تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية

Perceptions of mathematics teachers towards learning and teaching mathematics according to the introduction of artificial intelligence In Public Education in Saudi Arabia."

إعداد:

د. منال بنت عبدالرحمن يوسف الشبل

قسم المناهج وطرق التدريس

كلية التربية ـ جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

alshebl_ma2020@yahoo.com

المستخلص:
هدفت الدراسة إلى معرفة مستوى تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعلم وتعليم الرياضيات، والتعرف على تصوراتهن حول متطلبات تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي. ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثة بإعداد 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 وتضمن عدة متطلبات منها: دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي؛ توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس، 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 ان دمج الصوت والصورة والحركة يساهم في تيسير تعلم المهارات الرياضية وجعلها أكثر متعة.ويجعل التعلم أكثر تشويقاً وجاذبية بتمثيل المعرفة وعرضها على المتعلمين في صورة مناسبة. بينما كانت تصورات معلمات الرياضيات حول منطلب "دعم المدرسة بأجهزة وأدوات الذكاء الاصطناعي والروبوتات كمصادر تعليمية لإثراء المتعلمين"، جاءت بدرجة ضعيفة. كما اشارت 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 تدريبة في كل من المحور الأول للاستبانه والمتضمن التوجه لاستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات، وكذلك الدرجة الكلية للاستبانة. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تصورات المعلمات نحو والمتضمن متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي والمتضمن المتطلب الأول وهو دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي، والمتطلب الثاني وهو توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس. تبعاً لمتغير للخبرة العملية. من هنا فقد ظهرت الحاجة لدى الباحثة نحو توظيف بعض التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات والتي تعتبر من الأهداف الاستراتيجية لرؤية المملكة ٢٠٣٠ من أجل تحسين عمليتي التعليم والتعلّم، وتعزيز المهارات اللازمة للحياة والعمل في عصر الذكاء الاصطناعي.
الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، تعليم وتعلم الرياضيات، معلمات الرياضيات.

Abstract:

" Perceptions of mathematics teachers towards learning and teaching mathematics according to the introduction of artificial intelligence In Public Education in Saudi Arabia."

The study aimed to find out the level of perceptions of mathematics teachers about the direction of using the artificial intelligence portal to learn and teach mathematics, and to identify their perceptions about the requirements of mathematics education according to the introduction of artificial intelligence. To achieve the objectives of the study, the researcher prepared a questionnaire consisting of two axes, the first: perceptions of mathematics teachers towards teaching mathematics according to the entrance of artificial

intelligence, and the second axis: perceptions of mathematics teachers about the requirements of teaching mathematics according to the entrance of artificial intelligence and included several requirements, including: supporting the educational environment with the components of artificial intelligence; employing the introduction of artificial intelligence in the planning and implementation of lessons, the results showed that the degree of perceptions of mathematics teachers towards teaching according to the entrance of artificial intelligence was moderate in both the two axes of questionnaire suppositioned, While the perceptions of mathematics teachers about the direction of the use of artificial intelligence portal were high in that the integration of sound, image and movement facilitates the learning of mathematical skills and makes them more enjoyable. While math teachers' perceptions of the demand to "support the school with devices and artificial intelligence tools, and robots as educational sources to enrich learners" It was weak. there are statistically significant differences at the level of indication (0.05) between the perceptions of female mathematics teachers in the stages of general education in favor of middle school teachers, with a high experience of 10-15 years, and the recipients of more than 15 training courses in each of the first axis of questionnaire, which includes the orientation to use the entrance of artificial intelligence in mathematics education and learning, as well as the overall degree of questionnaire. The results also showed that there are no statistically significant differences between the perceptions of the teachers towards and the requirements of teaching mathematics according to the entrance of artificial intelligence and the first requirement is to support the educational environment with the components of artificial intelligence, and the second requirement is to employ the entrance of artificial intelligence in the planning and implementation of lessons.Depending on the variable of the practical experience, Hence, the need for the researcher to employ some artificial intelligence based technologies in mathematics education, which is one of the strategic objectives of Kingdom Vision 2030, has emerged to improve the processes of teaching and learning, and to enhance the skills needed for life and work in the age of Artificial Intelligence.

Keywords: Artificial intelligence, Teaching and learning mathematics, Mathematics teachers.

مقدمة:

يشهد العالم في الوقت الحالي تطورات متسارعة في كافة مجالات الحياة تفرض على المجتمعات السعي لملاحقتها بالعمل على تطوير كافة أنظمتها، ولعل من أهم هذه الانظمة النظام التعليمي، فتطوير النظام التعليمي ضرورة لازمة من أجل إعداد جيل مفكر قادر على التعلم الذاتي المستمر، يستطيع تحقيق التنمية المستدامة في ظل هذه المتغيرات المستمرة.

لذا فإنه لا يمكن لحقل التربية والتعليم إيصال رسالته وتحقيق أهدافه مالم يتمكن من استيعاب ومواكبة تلك التطورات والتغيرات المستمرة ضمن مناهجه وطرائق تدريسه بشكل عام، وبشكل أكثر خصوصية ضمن مادة الرياضيات، لارتباطها الوثيق بالمجالات العلمية الأخرى وضرورتها في جميع مجالات الحياة المختلفة وبالتالي فإن هذا يحتم على النظام التعليمي جعل عملية تطوير تدريس مادة الرياضيات من أولوياته في جميع المراحل التعليمية المختلفة. (الفار وشاهين، ٢٠١٩، ٥٤٣)

وقد أشارت منظمة التعاون والتنمية الاقتصادية Organization for Economic Co-operation and Development) واختصارها (OECD) وهي منظمة دولية مكونة من مجموعة من البلدان المتقدمة التي تقبل مبادئ الديمقراطية التمثيلية واقتصاد السوق الحرفي تقريرها الصادر عام (٢٠١٨) تحت مسمى مستقبل التعليم والمهارات ٢٠٣٠ – المستقبل الذي نريد – إن المدارس أصبحت تواجه طلبات متزايدة لإعداد الطلاب وكذلك العديد من التغيرات الاقتصادية والبيئية والاجتماعية السريعة، وللوظائف التي لم يتم إنشاؤها بعد، وللتقنية التي لم يتم ابتكارها بعد، ولحل المشاكل الاجتماعية التي لم يتم توقعها بعد. وسيكون الأطفال الذين يدخلون المدرسة في عام ٢٠١٨ شبابًا في عام ٢٠٣٠. لذا التغيير بات وشيكًا. لذا يهدف مشروع التعليم ٢٠٣٠: مستقبل التعليم والمهارات إلى دعم البلدان في العثور على إجابات على سؤالين بعيدي المدى: "ما هي المعارف والمهارات والمواقف والقيم التي سيحتاجها الطلاب اليوم لتشكيل وتنمية عالمهم في عام ٢٠٣٠؟ " و"كيف يمكن للأنظمة التعليمية تطوير هذه المعرفة والمهارات والمواقف والقيم على نحو فعال؟

ولا ريب أن تقنية الذكاء الاصطناعي يمكن أن تلعب دورا محوريا في أساليب التعليم لدى المؤسسات المجهزة بها، ما يمكّن الطلاب من تلقي تعليم مصمم بطريقة بديهية وسهلة المتناول، مثل هذه الأجهزة يمكن أن تتخذ شكل الروبوتات أو الصور الرمزية على الانترنت التي تدعم عملية التدريس بتوفير الوصول إلى مستودعات غنية المحتوى من البيانات الضخمة، كما تساعد في تعزيز المجالات التي يتسم فيها المتعلم بالضعف والتقصير، هذه الأجهزة شأنها رصد أداء الطلاب باستمرار وتزويد

المعلمين بالتفصيل الدقيق عن تقدم المتعلم من أجل وضع التدابير لتحسين أدائه. (أبو غزالة، ٢٠١٩،٨١)

وفي ظل التغيرات المعاصرة والثورة المعلوماتية والتقنية، نلاحظ بأن للرياضيات تعاملاً متبادلاً مع هذه الثورة بل أسهمت فيها وتأثرت بها، حيث ظهرت فروع جديدة لعلم الرياضيات، وتغيرت أهداف تدريس الرياضيات فأصبحت تركز على الفهم والاستيعاب، بجانب المهارة في العمليات الحسابية الأساسية، فقد تطورت أهداف تعليم الرياضيات من مجرد التركيز على الدقة والسرعة في إجراء العمليات الحسابية، إلى التركيز على الفهم والقدرة على حل المشكلات التي تمثل أحد الأهداف الأساسية لتعليم الرياضيات. (البدو، ٢٠١٧، ١٣٦).

ومن هذا المنطلق، يشير العديد من الباحثين التربويين إلى ضرورة التوسع في استخدام تقنيات التعلُّم، التي أصبحت جزءًا لا يتجزأ من العمليَّة التعليميَّة أو التدريبيَّة، وضرورة البحث عن الجديد من هذه التقنيات، وضرورة تعميمه في المدارس، وتوفير التدريب المناسب وفقًا لتكنولوجيا التعليم المستقبليَّة (العمري، ١٤٤٠، ٢٤).

وبمراجعة الأدب التربوي السابق فقد أجريت عدد من الدراسات حول عملية دمج التكنولوجيا والتقنيات المستقبلية في التدريس، فقد أجرى يوكو وهوبر وايقو (Yu Ku Hopper & Igoe, 2001) , دراسة هدفت التعرف على تصورات لمجتمع التعليمي في ولاية أريزونا الأمريكية، حول أهمية مهارات الكفايات التكنولوجية لدى معلمي ما قبل الخدمة وأثناء الخدمة. وأظهرت نتائج الدراسة أن المتوسط الكلي لتقدير أفراد الدراسة لأهمية الكفايات التكنولوجية كانت مرتفعة، وأن معلمي ما قبل الخدمة أعطوا تقديراً أكبر لأهمية المهارات التكنولوجية المستقبلية الكلية مما هو لدى معلمي أثناء الخدمة. (العمري، ٢٠١٣، ١١٤)، كما اشارت دراسة ألين (Allen, 2003) إلى أهمية التعليم الالكتروني في تعليم أسس الرياضيات على الانترنت من خلال استخدام وعرض المصطلحات والسمات والبرامج الحاسوبية المتعلقة بالتعليم الالكتروني وطرق تفعيلها في تعليم أساسيات مادة الرياضيات على الانترنت.واستخدم الباحث في دراسته طريقة تصميم برنامج تعليمي، وطبقه على مجموعة من الطلاب، لدراسة أثر استخدام التعليم الالكتروني في تدريس أسس الرياضيات. و قد توصل الباحث إلى عدد من النتائج من أهمها -أن يتم تصميم الموقع باستخدام لغة احترافية ويجب أن يتعلمها جيدا وتقترح الدراسة لغة HTML. وكذلك أهمية تزويد الطلاب بمعلومات كافية وشاملة وأن تتناسب مع المرحلة العمرية والمستوى التعليمي فلا يكون صغير جدا ولا يكون أكبر من اللازم وبكافة الأجهزة مثل (استخدام الأفلام المتحركة والصور التفاعلية، وإدراج مواد بالصوت والصورة) لتحقيق التعليم الالكتروني. وتصمم المواد التي سيتم طرحها من خلال الموقع على شكل نماذج يسهل فهمها وتطبيقها، والحرص على تعلم التقنيات والاستفادة منها فذلك أمر حيوي جدا.

من التقنيات المستقبليَّة التي أصبحت تجذب نظر التربويين، تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته. فالذكاء الاصطناعي مبني على أساس أنه من الممكن محاكاة الذكاء البشري باستخدام أنظمة وأجهزة تقنيَّة.

