متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين

Requirements for the Implementation of Artificial Intelligence Applications in Teaching High Schooled Mathematics. Teachers' Perspectives

إعداد

د. سعود مترك سياف

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد – كلية التربية – جامعة الباحة

DR. Saud Metrek Sayyaf

Assistant Professor of Mathematics Curricula and Teaching Methods - College of Education - Al Baha University

متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين

إعداد

د. سعود مترك سياف

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد – كلية التربية – جامعة الباحة

المستخلص:

هدف هذا البحث الي تحديد المتطلبات (المهنية/ التقنية والفنية/ التنظيمية) لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين، وقياس الفروق الإحصائية وفقًا لمتغيرات (المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والدورات التدريبية) بجميع المكاتب التعليمية التابعة لإدارة تعليم بيشة، ولتحقيق ذلك اعتمد المنهج الوصفي التحليلي، وبناء وتصميم استبانة لجمع المعلومات الأولية مكوّنة من (37) عبارة موزعة في ثلاثة محاور : الأول يتناول المتطلبات المهنية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، وشمل نحو (13) عبارة، والثاني يتناول المتطلبات التقنية والفنية ، وشمل نحو (11) عبارة، والثالث يتناول المتطلبات التنظيمية، وشمل نحو (13) عبارة، وبعد تحليل النتائج توصل البحث إلى عدّة نتائج، ومنها: حصول جميع المحاور على درجة "كبيرة جداً"، وجاء إجمالي المحور الأول "المتطلبات المهنية" في المرتبة الأولى بمتوسط (4.287)، ثم في المرتبة الثانية المحور الثالث "المتطلبات التنظيمية" بمتوسط (4.272)، في حين جاء المحور الثاني "المتطلبات التقنية والفنية" في المرتبة الثالثة والأخيرة بمتوسط (4.248)،كما كشفت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في "جميع المتطلبات وكذلك إجمالي المتطلبات ككل"، يعزى لمتغير "المؤهل العلمي" لصالح فئة "ماجستير".

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي– المتطلبات المهنية – المتطلبات التقنية – المتطلبات التنظيمية.

Requirements for the Implementation of Artificial Intelligence Applications in Teaching High Schooled Mathematics. Teachers' Perspectives

Dr. Saud Metrek Sayyaf
Assistant Professor of Mathematics Curricula and Teaching Methods - College of Education - Al Baha University

Abstract :
The aim of the research is to determine the requirements (professional/technical and technical/organizational) for the implementation of artificial intelligence applications in teaching high schooled mathematics from teachers' perspectives, and to measure the statistical differences between their perspectives according to the variables (scientific qualification, years of experience, training courses) in all educational offices affiliated with the Department of Education. Bisha Educational Center relied on the descriptive and analytical approach, and relied on the questionnaire to collect its data, which consisted of two parts: The first: deals with the primary data of the sample members, and consists of (37) statements divided into three axes: the first deals with the professional requirements for using artificial intelligence applications in teaching mathematics, It includes (13) statements, the second deals with technical and technical requirements, and includes (11) statements, and the third deals with regulatory requirements, and includes (13) statements. The statements for all axes have been placed according to a five-point scale (very large, large, medium, few, Very few), and the research reached several results, including: All axes obtained a score of "very large", and the total for the first axis "Professional Requirements" came in first place with an average of (4.287), then the third axis "Regulatory Requirements" ranked second with an average of (4.272), while the second axis, "Technical and Artistic Requirements," was ranked third and last with an average of (4.248), and it was also shown that there were statistically significant differences in "All requirements as well as the total requirements as a whole," according to the variable "Academic qualification" for the "Master's" category.

Keywords: artificial intelligence - professional requirements - technical requirements - regulatory requirements

مقدمة البحث:

بداية من عام 2016 انطلق برنامج التحوّل الوطني 2020 في المملكة العربية السعودية، وبدأت وزارة التعليم في تطوير المناهج التعليمية من خلال مبادرات التعليم التابعة لبرنامج التحوّل الوطني لمواكبة التطورات السريعة والمتلاحقة في مجال البرمجيات وأنظمة الحواسب الإلكترونية مع ظهور ابتكارات جديدة في هذا المجال. ولعلّ من أبرزها الذكاء الاصطناعي الذي طوّر تعامل المؤسسات التعليمية مع بنيتها الداخلية والخارجية، وربط جودة التعليم أكثر بالتطوّر التكنولوجي ليساير التعليم المعاصر الذي حدّدت ملامحه بكونه أكثر تفاعلاً وأكثر فردية، ومتاحاً للجميع بشكل أكبر، وفي أي مكان، معتمداً على أجهزة الكمبيوتر وشبكات المعلومات التي تحل محل المحاضرة، وازدهار التعلّم عن بعد والتعلم المفتوح ليحل محل التعليم التقليدي، واعتماد المناهج على واقع الحياة ومتطلباتها الاقتصادية والاجتماعية.

وظهرت العديد من التقنيات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، والتي تتضمّن تطبيقات متعدِّدة في مجالات مختلفة، ومن أبرزها: الأنظمة الخبيرة، وتمييز الكلام، وتميز الحروف، ومعالجة اللغات الطبيعية، وصناعة الكلام، والألعاب، والإنسان الآلي (الروبوت)، وتمييز النماذج والأشكال، والرؤية الحاسوبية ، ونظم دعم القرار، والتعلّم والتعليم(Zhong, B., 2021)، مما أحدث تطبيقها في التعليم تغييرًا في عملية التعلم، ساعد المتعلمين على استيعاب وفهم المعلومات عن طريق أدواته، والتي تتطوّر بشكل مطّرد، فالوظيفة الأساسية لهذه التطبيقات تفسير أسئلة المستخدم، ثم الاستجابة لها بالاستجابات الأكثر مناسبة وذكاءً، لتدعيم التدريس وإدارة المهام التعليمية؛ فالتطبيقات الذكية تقوم بعمل وكيل ذكي يتواصل مع المتعلم للإجابة عن أسئلته واستفساراته؛ وتقديم التعلم؛ والدعم له؛ مما يمكّن من استخدامها لتوصيل ونقل معلومات تفصيلية عن المحتوى للمتعلم، وتُعزز التفاعل والتشارك بين الطلاب والمقررات التعليمية، كما تتميز تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالإتاحة، واستخدام واجهة تفاعل تقوم على استخدام اللغات الطبيعية، مما يساعد على خلق بيئة تفاعلية متكاملة؛ فضلًا عن ذلك تتميز بالخصوصية (Zhong, B., 2021, عبد السلام، 2021، عصر، 2023)، وتتميز أيضًا بالدقة، وتخزين معلومات متنوعة، والاتصال المباشر بين المعلم والمتعلم، والموثوقية، وتقديم الدعم النفسي للمتعلمين (Wong, J., 2021)، كما أنها تُعدّ طريقة لمواجهة الأزمات والكوارث، وتساعد على تقليل التكاليف، وتدعم العديد من اللغات الطبيعية، ويضيف كل من(اسماعيل، 2021)، و(آل زيد، 2021) مجموعة من الفوائد التعليمية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، ومنها أنه أحد الحلول المبتكرة التي تعمل على سد الفجوات التعليمية والتكنولوجية؛ ويساعد المعلم على معرفة الأسئلة المتكررة والأجزاء الصعبة من وجهة نظر المتعلمين، كما يُقدم بيئات تعلّم تفاعلية، ويساعد الطلاب على الانخراط في التعلم، وتقديم الإرشادات والمساعدات والتوجيه، ويزيد من دافعية المتعلمين لمواصلة تعلمهم.

وأصبح الاستثمار في تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي هدفًا للمملكة العربية السعودية خلال الفترة الحالية ضمن مبادرة "رؤية المملكة 2030"، من أجل التحوّل إلى التكنولوجيات الرقمية في المجالات كلها ؛ وهو ما يسهم في تقدم تكنولوجي يساعد على التطوّر المنشود، وتقديم الدعم النفسي للمتعلمين، حيث يشعر المتعلم بأن هناك من يستمع له باستمرار وفي أي وقت، ويهتم به، وبعكس العنصر البشري يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي أن تساعد عددًا كبيرًا من المتعلمين وتجيب عن أسئلتهم في الوقت نفسه و الكفاءة ذاتها ودون تعب، ولا تدعهم ينتظرون لوقت طويل، مما يحدث تغييرا شبه كامل في منظومة تعليم الرياضيات، بما توفره من بيئات تعلّم فردية ذكية.

مشكلة البحث:

حرصًا من وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية للحاق بركب التقدّم، والدخول في السباق التنافسي العالمي في العلوم والرياضيات؛ جاء مشروع تطوير التعليم العام، ومن أبرز مشروعاته التطوير الشامل للمناهج، والذي يركّز علي الاهتمام بالجانب الفكري للمتعلم، والقائم على تعليم مهارات التفكير ومهارات العلم وعملياته، وحل المشكلات، والتوجيه للاهتمام بالجوانب القيمية للمجتمع، ويعدّ الذكاء الاصطناعي رافدًا أساسيًا من روافد علم المعرفة Cognitive Science الذي يهدف إلى دراسة كيفية عمل العقل ومن ناحية أخرى عن طريق العمل المشترك بين متخصصين في علم النفس المعرفي، وعلم الأعصاب واللغويات والأنثروبولوجيا وفلسفة العقل بالإضافة إلى الذكاء الاصطناعي(Wang, X., 2022)، وبينت دراسة (إسماعيل، 2021) إن الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته يمكن وصفه بأنه القدرة على تفسير البيانات الخارجية بصورة صحيحة للتعلّم منها ولاستخدام هذا التعلم في تحقيق أهداف معينة ومهمات من خلال التبني المرن لها، ويعدّه (عصر، 2023) بمثابة تقنية قادرة على التفكير بشكل مستقل، واستنساخ السلوك البشري بعد التدريب، ويضيف كل من (Zhong, B., 2021) ، و (Wong, J., 2021) إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم تعكس القدرة على بناء بيئة تعلّم رقمية تلقائية، حيث يوظّف آليات التعلّم العميق (Deep Learning)، ويقدّم شبكة عصبية قابلة للبرمجة تمكّن الكمبيوتر من اتخاذ قراراته الخاصة، دون مساعدة بشريه، ويشير (آل زيد، 2021) إلى أن الشبكات العصبية(Convolutional Neural Network) تلعب دوراً مهماً في تطوير هذه التقنيات والآليات، ويتّضح ذلك من خلال التعلّم العميق، حيث تعدّ الشبكات العصبية فئة من الشبكات العصبية العميقة، وهي الأكثر شيوعًا في تحليل الصور المرئية للأشكال الهندسية المختلفة وتحقيق أنماط التفكير الاستدلالي والحصول على البراهين الرياضية وفقًا للمعطيات المقدمة. وبناءً على خصائص تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفوائدها التربوية أمكن استخدامها في العديد من التطبيقات التربوية، والتي تشتمل على: تقديم النصح والإرشاد التعليمي، وتقديم معلومات إثرائية، وإرسال رسائل تذكيرية، ومساعدة المعلم والمتعلم على تتبع الأهداف، وتقديم المفاهيم الجديدة، و قياس انتقال التعلّم، ودعم الأداء المستمر، وجمع البيانات، خدمة المتعلم، والتدريب وتعلم المهارات(عبد السلام، 2021)، كذلك يمكن استخدامها في العديد من الاستخدامات التعليمية مثل: أداة للتدريس وتعلّم العمليات التعليمية، ومن

ثم يمكن أن تساعد في تحقيق الأهداف التعليمية وإنجاز المهام المعقّدة، كما يمكن استخدامها بفعالية مع استراتيجيات التعلّم المرتبطة بحاجات وخبرات المتعلمين، كذلك يمكن استخدامها في العديد من التخصصات مثل تعلّم الرياضيات، حيث تُعد أداة جيدة في تعلم المفاهيم المجرّدة، وتحسين التحصيل، كما أنها توفر بيئة تعليمية قائمة على التعلم بصورة فردية One-On-One، وتُساعد في تحسين تصورات المتعلمين، وتقلّل أحمال العمل على المعلمين، وتساعد المتعلمين على الشعور بالراحة والرضا عن تعلمهم، يمكن كذلك استخدام روبوتات المحادثة الذكية في تعلّم المهارات المختلفة، وأضاف كل من (آل زيد، 2021، Wong, J., 2021، Mondal, A., 2022) إن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي استخدامات متعدّدة في المجال التعليمي، مثل: العروض التعليمية، والإجراءات والعمليات، والجداول، واستخدامات موجهة للمعلم وللطالب، مثل: التقويم، و التغذية الراجعة، وطرح الأسئلة، وإرسال الإجابات، وعمل تقارير عن أداء وتقدّم المتعلمين نحو تحقيق الأهداف التعليمية، وتقديم الدعم، وأشار كل من (Linh, 2021 ،Wang, X., 2022) إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تساعد المعلمين على ملاحظة ومعرفة نوعية الأسئلة التي يسألها الطلاب للروبوت، والأجزاء الصعبة في المحتوى، وأهم المشكلات التي تواجههم، وكذلك تساعد على قياس قدرات الطلاب، ويمكن استخدامها لتوصيل ونقل معلومات تفصيلية للمتعلّم عن الموضوع أو المحتوى التعليمي.

