631/1

المؤتمر الافتراضي العالمي لدعم منظومة الابتكار وريادة الأعمال والذكاء الاصطناعي (٢٠٢١). توصيات المؤتمر الافتراضي العالمي لدعم منظومة الابتكار وريادة الأعمال والذكاء الاصطناعي. متاح على الموقع:
https://gate.ahram.org.eg/News/3143877.aspx

المؤتمر السنوي الحادي عشر للمنظمة العربية لضمان جودة التعليم (٢٠١٩). توصيات المؤتمر السنوي الحادي عشر للمنظمة العربية لضمان جودة التعليم. متاح علي الموقع:
https://www.eldyar.net/72584

مجلس التعليم(٢٠١٧). *فلسفة التعليم العمانية*. وثيقة إلكترونية.

محمد، أسماء، ومحمد، كريمة. (٢٠٢٠). *تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم*. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

النجار، محمد(٢٠١٢). *فعالية برنامج قائم على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات بناء المواقع الإلكترونية التعليمية لدي طلاب شعبة تكنولوجيا المعلومات في ضوء معايير الجودة الشاملة*. رسالة ماجستير غير منشورة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة.

Barua, P.D.; Vicnesh, J.; Gururajan, R.; Oh, S.L.; Palmer, E.; Azizan, M.M.; Kadri, N.A.; Acharya, U.R.(2022). Artificial Intelligence Enabled Personalised Assistive Tools to Enhance Education of Children with Neurodevelopmental Disorders—A Review. *Int. J.*

Environ. Res. Public Health 2022, *19*, 1192. https://doi.org/10.3390/ijerph19031192

Casey, C. L. (2022). *Artificial intelligence curricula in post-secondary education: Are programs adequately preparing students for future technologies? A model for developing artificial intelligence curriculum* (Order No. 30523011).

Chounta, I. A., 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. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 725-755.

Chong, J. V. V. (2020). *Perspectives on artificial intelligence in education: A study of public elementary school teachers* (Order No. 28313985). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2479730471).

Fahimirad, M., & Kotamjani, S. (2018). A Review of the Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106 – 118.

Gallent-Torres, C., Zapata-González, A., & Ortego-Hernando, J. L. (2023). The impact of Generative Artificial Intelligence in higher education: a focus on ethics and academic integrity. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 29(2), 1–19. https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134

Gherhes, V. (2018). Why Are We Afraid of Artificial Intelligence (Ai)? *European Review of Applied Sociology*, 11(17), 6-15.

Holder, C., Khurana, V., Watts, M. (2018). *Artificial Intelligence: Public Perception, Attitude and Trust*. AVAILABLE ONLINE: https://www.bristows.com/app/uploads/2019/06/Artificial-Intelligence-Public-Perception-Attitude-and-Trust.pdf

Lee, A. V. Y. (2024). Staying ahead with generative artificial intelligence for learning: navigating challenges and opportunities with 5Ts and 3Rs. *Asia Pacific Journal of Education*, 44(1), 81–93. https://doi.org/10.1080/02188791.2024.2305171

Liu, J. & Wang, S. (2020, June 26 – 28). *The change of teachers' role in teaching under the environment of "Artificial Intelligence +"* {poster presentation}. International conference on artificial intelligence and education (ICAIE). Tianjin, China.

Miailhe, N. and Hodes, C. (2017) The Third Age of Artificial Intelligence. *Field Actions Science Reports: Artificial Intelligence and Robotics in the City*, ١٧, 6-11.

Mitra, S. (2014). The future of schooling: Children and learning at the edge of chaos. *Prospects* (00331538), 44(4), 547–558. https://doi.org/10.1007/s11125-014-9327-9

Phillips, T. (2023). *Investigating design affordances of artificial intelligence for teacher reflection* (Order No. 30818868). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2908985120).

Vargas, N. (2023). Secondary ELA teacher perceptions of the use of artificial intelligence as an instructional tool (Order No. 30695822). Available from ProQuest One Academic. (2900412932).