مشكلة الدراسة:

أصبح استخدام التكنولوجيا من الركائز الأساسية لتطوير التعليم في كثير من الدول النامية والدول المتقدمة على حد سواء، وأخذ تطورًا ملحوظًا على المستوي العالمي، وأصبح واقعًا ملموسًا في التعليم؛ لما تمتلكه من إمكانات متعددة.

أشارت معظم الدراسات بأن نظم التعليم الذكية تمكن الطلاب من تنظيم ذاكرتهم وتفكيرهم وتجعلهم نشطاء في العملية التعليمية وبالتالي يمكن أن ترشدهم إلى الطرق الخبيرة في التفكير والعمل. وتؤكد معظم الدراسات السابقة على زيادة استخدام الذكاء الاصطناعي مستقبلاً في التعليم.

ومن هذا المنطلق، ومن خلال عمل الباحثة في مجال تعليم وتعلم الرياضيات وجدت أن المعلمات بحاجة لتوظيف الذكاء الاصطناعي مما دعت الحاجة لإجراء هذا البحث محاولة في تقديم تصور يربط بين متطلبات تعليم الرياضيات باستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي لما له من خصائص وإمكانيات وقدرات متميزة في الموقف التعليمي الذي يمارس فيه.

من هنا برزت مشكلة البحث في التساؤل الرئيس الآتي: "ما تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في المملكة العربية السعودية ؟".

وتفرع عن التساؤل الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١. ما تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات؟
٢. ما تصورات معلمات الرياضيات حول متطلبات التدريس باستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي؟
٣. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام يمكن أن تعزى لمتغيري (المرحلة التعليمية- الخبرة – الدورات التدريبية)؟

فروض الدراسة:

للإجابة على السؤال الثالث من اسئلة الدراسة يتم اختبار صحة الفروض التالية:

الفرض الأول: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام وفقاً لمتغير المرحلة التعليمية (صفوف أولية- إبتدائي – متوسط –ثانوي).

الفرض الثاني: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام وفقاً للخبرة العلمية (كبيرةجداً- كبيرة- متوسطة- صغيرة).

الفرض الثالث: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام وفقاً لعدد الدورات التدريبية.

أهداف الدراسة:

- الكشف عن تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي.
- استقصاء أثر المتغيرات (المرحلة التعليمية، والمؤهل العلمي، والدورات التدريبية) في تصورات معلمات الرياضيات لعملية دمج الذكاء الاصطناعي بتدريس الرياضيات.
- التعرف على متطلبات التدريس حول استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات.

أهمية الدراسة:

تأتي أهمية هذه الدراسة من أهمية تطوير تعليم وتعلم مقرر الرياضيات؛ وذلك من خلال توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، ومسايرة الاتجاهات التربوية الحديثة، مما يحقق طموحات المملكة العربية السعودية وتطلعاتها في رؤية ٢٠٣٠.

كما تأتي أهميتها بسبب قلة الدراسات العربية التي تناولت موضوع الذكاء الاصطناعي وتعليم الرياضيات بصورة مستقلة خاصة في مجال إعداد المعلمات، حيث أن معظم الدراسات التي أجريت تناولت الذكاء الاصطناعي وأثره على تنمية التفكير الابتكاري والقدرة على حل المشكلات في الرياضيات بشكل عام، يضاف إلى ذلك أن متطلبات تدريس الرياضيات باستخدام الذكاء الاصطناعي كجزء من المتطلبات التكنولوجية لم تنل الحظ الأوفر من الدراسة والبحث، حيث تكمن أهمية هذه الدراسة في الكشف عن أبرز متطلبات تعليم الرياضيات باستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي. ولتوفير أدب نظري في هذا الموضوع، فقد تنبع هذه الدراسة بأنها تتناول اتجاهاً حديثاً في العملية التعليمية التربوية بطريقة علمية مناسبة.

مصطلحات الدراسة:

التصورات:

تعرف التصورات بأنها :المعتقدات التي يحملها المعلمون حول الطرق التي يفضلونها في التعلم.

وعليه تعرف الباحثة التصورات إجرائيا بأنها: الأفكار الموجودة لدى معلمات الرياضيات حول تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي.

مفهوم الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI)

لغة: يعرف الذكاء لغة بأنه القدرة على التحليل، والتركيب، والتمييز، والاختيار، والتكيُّف إزاء المواقف المختلفة (معجم اللغة العربية المعاصرة، ٢٠٠٨).

اصطلاحًا:

عرف مكارثي (Mccarthy,2007) الذكاء الاصطناعي في دراسة هو علم هندسة الآلات ذكية، وخاصة برامج الحاسوب، وهو يتعلق بمهمة استخدام الحاسوب في فهم الذكاء البشري. (أبو شمالة، ٢٠١٣، ٣٣)

ويعرف (الشرقاوي، ٢٠١١، ٢٨) الذكاء الاصطناعي بأنه: "فرع من علوم الحاسب الآلي الذي يمكن بوساطته خلق برامج الحاسبات التي تحاكي أسلوب الذكاء الإنساني وتصميمها؛ كي يتمكن الحاسب الآلي من أداء بعض المهام بدلًا من الإنسان، والتي تتطلب التفكير والتفهم والسمع والتحدث والحركة بأسلوب منطقي ومنظم."

"هو علم يهتم بصناعة آلات تقوم بتصرفات يعتبرها الإنسان تصرفات ذكية" أو ببساطة أكثر " هو جعل الآلات العادية تتصرف كالآلات التي نراها في أفلام الخيال العلمي" (عبد النور، ٢٠٠٥، ٧)

وتعرفه الباحثة الذكاء الاصطناعي إجرائياً: أنه قدرة الآلة على القيام بالمهام التي تحتاج للذكاء البشري مثل الاستنتاج المنطقي والتعلم والقدرة على التعليل"

حدود الدراسة:

الحدود الموضوعية: (مدخل الذكاء الاصطناعي)

الحدود البشرية: (عينة عشوائية من: معلمات الرياضيات بالتعليم العام)

الحدود المكانية: المملكة العربية السعودية.

الحدود الزمانية: العام الدراسي ١٤٤٠/ ١٤٤١ه.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

الذكاء الاصطناعي والتعليم:

يعدّ علم الذكاء الاصطناعي هو أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورة لبرمجته للقيام بأعمال واستنتاجات تشابه ولو في حدود ضيقة تلك الأساليب التي تنسب لذكاء الإنسان، فهو بذلك علم يبحث أولاً في تعريف الذكاء الإنساني وتحديد أبعاده، ومن ثم محاكاة بعض خواصه، وهنا يجب توضيح أن هذا العلم لا يهدف إلى مقارنة أو تمثيل العقل البشري الذي خلقه الله جلت قدرته وعظمته بالآلة التي هي من صنع المخلوق، بل يهدف هذا العلم الجديد إلى فهم العمليات الذهنية المعقدة التي يقوم بها العقل البشري أثناء ممارسته (التفكير) ومن ثم ترجمة هذه العمليات الذهنية إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تزيد من قدرة الحاسوب على حل المشكلات المعقدة. (أبو شمالة، ٢٠١٣، ٢٨).

ولعل الجمع بين كل من مصطلح الذكاء الاصطناعي ومصطلح التعليم إنما هو إشارة واضحة للطبيعة المميزة للنشاطات البحثية التي تركز على إيجاد وتطوير نظم تعليمية تعتمد على التقنيات المتقدمة، وذلك من خلال الجمع بين التقنيات الحديثة في مجال المعلوماتية والاتصالات والاتجاهات التربوية الحديثة، فبمجرد استحداث ودخول مجال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي والمرتبط بعلم الحاسبات الآلية- وما نتج عنه من تطورات وإمكانيات، وأبعاد جديدة لم تكن تتوافر في الحاسبات من قبل- أصبح الذكاء الاصطناعي بنظمه ولغاته المختلفة يحظى باهتمام واسع في العملية التعليمية في الدول المتقدمة.وقد اشارت **دراسة أبو زقية (٢٠١٨)** أهم مميزات برامج التدريس بمساعدة الحاسوب الذكي ومنها ما يلي: التشخيص الذكي لنقاط القوة والضعف عند المتعلم : ويتم عن طريق الاختبار القبلي الذي يمر به المتعلم عندما يبدأ في استخدام الدرس، ويقارن الحاسوب نوع أخطاء المتعلم الشائعة بالنماذج المخزونة فيه بقاعدة بيانات خاصة مخزنة فيه، وبناءً على ذلك يختار أقربها لنماذج أخطاء المتعلم، ويعطيه التغذية الراجعة التي تعالج هذا الخطأ. وتنوع الحوار الذكي بين الحاسوب والمتعلم : البرامج الذكية تمكن المتعلم من الاستفسار من الحاسوب عن أي شيء يعترضه في أثناء الدرس في أي وقت يشاء، ويكون ذلك بالضغط على مفتاح معين أو إدخال عبارة تطلب المساعدة على الشاشة أو أن يكتب المتعلم سؤاله على الشاشة بلغته العادية .أيضاً تنوع التغذية الراجعة التي تتفق مع كل متعلم وحاجاته :ويشمل ذلك تعدد البنود والإيحاءات التي تقدم في أثناء الدرس للتركيز على مفهوم يحتاج إلى أن يركز عليه المتعلم أكثر من غيره، كما يشمل عددًا من الرسوم التي توضح نقطة معينة في الدرس، واختبار درجة صعوبة المادة المقدمة، بما يتفق ومستوى المتعلم وكمية المساعدة العلاجية التي تتناسب مع أخطائه.

ويمكن تعريف **التعليم والتعلم باستخدام الذكاء الاصطناعي** على أنه: استخدام وتوظيف تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي من فروض وبديهيات لإنتاج برامج تعليمية وتدريبية قادرة على التعامل والتحاور مع المتعلم، وتحاكي بدرجة كبيرة قدرات المعلم ذاته وسلوكه وتصرفاته في المواقف التدريسية المختلفة، وإن توظيف واستخدام الذكاء الاصطناعي في البرامج التعليمية قد يساعد على زيادة مهارة المتعلم والوصول إلى هدف البرنامج التعليمي بسرعة كبيرة بحيث يمكن إعادة الأجزاء المهمة طبقاً لحاجة المتعلم، كذلك ترفع المستوى القيادي للمتعلم عن طريق تعليم نفسه بالخطو الذاتي باتباع الخطوات التحاورية والتعليمية الشارحة للمادة العلمية والتدريب على الاختبارات ومعرفة الإجابات الصحيحة مما يؤدي إلى تقييم نفسه ومعرفة مستواه.(محمد، ٢٠٢٠، ٣١).

وعند الحديث عن دور الذكاء الاصطناعي في التعليم فإنه ينبغي أن نركز على الطرق التي تمكنا من استخدامه في عمل برامج تعليمية جاهزة ذكية، كذلك يمكن من خلال الخبرات البشرية استخدامه في عمل طرق منهجية متميزة في التعلم والتفكير المنطقي الاستدلالي أو الاستدلال القائم على الخبرات البشرية،وقد صمم الباحثان **أبو العون، وأبو ناصر (Nour , Samy Abu Naser, 2017** نظام ذكي لتدريس الرياضيات باستخدام أداة التأليف TSB. تم تصميم النظام لتسهيل تعلم الرياضيات وذلك للتغلب على المشاكل التي يواجهها الطلاب أثناء دراستهم. كان التقييم الأولي لنظام التدريس الذكي مشجعًا، والذي تم باستخدام مجموعة من الطلاب وبعض نتائج التقييم. وهذا التصميم الذكي يعمل على مساعدة الطلاب من جميع الأعمار على فهم أساسيات الرياضيات مثل الجمع والطرح لأنها من المواضيع المهمة. من خلالها، سيتمكن الطالب من دراسة المقرر وحل المشكلات ذات الصلة. تم تقييم أنظمة التدريس الذكية وكانت النتائج مشجعة.