من ناحية أخرى فإن الاستخدام الحقيقي الكامل لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ما زال محدودًا، وقد أرجع كل من(Zhong, B., 2021، محمد، 2021، المدرع، 2021) ذلك إلى عدة عوامل، والتي منها إن بعض المعلمين ينظر إليها على أنها أدوات للتسلية والمرح، وليست مفيدة تمامًا لتقديم كامل التعلم، وأداء المهام التعليمية المعقّدة، ويضيف(الغامدي، 2020)إشكالية أخرى تتعلّق بالصيانة والتي تعدّ من المهام المعقّدة التي تتطلب متخصصين في تكنولوجيا المعلومات، وتكلفة عالية، ووقت كبير، كما أن المعلمين ليس لديهم مهارات التحكّم في مثل هذه التطبيقات الذكية، وأضاف (إسماعيل، 2021) إن استخدام التطبيقات الذكية في التدريس يتم غالبًا بطريقة هامشية وحسب رغبة المتعلم، أو في جزء من التعلّم مثل المساعدة أو التوجيه أو تقديم التغذية الراجعة فقط بحيث لا يظهر إطار عمل متصل يتيح الاستفادة الفعلية من تلك التطبيقات في تطوير الأداء التدريسي لمعلمي الرياضيات.

وفي سياق متصل نادت بعض الدراسات، مثل دراسة(عصر، 2023)، ودراسة (عبد السلام، 2021) بضرورة تبني ممارسات تدريسية من قبل معلمي الرياضيات تعكس الإمكانيات الحقيقية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي تظهر في تصميم تلك الممارسات التدريسية، وأضافت دراسة(آل زيد، 2021) ضرورة تبني سياسة تعليمية تتضمّن أخلاقيات التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات، مع التأكيد على أنه لا يمكن تقسيم السياسة التعليمية بين أصول التدريس والممارسات التدريسية بدقة إلى عناصر منفصلة ، فهي مترابطة بشكل متبادل.

كما لا يمكن أن يؤدي الذكاء الاصطناعي وظيفته في مجال التعليم بدون توافر البنية التحتية اللاّزمة لذلك، وتتضمّن هذه البنية الأساسية سرعة انترنت عالية ومتوفرة وتغطية شاملة ذات تكلفة معقولة، وإذا ما كانت هذه الشروط متوفرة في العديد من دول العالم خصوصا ذات الإمكانيات الاقتصادية الكبيرة فإن الكثير من دول العالم، خصوصًا النامية منها لا تزال بعيدة عن تحقيق هذه الشروط (Wang, X., 2022)، كذلك يعتمد نجاح وفعالية توظيف تطبيقات الذكاء الصناعي في التعليم على مدى توافر المعدّات الرقمية وتدريب الموظفين الفنيين المختصين، يضاف إلى ذلك ضرورة تأمين وحماية البيانات الضخمة التي يتم التعامل معها، فاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا يعني فقط نقل محتوى المواد إلى صفحات الويب أو الأقراص المضغوطة، بل تحويل المحتوى إلى أنشطة إلكترونية تفاعلية، حيث يكون الطلاب ممثلين للمعلومات عند استخدام هذه البيئات في التعلّم ، ودور المعلم هو تسهيل وتوجيه الطلاب للتعلّم الذاتي.

مما سبق تبين أن هناك حاجة إلى إجراء المزيد من الدراسات التي تهتم بمتطلبات توظيف واستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، وهو ما هدف إليه البحث الحالي من خلال الإجابة على السؤال الرئيس التالي: **"ما متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين؟"**

وتفرّع منه الأسئلة البحثية الفرعية التالية:

1. ما المتطلبات المهنية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين في إدارة التعليم بمحافظة بيشة؟
2. ما المتطلبات التقنية والفنية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين في ادارة التعليم بمحافظة بيشة؟
3. ما المتطلبات التنظيمية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين في ادارة التعليم بمحافظة بيشة؟
4. هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات استجابة عينة البحث حول متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين في ادارة التعليم بمحافظة بيشة تبعاً لمتغيرات (المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة، والدورات التدريبية)؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

1. تحديد المتطلبات (المهنية/ التقنية والفنية/ التنظيمية) لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين.

2. قياس الفروق الإحصائية بين وجهات نظر معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية في المتطلبات (المهنية/ التقنية والفنية/ التنظيمية) لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات وفق لمتغيرات (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية).

أهمية البحث:

الاهمية النظرية:

- التأكيد على أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات وتحديد فوائدها واستراتيجيات تدريسها وفقا لتلك التقنية.
- قد يسهم في تحقيق كل من الكفاءة والفاعلية في التعلم من خلال تحديد متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية.
- يمكن أن يزيد من دافعية المعلمين نحو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية وتحقيق رؤية المملكة في هذا الصدد.

الاهمية التطبيقية:

- تطوير خطط التدريب المهني لمعلمي الرياضيات الحالية والمستقبلية المتعلقة بالأنماط غير التقليدية للتعليم وتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.
- تنمية المهارات المهنية المتنوعة لمعلمي الرياضيات من خلال إتاحة معلومات واقعية عن المتطلبات التقنية والفنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.
- المساهمة في توفير سياسات تنظيمية لبيئات التعلم غير تقليدية في المدارس، والمساهمة في تدريب المعلمين على أساسيات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.

حدود البحث: تم إجراء هذا البحث في إطار الحدود الآتية:

- الزمانية: الفصل الدراسي الاول من عام 2023/2022 الدراسي.
- المكانية: المدارس الثانوية للبنين بإدارة التعليم بمحافظة بيشة.
- الحدود الموضوعية: متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية في المدارس الحكومية بإدارة التعليم بمحافظة بيشة.
- الحدود البشرية: عينة من معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية بإدارة التعليم بمحافظة بيشة.

مصطلحات البحث:

الذكاء الاصطناعي: يوجد العديد من التعريفات المتنوعة التي تناولت مفهوم الذكاء الاصطناعي والتي تتوحد في مضمونها وتختلف في ألفاظها ومنها: دراسة القدرات الفكرية من خلال استخدام النماذج الحاسوبية والذي يهتم بطريقة محاكاة تفكير الإنسان(محمد، 2021، 91)، كما عرفه (Zhong, B., 2021, 8)على أنه ذلك العلم الذي يبحث في كيفية جعل الحاسب يؤدي الأعمال التي يؤديها البشر بطريقة أقل منهم، كما عرّفه (الغامدي، 2020، 288) بأنه دراسة طبيعة الذكاء من خلال أنظمة الكمبيوتر وتطبيق هذه الأنظمة في حل المشكلات الواقعية، ويعرّفه(رجب، 2021، 511) بانه اتجاه علمي وتقني حديث يهتم بدراسة الطرق والنظريات التي تهدف إلى إنشاء آلات قادرة على محاكاة الإنسان في ذكائه. فهو عبارة مجال تقني يضم نماذج وبرامج تقنية تحاكي الذكاء الإنساني.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتعلم الرياضيات: هي أنظمة برامج تعليمية تحتوي على عنصر الذكاء الاصطناعي، مهمتها متابعة ومراقبة أعمال الطلاب، وتوجيهم بجمع معلومات عن أداء كل طالب على حدة (عبد السلام، 2021، 277)، فهي تمثل حلقة وصل بين الأسلوب السلوكي للتعلّم المعتمد على الحاسوب والنمط الإدراكي، لأنها تضم نماذج حول المحتوى المراد تعلّمه، وسلوكيات المتعلمين وطبيعة الأداء التدريسي للمعلم، فهي فئة من البرامج التعليمية التي يتم فيها وضع المتعلم في موقف لحل المشكلات.

متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي: هي المواصفات والشروط الأساسية الواجب توافرها لضمان الاستخدام الأمثل لتطبيقات الذكاء الصناعي (الغامدي، 2020، 281)، ويقصد بها في هذا البحث: الشروط والمحددات المهنية والتنظيمية والتقنية والفنية التي يجب توافرها لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

تعدّ التكنولوجيا الحديثة عاملاً مهماً في نجاح كل من الفرد والمؤسسة على المدى البعيد، وفي هذا الإطار برز مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصال ومفهوم الذكاء الاصطناعي وهو أحد الفروع الرئيسة والفعّالة في مجال علوم الحاسبات الإلكترونية بحسبانها أهم المداخل التي تساعد في التغلّب على تحديات هذا العصر وتحقيق قيمة مضافة تمكنها من المنافسة والاستمرار. وفي ظل هذا التطور أصبحت المؤسسات على اختلاف أنواعها تواجه موجة من التغيرات والتحولات التي كان سببها الثروة المعلوماتية والتقنية، التي اعتمدت على المعرفة العلمية المتقدّمة والاستخدام الأمثل للمعلومات المتدفقة والمتسارعة، ويرجع ظهور مفهوم الذكاء الاصطناعي إلى أوائل الخمسينات من القرن العشرين الميلادي عندما قامت مجموعة من العلماء باتخاذ نهج جديد لإنتاج آلات ذكية بناءً على الاكتشافات الحديثة في علم الأعصاب واستخدام نظريات رياضية جديدة للمعلومات (Popovici, E., 2019)، كما يعد علم الذكاء الاصطناعي هو أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطوّرة

لبرمجته للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه ولو في حدود ضيقة تلك الأساليب التي تنسب لذكاء الإنسان، فهو بذلك علم يبحث في تعريف الذكاء الإنساني وتحديد أبعاده، ومن ثم محاكاة بعض خواصه، ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تزيد من قدرة الحاسب على حل المشاكل المعقّدة، كما يعرّف الذكاء الاصطناعي للحاسب الآلي بأنه القدرة على تمثيل نماذج محاسبية(Computer Models) لمجال من مجالات الحياة وتحديد العلاقات الأساسية بين عناصره، ومن ثم استحداث ردود الفعل التي تتناسب مع أحداث ومواقف هذا المجال(Zhong, B., 2021)، فالذكاء الاصطناعي بالتالي مرتبط بتمثيل نموذج محاسبي المجال من المجالات، ومن ثم استرجاعه وتطويره.