وكذلك قام أبو **حسنين (Abu Hasanein,2018)** بتصميم وتطوير أنظمة تعليمية ذكية للكمبيوتر.وقد قام بإجراء تقييم أولي للطلاب الذين استخدموا الأداة، مما يدل على أن إنجاز الطلاب كان أعلى نسبيًا مقارنة بالطلاب الذين اعتمدوا على نظام الدراسة التقليدي ، وتم تقييم العمل من قبل الطلاب والمعلمين. وكانت النتائج إيجابية بحيث اتفق الطلاب والمعلمون على أن استخدام هذه الأنظمة سيكون له أثر إيجابي على تحصيل الطلاب العلميين ورفع قدراتهم العقلية بناءً على هذه النتائج ونتائج الدراسات السابقة ، وخلصت الدراسة إلى أن استخدام المصطنعة الذكاء في التعليم ، وعلى وجه التحديد نظام التدريس الذكي سيزيد التحصيل الأكاديمي للطلاب في الجامعات ويرفع من قدرتهم العلمية. يمكن توزيع هذه التجربة على الجامعات بشرط أن يتم تطوير أنظمة التدريس الذكية لمتابعة احتياجات جميع الدورات.

وأشار **ماثيو فينيش (٢٠١٨)** إلى أن تهيئة نظم التعليم في الدول تعتمد على نظم الذكاء الاصطناعي، بحيث تستهدف تنمية المهارات في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات لذا أصبحت مهمة للغاية لتلبية متطلبات المستقبل، بحيث ينبغي على المؤسسات والأنظمة التعليمية ألا تضع قيوداً لنفسها، وتحصر تعليمها لهذه المهارات في الطرق التقليدية، بل ينبغي أن تقدم منهجا تعليميًا تطلعيًا وذا نظرة مستقبلية، وتشجع الفئات المستهدفة على استخدام التقنيات الحديثة، وتوظيفها في التعليم والتعلم.

وقد أكدت **فاتن الياجزي (٢٠١٩)** إن تقنيات الذكاء الاصطناعي أظهرت دورًا فعالًا بمجال التعليم والتدريب لم يكن موجودًا من قبل، ويوجد اتجاه علمي ومجتمعي نحو الاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصورة كبيرة في معظم المجالات لا سيما في التعليم؛ حيث تُساعد في التغلب على سلبية المتعلم من خلال إشراكه في الموقف التعليمي، والتفاعل بينه وبين المحتوى التعليمي، وكذلك إدارة الموقف التعليمي وفق استجابات المتعلمين.

إن تضمين مدخل الذكاء الاصطناعي AIED في الفصول الذكية من شأنه أن ينتج تدفق بيانات في الوقت الفعلي من الكثير من أجهزة الاستشعار في الفصل الدراسي، وسوف يتطلب التركيز من المتعلمين بتفعيل البيانات التعليمية الضخمة، وسيؤدي ذلك بالطبع إلى استحداث نماذج جديدة لسلوك المتعلمين في بيئة أوسع من الفصل الدراسي، بيئة أضخم من الحزم التعليمية التي طورناها حتى الآن.وهذا ما اشارت اليه دراسة أبو شمالة (٢٠١٣) بأن برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي له فاعلية في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الحادي عشر في غزة، حيث اعتبرت الباحثة بأن نظم التدريس الذكية هي نظم تعليمية تعاونية تعتمد على التعلم التعاوني من خلال استخدام الكمبيوتر والوسائط المتعددة بالإضافة إلى إشراك الآخرين في عملية التواصل والمناقشات والحوار والنقد وتبادل الرأي حول كافة الآراء والقضايا.

المعلم وأنظمة الذكاء الاصطناعي في التعليم:

تساعد الأنظمة التعليمية الذكية المعلمين على التحرر من استخدام نهج واحد للجميع. تعمل منصات التدريس على تحليل البيانات الكبيرة للمتعلمين، والاستفادة منها في تزويد المدرسين بمعلومات حول أداء الطلاب ونقاط القوة والضعف لديهم بما يساعدهم على تحديد احتياجات التعلم الدقيقة وفجوة المهارات لكل طالب وتقديم إرشادات إضافية، وستلزم كل ذلك وجود معلم (بشري) لإدارة البيئة الصفية، ولتشجيع الطلاب الذين بحاجة إلى تشجيع. كما أن جزء كبير من العملية التعليمية خاصة بالنسبة للأطفال يتضمن مهارات اجتماعية عاطفية، بالإضافة إلى التفكير الأخلاقي. حيث أثبتت برامج الذكاء الاصطناعي القدرة على تعليم الطلاب المهارات

الأكاديمية (القراءة والكتابة والحساب)، إلا أن تدريس المهارات الاجتماعية والعاطفية والأخلاقية يظل أكثر تعقيداً. هذا النوع من التعلم يحتاج إلى لمسة إنسانية لا يستطيع توفيرها إلا من خلال المعلم البشري فقط. وقد أصبحت أنظمة الذكاء الاصطناعي في وضع جيد لتتولى بعض المهام التي يقوم بها المعلم حالياً من وضع العلامات وحفظ السجلات، والعمل الإداري وغير ذلك، مما سيسمح للمعلم بالتحرر من المهام الروتينية والزمنية والبدء بتكريس المزيد من طاقاتهم إلى الأعمال الإبداعية التي تحقق نتائج تعليمية أعلى. (موسى وبلال،٢٠١٩، ٣١١).

تقنيات الذكاء الاصطناعي وتدريس الرياضيات:

نظراً للتقدم العلمي والتفجر المعرفي الذي يشهده العالم، واستجابة لهذا التقدم استجابت معظم الأنظمة التربوية إلى إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي والحاسوب في نظمها حتى تتمكن من مواكبة متطلبات العصر وتلبية حاجات المجتمع. لذا أصبح الذكاء الاصطناعي عنصراً فاعلاً في بيئة المتعلم في المواد الدراسية المختلفة ومنها الرياضيات، وأصبحت مهارة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي من المهارات المهمة لمعلم الرياضيات، بالإضافة إلى امتلاك المعرفة الخاصة ببرمجيات الحاسوب التطبيقية التي يمكن استخدامها في تدريب الرياضيات، ولقد أكدت مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM,2000) على جملة من المبادئ منها مبدأ التكنولوجيا حيث اعتبرت أن للتكنولوجيا أهمية قصوى في تعلم الرياضيات، وتدعم من تعلم الطلبة للمعرفة الرياضية، كما أنها تنظر إلى التكنولوجيا كوسيلة تدعم التعليم الفعال للرياضيات وتؤثر على ماهية الرياضيات التي تدرس.

تقنيات الذكاء الاصطناعي ومعلمي الرياضيات:

تعدّ عملية إعداد معلّمي الرياضيّات وتدريبهم عملية مركبةً ومتخصّصة، تحتاج إلى معرفة واسعة بالرياضيات التربوية من جهة وبالمعرفة التقنية والرقمية وأساليب التعلم الرقمي من جهة أخرى. (Conference Board of the mathematical, 2012)

وقد ساد اعتقاد لفترة من الزمن، أنّ تعليم الرياضيّات يتطلب تناول معرفة المحتوى العلمي للمادة التعليمية فقط، من خلال دراسة عدد من مقررات الرياضيّات في التعليم العام، ورصد التحصيل فيها من خلال الاختبارات، إلا أن ما يحتاجه المعلّم فعليا؛ هو الفهم العميق والواسع للرياضيات وطرائق تدريسها، بحيث يتأمل المعلّم المحتوى ويفهمه، ويجد أساليب متعدّدة ومتنوعة لتقديمه، ويكيّف المواد التعليمية لتناسب قدرات الطلبة وطبيعتهم (عثمان والعابد، ٢٠١٨)

وقد أوضّح شولمان أنّ المعرفة المطلوبة للتدريس يجب أن تدمج بين معرفة المادة العلمية للمحتوى، ومعرفة طرائق التدريس. كما توصّل إلى ما يسمّى مفهوم" المعرفة التربوية للمحتوى Pedagogical Content Knowledge (PCK) وبيّن أنها

خليط فريد من المحتوى وطرائق التدريس، بغية فهم موضوع معين، وهي بدورها تشير إلى المعرفة المهنية للمعلّمين وطرائق تمثيل الموضوع وتشكيله؛ لجعله مفهومًا لدى الآخرين، إضافة لاستحضار المفاهيم السابقة ومحاولة التغلّب على صعوبات التعليم. (عثمان والعابد، ٢٠١٨) هذا ويمكن القول إن الرياضيّات يتفاعل فيها نوعان من المعرفة :المفاهيمية Conceptual والإجرائية Procedural، فالمفاهيم الرياضية تعدّ المكون الجوهري الذي يبنى عليه صرح المعرفة الرياضية، من تعميمات، وخوارزميات ومهارات ومسائل، الأمر الذي يشير بدوره إلى ضرورة تثبيت اكتساب تلك المفاهيم والربط بينها؛ للتمكّن من فهم هيكل البناء الرياضي، والمعرفة المفاهيمية هي مجموعة العلاقات التي تنشأ داخليًا، وترتبط مع أفكار موجودة سلفًا، وتتضمّن فهم الأفكار والإجراءات الرياضية ومعرفة الحقائق، ويمتلك الطلبة هذه المعرفة عندما يكونوا قادرين على تحديد المبادىء وتطبيقها، ويدركون تلك الحقائق والمصطلحات المرتبطة بها . أما المعرفة الإجرائية، فتتضمّن التمكّن من الخطوات التي تساعد في الوصول إلى أهداف محدّدة، تعين على حلّ المشكلات بسرعة وفاعلية؛ مما يساعد في تطوير قدرات المتعلّمين العقلية مثل التخيّل والتجريد والتحليل والتركيب، وقد تثير هذه المعرفة حب الاستطلاع والاكتشاف، وتساعد معلم الرياضيات في تقديم خبرة شبه حقيقية لطلابه تتيح لهم الإحساس بالأشياء الثابتة والمتحركة وكأنها في عالمها الحقيقي. وقد اهتمت بعض الدراسات التربوية بالتعرف على واقع استخدام المعلمين للحاسب الألي والانترنت كما في دراسة عثمان (٢٠٠٥) والتي هدفت إلى التعرف على واقع استخدام الحاسب الآلي والإنترنت في تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية من حيث الاستخدام والمعوقات، والاتجاهات نحو استخدام الحاسب الآلي والإنترنت في تدريس الرياضيات، وتكونت عينة الدراسة من (١٥٨) معلماً و(١٥) مشرفاً تربوياً. واسفرت نتائج الدراسة إلى أن استخدام الحاسب الآلي في أداء الأعمال المكتبية المتعلقة بتدريس الرياضيات بشكل عام كان متوسط ما عدا استخدمه في كتابة أسئلة الاختبارات وإعداد قوائم بأسماء الطلاب حيث كان الاستخدام مرتفع بدرجة عالية، استخدام الإنترنت والاستفادة من خدماته في تدريس الرياضيات كان بشكل متوسط. وكانت اتجاهات المعلمين نحو استخدام الإنترنت في التدريس إيجابية وبدرجة عالية. **كما توصلت دراسة** إليجر (Elgar,2005) أن معلمي الرياضيات في حاجة ماسة للتدريب على تكنولوجيا البرامج التعليمية. وأوصى الباحث بالعمل على التقليل من المعوقات التي تحول دون إدخال تكنولوجيا الحاسب في تدريس الرياضيات. **كما اشارت** دراسة باباس وأثاناسيوس (Marios A. Pappas, Athanasios S. Drigas, 2016) إلى دمج الدروس الخصوصية بتقنيات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات ، من أجل تقليد المعلم البشري،وهذه النظم الخبيرة قادرة على تقييم كفاءة الطالب، لتقديم أمثلة محلولة وتمارين للممارسة في كل موضوع، وكذلك لتقديم