أهداف الذكاء الاصطناعي وخصائصه:

يعد الذكاء الاصطناعي أحد فروع المعلوماتية التي تدرس تطوير التقنيات الذكية لتطبيقها من خلال الكمبيوتر، بحيث يمتلك الكمبيوتر سلوكاً ذكياً في أداء المهام أو في حل المشكلات، وتستخدم أساليب الذكاء الاصطناعي عادة في الحالات التي يكون عدد الاحتمالات التي يجب النظر إليها كثيراً جداً لدرجة أنه لا يمكن الوصول إلى الحل الأمثل بعمليات البحث المباشر؛ لأن عملية البحث تأخذ وقتاً طويلاً أو تحتاج لوجود شخص خبير بمجال معين يساعد على اتخاذ القرار في ضوء المعطيات الجديدة (الشبل، 2021). ويعتمد الذكاء الاصطناعي أساساً على فكرة الاستدلال والاستقراء، كما أنه قادر على التوصل لحل المشكلات حتى في حالة عدم توافر جميع البيانات اللازمة وقت الحاجة لاتخاذ القرار، وأيضاً التعامل مع بيانات قد يناقض بعضها بعضًا. (عبد السلام، 2021)، كما يهدف علم الذكاء الاصطناعي إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج الحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء، وتعني قدرة برنامج الحاسب على حل مسألة ما أو اتخاذ قرار في موقف ما، وتعدّ هذه نقطة تحول هامة تتعدّى ما هو معروف باسم تقنية المعلومات والتي تتم فيها العملية الاستدلالية عن طريق الإنسان وتنحصر أهم أسباب استخدام الحاسب في سرعته الفائقة(Wong, J., 2021)، لذلك فإن الذكاء الاصطناعي هو سلوك له خصائص معينة تتّسم بها برامج الحاسب تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، ومن أهم هذه الخصائص القدرة على التعلّم والاستنتاج ورد الفعل على أوضاع لم تبرمج في الآلة، ويتفق كل من (عصر، 2023)، و(محمد، 2021)، و(اليازجي، 2019)، و(Alzain, 2018) على أن أهم خصائص الذكاء الاصطناعي تتمثل في تمثيل المعرفة بواسطة الرموز (Symbolic Representation)، وإمكانية تمثيل المعرفة (Knowledge Representation)، واستخدام الأسلوب التجريبي المتفائل (using of experience)، وقابلية التعامل مع المعلومات الناقصة(Ability to death with incomplete data)، والقابلية على التعلّم (Ability to learn)، وعلي ذلك فإن الذكاء الاصطناعي يهدف إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج الحاسب الآلي قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتّسم بالذكاء، مما يجعله أداة فاعلة في التعامل مع البرامج التعليمية والمشكلات التي تواجه الطلبة في التعليم العالي؛

من خلال قدرة الذكاء الاصطناعي على حل مسألة ما أو اتخاذ قرار في موقف ما، حيث تتّسم برامجها بالتعامل مع المسائل التي ليس لها طريقة حل عامة معروفة، وهذا يعني إن البرامج لا تستخدم خطوات متسلسلة تؤدي إلى الحل الصحيح ولكنها تختار طريقة معينة للحل تبدو جيدة مع الاحتفاظ باحتمالية تغيير الطريقة، كما إن من خصائص الذكاء الاصطناعي قابليتها على إيجاد بعض الحلول حتى لو كانت المعلومات غير متوافرة بأكملها في الوقت الذي يتطلّب فيه الحل.

ومما سبق يتبين للباحث إن من أهم خصائص الذكاء الاصطناعي القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة، والقدرة على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقّدة والمواقف الغامضة مع غياب المعلومة، واكتساب المعارف وتطبيقها عملياً وتمثيل المعلومات لوصف المعرفة والقدرة على حل المشكلات الصّعبة، وتتمثل أهم خصائصه في قدرته على إيجاد بعض الحلول حتى في حالة عدم توفر المعلومات المطلوبة بشكل كامل.

مجالات الذكاء الاصطناعي:

هناك العديد من التطبيقات المختلفة للذكاء الاصطناعي، ومن أهم هذه التطبيقات كما يشير كل من (آل زيد، 2021)، و(عصر، 2023)، و(محمد، 2021)، و(Hwang, 2020):

- نظم الخبرة (Expert Systems).
- الشبكات العصبية (Neural Networks).
- تمثيل المعارف آلياً (Automated knowledge Representation).
- تفهم اللغات الطبيعية (Natural Language Understanding).
- البرمجة الآلية (Automated programming).
- علم الروبوتات (Robotics).
- الرؤية الكمبيوتري(computer vision) .

ويرى الباحث إن أوجه استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لا تعني أن نحوّل محتوى المادة إلى صفحة ويب، وإنما هو تحويل المحتوى لأنشطة إلكترونية تفاعلية يكون الطالب هو الفاعل والباحث والمحلّل للمعلومات عند استخدام هذه البيئات في التعلّم، ويكون دور المعلم ميسرًا ومرشدًا له ليساعد الطالب على التعلّم الذاتي، كما أنه لابد من استخدام بيئات التعلّم الإلكترونية في المراحل الدراسية المختلفة وفي تعليم الموضوعات العلمية والمفاهيم المجرّدة على وجه الخصوص حيث إنها سهلة في التعامل وقليلة التكاليف ومقدرة التخزين للمعلومات والمواد الخلق طالب معتمد على نفسه بالبحث عن المعلومات ومطّلع ومتعلّم ذاتياً وفق مفهوم جيد لبيئات التعلم الإلكترونية.

متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

تمثل مجالات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات قواعد بيانات خبيرة تتكوّن من قواعد دلالات الألفاظ وقواعد البيانات النشطة، وقواعد البيانات المنطقية التي تحتوي على قواعد البيانات الاستدلالية وقواعد البيانات موجهة الأهداف، ونماذج الاستنتاج الرمزي، حيث تعمل مجتمعة بهدف تخزين واسترجاع ومعالجة المعلومات، ويرى كل من (Linh, 2021)، و(الغامدي، 2020)، و(Haristiani, 2019) إن من أهم الحقائق العلمية هو اعتماد التعليم في كثير من نظمه وأشكاله على تقنيات الاتصال، بل إن تطوّر نظم التعليم وظهور أشكال جديدة منها ارتبطت في معظم الحالات بتطوّر هذه التقنيات، وذلك لأسباب عديدة أهمها إن التعليم عملية اتصالية في حد ذاتها لها عناصرها الخاصة سواء تمت داخل الفصل الدراسي أو خارجه، بالإضافة إلى إن نجاح هذه العملية يعتمد بالدرجة الأولى على المهارات الاتصالية لعناصرها من جانب، وعلى الاستخدام الأمثل لتقنيات الاتصال ووسائله من جانب آخر، لذلك فإن عمليات التعليم أو التدريس أو التعليم هي العمليات الأكثر استفادة من تطوير تقنيات الاتصال ومستحدثاتها، حتى وإن لم يستخدمها الخبراء والمتخصصون والفنيون في مجال تطوّر هذه التقنيات وإنتاجها واستخدامها، ويرى كل من (Wang, X., 2022)، و(رجب، 2021) إنه لابد من توافر القدرة على اتخاذ القرارات المتعلقة بتوظيف استراتيجية التعلم القائم على المشروعات باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، وخاصة عندما يكون الأساتذة الخبراء في حاجة لمعالجة تشكيلة من احتياجات الطلاب، وحتى المدرسين ذوي الكفاءة العالية أحيانا يجدون صعوبة في تلبية الاحتياجات التعليمية المتنوّعة لطلابهم، فتقوم المدارس بتدريبهم على التميّز في التدريس، فيمكن للذكاء الاصطناعي توفير العديد من جوانب المحتوى الأساسي ومهارات التدريس، وإعطاء الأساتذة بيانات تقييم أفضل، ويضيف كل من(العوفي، 2021)، و(ابراهيم، 2021)أهمية القدرة علي التفضيل بين الاستراتيجيات المختلفة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي لاختيار الأفضل في زيادة التفاعل البنّاء مع المعارف والمهارات الرياضية لتحقيق التعلّم العميق والمهارات غير المعرفية والتي تلعب دورًا مهمًا إلى جانب إتقان المحتوى في تحديد النتائج الأكاديمية وحياة الطلاب. وفي سياق متصل أكّد(Slater, A., 2022) على ضرورة تطويع طرق التدريس المستخدمة مع طبيعة تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحقيق الفهم المتكامل لمختلف الموضوعات الرياضية، كما أشار كل من(عوض، 2018)، و(العمري، 2019)، و(سعد، 2019) إلى ضرورة تطوير خرائط ذهنية لتوظيف الروبوتات لنمذجة دروس المجسّمات والتحويلات الهندسية لإعادة إنتاج الاستدلالات والأنشطة العقلية العليا(كالحساب الصوري وبرهنة الخاصيات)، مع توافر القدرة على استخدام أدلة الذكاء الاصطناعي في تصميم الانشطة الاثرائية العلاجية للطلاب بما يدعم التعلم القائم علي مركزية المتعلم في التعليم. ومن ناحية أخرى اتفق كل من (آل زيد، 2021)، و(Wang, X., 2022)، و(رجب، 2021) على ضرورة الاهتمام بتوفير المقومات التقنية والفنية لدعم توظيف الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، ومنها دعم المؤسسة التعليمية بأجهزة وأدوات الذكاء الاصطناعي والروبوتات لربط التقنية بالموضوعات الرياضية في العملية التعليمية، وأكّد (علي، 2021) على

ضرورة تطوير تصميمات مقترحه لتوظيف الذكاء الاصطناعي في تنمية المعالجات وايجاد نواتج العمليات الحسابية والخوارزميات.

ويرى الباحث إن متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات ترجع إلى إن عملية التدريس تمثل مجموعة من العمليات التي تتسم بالتعقيد والذكاء، ومرتبطة بالتفكير البشري، ولذلك يظهر دور الذكاء الاصطناعي في أن آلياته وتطبيقاته تعمل على تحسين أداء المؤسسات وإنتاجيتها عن طريق برمجه العمليات أو المهام التي كانت تتطلب القوة البشرية فيما مضى ويمكنها فهم البيانات على نطاق واسع لا يمكن لأي إنسان تحقيقه.

الدراسات السابقة:

بالإضافة الي مجموعة الدراسات التي تم الإشارة إليها في مقدمة البحث والإطار النظري، هناك مجموعة من الدراسات المرتبطة بموضوع البحث، ومنها: دراسة(عصر، 2023) والتي أشارت إلى ضرورة تطوير تصميمات مقترحه لتوظيف الذكاء الاصطناعي في تنمية المعالجات وإيجاد نواتج العمليات الحسابية والخوارزميات، وتوفير الدعم الفني لاستخدام معامل تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتوظيف العمليات الحسابية في الموضوعات العلمية المختلفة، ودراسة(Wang, X., 2022)التي هدفت إلى التعرّف باحتياجات المعلمين في مجال التقنيات الحديثة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المدارس بالمراحل الدراسية الأولية، وأوصت بضرورة تطوير روابط بين مجموعات ضخمة من البيانات بسرعة فائقة تتيح للمعلم حرية اكبر في معالجة الحالات المعقّدة في اكتساب مهارات التفكير العليا، مع إتاحة التقاط البيانات الرقمية لخلق فهم متكامل لمختلف الموضوعات التعليمية، ودراسة (Mondal, A., 2022) التي اهتمت بدور الإدارة المدرسية في تنمية الإبداع لدى المعلمين في مدارس المرحلة الثانوية، وأشارت إلى ضرورة اختيار الأنشطة والتدريبات المناسبة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الموضوعات المجّردة ومنها الرياضيات، مع تخصيص ميزانية لتدريب المعلمين على دمج هذه التطبيقات ولتغطية تكاليف شراء الأجهزة، ودراسة(الشبل، 2021) والتي اشارت إلى ضرورة التخطيط لتوظيف ادوات الذكاء الاصطناعي في قاعات الدراسة أثناء العرض والمناقشة مع تجنّب تشتيت الطلاب، و أهمية دعم البنية التكنولوجية الأساسية بالمدرسة بما يمكّن من برمجه الأنشطة المتعلّقة بالتفكير البشري مثل صنع القرار، ودراسة(المدرع، 2021) التي اهتمت بالكشف عن الاتجاهات نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعوقات استخدامه في التعليم لدى المعلمين، وعلاقة هذه الاتجاهات ببعض المتغيرات كالجنس، والمؤهل العلمي، وسنوات الخدمة في التدريس، وأوصت بأهمية توفير المناخ التعليمي المناسب لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الموضوعات العلمية، مع توفير دليل إرشادي للمتعلمين والمعلمين حول كيفية التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ودراسة (ابراهيم، 2021) والتي اهتمت بتحديد معوقات تطبيق التقنيات الحديثة في التعليم، ومنها تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجهة نظر المعلمين في ضوء بعض المتغيرات وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج منها ضرورة اختيار الوحدات والدروس الأكثر مناسبة لاستخدام تطبيقات

الذكاء الاصطناعي في تدريس الموضوعات الدراسية، مع ضرورة دراسة التجارب السابقة في مجال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ومحاولة الاستفادة منها، ودراسة (علي، 2021) وهدفت إلى توضيح أهمية استخدام التقنيات الرقمية المتقدمة في تعليم الرياضيات وتعلمها، واستشراف مستقبل تعلم الرياضيات من خلال استخدم الذكاء الاصطناعي الذي سوف يحدث تغييرًا شبه كامل في منظومة تعليم الرياضيات، فضلًا عن أهمية مدخل تحليلات التعلّم وعلاقته الوثيقة بالذكاء الاصطناعي المعرفي، وبيئات التعلّم الذكي الفردية، ودراسة (اليازجي، 2019) التي اهتمت بدراسة معوقات التوظيف الفعّال لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في المدارس الثانوية من خلال تحليل تصورات المعلمين في الميدان، وأوصت بضرورة توفير كشافات بمصادر التعلّم الالكترونية في قواعد البيانات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في اشغال المتعلمين بالمناقشات المبنية على الأدلة والبراهين، مع تحديد كيفية الوصول إلى قنوات الدعم لحل المشكلات التي تحدث عند توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات.