تغذية راجعة فورية للمتعلمين ، وتمثل الدراسة استعراض منهجي لبعض الدراسات الأكثر تمثيلاً للعقد الماضي، والتي تقييم مساهمة نظم الدروس الخصوصية الذكية التي وضعت حتى الآن في تعليم الرياضيات. وتوصلت الدراسة إلى اعتبار نظم الدروس الخصوصية الذكية الاتجاه الجديد في تعليم الرياضيات. كما كشفت الدراسات المنشورة في العقدين الماضيين، فإن الأنظمة التعليمية التي تعتمد تقنيات الذكاء الاصطناعي لا يقصد بها أن تكون بدائل للمعلم، بل أدوات داعمة أو مراجعة مفيدة يمكنها تقليد معلم رياضيات بشري بما فيه الكفاية. معظم ITS قادرة على تقييم المهارات الرياضية للطلاب قبل أن تبدأ الممارسة. وتؤدي هذه العملية إلى إنشاء برنامج تدخل شخصي، يستند إلى ملف التعلم الفردي لكل طالب، من أجل تحقيق أفضل نتيجة تعليمية ممكنة. يتمتع المعلمون الأذكياء بالقدرة على تقديم المواد التعليمية بمرونة، وذلك باستخدام النص التشعبي والصوت والفيديو والرسومات. ويمكن أن تكون هذه الأدوات مفيدة من أجل تشجيع الأطفال على المشاركة في الرياضيات دون التعامل معها على أنها التزام ممل، ومن أهم المعالم في تصميم نظام الدروس الذكية هي العملية التي يقوم المستخدم بحل مشكلة الرياضيات. على الرغم من هذا ، فإن توجيه المعلم ضروري ، حيث يمكن للطلاب في كثير من الحالات خداع النظام ، وليس اتباع تعليمات المعلم الذكي بشكل صحيح ، وبالتالي لم يتم الوصول إلى الهدف التعليمي للنظام. ومع ذلك، لم يتم بعد إنشاء تكنولوجيا المعلومات كأدوات تعليمية. إن التعقيد في تصميمها وفي تطورها يجعلها غير متاحة لعامة الجمهور، ويقتصر استخدامها حاليا على الجامعات أو المعاهد التعليمية الكبرى.

الإجراءات والأدوات:

منهج الدراسة

قامت الباحثة باستخدام المنهج الوصفي بصورته المسحية نظراً لملاءمته لطبيعة وأهداف الدراسة الحالية.

مجتمع الدراسة:

يشتمل مجتمع البحث جميع معلمات الرياضيات في التعليم العام للعام الدراسي ١٤٤٠/١٤٤١ه وبلغ عددهن (٢٣١٠٥) معلمة.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من٢١٣ معلمة تم اختيارهن من مدارس مجتمع الدراسة من المرحلة التعليمية المختلفة (صفوف أولية- إبتدائي – متوسط –ثانوي)، وقد تم توزيع أداة الدراسة (الاستبانة) على العينة المحددة. ويوضح الجدول التالي توزيع أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغيرات الدراسة:

جدول (١) توزيع أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغيرات الدراسة

المتغير		العدد	النسبة%
المرحلة التعليمية	صفوف أولية	١٥	٧
	إبتدائي	٥٤	٢٥.٤
	متوسط	٦٩	٣٢.٤
	ثانوي	٧٥	٣٥.٢
المجموع		٢١٣	%١٠٠
الخبرة العلمية	أقل من ٥سنوات	١٢	٥.٦
	من ٥- ١٠ سنوات	٢١	٩.٩
	من ١٠- ١٥ سنوات	٥٧	٢٦.٨
	أكثر من ١٥سنة	١٢٣	٥٧.٧
المجموع		٢١٣	%١٠٠
عدد الدورات	أقل من ٥ دورات	١٤١	٦٦.٢
	من ٥ - ١٠ دورات	٢٧	١٢.٧
	من ١٠- ١٥ دورة	١٢	٥.٦
	أكثر من ١٥دورة	٣٣	١٥.٥
المجموع		٢١٣	%١٠٠

أدوات الدراسة:

أعدت الباحثة استبانة مكونة من مجموعة من الفقرات لقياس تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات في ضوء مدخل الذكاء الاصطناعي، مكونة من محورين:

الأول: تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي وتضمن (٢٩) فقرة.

والمحور الثاني: تصورات معلمات الرياضيات حول متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي وتضمن عدة متطلبات منها:

المتطلب لأول: دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي ومكون من (١٧) فقرة.

المتطلب الثاني: توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس ومكون من (١٥) فقرة.

وجاءت الإجابة على مقياس ثلاثي متدرج هو (منخفض، متوسط، مرتفع).

تصحيح وتقدير الدرجات: تم تقدير الدرجات عند تصحيح الاستبانة كالأتي:

مرتفع (٣درجات)، متوسط (٢درجة)، منخفض (١درجة). وتقيم درجة تصورات المعلمات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي. وفقاً للمعيار التالي:

- من ٢.٣٣ فأكثر تكون درجة تصورات المعلمات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي (مرتفعة).
- من ٢.٣٤ الى ١.٦٦ تكون درجة تصورات المعلمات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي (متوسطة).

- أقل من ١.٦٧ تكون درجة تصورات المعلمات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي (منخفضة).

المعالجات الإحصائية المستخدمة:

بعد استكمال جمع البيانات والمعلومات تم تحليل النتائج وإجراء المعالجة الإحصائية الخاصة بالدراسة باستخدام برنامج الرزم الاحصائية spss على النحو التالي:

- الأساليب الإحصائية الوصفية حيث تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، التكرارات والنسب المئوية لاستجابة افراد عينة الدراسة على كل بعد من أبعاد أداة الدراسة مرتبة تنازلياً وذلك للإجابة عن السؤال الرئيس.
- معاملات ارتباط بيرسون (Pearson) لتحديد الصدق البنائي للأداة، بحساب الصدق الداخلي لمفردات ومحاور الاداة.
- معامل كرونباخ ألفا (Alpha Cronbach) للتحقق من ثبات الاداة المستخدمة في الدراسة.
- الاساليب الاحصائية الاستدلالية اللابارمترية وذلك لان فئات عينة الدراسة مختلفة في العدد، لذا تم استخدام اختبار كروسكال– ويلس (Kruskal – Wallis test) للكشف عن الفروق بين متوسطات أفراد العينة والتعرف على دلالات الفروق، وللتعرف على اتجاه الفروق تم استخدام اختبار مان ويتني (Mann-WhitneyTest) للمقارنات البعدية.

الضبط العلمي للاستبانة:

تمّ التأكد من صدق الاستبانة باستخدام الصدق الظاهري وصدق الاتساق الداخلي.

الصدق الظاهري للاستبانة:

تمّ التأكد من صدق الاستبانة عن طريق عرضه على مجموعة من المحكمين من ذوي الخبرة والاختصاص، من خبراء التربية بالجامعات وكليات التربية، وذلك لإبداء رأيهم وملاحظاتهم حول ملاءمة فقرات الاستبانة لغرض الدراسة من حيث:

مدى سلامة الصياغة اللغوية لكل فقرة.

إضافة ملاحظات أخرى يراها المحكمون ضرورية حتى يتم تقدير مدى صدق وشمولية الفقرات للغرض الذي أعدت من أجله.

فقرات يمكن إضافتها أو حذفها أو تعديلها.

وبناءً على آراءالمحكمين حول مدى مناسبة الأداة لأهداف الدراسة، وتبعاً لملاحظاتهم ومقترحاتهم تمّ التعديل على الفقرات وإضافة وحذف بعضها ليصبح عدد فقرات الاستبانة (٦١) فقرة، مقسمة إلى محورين، الأول: تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي وتضمن (٢٩) فقرة، والمحور الثاني: تصورات معلمات الرياضيات حول متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل

الذكاء الاصطناعي وتضمن (٣٢) فقرة، وأصبحت الاستبانة في صورتها النهائية كما بملحق رقم (١).

صدق الاتساق الداخلي:

قامت الباحثة بعمل صدق الفقرات وذلك بحساب الاتساق الداخلي لفقرات الاستبانة (أداة الدراسة) وذلك بحساب معاملات ارتباط بيرسون بين كل فقرة من فقرات الاداة ودرجة المحور التي تنتمي اليه، وذلك لكل محور من محاور الاستبانه كما هو موضح بالجدولين التاليين:

جدول (٢) معاملات ارتباط بين كل فقرة من فقرات محاور الاستبانة ودرجة المحور التابع لها.

المحور الاول (تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي)							
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	**٠.٤١	٩	**٠.٦٢	١٧	**٠.٥٢	٢٥	**٠.٥٢
٢	**٠.٥٣	١٠	**٠.٧١	١٨	**٠.٤٧	٢٦	**٠.٤٣
٣	**٠.٤٢	١١	**٠.٥٥	١٩	*٠.٣٧	٢٧	**٠.٥١
٤	**٠.٤٧	١٢	**٠.٤٧	٢٠	**٠.٥١	٢٨	**٠.٤٢
٥	**٠.٥٦	١٣	**٠.٦٣	٢١	**٠.٤٤	٢٩	**٠.٤٥
٦	**٠.٤٤	١٤	*٠.٢٨	٢٢	**٠.٥٧		
٧	**٠.٥٢	١٥	**٠.٤٣	٢٣	**٠.٤٧		
٨	**٠.٤١	١٦	**٠.٧١	٢٤	*٠.٣٢		

** : دالة عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠١ * : دالة عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠٥

جدول (٣) معاملات ارتباط بين كل فقرة من فقرات المحور الثاني للاستبانة ودرجة البعد التابع لها.

المحور الثاني(تصورات معلمات الرياضيات متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي)							
دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي				توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس			
م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط	م	معامل الارتباط
١	**٠.٧٩	١٠	**٠.٧٢	١	**٠.٧٨	١٠	**٠.٦٩
٢	**٠.٧٢	١١	**٠.٧٨	٢	**٠.٧٧	١١	**٠.٦٥
٣	**٠.٧١	١٢	**٠.٨٣	٣	**٠.٨١	١٢	**٠.٧٨
٤	**٠.٥٦	١٣	**٠.٦٥	٤	**٠.٦٩	١٣	**٠.٦٨
٥	**٠.٦٢	١٤	**٠.٨١	٥	**٠.٧٨	١٤	**٠.٧٦
٦	**٠.٥٥	١٥	**٠.٧٤	٦	**٠.٧٧	١٥	**٠.٨٢
٧	**٠.٧٥	١٦	**٠.٨٠	٧	**٠.٨١		
٨	**٠.٧٩	١٧	**٠.٧٦	٨	**٠.٦٥		
٩	**٠.٨٤			٩	**٠.٨٠		

** : دالة عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠١

يتبين أن جميع معاملات الارتباط كانت دالة عند مستوى$\alpha \leq$ ٠.٠١ مما يدل على درجة عالية من الاتساق للمقياس.