ويلاحظ من العرض السابق إن معظم الدراسات السابقة اتفقت على أهمية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجلات التعليمية كافة، وخاصة ما يتعلق منها بالمفاهيم المجرّدة والتي تتطلّب بيئة جديدة للتعلّم، تتوافر فيها إمكانات متميزة تتيح للمتعلمين، مع إمكانية التفاعل مع المحتوى الدراسي، كما تسهم في التحكّم في مسار العملية التعليمية نفسها بصورة كبيرة، بحيث يكون المتعلم محور العملية التعليمية، ويكون المعلم موجهًا ومراقبًا، ويتحوّل مقياس النجاح من القدرة على تخزين واسترجاع المعلومات إلى اكتساب المهارات، واكتساب القدرة على التعلم، والفهم والاستيعاب والتفكير السليم والنقد والتحليل واتخاذ القرار والاستنباط والاستدلال والإبداع والابتكار، كذلك تناولت تلك الدراسات الذكاء الاصطناعي باعتباره نظم تعليمية معتمدة على الحاسوب ولها قواعد بيانات مستقلة، تضم قواعد معرفية للمحتوى التعليمي، واستراتيجيات التعليم، بحيث تمثّل نظم التعلّم الذكية حلقة وصل بين الأسلوب السلوكي للتعلّم المعتمد على الحاسوب والنمط الإدراكي وبذلك فإن كفاءة النظام ومركبات عن الطلاب ومركب عن المعلم ويعتقد المهتمون بالتعليم إن كفاءة النظام يقيم على أساس ما تم اكتسابه من معرفة وليس على ما تم تدريس، حيث تتيح تلك النظم معيار يمكن من خلاله تقييم وتصحيح إجابة وأداء الطالب، ليس فقط فيما يتطلّب تقييم النتيجة النهائية التي يصل إليها الطالب في الحل، وإنما أيضًا في جميع الخطوات التي يقوم بها وصولًا إلى الحل، من خلال مقارنة إجابة الطالب بالإجابة الصحيحة التي يولّدها نظام التعليم الذكي، وقد استفاد البحث الحالي من تلك الدراسات في وضع تصور لمجموعة من المتطلبات التي تعكس بتوافرها المقومات الأساسية لنجاح توظيف الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضات، وتبلورت تلك المتطلبات في ثلاثة محاور أساسية، وهي:

اولا –المتطلبات المهنية: وتعنى هذه المتطلبات بالمعلمين نظرياً وعملياً على طرائق وتقنية نقل المعلومات باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتدريب المعلمين على إعداد المقررات إلكترونياً.

ثانيا – المتطلبات التقنية والفنية: يتضمّن كل ما يتعلق بمدى مناسبة التقنية المستخدمة في تطبيقات الذكاء الاصطناعي للنشاطات التعليمية المطلوبة، ومدى ملائمة البنية التحتية لاستخدام الأدوات التعليمية المناسبة.

ثالثا – المتطلبات التنظيمية: وهي تمثّل مجموعة من المتطلبات التنظيمية والأساسية لضمان نجاح توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، والمرتبطة بدعم إدارة المؤسسة التعليمية وتشجيعها لدمج هذه التطبيقات في التعليم، وتوفير المناخ التعليمي المناسب لاستخدام هذه التطبيقات في التعليم.

المنهجية والإجراءات:

منهج البحث: ينتهج البحث المنهج الوصفي التحليلي نظراً لملاءمته لأغراض البحث، والذي يهتم بوصف الجوانب المتنوعة لمشكلة البحث من خلال جمع البيانات والحقائق التي تتعلق بطبيعة موضوع البحث، والخاصة بالمتطلبات (المهنية/ التقنية والفنية/ التنظيمية) لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمين وفق لمتغيرات (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة، الدورات التدريبية) بهدف التوصل إلى نتائجَ تمثل الواقع الحقيقي.

أدوات البحث: اعتمد البحث الحالي على الاستبانة لجمع البيانات والت تكونت من قسمين، هما:

القسم الاول: يتناول البيانات الأولية لأفراد العينة من حيث: المؤهل العلمي، وسنوات الخبرة في التدريس، والدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني.

القسم الثاني: ويتكون من (37) عبارة مقسمة على ثلاثة محاور على النحو التالي:

- المحور الأول: ويتناول المتطلبات المهنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، ويشتمل على (13) عبارة.
- المحور الثاني: ويتناول المتطلبات التقنية والفنية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، ويشتمل على (11) عبارة.
- المحور الثالث: ويتناول المتطلبات التنظيمية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، ويشتمل على (13) عبارة.

وقد وضعت عبارات جميع المحاور وفقاً لمقياس خماسي لتحديد متطلبات استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية (كبيرة جداً، كبيرة، متوسطة، قليلة، قليلة جداً).

عينة البحث: بناءً على مشكلة الدراسة وأهدافها فقد تحدد المجتمع المستهدف على أنه يتكون من جميع معلمي الرياضيات في مدارس المرحلة الثانوية بإدارة التعليم بمحافظة بيشة، وتشمل مكتب تعليم وسط بيشة، ومكتب تعليم الثنية، وتباله، ومكتب تعليم تثليث، ومكتب تعليم بلقرن.

تضمّنت إجراءات البحث ما يلي:

الخصائص السيكومترية (صدق وثبات الاستبانة):

تم التحقق من الصدق الظاهري لأداة البحث بعرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين وعددهم (8) من المتخصصين ذوي الخلفية في تقنيات التعليم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي ولديهم خبرة سابقة في تدريس الرياضيات، كما تم التحقق من صدق الاتساق الداخلي والثبات للأداة من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية قوامها (19) معلماً من مكاتب تعليم إدارة تعليم بيشة، حيث تم حساب صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون "Pearson Correlation" بين كل عبارة والدرجة الاجمالية للمحور الذي تنتمي له العبارة، وكذلك معامل الارتباط بين إجمال كل محور من محاور الأداة وإجمالي الأداة ككل، ويوضحها الجدول (1) التالي:

جدول (1) يوضح معاملات ارتباط بيرسون Pearson درجة ارتباط كل عبارة بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي له

		عبارات كل محور								
المحاور	معامل بيرسون	مستوى الدلالة	م	معامل بيرسون	مستوى الدلالة	م	معامل بيرسون	مستوى الدلالة	م	معامل بيرسون	مستوى الدلالة
اولا – المتطلبات المهنية	**0.989	0.000	1	**0.926	0.000	2	**0.890	0.000	3	**0.980	0.000
			4	**0.967	0.000	5	**0.972	0.000	6	**0.969	0.000
			7	**0.955	0.000	8	*0.697	0.025	9	**0.936	0.000
			10	**0.689	0.013	11	**0.864	0.000	12	**0.778	0.000
			13	**0.792	0.000						
ثانيا – المتطلبات التقنية والفنية	**0.885	0.000	1	*0.656	0.019	2	**0.864	0.000	3	**0.795	0.000
			4	**0.863	0.000	5	**0.972	0.000	6	**0.709	0.000
			7	**0.779	0.000	8	**0.869	0.000	9	*0.692	0.029
			10	**0.896	0.013	11	0.784	0.000			
ثالثا – المتطلبات التنظيمية	**0.876	0.000	1	*0.671	0.025	2	**0.753	0.000	3	**0809	0.000
			4	**0.811	0.000	5	**01*.0	0.000	6	**0.799	0.000
			7	**0.854	0.000	8	*0.688	0.025	9	**0.816	0.000
			10	*0.701	0.013	11	**0.865	0.000	12	0.881	0.000
			13	**0.762	0.000						

* الارتباط دال عند مستوى (0.05)

** الارتباط دال عند مستوى (0.01)

اتضح من الجدول (1) إن معاملات الاتساق كانت كبيرة ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) أو مستوى (0.01) مما يشير إلى اتساق جميع فقرات كل محور، واتساق محاور الأداة مع بعضها بعضًا، كما تم حساب معامل الثبات عن طريق حساب معامل ثبات "الفاكرونباخ Alpha Cronbach"، ويوضح جدول (2) التالي معاملات الثبات لفقرات كل محور من محاور الأداة:

جدول (2) يوضح معاملات ثبات "الفاكرونباخ **Alpha Cronbach**" لإجمالي كل محور وإجمالي الأداة ككل

البعد	عدد الفقرات	معامل الثبات
اولا – المتطلبات المهنية	13	0.901
ثانيا – المتطلبات التقنية والفنية	11	0.968
ثالثا – المتطلبات التنظيمية	13	0.913
إجمالي عبارات الاداة	37	0.960

ويتضح من جدول (2) السابق إن جميع معاملات الثبات معاملات كبيرة ومقبولة مما يشير إلى ثبات الأداة وقابليتها للتطبيق.

مجتمع البحث وعينته:

بناءً على مشكلة البحث وأهدافه فقد تحدد المجتمع المستهدف على أنه يتكون من جميع معلمي الرياضيات في مدارس المرحلة الثانوية بجميع المكاتب التعليمية التابعة لإدارة تعليم بيشة (مكتب تعليم وسط بيشة، ومكتب تعليم الثنية، ومكتب تعليم تثليث، ومكتب تعليم بلقرن)، والبالغ عددهم (196) معلمًا من معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية، وتم استخدمت معادلة روبرت ماسون لتحديد الحجم الأنسب للعينة وفق حجم المجتمع: وقد أسفرت النتائج على أن عدد العينة يجب ألا يقل عن (130) معلماً، وقد تم توزيع الاستبانة إلكترونيا على كامل مجتمع البحث وتم تلقى عدد (140) استبانة مكتملة وصالحة للتحليل، تمثل عينة البحث.

خصائص عينة البحث:

يوضح الجدول (3) التالي خصائص عينة البحث وفق المتغيرات الديموغرافية:

جدول (3) يوضح العدد والنسبة المئوية لفئات عينة الدراسة حسب متغيرات البحث

المتغير	فئات المتغير	العدد	النسبة
المؤهل العلمي	بكالوريوس	119	85
	ماجستير	15	10.7
	دكتوراه	6	4.3
سنوات الخبرة في التدريس	أقل من خمس سنوات	39	27.9
	من خمس إلى عشر سنوات	61	43.6
	أكثر من عشر سنوات	40	28.6
الدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني	لم يتم الحصول على دورات مطلقا	15	10.7
	أقل من خمس دورات	29	20.7
	من خمس إلى عشر دورات	62	44.3
	أكثر من عشر دورات	34	24.3

ويوضح الرسم البياني التالي العدد والنسبة المئوية لفئات عينة الدراسة حسب متغيرات البحث

شكل (1) رسم بياني لعدد فئات عينة الدراسة حسب متغيرات البحث

تحديد درجة احتياج المتطلبات:

حدّدت المتطلبات بناءً على قيمة المتوسط، وفي ضوء درجات قطع مقياس أداة البحث، وذلك باعتماد المعيار التالي لتقدير درجة الاحتياج، حيث حدد طول فترة مقياس ليكرت الخماسي المستخدمة في هذه الأداة (من 1: 5)، وتم حساب المدى (5-1=4)، والذي قسم على عدد فترات المقياس الخمس للحصول على طول الفترة أي (5/4 = 0.8)، ثم إضافة هذه القيمة الى أقل قيمة في المقياس وهي (1) وذلك لتحديد الحد الأعلى للفترة الأولى، وهكذا بالنسبة لباقي الفترات كما هو مبين :

- قيمة المتوسط من (1 إلى أقل من 1.8) = درجة الاحتياج قليلة جداً.
- قيمة المتوسط من (1.8 إلى– أقل من2.6) = درجة الاحتياج قليلة.
- قيمة المتوسط من (2.6 إلى – أقل من 3,4) =درجة الاحتياج متوسطة.
- قيمة المتوسط من (3,4 إلى – أقل من 4.2) = درجة الاحتياج كبيرة.
- قيمة المتوسط من (4.2 إلى أقل من 5) = درجة الاحتياج كبيرة جداً.