كما قامت الباحثة بالتحقق من الاتساق الداخلي لمحاور الاستبانة وذلك بحساب معاملات الارتباط بين درجة كل بند من بنود الاستبانة والدرجة الكلية للمحور التي ينتمي اليها البند، وبين درجة كل محور من محاور الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة كماهوموضح في الجدول التالي:

جدول (٤) الاتساق الداخلي لأبعاد ومحاور الاستبانة

المحاور	معامل الارتباط
المحور الاول: (تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي)	**٠.٨٢
المحور الثاني:(متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي) :	**٠.٩٧
- عم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي.	**٠.٩٥
- توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس.	**٠.٩٢

****: دالة عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠١**

ويتبين من الجدول السابق أن جميع معاملات الارتباط كانت داله عند مستوى $\leq$ ٠.٠١ مما يدل على درجه عاليه من الاتساق لأداة الدراسة.

ثبات الاستبانة:

تم حساب معامل وذلك بتطبيق الاستبانه وذلك بحساب معامل الثبات باستخدام معامل(α) ألفا كرونباخ وكانت قيمة معامل ثبات الاستبانه = α ٠.٩٧ وهي درجة عالية من الثبات.

نتائج الدراسة وتحليلها وتفسيرها:

للإجابة على **السؤال الأول** من أسئلة الدراسة والذي ينص على" ما تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات؟". تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية لاستجابات معلمات الرياضيات في مراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية وذلك لحساب درجة تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات (المحور الأول) والجدول (٥) يوضح ذلك:

جدول (٥) درجة تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات (المحور الأول)

الفقرات	مرتفعة		متوسطة		منخفضة		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب	الدرجة
	ت	%	ت	%	ت	%				
يقدم المحتوى التعليمي للمهارات الرياضية بطريقة مبرمجة تسهل اكتساب المهارات.	٦٣	٢٩.٦	٩٦	٤٥.١	٥٤	٢٥.٤	٢.٠٤	٠.٧٤	٢٩	متوسطة
ينمي ويطور مفهوم التعلم الرقمي.	٨٧	٤٠.٨	١٠٢	٤٧.٩	٢٤	١١.٣	٢.٣٠	٠.٦٦	١٦	متوسطة
يتيح للمعلم حرية أكبر في معالجة الحالات المعقدة.	٨١	٣٨	٩٩	٤٦.٥	٣٣	١٥.٥	٢.٢٣	٠.٧٠	٢٥	متوسطة
تشجيع التعلم القائم على التعاون والعمل داخل مجموعات..	٩٠	٤٢.٣	٩٦	٤٥.١	٢٧	١٢.٧	٢.٣٠	٠.٦٨	١٦	متوسطة
يدعم التعلم القائم على مركزية المتعلم في العملية التربوية فيشجع التعلم الذاتي لدى المتعلمين.	٨٤	٣٩.٤	١١١	٥٢.١	١٨	٨.٥	٢.٣١	٠.٦٢	١٥	متوسطة
يزيد من التفاعل البنّاء مع المعارف والمعلومات والمهارات الرياضية..	٩٠	٤٢.٣	١٠٢	٤٧.٩	٢١	٩.٩	٢.٣٢	٠.٦٥	١٢	متوسطة
يساعد في تنمية أنماط التفكير المختلفة (الناقد، الإبداعي، الانف٣ والذكاءات المتعددة) لدى المتعلمين.	١٠٢	٤٧.٩	٩٦	٤٥.١	١٥	٧.٠	٢.٤١	٠.٦٢	٧	مرتفعة
تشجيع استراتيجية التعلم القائم أساساً على تصميم المشروعات.	٩٩	٤٦.٥	٨٤	٣٩.٤	٣٠	١٤.١	٢.٣٢	٠.٧١	١٢	متوسطة
تنمية القدرة على إيجاد حلول للمسائل المستعصية.	٨٤	٣٩.٤	٨٧	٤٠.٨	٤٢	١٩.٧	٢.٢٠	٠.٧٥	٢٨	متوسطة
تنمية القدرات البحثية في المجال العلمي.	٨٤	٣٩.٤	٩٠	٤٢.٣	٣٩	١٨.٣	٢.٢١	٠.٧٣	٢٧	متوسطة
يساهم دمج الصوت والصورة والحركة في تيسير تعلم المهارات الرياضية وجعلها أكثر متعة.	١٢٦	٥٩.٢	٨١	٣٨	٦	٢.٨	٢.٥٦	٠.٥٥	١	مرتفعة
يمثل حافزا لمزيد الإبداع والابتكار في إعداد التصاميم والبرمجيات.	١٢٠	٥٦.٣	٦٩	٣٢.٤	٢٤	١١.٣	٢.٤٥	٠.٦٩	٣	مرتفعة
يحقق فهما متكاملا لمختلف المواد العلمية كالفيزياء والرياضيات والإلكترونيات والبرمجة والعلوم العامة.	٩٠	٤٢.٣	٩٣	٤٣.٦	٣٠	١٤.١	٢.٢٨	٠.٧٠	١٩	متوسطة
تساعد على دمج مختلف المواد العلمية سواء كانت معرفية أو إنسانية أو علمية من أجل تقديم الإفادة.	٩٩	٤٦.٥	٩٣	٤٣.٦	٢١	٩.٩	٢.٣٧	٠.٦٦	٨	مرتفعة
يعطي مفهوم تعليمي أدق من التعليم التقليدي.	٨٤	٣٩.٤	١٠٥	٤٩.٣	٢٤	١١.٣	٢.٢٨	٠.٦٦	١٩	متوسطة
توسيع أفق المنهج بما يتناسب مع الفروق الفردية للطلبة.	٧٥	٣٥.٢	١١٧	٥٤.٩	٢١	٩.٩	٢.٢٥	٠.٦٢	٢٤	متوسطة
يربط التعلم بالحياة العملية.	١١١	٥٢.١	٨٤	٣٩.٤	١٨	٨.٥	٢.٤٤	٠.٦٥	٤	مرتفعة
الحوار والتفاعل المتبادل بين المتعلمين والنظام بلغتهم الطبيعية.	٨٧	٤٠.٨	١٠٢	٤٧.٩	٢٤	١١.٣	٢.٣٠	٠.٦٦	١٦	متوسطة
تنمية الجوانب المعرفية في المناهج المستهدفة.	٨٤	٣٩.٤	١٢٠	٥٦.٣	٩	٤.٢	٢.٣٥	٠.٥٦	٩	مرتفعة
يجعل التعلم أكثر تشويقاً وجاذبية بتمثيل المعرفة وعرضها على المتعلمين في صورة مناسبة، وباستخدام وسائط متنوعة.	١٢٩	٦٠.٩	٧٥	٣٥.٢	٩	٤.٢	٢.٥٦	٠.٥٨	١	مرتفعة
التركيز على التقاط البيانات الرقمية واستيعابها واستخدامها لحل المشكلات الحقيقية.	٧٥	٣٥.٢	١٢٣	٥٧.٧	١٥	٧.٠	٢.٢٨	٠.٦٦	١٩	متوسطة
يهيىء للمعلمين إمكانية نقل المعرفة بطريقة أكثر وضوحاً.	١١١	٥٢.١	٨١	٣٨	٢١	٩.٩	٢.٤٢	٠.٦٧	٥	مرتفعة
التواصل مع خبراء العالم.	٩٩	٤٦.٥	٨٤	٣٩.٤	٣٠	١٤.١	٢.٣٢	٠.٧١	١٢	متوسطة
القدرة على التفاضل بين الاستراتيجيات لاختيار الأفضل منها لإتمام المهمة التعليمية.	٨٤	٣٩.٤	١٠٥	٤٩.٣	٢٤	١١.٣	٢.٢٨	٠.٦٦	١٩	متوسطة
إنشاء روابط بين مجموعات ضخمة من البيانات بسرعة فائقة.	٩٦	٤٥.١	٩٦	٤٥.١	٢١	٩.٩	٢.٣٥	٠.٦٥	٩	مرتفعة

تصميم روبوتات دردشة Chatbots)) وإنتاجها للذكاء الاصطناعي لتنمية معارف معينة أو مفاهيم علمية..	٩٣	٤٣.٦	٧٥	٣٥.٢	٤٥	٢١.١	٢.٢٣	٠.٧٧	٢٥	متوسطة
تقديم دعم أو مشورة أو مساعدة لتكون تقنيات الذكاء الاصطناعي بمنزلة "رفيق دراسة" للطالب في بيئة تساعد على اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين.	٩٠	٤٢.٣	٩٣	٤٣.٦	٣٠	١٤.١	٢.٢٨	٠.٧٠	١٩	متوسطة
تمكين المتعلمين من معاينة قوانين الهندسة والرياضيات على أرض الواقع بواسطة نماذج افتراضية ثلاثية الأبعاد.	١١١	٥٢.١	٨١	٣٨	٢١	٩.٩	٢.٤٢	٠.٦٧	٥	مرتفعة
سيوفر الواقع المعزز بيئات غنية ومعطاءة إلى جانب أجهزة الذكاء الاصطناعي.	٩٦	٤٥.١	٩٦	٤٥.١	٢١	٩.٩	٢.٣٥	٠.٦٥	٩	مرتفعة
المحـــــــور الأول ككـل							٢.٣٣			متوسطة

يتضح من نتائج جدول (٥) مايلي:

أن درجة تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات (المحور الأول) كانت متوسطة وبمتوسط عام ٢.٣٣.

- وقد جاء في المرتبة الأولى لتصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وبدرجة مرتفعة مايلي:

. يساهم دمج الصوت والصورة والحركة في تيسير تعلم المهارات الرياضية وجعلها أكثر متعة.

. يجعل التعلم أكثر تشويقاً وجاذبية بتمثيل المعرفة وعرضها على المتعلمين في صورة مناسبة، وباستخدام وسائط متنوعة.

- في حين كانت تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات متوسطة فيما يلي:

. يقدم المحتوى التعليمي للمهارات الرياضية بطريقة مبرمجة تسهل اكتساب المهارات.

. تنمية القدرة على إيجاد حلول للمسائل المستعصية.

. تنمية القدرات البحثية في المجال العلمي.

للإجابة على **السؤال الثاني** من أسئلة الدراسة والذي ينص على" ما تصورات معلمات الرياضيات حول متطلبات التدريس باستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي؟".