الأساليب الإحصائية:

تم استخدام مجموعة من الأساليب الإحصائية من خلال الحزمة الاحصائية المناسبة للعلوم الاجتماعية (spss)، بغرض تحليل البيانات الكمية للتطبيق الميداني للبحث، وهي على النحو التالي: معامل الارتباط بيرسون (Person Correlation Coefficient) لحساب صدق الاتساق الداخلي، ومعامل ألفا كرونباخ (Cronbach's

Alpha) لحساب معامل الثبات، والمتوسطات الحسابية (Means) لحساب متوسطات استجابات أفراد العينة على كل عبارة، ولكل محور من محاور الأداة، والانحرافات المعيارية (Standard Deviation) لحساب مدى تباعد القيم عن متوسطها الحسابي، والاستدلال على تشتت الدرجات وتباينها لكل عبارة، ولكل بعد من أبعاد الأداة، وكل محور من محاور الأداة، واختبار (كولمجروف – سمرنوف One-Sample Kolmogorov Smirnov Test) لفحص اعتدالية التوزيع لأفراد العينة، واختبار كروسكال –والس (Kruskal-Wallis Test) لقياس الفروق بين عدة عينات مستقلة.

إجابة السؤال الرئيس من أسئلة البحث:

للإجابة عن السؤال الرئيس للبحث والذي ينص على "ما متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين؟"، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجمالي كل محور من محاور الأداة ولإجمالي المتطلبات ككل، وترتيب المتوسطات الحسابية ترتيباً تنازلياً، وجاءت النتائج كما هو موضح في جدول (4) التالي:

جدول (4) يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الأداة والإجمالي المتطلبات ككل

م	المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الدرجة درجة المتطلب
1	اولا – المتطلبات المهنية	4.287	0.869	1	كبيرة جداً
2	ثانيا – المتطلبات التقنية والفنية	4.248	0.908	3	كبيرة جداً
3	ثالثا – المتطلبات التنظيمية	4.272	0.789	2	كبيرة جداً
	إجمالي المتطلبات	4.269	0.832	كبيرة جداً	

اتضح من خلال استقراء الجدول (4) إن إجمالي المتطلبات ككل، كان بدرجة "كبيرة جداً"، بمتوسط (4.269)، وانحراف معياري متوسط قدره (0.832)،كما اتضح حصول جميع المحاور على درجة "كبيرة جداً"، وجاء إجمالي المحور الأول "المتطلبات المهنية" في المرتبة الأولى بمتوسط (4.287)، ثم في المرتبة الثانية المحور الثالث "المتطلبات التنظيمية" بمتوسط (4.272)، في حين أن المحور الثاني "المتطلبات التقنية والفنية" كان في المرتبة الثالثة والأخيرة بمتوسط (4.248)، كما يلاحظ إن الانحرافات المعيارية كانت متوسطة لجميع المحاور، وترجع النتيجة السابقة إلى إن تلك المتطلبات، وخاصة المهنية تعكس مجموعة من العمليات المرتبطة بالتفكير البشري، ولذلك يظهر دور الذكاء الاصطناعي في إن آلياته وتطبيقاته تعمل على تحسين أداء المؤسسات وإنتاجيتها عن طريق برمجه العمليات التي كانت تتطلّب القوة البشرية فيما مضى ويمكنها فهم البيانات على نطاق واسع لا يمكن لأي إنسان تحقيقه (Slater, 2022)، كما إن تلك المؤسسات أصبحت تعيش في بيئة سريعة التغير بسبب التطورات السريعة

والمتلاحقة في البرمجيات وأنظمة الحواسب الالكترونية، التي طوّرت تعامل المؤسسات التعليمية مع بنيتها الداخلية والخارجية، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه دراسة (إسماعيل، 2021)، ودراسة (المدرع، 2021)، ودراسة (اليازجي، 2019) من إن التقنيات الذكية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي أتاحت امكانيات تقنية وفنية فاقت الحد في براعة إنتاجها وفاعلية استخدامها، لتطويعها في خدمة التعليم، ويضيف (العوفي، 2021) إن العمليات التنظيمية المواكبة لتوظيف التقنيات الحديثة في التعليم وخاصة ما يرتبط منها بتطبيقات الذكاء الاصطناعي أصبحت أحد الأركان المهمة في استراتيجيات تطوير التعليم، والتي تهدف للوصول بعملية التعليم والتعلّم إلى أقصى حدود ممكنة من التفاعلية والمرونة والاستمرارية.

إجابة السؤال الأول من أسئلة البحث:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث والذي ينص على "ما المتطلبات المهنية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين بمحافظة بيشة؟"، تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحراف المعياري، لكل عبارة من عبارات المحور الأول "المتطلبات المهنية"، وترتيب المتوسطات الحسابية ترتيباً تنازلياً، وجاءت النتائج كما هو موضح في جدول (5) التالي:

جدول (5) يوضح التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات المحور الأول "المتطلبات المهنية"

م	المحور الأول "المتطلبات المهنية"		الدرجات					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الدرجة
			قليلة جداً	قليلة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جداً				
1	تحديد دور المعلم لتحقيق التدريس الفعّال باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	ت	5	3	8	39	85	4.40	0.958	1	كبيرة جداً
		%	3.6	2.1	5.7	27.9	60.7				
2	تطوير القدرة علي التخطيط للتدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لربط التعلم بالحياة العملية.	ت	5	3	8	43	81	4.37	0.955	2	كبيرة جداً
		%	3.6	2.1	5.7	30.7	57.9				
3	اكتساب مهارات تصميم المحتوى التعليمي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتمثيل المعرفة وعرضها علي المتعلمين.	ت	7	4	8	43	78	4.29	1.049	7	كبيرة جداً
		%	5	2.9	5.7	30.7	55.7				
4	معرفة أساليب التدريس القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحقيق التكامل بين فروع الرياضيات في الحصة الواحدة.	ت	7	1	9	47	76	4.31	0.997	4	كبيرة جداً
		%	5	0.7	6.4	33.6	54.3				
5	التمكّن من ممارسة نماذج تربوية متوافقة مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتدريس الرياضيات باستخدام المفاهيم المعلوماتية ودمجها في المحتوى.	ت	5	10	9	38	78	4.24	1.085	10	كبيرة جداً
		%	3.6	7.1	6.4	27.1	55.7				
6		ت	8	7	13	47	65				كبيرة

م	المحور الأول "المتطلبات المهنية"		الدرجات					المتوسط الحسابي المعدل	الانحراف	الترتيب	الدرجة
			قليلة جداً	قليلة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جداً				
	القدرة علي اتخاذ القرارات المتعلقة بتوظيف استراتيجية التعلم القائم علي المشروعات باستخدام ادوات الذكاء الاصطناعي.	%	5.7	5	9.3	33.6	46.4	4.10	1.127	13	
7	دمج المصادر التعليمية لخلق فهم متكامل لمختلف التطبيقات الرياضية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	ت	8	2	6	46	78	4.31	1.039	5	كبيرة جداً
		%	5.7	1.4	4.3	32.9	55.7				
8	التمكن من توظيف روبوتات الدردشة Chatbots لنقل المعرفة الرياضية بصورة اكثر وضوحا.	ت	7	5	12	40	76	4.24	1.084	11	كبيرة جداً
		%	5	3.6	8.6	28.6	54.3				
9	القدرة علي التفضيل بين الاستراتيجيات المختلفة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي لاختيار الأفضل في زيادة التفاعل البناء مع المعارف والمهارات الرياضية.	ت	8	3	10	39	80	4.29	1.081	8	كبيرة جداً
		%	5.7	2.1	7.1	27.9	57.1				
10	القدرة علي التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتقويم نتائج التعلم الخاصة بمعاينة قوانين الهندسة والرياضيات علي أرض الواقع.	ت	9	7	6	37	81	4.24	1.162	12	كبيرة جداً
		%	6.4	5	4.3	26.4	57.9				
11	تطويع طرق التدريس المستخدمة مع طبيعة تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتحقيق الفهم المتكامل لمختلف الموضوعات الرياضية.	ت	4	3	7	53	73	4.34	0.896	3	كبيرة جداً
		%	2.9	2.1	5	37.9	52.1				
12	تطوير خرائط ذهنية لتوظيف الروبوتات لنمذجة دروس المجسمات والتحويلات الهندسية لإعادة انتاج الاستدلالات والأنشطة العقلية العليا (كالحساب الصوري وبرهنة الخاصيات).	ت	6	4	10	41	79	4.31	1.024	6	كبيرة جداً
		%	4.3	2.9	7.1	29.3	56.4				
13	استخدام أدلة الذكاء الاصطناعي في تصميم الأنشطة الإثرائية العلاجية للطلاب بما يدعم التعلم القائم علي مركزية المتعلم في التعليم.	ت	6	4	10	44	76	4.29	1.020	9	كبيرة جداً
		%	4.3	2.9	7.1	31.4	54.3				
إجمالي المحور الأول "المتطلبات المهنية"								4.29	0.869		

كشفت النتائج الواردة في الجدول (5) إن إجمالي المحور الأول "المتطلبات المهنية"، كان بدرجة "كبيرة جداً"، بمتوسط (4.29)، وانحراف معياري متوسط قدره (0.869)، كما يتضح حصول (12) عبارة من عبارات هذا المحور على درجة "كبيرة جداً" وحصول عبارة واحدة فقط على درجة "كبيرة"، وجاءت العبارة رقم (1) ونصها "تحديد دور المعلم لتحقيق التدريس الفعال باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي" في المرتبة الأولى بين جميع

عبارات هذا المحور بمتوسط (4.40)، وكانت العبارة رقم (6) ونصها "القدرة علي اتخاذ القرارات المتعلقة بتوظيف استراتيجية التعلم القائم علي المشروعات باستخدام ادوات الذكاء الاصطناعي"، في المرتبة الأخيرة بمتوسط (4.10)، وترجع هذه النتيجة إلى إن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على توفير مجموعة واسعة من الإيجابيات التي تعزّز من تحقيق التدريس الفعّال للمعلم، ومن أهمها القدرة على تخصيص تجربة التعلم لكل طالب، حيث يمكن للمعلمين تحليل بيانات أداء الطلاب وتفضيلاتهم لإنشاء خطط ، ودروس، وتقييمات مخصصة تتوافق مع نقاط القوة والضعف لكل طالب، بالإضافة إلى ذلك، يمكن الذكاء الاصطناعي أداء المهام الإدارية مثل رصد الدرجات، وإجراء عمليات التغذية الراجعة وتوفير الدعم بصورة المختلفة لتعزيز تعلم الطلاب، وفي هذا الصدد يرى كل من (إسماعيل، 2021)، و (Slater, 2022) إن تحقيق التدريس الفعّال باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي يمكن أن يتم من خلال تعزيز تجربة التعلّم للطلاب بعدّة طرق، ومنها روبوتات الدردشة وغيرها من الأدوات التي تعمل بنظام الذكاء الاصطناعي التي تقدّم دعمًا للطلاب طوال الوقت ، وفيما يرتبط بالقدرة على اتخاذ القرارات المتعلقة بتوظيف استراتيجية التعلم القائم على المشروعات باستخدام ادوات الذكاء الاصطناعي فقد تعدّ النظم الخبيرة من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي نظرا لاستخدامها في حل المشكلات المرتبطة بطبيعة عملية التدريس، لأنه يعتمد أساسًا على فكرة الاستدلال والاستقراء، كما أنه قادر على التوصل لحل المشكلات حتى في حالة عدم توافر جميع البيانات اللازمة وقت الحاجة لاتخاذ القرار، وأيضًا التعامل مع بيانات قد يناقض بعضها بعضًا، وأشار كل من (العوفي، 2021)، و (Slater, 2022)، و(اليازجي، 2019) إلى إن المجالات الفرعية للذكاء الاصطناعي تتمحور حول مشاكل معينة، وتطبق أدوات خاصة حول المشاكل الرئيسية له، ويتضمن قدرات تتطلب التركيز علي اعداد المعلم في مرحلة ما قبل التخرّج ليتمكّن من إدارة استراتيجيات التعليم التي تتطلب مهارات عليا من التفكير ومنها التعلّم القائم على المشروعات.

إجابة السؤال الثاني من أسئلة البحث:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث والذي ينص على "ما المتطلبات التقنية والفنية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين بمحافظة بيشة؟"، تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحراف المعياري، لكل عبارة من عبارات المحور الثاني "المتطلبات التقنية والفنية"، وترتيب المتوسطات الحسابية ترتيباً تنازلياً، وجاءت النتائج كما هو موضح في جدول (6) التالي:

جدول (6) يوضح التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات المحور الثاني "المتطلبات التقنية والفنية"

م	المحور الثاني "المتطلبات التقنية والفنية"		الدرجات					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الدرجة
			قليلة جداً	قليلة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جداً				
1	دعم المدرسة بأجهزة وأدوات الذكاء الاصطناعي والروبوتات لربط التقنية بالموضوعات الرياضية في العملية التعليمية.	ت	8	5	12	37	78	4.23	1.121	8	كبيرة جداً
		%	5.7	3.6	8.6	16.4	55.6				
2	التخطيط لتوظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في قاعات الدراسة أثناء العرض والمناقشة مع تجنّب تشتيت الطلاب.	ت	8	5	8	41	78	4.26	1.102	5	كبيرة جداً
		%	5.7	3.6	5.7	29.3	55.7				
3	دعم البنية التكنولوجية الأساسية بالمدرسة بما يمكن من أتمته الانشطة المتعلقة بالتفكير البشري مثل صنع القرار.	ت	9	3	7	41	80	4.29	1.101	2	كبيرة جداً
		%	6.4	2.1	5	29.3	57.1				
4	تطوير تصميمات مقترحه لتوظيف الذكاء الاصطناعي في تنمية المعالجات وإيجاد نواتج العمليات الحسابية والخوارزميات.	ت	8	5	9	37	81	4.27	1.111	4	كبيرة جداً
		%	5.7	3.6	6.4	26.4	57.9				
5	توفير الدعم الفني لاستخدام معامل تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتوظيف العمليات الحسابية في الموضوعات العلمية المختلفة.	ت	6	7	8	43	76	4.26	1.062	6	كبيرة جداً
		%	4.3	5	5.7	30.7	54.3				
6	تطوير خطط منهجية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية المهارات الرياضية من خلال الاستفادة من البيانات الضخمة في إثراء تعلّم الرياضيات.	ت	5	6	9	39	81	4.32	1.020	1	كبيرة جداً
		%	3.6	4.3	6.4	27.9	57.9				
7	توفير كشافات بمصادر التعلم الالكترونية في قواعد البيانات المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إشغال المتعلمين بالمناقشات المبنية على الأدلة والبراهين.	ت	5	4	12	45	74	4.28	0.990	3	كبيرة جداً
		%	3.6	2.9	8.6	32.1	52.9				
8	تحديد كيفية الوصول إلى قنوات الدّعم لحل المشكلات التي تحدث عند توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات.	ت	5	4	13	48	70	4.24	0.988	7	كبيرة جداً
		%	3.6	2.9	9.3	34.3	50				
9	توفير أدلة فنية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية عمليات التفكير لدى الطلاب في تعلم الرياضيات.	ت	6	9	10	40	75	4.21	1.103	9	كبيرة جداً
		%	4.3	6.4	7.1	28.6	53.6				
10	تطوير روابط بين مجموعات ضخمة من البيانات بسرعة فائقة تتيح للمعلم حرية أكبر في معالجة الحالات المعقدة في اكتساب المهارات الرياضية.	ت	7	3	13	53	64	4.17	1.031	11	كبيرة
		%	5	2.1	9.3	37.9	45.7				
11		ت	9	6	8	41	76		1.147		

م	المحور الثاني "المتطلبات التقنية والفنية"		الدرجات					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الدرجة
			قليلة جداً	قليلة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جداً				
	إتاحة التقاط البيانات الرقمية لخلق فهم متكامل لمختلف الموضوعات الرياضية.	%	6.4	4.3	5.7	29.3	54.3	4.21		10	كبيرة جداً
	إجمالي المحور الثاني "المتطلبات التقنية والفنية"							4.25	0.908		كبيرة جداً

اتضح من خلال استقراء الجدول (6) إن إجمالي المحور الثاني "المتطلبات التقنية والفنية"، كان بدرجة "كبيرة جداً"، بمتوسط (4.25)، وانحراف معياري متوسط قدره (0.908)،كما اتضح حصول (10) عبارة من عبارات هذا المحور على درجة "كبيرة جداً" وحصول عبارة واحدة فقط على درجة "كبيرة"، وجاءت العبارة رقم (6) ونصها "تطوير خطط منهجية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية المهارات الرياضية من خلال الاستفادة من البيانات الضخمة في إثراء تعلّم الرياضيات" في المرتبة الأولى بين جميع عبارات هذا المحور بمتوسط (4.32)، وكانت العبارة رقم (10) ونصها "تطوير روابط بين مجموعات ضخمة من البيانات بسرعة فائقة تتيح للمعلم حرية أكبر في معالجة الحالات المعقّدة في اكتساب المهارات الرياضية"، في المرتبة الأخيرة بمتوسط (4.17)، ويرجع ذلك إلى إن تطوير خطط منهجية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية المهارات الرياضية من خلال الاستفادة من البيانات الضخمة في إثراء تعلّم الرياضيات، يتطلّب بصورة أساسية توفير مصدر لتوليد محتوى التعلّم والشرح والأمثلة المتعلقة بالموضوع أو المنهج التدريسي الذي يقوم النظام التعليمي الذكي بتدريسه، ومصدر توليد المسائل والأسئلة التي يقدمها النظام للطالب كتمارين أو اختبارات ليقوم الطالب بحلها، وقد أشار كل من (المدرع، 2021)، و(Wong, 2021)، و(إسماعيل، 2021) إلى ضرورة توفير معيار يمكن من خلاله تقييم وتصحيح إجابة وأداء الطالب، ليس فقط فيما يتطلّب تقييم النتيجة النهائية التي يصل إليها الطالب في الحل، وإنما أيضًا في جميع الخطوات التي يقوم بها الطالب وصولًا إلى الحل، من خلال مقارنة إجابة الطالب بالإجابة الصحيحة التي يولّدها نظام التعليم الذكي مصدر توليد التوضيحات والمبرّرات اللازمة للرد على سؤالين هامين في التعلّم وهما (لماذا وكيف)؟ بمعنى لماذا تم استخدام طريقة أو استراتيجية معينة لحل مسألة أو مشكلة ما؟ وكيف تم التوصل إلى هذا الحل؟

وفيما يرتبط بتطوير روابط بين مجموعات ضخمة من البيانات بسرعة فائقة تتيح للمعلم حرية أكبر في معالجة الحالات المعقّدة في اكتساب المهارات الرياضية، فإن ذلك بلا يشك يتطلّب قدرات عالية من المعلمين على اكتساب المهارات المرتبطة بتطوير روابط بين مجموعات ضخمة من البيانات التي تحدد الحالة المعرفية الراهنة للطالب ومستوى تقدّمه في تعلّم موضوع ما، وطبيعة الأخطاء التي قام بها الطالب خلال التعلّم إعطاء مقاييس ومؤشرات حول سلو ك التعلّم لدى الطالب بشكل مستمر التعرّف والتمييز بين المفاهيم الخاطئة، والمفاهيم المفقودة لدى الطالب ، وتحديد أداء الطالب في الإجابة على الأسئلة التي يقدّمها له النظام من حيث الوقت ودرجة الصواب

(اليازجي، 2019)، ويتطلّب ذلك إعدادًا منهجيًا للمعلم في مرحلة ما قبل التخرّج مع التدريب على آلياتها في فترة التربية العملية، بحيث يتمكّن من اتخاذ القرارات التدريسية للطالب، مثل تحديد أسلوب واستراتيجية التدريس المناسبة للطالب (المدرع، 2021)، ويضيف (Popovici, 2019)ضرورة التدريب على تقليص الفجوة بين معرفة الخبير الموجودة في نموذج المجال، ومعرفة الطالب المخزنة في نموذج الطالب.

إجابة السؤال الثالث من أسئلة البحث:

للإجابة عن الســـؤال الثالث من أســـئلة البحث والذي ينص على "ما المتطلبات التنظيمية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصـطناعي في تدريس الرياضـيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين بمحافظة بيشـة؟"، تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحراف المعياري، لكل عبارة من عبارات المحور الثالث "المتطلبات التنظيمية"، وترتيب المتوسطات الحسابية ترتيباً تنازلياً، وجاءت النتائج كما هو موضح في الجدول (7) التالي:

الجدول (7) يوضح التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات المحور الثالث "المتطلبات التنظيمية"

م	المحور الثالث "المتطلبات التنظيمية"		الدرجات					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الدرجة
			قليلة جداً	قليلة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جداً				
1	تحديد مدة زمنية لتنفيذ خطة تطبيق الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات.	ت	9	11	8	39	73	4.11	1.212	13	كبيرة
		%	6.4	7.9	5.7	27.9	52.1				
2	توافر الدعم الإداري على مستوى الوزارة والمدرسة لدمج هذه التطبيقات في التعليم واستخدام المعلمين لها.	ت	9	6	11	42	72	4.16	1.152	12	كبيرة
		%	6.4	4.3	7.9	30	51.4				
3	الإعلام والترويج لأهمية استخدام تطبيقات جوجل في التعليم وكيفية استخدام .	ت	6	5	12	40	77	4.26	1.050	9	كبيرة جداً
		%	4.3	3.6	8.6	28.6	55				
4	توفير الحوافز المادية لتشجيع معلمين الحاسب الآلي على توظيف هذه التطبيقات في التدريس.	ت	3	6	13	43	75	4.29	0.956	7	كبيرة جداً
		%	2.1	4.3	9.3	30.7	53.6				
5	توافر الإشراف التربوي القادر والمدرب على توجيه المعلمين على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم.	ت	4	5	12	44	75	4.29	0.971	8	كبيرة جداً
		%	2.9	3.6	8.6	31.4	53.6				
6	توفير المناخ التعليمي المناسب لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات	ت	7	2	13	46	72	4.24	1.031	10	كبيرة جداً
		%	5	1.4	9.3	32.9	51.4				
7		ت	6	6	10	44	74				

م	المحور الثالث "المتطلبات التنظيمية"		الدرجات					المتوسط الحسابي المعدل	الانحراف	الترتيب	الدرجة
			قليلة جداً	قليلة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جداً				
	توافر دليل إرشادي للمتعلمين والمعلمين حول كيفية التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي.	%	4.3	4.3	7.1	31.4	52.9	4.24	1.052	11	كبيرة جداً
8	تزود المتعلمين بالمراجع الإلكترونية التي يحتاجونها لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	ت	3	6	12	40	79	4.33	0.955	2	كبيرة جداً
		%	2.1	4.3	8.6	28.6	56.4				
9	وجود قواعد معلومات محلية للحصول على المادة العلمية في مجال تدريس مادة الرياضيات.	ت	4	3	7	53	73	4.34	0.896	1	كبيرة جداً
		%	2.9	2.1	5	37.9	52.1				
10	اختيار الأنشطة والتدريبات المناسبة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	ت	6	4	10	41	79	4.31	1.024	3	كبيرة جداً
		%	4.3	2.9	7.1	29.3	56.4				
11	تخصيص ميزانية لتدريب المعلمين على دمج هذه التطبيقات ولتغطية تكاليف شراء الأجهزة.	ت	6	3	7	51	73	4.30	0.980	4	كبيرة جداً
		%	4.3	2.1	5	36.4	52.1				
12	اختيار الوحدات والدروس الأكثر مناسبة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات.	ت	4	3	10	51	72	4.31	0.914	5	كبيرة جداً
		%	2.9	2.1	7.1	36.4	51.4				
13	دراسة التجارب السابقة في مجال استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم ومحاولة الاستفادة منها.	ت	3	2	15	45	75	4.34	0.886	6	كبيرة جداً
		%	2.1	1.4	10.7	32.1	53.6				
إجمالي المحور الثالث "المتطلبات التنظيمية"								4.27	0.789		