وذلك لحساب درجة تصورات معلمات الرياضيات حول توجه استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات (المحور الثاني) والجدول (٦) يوضح ذلك:

جدول (٦) درجة تصورات معلمات الرياضيات حول متطلبات التدريس باستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي لتعليم الرياضيات (المحور الثاني)

الفقرات	مرتفعة		متوسطة		منخفضة		المتوسط	الانحراف المعياري	الترتيب	الدرجة
	ت	%	ت	%	ت	%				
المتطلب الاول: دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي										
دعم المدرسة بأجهزة وادوات الذكاء الاصطناعي والروبوتات كمصادر تعليمية لإثراء المتعلمين.	٣٦	١٦.٩	٥٤	٢٥.٤	١٢٣	٥٧.٧	١.٥٩	٠.٧٦	١٧	ضعيفة
توظيف العمليات الحسابية في الموضوعات العلمية.	٧٢	٣٣.٨	٨٧	٤٠.٨	٥٤	٢٥.٤	٢.٠٨	٠.٧٧	٣	متوسطة
تدريب المتعلمين على أتمتة النشاطات المتعلقة بالتفكير البشري مثل صنع القرار.	٤٥	٢١.١	١٠٢	٤٧.٩	٦٦	٣١.٠	١.٩٠	٠.٧٢	٨	متوسطة
اشغال المتعلمين في المناقشات المبنية على الأدلة والبراهين.	٦٩	٣٢.٤	٩٠	٤٢.٣	٥٤	٢٥.٤	٢.٠٧	٠.٧٦	٤	متوسطة
الاستفادة من البيانات الضخمة في إثراء تعليم الرياضيات.	٧٢	٣٣.٨	٨٤	٣٩.٤	٥٧	٢٦.٨	٢.٠٧	٠.٧٨	٤	متوسطة
تدريب المتعلمين على حل المشكلات.	٨٤	٣٩.٤	٩٠	٤٢.٣	٣٩	١٨.٣	٢.٢١	٠.٧٣	١	متوسطة
ـدعم المتعلمين بأنشطة تكنولوجية لاكتشاف المواهب الفردية في حصة الرياضيات.	٦٠	٢٨.٢	٦٦	٣١.٠	٨٧	٤٠.٨	١.٨٧	٠.٨٢	١٠	متوسطة
البحث عن فن اختراع الآلات التي تستطيع تحقيق عمليات تتطلب الذكاء الإنساني.	٤٢	١٩.٧	٧٥	٣٥.٢	٩٦	٤٥.١	١.٧٥	٠.٧٧	١٦	متوسطة
التكامل بين اثنين أو أكثر من تخصصات العلوم والتقنية والهندسة والفن والرياضيات في الحصة الدراسية.	٥١	٢٣.٩	٩٣	٤٣.٦	٦٩	٣٢.٤	١.٩٢	٠.٧٥	٦	متوسطة
تجهيز الفصول الدراسية تجهيزا كاملا مع سبورات بيضاء ذكية، وروبوتات الذكاء الاصطناعي والمواد المتفاعلة والأجهزة المحمولة، فضلا عن مرافق للمحاضرات مجهزة بالواقع الافتراضي.	٥٤	٢٥.٤	٦٩	٣٢.٤	٩٠	٤٢.٣	١.٨٣	٠.٨١	١٤	متوسطة
استحداث أجهزة مصممة لتعليم المتعلمين.	٥١	٢٣.٩	٧٢	٣٣.٨	٩٠	٤٢.٣	١.٨٢	٠.٧٩	١٥	متوسطة
المحاكاة التفاعلية للمناهج التدريسية في الرياضيات.	٥٤	٢٥.٤	٧٥	٣٥.٢	٨٤	٣٩.٤	١.٨٦	٠.٧٩	١٢	متوسطة
استخدام أجهزة الواقع المعززة في تقييم مهارات التواصل الرياضي لدى المتعلمين.	٤٨	٢٢.٥	٩٦	٤٥.١	٦٩	٣٢.٤	١.٩٠	٠.٧٤	٨	متوسطة
تطوير أنظمة التعليم الذاتي الذكي.	٤٨	٢٢.٥	٨٧	٤٠.٨	٧٨	٣٦.٦	١.٨٦	٠.٧٦	١٣	متوسطة
تطوير التطبيقات الحاسوبيّة/ تطوير المحاكاة المعرفيّة.	٥٧	٢٦.٨	٧٢	٣٣.٨	٨٤	٣٩.٤	١.٨٧	٠.٨١	١٠	متوسطة
إنشاء منصات مفتوحة للتعلم.	٦٦	٣١.٠	٦٣	٢٩.٦	٨٤	٣٩.٤	١.٩٢	٠.٨٤	٦	متوسطة
دعم التقييم الذاتي في الرياضيات باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي المرتبطة بمناهج الرياضيات.	٦٩	٣٢.٤	١٠٢	٤٧.٩	٤٢	١٩.٧	٢.١٣	٠.٧١	٢	متوسطة
المتطلب الأول ككـــــل							١.٩٢			متوسطة
المتطلب الثاني: توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس										
ربط التقنية بالموضوعات العلمية.	٦٩	٣٢.٤	١٠٢	٤٧.٩	٤٢	١٩.٧	٢.١٣	٠.٧١	١	متوسطة
توظيف المتعلمين لأدوات الذكاء الاصطناعي في قاعات الدراسة أثناء العروض والمناقشات.	٦٦	٣١.٠	٧٨	٣٦.٦	٦٩	٣٢.٤	١.٩٩	٠.٨٠	٩	متوسطة
إعادة إنتاج الاستدلالات والأنشطة الدماغية العليا (كالحساب الصوري وبرهنة الخاصيات والبرمجة والخبرة...واللعب! ...إلى غير ذلك).	٥٧	٢٦.٨	٩٣	٤٣.٦	٦٣	٢٩.٦	١.٩٧	٠.٧٥	١٠	متوسطة
استبدال أساليب التدريس التقليدية بمناهج تكنولوجية مبتكرة.	٥٧	٢٦.٨	١٠٨	٥٠.٧	٤٨	٢٢.٥	٢.٠٤	٠.٧٠	٤	متوسطة
إضافة الأدوات والمناهج والمفاهيم المعلوماتية (من آلات ولغات وقواعد بيانات "ذكية") ودمجها في الرياضيات.	٦٣	٢٩.٦	١٠٥	٤٩.٣	٤٥	٢١.١	٢.٠٨	٠.٧١	٢	متوسطة
دعـــــم المتعلمين بالأنشطة الإثرائية والعلاجية من خلال أدوات الذكاء الاصطناعي.	٦٣	٢٩.٦	٩٦	٤٥.١	٥٤	٢٥.٤	٢.٠٤	٠.٧٤	٤	متوسطة
توظيف الذكاء الاصطناعي في تنمية المعالجات وإيجاد نواتج العمليات الحسابية والخوارزميات.	٦٣	٢٩.٦	٩٠	٤٢.٣	٦٠	٢٨.٢	٢.٠١	٠.٧٦	٧	متوسطة

ربط محتوى مقررات الرياضيات بمكونات الثقافة المعلوماتية والتكنولوجية.	٦٣	٢٩.٦	٩٣	٤٣.٦	٥٧	٢٦.٨	٢.٠٣	٠.٧٥	٦	متوسطة
توظيف التكنولوجيا في تعرف الأشكال الهندسية واستنتاج خصائصها.	٧٢	٣٣.٨	٨١	٣٨	٦٠	٢٨.٢	٢.٠٦	٠.٧٩	٣	متوسطة
توظيف الروبوتات في بناء أنشطة رياضية مختلفة.	٥٤	٢٥.٤	٦٠	٢٨.٢	٩٩	٤٦.٥	١.٧٩	٠.٨٢	١٤	متوسطة
استخدام الروبوتات لنمذجة دروس المجسمات والتحويلات الهندسية.	٤٥	٢١.١	٦٩	٣٢.٤	٩٩	٤٦.٥	١.٧٥	٠.٧٨	١٥	متوسطة
تفعيل التعلم الفردي خلال التعليم المبرمج.	٦٠	٢٨.٢	٨٤	٣٩.٤	٦٩	٣٢.٤	١.٩٦	٠.٧٨	١١	متوسطة
استخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تطوير الأداء التدريسي.	٥٧	٢٦.٨	٩٠	٤٢.٣	٦٦	٣١.٠	١.٩٦	٠.٧٦	١١	متوسطة
الاطلاع على الاتجاهات الحديثة في برامج تعليم وتعلم الرياضيات من خلال الندوات والمؤتمرات وحلقات النقاش.	٦٣	٢٩.٦	٨٧	٤٠.٨	٦٣	٢٩.٦	٢.٠٠	٠.٧٧	٨	متوسطة
إعداد منتديات مناقشة خاصة بمعلمات الرياضيات في المملكة العربية السعودية.	٦٣	٢٩.٦	٧٥	٣٥.٢	٧٥	٣٥.٢	١.٩٤	٠.٨٠	١٣	متوسطة
المتطلب الثاني ككل								١.٩٨		متوسطة
المحور الثاني ككل								١.٩٥		متوسطة

يتضح من نتائج جدول (٦) السابق مايلي:

- أن درجة تصورات معلمات الرياضيات حول توجه متطلبات التدريس باستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي، المحور الثاني ككل كانت متوسطة وبمتوسط عام ١.٩٥؛ وبالنسبة للمطلب الأول كانت درجة تصورات معلمات الرياضيات متوسطة وبمتوسط عام ١.٩٢؛ وكذلك بالنسبة للمطلب الثاني وبمتوسط عام ١.٩٨.
- وقد جاء في المراتب الثلاث الأولي لتصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية حول المتطلب الاول: والذي يختص بدعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي، وبدرجة ايضاً متوسطة فيمايلي:
  - تدريب المتعلمين على حل المشكلات.
  - دعم التقييم الذاتي في الرياضيات باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي المرتبطة بمناهج الرياضيات.
  - توظيف العمليات الحسابية في الموضوعات العلمية.
- بينما كانت تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية حول منطلب **دعم المدرسة** بأجهزة وأدوات الذكاء الاصطناعي والروبوتات كمصادر تعليمية لإثراء المتعلمين، جاءت بدرجة ضعيفة وبمتوسط ١.٥٩.
- وقد جاء في المراتب الثلاث الأولي لتصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية حول المتطلب الثاني: والذي يختص بتوظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس، وبدرجة ايضاً متوسطة فيمايلي:
  - ربط التقنية بالموضوعات العلمية.

. إضافة الأدوات والمناهج والمفاهيم المعلوماتية (من آلات ولغات وقواعد بيانات "ذكية") ودمجها في الرياضيات.
. توظيف التكنولوجيا في تعرف الأشكال الهندسية واستنتاج خصائصها.
توظيف التكنولوجيا في تعرف الأشكال الهندسية واستنتاج خصائصها.

- بينما كانت تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام بالمملكة العربية السعودية حول مطلب استخدام الروبوتات لنمذجة دروس المجسمات والتحويلات الهندسية، جاءت في المرتبة الأخيرة وبمتوسط ١.٧٥.

للإجابة على **السؤال الثالث** من أسئلة الدراسة والذي ينص على"هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام يمكن أن تعزى لمتغيري (المرحلة التعليمية- الخبرة – الدورات التدريبية)؟" للاجابة على السؤال الثالث من اسئلة الدراسة يتم اختبار صحة الفروض التاليه: **الفرض الأول**: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام تبعاً لمتغير المرحلة التعليمية (صفوف أولية- إبتدائي – متوسط –ثانوي).

الفرض الثاني: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام تبعاً للخبرة العملية (كبيرةجداً- كبيرة- متوسطة- صغيرة).

الفرض الثالث: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام تبعاً لعدد الدورات التدريبية.