كشفت النتائج الواردة في الجدول (7) إن إجمالي المحور الثالث "المتطلبات التنظيمية"، كان بدرجة "كبيرة جداً"، بمتوسط (4.27)، وانحراف معياري متوسط قدره (0.789)،كما يتضح حصول (11) عبارة من عبارات هذا المحور على درجة "كبيرة جداً" وحصول عبارتين فقط على درجة "كبيرة"، وجاءت العبارة رقم (9) ونصها " وجود قواعد معلومات محلية للحصول على المادة العلمية في مجال تدريس مادة الرياضيات" في المرتبة الأولى بين جميع عبارات هذا المحور بمتوسط (4.34)، وكانت العبارة رقم (1) ونصها " تحديد مدة زمنية لتنفيذ خطة تطبيق الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات."، في المرتبة الأخيرة بمتوسط (4.11)، ويرجع ذلك إلى أهمية وجود قواعد معلومات محلية للحصول على المادة العلمية في مجال تدريس مادة الرياضيات لإحداث عملية الربط بين الطالب والنظام التعليمي الذكي من جهة ؛ وبين الأجزاء ومكونات البرنامج من جهة أخرى؛ وإعطاء النظام التعليمي الذكي

إمكانية التحاور المختلط الثنائي الاتجاه بينه وبين الطالب دمج وتضمين الطالب في عملية التعلم من خلال أساليب ووسائل العرض الجذّابة ومرونة وتنوع عرض المادة التعليمية (Wong, 2021)، والتفاعل معه باللغة الطبيعية التي يفهمها وتقديم أساليب وأنماط متنوعة للأسئلة والمشكلات وطرق الإجابة عليها في الواقع العلمي، وفيما يرتبط بتحديد مدة زمنية لتنفيذ خطة تطبيق الذكاء الاصطناعي في تدريس مادة الرياضيات، فيرجع ذلك إلى ضرورة التخطيط المنظومي وفقا لجداول زمنية محدّدة تمكّن من خلالها تطبيقات الذكاء الاصطناعي مستخدميها من تحليل المعلومات المهمة المستنبطة من مجموعة كبيرة من البيانات لتحسين الجدولة، ومن ثم تحليل للأعمال دون الحاجة إلى خبراء، ويضيف (رجب، 2021)الحاجة لتنظيم عمليات التوظيف في التدريس وفقا لجداول زمنية محدّدة لفهم مشكلات الطلاب بشكل أسرع، وتسمح لهم وتقديم إجابات أكثر كفاءة، كما يمكن لتلك النظم الذكية التعلم مع مرور الوقت حتى تتمكن من إضافة قيمة أكبر لتفاعلات البشر.

إجابة السؤال الرابع من أسئلة البحث:

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث والذي ينص على: "هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات استجابة عينة البحث حول متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمين بيشة تبعاً لمتغيرات (المؤهل العلمي، سنوات الخبرة في التدريس، الدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني). كان لا بد من اختبار اعتدالية التوزيع الطبيعي بين أفراد عينة البحث، للتأكد من التوزيع الاعتدالي للعينة، باستخدام اختبار (كالمجروف – سمرنوف One-Sample Kolmogorov Smirnov Test)، لتحديد الاختبارات المناسبة، حيث تستخدم الاختبارات المعلمية عندما يكون التوزيع طبيعيًا، ويكون مستوى الدلالة للاختبار أكبر من (0.05)، بينما تستخدم الاختبارات اللاّمعلمية عندما يكون التوزيع غير طبيعي ويكون مستوى الدلالة للاختبار أقل من (0.05)، وكانت نتائج الاختبار كما هو موضح في جدول (8) التالي:

الجدول (8) يوضح نتائج اختبار (كولمجروف – سمرنوف One-Sample Kolmogorov Smirnov Test) لفحص اعتدالية التوزيع الطبيعي لأفراد عينة البحث

المتغير	قيمة الإحصائي	مستوى الدلالة
المؤهل العلمي	5.942	0.000
سنوات الخبرة في التدريس	2.580	0.000
الدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني	3.105	0.000

* الارتباط دال عند مستوى (0.05)

** الارتباط دال عند مستوى (0.01)

وطبقا للنتائج السابقة، فقد تم استخدام اختبار (Mann-Whitney U) اختبار كروسكال – والس (Kruskal-Wallis Test) لعدة عينات مستقلة مع متغيرات الدراسة، كما هو موضح لاحقاً.

(أ) **الفروق التى تعزى إلى متغير المؤهل العلمي:** تم استخدام اختبار كروسكال – والس (Kruskal-Wallis) اللاّمعلمي لعدة عينات مستقلة، ويوضّح جدول (9) التالي نتائج التحليل.

الجدول (9) يوضح نتائج اختبار كروسكال – والس (Kruskal-Wallis Test) لعدة عينات مستقلة للكشف عن الفروق بين متوسطات استجابات عينة البحث والتي تعزى إلى متغير (المؤهل العلمي)

المحاور	المؤهل العلمي	التكرار	متوسط الرتب	Chi-Square	مستوى الدلالة
اولا – المتطلبات المهنية	بكالوريوس	119	68.37	9.108	0.011
	ماجستير	15	96.93		
	دكتوراه	6	46.67		
ثانيا – المتطلبات التقنية والفنية	بكالوريوس	119	67.89	8.705	0.013
	ماجستير	15	97.93		
	دكتوراه	6	53.75		
ثالثا – المتطلبات التنظيمية	بكالوريوس	119	68.20	7.071	0.029
	ماجستير	15	95.33		
	دكتوراه	6	54.08		
اجمالي المتطلبات	**بكالوريوس**	**119**	**68.20**	**8.535**	**0.014**
	ماجستير	**15**	**97.17**		
	دكتوراه	**6**	**49.42**		

تبيّن من الجدول (9) إن مستوى دلالة "درجة احتياج إجمالي المتطلبات" كان بقيمة (0.014)، وهي قيمة أصغر من (0.05)، كما إن مستوى دلالة "درجة توافر المتطلبات المهنية" كان بقيمة (0.011)، ومستوى دلالة "درجة توافر المتطلبات التقنية والفنية" كان بقيمة (0.013)، مستوى دلالة "درجة توافر المتطلبات التنظيمية" كان بقيمة (0.029)، وجميعها قيم أصغر من (0.05)، مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\propto$=0.05) في "جميع المتطلبات وكذلك إجمالي المتطلبات ككل"، وفق متغير "المؤهل العلمي" لصالح فئة "ماجستير"، ويرجع ذلك إلى إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس تتطلّب قوى بشرية لها طبيعة خاصة تتوافر في حملة درجة الماجستير لأنهم يمثلون الفئة الأقرب للتطبيقات التكنولوجية من ناحية حداثة الدرجة العلمية ، كما ان لديهم الخبرة العلمية المبنية على أساس منهجي وفقا لما تعلموه من إجراء بحوثهم العلمية ، وهذه الخبرة تمكّنهم من توفير كميات هائلة من الوقت والطاقة المهدرة على مراقبة النظام، عن طريق وضع جميع بيانات الويب وبيانات التطبيقات وأداء قواعد البيانات وتجربة المستخدم وبيانات السجل في نظام أساسي واحد للبيانات مستند إلى السحابة، والذي يعمل على مراقبة الحدود القصوى تلقائيًا واكتشاف

العيوب (آل زيد، 2021)، كما إن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تستخدم في تحديد وتخصيص الاحتياجات الفردية للمتعلمين، حيث تقوم منصات التعليم الكبيرة مثل كارنيجي لورنينج Carnegie learning بالاستثمار في الذكاء الاصطناعي لتقديم دورات أكثر تخصيصًا تسمح بإنشاء تعليمات واختبارات وتعليقات فردية تساعد المتعلمين في سدّ الثغرات الموجودة في معارفهم ودراستهم(Zhong, 2021).

(ب) **الفروق التي تعزى إلى متغير سنوات الخبرة في التدريس:** تم استخدام اختبار كروسكال – والس (Kruskal-Wallis) اللامعلمي لعدة عينات مستقلة، ويوضّح الجدول (10) التالي نتائج التحليل:

الجدول (10) يوضح نتائج اختبار كروسكال – والس (Kruskal-Wallis Test) لعدة عينات مستقلة للكشف عن الفروق بين متوسطات استجابات عينة البحث والتي تعزى إلى متغير (سنوات الخبرة في التدريس)

المحاور	سنوات الخبرة في التدريس	التكرار	متوسط الرتب	Chi-Square	مستوى الدلالة
اولا – المتطلبات المهنية	أقل من خمس سنوات	39	68.87	1.771	0.412
	من خمس إلى عشر سنوات	61	75.29		
	أكثر من عشر سنوات	40	64.79		
ثانيا – المتطلبات التقنية والفنية	أقل من خمس سنوات	39	67.59	0.975	0.614
	من خمس إلى عشر سنوات	61	74.28		
	أكثر من عشر سنوات	40	67.58		
ثالثا – المتطلبات التنظيمية	أقل من خمس سنوات	39	67.05	0.601	0.741
	من خمس إلى عشر سنوات	61	73.30		
	أكثر من عشر سنوات	40	69.59		
اجمالي المتطلبات	أقل من خمس سنوات	39	**67.86**	**0.817**	**0.665**
	من خمس إلى عشر سنوات	61	**74.02**		
	أكثر من عشر سنوات	40	**67.71**		

تبيّن من الجدول (10) إن مستوى دلالة "درجة احتياج إجمالي المتطلبات" كان بقيمة (0.665)، وهي قيمة أكبر من (0.05)، كما إن مستوى دلالة "درجة احتياج المتطلبات المهنية" كان بقيمة (0.412)، ومستوى دلالة "درجة احتياج المتطلبات التقنية والفنية" كان بقيمة (0.614)، مستوى دلالة "درجة احتياج المتطلبات التنظيمية" كان بقيمة (0.741)، وجميعها قيم أكبر من (0.05)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\propto$=0.05) في "جميع المتطلبات وكذلك إجمالي المتطلبات ككل"، وفق متغير "سنوات الخبرة في التدريس"، ويرجع ذلك إلى إن متغير سنوات الخبرة في التدريس يسمح للمعلمين بتوقع انتقال الفصول الدراسية من الإطار التقليدي للتعلّم إلى استخدام مزيج من الروبوتات والذكاء الاصطناعي المصمّم حسب

الحاجة، وبالتالي ستستفيد نسبة كبيرة ومتزايدة من الطلبة من الروبوتات التي تتسم بالاستمرارية والمرونة، كما سيتحرَّر معلمو الصفوف من الأمور الإدارية وسيتفرغون للتركيز على الطلاب (احمد، 2021)، فالمعلمون كثيراً ما يعانون من كثرة الأعمال المكتبية، ولكن يمكن للذكاء الاصطناعي أن يقوم بكثير من هذه المهمات، ويقلّص الوقت اللازم للتصحيح والعمل الإداري من أجل تكريس مزيد من الوقت للطلاب (عصر، 2023)، ويضيف (الغامدي، 2020)ان خيارات (الخدمات المتخصصة وفق الاحتياجات) التي توفرها تقنيات الذكاء الاصطناعي من شأنها أن تساعد على تحسين استمتاع الطلاب خلال الحصص وتحسين درجاتهم في الوقت نفسه (Hwang, 2020) كما إن الروبوتات المدرّبة على نحو جيد يمكنها استكمال دور المعلمين ذوي الخبرة في تقديم الدروس ،وتستطيع أن تحل مشكلات قلة المعلمين أو شح توفر المعلمين الأكفاء في بعض المجالات (إسماعيل، 2021)، فهي ستساعد المعلّم العادي على أن يطوِّر قدراته وستسد أي نقص موجود لديه.

(ج)الفروق التي تعزى إلى متغير الدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني: تم استخدام اختبار كروسكال – والس (Kruskal-Wallis) اللامعلمي لعدة عينات مستقلة، ويوضّح الجدول (11) التالي نتائج التحليل:

الجدول (11) يوضح نتائج اختبار كروسكال – والس (Kruskal-Wallis Test) لعدة عينات مستقلة
للكشف عن الفروق بين متوسطات استجابات عينة البحث والتي تعزى إلى متغير (الدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني)

المحاور	الدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني	التكرار	متوسط الرتب	Chi-Square	مستوى الدلالة
اولا – المتطلبات المهنية	لم يتم الحصول على دورات مطلقا	15	55.73	2.984	0.394
	أقل من خمس دورات	29	77.93		
	من خمس إلى عشر دورات	62	55.17		
	أكثر من عشر دورات	34	75.99		
ثانيا – المتطلبات التقنية والفنية	لم يتم الحصول على دورات مطلقا	15	62.30	2.929	0.403
	أقل من خمس دورات	29	79.55		
	من خمس إلى عشر دورات	62	66.60		
	أكثر من عشر دورات	34	73.51		
ثالثا – المتطلبات التنظيمية	لم يتم الحصول على دورات مطلقا	15	67.33	4.439	0.218
	أقل من خمس دورات	29	83.98		
	من خمس إلى عشر دورات	62	65.12		
	أكثر من عشر دورات	34	70.21		
اجمالي المتطلبات	لم يتم الحصول على دورات مطلقا	15	**65.70**	**3.370**	**0.338**
	أقل من خمس دورات	29	**81.43**		
	من خمس إلى عشر دورات	62	**65.47**		

المحاور	الدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني	التكرار	متوسط الرتب	Chi-Square	مستوى الدلالة
	أكثر من عشر دورات	34	**72.47**		

تبيّن من الجدول (11) إن مستوى دلالة "درجة احتياج إجمالي المتطلبات" كان بقيمة (0.338)، وهي قيمة أكبر من (0.05)، كما إن مستوى دلالة "درجة احتياج المتطلبات المهنية" كان بقيمة (0.394)، ومستوى دلالة "درجة احتياج المتطلبات التقنية والفنية" كان بقيمة (0.403)، مستوى دلالة "درجة احتياج المتطلبات التنظيمية" كان بقيمة (0.218)، وجميعها قيم أكبر من (0.05)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\propto$=0.05) في "جميع المتطلبات وكذلك إجمالي المتطلبات ككل"، وفق متغير "الدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني"، ومما لا شك فيه إن متغير الدورات التدريبية في مجال التعليم الالكتروني يقدم متطلّبات التنمية من معارف متقدّمة، ومشروعات بحثية أصيلة ومستحدثة، ووسائط تكنولوجية فائقة، وتنمية لقوى بشرية مبدعة، ومواكبة الثورة المعرفية والتكنولوجية، وتكوين اتجاهات إيجابية نحو التعليم، وتوفير الموارد اللاّزمة لذلك، ومن أهم ما يميز التعليم الالكتروني أنه يكسر الروتين الممل للعملية التعليمية التقليدية، ويجعل الطالب لديه الاستعداد التام للتعلم(عصر، 2023)، كما إن اعتماد أي نظام تعليمي على التقنيات التعليمية والتعليم الالكتروني أصبح ضرورة من الضرورات؛ لضمان نجاح تلك النظم، وجزءً لا يتجزأ في بنية منظومتها (أحمد، 2021)مما أدى إلى الاهتمام المتزايد بتصميم بيئات التعلم الالكتروني، وتزايدت معها الحاجة للبحث في التعليم الالكتروني وتطويره لتحقيق مخرجات التعلم المستهدفة، ومع التطور المستمر في الذكاء الاصطناعي كان لازمًا البحث في تصميم التعليم الالكتروني خاصة الكشف عن أنسب تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذه البيئة التعليمية الالكترونية، وذلك في مهمات التعليم التي تحتاج بيئة ذكية في تفاعلات المتعلم فيها .

التوصيات والمقترحات:

في ضوء النتائج التي تم التوصل اليها، يوصي البحث بما يلي:

- إعادة النظر في المناهج والمقررات المدرسية بحيث تتضمّن تقنيات المعلومات المرتبطة بالذكاء الاصطناعي لا سيما في مقررات الهندسة والرياضيات والعلوم.
- العمل على تزويد المدارس بكل ما يستجد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتي تفيد في العملية التعليمية.
- ضرورة وجود إطار عام لتطوير الاستفادة من المقررات الإلكترونية عبر الإنترنت على ضوء استراتيجيات الذكاء الاصطناعي.

ويوصي بإجراء الدراسات التالية:

- دراسة أثر تطبيق واستخدام منصات تعليمية تعتمد على الذكاء الاصطناعي لتشخيص نقاط الضعف لدى الطلاب وعلاج الفاقد التعليمي.
- دراسة المعيقات التي قد تحول دون تحقيق الاستفادة القصوى من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المراحل الدراسية المختلفة
- دراسة أثر استخدام المعلمين لمحتوى تعليمي رقمي إلى جانب استخدام محتوى تعليمي تقليدي.

المراجع العربية:

إسماعيل، آية طلعت أحمد. (2021). التفاعل بين نمط استجابة المحادثة الآلية الذكية ومستواها ببيئة التعلم النقال وأثره على تنمية التحصيل المعرفي ومهارات قوة السيطرة المعرفية والتقبل التكنولوجي لدى طلاب معلم الحاسب الآلي. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*. 31(7)، 125- 301.

عوض، بسمة علي محمد.(2018). تصميمان لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية في بيئة التعلم النقال وأثرهما على التحصيل والحمل المعرفي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات. *رسالة ماجستير*، كلية البنات- جامعة عين شمس.

العمري، زهور حسن ظافر. (2019). أثر استخدام روبوت الدردشة للذكاء الاصطناعي لتنمية الجوانب المعرفية في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *المجلة السعودية للعلوم التربوية*، 2، جامعة الملك سعود- الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية، 23- 48.

المدرع، سفر بن بخيت بن محمد. (2021). تصور مقترح لمعايير البعد التقني في بيئة توظيف التعلم المتنقل (Mobile Learning) بجامعات المملكة العربية السعودية وأثره في إثراء كفايات استخدامه والاتجاه نحو، جامعة سلمان بن عبد العزيز أنموذجًا. *رسالة دكتوراه غير منشورة*، كلية التربية- جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

ابراهيم، عبير إبراهيم عزي. (2021). العوامل المؤثرة في تبني استخدام روبوت المحادثة Chatbots وأنظمة الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence وعلاقتها بإدارة العلاقات مع العميل. *المجلة المصرية لبحوث الرأي العام*، 20(3)، جامعة القاهرة- كلية الإعلام- مركز بحوث الرأي العام، 533- 575.

علي، وائل عبدالله محمد. (2021). تحليلات تعلم الرياضيات في عصر الذكاء الاصطناعي المعرفي، مجلة تربويات الرياضيات،24(4)، 135 – 144.

العوفي، حنان بنت حمدان بن بشير. (2021). 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، 20(1)، 157 – 202.

الشبل، منال بنت عبد الرحمن يوسف. (2021). تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام، مجلة تربويات الرياضيات/ 24(4)، 278 – 310.

عصر، رضا مسعد السعيد. (2023). تطبيقات نماذج الذكاء الاصطناعي "ChatGPT" في المناهج وطرق التدريس: الفرص المتاحة والتهديدات المحتملة، مجلة تربويات الرياضيات، 26(4)، 10 – 23.

الياجزى، فاتن حسن.(2019). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 113، 257 – 282.

الغامدي، سامية فاضل.(2020). استخدام المنصات الذكية في تدريس الرياضيات، المجلة العربية للتربية النوعية، 14، 279 – 292.

محمد، رشا هاشم عبدالحميد.(2021). فاعلية استخدام مدخل تفكير النظم في تنمية الممارسات الرياضية وفق معايير الجيل القادم (NYS) وتقدير القيمة الوظيفية لتعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، مجلة تربويات الرياضيات، 24(6)، 62 – 112.

آل زيد، صفية محمد عبدالله.(2021). واقع تجربة استخدام التعلم الرقمي في تدريس الرياضيات للمرحلة المتوسطة في ظل جائحة كورونا من وجهة نظر المعلمات بالمملكة العربية السعودية، دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 137، 273 – 310.

سعد، مايسة عبد اللطيف.(2019). فاعلية برامج روبوتات الدردشة التفاعلية (الشات بوت) في قطاع الفنادق من منظور العملاء: دراسة باستخدام تقنية (الأهمية- الأداء). *المجلة الدولية للتراث والسياحة والضيافة (IJHTH)*، (13) 2، كلية السياحة والفنادق- جامعة الفيوم، 428-452.

رجب، وفاء محمود عبد الفتاح.(2021). اختلاف نمط تقديم المحادثة الذكية "المفرد- المتعدد" القائمة على التعلم المصغر وأثره في تنمية مهارات إنتاج الهولوجرام والدافعية للتعلم لطلاب الدراسات العليا. *تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، 48، 501-574.

عبد السلام، ولاء مصطفى.(2021). فاعلية تقنية الشات بوت "روبوت المحادثة" بالمؤسسات الصحية في التوعية الصحية بفيروس كورونا المستجد. *مجلة البحوث الإعلامية*، 58 (1)، جامعة الأزهر- كلية الإعلام، 263- 308.

أحمد، محمود صالح (2021). *معايير تصميم روبوتات الدردشة التفاعلية في بيئات التعلم الإلكترونية*، المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني، 3(3)، 143- 169.

المراجع الأجنبية:

Zhong, B. (2021). Effects of roles assignment and learning styles on pair learning in robotics education. *International Journal of Technology and Design Education*, 31, 41–59, https://doi.org/10.1007/s10798-019-09536-2.

Wong, J. (2021). *What is a chat bot, and should I be using one?* The Guardian, 6. April 2016, https://www.theguardian.com/technology/2016/apr/06/what-is-chat-bot-kik-bot-shop-messagingplatform, accessed 21th March 2021.

Wang, X. (2022). Usability Design of Human-MachineInteraction Interface of Child Companion Robot in Wireless Network. *Hindawi Scientific Programming*, 2022, 1-10, https://doi.org/10.1155/2022/2840541.

Popovici, E.(2019). Social media cloud contact center using chatbots. In International Conference on Future Access Enablers of Ubiquitous and Intelligent Infrastructures, pages 437–442. Springer.

Mondal, A. (2020). An educational chatbot for answering queries. In Emerging Technology in Modelling and Graphics, pages 55–60. Springer.

Slater, A. (2022). Chatbots: Cybernetic Psychology and the Future of Conversation. JCMS: *Journal of Cinema and Media Studies*, 61(4), 181-187.

Linh, N. (2021). A Study of Student's Subjective Well-being Through chatbot in Higher Education. In: Balas V.E., Solanki V.K., Kumar R. (Eds) Further Advances in Internet of Things in Biomedical and Cyber Physical Systems. *Intelligent Systems Reference Library*, 193. Springer, Cham.

Aljaser, A.(2019). The Effectiveness of E-Learning Environment in Developing Academic Achievement and the Attitude to Learn English among Primary Students. *Turkish Online Journal of Distance Education*, v.20, n.2, Article 12, p176-194 Apr.

Alzain, A.(2018). Learning personalization based on learning style instruments. Advances in Science*, Technology and Engineering Systems Journal* (ASTESJ), 3(3), 108-115.

Hwang, G. (2020). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education*: Artificial Intelligence, 1, 100002.

Farkash, Z.(2018). *Chatbot for University-4 Challenges Facing Higher Education and How Chatbots Can Solve Them*, fromhttps://chatbotslife.com/chatbot-for-university-4-challenges-facinghigher-education-and-how-chatbots-can-solve-them-90f9dcb34822.

Haristiani, N. (2019). *Artificial intelligence (AI) chatbot as language learning medium: An inquiry. International Conference on Education, science and Technology Journal of Physics*: Conference Series, 1387(1), 1-7.