نتائج الفرض الأول: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام تبعاً لمتغير المرحلة التعليمية (صفوف أولية- إبتدائي – متوسط –ثانوي). لاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار كروسكال- ويلس (Kruskal – Wallis test) للكشف عن الفروق بين متوسطات أفراد العينة والتعرف على دلالات الفروق، نظراً لخصائص توزيع افراد العينة، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٧) نتائج كروسكال ويلس لدلالة الفروق بين تصورات المعلمات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي تبعاً للمرحلة الدراسية

المقياس ومحاوره	المرحلة	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	الدلالة
المحور الاول: (تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي)	صفوف أولية	١٥	٦٧.٤٠	١٥.٢٥	٠.٠١
	إبتدائي	٥٤	٩٥.٧٥		
	متوسط	٦٩	١٢٦.٧٦		
	ثانوي	٧٥	١٠٤.٨٤		
المحور الثاني: المتطلب الأول دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي.	صفوف أولية	١٥	٦٧.١٠	١٧.٣٥	٠.٠١
	إبتدائي	٥٤	٨٦.٩٢		
	متوسط	٦٩	١١٨.٢٢		
	ثانوي	٧٥	١١٩.١٢		
المحور الثاني: المتطلب الثاني توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس	صفوف أولية	١٥	٨٣.٠٠	١٠.٣٢	٠.٠٢
	إبتدائي	٥٤	٨٩.٥٠		
	متوسط	٦٩	١١٢.٣٥		
	ثانوي	٧٥	١١٩.٤٨		
المقياس ككل	صفوف أولية	١٥	٥٨.٤٠	٢٢.٧٨	٠.٠١
	إبتدائي	٥٤	٨٥.٦٧		
	متوسط	٦٩	١٢٣.٧٦		
	ثانوي	٧٥	١١٦.٦٦		

من الجدول (٧) يتضح مايلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام تبعاً لمتغير المرحلة التعليمية (صفوف أولية- إبتدائي – متوسط –ثانوي)، وبذلك يتم قبول الفرض الأول، ولمعرفة اتجاه الفروق تم استخدام اختبار مان ويتني (Mann-WhitneyTest) للمقارنات البعدية. وقد اظهرت النتائج مايلي:
  - جاءت الفروق بين تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام لصالح معلمات المرحلة المتوسطة في كل من المحور الأول للاستبانه والمتضمن التوجه لاستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات، وكذلك الدرجة الكلية للاستبانة.
  - بينما كانت الفروق بين تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام لصالح معلمات المرحلة الثانوية في المحور الثاني والمتضمن متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي والمتضمن المتطلب الأول وهو دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي، والمتطلب الثاني وهو توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس.

نتائج الفرض الثاني: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام تبعاً للخبرة العملية (كبيرةجداً- كبيرة- متوسطة- صغيرة).

لاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار كروسكال- ويلس (Kruskal – Wallis test) للكشف عن الفروق بين متوسطات أفراد العينة والتعرف على دلالات الفروق، نظراً لخصائص توزيع افراد العينة، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٨) نتائج كروسكال ويلس لدلالة الفروق بين تصورات المعلمات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي تبعاً للخبرة العملية

المقياس ومحاوره	الخبرة	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	الدلالة
المحور الاول: (تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي)	أقل من ٥سنوات	١٢	٨٢.٢٥	١٨.٧٢	٠.٠١
	من ٥- ١٠ سنوات	٢١	٩٢.٠٠		
	من ١٠- ١٥ سنوات	٥٧	١٣٦.٤٥		
	أكثر من ١٥سنة	١٢٣	٩٨.٣٣		
المحور الثاني: المتطلب الأول دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي.	أقل من ٥سنوات	١٢	٧٩.٢٥	٣.٩٩	٠.٢٦
	من ٥- ١٠ سنوات	٢١	١٢٠.٢٩		
	من ١٠- ١٥ سنوات	٥٧	١١٢.٢٩		
	أكثر من ١٥سنة	١٢٣	١٠٤.٩٩		
المحور الثاني: المتطلب الثاني توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس	أقل من ٥سنوات	١٢	٩٨.٠٠	٦.١٦	٠.١١
	من ٥- ١٠ سنوات	٢١	١٢٨.٨٦		
	من ١٠- ١٥ سنوات	٥٧	١١٦.٧٩		
	أكثر من ١٥سنة	١٢٣	٩٩.٦١		
المقياس ككل	أقل من ٥سنوات	١٢	٧١.٠٠	٨.٠٧	٠.٠٤
	من ٥- ١٠ سنوات	٢١	١٠٥.٠٧		
	من ١٠- ١٥ سنوات	٥٧	١٢٢.٤٧		
	أكثر من ١٥سنة	١٢٣	١٠٣.٦٧		

من الجدول (٨) يتضح مايلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام وتبعاً لمتغير للخبرة العملية بالمحور الاول وبالاستبانة ككل فقط،
- بينما دلت النتائج على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تصورات المعلمات نحو والمتضمن متطلبات تدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي والمتضمن المتطلب الأول وهو دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء

الاصطناعي، والمتطلب الثاني وهو توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس. تبعاً لمتغير للخبرة العملية.

- لمعرفة اتجاه الفروق تم استخدام اختبار مان ويتني (Mann-WhitneyTest) للمقارنات البعدية للفروق في المحور الاول وبالاستبانة ككل. وقد اظهرت النتائج مايلي:

جاءت الفروق بين تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام لصالح معلمات الرياضيات ذوات الخبرة الكبيرة من ١٠- ١٥ سنوات بالمحور الأول للاستبانه والمتضمن التوجه لاستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات، وكذلك الدرجة الكلية للاستبانة.

نتائج الفرض الثالث: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات باستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام تبعاً لعدد الدورات التدريبية. لاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار كروسكال- ويلس (Kruskal – Wallis test) للكشف عن الفروق بين متوسطات أفراد العينة والتعرف على دلالات الفروق، نظراً لخصائص توزيع افراد العينة، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

جدول (٩) نتائج كروسكال ويلس لدلالة الفروق بين تصورات المعلمات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي تبعاً لعدد الدورات التدريبية

المقياس ومحاوره	عدد الدورات	العدد	متوسط الرتب	مربع كاي	الدلالة
المحور الاول: (تصورات معلمات الرياضيات نحو تعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي)	أقل من ٥ دورات	١٤١	٩٧.٨٤	٣٨.٧٨	٠.٠١
	من ٥ ـ ١٠ دورات	٢٧	٧٥.١٧		
	من ١٠ـ ١٥ دورة	١٢	١٣٨.١٣		
	أكثر من ١٥دورة	٣٣	١٦٠.٨٦		
المحور الثاني: المتطلب الأول دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي.	أقل من ٥ دورات	١٤١	١٠٠.٧٨	٩.٦٠	٠.٠٢
	من ٥ ـ ١٠ دورات	٢٧	١١٥.٨٣		
	من ١٠ـ ١٥ دورة	١٢	١٥٥.٧٥		
	أكثر من ١٥دورة	٣٣	١٠٨.٦٤		
المحور الثاني: المتطلب الثاني توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس	أقل من ٥ دورات	١٤١	١٠٤.٨٠	١٣.١٩	٠.٠١
	من ٥ ـ ١٠ دورات	٢٧	١٠٧.٠٠		
	من ١٠ـ ١٥ دورة	١٢	١٦٧.٣٨		
	أكثر من ١٥دورة	٣٣	٩٤.٤٥		
المقياس ككل	أقل من ٥ دورات	١٤١	٩٨.١٦	١٦.٣٥	٠.٠١
	من ٥ ـ ١٠ دورات	٢٧	٩٨.٦٧		
	من ١٠ـ ١٥ دورة	١٢	١٤٧.٥٠		
	أكثر من ١٥دورة	٣٣	١٣٦.٨٦		

من الجدول (٩) يتضح مايلي:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين تصورات المعلمات نحو تعليم وتعلم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام تبعاً لعدد الدورات التدريبية في كل من المحور الأول للاستبانه والمتضمن التوجه لاستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات، والمحور الثاني والمتضمن المتطلب الأول لتدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي وهو دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي، والمتطلب الثاني وهو توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس، كذلك الدرجة الكلية للاستبانة.

ولمعرفة اتجاه الفروق تم استخدام اختبار مان ويتني (Mann-WhitneyTest) للمقارنات البعدية. وقد اظهرت النتائج مايلي:

- جاءت الفروق بين تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام في المحور الأول للاستبانه والمتضمن التوجه لاستخدام مدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات، لصالح معلمات الرياضيات الحاصلات على أكثر من ١٥دورة تدريبة في استخدام التكنولوجيا ومدخل الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات.
- بينما كانت الفروق بين تصورات معلمات الرياضيات بمراحل التعليم العام في المحور الثاني والمتضمن المتطلب الأول لتدريس الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي وهو دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي، والمتطلب الثاني وهو توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس، كذلك الدرجة الكلية للاستبانة. لصالح معلمات الرياضيات الحاصلات على من ١٠- ١٥ دورة تدريبة.

توصيات الدراسة:

من خلال النتائج التي توصلت إليها الدراسة فقد أوصت بما يلي:

١. تكثيف البرامج التدريبية للمعلمات في مجال تكنولوجيا التعليم وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في مجال تعليم وتعلم الرياضيات.
٢. تطوير عملية تعليم الرياضيات بحيث تتضمن تدريس المهارات الرياضية بطريقة مبرمجة وفق مدخل الذكاء الاصطناعي تسهل اكتساب تلك المهارات.
٣. توظيف التقنيات القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم الرياضيات.
٤. دعم البيئة التعليمية بمقومات الذكاء الاصطناعي؛ من خلال دعم المدرسة بأجهزة وأدوات الذكاء الاصطناعي والروبوتات كمصادر تعليمية لإثراء المتعلمين.

٥. دعم التقييم الذاتي في الرياضيات باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي المرتبطة بمناهج الرياضيات.
٦. تنمية القدرات البحثية في المجال العلمي من خلال مدخل الذكاء الاصطناعي.
٧. إضافة الأدوات والمناهج والمفاهيم المعلوماتية (من آلات ولغات وقواعد بيانات "ذكية") ودمجها في الرياضيات.
٨. توظيف مدخل الذكاء الاصطناعي في تخطيط وتنفيذ الدروس (كتعرف الأشكال الهندسية واستنتاج خصائصها، ونمذجة دروس المجسمات والتحويلات الهندسية واستخدام الروبوتات).

المراجع:

أبو أسعد، صلاح عبد اللطيف (٢٠١١) *أساليب تدريس الرياضيات*، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

أبو زقية، خديجة (٢٠١٨). أنظمة الخبرة في الذكاء الاصطناعي وتوظيفها في التعليم والتربية، *مجلة كليات التربية*، العدد١٢

ابو زينة، فريد، عبابنة، عبدالله (٢٠١٠). *مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى*، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمّان، الأردن.

أبو شمالة، رشا (٢٠١٣). فاعلية برنامج قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل الدراسي في مبحث تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الحادي عشر في غزة. *رسالة ماجستير غير منشورة*، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

أبو غزالة، طلال (٢٠١٩). *العالم المعرفي المتوقد*، الطبعة الثانية، طلال أبو غزالة للترجمة والنشر والتوزيع.

اسماعيل، عبد الرؤوف (٢٠١٧). *تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم*، عالم الكتب، القاهرة، مصر.

باجلان، آريان (٢٠٠٩). *التفكير باستخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات*، دار ديبونو للنشر والتوزيع، عمّان، الأردن.

البدو، أمل (٢٠١٧). أثر التدريس المعملي اعتماداً على الروبوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي لطالبات الصف الثاني عشر العلمي لمدارس عمان، رسالة دكتوراة، *المجلة الدولية لتطوير التفوق*، المجلد الثامن، العدد ١٥.

جيتس، بيل (١٩٩٨)*المعلوماتية بعد الإنترنت*، ترجمة عبد السلام رضوان، عالم المعرفة، الكويت.

حمد، صديق (٢٠٠٩) فعالية طرق تدريس الرياضيات بالمرحلة الثانوية في تنمية قدرات الطلاب على حل المسائل الرياضية ،*مجلة أم درمان نوفمبر*.

روفائيل، عصام وصفي، يوسف، محمد أحمد (٢٠٠١) *تعليم وتعلم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين*، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

الشرقاوي، محمد (٢٠١١) *الذكاء الاصطناعي في الشبكات العصبية*، إصدارات جامعة الإمام جعفر الصادق، بغداد، العراق.
الطائي، مازن، غازي، محمد (٢٠٢٠). *الذكاء الاصطناعي وعلوم التربية الرياضية*، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمّان، الأردن.
عبيد، وليم (٢٠١٠). *تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير*، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمّان، الأردن.
عبيد، وليم (١٩٩٨). رياضيات مجتمعية لموجهة تحديات مستقبلية (إطار مقترح لتطوير مناهج الرياضيات مع بداية القرن الحادي والعشرين)، *مجلة تربويات الرياضيات*، المجلد الأول، القاهرة.
عثامنية،أمينة (٢٠١٩). *المفاهيم الأساسية للذكاء الاصطناعي*، الطبعة الأولى، المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والاقتصادية، برلين، ألمانيا.
عثمان، أحمد والعابد، عدنان (٢٠١٨).فاعلية برنامج تدريبي لتمكين معلمي الرياضيات من المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس وفق فاعليتهم الذاتية في اكتساب طلبتهم المفاهيم الرياضية وحل المشكلات، *مجلة دراسات العلوم التربوية*، مجلد (٤٥). العدد (٤)، ملحق (٣).
العمري، وصال(٢٠١٣). *تصورات معلمي العلوم للمرحلة الأساسية لعملية دمج التكنولوجيا بتدريس العلوم وعلاقتها ببعض المتغيرات*، قسم المناهج والتدريس، جامعة اليرموك، الأردن.
الغامدي، ابتسام (٢٠١٩). أثر استخدام الواقع المعزّز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، مجلد ٢٨ ، العدد ٢، ص ٨٢٣- ٨٤٩
الفار، إبراهيم و شاهين، ياسمين(٢٠١٩). *فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لإكساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، مجلة تكنولوجيا التربية*، دراسات وأبحاث، العدد - يناير.
الفيصل، حنان والحازمي، هبة (٢٠١٨، ٢٩-٣٠ مايو). مهارات المستقبل للعلوم في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية٢٠٣٠، ورقة مقدمة إلى *مؤتمر الذكاء الاصطناعي من أجل الصالح العام، الرياض، الرياض المملكة العربية السعودية*، في الفترة.
فينيش، ماثيو (٢٠١٨، ٢٩-٣٠ مايو). الذكاء الاصطناعي والوظائف: خطوات رئيسية يمكن أن تتخذها الحكومات للحد من فقدان الوظائف. ورقة مقدمة إلى *مؤتمر الذكاء الاصطناعي من أجل الصالح العام*، الرياض، الرياض المملكة العربية السعودية.
محمد، أسماء، محمد، كريمة (٢٠٢٠). *تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومستقبل تكنولوجيا التعليم*، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، مصر.
المفتي، محمد أمين ورفاقه (١٩٨٦). *طرق تدريس الرياضيات*، قبرص الدار العربية للنشر.
موسى، عبدالله، بلال، احمد (٢٠١٩). *الذكاء الاصطناعي ثورة في تقنيات العصر*، المجموعة العربية للتدريب والنشر، القاهرة، مصر.
النافع، سهام (٢٠١٨). *برنامج الروبوت للموهوبين (مهارات برمجة الروبوت التعليمي للموهوبين من خلال برمجية قائمة على المحاكاة*، دار ديبونو للنشر والتوزيع، عمان ، الأردن.
النعواشي، قاسم (٢٠١٠). *الرياضيات لجميع الأطفال وتطبيقاتها العملية*، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمّان، الأردن.

الياجزي، فاتن .(٢٠١٩). *استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية*. دراسات عربية في التربية وعلم النفس.ع١١٣.ص.٢٥٧-٢٨٢. ٢٠٢٠/٦/٦ ومتاح على الرابط التالي:
https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf

Abu Assaad, Salah Abdul Latif (2011). Mathematics Teaching Methods, Dar Al-Shorouk for Publishing and Distribution, Amman, Jordan.

Abu Ghazaleh, Talal (2019). The Knowledge Burning World, Second Edition, Talal Abu-Ghazaleh for Translation, Publishing and Distribution.

Abu Hasanein, Hasan Abdulla (2018). An Intelligent Tutoring System for Developing Education Case Study (Israa University).

Abu Shamala, Rasha (2013). The Effectiveness of an Artificial Intelligence-Based Program for the Development of Inferential Thinking and Academic Achievement in the Information Technology Study of the Eleven Female Students in Gaza. Master Thesis, College of Education, Al-Azhar University, Gaza.

Abu Zekia, Khadija (2018). AI Experience systems and their employment in education and education, *Journal of Faculties of Education*, No. 12.

Abu Zina, Farid, Ababneh, Abdullah (2010). Mathematics curriculum for the first grades, Dar Al Masirah for Publishing, Distribution and Printing, Amman, Jordan.

Al-Badow, Amal (2017). The Effect of Laboratory Teaching Depending on the Educational Robot in the Development of Mathematical Achievement of the Twelfth Grade Scientific Students of Amman Schools, PhD Thesis, *International Journal for the Development of Excellence,* Volume Eight, Issue 15.

Al-Faisal, Hanan and Al-Hazmi, Heba (2018). Future Skills for Science in Light of Saudi Arabia Vision 2030, Working Paper.

Al-Far, Ibrahim and Shaheen, Yasmine (2019). The effectiveness of interactive chat robots to gain and retain mathematical concepts in first-graders, *Journal of Soil technology, studies and research*, issue – January.

Al-Ghamdi, Ibtisam (2019). The impact of the use of augmented reality on mathematics in middle school students in al-Baha area, Saudi Arabia, Islamic University of Educational and Psychological Studies, Volume 28, Issue 2, p. 823-849.

Al-Mufti, Mohamed Amin and his companions (1986). Methods of teaching mathematics, Cyprus Arab Publishing.

Al-Nafi, Siham (2018). Robot Program for Talented People (Robot Programming Skills for Gifted People through Simulation-Based Software), Dar Debono Publishing and Distribution, Amman, Jordan.

Al-Nawaashi, Qasim (2010). Mathematics for all children and their practical applications, Dar Al Masirah for Publishing, Distribution and Printing, Amman, Jordan.

Al-Omari, Wasal (2013). Science teachers' perceptions of the basic stage of the process of integrating technology by teaching science and its relation to certain variables, Curriculum and Teaching Department, Yarmouk University, Jordan.

Al-Sharqawi, Mohammed (2011). Artificial Intelligence in Neural Networks, Editions of Imam Jafar Al Sadiq University, Baghdad, Iraq.

Al-Taie, Mazen, Ghazi, Mohammed (2020). Artificial Intelligence and Sports Education Sciences, Safaa Publishing and Distribution House, Amman, Jordan.

Al-Tayeb, Mustafa Abdul Azim. Implications of information technology on the educational process from the point of view of university professors, a working paper presented at the Arab Conference on Education and the labour market.

Artificial Intelligence: A modern Approach, Stuart Russel and Peter Norvig

Athamania, Amina (2019). Basic Concepts of Artificial Intelligence, First Edition, Arab Democratic Center for Strategic, Political and Economic Studies, Berlin, Germany.

Baglan, Ariane (2009). Thinking using computers in mathematics education, Debono Publishing and Distribution, Amman, Jordan.

Balacheff, Nicolas (1993). Artificial Intelligence and Mathematics Education: Expectations and Questions.

Bates, Tony (2011). Web 2.0-Based E-Learning: Applying Social Informatics for Tertiary Teaching.

Borba, M. C. & Santana, Chiari, A. & Almeida, H. (2018). Interactions in virtual learning environments: new roles for digital technology. Article in Educational Studies in Mathematics.

Donald Allen Yi-Chuan Jane Hsieh Diem M Nguyen (2003). The Impact of Web-Based Assessment and Practice on Students' Mathmatics Learning Attitudes.

Elgar, Emma S (2005). An examination of the uses of technology in secondary school mathematics instruction.

Fenech, Matthew, (May 29-30, 2018). Artificial intelligence and jobs: Key steps governments can take to reduce job losses. Paper presented to aconference on artificial intelligence for the common good, Riyadh, Riyadh, Saudi Arabia.

Gates, Bell (1998). Informatics After the Internet, translated by Abdul Salam Radwan, World of Knowledge, Kuwait.

Gunnarsson, Candace L (2001). Student attitude and achievement in an online graduate statistic.

Hall, Christopher Damien (2018) Evaluating the Depth of the Integration of 21st Century Skills in a Technology-Rich Learning Environment, ProQuest LLC. 789 East Eisenhower Parkway:

Hamad, Siddiq (2009) The effectiveness of methods of teaching mathematics in the secondary level in the development of students' abilities to solve mathematical issues, Omdurman Magazine Nov.

Howe, R.W.& Other. Trends and Issues in Mathematics Education: Curriculum and Instruction. Clearing house for Scince, Mathematics and Enviromental Education, Columbus, *ERIC Document Reproduction Service*, 1990 .NO. Ed335231

http://www.proquest.com/enUS/products/dissertations/individuals.shtml
http://www.proquest.com/enUS/products/dissertations/individuals.shtml

https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf

Ismail, Abdul-Raouf (2017). Artificial Intelligence Technology and its Applications in Education, The World of Books, Cairo, Egypt.

Marios A. Pappas, Athanasios S. Drigas (2016). Incorporation of Artificial Intelligence Tutoring Techniques in Mathematics.

Muhammad, Asma, Mohammed, Karima (2020). Applications of Artificial Intelligence and the Future of Education Technology, Arab Training and Publishing Group, Cairo, Egypt.

Musa, Abdullah, Bilal, Ahmed (2019). Artificial Intelligence revolutionized the techniques of the era, Arab Training and Publishing Group, Cairo, Egypt.

Nour N AbuEloun, Samy S Abu Naser (2017). Mathematics intelligent tutoring system.

Obeid, William (1998). Community Mathematics to address future challenges (proposed framework for the development of mathematics

curricula at the beginning of the 21st century), *Journal of Mathematics Education*, Volume 1, Cairo.

Obeid, William (2010). Teaching mathematics to all children in light of the requirements of standards and culture of thinking, Al-Saama Publishing, Distribution and Printing House, Amman, Jordan.

Othman, Ahmed and Abed, Adnan (2018). Number (4), Supplement3.

Rophael, Essam; Wasfi, Youssef & Mohamed Ahmed (2001) Teaching and learning mathematics in the 21st century, Anglo-Egyptian Library, Cairo.

Shankar Moni*, Jaya Swaminathan, Sheloney Moni* and Shalini Sinha (2019). Definition of an artificial intelligence engine for Mathematics education.

The effectiveness of a training program to enable mathematics teachers to learn the mathematical knowledge necessary to teach according to their own effectiveness in acquiring their students' mathematical concepts and problem solving, *Journal of Educational Science Studies*, volume (45). Number (4), Supplement3.

The Future of Education and Skills (Education 2030) Official website of the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), 2018, recalled6/6/2020 and available at:

Wilder and pimm (1999): "Using ICT in "learning to trach Math", Rout ledge, London.

Yajazi, faten. (2019*). The use of Artificial Intelligence applications to support university education in Saudi Arabia*. Arab studies in education and psychology.

https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf