

استراتيجية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية الهوية الرياضية وتمكين معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة من تعليم الرياضيات

A Suggested Strategy Based on Generative Artificial Intelligence Applications to Develop Mathematical Identity and Empower Pre-Service Early Childhood Female Teachers to Teach Mathematics

إعداد

أ.م.د/ مروة نبيل عبد النبي الاحول
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة طنطا
marwa_nabeel@edu.tanta.edu.eg

أ.م. د/ إبراهيم التونسي السيد حسين
أستاذ مساعد المناهج وطرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة بنها
كلية التربية والآداب – جامعة صحار
Ibrahim.Hussein@Fedu.bu.edu.eg
IHussein@su.edu.om

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية الهوية الرياضية، وتمكين معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة من تعليم الرياضيات، بالإضافة إلى الكشف عن العلاقة بين المعتقدات الرياضية والقلق الرياضي والمعرفة الرياضية، والهوية الرياضية لديهم، واستخدم البحث المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي القائم على القياسيين القبلي / بعدى لمجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة، وتكونت عينة البحث من (٧٥) طالبة وتم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية بلغ عددها (٤٠) طالبة، والأخرى ضابطة بلغ عددها (٣٥) طالبة، وتم جمع البيانات باستخدام (مقياس الهوية الرياضية) ولقياس تمكّن معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة من تعليم الرياضيات استخدم البحث (استبيان التمكّن التدريسي- مقياس المعتقدات الرياضية- مقياس القلق الرياضي - اختبار المعرفة الرياضية) وقد أظهرت نتائج البحث وجود فرق دال احصائيًا عند مستوى دلالة (٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لأدوات البحث المستخدمة لصالح طالبات المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية ومقياس المعتقدات الرياضية، واختبار المعرفة الرياضية، واستبيان التمكّن التدريسي، في حين ظهر ارتباط سلبي دال احصائيًا بين هذه المتغيرات ومستوى القلق الرياضي.

الكلمات المفتاحية: استراتيجية مقترحة – تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي - الهوية الرياضية – التمكين من تعليم الرياضيات – الطفولة المبكرة.

Abstract:

The current research aims to identify the effectiveness of a suggested strategy based on generative artificial intelligence applications to develop mathematical identity and Empower pre-service early childhood female teachers to teach mathematics, in addition to revealing the relationship between mathematical beliefs, mathematical anxiety, mathematical knowledge, and their mathematical identity. The research used an experimental method with a quasi-experimental design based on pre-post assessment for two groups, one experimental and the other control. The research participants consisted of seventy-five (75) female students and was divided into two groups, one experimental group (N=40) female students, and the other control (N=35) female students. Data were collected using (the Mathematical Identity Scale). In order to measure the ability of pre-service early childhood teachers to teach mathematics, the research was used (Teaching Efficacy Questionnaire - the Mathematical Beliefs Scale - the Mathematical Anxiety Scale - the Mathematical Knowledge Test). The results of the research showed that there is a statistically significant difference at (0.01) significance level between the mean scores of the female students of the experimental and control groups in the post-application of the research instruments used in favor of the female students of the experimental group. The results also revealed a positive correlation between the post-test scores of the experimental group students on the Mathematics Identity Scale, the Mathematical Beliefs Scale, the Mathematical Knowledge Test, and the Teaching Efficacy Questionnaire, while a statistically significant negative correlation was found between these variables and the level of math anxiety.

Keywords: Proposed strategy - Generative Artificial Intelligence Applications - Mathematical Identity - Empowerment Mathematics Education - Early childhood .

مقدمة:

على الرغم من الجهود العديدة لمعالجة عدم المساواة في وصول جميع الطلاب إلى المعرفة والمهارات والفهم المفاهيمي اللازم من خلال عمليات الإصلاح المستمرة، لكن تشير البيانات إلى أن الأنظمة التعليمية في العديد من البلدان قد لا تتمكن في ضمان المساواة لتحقيق النجاح، وإن استمرار عدم المساواة في الوصول إلى الرياضيات والمعرفة الرياضية يتطلب تسليط الضوء على تحديات تصميم وتنفيذ البات وطرق جديدة تتواءم مع المستجدات بشكل فعال في تعليم الرياضيات.

وتُعد الرياضيات موضوعًا معروفًا على نطاق واسع بأنه يسبب الخوف والقلق لدى كل من الأطفال والبالغين، ولا يعد معلمو مرحلة الطفولة المبكرة استثناءً من هذه المشاعر (Boyd, Foster, Smith, & Boyd, 2014)، ويبدو أن هذه مشكلة أساسية واضحة بين معلمي مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة بوجود علاقات سلبية مع الرياضيات، فتظهر الدراسات أن معلمي مرحلة الطفولة المبكرة إنهم غالبًا ما يشعرون بعدم الارتياح عند تدريس محتوى الرياضيات (Hatch, 2010)، رغم أن الرياضيات تشكل جزءًا جوهريًا من حياة الأطفال اليومية، فإن الباحثين في مجال الرياضيات كثيرًا ما يعتبرونها غير مألوفة ضمن سياق التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة (NCTM, 2000).

وكنتيجة لذلك دفع عديد من المؤسسات والبلدان إلى ظهور جهود الإصلاح الأكثر بظهور المعايير الأساسية المشتركة للرياضيات (CCSS-M)، والهدف منها ليس مجرد تحديد معايير موحدة أكثر دون إجراء تغييرات أخرى قد لا يؤدي إلى النتائج الإيجابية التي يأملها الكثيرون، والإصلاح المقيد ليس بسبب الافتقار إلى المعرفة حول ما يجب القيام به وكيفية تدريس الرياضيات، بل بسبب صعوبة ترجمة هذا التغييرات في الممارسات الصفية، من أجل أن يقوم المعلمين بتحويل الممارسات اليومية في فصولهم الدراسية، وتجارب محسنة ومطورة للمتعلمين في الفصول الدراسية، ونجاح النهج الإصلاحي لمعرفة المعلم ومدى قدرة المعلمين على دمج ممارسات الإصلاح في تدريسهم وتعتمد هذه القدرة بشكل كبير على معرفة المعلمين ومعتقداتهم، ولكنها تعتمد أيضًا على هويتهم كمعلمين ومتعلمين (DAVIS, 2023).

ويتحول معلمي ما قبل الخدمة في مرحلة الطفولة المبكرة من دور الطالب إلى دور المعلم الممارس، ولكن مع ذلك هم طلاب الرياضيات لفترات من الوقت أثناء وجودهم في برامج تعليم المعلمين، ولكنها تسعى إلى تشكيل تجارب الطلاب في برامج تعليم المعلمين ببناء هوياتهم كمعلمين (Horn, Nolen, Ward, & Campbell, 2008)، حيث يجب العمل على الربط بين دور معلمي ما قبل الخدمة كطالب ودورهم كمعلمين، خصوصاً أنهم سيواجهون صراعًا بين ما يشعرون به وبين إحساسهم بمن يتوقع الناس منهم أن يكونوا في فصل الرياضيات (Boaler & Greeno, 2000).

ويعتقد معلمي ما قبل الخدمة في مرحلة الطفولة المبكرة أن المادة الدراسية مكررة ولا معنى لها، أو يشعرون أنهم يفتقرون إلى القدرة الفطرية على تعلم الرياضيات. ومع ذلك، ونتيجة لهذه التصورات أو المفاهيم السلبية عن الذات، فإن مشاركة الطلاب في دروس الرياضيات وتحصيلهم الأكاديمي محدودان، ولكن يجب أن تُسهم تصورات المعلمين قبل الخدمة عن الرياضيات، إلى جانب مواقفهم ومعتقداتهم عنها، في تشكيل هويتهم الرياضية، أي نظرتهم لأنفسهم فيما يتعلق بدراسة الرياضيات، وكيف يُعرّفها الآخرون (مثل المعلمين وأولياء الأمور والأصدقاء وزملاء الدراسة). كما تُعرّف أيضًا بأنها علاقة إيجابية بالرياضيات (Heffernan & Newton, 2019).

كما لا يقتصر الأمر على التصورات الذاتية والمعتقدات والمواقف المتعلقة بالرياضيات التي تؤثر على مشاركة معلمي ما قبل الخدمة وإنجازاتهم مع الموضوع، بل إن اتخاذ مواقف ومعتقدات سلبية حول الرياضيات يمكن أن يعزز المواقف والمعتقدات المماثلة لدى من حولهم، بما في ذلك طلابهم في قاعة الدراسة، وقد وجد الباحثون أن المعلمين الذين لديهم موقف سلبي تجاه الرياضيات فإن هذا الوضع ينعكس على ممارسات التدريس وقد يؤدي إلى سوء تدريس المادة، فضلًا عن قضاء وقت أقل في تدريس الرياضيات مقارنة بالمواضيع الأخرى وأيضًا يكون لديهم موقف يتمحور حول المعلم أثناء تدريس المفاهيم (Brady, 2007).

فحينما ينظر المعلم إلى نفسه كطالب رياضيات يمكن أن يؤثر على هويته كمعلم للرياضيات، مما يجعل من تطوير هوية إيجابية تجاه الرياضيات أمراً حيوياً لدي معلم ما قبل الخدمة في مرحلة الطفولة المبكرة خلال الوقت الذي يقضيه في برامج تعليم المعلمين، و تتضمن الهوية الإيجابية تجاه الرياضيات أن ينظر معلم ما قبل الخدمة إلى نفسه فيما يتعلق بالرياضيات بطريقة إيجابية قد يشمل ذلك تصورات ذاتية إيجابية (مثل الاعتقاد بقدرتهم على تعلم الرياضيات أو إتقانها وزيادة قدرتهم على المثابرة في مواجهة التحديات)، ومعتقدات إيجابية حول الرياضيات والتعلم (مثل قدرة جميع الطلاب على تعلمها)، ووضع أهداف إتقان بدلاً من أهداف الأداء أو بالإضافة إليها، وإدراكهم لأهمية الأنشطة الإضافية كطلاب رياضيات (Bates, Latham, & Kim, 2011).

حيث أكدت دراسة (Beauchamp & Thomas, 2009) أنه من الضروري تهيئة فرص لدعم وتنمية هوية إيجابية لدى المعلمين قبل الخدمة كطلاب، وكمعلمين مستقبليين في برامج تدريب المعلمين. لذلك، يمكن تمكين المعلمين قبل الخدمة من تنمية هوية إيجابية، مما يزيد من قدرتهم على تحويل هوية طلابهم السلبية إلى هوية أكثر إيجابية، ويعزز معتقدات ومواقف إيجابية مماثلة تجاه الرياضيات لدى طلابهم المستقبليين. كما ينبغي دعمهم بمعرفة المحتوى في برامج تدريب المعلمين، مما يمكنهم من تدريس الرياضيات وزيادة فاعليتهم في تحقيق مكاسب تعلم الطلاب.

مما سبق يتضح أن معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة يواجهون تحديات مرتبطة بالخوف والقلق من الرياضيات؛ مما ينعكس على ثقتهم في تدريسها. ورغم أهمية الرياضيات في حياة الأطفال، إلا أن المواقف والمعتقدات السلبية اتجاهها قد تؤثر سلباً على ممارسات التدريس وتحقيق أهداف التعلم. لذا؛ يُعد تطوير هوية إيجابية تجاه الرياضيات لدى المعلمات قبل الخدمة أمراً حيوياً، من خلال بناء تصورات ومعتقدات إيجابية وتعزيز الكفاءة في المحتوى. هذا الدعم يمكنهم من نقل اتجاهات إيجابية لطلابهم المستقبليين وتحسين جودة تعليم الرياضيات.

ويقترح (Kebreab, Bush & Jackson, 2021) لمساعدة معلمي مرحلة الطفولة المبكرة على بناء هوية رياضية إيجابية وتمكينهم من تدريس الرياضيات، يجب توفير فرص لهم لتحقيق النجاح في الرياضيات من خلال تزويدهم بمهام رياضية محفزة وتقديم ملاحظات عن أعمالهم. كما يجب مساعدتهم على تنمية شعورهم بالانتماء في فصول الرياضيات، ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال تهيئة بيئة صافية داعمة يشعر فيها معلمات مرحلة الطفولة المبكرة بالراحة في طرح الأسئلة وارتكاب الأخطاء. وتستخدم أساليب تدريس متنوعة لبناء هوية رياضية إيجابية للمتعلمين. ويرجع Alibraheim (2021) أن السبب الجذري للمشاعر السلبية لدى طلاب الجامعات تجاه الرياضيات هو أنها تتطلب اتباع القواعد وتكرار الإجراءات. ورغم أنهم يدرسون الرياضيات في الجامعة، إلا أنهم يشعرون بأنهم معرضون لخطر الرسوب فيها في أي لحظة.

الأمر الذي يتطلب التعرف على التغيير في الممارسات التعليمية التي أدت إلى تحول في المشهد التعليمي من أساليب التدريس التقليدية في الفصول الدراسية إلى أساليب التدريس الرقمية التي تسهلها تكنولوجيا المعلومات، وتوفير خدمات تعليمية فعالة ومريحة ويرتبط مستقبل التعليم ارتباطاً وثيقاً بالتطورات في التقنيات الجديدة وقدرات الحوسبة للألات الذكية الجديدة، وإمكانيات وتحديات جديدة للتعليم والتعلم وخصوصاً في تدريس وتعلم الرياضيات (Lo, 2023); (Frieder, et al., 2023).

كما يمكن تطوير هوية الطلاب الرياضية من خلال مهام تُعزز التفكير وحل المشكلات، من خلال التعرف على صعوبات الطلاب في عملية تعلم الرياضيات، مثل صعوبات في فهم المفاهيم المجردة، وتصحيح الأخطاء واستكشافها، وفهم المنطق والمفاهيم الرياضية، وتطبيق الرياضيات، وقد تكون هناك حاجة إلى جهات دعم خارجية لمساعدة الطالب على التغلب على هذه الصعوبات، وقد يمكن لتطبيقات وتقنيات العصر الحالي أن تمكنهم من معرفة آليات حل هذه المشكلات لتمكين الطلاب من تعلم الرياضيات بشكل جيد من خلال دمج التكنولوجيا والأدوات الرقمية في تدريس المفاهيم الرياضية للطلاب المعلمين (Skolverket, 2023). وبالتالي يصبح من الضروري استكشاف طرق مبتكرة للتدريس والتعلم.

مما سبق يتضح أن الباحثين يؤكدون على ضرورة دعم معلمات مرحلة الطفولة المبكرة لبناء هوية رياضية إيجابية من خلال توفير مهمات محفزة، وملاحظات بناءة، وبيئة صافية آمنة تشجع على التساؤل وتجريب الحلول. ويرتبط تعزيز هذه الهوية بالانتقال من الأساليب التقليدية إلى التعليم الرقمي، مستفيدين من التقنيات الحديثة والألات الذكية. كما يسهم دمج التكنولوجيا في معالجة صعوبات تعلم الرياضيات، مثل فهم المفاهيم المجردة وتصحيح الأخطاء. ويؤدي هذا الدمج إلى تطوير التفكير وحل المشكلات، وابتكار أساليب أكثر فاعلية للتدريس والتعلم.

ومع ظهور أدوات مكّنت من زيادة الاهتمام البحثي بالاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي، مثل (ChatGPT & Google Bard)، كموردٍ تحويليٍّ يُمكن للمعلمين والطلاب الاستفادة منه في التدريس والتعلم، كما يُمكن للمعلمين الاستفادة من تجارب التعلم المُخصصة، وإنشاء المحتوى التكيفي، والدعم الفوري للطلاب، فمن الممكن أن تفتح أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي آفاقاً جديدةً تؤثر على كيفية تعلم البشر وتفاعلهم وتعاونهم، وتحسين النتائج الأكاديمية، والمشاركة الفعّالة للطلاب، وتحفيزهم في التعلم. كما يمكن أن تُتيح للمعلمين فرصاً جديدةً لإنشاء فصول دراسية افتراضية ديناميكية وشاملة، تُتيح إنشاء محتوى تعليمي مُخصص بناءً على احتياجاتهم وتفضيلاتهم الفردية (Lim, Ruiz-Rojas et al., 2023); (Kumar, Verma & Chaturvedi, 2022).

ولذلك سعت عديد من الدراسات التربوية العمل على معرفة تأثير تقنيات، وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي كدراسة Ruiz-Rojas et al. (2023) التي أكدت على أن هذه التقنيات تلعب دوراً حاسماً في تطوير اكتساب الطلاب للمقررات الدراسية، عند دمجها مع مصفوفة تصميم التعليم في التعليم الجامعي، مما يُمكن المعلمين من تصميم وتقديم تجارب تعليمية مُخصصة ومُثرية، وتُتيح فرصاً لتحسين عمليات التدريس والتعلم، وتخصيص المواد التعليمية لتناسب الاحتياجات الفردية، مما يُهيئ الطلاب المعلمين لمتطلبات القرن الحادي والعشرين. وكذلك دراسة Gimpe, et al. (2023) بأن تأثير الذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم الجامعي يساعد الآن على إنشاء محتوى تعليمي تلقائياً، مما يغير طريقة تقديم التعليم والوصول إليه على المستوى الجامعي، وكذلك دراسة جودة (٢٠٢٤)؛ والتي توصلت إلى فاعلية برنامج إرشادي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي في تنمية الكفاءة الذاتية الأكاديمية لدى المتغيرات أكاديمياً في الرياضيات بالمرحلة الجامعية، مما كان له الأثر الإيجابي على الشغف الأكاديمي، بالإضافة إلى دراسة غريب (٢٠٢٥)؛ التي توصلت إلى أن تدريب المعلمين على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التدريس أدى إلى تنمية الجانب الأدائي لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، بالإضافة إلى تنمية مهارات التفكير الحوسبي لدى طلابهم.

لذا؛ يجب أن يكون معلمو مرحلة الطفولة المبكرة قادرين على تدريس الرياضيات للأطفال الصغار. ويمكن للمعلمين تسخير قوة الذكاء الاصطناعي لتوفير بيئات تعليمية ثرية وفعّالة، وتربوية جيل من الأفراد المتمكنين في الرياضيات والمؤهلين للتعامل مع تعقيدات العالم الحديث. ومع ذلك، هناك حاجة إلى مزيد من البحث حول الاستراتيجيات التي يمكن أن تفيد كلاً من المعلمين والأطفال من خلال توفير فرصة توظيف الذكاء الاصطناعي في التعلم، والتي يمكن أن تمكن من تعزيز مهارات التفكير الحسابي ومهارات حل المشكلات الرياضية من خلال الأنشطة التي يمكن تحقيقها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، فضلاً عن تحسين العديد من مهارات القراءة والكتابة الاستقصائية (أي الاستقصاء الإبداعي، والاستقصاء العاطفي، ومهارات الاستقصاء التعاوني (Kewalramani, Kidman &

Palaiologou, 2021); (Su & Yang, 2022)

مما سبق يتضح أن التقنيات الحديثة، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي التوليدي، يمكن أن توفر تجارب تعليمية مخصصة تُلبي مجموعة واسعة من أساليب التعلم. ومع ذلك، ثمة حاجة إلى مزيد من البحث حول كيفية دمج هذه العناصر في خطوات وإجراءات محددة لتطوير استراتيجيات تُمكن معلمي رياض الأطفال قبل الخدمة من تلقي تغذية راجعة فورية، والمشاركة في نقاشات تفاعلية لحل المشكلات الرياضية، والتوصل إلى حلول تُلبي احتياجاتهم الفردية والجماعية حيث تعمل على تحقيق المشاركة

الفعالة في فصول الرياضيات عندما ينخرط الطلاب في حل المسائل والنقاشات وتطبيق الأساليب الرياضية، مما يؤدي بدوره إلى تنمية هوية رياضية إيجابية لديهم، وهذا ما يسعى البحث الحالي إليه.

الإحساس بمشكلة البحث:

لقد أصبح البحث حول الهوية مجالاً متنامياً في سياقات تعليم المعلمين وتعليم الرياضيات؛ ومع ذلك، فقد تم استكشاف العمل المتعلق بالهوية بدرجة أقل بكثير، مع تجاهل التوجه المستقبلي، بالإضافة إلى ذلك، لم توفر الدراسات السابقة معرفة كافية حول كيفية تسهيل برامج تعليم معلمي مرحلة الطفولة المبكرة عمل تحديد هوية المعلمين قبل الخدمة بالشكل الكافي. ومن خلال تدريس مقرر طرق تعليم الرياضيات للطفل لمعلمة الطفولة اتضح أن هناك حاجة إلى تقييم معتقدات المعلمين قبل الخدمة ومعارفهم وممارساتهم وقلقهم من تدريس الرياضيات من أجل تلبية احتياجاتهم المفاهيمية والتربوية. على وجه الخصوص، وتعدّ طرق تعليم الرياضيات لمعلمي الطفولة المبكرة مجموعة من المفاهيم والمهارات الرياضية التي يجب على المعلمين الإلمام بها ليتمكنوا من تدريسها للأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة. تشمل هذه الأساسيات مفاهيم الأعداد والعمليات الحسابية، والهندسة، والقياس، والأشكال. لذلك، أجرى الباحثان دراسة استقصائية، أظهرت المقابلات الفردية التي أجريت مع عينة مكونة من (٢٨) طالبة من الطالبات الملمات لرياض الأطفال، بهدف التعرف على معتقداتهن بشأن تدريس الرياضيات وتوجهاتهن في كيفية تعليمها، أن الطالبات يحملن معتقدات متنوعة حول تدريس الرياضيات. وقد تباينت آراؤهن تبعاً للأسئلة المطروحة، وجاءت أبرز هذه الآراء على النحو الآتي:

١. وجهات نظر عدد (٢٥) من الطالبات والتي تمثل ما نسبته (٩٨٪) تقليدية تربط بمفهوم تدريس الرياضيات مجرد أرقام، أو عمليات حسابية، أو مهارات حسابية وهم بحاجة الى نظر أكثر شمولية.
٢. يرى عدد (٢٨) من الطالبات الملمات ما يمثل نسبته (١٠٠٪) أن الرياضيات بطبيعتها صعبة كما أكدوا على صعوبتها على الفتيات أكثر من الذكور.
٣. أن الصور النمطية والمعتقدات الراسخة لدى عدد (٢٦) من الطالبات ما يمثل نسبة (٩٢,٨٥٪)، تتمثل في أن بعض التخصصات (منها تدريس الرياضيات) تتطلب قدرات فطرية وأن الجنسين يملكان خصائص ذهنية فطرية أو نوعاً معيناً من القدرات العقلية لفهم الرياضيات، إضافة إلى اختلاف مستويات القدرات التي قد تعيق المسارات الأكاديمية و المهنية للطلاب.
٤. يعتقد عدد (٢٨) من الطالبات بنسبة (١٠٠٪) أن دراسة الرياضيات تتطلب مستوي عالٍ من التفوق، كما يميلن في تفسيراتهن إلى الاعتقاد بأن الفتيات يفتقرن إلى هذه القدرة.
٥. يعتقد عدد (٢٨) من الطالبات ما يمثل نسبته (١٠٠٪) أن الرياضيات تتطلب قدرة فطرية مقارنةً بالمعلمين الذين يُدرّسونها لطلاب المراحل العليا من (٦-١٢) فإن هذه الفكرة تعزز الاعتقاد بأن بعض الطالبات "لا يستطيعون القيام بتعليم الرياضيات".

كما أظهرت الدراسة الاستطلاعية من خلال تطبيق اختبار فهم مفاهيمي لموضوعات الرياضيات على نفس العينة المكونة من (٢٨) طالبة أن لديهم ضعفاً في الأسئلة المتعلقة بالكسور وضرب الكسور والقسمة المطلولة، والهندسة، ومحيط الدائرة، والاحتمال. وكانت نسبة المشاركين الذين أجابوا على الأسئلة في كل من هذه المواضيع بشكل صحيح ٣٣,٣٪، ٤٨,٢٪، ٢٩,٦٪، ١٤,٨٪، ٤٨,٢٪، ٢٩,٦٪، على التوالي وهي تمثل نسبة منخفضة، وتكشف أن هناك أوجه قصور في قدرة المعلمين قبل الخدمة على حل أنواع معينة من المسائل الرياضية، وهذا العجز المعرفي قد يجد طريقه إلى الفصول الدراسية في مرحلة تكوين النشئ، حيث يتم تدريس الكسور عموماً بعمق عندما يصل التلاميذ إلى الصفوف الابتدائية العليا. إذا كان معلمات مرحلة ما قبل الخدمة يواجهن صعوبة في فهم مفاهيم الكسور، فقد يواجهن أيضاً صعوبة في تعليمها للأطفال.

وقد أكدت عديد من الدراسات السابقة أيضاً أن العديد من معلمي مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة يتعاملون مع الرياضيات بحذر، وغالباً بخوف، وقلة الثقة، ويجدونها غير ذات صلة، ويشعرون بالقلق بشأن الرياضيات، ولديهم تصورات ذاتية سلبية ومواقف رياضية ويكون تحصيلهم في الرياضيات منخفضاً ومنها: دراسة (Heffernan & Newton, 2019)، ودراسة (Yildiz, Baltaci & Kartal, 2020)، ودراسة (Brownlow, 2021)، وقد أكدت بعض الدراسات أيضاً، كدراسة (Sweeting, 2011)؛ (Haciömeroğlu, 2020)، أن المعلمين قبل الخدمة في مرحلة الطفولة المبكرة لديهم هوية رياضية منخفضة، حيث يعتقد الكثير منهم أنهم غير متخصصين في الرياضيات، مما يدفعهم إلى الاستسلام للعقليات الثابتة، وترسيخ الأساطير الرياضية، وإقامة علاقة متوترة مع الرياضيات، مما يؤثر على مسارهم الأكاديمي والمهني لبقية حياتهم.

حيث أفاد العديد من هؤلاء المعلمين قبل الخدمة أن بيئة التدريس ركزت بشكل أساسي على الإجراءات والسرعة والإجابة الصحيحة، بدلاً من فهم سبب صحة الإجابة أو كيفية التفكير النقدي في كيفية توافق المسألة مع فهمهم الرياضي الحالي. وغالباً ما يفرض هذا التركيز المفرط على الإجابة الصحيحة مناخاً من الخوف والقلق المرتبط بالرياضيات كتخصص، ونقصاً في الفهم المفاهيمي لمواضيع الرياضيات، ومفاهيم خاطئة حول معنى ممارسة الرياضيات، وشعوراً بضعف الاستعداد عند التفكير في تدريس الرياضيات، وعندما يتخرج هؤلاء المعلمون قبل الخدمة ويدخلون سوق العمل التعليمي، فإنهم يحملون معهم هذه المخاوف والمفاهيم الخاطئة، ودخول الفصل الدراسي مع هذا التركيز الإجرائي يقلل من تحصيل الطلاب ويزيد من سوء فهمهم للرياضيات (Boaler, 2015). وهذا يؤدي في النهاية إلى إدامة دائرة الخوف وسوء الفهم المتعلق بالرياضيات. ولذلك شددت دراسة (Anderson & Anderson, 2018) على أهمية إعادة النظر في إعداد المعلمين قبل الخدمة، من خلال الانتقال من التركيز على الإجراءات والحلول الصحيحة إلى تعزيز التفكير النقدي والفهم المفاهيمي، بالغضافة غلي ترسيخ الإيمان بقدرة الدماغ على التعلم والنمو من الأخطاء، الذي من شأنه أن يسهم في معالجة فجوات الإنجاز.

ومن هنا تأتي الحاجة إلى أهميّة تأكيد دور معلمي الرياضيات في تحسين وتشخيص ومعالجة أوجه القصور المحتملة في معرفة المحتوى الرياضي لدى معلمي ما قبل الخدمة. كما تؤدي معتقدات المعلمين دوراً مهماً في التحصيل الأكاديمي لمقرر طرق تعليم الرياضيات للطفل لمعلمة الطفولة وخياراتهم المهنية المستقبلية في تدريس وتعليم الرياضيات، والتي يمكن أن تؤثر هذه المعتقدات على ممارساتهن التدريسية وقدرتهن على تهيئة بيئات تعليمية تفاعلية وعادلة للأطفال الصغار. لذلك، هناك حاجة للبحث حول كيف يمكن لبرامج إعداد الطلاب المعلمين تغيير المعتقدات والتوجه التقليدي نحو منظور بيئي أكثر لتعزيز المواقف والمعتقدات الإيجابية والتصورات الذاتية تجاه الرياضيات. باتباع أساليب وممارسات للتدريس التي يتبعها المعلمون، ونتيجة التطور التكنولوجي السريع للمجتمع الناجم عن الذكاء الاصطناعي، سيزداد الطلب على المتعلمين المهرة في المستقبل، ومتخصصين يتمتعون بكفاءات ومهارات جديدة لمواجهة التحديات التي يجلبها التحول الرقمي إلى المجتمع الحديث. ولذلك من المهم تطوير كفاءات الجيل القادم وتنقيفهم حول كيفية العمل مع الذكاء الاصطناعي واستخدامه، حيث تغلغت تقنيات الذكاء الاصطناعي تقريباً في كل جانب من جوانب حياتنا اليومية، حيث إن النمو المتسارع للبيانات يتطلب أساليب جديدة لاستخراج المعلومات والمعرفة من البيانات من أجل اتخاذ قرارات مجدية.

خصوصاً أن مثل هذه التقنيات يجب تدريب المعلمين قبل الخدمة عليها تُشير الدراسات السابقة (Zhang et al., 2023; Pokrivcakova, 2023; Guan, 2025) إلى أن المعلمين قبل الخدمة يعانون من نقص في الثقة والاهتمام بتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في التدريس، فضلاً عن مواجهتهم صعوبات في استخدام هذه التقنيات بفاعلية. ويُعتقد أن هذا الوضع مرتبط بتجارب التعلم السابقة. لذا؛ ينبغي أن تركز برامج إعداد المعلمين بشكل أكبر على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما يزيد من ثقة المعلمين بتطبيقاتها ويخفف من مخاوفهم، وتماشياً مع هذا الهدف، من

المهم دمج أساليب تدريس جديدة في برامج تدريب المعلمين. وتشير نتائج دراسة Ipek, Gözümlü, (2023) إلى أن نتائج البحث أظهرت أن هناك نقص في الاستكشاف الشامل للتأثير المحدد للذكاء الاصطناعي على المقررات التي تركز على تطبيق الذكاء الاصطناعي ودمج التكنولوجيا في الفصل الدراسي كجزء لا يتجزأ من تدريبهم الأولي. كما أكدت دراسة Baskara (2023) على أهمية تسليط الضوء على إعادة تشكيل تدريب المعلمين لضمان التحول التربوي الفعال في هذا العصر المشبع بالذكاء الاصطناعي، ويجب أن يتم تصميم برامج إعداد المعلمين المستقبلية مع فهم الثورة الرقمية الحالية، والسعي لتحقيق التوازن بين التكنولوجيا والعنصر البشري في التعليم.

ومع ذلك، لا يزال هناك نقص في الاستكشاف الشامل للتأثير المحدد للذكاء الاصطناعي التوليدي على دور معلمات رياض الأطفال في تعليم الرياضيات، وتحديات إعداد معلمي المستقبل للفصل الدراسي من خلال الدمج التدريجي للذكاء الاصطناعي التوليدي. ولذلك سعى البحث الحالي إلى العمل على سد هذه الفجوة حيث إن الذكاء الاصطناعي التوليدي، بقدراته على التعلم الشخصي وإنشاء المحتوى، يسهل تطور المعلمين من مقدمي المحتوى إلى ميسري التعلم الذي يركز على الطالب. وهذا يتطلب تحولاً جذرياً في نموذج تعليم المعلمين. لذلك استشرع الباحثان الحاجة الماسة إلى إجراء هذا البحث من خلال محاولة التحري عن فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية الهوية الرياضية وتمكين معلمة الطفولة المبكرة من تعليم الرياضيات.

مشكلة البحث وأسئلته:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في انخفاض الهوية الرياضية لدى الطالبات المعلمات لمرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة، وهو ما تجلى في وجود معتقدات خاطئة حول الرياضيات غالباً ما تقترن بالقلق من موضوعاتها، إلى جانب ضعف مستوى الفهم المفاهيمي لمحتوى الرياضيات. وقد أدى ذلك إلى قصور في أدائهن المهاري وعدم تمكنهن من تعليم وتعلم الرياضيات بفاعلية. كما يضاف إلى ذلك محدودية الدراسات التي تستكشف أثر الذكاء الاصطناعي التوليدي على دور معلمات رياض الأطفال في تعليم الرياضيات. وللتصدي لهذه المشكلة؛ سعى البحث الحالي الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية الهوية الرياضية وتمكين معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة من تعليم الرياضيات؟ وينبثق من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة؟
٢. ما فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتنمية الهوية الرياضية لدي معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة؟
٣. ما فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لتمكين معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة من تعليم الرياضيات من حيث (التمكن التدريسي - المعتقدات الرياضية - القلق الرياضي - المعرفة الرياضية)؟
٤. إلى أي مدى ترتبط عوامل المعتقدات الرياضية والقلق الرياضي والمعرفة الرياضية، والهوية الرياضية مثني مثني مع بعضها البعض والتمكن من تعليم الرياضيات؟

أهداف البحث: هدف البحث الحالي إلى:

١. التنبؤ بفاعلية الاستراتيجية المقترحة في تنمية الهوية الرياضية لدي معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة.

٢. التنبؤ بفاعلية الاستراتيجية المقترحة في تمكين معلمات في مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة من تعليم الرياضيات من حيث (التمكن التدريسي -المعتقدات الرياضية -القلق الرياضي - المعرفة الرياضية).

٣. تحديد ووصف العلاقة الارتباطية بين الهوية الرياضية والتمكن من تعليم الرياضيات والمعتقدات الرياضية والقلق الرياضي والمعرفة الرياضية لدي معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة.

مصطلحات البحث:

تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي

هي سلوك وخصائص معينة من خلال البيانات قادرة على توليد وإنشاء محتوى جديد، مثل النصوص المكتوبة والصور ومقاطع الفيديو، وإنشاء مواد تعليمية مخصصة، وبيئات محاكاة لتجارب تعليمية غامرة لتطوير محتوى تعليمي تفاعلي (Zhang, 2023) ; (Wang et al., 2023).

وتعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنها هي مجموعة من الأدوات والبرمجيات التي توظفها معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة خلال إعداد الدروس، بغرض إنتاج محتوى تعليمي مبتكر يشمل الأنشطة والأمثلة والصور التوضيحية والأسئلة التفاعلية، إضافة إلى إنشاء بيئات تعلم محاكية تسهم في تمكينهن من تدريس الرياضيات بفاعلية وتعزيز هويتهن الرياضية.

الاستراتيجية المقترحة:

هي مجموعة الإجراءات والأفعال والممارسات التي يتبعها المعلم داخل الفصل الدراسي مستخدماً الوسائل والأنشطة وأساليب التقييم التي تساعد على تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة (مدين، ٢٠١٥)

وتعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنها: هي مجموعة من العمليات التدريسية التي تنفذها معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة عبر منصة Microsoft Teams، من خلال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (ChatGPT، Microsoft Copilot، Fliki)، وتشمل مراحل: إعداد المحتوى، تعزيز التعلم، تقديم أوراق تعليمية، وتقديم التغذية الراجعة، بهدف تنمية الهوية الرياضية وتدريبهن علي تدريس الرياضيات بفاعلية.

الهوية الرياضية:

تعرف بأنها مجموعة الأفكار والمعتقدات الراسخة التي يطورها الطلاب حول قدرتهم على المشاركة والأداء الفعال في السياقات الرياضية، فضلاً عن دور الرياضيات في حياتهم اليومية وطبيعتها متعددة التخصصات مع المجالات المعرفية الأخرى (الغنام، ٢٠٢٢).

وتعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنها: رغبة وفضول معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة للتفكير في محتوى الرياضيات وتعلمه (الاهتمام بالمحتوى)، وشعورهن بالثقة في قدرتهن على تدريس الرياضيات بفاعلية وتنظيم أنشطة التدريس اليومية، والطريقة التي ينظرون بها أنفسهن كمعلمات للرياضيات وقدرتهن علي الأداء، وحل المسائل الرياضية و تنفيذ المهام بنجاح (الكفاءة الذاتية كمعلم للرياضيات / الأداء)، إضافة إلي شعورهن بالانتماء لمجتمع الرياضيات سواء من خلال تقدير الآخرين أو تقدير الذات (الانتماء لمجتمع الرياضيات)، وأخيراً إحساسهن بالتحفيز والفخر بمهنة تعليم الرياضيات (الحماس لمهنة معلم الرياضيات).

التمكن من تعليم الرياضيات: ويعرف إجرائيا في البحث الحالي بأنه:

امتلاك معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة القدرات والمهارات التي تمكنهن من تدريس الرياضيات بفاعلية، ويشمل أربعة أبعاد رئيسية:

١. **التمكن التدريسي:** إدراك المعلمة لقدرتها على تعليم الرياضيات للآخرين وتعزيز تعلمهم، اعتماداً على المعرفة والمهارات اللازمة لأداء مهام التدريس. (يُقاس باستبيان التمكن التدريسي).

٢. **المعتقدات الرياضية:** المعتقدات الراسخة لدى المعلمة حول طبيعة الرياضيات وتعليمها وتعلمها، والتي تؤثر في سلوكها تجاه المواقف الرياضية. (يُقاس بمقياس المعتقدات الرياضية).
٣. **التمكن الاجتماعي:** القدرة على التفاعل الإيجابي مع مواقف الرياضيات وتوظيفها في تحسين الممارسات الاجتماعية، مع خفض القلق المرتبط بالرياضيات. (يُقاس بمقياس القلق الرياضي).
٤. **التمكن الرياضي (معرفة المحتوي الرياضي)** امتلاك المعرفة الرياضية العميقة (يُقاس باختبار المعرفة الرياضية). التي تشمل:

- **الفهم المفاهيمي:** إدراك العلاقات بين المفاهيم وبنيتها الرياضية.
 - **المهارات الإجرائية:** القدرة على إجراء العمليات وحل المشكلات.
 - **تطبيق (حل المشكلة):** استخدام استراتيجيات مناسبة للتحقق من صحة الحلول.
- قبل الخدمة:** تأهيل الطالبة المعلمة قبل دخولها إلى الخدمة في مجال التعليم، وذلك من خلال برامج تدريبية وتأهيلية تهدف إلى إكسابها المعارف والمهارات اللازمة لأداء مهام التدريس بكفاءة وفعالية.
- مرحلة الطفولة المبكرة** يتم تعريفها على أنها المرحلة التي تبدأ من سن الثالثة حتى الصف الثالث الابتدائي.

أهمية البحث: تتمثل أهمية البحث فيما قد يُقدمه لكل من:

- **لمخططي المناهج:** يلفت انتباههم إلى ضرورة إدماج تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في المناهج لتحقيق الاستخدام الأمثل لهذه التقنية الحديثة في تعليم الرياضيات، بما يسهم في تعزيز قدرة المعلمين والمتعلمين على توجيه تعلمهم والتحكم فيه، وتنمية استعدادهم المستقبلي لاستخدام التقنيات التعليمية المستحدثة.
- **للمعلمين:** تقدم لهم نموذجًا إجرائيًا لاستراتيجية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مما يسهم في تحسين أدائهم التدريسي، ومسايرة الإتجاهات الحديثة لطرق تعليم الرياضيات وتعلمها، وتعزيز الهوية الرياضية لدى طلابهم.
- **للمتعلمين:** قد يساعد طلاب المدارس والجامعات على تحسين نواتج التعلم وتنمية مهارات حل المشكلات والتفكير وتقديم الدعم والتغذية الراجعة الفورية وتحفيز المشاركة في التعلم وخفض القلق الرياضي وتعزيز الثقة والمعتقدات الإيجابية، إلى جانب دعم الطالبات المعلمات في إعداد الدروس بفاعلية.
- **لمصممي بيئات الذكاء الاصطناعي التوليدي:** يمنحهم استراتيجيات يمكن توظيفها في تصميم بيئات تعليمية تعتمد على الذكاء الاصطناعي التوليدي، مع تصور واضح لطبيعة التفاعل، وأساليب عرض المحتوى، وآليات التقويم داخل هذه البيئات.
- **للباحثين:** يسهم في إثراء المكتبة العربية في ظل ندرة الدراسات التي تتناول استراتيجيات التدريس القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي عمومًا، وتوظيفه في تدريس الرياضيات خصوصًا، إضافة إلى قلة الدراسات التي تناولت الهوية الرياضية، مما يفتح المجال لإجراء مزيد من البحوث المستقبلية.

محددات البحث: اقتصر البحث على المحددات التالية:

- **الحدود الموضوعية:** موضوعات (تدريس الكسور-القياس والتقدير العقلي - تحليل البيانات والإحصاء) من مقرر طرق تعليم الرياضيات للطفل المستوي الخامس (فصل الخريف) من العام الدراسي ٢٠٢٤ - ٢٠٢٥ م. وبعض أبعاد الهوية الرياضية المناسبة لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة، وهي: الاهتمام بالمحتوي، الكفاءة الذاتية كمعلم للرياضيات (الكفاءة/الأداء)، الانتماء إلى مجتمع الرياضيات، الحماس ليكون معلمًا للرياضيات متمكنًا من

- الأداء التدريسي. وأربعة أبعاد للتمكن من تعليم الرياضيات وهم: التمكن التدريسي، المعتقدات الرياضية، التمكن الاجتماعي، التمكن الرياضي.
- الحدود البشرية: طلاب المستوي الخامس (الفرقة الثالثة) معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة كلية التربية جامعة طنطا وعددهم (٧٥) طالبة.
 - الحدود الزمانية: وقت تطبيق البحث فصل الخريف من العام الدراسي ٢٠٢٤ – ٢٠٢٥ م.

مجتمع البحث وعينته:

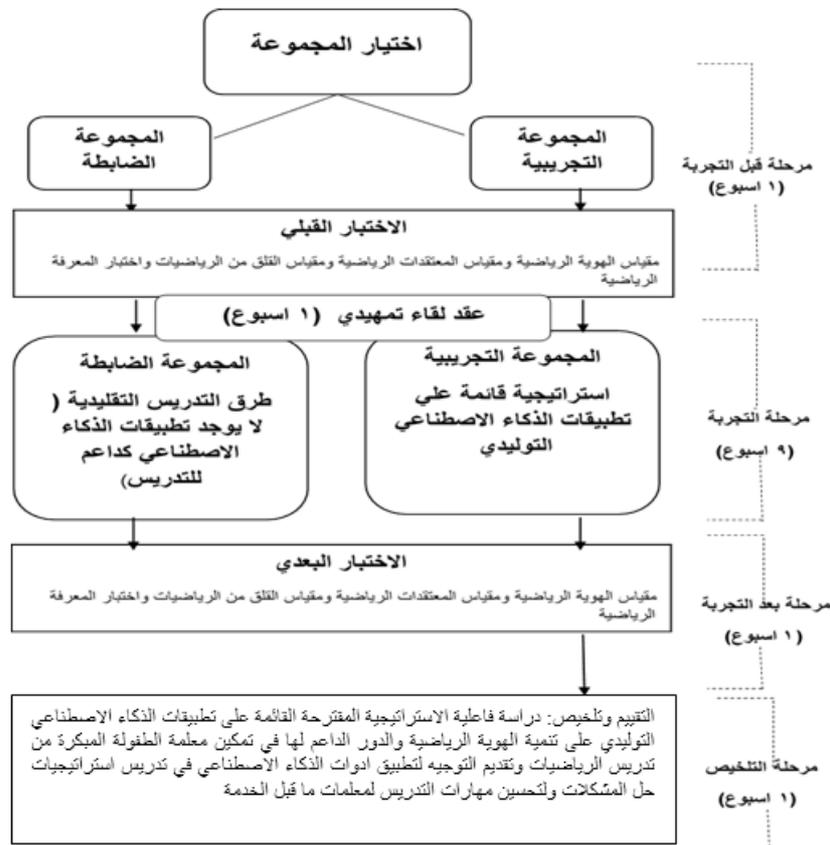
تكون المجتمع من طلاب الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) برنامج إعداد معلمة الطفولة المبكرة كلية التربية -جامعة طنطا، وتم اختيار عينة عشوائية من طلاب الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) للعام الدراسي (٢٠٢٤ – ٢٠٢٥) تكونت عينة البحث من (٧٥) طالبة وتم تقسيمها إلى مجموعتين إحداها تجريبية والتي بلغ عددها (٤٠) طالبة، والأخرى ضابطة والتي بلغ عددها (٣٥) طالبة.

منهج البحث وتصميمه التجريبي:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي، التصميم شبه التجريبي القائم علي مجموعتين إحداها تجريبية والأخرى ضابطة ذات القياس القبلي والبعدي، المجموعة التجريبية؛ التي استخدمت نظام التدريس الذكي الموجود علي Teams والذي يدمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي Chat GPT و Fliki و Microsoft Copilot للمساعدة في حل المشكلات أثناء دراسة المحتوى والتدريس المساعد في إعداد الدروس، والمجموعة الضابطة، التي استخدمت أساليب التدريس التقليدية مع دعم Team بدون نظام التدريس الذكي ولم تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي للمساعدة كما هو موضح بشكل (١).

شكل ١

مخطط التصميم شبه التجريبي.



أدوات البحث: استخدام البحث الحالي الأدوات التالية:

- مقياس الهوية الرياضية لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة (إعداد الباحثان).
- استبيان التمكّن التدريسي عن التمكّن التدريسي (إعداد الباحثان).
- مقياس المعتقدات الرياضية لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة (إعداد الباحثان).
- مقياس القلق الرياضي لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة (إعداد الباحثان).
- اختبار المعرفة الرياضية (إعداد الباحثان).

الإطار النظري والدراسات السابقة

وفيها يتناول البحث المحاور التالية

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي التوليدي وتطبيقاته

أولاً: مفهوم الذكاء الاصطناعي التوليدي وتطبيقاته

يعرف الذكاء الاصطناعي على أنه علم وهندسة إنشاء آلات ذكية وهو فرع من علوم الحاسوب يجمع بين التعلم الآلي وتطوير الخوارزميات ومعالجة اللغة الطبيعية (Akgun & Greenhow, 2022).

وتعرفه الشبل (٢٠٢١) بأنه: " قدرة الآلة على القيام بالمهام التي تحتاج للذكاء البشري مثل الاستنتاج المنطقي والتعلم والقدرة على التعليل".

وينقسم الذكاء الاصطناعي إلى فئتين أساسيتين: الذكاء الاصطناعي الضيق والذكاء الاصطناعي العام، حيث تتم برمجة الذكاء الاصطناعي الضيق لتنفيذ مهام محددة مثل التعرف على الوجه أو البحث عبر الإنترنت، في حين أن الذكاء الاصطناعي العام لديه القدرة المحتملة على تنفيذ أي مهمة معرفية يمكن للإنسان القيام بها (Russell & Peter, 2016).

المكون الرئيسي للذكاء الاصطناعي هو النموذج التوليدي، الذي يصمم التوزيع المحتمل للبيانات ويولد بيانات جديدة مشابهة للبيانات الأصلية أي إنتاج نصوص بطريقة تشبه الإنسان في غضون ثوان معدودة (Yu & Guo, 2023)، وأحدث الذكاء الاصطناعي التوليدي تغييرات ثورية في العالم، مما مكن الشركات من توفير تجارب جديدة من خلال الجمع بين العوامل الافتراضية والمادية (Jovanovi, 2023) ; (Hu, 2023).

وتشكل هذه الأنظمة الطريقة التي يتعامل بها الإنسان مع الابتكار وحل المشكلات وإنشاء المحتوى في المؤسسات التعليمية من خلال تطبيقاته (Bouschery, Blazevic & Piller, 2023).

وقد عرفت الأكاديمية العربية البريطانية للتعليم العالي Arab British academy for higher education (2014) تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأنها أنظمة أو برامج أو أجهزة مصممة لأهداف معقدة من خلال التعامل مع البيانات في البيئة الرقمية وتفسير هذه البيانات، وكذلك كالتفكير المعرفي ومعالجة تلك البيانات وتحديد أفضل الإجراءات التي يجب اتخاذها لتحقيق الهدف المحدد. كما عرف (Syyid, 2021) تطبيقات الذكاء الاصطناعي بأنها آلات وبرمجيات ذات قدرات تساهم في محاولة تجسيد الذكاء البشري، ومحاكاة القدرات البشرية، بل وربما تتجاوزها في بعض الأحيان.

كما عرفها Kaplan, & Haenlein, (2019) بأنها برامج وآلات وتطبيقات لها قدرة معينة على تحليل البيانات الخارجية واستنباط قواعد معرفية جديدة وتكييف هذه القواعد واستخدامها لتحقيق أهداف ومهام جديدة. كما عرفاه العوفي، الرحيلي (٢٠٢١) على أنه استخدام أجهزة، أو برامج، أو آلات، أو أنظمة ذات قدرة فائقة على أداء العديد من المهام التي تحاكي السلوك البشري، مثل التعلم والتفكير والتدريس والتوجيه، والقدرة على اتخاذ القرارات بطريقة علمية ومنظمة.

ويرى (Al-Nafi & Al-Farani, 2021) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي هي وسيلة لصنع جهاز أو روبوت أو برنامج ذكي، ويتم تحقيق ذلك من خلال دراسة كيفية تفكير الإنسان أثناء محاولته حل مشكلة ما، ثم استخدامها لتطوير البرامج والأنظمة الذكية.

في ضوء التعريفات السابقة يتضح أنه على الرغم من اختلاف المفاهيم التي قدمها الباحثون لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، إلا أنها متنسقة ومتكاملة وتشير إلى أنها أنظمة، أو برمجيات، أو أجهزة، أو تقنيات تسهل تنفيذ العديد من العمليات العقلية المعقدة بسهولة أكبر وبساطة ومرونة وفي وقت أقل.

ثانياً: فوائد استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي:

عند تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي في تدريس الرياضيات، يمكننا من العمل كمعلمين تفاعليين، حيث نقوم بتوجيه الطلاب خلال عمليات حل المشكلات المعقدة، ومن خلال تقديم تفسيرات خطوة بخطوة، وإنشاء أمثلة في الوقت الفعلي، وتقديم تعليقات مخصصة، ويعمل النموذج التوليدي على سد فجوة الفهم التي غالباً ما تعيق التقدم الرياضي للطلاب، وتعمل واجهة اللغة الطبيعية للنموذج التوليدي على تسهيل التواصل البديهي، مما يمكن الطلاب من التعبير عن استفساراتهم الرياضية بطريقة محادثة. ويعزز هذا التفاعل الطبيعي بيئة تعليمية إيجابية، حيث يشعر الطلاب بالراحة في البحث عن توضيحات واستكشاف المفاهيم الرياضية وطرح الأسئلة (Dao & Le, 2023)، وفيما يلي بعض الطرق التي يمكن من خلالها استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي لتعزيز التعلم (Chen, 2020):

- **تقديم دروس خصوصية مخصصة:** يمكن توفير دروس خصوصية في الرياضيات وملاحظات مخصصة للطلاب بناءً على احتياجاتهم التعليمية الفردية وتقديمهم والتكيف مع مستوى فهمهم، وتقديم تفسيرات مخصصة للمفاهيم الخاطئة لدى الطلاب مما يؤدي إلى تحسين نتائج التعلم.
- **التصنيف الآلي للمقالات:** النموذج التوليدي الذي تم تدريبه على مجموعة بيانات من المقالات البشرية يمكنه تصنيف المقالات التي كتبها طلاب المدارس بدقة، مما يوفر للمعلمين مزيداً من الوقت للتركيز على جوانب أخرى من التدريس.
- **ترجمة اللغة:** النموذج التوليدي الذي تم تدريبه على مجموعة بيانات من جمل ثنائية اللغة يمكن أن يترجم بدقة إلى لغات متعددة، ويحقق أحدث النتائج في العديد من معايير الترجمة.
- **التعلم التفاعلي:** النموذج التوليدي يمكن أن يوفر دعماً فعالاً للطلاب وقادر على فهم أسئلة الطلاب وتقديم الإجابات المناسبة وذات الصلة.
- **التعلم التكيفي:** نظام التعلم التكيفي القائم على النموذج التوليدي يوفر دعماً أكثر فعالية للطلاب ويؤدي إلى تحسين الأداء وتمكن الطلاب من فهم المعارف.

وأظهرت بعض الدراسات السابقة أن استخدام الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات أثناء التدريس يؤدي إلى تحسين نتائج تعلم الطلاب وتطوير مهارات حل المشكلات (Van Vaerenbergh & Pérez-Suay, 2022).

وهناك العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي التي تستخدم نماذج اللغة التوليدية منها ChatGPT وهو تطبيق للتفاعل والإجابة على الأسئلة بشكل تحادثي، وتتيح هذه الأداة للمعلمين استخدامها كمساعد افتراضي لتقديم إجابات لاستفسارات الطلاب وتقديم معلومات إضافية وتقديم دعم شخصي في الوقت الفعلي.

وقد اكدت دراسة (Rane, 2023) أن دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي التوليدي مثل Chat GPT أدى إلى تغيير جذري في الطريقة التي تتعامل بها معلمة الطفولة مع حل المشكلات الرياضية، حيث يساعد على تحسين قدرات الرياضيات ولديه القدرة على زيادة النجاح التعليمي والإنجاز من خلال تزويد المستخدمين بالمعرفة الأساسية للرياضيات، ويساعد على حل المشكلات الرياضية حيث لديه القدرة على تحليل وتفكيك الاستفسارات المعقدة إلى مكونات أصغر باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، ويقوم بإنشاء حل خطوة بخطوة للمستخدم، والذي يمكن تقديمه إما بتنسيق نصي أو مرئي، مما يسهل فهم المشكلة وحلها.

ويمكن استخدام عديد من التطبيقات الداعمة لتعلم الرياضيات بالاعتماد على النموذج التوليدي ومنها تطبيق Fliki AI حيث يسمح بإنشاء مواد تعليمية، مثل العروض التقديمية التفاعلية والاختبارات وأنشطة التعلم التكيفية ويعمل على تحويل المدخلات النصية أو المرئية إلى مقاطع فيديو جذابة تعمل على تعزيز الإبداع وحل المشكلات وتكون بمثابة أداة تعليمية قيمة، وتقدم شكلاً بديلاً للتعليم يعزز التعلم، وثقة الطلاب واحترامهم لذاتهم. وفيما يلي بعض أهم فوائد استخدام أدوات تحويل النص إلى فيديو بالذكاء الاصطناعي للتعليم الإلكتروني: (Adetayo, Enamudu, Lawal & Odunewu, 2024)

- ١) **تحسين معدلات المشاركة والاحتفاظ؛** إنشاء مقاطع فيديو ديناميكية وتفاعلية تحافظ على تفاعل المتعلمين واهتمامهم وتحفزهم على التعلم.
- ٢) **التخصيص والقدرة على التكيف؛** القدرة على تخصيص تجربة التعلم بناءً على احتياجات وتفضيلات المتعلمين الفرديين مما يعزز فعالية التدريس وكفاءته.
- ٣) **قابلية التوسع؛** بفضل القدرة على إنشاء مقاطع فيديو عالية الجودة بسرعة وسهولة، يمكن إنشاء محتوى على نطاق أوسع.
- ٤) **سهولة إنشاء المحتوى المترجم؛** القدرة على إنشاء إصدارات محلية من محتوى التعليم الإلكتروني الخاص.

٥) **تحديث المحتوى؛** من خلال القدرة على تحرير مقاطع الفيديو وتعديلها بسرعة وسهولة. أما "مايكروسوفت كوبيلوت" عبارة عن أداة إنتاجية مدعومة بالذكاء الاصطناعي مصممة لتحسين تجربة العمل داخل تطبيقات مايكروسوفت، وقد أدى استخدامها إلى إحداث ثورة في تجارب التدريس والتعلم. ومنها: تخطيط الدرس، أنشطة التعلم التفاعلية، المساعدة البحثية، تحليلات أداء الطلاب، تطوير المناهج الدراسية، إنشاء مواد تعليمية مخصصة، ترجمة اللغات وتعلمها، تعزيز التدريس عبر الإنترنت، ونشرها بسرعة لدعم تعلم الطلاب وتدريب المعلمين، وتحسين كفاءة وتفاعل عملية التعليم (Chen, 2024).

يمكن للنظام التوليدي الذي يدمج بين ChatGPT و Microsoft Copilot أن يجمع بين مزايا التطبيقين لتقديم دعم تعليمي تفاعلي وشخصي للغاية عبر منصات مثل Microsoft Teams، إذ تنتج هذه الأنظمة إنشاء المحتوى التعليمي واقتراح طرق التدريس وتعديلها تلقائياً وفقاً لردود الفعل الفورية للطلاب وتقديمهم في التعلم، مما يضمن توفير تجربة تعليمية أكثر توافقاً مع احتياجاتهم الفردية (Hill, 2020). (Qiu et al., 2020); (2019)، بالإضافة إلى ذلك، من خلال تحليل بيانات تفاعل الطلاب، يمكن للنظام تزويد المعلمين برؤى متعمقة حول حالة تعلم الطلاب ومساعدة المعلمين على اتخاذ قرارات وتدخلات تعليمية أكثر فعالية (Zawacki-Richter, Marín, Bond & Gouverneur, 2019).

وترجع أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي كما أوضح كلاً من (Abdel Razeq & Mahdi, 2012) إلى:

١. إعطاء العملية التعليمية القدرة على الاستمرار في ظل التغيرات التكنولوجية الحالية.
٢. يكسب القدرة على المنافسة ومن ثم تحسين أداء المعلمين والطلاب للخروج بمخرجات قوية ومميزة.
٣. أنها توفر سرعة عالية في عمليات التحليل والتحديد، وكذلك التصميم والتنفيذ والرقابة.
٤. تعمل فيها الأدوات المعرفية المختلفة بشكل متكامل، بالإضافة إلى التجديد المستمر للبيانات والمعلومات.
٥. وتشمل هذه التطبيقات على نماذج المعرفة، ونماذج الدلالات، ونماذج تقارب البيانات، وأنماط المعرفة.
٦. تسهم في تحرير الطالب من نمط التعليم الأحادي. من خلال إتاحة تطبيقات ومنصات تعليمية، مثل منصات الدروس الخصوصية ومنصات التعلم المختلفة التي تراعي ميول واتجاهات واحتياجات كل طالب بشكل فردي.

يتضح مما سبق أن: الذكاء الاصطناعي التوليدي يُسهم في تحسين تعليم الرياضيات من خلال العمل كمعلم تفاعلي يقدم شرحاً وتوضيحاً خطوة بخطوة، وأمثلة فورية، وتعليقات مخصصة؛ مما يعزز فهم الطلاب للمفاهيم المعقدة. كما يتيح التعلم التفاعلي والتكيفي، ويوفر دروساً خصوصية موجهة لاحتياجات المتعلمين، مما يحسن الأداء ويطور مهارات حل المشكلات، وتساعد أدواته، مثل ChatGPT وMicrosoft Copilot، على تخطيط الدروس، وتصميم أنشطة تعليمية، وتحليل أداء الطلاب، وتقديم دعم فوري وشخصي، كما تدعم تطبيقات تحويل النص إلى فيديو، مثل Fliki AI، الإبداع والمشاركة وتحسين الاحتفاظ بالمعلومات. إضافةً إلى ذلك، وتتيح هذه التقنيات قابلية التوسع، وتحديث المحتوى بسهولة، وتوفير تعليم يتوافق مع ميول واحتياجات كل طالب. وبهذا، تمنح العملية التعليمية القدرة على المنافسة، والتكيف مع التطورات التكنولوجية، وتحقيق مخرجات تعليمية عالية الجودة.

ثالثاً: إطار استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم الرياضيات:

يجب أن يراعي إطار عمل استخدام الذكاء الاصطناعي المُؤد في التعليم السلامة والأخلاقيات والتكامل المسؤول، مع مراعاة الفوائد والمخاطر المحتملة. وتشمل العناصر الرئيسية إرشادات واضحة لاستخدام الذكاء الاصطناعي في التقييمات، وتعزيز الشفافية في استخدامه، وضمان الخصوصية وأمن البيانات، والتركيز على القيمة التعليمية لأدوات الذكاء الاصطناعي. ويمكن استخدام الإطار التالي (إطار عمل IDEE) كدليل أثناء استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم (Su & Yang, 2023):

١. **تحديد النتائج المرغوبة:** تحديد أهداف التطبيق، وهذا يضمن أن استخدام التكنولوجيا يتوافق مع النتائج المرجوة.
٢. **تحديد المستوى المناسب للتشغيل الآلي:** اعتماداً على الأهداف، قد يكون من المناسب تجربة التدريس بشكل كامل باستخدام الذكاء الاصطناعي أو استخدامه كمكمل لطرق التدريس التقليدية.
٣. **ضمان الاعتبارات الأخلاقية:** يجب دراسة الآثار الأخلاقية لاستخدام الذكاء الاصطناعي بعناية، بما في ذلك التحيزات المحتملة وتأثيرها على المعلمين والطلاب.
٤. **تقييم الفعالية:** من المهم تقييم فعالية الذكاء الاصطناعي في تحقيق النتائج المرجوة. مع الأخذ في الاعتبار أن الذكاء الاصطناعي له تأثير كبير على مختلف جوانب الحياة، حيث زاد من فعاليتها وإنتاجيتها وربحياتها، وينطبق هذا أيضاً على قطاع التعليم الذي التزم بالعديد من الإصلاحات، ومعالجة القضايا الرئيسية بما في ذلك دمج أدوات وأساليب الذكاء الاصطناعي، ويُعتقد أن مثل هذا التحول سيجلب منظوراً جديداً للعديد من جوانب تقنيات التعلم والتدريس الحالية، وبالتالي نحتاج أولاً إلى تطوير نموذج من شأنه أن يقود عملية التنفيذ ويؤدي إلى النشر السلس لأنظمة الذكاء الاصطناعي، ويتكون نموذج عملية التنفيذ من خمس مراحل (Owoc, Sawicka & Weichbroth, 2019):

١. **مرحلة التخطيط والتحليل:** وتتعلق بجميع الأنشطة المرتبطة بإنشاء وصيانة الخطة التي تصف قائمة من الخطوات مع تفاصيل التوقيت والموارد اللازمة لتحقيق الأهداف المرجوة.
٢. **مرحلة التصميم والتحديد:** وتهدف إلى إعداد وإنشاء هيكل وتنظيم النظام وكذلك تحديد المتطلبات الوظيفية وغير الوظيفية. بمعنى آخر، يجب أن تتناول المواصفات جميع الأهداف المذكورة في المرحلة الأولى.
٣. **مرحلة التنفيذ والتكوين:** ويمكن تفسير هذه المرحلة بشكل مزدوج؛ من خلال تنفيذ النظام هو عملية إنشاء كود المصدر الخاص به من قبل مطوري البرامج، أو تنفيذ النظام من خلال تثبيت وتكوين تطبيقات البرامج.
٤. **مرحلة الاختبار والتقييم:** وتهدف إلى التأكد من خلو البرنامج الفعلي من العيوب، والتحقق من مدى مطابقته للمتطلبات المتوقعة، كما هو محدد في المرحلة الثانية.
٥. **مرحلة المراقبة والدعم:** وتتعلق بعملية المراقبة على الأحداث القابلة للقياس فيما يتعلق بأداء النظام، وكذلك تقديم المساعدة لمستخدمي النظام المطلوبة بسبب أي مشاكل أو أحداث تواجههم.

ويوجد أسبابًا مقنعة تدفع المعلمين إلى التفكير في تضمين الذكاء الاصطناعي التوليدي في فصول الرياضيات الخاصّة بهم، حيث يمكن أن يوفر دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي كأداة في تعليم الرياضيات فرصًا هائلة للمعلمين لتعزيز ممارساتهم التعليمية، ويمكن للمعلمين معالجة المجالات الثلاثة بشكل فعال وهي: (الإحساس بالأرقام، ومهام الرياضيات الغنية، والتمايز)، وإن قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على إنشاء مشكلات رياضية واقعية وسياقية تمكن المعلمين من تعزيز الحس العددي لدى الطلاب من خلال تطبيق المفاهيم الرياضية على سيناريوهات العالم الحقيقي. علاوة على ذلك، فإن توليد مهام رياضية غنية يشجع التفكير الرياضي العميق، ومهارات حل المشكلات، والتفكير النقدي بين الطلاب. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تدعم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التمايز من خلال توفير تجارب تعليمية مخصصة مصممة خصيصًا لتلبية احتياجات الطلاب الفردية، مما يضمن مواجهة كل متعلم للتحدي المناسب (Koehler & Sammon, 2023).

كما يمكن عند استخدام ChatGPT إنشاء تطبيقات واقعية وسيناريوهات لحل المشكلات، ولتحقيق ذلك فعلي المعلم ان يطلب من ChatGPT مشاركة تطبيقات العالم الحقيقي المتوافقة مع الأهداف التعليمية أو كيفية استخدام الرياضيات في مجالات مختلفة، مثل العلوم أو الهندسة أو المالية أو الرياضة، ويطلب المعلم من ChatGPT مشاركة سيناريوهات حل المشكلات والتي تسمح باستراتيجيات حلول متعددة، وعلي المعلم إنشاء استفسارات إضافية لـ ChatGPT تتعلق بأساليب حل المشكلات، والتفكير ما وراء المعرفي، والأسئلة الإرشادية التي تشجع على التفكير العميق، وتنوع المشكلات لتحدي الطلاب على مستويات مختلفة. يمكن للمعلمين أيضًا أن يطلبوا من ChatGPT تقديم أمثلة لدراسات حالة حول كيفية نجاح معلمي الرياضيات الآخرين في استخدام سيناريوهات حل المشكلات (Koehler & Sammon, 2023).

يتضح مما سبق أنه يُمكن توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي في تعليم الرياضيات من خلال إطار عمل يراعي السلامة والأخلاقيات والشفافية وحماية البيانات، مع تحديد الأهداف التعليمية بوضوح، ويساعد هذا التوظيف على إنشاء مشكلات رياضية واقعية ومهام غنية تعزز الحس العددي، والتفكير النقدي، وحل المشكلات، كما يتيح تقديم تجارب تعليمية مخصصة تلبي احتياجات كل طالب؛ مما يدعم مبدأ التمايز في التعليم. وتوفر أدوات مثل ChatGPT سيناريوهات تفاعلية لحل المشكلات الرياضية في سياقات متنوعة، وتشجع على التفكير العميق واستراتيجيات الحل المتعددة. وبذلك، يساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير ممارسات التدريس وجعل التعلم أكثر ارتباطًا بالعالم الحقيقي.

رابعاً: تصنيفات وتحديات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي:

يمكن أن يكون الذكاء الاصطناعي التوليدي أحادي النمط أو متعدد الأنماط؛ حيث تأخذ الأنظمة أحادية النمط نوعًا واحدًا فقط من المدخلات، بينما يمكن للأنظمة متعددة الأنماط أن تأخذ أكثر من نوع واحد من المدخلات. (Aydın & Karaarslan, 2023)، وفيما يلي يمكن تصنيف استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في مجال التعليم إلى ثلاثة جوانب رئيسية (Chen & WU, 2024).

- **التوليد:** ويهدف مكون "التوليد" إلى تحويل النهج التقليدي لإنتاج محتوى التدريس، وهو التصميم اليدوي الذي أجراه المعلمون إلى استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي، الذي يمكنه إجراء عملية إنشاء تلقائية لموارد التدريس التقليدية، مثل المناهج الدراسية، وأسئلة الاختبار، وبرامج PPT التعليمية، وموارد التدريس مثل النماذج ثلاثية الأبعاد والأنظمة التعليمية، ومشاهد التدريس الافتراضية.
- **التفاعل:** يُحدث عنصر "التفاعل" ثورة في نموذج التفاعل التعليمي، حيث يضع الآلات في أدوار جديدة، مثل الإجابة على الأسئلة وتوفير التدريب على التحدث.
- **التغذية الراجعة:** يقوم جانب "التغذية الراجعة" بتعديل وسائل تقييم التدريس، حيث يستبدل المراجعات اليدوية بالتصحّيات الآلية. وبصرف النظر عن مجرد تقييم المحتوى بإجابات قياسية، يمكن لهذه التكنولوجيا تقديم توصيات ملهمة لمهام ذاتية نسبيًا مثل الكتابة. فمن الأهمية مواجهة تحديات استخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي.

وهناك خمس تحديات رئيسية منها (Ratten & Jones, 2023):

١. إجراء تقييم عبر النماذج التوليدية، وهذا يعني أنه يجب على المعلمين دمج مثال واقعي يوفر منهجًا قائمًا على السياق.
٢. دمج استخدام الذكاء الاصطناعي في تجارب التعلم، وهذا يعني تعريض الطلاب لآليات تعلم جديدة تتطلب أنشطة تعليمية جديدة.
٣. توقع المعضلات المتعلقة بالنماذج التوليدية ومنها: ChatGPT والتعرف عليها، وهذا يعني وضع مصادر التعلم في سياقها بحيث يتم التعرف على حقائق الأعمال.
٤. دمج تكنولوجيا التعليم الجديدة في التعليم، ومن خلال القيام بذلك، سيتم الاستفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الجديدة التي يمكن أن توضح سبب فائدة التكنولوجيا في سياقات التعلم.
٥. تقليل عدم اليقين والحذر فيما يتعلق بـ ChatGPT. وهذا يعني مناقشة تداعياتها بشكل علني كوسيلة للنظر في طرق التعلم المتعددة.

مما سبق يتضح أنه بالرغم من الإمكانيات الكبيرة للذكاء الاصطناعي التوليدي في التعليم، إلا أن استخدامه يواجه عدة تحديات أساسية، من أبرزها الحاجة إلى دمج النماذج التوليدية في سياقات تعليمية واقعية، وتصميم أنشطة تعلم جديدة تتماشى مع آليات التعلم المدعومة بالذكاء الاصطناعي. كما يتطلب الأمر التنبؤ بالمعضلات المرتبطة بهذه النماذج، مثل ChatGPT، وفهم كيفية توظيفها في سياقات الأعمال والتعليم. ويشكل دمج التقنيات التعليمية الحديثة في المناهج أحد التحديات لضمان الاستفادة الفعالة منها. بالإضافة إلى ذلك، يجب التعامل مع حالة عدم اليقين والحذر المحيطة باستخدام الذكاء الاصطناعي، عبر مناقشة آثاره وتداعياته بشكل مفتوح.

خامساً: استراتيجيات التدريس بتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي

ساعد استخدام الذكاء الاصطناعي على تطبيق استراتيجيات تدريس قائمة على الأدلة، بحيث يمكن للمعلمين دمجها في أساليبهم التدريسية، ومساعدة المعلمين على إعداد مواد تدعم هذه الاستراتيجيات وتحسن تعلم الطلاب، فيجب أن تشمل هذه الاستراتيجيات تقديم أمثلة وشروحات متعددة؛ وكشف المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب ومعالجتها؛ وتقييم تعلم الطلاب؛ وتوزيع الممارسات (Mollick, 2023). خصوصاً مع توفر أدوات تعليمية مناسبة ودعم تربوي في السنوات الأخيرة كان لا بد من توفر أساساً بحثياً يُطلع المعلمين والباحثين على نمو تعليم الذكاء الاصطناعي، مما يساعدهم على تصميم استراتيجيات تربوية ومناهج دراسية تستخدم تقنيات مناسبة لإعداد الطلاب بشكل أفضل ليصبحوا مواطنين متعلمين مسؤولين في اقتصاد الذكاء الاصطناعي المتنامي اليوم (Ng et al., 2023)، والذي يمكن أن يتم ببناء نموذج تعليمي فعال وذكي داخل الفصل الدراسي يعتمد على تقنية الذكاء الاصطناعي ويمكن أن يعزز نمو المعلمين والطلاب وتحسين كفاءة وجودة التدريس والتعلم (Liu, Chen, & Yao, 2022).

ودمج الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات كان موضوع اهتمام لسنوات عديدة، وقد استكشف الباحثون طرقاً مختلفة يمكن من خلالها استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز تعليم وتعلم الرياضيات، ومع ذلك، على الرغم من قدرات الذكاء الاصطناعي ومناقشته في تعليم الرياضيات، فإن تطبيقه في استخدام الرياضيات المدرسية كان مقتصرًا نسبيًا على الروبوتات والدروس الخصوصية الذكية (Lee & Yeo, 2022)، حيث أشارت النتائج التي توصلت إليها دراسة (Mohamed et al., 2022) إلى أن الروبوتات كانت النهج الأكثر شيوعًا للذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وتم استخدام تقنيات تعليمية أخرى قائمة على الذكاء الاصطناعي، مثل أنظمة التدريس الذكية والألعاب التعليمية، في تدريس الرياضيات لتزويد الطلاب بملاحظات ودعم فردي يمكن أن يعزز مهاراتهم في حل المشكلات، كما أظهرت دراسة (Qiu, Pan & Ishak, 2022) أن الذكاء الاصطناعي لديه القدرة على تعزيز مهارات حل المشكلات في الرياضيات من خلال تزويد الطلاب بتجارب تعليمية مخصصة وردود فعل تكيفية وفرص للتعلم التعاوني.

كما طورت دراسة Lee, Hwang & Chen (2022) اطاراً تعليمياً تعاونياً قائماً على الذكاء الاصطناعي يمكّن الطلاب من حل المشكلات معاً وتلقي تعليقات فورية حول استراتيجيات حل المشكلات الخاصّة بهم. وتعزيز التعلم الاجتماعي من خلال تزويدهم بالتغذية الراجعة في الوقت الفعلي. كما أكدت دراسة (Getenet (2024 على إمكانية استخدام Chat GPT في التدريس باستراتيجيات حل المشكلات. واهتمت دراسة (Su (2024 بدمج الذكاء الاصطناعي مع طريقة تدريس التعلم القائم على حل المشكلات لتصميم مواقف حياتية.

من العرض السابق يتضح أن العديد من الدراسات السابقة سعت إلى بناء نماذج وأطر للتعرف على استراتيجيات تغيير مفهوم التدريس والتعلم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي. حيث أكد (Liu, et al. (2022 أنه يُمكن استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي كمساعد يُساعد في إعداد الدروس بذكاء، والإجابة على الأسئلة، وتصحيح الواجبات، مما يُوفر لهم المزيد من الطاقة والوقت لفهم كل طالب بشكل أفضل، وتكون بمثابة مُرافق للتعلم، حيث تُشير إلى المشكلات التي يواجهها المعلمون أثناء عملية التدريس في أي وقت، وتُقدم اقتراحات لتحسين التدريس، وأيضاً أن تكون بمثابة طالب افتراضي يُساعد المعلمين على ممارسة التدريس داخل الفصل مُسبقاً أو الاستعداد للتدريس التجريبي، ويأتي ذلك بتصميم نموذج تدريس مُبتكر قائم على تقنية الذكاء الاصطناعي.

ويعد تصميم التدريس حول حل مشكلة واقعية فعالاً في تقليل القلق لدى المعلمين قبل الخدمة؛ حيث يمكنهم حل المشكلات بمفردهم، ولكن عند القيام بها بالتعاون مع الآخرين، فإنها تبني مجتمعاً تعليمياً آمناً يقلل من القلق بشأن الرياضيات ويحسن مواقف المعلمين قبل الخدمة حول الرياضيات ويزيد من الاعتقاد الإنتاجي بأن الرياضيات إبداعية ويمكن حلها بطرق متعددة، بما في ذلك استخدام الرسوم البيانية والنماذج والصور ومجموعة متنوعة من استراتيجيات حل المشكلات، وتسمح هذه الإستراتيجية للمعلمين قبل الخدمة بالتركيز على عملية حل المشكلة بدلاً من المنتج وستشجع الحوار؛ مما يسمح بفهم أعمق للرياضيات. كما تعزز استراتيجية التعلم القائم على المشكلات ممارسة مهارات التدريس (Mundilarto, 2018).

كما تعد استراتيجيات المراجعة بعد تعلم المعرفة الجديدة ضرورية للطلاب لتوحيد النقاط الرئيسية وفهم محتوى الموضوع وتحليل جوانب موضوعات التعلم وتلخيص المحتوى المعرفي للتعلم أثناء إتقان المعرفة الجديدة، وأظهرت نتائج دراسة (Lee, et al. (2022 أن تطبيق النموذج التوليدي بالذكاء الاصطناعي في عملية مراجعة المحتوى يؤدي إلى تحسين الأداء الأكاديمي للطلاب، والكفاءة الذاتية، واتجاهات التعلم، والتحفيز، والاعتماد عليها يساعد الطلاب على أن يصبحوا أكثر نشاطاً في عملية التعلم. وتجدر الإشارة إلى أنه بعد طرح الطلاب للأسئلة، فإن تزويدهم بالتعليقات الكافية أثناء عملية المراجعة قد يجعلهم يشعرون بذلك، وتساعد على إقامة تفاعل مريح وودود، وبالتالي تحسين أدائهم الأكاديمي.

وقد ساعد ما سبق الباحثان علي اقتراح استراتيجية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (Chat Gpt) ودمجها مع التعلم القائم على حل المشكلات بطريقة تعاونية.

وتتمثل إحدى الطرق لتقليل مخاطر التجارب المباشرة المبكرة في الفصول الدراسية وزيادة الكفاءة الذاتية واستعداد المعلمين قبل الخدمة للتدريس وجهاً لوجه، هي المشاركة الفعلية في محاكاة مواقف الفصول الدراسية الحقيقية، مثل تلك التي توفرها أنشطة التعلم القائمة على السيناريوهات. وهو ما أكدته دراسة كل من (Feng (2017 ; Sheridan & Kelly (2012 على فاعلية طريقة التدريس بالمحاكاة والتعلم القائم على السيناريو لتعزيز المعرفة الأساسية باستخدام Chat GPT؛ والذي يعمل على تحسين مهارات التدريس التي يحتاجونها لمعالجة أنواع المشكلات التي قد يواجهونها في الممارسة المهنية لدي معلمي ما قبل الخدمة. وأشارت الأبحاث إلى أن توفير مواقف تعكس ظروف الحياة الواقعية في التعلم يمكن أن يعزز الرضا عن المقرر، والمشاركة في المقرر، وتحسين الأداء التعليمي.

وساعد ما سبق الباحثان على اقتراح استراتيجية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (Microsoft Copilot) ودمجها مع التعلم القائم على السيناريو ومحاكاة الفصل الدراسي.

وتصف الاستراتيجية أن التعلم الواقعي (القائم على السيناريو) والتعلم القائم على المشكلات يزودان الطلاب بالقدرة على التفكير وتجربة المشكلات الواقعية، ويتيح فرصة لممارسة التعلم الواقعي، بينما تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي يوفر بيئة تعليمية للممارسة التقنية لإعداد الدروس ومحاكاة أنشطة الفصل الدراسي، كما يعمل على تعميق المعرفة الرياضية للطلاب واستراتيجيات مختلفة لحل المشكلات الرياضية.

وبناء على نتائج دراسة Chen (2024) والتي هدفت إلى استخدام نظام التدريس الذكي وإنشاء بيئة تعليمية على منصة Microsoft Teams للطلاب والمعلمين. من خلال الجمع بين ChatGPT وميزات إنشاء المحتوى التعليمي في Microsoft Copilot، ويؤدي ذلك إلى زيادة تحفيز الطلاب ومشاركتهم وفهم محتوى المقرر والرضا، وتوفير دعم تعليمي مخصص، بل وأيضاً يوفر رؤى قيمة حول حالات تعلم الطلاب، وبالتالي تعزيز كفاءة التعلم وجودة التدريس.

وساعد ما سبق الباحثان على استخدام منصة Microsoft Teams باعتبارها الوجهة الأساسية ومنصة التفاعل.

المحور الثاني: الهوية الرياضية

أولاً: مفهوم الهوية الرياضية وأبعادها:

شكّل مفهوم الهوية الرياضية اهتمام عدد غير قليل من أدبيات تعليم الرياضيات وتعلمها؛ حيث وجهت عناية كبيرة للهوية الرياضية على مدار العقود الماضية في أبحاث تعليم الرياضيات وتعلمها. وتُعرّف الهوية الرياضية: على أنها بناء اجتماعي تحفيزي يشير إلى الاستعدادات والمعتقدات المتأصلة بعمق فيما يتعلق بقدرة الفرد على المشاركة والأداء بفعالية في السياقات الرياضية كمتعلم ومستخدم للرياضيات بشكل فعال في سياقات مختلفة من حياتهم (Aguirre, Mayfield-Ingram, & Martin, 2024).

كما تُعرّف على أنها الطريقة التي يرى بها الأفراد أنفسهم فيما يتعلق بالرياضيات، بناءً على تصوراتهم وتجاربهم اليومية مع الرياضيات (Enyedy, Goldberg & Welsh, 2006). وتعرف بأنها آراء الطالب ومعتقداته حول الرياضيات وتعلمها، وقدرته على تنمية معارفه الرياضية وتوظيفها في مواقف الحياة المختلفة (المالكي، ٢٠٢٤).

وبما أن صنع الهوية هو "ممارسة تواصلية" يكون البشر فيها فاعلين، فإن التفاعلات الاجتماعية ضرورية لتشكيل وإدامة الهوية الرياضية. لأنها تمثل علاقة الفرد بثقافة الرياضيات. أي كيف يتعلم المرء أو يخرط أو يفكر أو يشعر تجاه الرياضيات أو يختار الارتباط بها. وبذلك فإن الهوية الرياضية يُعد بمثابة مفهوم مرتبط بالسياق أي الأنشطة التي تنطوي على شخص لديه الرياضيات (Kaspersen & Pepin, 2017).

ويعد تطوير هوية رياضية قوية أمرًا مهمًا لحياة الطلاب اليومية. وأوضح المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) أن الطلاب الذين يفهمون الرياضيات ويستطيعون القيام بها سيكون لديهم فرص وخيارات معززة بشكل كبير لتشكيل مستقبلهم" (NCTM, 2000).

وقد ركزت NCTM على ضرورة تطوير هوية الرياضيات لطلاب مرحلة الروضة حتى الصف الثاني عشر وقد تم دعم هذا التركيز بشكل أكبر في سلسلة تحفيز التغيير، والتي تسلط الضوء على الدور الأساسي للهوية الرياضية في تعلم الطلاب (NCTM, 2018a, b, c).

بالإضافة إلى ذلك، تتطلب معايير اعتماد NCTM الجديدة لإعداد معلمي الرياضيات أدلة من الطلاب المعلمين توضح أنهم يفهمون تأثير المعلم على الهوية الرياضية للطلاب ويمكنهم تخطيط التدريس لدعم تطوير الهوية الإيجابية (NCTM, 2020). حيث إن التركيز المتزايد على تطوير الهوية الرياضية الإنتاجية للطلاب هو نتيجة ثانوية لعقود من الأبحاث التي تشير إلى أن الطريقة التي ينظر بها الطالب إلى نفسه على أنهم "شخص رياضيات" لها دور مهم في مشاركتهم المستقبلية في الرياضيات (Boaler & Greeno, 2000) ; (Boaler & Selling, 2017).

بالإضافة إلى ذلك، تشير الأبحاث إلى أن ما يحدث في الفصل الدراسي يمكن أن يؤثر على تطوير هوية الطلاب في الرياضيات (Cribbs & Utley, 2024). ووفقاً لأندرسون (Anderson 2007) هناك أربعة أبعاد للهوية مرتبطة بالتعلم الرياضي والتي يمكن للمعلم تنفيذها من خلال المهام الرياضية ويمكن إيجاز تلك الأبعاد فيما يلي:

١. **المشاركة / الانخراط:** ينخرط الطلاب في الرياضيات عندما تتاح لهم الفرصة لاستكشاف وتطوير استراتيجيات حل المشكلات الخاصّة بهم. ومن خلال هذه التجربة، لا يتواصلون مع مجتمع الفصول الدراسية فحسب؛ بل يتم الاعتراف بهم أيضاً كأعضاء ومساهمين في مجتمع الرياضيات الأكبر.
٢. **الخيال:** هو الطريقة التي يتصور بها الطلاب الذين يشاركون في الأنشطة الرياضية على أنها تتناسب مع حياتهم اليومية، بالإضافة إلى مساعيهم التعليمية ومهنتهم المستقبلية.
٣. **المحاذاة:** تحددت المحاذاة عندما يحاذي الطلاب طاقاتهم ضمن الحدود والمتطلبات المؤسسية، فإذا شعر الطلاب بأهميّة الرياضيات وأنها ستكون جزءاً مهماً من تجربتهم التعليمية المستقبلية وحياتهم المهنية؛ فإنهم يحاذون تلك الأهداف مع فرص التعلم الرياضي التي يتابعونها، مما يؤثر في كيفية رؤيتهم لأنفسهم وكيف يراهم الآخرون كمتعلمين للرياضيات.
٤. **الطبيعة:** وهي مرتبطة بشكل مباشر بمعتقدات العقلية الثابتة، كما أن قدرة الرياضيات مرتبطة بالوراثة.

وناقشت العديد من الدراسات السابقة عوامل محددة تتعلق بتصورات الطلاب الذاتية تجاه الرياضيات، وهي العوامل التي قد تكون لبنات بناء قابلة للتطبيق لإطار الهوية الرياضية، وهذه العوامل هي (Cribbs & Utley, 2023):

- **الاهتمام:** وهو تحفيز الطلاب ومشاركتهم في الرياضيات والاهتمام بالمحتوي مع جود روابط مهمة بين الاهتمام وتنمية الهوية، حيث إن تأثير الاهتمام على تفاعل الطلاب المستقبلي مع الرياضيات يدعم إدراج الاهتمام كعامل قابل للتطبيق بشكل خاص في إطار هوية الرياضيات.
 - **التقدير:** وهو الطريقة التي ينظر بها الطلاب إلى آبائهم ومعلميهم فيما يتعلق بالرياضيات حيث تؤثر على الكفاءة الأكاديمية للطلاب وأدائهم في الرياضيات، فتصورات الطلاب حول معتقدات المعلمين وسلوكهم كانت مرتبطة بشكل إيجابي بتصورات الطلاب الذاتية حول كفاءتهم ودرجاتهم الأكاديمية.
 - **معتقدات كفاءة وأداء الطلاب:** وهي التي تؤثر على الأنشطة التي يشارك فيها الطلاب، وقد أكدت الأدبيات على أهميّة أخذ تصورات الطلاب حول أدائهم في الاعتبار، لأنها تؤثر على النتائج التعليمية، ويشير ذلك إلى الحاجة لتضمين تصورات الطلاب الذاتية المتعلقة بالكفاءة والأداء في الرياضيات عند بناء إطار هوية الرياضيات.
- ويمكن فهم الهوية الرياضية، في سياق التعلم، من خلال أبعاد متعددة، غالباً ما تشمل هذه رؤية الطالب حول الرياضيات: وترتبط بالانطلاق نحو البناء المفاهيمي للرياضيات بعيداً عن التصورات الذهنية الخاطئة حول مجموعة الرموز والعلاقات المجردة؛ والكفاءة المدركة وترتبط باستيعاب الطالب لقدراته وإمكانية تعلم الرياضيات خلال بيئات تعليمية قائمة على الثقة والإنجاز؛ والدافعية الرياضية، كما ترتبط باستعداد الطالب وتوجهه نحو تعلم الرياضيات، وتعتمد على معتقدات الطالب حول أهمية الرياضيات في تشكيل الشخصية من الناحية الذاتية والوظيفية؛ والجوانب الوجدانية وترتبط باتجاهات الطالب نحو الرياضيات ونحو تعلمها، وتتأثر بالخبرات السابقة في تعلم الرياضيات (عبيده، ٢٠١٨).
- يتضح من العرض السابق للمفهوم ومكونات وأبعاد الهوية الرياضية أن تحديد الأبعاد تحدد كيفية نظر الطلاب إلى أنفسهم كمتعلمين للرياضيات، ومعتقداتهم حول قدراتهم، وانخراطهم في المهام الرياضية، وشعورهم بالانتماء إلى مجتمع الرياضيات، هذه الأبعاد ليست معزولة؛ بل تتفاعل وتؤثر في بعضها البعض، مما يشكل الهوية الرياضية الشاملة للطالب وللمعلمين.**

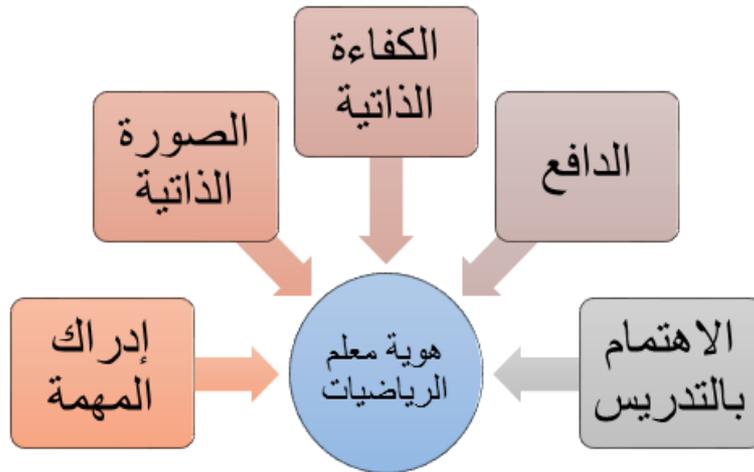
ثانياً: الممارسات التربوية التي تعزز الهوية الرياضية:

يُقرّ تدريس الرياضيات كممارسة عملية بأن المعلمين مطالبون باتخاذ قرارات أخلاقية وقيمة باستمرار بشأن عملهم. ومع ذلك، فإن ممارسة معلمي الرياضيات مقيدة بهياكل الممارسة في مجالهم. لذلك، لتسهيل تدريس الرياضيات الفعال، لا يكفي الاهتمام بممارسات المعلمين فقط دون العمل أيضاً على إصلاح هياكل الممارسة التي يعملون ضمنها مع معلمي الرياضيات الفعالين لتحديد واستكشاف جوانب الممارسة الصفية التي تتفاعل فيها الهوية الرياضية للطلاب، ويُستخدم منظور الممارسة العملية لدراسة هذه الجوانب ومناقشة الأبعاد الأخلاقية والمعنوية لقرارات المعلم وأفعاله، مع تسليط الضوء على آثارها على تطوير الهوية الرياضية للطلاب، ولتحديد هياكل الممارسة التي تعزز أو تحد من قدرة المعلم على الممارسة العملية وفرص الطالب في تطوير هوية رياضية قوية. (Grootenboer, 2013).

وتعد تصورات الهوية المهنية للمعلمين المسؤولين عن تدريس مفاهيم الأعداد في المرحلة التأسيسية، مع التركيز على أدوارهم ومسؤولياتهم في تعليم الرياضيات في المرحلة الأولى عملية ضرورية في تعليم المعلمين. ويؤثر تصور المعلمين لأنفسهم كمعلمين لمفاهيم الأعداد بشكل كبير على مناهجهم التدريسية في المرحلة التأسيسية، وتشير الدراسات إلى أن الاستثمار في برامج تطوير المعلمين يمكن أن يساعد في بناء وإعادة بناء هوية مهنية إيجابية، مما يعزز تدريس مفاهيم الأعداد في المرحلة التأسيسية، وهو ما يتطلب موازنة صورة المعلمين لأنفسهم مع ممارساتهم التربوية لتعزيز تعليم الرياضيات الفعال في المرحلة التأسيسية (Ncube, Kutame, Ntombela & Ajani, 2024). وتشمل الهوية المهنية لمعلمي الرياضيات عدة أبعاد رئيسية، منها صورتهم الذاتية كمعلمين، ودافعيتهم للتدريس، والتزامهم المهني، وكفاءتهم في التدريس، وإدراكهم للمهام والمسؤوليات المرتبطة بهذا الدور. كما تتشكل هويتهم المهنية من خلال معتقداتهم وقيمهم الشخصية، وفهمهم للرياضيات وتدريسها، وتفاعلاتهم مع الطلاب والزملاء والمجتمع المدرسي ككل (Suarez, & McGrath, 2022). كما حددت أبعاد الهوية المهنية للمعلمين في: الدافع، الصورة الذاتية، الكفاءة الذاتية، إدراك المهمة، الالتزام، الرضا الوظيفي (Hanna, Oostdam, Severiens & Zijlstra, 2020).

شكل ٢

الهوية المهنية للمعلمين



وتدريس الرياضيات هو أكثر من مجرد نشر المحتوى وتطوير المهارات الرياضية. كما يتعلق الأمر أيضاً بتمكين الطلاب من رؤية أنفسهم كمشاركين وفاعلين في الرياضيات، وتسهيل التحفيز والاهتمام من خلال فرص المشاركة والحوار في الفصل الدراسي، ومساعدة الطلاب على فهم قيمة الرياضيات وأهميتها في حياتهم الخاصة (Miller & Wang, 2019). وبما أن دور المعلم حاسم في تشكيل الهوية الرياضية، يجب على المعلمين الانخراط بانتظام في الممارسات التي تعزز الارتباطات الإيجابية مع الرياضيات.

ومن توصيات أندرسون (2007) Anderson للمعلمين لتعزيز الهوية الرياضية الإيجابية:

- ١- استخدم مهام ذات معنى.
- ٢- إنشاء معايير الفصول الدراسية التي تركز على الحوار.
- ٣- توفير الفرص للطلاب للتفكير في رحلتهم الرياضية.
- ٤- إبقاء الطلاب على اطلاع بالدور الذي تؤديه الرياضيات في نجاحهم كطالب وموظف في المستقبل.
- ٥- توعية الطلاب بالتوقعات العالية.

مما سبق يتضح أن: الممارسات التربوية التي تعزز الهوية الرياضية للطلاب تتمثل في تبني استراتيجيات تعليمية تركز على المعنى والمشاركة الفعالة، من خلال تقديم مهام ذات صلة بحياة الطلاب وتطبيقاتهم الواقعية. كما يشمل ذلك إنشاء بيئة صافية قائمة على الحوار والتفاعل، تتيح للطلاب التعبير عن أفكارهم وتبادل وجهات النظر. ويُعد تمكين الطلاب من التأمل في رحلتهم الرياضية وفهم أدوار الرياضيات في مستقبلهم الأكاديمي والمهني خطوة أساسية في بناء ارتباط إيجابي بالمادة. إضافة إلى ذلك، فإن الحفاظ على توقعات عالية من الطلاب يعزز إحساسهم بالقدرة والكفاءة. ويؤكد هذا النهج على أن دور المعلم يتجاوز نقل المعرفة إلى تشكيل علاقة بناءة وداعمة بين الطالب والرياضيات.

ثالثاً: تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي الدعمة لتنمية الهوية الرياضية

يمكن التعرف على الهوية الرياضية الإيجابية وتأكيدتها من خلال العمل على تقليل القلق من الرياضيات، بما في ذلك تقليل ضغط الأداء المعتمد على الوقت، وتشجيع التعلم من الأخطاء. فالطريقة الوحيدة لجعل الطلاب يتوقفون عن الخوف والقلق من الرياضيات هي من خلال جعلها ممتعة، وأن الحلول المدعومة بالتكنولوجيا المقدمة من خلال التفاعل البشري هي طريقة مبتكرة لجذب الطلاب إلى الاهتمام بالرياضيات. ويمكن للأدوات والبيئات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أن تزيد من المشاركة والتحفيز من خلال التفاعل مع الطلاب وتزويدهم بالدعم الشخصي والتعليقات أثناء تعلمهم (Karaoglan, 2022).

وقد أظهرت نتائج دراسة Yilmaz & Yilmaz (2023) أن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن أن يزيد بشكل كبير من دافعية الطلاب والكفاءة الذاتية لديهم. كما أكد Sharma, Giannakos & Dillenbourg (2020) أن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في التدريس يزيد من دافعية الطلاب للتعلم. كما أكد Huang, Lu & Yang (2023) أن استخدام الفيديو المدعوم بالذكاء الاصطناعي يمكن أن يحسن بشكل كبير من أداء ومشاركة الطلاب ويزيد من التحفيز. كما أكدوا Zheng & Tse (2023) أن استخدام التغذية الراجعة التكوينية الناتجة عن الذكاء الاصطناعي تعزز الدافع الرياضي للطلاب من خلال: تعزيز الثقة، وتعزيز التفاعل الاجتماعي والعاطفي، وزيادة أهمية الرياضيات، مكافأة وإلهام تفضيل الرياضيات، وتحفيز الاهتمام والجهد العقلي والبدني.

ويمكن القول إن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي من الممكن أن يؤدي إلى زيادة في الهوية الرياضية. لكن هناك حاجة إلى تحسين الهوية الرياضية في التعلم الذي يقوم به الطلاب (Hima, et al., 2019). خصوصاً أن زيادة الهوية الرياضية أمر ضروري لأن تطوير الهوية الرياضية للطلاب يؤثر على قدراتهم الرياضية وعلى آرائهم ودوافعهم واستراتيجياتهم والفرص المتعلقة بالرياضيات (Kaspersen & Pepin, 2017).

كما هدفت دراسة Lu, Zheng, Gong & Xu (2024) إلى استكشاف أثر التدريب على مهارات التدريس قبل الخدمة بمساعدة الذكاء الاصطناعي على الكفاءة الذاتية للمعلمين قبل الخدمة والتفكير العالي. وأظهرت النتائج أن درجات معلمي ما قبل الخدمة في المجموعة التجريبية، الذين استخدموا الذكاء الاصطناعي التوليدي للتطوير المهني للمعلمين، كانت أعلى بكثير من درجات المجموعة الضابطة، في الكفاءة الذاتية للمعلم. وكشفت أن الذكاء الاصطناعي التوليدي يمكن أن يكون فعالاً في دعم التطوير المهني للمعلمين. وبالتالي فإن الزيادة في الكفاءة الذاتية كمعلم رياضيات ستؤدي إلى زيادة في الهوية الرياضية. كما أشارت نتائج دراسة Li, Ji, & Zhan (2024) إلى أن الطلاب

المعلمين الذين يستخدمون ChatGPT أظهروا كفاءة في إكمال المهام. وبالتالي ساعدت تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي قدرة الطلاب المعلمين على الأداء في المهام الرياضية.

ومن أفضل منصات تعلم الرياضيات القائمة على الذكاء الاصطناعي Desmos حيث تسمح للمعلمين بإنشاء أنشطة الرياضيات الرقمية التفاعلية والهادفة بسهولة ومراقبة تقدم الطلاب، وحب تعلم الرياضيات من خلال الاستكشاف والتصور التفاعلي، وتشجيع الطلاب على إنشاء أفكار رياضية بشكل نشط بدلاً من الحصول على المعرفة من المعلم، وإنشاء وبناء الفهم وتوليد معرفة جديدة وأيضاً تزيد من تعريف الطالب لنفسه على أنه " شخص متخصص في الرياضيات" وبالتالي يزيد من الهوية الرياضية للطلاب (TLS & Herman,2020). وهذا ما أكدته دراسة (Gottlieb (2022 حيث توصلت إلى فاعلية استخدام Desmos في تعزيز الهوية الرياضية الإيجابية وتعزيز القوة الرياضية. ويمكن للمعلمين بسهولة معرفة ما إذا كان هناك طلاب يواجهون صعوبات أو لديهم مفاهيم خاطئة حتى يتمكن المعلم من تقديم الدعم الذي يحتاجه الطالب على الفور (TLS & Herman, 2020).

ويرى البحث الحالي أنه على الرغم من وجود العديد من الموارد المتاحة للتعلم الرقمي، إلا أن معظمها يركز على تغطية المنهج الدراسي أو إعداد الطلاب للاختبارات التنافسية، وتثير طرق التدريس التقليدية الخوف من الرياضيات حيث يفشل الطلاب في فهم المفاهيم، وبمجرد شرح المفاهيم من خلال الأنشطة ومواقف الحياة الحقيقية، فإنهم يفهمونها ويحتفظون بها بشكل أفضل. على الرغم من أن الطلاب يتعلمون من خلال الوضع الرقمي، إلا أن الاهتمام الشخصي للمعلم كميسر أمر مهم، فاستخدام الذكاء الاصطناعي بطريقة التعلم المختلط يساعد علي نقل الوضوح المفاهيمي للطلاب، وبمجرد شرح السبب وراء كل شيء، سوف يفهم الطلاب المفهوم بشكل أفضل وسيكونون أكثر اهتمامًا بالتعلم، وأيضاً يساعد على تعزيز التفكير لدى الطلاب من خلال تمارين مختلفة.

المحور الثالث: تمكين الطلاب المعلمين من تعليم الرياضيات

وقد اوضحت الدراسات السابقة مثل دراسة (Yuhasz (2023 أن الاستراتيجيات الفعالة لتمكين الطلاب المعلمين من تعليم الرياضيات تركز علي تعزيز الدافعية، وخفض مستويات القلق، ومساعدتهم في اكتشاف قدراتهم الفردية. وفي السياق نفسه يؤكد (Joshi et al (2025 أن هناك مناهج متنوعة في تدريس الرياضيات تسهم في تمكين الطلاب من خلال دعم معتقداتهم الإيجابية ، وتعزيز الثقة بالنفس، وتنمية مهارات التقويم الذاتي والتوجيه الذاتي، فضلاً عن الحد من القلق المرتبط بالتعلم.

أولاً: مفهوم التمكين وأهميته

يُعد التمكين في سياق إعداد معلمي الرياضيات عملية تزويدهم بالمعارف والمهارات والاتجاهات التي تجعلهم قادرين على ممارسة مهنة التدريس بكفاءة وثقة، والتغلب على التحديات التي قد تواجههم في بيئات التعلم المختلفة. ويرتبط هذا المفهوم بالقدرة على اتخاذ القرارات التربوية المناسبة، وتطبيق استراتيجيات تعليمية فاعلة، وبناء بيئة تعلم إيجابية تعزز فهم الطلاب للرياضيات. ويرى الباحثان أن أهمية التمكين لدى معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة تزداد في ظل المتغيرات الحديثة في مجال تعليم الرياضيات، والحاجة إلى معلمين يمتلكون:

• كفاءة معرفية لفهم المفاهيم الرياضية بعمق.

• كفاءة مهنية لتطبيق طرائق تدريس متطورة.

• ثقة ذاتية تقلل من القلق وتزيد من الدافعية نحو التدريس.

هذه القدرات تسهم في تحسين جودة التعليم، والارتقاء بإنجاز الطلاب، وتعزيز مكانة المعلم كمحور أساسي في تطوير المنظومة التعليمية

ثانياً: أبعاد التمكن من تعليم الرياضيات:

تتمثل الأبعاد الرئيسية للتمكن في المحاور التالية:

١- القلق من الرياضيات لدى الطلاب المعلمين

يعرف القلق من الرياضيات بأنه مشاعر القلق التي تظهر عند التعامل مع الأرقام أو حل المشكلات الرياضية في كل من الأوساط الأكاديمية وغير الأكاديمية. والقلق من الرياضيات متعدد الأبعاد ويتضمن عناصر سلوكية ومعرفية وعاطفية مثل الكراهية والقلق والخوف (Stoehr, 2017).

وفي الدراسات الحديثة، وجد الباحثون أن القلق من الرياضيات يظهر بطرق متعددة منها

(Bursal & Paznokas, 2006):

• عدم القدرة على أداء ما يصل إلى مستوى الإمكانيات في التقييمات.

• صعوبة في تنظيم الأفكار.

• الاستجابات العاطفية مثل الشعور بالعجز أو الذعر.

• الاستجابات الجسدية مثل الشعور بالمرض أو الإغماء.

ومن المهم ملاحظة أن القلق من الرياضيات ليس إعاقة عن تعلمها. ويمكن أن يؤثر على قدرة

الفرد على التعامل مع الرياضيات بشكل إيجابي ويمكن أن يجعل من الصعب على الفرد فهم الرياضيات (Van der Sandt & O'Brien, 2017).

ولقد كان تحديد سبب القلق من الرياضيات موضوعاً لدراسات متعددة على مدار العقود العديدة

الماضية. وتم ربط العديد من الأسباب بهذا البناء بما في ذلك: (Pair, Johnson, Lee & Sawyer,

2019)

• المعتقدات غير المنتجة أي عندما يعتقد الأفراد أنهم لا يستطيعون النجاح في الرياضيات لأنهم

يفتقرون إلى "العقل الرياضي"، فإنهم يشعرون بالقلق بشأن ممارسة الرياضيات.

• التركيز على الإجراءات والسرعة والحفظ بدلاً من الفهم المفاهيمي أو التفكير الناقد أو حل

المشكلات ويتسبب ذلك في القلق من الرياضيات.

• التجارب المدرسية السلبية التي تشمل التعلم من معلم يعاني من قلق الرياضيات بالإضافة إلى

تقنيات تعليمية محددة.

• المواقف السلبية حول الرياضيات التي أظهرها المعلم في المدرسة.

كما أن هناك علاقة بين قلق الرياضيات لدى معلمي ما قبل الخدمة وقلق تدريس الرياضيات، ويأتي

القلق من تدريس الرياضيات بمجموعة فرعية من قلق الرياضيات الذي يتم تحديده من خلال مستويات

عالية من القلق بشأن تدريس الرياضيات بالطريقة الصحيحة بالإضافة إلى الخوف من أن تعليمات المعلم

ستؤدي إلى ارتباك الطلاب (Olson & Stoehr, 2019). كما أن معلمي المرحلة الأساسية قبل الخدمة

يعانون من قلق كبير في الرياضيات وقلق من تدريس الرياضيات، فإن هؤلاء المعلمين يعتقدون أيضاً أن

الرياضيات موضوع مهم ويكونون إيجابيين بشأن تعلم كيفية تدريسها (Boyd et al. 2014).

يتضح مما سبق أن: القلق من الرياضيات هو شعور سلبي يظهر عند التعامل مع الأرقام أو حل

المسائل، ويتضمن أبعاداً سلوكية ومعرفية وعاطفية مثل الخوف والقلق والكراهية. وقد تتجلى مظاهره

في ضعف الأداء، وصعوبة تنظيم الأفكار، واستجابات عاطفية كالعجز والذعر، وأخرى جسدية مثل

الغثيان أو الإغماء، دون أن يعني ذلك عجزاً عن تعلم الرياضيات. وترتبط أسبابه بمعتقدات غير منتجة

حول العقل الرياضي، والتركيز على الحفظ والإجراءات بدل الفهم، والتجارب المدرسية السلبية،

والمواقف السلبية للمعلمين. كما وُجد ارتباط بين قلق الرياضيات لدى معلمي ما قبل الخدمة وقلق

تدريسها، حيث يخشون تعليمها بطريقة خاطئة أو إرباك الطلاب، رغم اعترافهم بأهميتها ورغبتهم في

تعلم طرق تدريسها بفاعلية.

٢- معتقدات الطلاب المعلمين من تعليم الرياضيات:

وفقاً للمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات، فإن المعتقدات غير المنتجة هي معتقدات "تعوق تنفيذ الممارسات التعليمية الفعالة أو تحد من وصول الطلاب إلى محتوى وممارسات الرياضيات المهمة، حيث يتم تمثيل المعتقدات غير المنتجة في جميع الأدبيات لدى معلمي مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة بطريقتين واسعتين: الاعتقاد بوجود "عقل رياضي" يحدد مسبقاً القدرة على الرياضيات، وأن الرياضيات تدور حول الحوسبة بسرعة ودقة (NCTM; 2014).

ويعتقد معظم الطلاب أن القدرة على الرياضيات هي شيء يولد به المرء (Boaler, 2015)، وهي عقلية لديها القدرة على إعاقة نجاح معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة في فصول الرياضيات المصممة لإعدادهم ليكونوا معلمين، وتؤثر العقلية الثابتة على المعلمين قبل الخدمة أثناء تعلمهم ليكونوا معلمين وكذلك على طلابهم المستقبليين خصوصاً إذا كان على معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة أن ينموا في معرفتهم الرياضية، فسيكون من الضروري أن يتغير هذا الاعتقاد غير المنتج إلى عقلية النمو والإيمان بإمكانية التحسين والتعلم في الرياضيات (Pair et al., 2019).

ولذلك فإن هذه العقلية الثابتة لديها القدرة على التأثير على تحصيل الطلاب الذين يعانون بالفعل من فجوات المحتوى في الرياضيات، وبالتالي زيادة فجوة الإنجاز الموجودة بالفعل.

وأن يمتد تمكين الطلاب إلى ما هو أبعد من مجرد التحصيل الأكاديمي ليشمل القيمة الأوسع للتعلم. وذلك بمعرفة معتقدات معلم الرياضيات وممارسة التدريس، ومعتقدات المعلمين هي جزء من كفاءة المعلمين، وتساهم معتقدات المعلمين في كيفية تصرف المعلمين في الفصل الدراسي. ومع ذلك، لا يدرك المعلمون دائماً بعض معتقداتهم في ممارسة التدريس، ويرجع ذلك إلى عدة عوامل، مثل السياق الاجتماعي وفكر المعلمين (Minarni, Retnawati, & Nugraheni, 2018)، وكذلك أن فكرة القيام بالرياضيات هي تطبيق إجراء ما، عادةً مع الحقائق المحفوظة، ثم حساب الإجابة بسرعة ودقة، وهي فكرة مستمرة في جميع أنحاء المدارس الابتدائية (Boaler, 2016).

مما سبق نستنتج أن إحدى نتائج هذا الاعتقاد هو أنه يترك الشخص دون أي أدوات أو استراتيجيات تدعم حل المشكلة عندما لا يستطيع تذكر الإجراء أو الحقيقة. حيث يعاني العديد من معلمي المرحلة الابتدائية ورياض الأطفال قبل الخدمة من قلق الرياضيات، أو قلق تدريس الرياضيات، أو كليهما. هذا القلق، جنباً إلى جنب مع المعتقدات غير المنتجة السائدة، له تأثيرات بعيدة المدى على فهم محتوى الرياضيات للمعلمين قبل الخدمة وكذلك طلابهم المستقبليين.

٣- معرفة المحتوى الرياضي للطلاب المعلمين.

يُعد التدريب العالي لمعلمي ما قبل الخدمة أمراً محورياً في إعدادهم المهني وتكوينهم كمعلمين مؤهلين. يفترض العديد من المؤلفين أن المعلمين يحتاجون إلى تطوير معرفة تربوية بالمحتوى، أو معرفة مجموعة متنوعة من الطرق لتقديم المحتوى الرياضي ومساعدة الطلاب على تعميق فهمهم (Chick & Pierce, 2012).

إن الأدبيات مليئة بأمثلة عن المعرفة المحدودة لمعلمي مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة في الرياضيات. ويعد فهم محتوى الرياضيات للكسور مفهوماً أساسياً ضرورياً للجبر والرياضيات المتقدمة، وهي معروفة بصعوبة التدريس والتعلم، حيث ركز تعليم الرياضيات المتعلق بالكسور بشكل تقليدي على الإجراءات والحفظ، وعلى الرغم من أن اتباع القواعد الإجرائية يمكن أن يؤدي إلى حساب أسرع، إلا أنه لا يسهل الفهم المفاهيمي (Hu, Fuentes, Wang & Ye, 2014).

وهذا ما أكدته دراسة Ewart (2022) أن أحد المواضيع في الرياضيات التي تسبب صعوبة مدرسي ما قبل الخدمة هو الكسور بعد تحليل كل من إجابات الاستطلاع ونصوص المقابلات، تم تحديد مجالين من محتوى الرياضيات من قبل غالبية المشاركين كمجالات شعر المشاركون من خلالها أنهم لم يفهموها من الناحية المفاهيمية: الكسور والنسب المئوية. بالإضافة إلى ذلك، تم أيضاً تحديد القيمة المكانية والجبر أو المعادلات كمجالات مثيرة للاهتمام.

ونظرًا لأن مفاهيم الكسور صعبة على الأشخاص بشكل عام، فمن المفيد أن تكون صعبة على معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة كمجموعة فرعية من الأشخاص، وتشمل المجالات الأخرى لمحتوى الرياضيات التي تهم معلمي قبل الخدمة كالضرب والقسمة، وخصوصًا الضرب متعدد الأرقام والقسمة المطولة؛ المنطق النسبي والتعميمات الجبرية بما في ذلك العلاقات الهندسية للدوائر . (Johnson et al., 2016).

ومن الضروري معالجة المخاوف المتعلقة بمحتوى الرياضيات لضمان أن يكون لدى معلمي قبل الخدمة فهم عميق للمحتوى من أجل تدريس المحتوى بشكل فعال (Hanna, Oostdam,) (Whitacre & Nickerson, 2016).

ثانياً: تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي والتمكين من تعليم الرياضيات

أصبح التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة أولوية قصوى للحكومات والجمعيات التعليمية. في الفترة من ٢٠١٨ إلى ٢٠٢٢، أقرت الدول الأعضاء في مجموعة العشرين بأهمية زيادة إمكانية الوصول إلى التعليم المبكر عالي الجودة في جميع أنحاء العالم (UNICEF, 2022). في التسعينيات كانت المعايير بمثابة قوة دافعة لإصلاح الرياضيات، إلا أن إحدى المشكلات التي لا يزال معلمو الرياضيات يواجهونها هي معالجة قدرة معلمي مرحلة ما قبل الخدمة على تدريس الرياضيات للأطفال بشكل فعال.

كما يدعو المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) إلى برامج تعليم الرياضيات في مرحلة الطفولة المبكرة التي تعد معلمين متخصصين في الرياضيات، ومجهزين جيداً بمحتوى الرياضيات الذي يسمح للأطفال بتجربة ممتعة وجمال الرياضيات، والذين يمتلكون مهارات تربوية قوية مع التركيز على فهم احتياجات الأطفال وتطوير التعلم (NCTM, 2022). علاوة على ذلك، أصدر NCTM والرابطة الوطنية لمعلمي الأطفال الصغار NAEYC بيانات تحت على تعليم وتعلم الرياضيات عالي الجودة للأطفال الصغار، وذلك يتطلب تدريس الرياضيات في مرحلة الطفولة المبكرة بتصميم برامج تعليمية فعالة في مرحلة الطفولة المبكرة وتركز على تعزيز فضول الأطفال الطبيعي وإشراكهم في اللعب لاستكشاف الأفكار الرياضية باهتمام كبير (NAEYC & NCTM, 2010).

وتشير الأبحاث إلى أن أحد مبادئ التصميم الرئيسية في برنامج فعال للمعلم المبكر هو تدريب المعلمين بشكل مكثف ومستدام على تفسير النظرية والبحث واستخدامها في الممارسة العملية. كما تؤكد الأبحاث أن دور معلمة الروضة لا يقتصر على مجرد نشر المعرفة والمهارات؛ بل يشمل أيضاً معالجة كافة جوانب التعليم وتنمية شخصية المتعلم، ولذلك، يحتاج المعلمون إلى تدريب مستمر وتأهيل أفضل من خلال برامج التدريب المستمر؛ ويتطلب دورهم أن يتم تزويد المعلمين الأوائل بكل ما هو مبتكر في مجال تخصصهم لتمكينهم مهنيًا وأكاديميًا وثقافيًا (Lawrence, Sharrock & Parkerson, 2021). ويبدو أن الاتجاهات التعليمية الدولية الحديثة ذات أهمية خاصة لدعم التعلم مدى الحياة وبناء المعرفة. حيث قام مجموعة من الباحثين بدراسة استخدام الذكاء الاصطناعي لدعم وتعزيز ممارسات بناء المعرفة لدى الطلاب المعلمين في برامج تعليم المعلمين، وفي مثل هذه البيئات التعلم الذكية، ينبغي تطوير برامج تعليم المعلمين من خلال مجتمعات الممارسة؛ وينبغي تزويدها بسياقات ذات معنى وحقيقية مرتبطة بمشاكل العالم الحقيقي؛ وينبغي أن يدعم تطوير كفاءات المعلمين من خلال مجموعة من الخبرات والمواقف الحقيقية (Bürgeener & Barth, 2018).

وبالتالي، فإن أحد عناصر التصميم الرئيسية في برامج التعليم المبكر الفعالة هو نموذج التدريب المهني القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي الذي يتضمن فرصًا للتدريب والإشراف المكثف والمستدام الذي يسمح للمعلمين قبل الخدمة بحوار مستدام وإتاحة الفرصة لاستكشاف معرفة جديدة مع الأقران في بيئة آمنة وداعمة ووضع النظرية والبحث موضع التنفيذ، وتطوير أسلوب التدريس الخاص بهم، وتجربة النمو المهني وذلك يسمح للمعلمين قبل الخدمة بزيادة كفاءتهم الذاتية وتقليل القلق من تدريس الرياضيات الذي قد يعاني منه معلم ما قبل الخدمة (Lawrence et al., 2021).

ويعد نموذج التعلم الواقعي الذي يعمل على ربط عمليات التعليم والتعلم بتجارب ومواقف الطالب الحياتية في الواقع الذي يعيشه، بما في ذلك التعلم القائم على السيناريوهات في برامج تعليم

المعلمين على مستوى الكلية، أحد المنصات المهنية الموجودة التي تعزز التطوير الهادف لمعرفة المعلمين وممارساتهم في مواقف حقيقية تعكس سياقات الحياة وتحسين الممارسات التعليمية لمعلمي ما قبل الخدمة في تدريس الرياضيات (Saad & Abdallah, 2023). وذلك بدوره يمكن الطلاب المعلمين في المراحل المبكرة من تعليم الرياضيات.

كما يُعدّ استخدام الأدوات الرقمية في الفصول الدراسية للرياضيات شائعًا بين الممارسات التربوية المبتكرة لتصميم وتنفيذ دروس تتسم بالتحدي والنشاط وتتمحور حول المتعلم (Hoyles, 2018). وتحسين أداء الطلاب وتدريبهم على تطوير فهم مفاهيمي للمشكلات الرياضية (Wallin, 2022). (Valero & Norén, 2022).

واستخدام أدوات رقمية مختلفة منها Desmos التي تعمل على تعزيز فهم الطلاب وتجربة تعلم المفاهيم الرياضية المختلفة هي إحدى هذه الأدوات التي لم يتم دمجها على نطاق واسع في فصول الرياضيات، على الرغم من اعتبارها واحدة من أكثر الأدوات سهولة الاستخدام لتعلم الرياضيات، حيث تعمل على بناء الثقة، وخفض القلق وزيادة درجات الطلاب في الرياضيات، وتحسين حل المشكلات، وتعزيز وظائف المخ، وتعزيز التفكير (Chorney & Bakos, 2021).

وعند استخدام الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي لدعم عمليات التعلم والتدريس، وخصوصًا في تعليم الرياضيات. أظهرت الدراسات كدراسة Inoferio, et al. (2024) فاعلية في التخفيف من القلق بشأن الرياضيات وتعزيز ثقة الطلاب بأنفسهم، وأكدت دراسة أجراها Lee & Yeo (2022) أن معلمي ما قبل الخدمة يرون أن استخدام الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات فعال في دعم تعلم الطلاب ويعزز مشاركتهم في التعلم. كما قدمت دراسة Wang, Bautista (2024) رؤية لتمكن معلمي مرحلة الطفولة المبكرة من تدريس الرياضيات باستخدام نادي الفيديو والتي أظهرت نتائج الدراسة فاعليته في تعزيز معتقدات المعلمين واتجاهاتهم نحو الممارسات المهنية في التعليم في مرحلة الطفولة المبكرة.

كما وُجِدَ أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لديها القدرة على مساعدة معلمي ما قبل الخدمة في إعداد الدروس؛ حيث كشفت نتائج دراسة Lu, Zheng, Gong & Xu (2024) أن الذكاء الاصطناعي التوليدي فعالًا في دعم التطوير المهني للمعلمين. كما ركزت دراسة Kim (2024) على تطوير برنامج تعليمي قائم على الذكاء الاصطناعي (AI) ضمن إطار معرفة المحتوى التكنولوجي التربوي (TPACK) لتعزيز كفاءة المعلمين قبل الخدمة في التعليم التقاربي للذكاء الاصطناعي. وأظهرت نتائج الدراسة أن البرنامج التعليمي ساهم بشكل كبير في تطوير قدرات التدريس لدى المشاركين. كما أكدت دراستي Broutin (2024) ; Trust, Whalen & Mouza (2023) أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (ChatGPT) يمكنه تقديم المساعدة لمعلمي ما قبل الخدمة من خلال المساعدة في إنشاء خطط الدروس، كما أجرت دراسة Kim (2021) تحليلًا لتأثير برامج تعليم الذكاء الاصطناعي حول كفاءة التدريس واتجاهاته نحو استخدام الذكاء الاصطناعي لدى معلمي ما قبل الخدمة في المرحلة الابتدائية.

وأدى استخدام الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات إلى تعزيز معرفة المعلمين بالمحتوى التربوي. وتوصلت دراسة أجراها Csíkos & Szitányi (2020) إلى تأثير النظام على المعرفة الرياضية للمعلمين والممارسات التربوي، كما أكدت دراسة Ji, Zou, Li & Zhan (2023) أن ChatGPT يمكن أن يساهم في اكتساب معلمي ما قبل الخدمة استيعابهم للمعرفة

التعليمية في الرياضيات. وفي هذا الصدد أكدت دراسة (Chen & Wu (2024) على فاعلية مقاطع الفيديو المولدة بالذكاء الاصطناعي في تعزيز الفهم الرياضي أثناء عملية التعلم.

مما سبق يمكن استنتاج أنه: يفتقر العديد من معلمي مرحلة الطفولة المبكرة المحتملين إلى المهارات اللازمة لمعلمي الرياضيات الجيدين. وما لم تتحسن معرفة المحتوى الرياضي لدى معلمي ما قبل الخدمة، فمن المرجح أن يخجل معلمو مرحلة الطفولة المبكرة في المستقبل من تدريس الرياضيات الصعبة والمثيرة لجيل آخر من الأطفال مما يزيد من قلق المعلمين. ومعرفة المحتوى التربوي، وتدريس المحتوى المحدد. وبالتالي فإن تحسين فهم المحتوى للمعلمين ومعرفة المحتوى التربوي هو الخطوة الأولى في تمكينهم من تدريس الرياضيات بالتركيز على تأثير العوامل الداخلية والخارجية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، واستخدامه الفعال في عمليات التدريس والتعلم، مع التركيز على تعزيز القدرات الداخلية للمعلمين من خلال التطوير المهني.

فروض البحث:

يحاول البحث التحقق من صحة الفروض التالية:

١. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية لصالح درجات طالبات المجموعة التجريبية.
٢. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التمكن من تعليم الرياضيات لصالح درجات طالبات المجموعة التجريبية.
٣. توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيًا عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية ودرجاتهم على مقياس المعتقدات الرياضية ودرجاتهم على مقياس القلق الرياضي ودرجاتهم على اختبار المعرفة الرياضية ودرجاتهم في استبيان التمكن التدريسي عن التمكن من تعليم الرياضيات مثني مثني.

إجراءات البحث

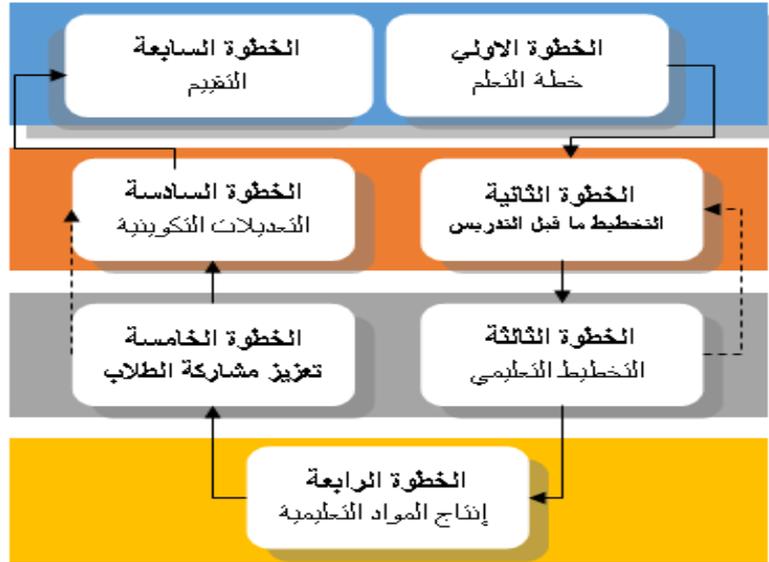
أولاً: إعداد مادة المعالجة التجريبية (الاستراتيجية المقترحة القائمة على الذكاء الاصطناعي

التوليدي):

خطوات إعداد الاستراتيجية المقترحة

بمراجعة الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي، وتوصيات المؤتمرات التي عقدت في الوطن العربي وخارجه، ونتائج العديد من استراتيجيات التدريس باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي، وما قد تحتويه من مناهج وأساليب ونماذج تدريسية يمكن استخدامها بفعالية في تدريس الرياضيات بشكل عام، وتدريس الرياضيات في مرحلة الطفولة المبكرة وإعداد المعلم بشكل خاص، أمكن تحديد سمات الاستراتيجية المقترحة وفق سبع خطوات: تتضمن الخطوة الأولى: خطة التعلم، تليها التخطيط ما قبل التدريس (الخطوة ٢)، والتخطيط التعليمي (الخطوة ٣)، وإنتاج المواد التعليمية (الخطوة ٤) كما تم في هذه المرحلة وضع خطوات تنفيذ الاستراتيجية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ وتعزيز مشاركة الطالبات (الخطوة ٥)، التعديلات التكوينية (الخطوة ٦)، والتقييم (الخطوة ٧).

إطار الاستراتيجية المقترحة القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي



الخطوة الاولى: خطة التعلم

خطة التعلم وثيقة أو أداة منظمة استخدامها الباحثان لتحديد أهداف التعلم وإدارتها، وتخطيط أنشطة التعلم، وتقييم التقدم المحرز خلال فترة تنفيذ الاستراتيجية المقترحة القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي: حيث تعلمت الطالبات الكثير عن تحرير الفيديو وصممت مشروع فيديو لعمليات الكسور، والقياس والتقدير العقلي بالاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي، وفي بعض الحالات، أمضوا وقتاً طويلاً في الرسوم المتحركة في تحليل البيانات والإحصاء. ومع ذلك، تمكنوا من إظهار فهمهم لمحتوى الرياضيات من خلال وحدة رياضيات قائمة على أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي؛ وتكون وحدة الرياضيات القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي أكثر سلاسة إذا كان لدى كل من الطالبات المعلمات خبرة سابقة في التعلم الاستقصائي، عندما قُدمت هذه الوحدة، تم إدراك أن التعلم القائم على المشكلات في حصص الرياضيات. في هذا النوع من التعلم، تُكف الطالبات المعلمات بمهمة أو مسألة لحلها، وعادةً ما يُنجز النشاط خلال حصة دراسية، ولأنه أكثر تنظيمًا ويغطي فترة زمنية أقصر تم تقديم للطالبات وصفاً مكتوباً للمشروع، موضحاً محوره، وكان عليهم أن يوضحوا باستخدام المقياس الذي أعد لذلك وفقاً لإطار تنظيم الوحدات التعليمية ونواتج التعلم المتوقعة.

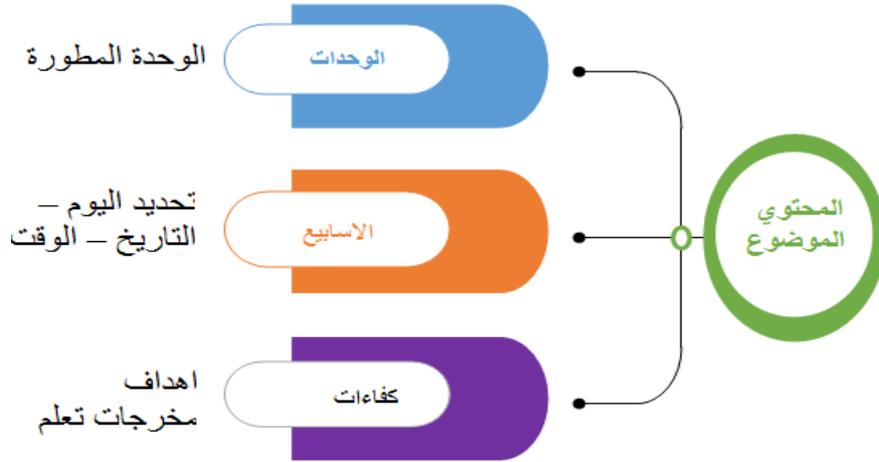
الخطوة الثانية: التخطيط ما قبل التدريس

يبدأ التنفيذ الفعلي للتدريس بالخطوة الثانية من الاستراتيجية المقترحة لمعالجة البعد التربوي، مما يضمن عملية تعليمية منظمة وفعالة. كما تضمن ذلك القيام بإعداد خطط الدروس، وتنظيم المواد، وهيكله المنهج، بما يُحقق وضع خطط دروس مدروسة جيداً وجذابة وشاملة. والنقاط الرئيسية التالية التي تم أخذها في الاعتبار:

أ. تحديد المحتوى العلمي وهو ثلاث وحدات (تدريس الكسور – القياس والتقدير العقلي -تحليل البيانات والإحصاء)

ب. تنظيم المحتويات في وحدات تعليمية؛ يتم تنظيم الوحدة حسب الأسابيع.
ج. تحديد الكفاءات والأهداف ونتائج التعلم المتوقعة لكل وحدة.

شكل ٤ التنفيذ الفعلي للتدريس



وفي مرحلة التنفيذ الفعلي للتدريس (خطط الدروس) تم وضع خارطة طريق لما تحتاج الطالبات إلى تعلمه وكيفية تنفيذه بفعالية خلال تنظيم الوحدات التعليمية ونواتج التعلم المتوقعة، وهي تلك العملية المحددة قبل التخطيط ما قبل التدريس، وهي تحديد نواتج التعلم، وبعد ذلك، تم تصميم أنشطة تعلم مناسبة ووضع استراتيجيات للحصول على تغذية راجعة حول تعلم الطالبات، وتناولت العناصر الرئيسية في تنظيم الوحدات التعليمية ونواتج التعلم المتوقعة ودمجها:

جدول ١

تنظيم الوحدات التعليمية ونواتج التعلم المتوقعة

الوحدات	الدروس	اليوم	نواتج التعلم
وحدة تمهيدية	الذكاء الاصطناعي التوليدي	الثلاثاء ١٥ أكتوبر ٢٠٢٤	<ul style="list-style-type: none"> يتعرف الطلاب على أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي. يطور الطلاب مهارتهم باستخدام Chat GPT في حل المشكلات يستخدم الطلاب copilot للمساعدة في إعداد الدروس اليومية. إنشاء الطلاب لمقاطع فيديو بتقنية الذكاء الاصطناعي باستخدام Fliki
	<ul style="list-style-type: none"> تقسيم الأشكال إلى أجزاء متساوية. فهم الكسور. تمثيل الكسور على خطوط الأعداد. 	الثلاثاء ٢٢ أكتوبر ٢٠٢٤	<ul style="list-style-type: none"> يقسيم الطلاب الأشكال المختلفة إلى أجزاء متساوية. يستخدم الطلاب عدد الأجزاء لوصف الأجزاء المتساوية من الشكل. يحدد الطلاب ويشرحون الكسر باستخدام الكسور الممثلة. الفعل يمثل. يشرح الطلاب كيفية تمثيل الكسر باستخدام معاني البسط والمقام. يقوم الطلاب بتقسيم خطوط الأعداد خط الأعداد إلى فترات ويمثلون كل جزء داخلي بكسر الوحدة. يقوم الطلاب بتحديد وتمثيل الكسور على خط الأعداد. يمثل الطلاب الواحد الصحيح ككسر. يمثل الطالب الكسور التي تساوي كلاً واحداً.

تدريس الكسور
٢٢ أكتوبر إلى ٥ نوفمبر ٢٠٢٤

الوحدات	الدروس	اليوم	نواتج التعلم
	● فهم وتمثيل الكسور المتكافئة على خط الأعداد.	٢٩ أكتوبر ٢٠٢٤	● يحدد الطلاب ما إذا كان الكسران متكافئين. ● يقوم الطلاب بإنشاء كسور متكافئة . ● يشرح الطلاب سبب تكافؤ الكسور. ● يستخدم الطلاب خطوط الأعداد لتحديد وإنشاء الكسور المتكافئة . ● يستخدم الطلاب خطوط الأعداد لشرح سبب تكافؤ الكسور. ● يقارن الطلاب الكسور التي لها نفس المقام وبسوط مختلفة. ● يقارن الطلاب الكسور التي لها نفس البسط ومقامات مختلفة. ● يطبق الطلاب سيناريوهات التدريس وأنشطة المحاكاة للفصل الدراسي باستخدام copilot (موقف ١، ٢، ٣) ● استخدام copilot لإعداد الدروس (مهمة ١ تحسين تصميم تعليمي تمثيل الكسور على خط الأعداد باستخدام copilot) ● يقارن الطلاب الأشياء حسب الطول. ● يقارن الطلاب بين طول شيئين من خلال مقارنتهما بجسم ثالث. ● يحدد الطلاب طول الجسم باستخدام وحدات الطول ذات الحجم نفسه. ● يحدد الطلاب طول جسم ما باستخدام وحدتين مختلفتين الحجم ويقارنون عدد الوحدات ● يحدد الطالب متى يُستخدم قياس المحيط، وأن يقوم بعدّ الوحدات أو جمع الأطوال لتحديد محيط الشكل بدقة ● يستخدم الطلاب استراتيجيات مختلفة للعثور على محيط الشكل، بما في ذلك العد والجمع والضرب. ● يحدد الطلاب طول جانب غير معروف من الشكل عند إعطاء المحيط وأطوال الجوانب الأخرى. ● يحل الطلاب المسائل المتعلقة بالمساحة والمحيط . ● يحل الطلاب المسائل التي تتضمن أشكالاً لها نفس المحيط ومساحات مختلفة أو لها نفس المساحة ومحيطات مختلفة. ● يقوم الطلاب بقياس حجم السائل بالملييلتر والليتر. ● يقوم الطلاب بتقدير أحجام السوائل بالملييلتر والليتر ● يحل الطلاب المسائل الكلامية التي تتضمن حجم السائل. ● يقيس الطلاب الكتلة بالجرام والكيلوجرام. ● يقدر الطلاب الكتلة بالجرام والكيلوجرام . ● يحل الطلاب المسائل الكلامية التي تتضمن الكتلة. ● يحدد الطلاب الوقت باستخدام الأحواض التناظرية والرقمية ويكتوبون الوقت على مدار الساعة. ● يستخدم الطلاب الساعات التناظرية والرقمية لمعرفة الوقت وكتابته. ● يحدد الطلاب ويكتب الوقت لأقرب دقيقة بدقة لا تقل عن ٨٠٪ في التمارين. ● يحل الطلاب المسائل الكلامية التي تتضمن فترات زمنية. ● تطبيق سيناريوهات التدريس وأنشطة المحاكاة للفصل الدراسي باستخدام copilot (موقف ٤، موقف ٥، موقف ٦) ● استخدام copilot لإعداد الدروس (مهمة ٢ إعداد درس
	● مقارنة وترتيبها واستراتيجيات لقياس الأطوال.	٥ نوفمبر ٢٠٢٤	
	● فهم المحيط وتحديد محيط الأشكال وطول الجانب غير المعروف وحل المسائل التي تتضمن المساحة والمحيط.	١٢ نوفمبر ٢٠٢٤	
	● قياس حجم السائل وحل المسائل المتعلقة بحجم السائل.	١٩ نوفمبر ٢٠٢٤	
	● معرفة الوقت بالساعة وبالنصف ساعة ولأقرب خمس دقائق ولأقرب دقيقة وحل المسائل المتعلقة بالوقت.	٢٦ نوفمبر ٢٠٢٤	

الوحدات	الدروس	اليوم	نواتج التعلم
تحليل البيانات والإحصاء ٣ ديسمبر إلى ١٧ ديسمبر ٢٠٢٤	• تنظيم البيانات.	الثلاثاء	الوقت لأقرب خمس دقائق باستخدام copilot (
	• تمثيل البيانات.	٣ ديسمبر	• ينظم الطلاب البيانات في ما يصل إلى ثلاث فئات.
	• تفسير البيانات.	٢٠٢٤	• ينظم الطلاب البيانات باستخدام مخطط إحصائي لتسجيل العدد الإجمالي للكائنات في كل فئة.
	• فهم الرسم البياني المصور.	١٠ ديسمبر	• ينظم الطلاب البيانات باستخدام المخططات الإحصائية البسيطة، ويفسرها من خلال الإجابة عن أسئلة من نوع (كم عددها؟) بدقة
	• فهم الرسم البياني الشريطي.	٢٠٢٤	• يرسم الطلاب رسماً بيانياً مصوراً لتمثيل البيانات.
	• حل المشكلات باستخدام الرسم البياني الشريطي.		• يرسم الطلاب رسماً بيانياً شريطياً لتمثيل البيانات.
			• يستخدم الطلاب الرسم البياني الشريطي لحل المسائل.
		١٧ ديسمبر	• تطبيق سيناريوهات التدريس وأنشطة المحاكاة للفصل الدراسي باستخدام copilot (موقف ٧)
		٢٠٢٤	• استخدام copilot لإعداد الدروس (مهمة ٣ إعداد تصميم تعليمي عن التمثيل البياني بالصور باستخدام copilot)

يتضح من الجدول أن الأهداف التعليمية قد حُددت وفقاً لأهميتها وتوزيعها، وأن الأنشطة التي سيستخدمها الطلاب مصممة لتمكينهم من فهم ما تعلموه وتطبيقه على المادة الدراسية التي تتوافق مع أهداف مقرر " طرق تعليم الرياضيات للطفل لمعلمة الطفولة ، وبما تُتيح للطالبات قبل الخدمة في مرحلة الطفولة المبكرة فرصة لتلبية احتياجات الفصول الدراسية، حيث انها تمكنهم من الامتلاك مهارات تدريس وتقييم متنوعة، والقدرة على ربط المعارف السابقة بالرياضيات، وطرقاً لإشراك جميع الاطفال بفعالية في تعلم الرياضيات من خلال استخدام النمذجة والمناقشة والممارسة وحل المشكلات والتفكير. كما يمكن أن يتمكنوا من خلال المقرر معالجة قلق الرياضيات الذي يعاني منه معلمات ما قبل الخدمة وبناء معتقدات إنتاجية وفهم مفاهيمي أي تمكنهم من تعليم الرياضيات.

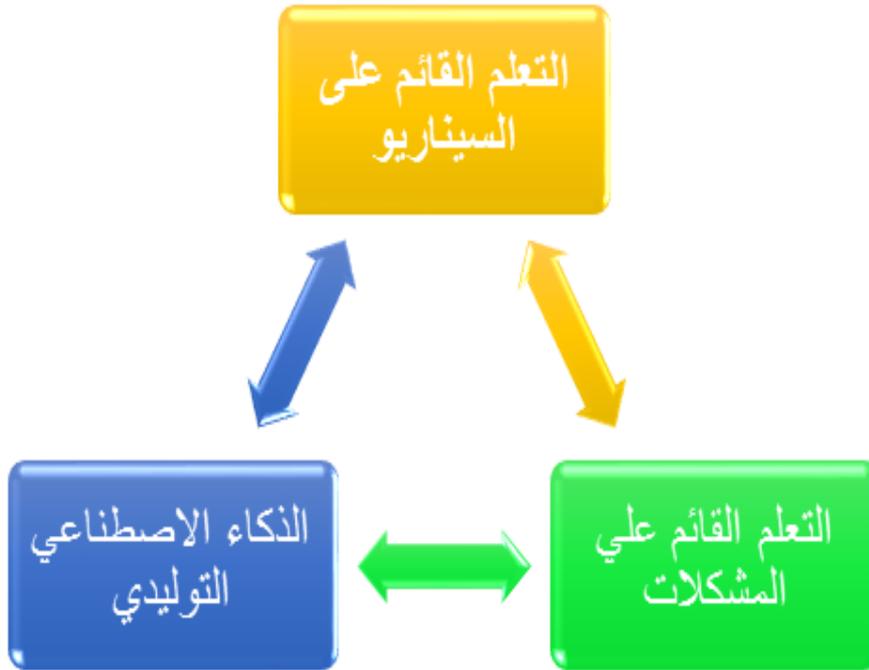
الخطوة الثالثة: التخطيط التعليمي وتتضمن: هدف التخطيط التعليمي كعملية منهجية بعد تحديد الأهداف التعليمية، ثم وضع استراتيجيات وإجراءات لتحقيقها لجعل النظام التعليمي أكثر فعالية وكفاءة في تلبية احتياجات الطالبات أفراد العينة من خلال:

تحديد الاستراتيجية: ومن اجل استراتيجية مقترحة قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي: ولإعداد الاستراتيجية تم تحديد العوامل البيئية الداخلية والخارجية المؤثرة على أداء الطالبات أثناء ممارسة التعلم، مما مكن الباحثان من اتخاذ قرارات مدروسة لأقتراح استراتيجية قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (Chat GpT) ودمجها مع التعلم القائم على حل المشكلات بطريقة تعاونية؛ وكذلك (Microsoft Copilot) ودمجها مع التعلم القائم على السيناريو ومحاكاة الفصل الدراسي يعد تصميم التدريس حول حل مشكلة واقعية كان ضرورة وامراً فعالاً في تقليل القلق لدى المعلمين قبل الخدمة؛ حيث يمكنهم حل المشكلات بمفردهم، عند القيام بها بالتعاون مع الآخرين، وتبني مجتمعاً تعليمياً آمناً يقلل من القلق بشأن الرياضيات ويحسن مواقف المعلمين قبل الخدمة حول الرياضيات ؛ و تعزيز الاستراتيجية بالتعلم القائم على المشكلات لممارسة مهارات التدريس؛ كما انها

الاستراتيجية تعزز التعلم الواقعي (القائم على السيناريو) والتعلم القائم على المشكلات لكي يزود الطلاب بالقدرة على التفكير وتجربة المشكلات الواقعية، ويتيح فرصة لممارسة التعلم الواقعي، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي بيئة تعليمية للممارسة التقنية لإعداد الدروس ومحاكاة أنشطة الفصل الدراسي، كما يعمل على تعميق المعرفة الرياضية للطلاب واستراتيجيات مختلفة لحل المشكلات الرياضية.

شكل ٥

دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي مع التعلم القائم على المشكلات والسيناريو



وتم الاعتماد في تنفيذ الاستراتيجية المقترحة على منصة Microsoft Teams وثلاثة تطبيقات تطبيق Chat GpT، وMicrosoft Copilot، وFliki وتم تصميم الاستراتيجية لتزويد الطالب بدعم تعليمي شخصي وملاحظات في الوقت الفعلي، وتقديم رؤى حول حالة تعلم الطالب:

أ. **منصة Microsoft Teams:** تم استخدام منصة Teams باعتبارها الواجهة الأساسية ومنصة التفاعل، وتحتوي على لوحة معلومات رؤى المعلم Insights حيث تعرض معلومات حول تقدم الطالب؛ مما يساعد على فهم حالات تعلم الطالب وخطط استراتيجيات التدريس والمحتوي وفقاً لاحتياجات الطالب المحددة، كما توفر تحليلاً شاملاً لنتائج تعلم الطالب وعرض درجات الاختبارات والواجبات والمشاركة في أنشطة التعلم، وتقدم تحليلاً متعمقاً لحالات التعلم الفردية للطالب. وبعد أن تم تحديد ما يجب أن تكون الطالبة قادرة أن تتعلمه وتتمكن من القيام به في نهاية دراسة الوحدة، وتحديد أهداف التعلم.

ب. أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي (Chat GpT) والتعلم القائم على المشكلات بشكل تعاوني

Chat GpT: هو وحدة دعم الطلاب.

اطار التعلم القائم على المشكلات بشكل تعاوني المدعومة بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي



- التعرف على المشكلة وتحليلها وتوضيحها.
- التخطيط لحل المشكلات.
- التفكير والبحث في المناقشات الجماعية عن استراتيجيات حل المشكلات.
- إعطاء ChatGPT نفس المشكلة لشرحها وحلها باستراتيجيات مختلفة ومقارنة حلولهم، وفيما يلي دليل لحل المشكلات الرياضية باستخدام دردشة GPT:
- **ابحث عن خدمة دردشة GPT**؛ هناك العديد من المنصات عبر الإنترنت التي تقدم خدمات دردشة GPT.
- **اختر مشكلة رياضية**؛ ابدأ بتحديد مشكلة رياضية تريد حلها. يمكن أن تكون أي نوع من المشكلات الرياضية.
- **قم بصياغة المشكلة على شكل سؤال**؛ لتسهيل فهم المشكلة في دردشة GPT.
- **ادخل السؤال في خدمة GPT للدردشة**؛ بمجرد أن يصبح سؤالك جاهزاً، ادخله في خدمة GPT للدردشة باستخدام واجهة برمجة التطبيقات.
- **احصل على الإجابة**؛ ستقوم دردشة GPT بإنشاء استجابة تتضمن حل المشكلة الرياضية. وقد يقدم أيضاً شرحاً أو حلاً خطوة بخطوة، اعتماداً على مدى تعقيد المشكلة.
- التفسير والحكم والفحص وعرض حل المشكلة الناتج عن المناقشات الجماعية واستخدام ChatGPT المساعد.
- التغذية الراجعة لعملية حل المشكلات: يزود ChatGPT بتعليقات فورية حول استراتيجيات حل المشكلات الخاصة بهم.

- المراجعة بعد انتهاء المحاضرة بعد تعلم المعرفة الجديدة: استخدام ChatGPT مع ورقة العمل التي يقدمها المعلم لمراجعة المعرفة المتعلقة بالمحتوي وذلك لتزويد الطلاب بتعليقات فورية أثناء عملية التعلم.
- تلخيص الافكار الموجودة الناتجة عن حوار الطلاب. والشكل يوضح

شكل ٧

نتائج تلخيص الافكار الموجودة الناتجة عن حوار الطلاب

ChatGPT

٦
٨ = ٢ × ٣
٢ × ٤

إذن، سارة ظلت 6 أجزاء من أصل 8، والكسر الذي يمثل كمية التظليل التي قامت بها هو: $\frac{6}{8}$

نماذج توضيحية لتبرير الإجابة:

نموذج يوسف:

الورقة مقسمة إلى 4 أجزاء متساوية.

3 من هذه الأجزاء مظلمة.

هذا يمثل $\frac{3}{4}$.

نموذج سارة:

نظراً أن يوسف ظل 3 من أصل 4 أجزاء:

$\frac{3}{4}$

لكي نجد الكسر المتكافئ الذي يمثل نفس كمية التظليل باستخدام 8 أجزاء، نحتاج إلى ضرب البسط والمقام بنفس العدد بحيث يصبح المقام 8. نلاحظ أن 4 مضروبة في 2 تعطينا 8. لذا:

نضرب البسط والمقام بـ 2:

ChatGPT مع

ChatGPT

قام يوسف بشي قطعة من الورق إلى أجزاء متساوية وظل 3 أجزاء. سارة قامت بشي قطعها من الورق إلى 8 أجزاء متساوية. وظلت نفس كمية يوسف. ما الكسور المتكافئة المظلمة؟ ارسم نموذجاً لتبرير إجابتك؟

إذا قام يوسف بشي قطعة من الورق إلى أجزاء متساوية وظل 3 أجزاء، ولم نحدد عدد الأجزاء التي قسم الورقة إليها، فنفترض أنه قسمها إلى 4 أجزاء (توضيح فكرة الكسور المتكافئة). فسوف يكون الكسر الذي ظله هو $\frac{3}{4}$.

سارة قامت بشي قطعها من الورق إلى 8 أجزاء متساوية وظلت نفس الكمية التي ظلها يوسف. لنكتب الكسر المتكافئ الذي يعبر عن نفس الكمية من الورق المظلمة بواسطة سارة:

نظراً أن يوسف ظل 3 من أصل 4 أجزاء:

$\frac{3}{4}$

لكي نجد الكسر المتكافئ الذي يمثل نفس كمية التظليل باستخدام 8 أجزاء، نحتاج إلى ضرب البسط والمقام بنفس العدد بحيث يصبح المقام 8. نلاحظ أن 4 مضروبة في 2 تعطينا 8. لذا:

نضرب البسط والمقام بـ 2:

ChatGPT مع

ج. إنشاء مقاطع فيديو قصيرة تمهيدية: وفقاً للإطار المحدد في تصميم المحتوى والأنشطة قام الباحثان باستخدام تطبيق الذكاء الاصطناعي التوليدي Fliki لإنشاء وتحويل الأفكار إلى مقاطع فيديو بالاعتماد على مولد الفيديو AI الخاص بموقع Fliki في وحدات (تدريس الكسور – القياس والتقدير العقلي -تحليل البيانات والاحصاء) حيث تم تصميم الفيديوهات وتحرير نص الفيديو وإضافة التعليقات الصوتية وكذلك الاعتماد على مقاطع فيديو ديناميكية وذلك من خلال الخطوات التالية:

- الدخول على الرابط التالي <https://fliki.ai>
- تسجيل الدخول إلى الموقع.
- إنشاء ملف جديد واختيار اسم الملف ثم الضغط على submit.
- الضغط على magic create ومنها idea ثم كتابة اسم الفيديو المراد إنشائه وسيظهر الفيديو.
- عند إجراء أي تعديلات على التعليق الصوتي أو إضافة نص أو صورة كخلفية بالضغط على الشريحة من الجانب الأيسر ويمكنك أيضاً إضافة الصورة الرمزية Avatar.

إطار لبعض الفيديوهات مدعومة بالذكاء الاصطناعي في محتوى وحدات الرياضيات



الخطوة الرابعة: تصميم ونتاج المواد التعليمية وفقاً للاستراتيجية المقترحة: تم إيلاء اهتمام أكبر لتصميم المواد التعليمية، فهو أساس بناء الاستراتيجية المقترحة وقد تضمنت:

(١) أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي والتعلم القائم على السيناريو باستخدام **Microsoft**

copilot: كان متطلب مقرر طرق تعليم الرياضيات للطفل هو أن تخطط كل معلمة ما قبل الخدمة درساً صغيراً لزملائها الذين يمثلون طلاب مرحلة الطفولة المبكرة. تم التأكيد على استخدام طريقة حل المشكلات، حيث اخترن معلمات ما قبل الخدمة مشاكل خاصة لتطوير الدروس، وذلك بضبط خطط ومواد التدريس داخل منصة Microsoft Teams لتوفير الممارسة التقنية لإعداد (محاكاة أنشطة الفصل الدراسي- التفاعل بين الطالب والمعلم الذكي Microsoft copilot) مما يمكن من تقديم دعم تعليمي فوري وشخصي، ساعد الطلاب على حل المشكلات التي يواجهونها أثناء التعلم وتوجيههم إلى فهم أعمق للمحتوى- أو زيادة مصادر التعلم ذات الصلة بناءً على تقدم الطلاب، مثل (دروس الفيديو -أو المقالات- أو التدريبات عبر الإنترنت) لتعزيز نتائج التعلم بشكل أكبر، وبمجرد أن يختار كل فريق من معلمات ما قبل الخدمة مهمته الرياضية، تتضمن الخطوات ما يلي:

- إعطاء واجباً منزلياً في مراحل التخطيط المبكرة، قبل تدريس الدرس المصغر بوقت طويل. وكانت المهمة لكل فريق هي إكمال المهمة الرياضية للدرس المصغر الذي اختاره دون أي مساعدة وحلها بشكل فردي، وبدء عملية تخطيط الدرس من خلال كتابة سؤال التركيز والأهداف السلوكية لدرسهم بمفردهم. والإجابة على المهام الثلاثة التي ركزت على التصميم التعليمي.

- يُطلب منهم بعد ذلك التعامل مع copilot عن طريق القيام بما يلي:
 - اطلب من copilot القيام بحل مهمة الدرس المصغر الخاصّة بك. كيف تقارن الحلول الخاصّة بك؟

- اطلب من copilot صياغة هدف وغايات لدرس رياضيات في مرحلة الطفولة المبكرة بناءً على مهمة الدرس المصغر الخاصّة بك. انسخ وألصق الناتج. لا تتردد في تعديل المطالبات الخاصّة بك كما ترى، ولكن تأكد من إرفاق الإخراج بأكمله.

- أعد كتابة هدفك وغاياتك لدرسك المصغر بعد استخدام copilot كمساعد. إذا لم تقم بإجراء أي تغييرات على هدفك أو أهدافك، فاشرح السبب.
- رد الفعل: كيف أثر استخدام copilot على هدفك وأهدافك؟ هل وجدت أن استشارة copilot تشبه أو تختلف عن العمل مع زميل أو أستاذ؟ اشرح.
- اطلب المساعدة من copilot للإجابة على المهام الثلاثة التي ركزت على التصميم التعليمي وإعداد الدروس.
- إجراء عروض تعليمية قصيرة في بيئات الفصول الدراسية الصغيرة باستخدام تطبيق Fliki. وفيما يلي نماذج من عروض تعليمية قصيرة باستخدام Fliki

شكل ٩

بعض نماذج من عروض تعليمية قصيرة باستخدام Fliki



- مناقشة المواقف التعليمية الواقعية (الأنشطة القائمة على السيناريو) في مجموعات صغيرة وتمثل خطوات تنفيذ الأنشطة القائمة على السيناريو علي:
 - أ. قام المشاركون بقراءة السيناريو التعليمي بعناية.
 - ب. ناقشوا السيناريو في أزواج أو مجموعات صغيرة .
 - ج. كتبوا بشكل فردي إجابات مفتوحة حول كيفية تعليم الأطفال في مثل هذا السيناريو .
 - د. قامت أحد الأعضاء من كل مجموعة صغيرة بتنفيذ الدرس أمام أقرانها من معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة الآخرين .
 - هـ. في نهاية الجلسة، كتبت كل معلمة قبل الخدمة تأملًا حول العملية وكيف ستقوم بتدريس الدرس لأطفال حقيقيين.
 - و. أطلب من copilot حل هذه المواقف التعليمية الواقعية التي تركز على تدريس محتوى الرياضيات للأطفال.
 - ز. تمت قراءة ردودهم وأفكارهم ثم تم تقديم تعليقاتهم للأسبوع التالي.
 - ح. في الاجتماع التالي، تم إجراء مناقشة مفتوحة مع معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة ركزت على فهم الاختيار التربوي لمعلمي ما قبل الخدمة، والعقبات والمخاوف التي قد يواجهونها في موقف مماثل، وأفضل الممارسات في تدريس مفاهيم رياضية محددة.

(٢) **تصميم المحتوى والأنشطة التعاونية:** تم تصميم المحتوى والنشاط التعاوني بأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي، ومنها: المحادثات، وردود الفعل، والأسئلة، والمهام، وكذلك الخطط، والأدوار وقد تم ذلك ب: إعداد محتوى إلكتروني مدعم بالرسومات المرئية للبيانات التفاعلية؛ وإعداد المحتوى المحدد في الإستراتيجية في محتوى إلكتروني مقدم بالاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ و تعزيز التعلم من خلال عرض مقاطع فيديو قصيرة مرتبطة تشعبياً عبر الإنترنت بتطبيقات الذكاء الاصطناعي المعدة مسبقاً للمحتوى التعليمي، وإنشاء مواد دراسية باستخدام

الموارد الرقمية وتقنيات الوسائط المتعددة التفاعلية وبيئات التعلم الافتراضية. وقد تضمن تصميم المحتوى والأنشطة التعاونية مايلي:

أ. تصميم الدروس: وقد تضمن تصميم المحتوى والأنشطة التعاونية عند تصميم أنشطة الدروس، حيث تم دمج الأساليب وفقاً لمقرر طرق تعليم الرياضيات للطفل لمعلمة الطفولة كوسيلة لتقليل قلق معلمات ما قبل الخدمة وتحسين مهاراتهم خلال استخدام الأدوات، وتطوير الفهم الرياضي ومساعدة الطالبات في القضاء على فكرة وجود طريقة واحدة لحل المشكلة من خلال:

شكل ١٠

تنفيذ الاستراتيجية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي



ومما ساهم في فهمنا للأنشطة وفقاً للاستراتيجية بطرق مختلفة، وتقدير التنوع الكبير للطالبات والمشاركة والتنوع في الطرق التي يشاركون هو تحديد الوقت المستغرق لكل عنصر ومجموعة الأنشطة المختلفة المستخدمة في الاستراتيجية، والطرق المختلفة التي يتم بها تنفيذ هذه الأنشطة في سياقات مختلفة والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول ٢

الوقت المستغرق في تنفيذ عناصر الدرس

عناصر الدرس	الوقت المستغرق في التنفيذ
إطلاق – كن فضولياً	٥-٧ دقائق
الاستكشاف والتطوير – تعلم	٢٠ دقيقة
الممارسة والتأمل – تمارين بمفردتي (ممارسة – تأمل)	١٠ دقائق
تقييم – تذكرة الخروج	١٠ دقائق
التمييز (تعزيز الفهم – بناء الكفاءة -توسيع الفكر)	١٠ دقائق

ب. تصميم الأنشطة ببيئة تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي: في الفصل الدراسي القائم علي موقع Desmos Activity Builder يتم تصميم الأنشطة والدروس التفاعلية المجانية للأطفال من

الروضة حتى الصف الثاني عشر في الرياضيات، Amplify Desmos Math، لدعم الطالبات في دراسة الرياضيات حيث يوفر أنشطة رياضية رقمية تفاعلية وأساليب تلاعبية إفتراضية تفاعلية، وفيها سمح للطالبات باستخدام أدوات معالجة إفتراضية دون مغادرة النشاط ليساعد في التغلب علي صعوبة التنقل بين مواقع الويب المتعددة بسرعة في الفصل الدراسي على أن يكون التصميم داخل نافذة واحدة وعدم تعديده النوافذ. وفيما يلي خطوات الإعداد للأنشطة وتنفيذها مع الطالبات:

شكل ١١

خطوات إعداد الأنشطة وتنفيذها مع الطالبات على منصة Desmos



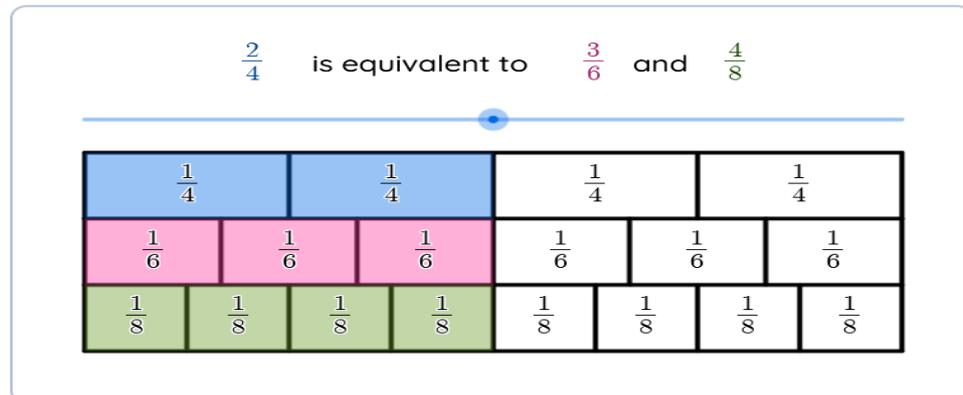
وبعد أن تم تحديد دور كل من المعلم والمتعلم داخل بيئة تصميم الأنشطة ليكون أمام الطالبات أفراد العينة استكشاف مجموعات من دروس الرياضيات المجانية والأنشطة والتمارين لمرحلة رياض الأطفال، بالإضافة إلى المجموعات التي تتوافق مع المفاهيم والمهارات الأساسية المطلوبه منهم فقد تم تصميمها والشكل التالي يعبر عن لقطات تم تصميمها:

شكل ١٢

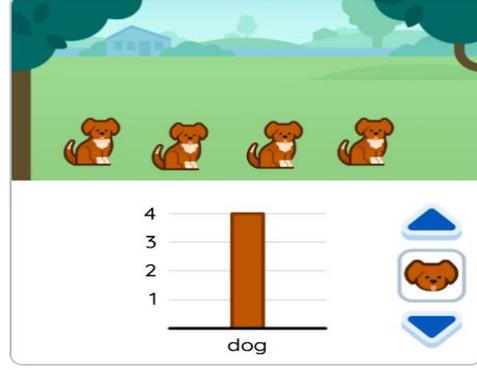
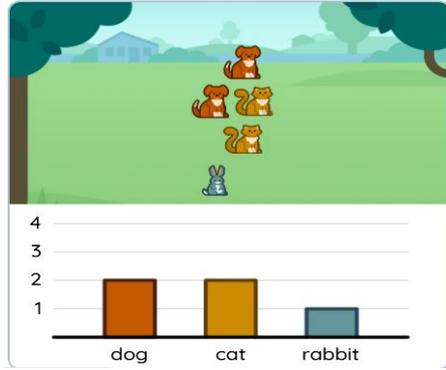
مجموعه من الأنشطة تم تنفيذها مع الطالبات على منصة Desmos

مثال: استخدام شرائط الكسر لتحديد الكسور المتكافئة

اسحب النقطة لتحديد الكسور المتكافئة



مثال: استخدام Desmos Activity. الهدف: تمثيل ومقارنة البيانات على الرسوم البيانية الشريطية



الخطوة الخامسة: تعزيز مشاركة الطالبات: تتيح الاستراتيجية تعزيز إمكانات التعلم لتعزيز مشاركة الطالبات في الرياضيات حيث مشاركة الطالبات واحدة من مكونات الهوية الرياضية، وذلك من خلال تعزيز تصميم بيئات تساعد في تعلم نشط وتعاوني ومتمحور حول الطالب من خلال:

أ. **عنصر التدريس** تضمن التفاعل المباشر مع المعلم، وأنشطة التعلم التعاوني وحل المشكلات

باستخدام ChatGPT، ومحاضرات الفيديو عبر Microsoft Teams، والمنديات، والمناقشات، والتمارين المشتركة، والتغذية الراجعة، ويتم استخدام الموارد الرقمية وقد تم ذلك من خلال تصميم مهام باستخدام copilot المساعد في إعداد الدروس: لدعم معلمات ما قبل الخدمة؛ حيث تم استخدام copilot كأداة داعمة خلال مرحلة الإعداد لتخطيط الدروس. حيث صمما الباحثان ثلاث مهمات كمحتوي تعليمي وركزت المهمات الثلاثة على التصميم التعليمي مع محاكاة أنشطة الفصل الدراسي كتمارين تكميلية في تحقيق الاستراتيجية المقترحة؛ وكانت:

- **المهمة الأولى؛** هي تحسين تصميم تعليمي معين باستخدام copilot. وقدم الباحثان تصميمًا تعليميًا محددًا كمرجع. في وحدات (تدريس الكسور – القياس والتقدير العقلي - تحليل البيانات والاحصاء) وتحتاج الطالبات إلى تكملة وتعزيز وتحسين أوجه القصور في هذا التصميم التعليمي بمساعدة copilot.

- **المهمة الثانية؛** هي إنشاء تصميم تعليمي وتحسينه لموضوع محدد باستخدام copilot قداما الباحثان الموضوع فقط دون تصميم تعليمي كمرجع. في المحتوى المحدد لتدريس الرياضيات لطفل رياض الاطفال كان من المتوقع من الطالبات أن يستخدموا copilot بشكل مستقل لإنشاء تصميم تعليمي كامل، وتحديد عيوبه، وتحسينه بمساعدة copilot.

- **المهمة الثالثة؛** هي محاكاة تمارين في تدريس الرياضيات في الفصل الدراسي للقسم التفاعلي لتصميم تعليمي معين باستخدام copilot وقدم الباحثان تصميمًا تعليميًا لموضوع محدد، يتضمن أقسامًا تفاعلية بين المعلمين والطلاب كمرجع لمحاكاة تمارين الفصل الدراسي، حيث يقوم copilot بدور الطالب ويلعبون دور المعلم.

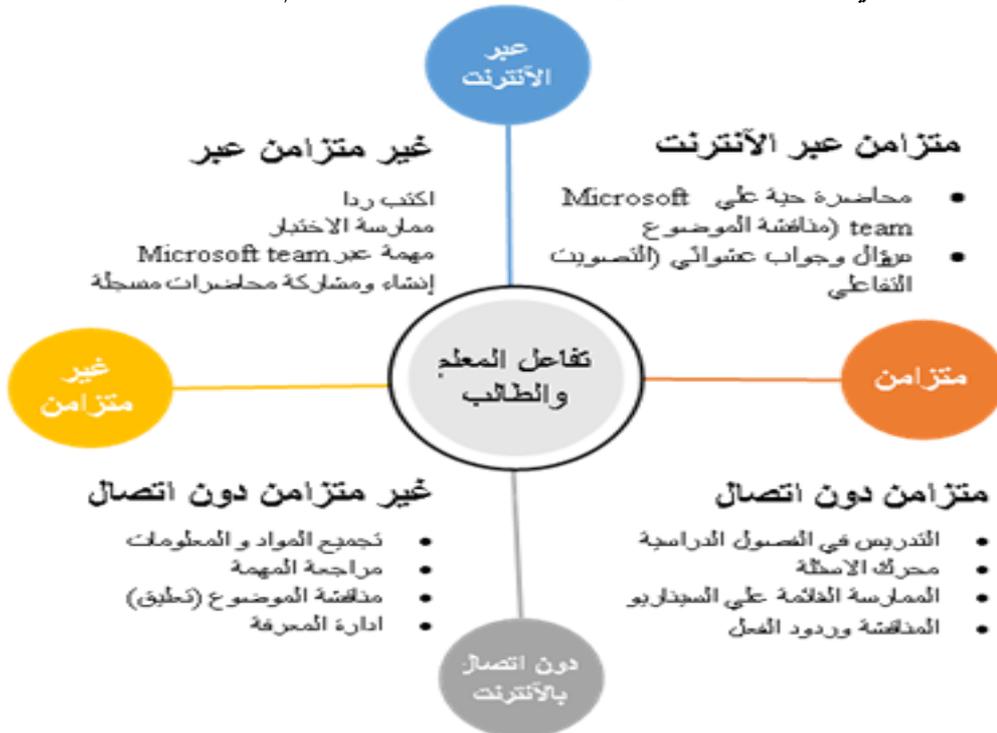
- **المهمة الرابعة؛** هي إنشاء تصميم وتحسينه باستخدام copilot واختيار الأقسام المناسبة لمحاكاة تمارين الفصل الدراسي في وحدات (تدريس الكسور – القياس والتقدير العقلي -تحليل البيانات والاحصاء)، وقدم الباحثان الموضوع فقط دون أي محتوى مرجعي. وهذا يعني أن الطالبات بحاجة إلى الجمع بين المهمتين ٢ و٣، باستخدام copilot لإنشاء تصميم تعليمي كامل وتحسينه، واختيار أقسام المحتوى المناسبة بشكل مستقل لمحاكاة تمارين الفصل الدراسي. وبالتالي أصبح عدد المهام ثلاثة مهام. وفيما يلي مثال علي استخدام copilot كمساعد لمعلمات قبل الخدمة في مرحلة الطفولة المبكرة في إعداد خطة درس تمثيل الكسور على خط الاعداد



ب. إتاحة التعلم الذاتي؛ حيث يتكون من أنشطة تم تطويرها بشكل مستقل من قبل الطالبات تحت إشراف القائم بالتدريس، وعرض المحتوى وتحديد طرق التفاعل: وتعزيز التفاعل بين الطالبات والقائم بالتدريس؛ وقد قاما الباحثان بالاعتماد على تطبيق تواصل فعّال يُعزز التعاون والتعلم، ويتضمن التطبيق مميزات التعاون عبر الفيديو، والردشة، والواجبات، والمواد الدراسية، والملاحظات من أجل استكمال عناصر الاستراتيجية المقترحة وعرض المحتوى المولد بيئة الذكاء الاصطناعي والشكل يحدد أليات التنفيذ

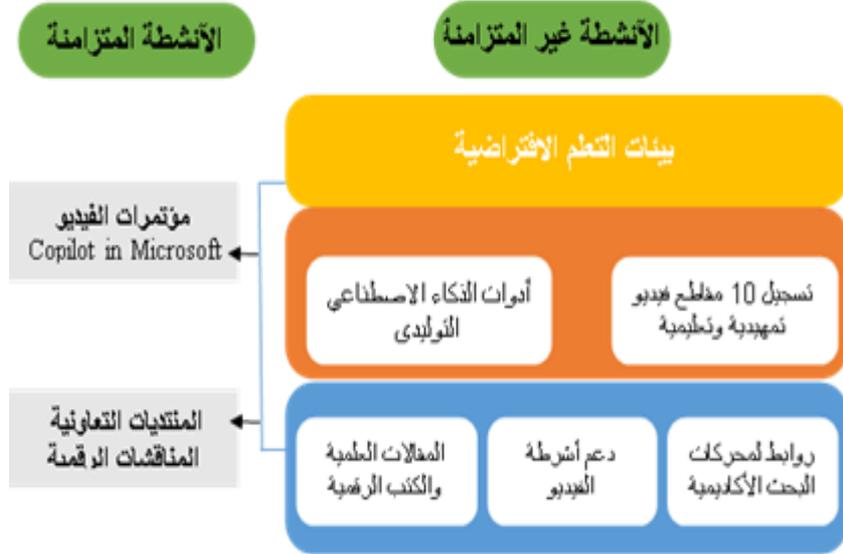
شكل ١٣

نظام عرض المحتوى في الاستراتيجية و طرق التفاعل بين الطالب والمعلم



ج. الاستفادة من استراتيجيات التعلم والأدوات المدعومة بالذكاء الاصطناعي لتعزيز الاستقلالية التدريجية للطالبات. وجاء ذلك بدعم الطالبات بالأنشطة المتزامنة (عبر الإنترنت) وغير المتزامنة (بدون اتصال بالإنترنت) المقترحة وكيفية تحويل الفصل الى بيئة تعليمية ممتعة ومحفزة. يوضح الشكل التالي:

تصميم الأنشطة المتزامنة وغير المتزامنة لدعم الاستراتيجية المقترحة



د. ممارسات التطبيق والتجريب يتكون من أنشطة عملية أو معملية مكتملة للمادة الدراسية. يتم من خلال أنشطة قائمة على السيناريو واستخدام copilot للتدريس المساعد. وتصميم الأنشطة القائمة على السيناريو: وفيها تم الاعتماد على السيناريوهات المحددة في شكل تمارين ومواقف تعليمية واقعية تشبه ما قد تواجهه الطالبات المعلمات في مواقف حقيقية، وفيها تم تطوير السيناريوهات من خلال سبع مراحل:

١. تحديد العناصر والخصائص المستهدفة للسيناريو المقترح؛ ولغرض هذا البحث ودعم الاستراتيجية المقترحة، تمحورت سمات السيناريوهات حول الاستراتيجيات الفعالة لتدريس الرياضيات المبكرة، وإعداد البيئة الرقمية والمادية لتحسين تدريس الرياضيات في مرحلة الطفولة المبكرة.

٢. تحديد محتوى السيناريو؛ اشتمل محتوى التدريس على المعرفة والمهارات النموذجية في تدريس الرياضيات المبكرة ومنها: الأعداد والعمليات، والهندسة والشعور المكاني، والقياس، والأنماط، والتفكير الجبري، وعرض البيانات وتحليلها. ويتطلب كل حدث أو موقف تعليمي من الطالبات المعلمات استخدام معرفتهن التربوية ومعرفتهن بالمحتوى لإظهار كيف يمكنهم تدريس الرياضيات في موقف مماثل في بيئة الصف.

٣. تحديد نوع العنصر وشكل الاستجابة؛ وتضمن كل سيناريو أحداثاً ومهاماً رياضية تطلبت من المشاركين كتابة إجابة حول كيفية التعامل مع مثل هذا الحدث لتحسين تعلم طلابهم. وبما أن السيناريوهات تم استخدامها بشكل أساسي للتدريب، فقد طُلب من المتدربين تقديم إجابات مفتوحة حول كيفية تدريس الرياضيات في هذا الموقف، وتضمنت إجاباتهم أنواع الاستراتيجيات التي سيستخدمونها؛ وكيفية تكييف بيئة التعلم ودمج التلاعبات الرياضية؛ ما هي الأسئلة التي سيطرحونها على الأطفال؟ كيفية التخطيط لأنشطة التعلم؛ وكيف يمكنهم تقييم تعلم الأطفال؛ وأخيراً، تأمل في تجربتهم عندما يعرضون السيناريو أمام المشاركين الآخرين. كما أتيحت لهم فرصاً للحصول على تعليقات من لجنة التقييم فيما يتعلق بالتخطيط التعليمي.

٤. تصميم محتوى السيناريو استناداً إلى منهج الطفولة المبكرة الصادر عن وزارة التربية والتعليم وفقاً لنظام التعليم ٢٠٠٠ المطور.

٥. تحديد أسلوب التسجيل؛ وهنا قد تم تحديدها بناءً على مجموعه من المحكمين المتخصصين من لجنة الخبراء نظراً لأن السيناريوهات كانت مفتوحة وتم استخدامها بشكل أساسي كمرحلة

- تدخل، فقد استفاد من خبرتهم لتقييم استجابات الطالبات المعلمات وتقديم تعليقات إعلامية لمساعدتهم على تحسين معرفتهم التربوية وممارساتهم التعليمية.
٦. تجربة السيناريوهات؛ حيث تم أخذ عينات منها بعد الانتهاء من مواقف التدريس المصممة من الأحداث والمواقف، لتجربة السيناريوهات مع بعض معلمات ما قبل الخدمة للتأكد من أن المواقف كانت واضحة ويمكن تنفيذها مع المشاركين.
٧. مراجعة سيناريوهات التدريس؛ بناءً على التعليقات والمناقشة مع الطالبات المعلمات، تتألف المجموعة النهائية من السيناريوهات من مجموع تسعة من المواقف التعليمية الواقعية والتي تركز على تدريس محتوى الرياضيات للأطفال. مع الأخذ في الاعتبار عند تصميم الأنشطة القائمة على السيناريو لدعم الاستراتيجية المقترحة الأخذ بعناصر تصميم الأنشطة المتزامنة وغير المتزامنة، التالية:

- استخدم دروس فيديو جذابة تقدم تأثيراً رائعاً وتجذب انتباه الطالبات وتحافظ عليه.
- الاستفادة من استراتيجيات التعلم المتنوعة المصممة خصيصاً للجمهور من أطفال رياض الأطفال المحدد.
- اختيار الاستراتيجيات التي تتوافق مع الموضوع، وضبط مستوى التعقيد مع تقدم الطالبات في معرفتهم.
- تطبيق الاستراتيجيات التحفيزية، لتحقيق الدافعية والتعلم المرتبطة بالأداء الأكاديمي.
- التأكيد من اتقان الطالبات أفراد العينة من المعلمات قبل الخدمة للاستراتيجيات التعليمية وأدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي. والشكل التالي يوضح خطوات تنفيذ الأنشطة القائمة على السيناريو

شكل ١٥

خطوات تنفيذ الأنشطة القائمة على السيناريو في ضوء الاستراتيجية المقترحة



وفي خطوات تنفيذ الأنشطة القائمة على السيناريو في ضوء الاستراتيجية المقترحة تم تحضير عدة طرق مختلفة لشرح الوحدة (أمثلة واقعية، تشبيهات، صور، إلخ) لجذب انتباه المزيد من الطالبات وتشجيع أساليب التعلم المختلفة أثناء التخطيط للأمثلة والأنشطة، تم وضع الوقت الذي خصص لكل منها، وخصص وقتاً للشرح أو المناقشة الموسعة، والاستعداد أيضاً للانتقال سريعاً إلى تطبيقات أو مسائل مختلفة والشكل التالي يوضح ذلك.

تخطيط الأنشطة التعليمية المحددة والاستعداد أيضًا للانتقال



الخطوة السادسة: التعديلات التكوينية

التعديلات التكوينية في التدريس تشير إلى التغييرات التي أجراها الباحثان على بعض الأساليب المستخدمة في الاستراتيجية المقترحة بناءً على تقييم مستمر لأداء الطالبات بهدف تحسين عملية التعلم، وذلك بهدف توجيه عملية التدريس وتكييفها لتلبية احتياجات الطالبات المختلفة، بدلاً من مجرد تقييم ما إذا كانت الطالبات قد تعلموا أم لا؛ حيث يتطلب تعليم الرياضيات باستمرار استراتيجيات تعليمية جديدة تُعزز فهم المفاهيم الرياضية وتطبيقها عملياً، ومزيد من الملاءمة، ومُدعمة بأساليب تدريس الرياضيات، مما يُمكن الطالبات من نمذجة الواقع بإبداع في حياتهم المهنية وقد تضمن ذلك:

- **تحسين التعلم؛** ساعدت التعديلات التكوينية في تحديد نقاط القوة والضعف لدى الطالبات والعمل على تعزيزها من خلال دعمهم بأنشطة اضافية لتلبية احتياجاتهم بشكل أفضل .
- **تكييف التدريس؛** وذلك بالسماح بتقديم الدعم الإضافي أو فرص الإثراء للطالبات عندما كانوا يحتاجون إليها، أو تعديل المهام أو النشاط للطالبة المتعثرة لتلبية أساليب التعلم المختلفة.
- **تعديل أساليب التدريس؛** وقد دعما الباحثان الاستراتيجية بأدوات مثل المناقشات الجماعية، والأنشطة العملية وذلك باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتلبية احتياجات الطالبات المختلفة.
- **تحسين الأداء؛** تم مناقشة الخطوات المقدمة والمحتوى التعليمي الخاص بتدريس الرياضيات المعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي من مجموعه من الخبراء المحكمين لتنفيذ الخطوات لتقديم التغذية الراجعة حول الأداء المتوقع وفقاً للخطوات المطروحة وتصحيح أي تصور خاطئ.

الخطوة السادسة: عملية التقييم

١. **تقديم إرشادات؛** حول استخدام الموارد الداعمة وفقاً للإستراتيجية، ومراقبة عملية التعلم، وتقييم تقدم الطالبات من خلال تتبع وصولهم إلى الموارد الموصي بها وإكمال أنشطة التعلم وتعديل اقتراحات التعلم اللاحقة بناءً على الأداء.
٢. **تقديم التغذية الراجعة؛** تقديم أوراق تعليمية إلكترونية للطالبات تتضمن أسئلة يجيب عليها طالبات كل مجموعة معاً أثناء وبعد تلقي المحتوى التعليمي. ومناقشة البرنامج المقدم والمحتوى التعليمي وفقاً للإستراتيجية والمعتمد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي بين القائم بالتدريس والطالبات لتقديم التغذية الراجعة المستمرة للطالبات وتصحيح أي تصور خاطئ لديهم؛ مما يسمح بالتحسين المستمر وتحسين وظائف النظام، وبعد التقييم وإعلان النتيجة للطالبة، تُقدّم لهم التغذية الراجعة المناسبة، ويتم عرض مجموعة من المعلومات الإثرائية والملخصات والمقالات

التي تثري معرفتهم وترضى فضولهم وتميزهم العلمي، أما في حالة إخفاق الطالبة في الاختبار، يتم إعادة توجيهها إلى المحتوى المعزز مرة أخرى، وإعادة التعلم.

٣. إجراء الاختبارات ورصد النتائج؛ بعد الانتهاء من جميع مواضيع المحتوى، تتقدم الطالبة لاختبارات معرفية ومهارية نهائية تتوافق مع طبيعة المحتوى الذي قدمه النظام لهم، ويتم متابعة نتائج الطالبات أفراد العينة.

ثانياً: إعداد أدوات البحث

١- مقياس الهوية الرياضية لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة:

- تحديد الهدف من المقياس: هدف المقياس إلى قياس الهوية الرياضية لدى طالبات الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) شعبة الطفولة بكلية التربية جامعة طنطا.
- طبيعة المقياس وتصميمه: اعتمد الباحثان في بناء المقياس على عدد من الدراسات السابقة منها Axelsson (2009) ; Cribbs Hazari, Sonnert & Sadler (2015) ، والمقاييس التي أعدت لذلك مثل التي وردت في Cribbs, & Utley (2023) ; Willis et al. (2023) وتكون المقياس في صورته الأولية من (٥٣) عبارة موزعة على أربعة أبعاد هي (الاهتمام بالمحتوى - الكفاءة الذاتية كمعلم للرياضيات (الكفاءة / الأداء) - الانتماء إلى مجتمع الرياضيات (الاعتراف) - الحماس ليكون معلماً للرياضيات).

جدول ٣

وصف مقياس الهوية الرياضية لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة.

م	أبعاد مقياس الهوية الرياضية	عدد المفردات
١	الاهتمام بالمحتوي	٤
٢	الكفاءة الذاتية كمعلم للرياضيات / الكفاءة / الأداء	٢٤
٣	الانتماء إلى مجتمع الرياضيات (الاعتراف)	١٧
٤	الحماس ليكون معلماً للرياضيات	٥
	إجمالي عدد المفردات	٥٠

• طريقة تصحيح المقياس: تم تصحيح المقياس وفق تدرج ليكرت الخماسي، وكانت بدائل الإجابة هي: موافق بشدة، موافق، موافق لحد ما، غير موافق، غير موافق بشدة، وقد أعطيت الدرجات لكل بديل (٥، ٤، ٣، ٢، ١)، وبذلك تكون الدرجة الدنيا للمقياس (٥٠) درجة، والدرجة العليا (٢٥٠) درجة.

• صدق المقياس: للتأكد من صدق المقياس، تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات وعلم النفس والصحة النفسية ورياض الأطفال عددهم (٦)، بهدف التأكد من صلاحيته وصدقه لقياس الهوية الرياضية لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة، وإبداء ملاحظاتهم حول مدى وضوح صياغة مفردات المقياس، وتراوحت نسبة الاتفاق على عبارات المقياس ما بين (٨٣,٣٣٪ - ١٠٠٪) وهي نسبة اتفاق مرتفعة. وبعد إجراء التحليل وأخذ آراء المحكمين والخبراء، تم حذف ثلاث عبارات، ليصبح المقياس مكوناً من (٥٠) عبارة.

• التجربة الاستطلاعية للمقياس: تم تطبيق المقياس على (٢٥) طالبة من طالبات الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) شعبة الطفولة بكلية التربية جامعة طنطا نظام الساعات المعتمدة، وذلك بهدف:
- التحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس: تم استخدام معامل الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس وبين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد المقياس. وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي:

جدول ٤

معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية لمقياس الهوية الرياضية (ن=٢٥)

مستوى الدلالة	معامل الارتباط	أبعاد مقياس الهوية الرياضية
٠,٠١	٠,٧١٤	الاهتمام بالمحتوي
٠,٠١	٠,٧٢٣	الكفاءة الذاتية كمعلم للرياضيات (الكفاءة / الاداء)
٠,٠١	٠,٥٤٣	الانتماء إلى مجتمع الرياضيات (الاعتراف)
٠,٠١	٠,٦٢٣	الحماس ليكون معلما للرياضيات

من الجدول يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية لمقياس الهوية الرياضية داله عند مستوى دلالة (٠,٠١) ولقياس معاملات الارتباط بين البنود والدرجة الكلية للبعد، والتي تتم عادةً للتحقق من ارتباطات البند بالدرجة الكلية، وتحديد قوة واتجاه العلاقة بين درجة بند واحد والدرجة الكلية للبعد الذي ينتمي إليه، وتُعد هذه الارتباطات أساسية لتقييم الاتساق الداخلي وصلاحيته المقياس لقياس السمات التي وضع من أجلها والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول ٥

معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية (ن=٢٥)

العبارة	معامل الارتباط								
١	**٠,٥٣١	١١	**٠,٧٢٢	٢١	**٠,٧٨٦	٣١	**٠,٧٩١	٤١	**٠,٥٤٢
٢	**٠,٦٢٤	١٢	**٠,٧٢٢	٢٢	**٠,٧٢١	٣٢	**٠,٩٦٧	٤٢	**٠,٩٦٧
٣	**٠,٦٨٧	١٣	**٠,٩٠٣	٢٣	**٠,٦٨٧	٣٣	**٠,٨٩٠	٤٣	**٠,٦٦٢
٤	**٠,٧٩٩	١٤	**٠,٧٢٢	٢٤	**٠,٥٤٥	٣٤	**٠,٧٩٦	٤٤	**٠,٧٧٣
٥	**٠,٧٥٥	١٥	**٠,٦٧١	٢٥	**٠,٦٠٣	٣٥	**٠,٦٤٣	٤٥	**٠,٨٦٥
٦	**٠,٨٥٧	١٦	**٠,٨٠٣	٢٦	**٠,٦١٩	٣٦	**٠,٩٦٧	٤٦	**٠,٩٦٨
٧	**٠,٧٤٨	١٧	**٠,٧٣٦	٢٧	**٠,٧٥٩	٣٧	**٠,٩٢٧	٤٧	**٠,٩٠٧
٨	**٠,٧٢٥	١٨	**٠,٨٩٧	٢٨	**٠,٨٣٨	٣٨	**٠,٨٨٨	٤٨	**٠,٩٨٢
٩	**٠,٧٢٢	١٩	**٠,٧٢١	٢٩	**٠,٩٥٤	٣٩	**٠,٦٤٣	٤٩	**٠,٨٩٠
١٠	**٠,٥٠٧	٢٠	**٠,٩٢٣	٣٠	**٠,٩٦٧	٤٠	**٠,٨٢٨	٥٠	**٠,٩٨٢

(** معامل الارتباط دال عند مستوى دلالة ٠,٠١)

يتضح من الجدولين السابقين أن بنود مقياس الهوية الرياضية تتمتع بمعاملات ارتباط قوية ودالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، وهذا يدل على أن المقياس بمفرداته يتمتع باتساق داخلي عالٍ.

- حساب ثبات المقياس: تم حساب قيمة معامل ألفا كرونباخ لمقياس الهوية الرياضية ككل وبلغت (٠,٧٨٥) وهي مرتفعة لمعامل الثبات. والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول ٦

معامل ألفا كرونباخ لكل بعد والدرجة الكلية لمقياس الهوية الرياضية

معامل ألفا كرونباخ	أبعاد مقياس الهوية الرياضية
٠,٧٩٢	الاهتمام بالمحتوي
٠,٧٧٩	الكفاءة الذاتية كمعلم للرياضيات (الكفاءة / الاداء)
٠,٧٦٢	الانتماء إلى مجتمع الرياضيات (الاعتراف)
٠,٨١٦	الحماس ليكون معلما للرياضيات

من الجدول يتضح أن قيم معامل ألفا كرونباخ لكل بعد والدرجة الكلية لمقياس الهوية الرياضية يتراوح بين (٠,٧٦٢، ٠,٧٨٥) وجميعها قيم مرتفعة من الثبات.

٢- تمكين معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة من تعليم الرياضيات وقياس من خلال (التمكن التدريسي-المعتقدات الرياضية-القلق الرياضي-المعرفة الرياضية)
أ. استبيان التمكن التدريسي للتمكن من تعليم الرياضيات لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة:

• تحديد الهدف من الاستبيان: هدف الاستبيان إلى مدى قيام معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة بتنفيذ تعليم الرياضيات في ممارساتهم التعليمية.

• وصف الاستبيان: لإعداد الاستبيان تم الرجوع إلى (Wilkins (2008) ; Hughes (2016) وقد تم الإعداد للاستبيان حيث يحتوي على (٢٠) عبارة بمقياس استجابة مكون من خمس بدائل للإجابة وهي موافق بشدة، موافق، موافق لحد ما، غير موافق، غير موافق بشدة، وللحماية من انحياز الاستجابة، تمت صياغة خمسة من الفقرات بشكل سلبي ويتم ترميزه بشكل عكسي وقد أعطيت الدرجات لكل بديل (٥، ٤، ٣، ٢، ١) على الترتيب في الفقرات الموجبة، (١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٤، ٥) في حالة العبارات السالبة. وفي ضوء ذلك فإن أعلى درجة تحصل عليها الطلبة هي (١٠٠) درجة وأقل درجة هي (٢٠) درجة

• صدق الاستبيان: تم التحقق من الصدق الظاهري للاستبيان من خلال عرضه على مجموعة من المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات للاستفادة من آراءهم وتوجيهاتهم وتم الأخذ بآراء الخبراء حول مدى ملائمة الاستبيان وإعادة صياغة بعض الفقرات وصولاً للصيغة النهائية وكانت نسبة اتفاق الخبراء وعددهم (٤) على فقرات الاستبيان تتراوح بين (٧٥٪ - ١٠٠٪).

• التجربة الاستطلاعية للاستبيان: تم تطبيق الاستبيان على (٢٥) طالبة من طالبات الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) شعبة الطفولة بكلية التربية جامعة طنطا نظام الساعات المعتمدة، وذلك بهدف:
- التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبيان: تم استخدام معامل الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين البنود والدرجة الكلية للاستبيان، والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول ٧

معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية للاستبيان (ن=٢٥)

العبارة	معامل الارتباط								
١	**٠,٦١٤	٥	**٠,٦٢٤	٩	**٠,٥٣٦	١٣	**٠,٦٥٢	١٧	**٠,٧٤١
٢	**٠,٥٨٧	٦	**٠,٥٨٧	١٠	**٠,٦٣٥	١٤	**٠,٥٧٤	١٨	**٠,٥٣٩
٣	**٠,٤٩٩	٧	**٠,٦٣٥	١١	**٠,٧٢٥	١٥	**٠,٦٣٥	١٩	**٠,٥٢٤
٤	**٠,٥٧٣	٨	**٠,٧٤٦	١٢	**٠,٥٦٩	١٦	**٠,٥٢٣	٢٠	**٠,٦٣٨

(** معامل الارتباط دال عند مستوى دلالة ٠,٠١)

ينتضح من الجدول السابق أن بنود استبيان التمكن التدريسي للتمكن من تعليم الرياضيات لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة يتمتع بمعاملات ارتباط قوية ودالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) مع الدرجة الكلية للاستبيان، وهذا يدل على أن الاستبيان بمفرداته يتمتع باتساق داخلي عال.

• ثبات الاستبيان: تم تطبيق الاستبيان على (٢٥) طالبة من طالبات الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) شعبة الطفولة بكلية التربية جامعة طنطا نظام الساعات المعتمدة لحساب قيمة معامل ألفا كرونباخ لاستبيان التمكن التدريسي ككل وبلغت (٠,٩٢٣) وهي مرتفعة.

ب. مقياس (المعتقدات الرياضية) للتمكن من تعليم الرياضيات لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة

• تحديد الهدف من المقياس: هدف المقياس إلى قياس المعتقدات الرياضية لدى معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة بكلية التربية.

أ. وصف المقياس: لإعداد المقياس تم الرجوع إلى (Morrisson (2013) ; Evans (2003) ; Karatas, et al. (2017) ; GÜVEN, et al. (2013) وقد تم إعداد مقياس المعتقدات الرياضية وفقاً للخطوات التالية: تم صياغة عبارات المقياس موزعة على خمسة أبعاد هي: تعلم الرياضيات، ملائمة التعلم الرياضي للعمر، طبيعة الرياضيات، دور المعلمين، تدريس الرياضيات. وقد تكون المقياس من ٤٥ فقرة من نوع ليكرت الثلاثي لتحديد وجهات نظر معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة (أوافق) يأخذ (ثلاث درجات)، والبيد (محايد) يأخذ (درجتان)، البيد (لا أوافق) يأخذ (درجة واحدة)، وفي ضوء ذلك فإن أعلى درجة تحصل عليها الطلبة هي (١٣٥) درجة وأقل درجة هي (٤٥) درجة، والجدول الآتي يوضح وصف المقياس.

جدول ٨

وصف مقياس المعتقدات الرياضية.

عدد الفقرات للبعد	أرقام الفقرات	أبعاد مقياس المعتقدات الرياضية
٨	٤٠، ٣٥، ٣٢، ٢٧، ٢٢، ١٥، ٨، ٤	تعلم الرياضيات
٧	٣٦، ٣٣، ٢٨، ٢٣، ١٦، ٩، ٥	ملائمة التعلم الرياضي للعمر
١٠	٤٢، ٤١، ٣٧، ٢٩، ٢٤، ٢٠، ١٧، ١٣، ١٠، ١	طبيعة الرياضيات
٨	٤٥، ٣٩، ٣١، ٢٦، ١٩، ١٢، ٧، ٣	دور المعلمين
١٢	٤٤، ٤٣، ٣٨، ٣٤، ٣٠، ٢٥، ٢١، ١٨، ١٤، ١١، ٦، ٢	تدريس الرياضيات

• **صدق المقياس:** تم التحقق من الصدق الظاهري للمقياس حيث قاما الباحثان بعرضه على مجموعة من المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وعددهم (٤) للاستفادة من آرائهم وتوجيهاتهم وتم الأخذ بأراء الخبراء حول مدى ملائمة المقياس وإعادة صياغة بعض الفقرات وصولاً للصيغة النهائية وكانت نسبة اتفاق الخبراء على فقرات المقياس تتراوح بين (٧٥٪ - ١٠٠٪).

• **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية بلغ عددها (٢٥) طالبة من طلاب الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) شعبة الطفولة بكلية التربية جامعة طنطا نظام الساعات المعتمدة، وذلك بهدف:

- **التحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس:** تم استخدام معامل الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس وبين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد المقياس. وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي:

جدول ٩

معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية لمقياس المعتقدات الرياضية (ن=٢٥)

مستوي الدلالة	معامل الارتباط	أبعاد مقياس المعتقدات الرياضية
٠,٠١	٠,٦٢٩	تعلم الرياضيات
٠,٠١	٠,٧٨٣	ملائمة التعلم الرياضي للعمر
٠,٠١	٠,٧٤٢	طبيعة الرياضيات
٠,٠١	٠,٦٧٩	دور المعلمين
٠,٠١	٠,٦٨٤	تدريس الرياضيات

من الجدول يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية لمقياس المعتقدات الرياضية داله عند مستوى دلالة (٠,٠١) ولقياس معاملات الارتباط بين البنود والدرجة الكلية للبعد، والتي تتم عادةً للتحقق من ارتباطات البنود بالدرجة الكلية، وتحديد قوة واتجاه العلاقة بين درجة بند واحد والدرجة الكلية للبعد الذي ينتمي إليه، وتُعد هذه الارتباطات أساسية لتقييم الاتساق الداخلي وصلاحيته المقياس لقياس السمة التي وضع من أجلها والجدول (١٠) يوضح ذلك.

جدول ١٠

معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية لمقياس المعتقدات الرياضية (ن=٢٥)

العبارة	معامل الارتباط								
١	*٠,٣٦٠	١٠	**٠,٥٠٣	١٩	**٠,٦٩٦	٢٨	**٠,٥٩٣	٣٧	**٠,٦٦٦
٢	**٠,٦٦٨	١١	**٠,٦٢٦	٢٠	**٠,٦٠٨	٢٩	**٠,٦٥٩	٣٨	**٠,٦٨٩
٣	**٠,٥٣٢	١٢	**٠,٥٧٩	٢١	**٠,٦٩٠	٣٠	**٠,٧٠١	٣٩	**٠,٦٩٧
٤	**٠,٥٧٨	١٣	*٠,٤١٩	٢٢	**٠,٧٠٧	٣١	**٠,٦٣٣	٤٠	**٠,٤٤٣
٥	**٠,٥١٦	١٤	**٠,٥٩٣	٢٣	**٠,٧٠٩	٣٢	**٠,٥٦٣	٤١	**٠,٦٦٥
٦	**٠,٥٧٨	١٥	**٠,٧٤٦	٢٤	**٠,٧٤٤	٣٣	**٠,٦٠٠	٤٢	**٠,٦٢٣
٧	**٠,٦٢٠	١٦	**٠,٧٠٥	٢٥	**٠,٥٤٢	٣٤	**٠,٦٠٠	٤٣	**٠,٦٢٤
٨	**٠,٥٤٩	١٧	**٠,٥٣٩	٢٦	**٠,٥٩٠	٣٥	**٠,٥٨٦	٤٤	**٠,٦٩٧
٩	**٠,٥٤٥	١٨	**٠,٦٠١	٢٧	**٠,٥٥٨	٣٦	**٠,٥٣٢	٤٥	**٠,٦٣٨

(* معامل الارتباط دال عند مستوى دلالة ٠,٠٥)، (** معامل الارتباط دال عند مستوى دلالة ٠,٠١) يتضح من الجدولين السابقين أن بنود مقياس المعتقدات الرياضية تتمتع بمعاملات ارتباط قوية ودالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، (٠,٠١) مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، وهذا يدل على أن المقياس بمفرداته يتمتع باتساق داخلي عال.

- حساب ثبات المقياس: تم حساب قيمة معامل ألفا كرونباخ لمقياس المعتقدات الرياضية ككل وبلغت (٠,٧٧٤) وهي مرتفعة لمعامل الثبات. والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول ١١

معامل ألفا كرونباخ لكل بعد والدرجة الكلية لمقياس المعتقدات الرياضية (ن=٢٥)

معامل ألفا كرونباخ	أبعاد مقياس المعتقدات الرياضية
٠,٧٠٩	تعلم الرياضيات
٠,٧١٣	ملاءمة التعلم الرياضي للعمر
٠,٧٠٤	طبيعة الرياضيات
٠,٧٣٥	دور المعلمين
٠,٧٦٢	تدريس الرياضيات

من الجدول (١١) يتضح أن قيم معامل ألفا كرونباخ لكل بعد والدرجة الكلية لمقياس المعتقدات الرياضية يتراوح بين (٠,٧٠٤، ٠,٧٧٤) وجميعها قيم مرتفعة من الثبات.

ج. مقياس القلق الرياضي مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة

- **تحديد الهدف من المقياس:** هدف المقياس إلى قياس القلق الرياضي لدي طالبات الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) شعبة الطفولة بكلية التربية جامعة طنطا.
- **بناء ووصف المقياس:** قام الباحثان بإعداد مقياس قلق الرياضيات، وذلك من خلال الاطلاع على عدد من الدراسات التي تناولت قلق الرياضيات مثل: Bosica (2023) ; Davis (2002) ; Couch-Kuchey (2002) ; Burleigh (2017) ; Cook (2017) ; (2022) وتكون المقياس في صورته الأولية من (٥٥) مفردة موزعة على بعدين.
- **طريقة تصحيح المقياس:** تم تصحيح المقياس وفق تدرج ليكرت الخماسي، وكانت بدائل الإجابة هي: دائماً، غالباً، أحياناً، نادراً، أبداً وقد أعطيت الدرجات لكل بديل (١، ٢، ٣، ٤، ٥).
- **صدق المقياس:** للتأكد من الصدق الظاهري للمقياس، تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال المناهج وطرق التدريس وعلم النفس والصحة النفسية ورياض الأطفال، بهدف التأكد من صلاحيته وصدقه لقياس القلق الرياضي لمعلمة الطفولة المبكرة قبل الخدمة، وإبداء ملاحظاتهم حول مدي وضوح صياغة مفردات المقياس وتم توزيع المفردات على الأبعاد كما هو موضح في جدول (١٢).

جدول ١٢

وصف مقياس القلق الرياضي لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة في صورته النهائية.

م	أبعاد مقياس قلق الرياضيات	عدد المفردات
١.	قلق الرياضيات	٢٥
٢.	قلق تدريس الرياضيات	٢٥

وأصبح المقياس في صورته النهائية يتكون من (٥٠) مفردة، منها (٢٥) مفردة لقياس قلق الرياضيات و (٢٥) مفردة لقياس قلق تدريس الرياضيات.

• التجربة الاستطلاعية للمقياس: تم تطبيق المقياس على (٢٥) طالبة من طالبات الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) شعبة الطفولة بكلية التربية جامعة طنطا نظام الساعات المعتمدة، وذلك بهدف:
- التحقق من صدق الاتساق الداخلي للمقياس: تم استخدام معامل الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس وبين الدرجة الكلية لكل بعد من بعدي المقياس. وكانت معاملات الارتباط كما يوضحها الجدول التالي:

جدول ١٣

معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية لمقياس مقياس القلق (ن=٢٥)

أبعاد مقياس القلق الرياضي	معامل الارتباط	مستوي الدلالة
قلق الرياضيات	٠,٧٦٣	٠,٠١
قلق تدريس الرياضيات	٠,٨١٥	٠,٠١

من الجدول يتضح أن قيم معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية لمقياس القلق الرياضي داله عند مستوى دلالة (٠,٠١) ولقياس معاملات الارتباط بين البنود والدرجة الكلية للبعد، والتي تتم عادةً للتحقق من ارتباطات البند بالدرجة الكلية، وتحديد قوة واتجاه العلاقة بين درجة بند واحد والدرجة الكلية للبعد الذي ينتمي إليه، وتُعد هذه الارتباطات أساسية لتقييم الاتساق الداخلي وصلاحيته المقياس لقياس السمة التي وضع من أجلها والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول ١٤

معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية لمقياس القلق الرياضي (ن=٢٥)

العبارة	معامل الارتباط								
١	**٠,٥٧٦	١١	**٠,٥١٧	٢١	**٠,٧٨٦	٣١	**٠,٦١٦	٤١	**٠,٦٩٤
٢	**٠,٥٨٥	١٢	**٠,٦٧٢	٢٢	**٠,٧٢١	٣٢	**٠,٧٨٥	٤٢	**٠,٧١١
٣	**٠,٧٤٩	١٣	**٠,٧٤١	٢٣	**٠,٦٨٧	٣٣	**٠,٧٨٥	٤٣	**٠,٥٧٥
٤	**٠,٥٧٩	١٤	**٠,٥٣٣	٢٤	**٠,٥٤٥	٣٤	**٠,٧٣٣	٤٤	**٠,٦٧٥
٥	**٠,٧٢٤	١٥	**٠,٦٤٩	٢٥	**٠,٦٠٣	٣٥	**٠,٦٧٢	٤٥	**٠,٥٥٢
٦	**٠,٦٥٣	١٦	**٠,٦٧٢	٢٦	**٠,٦١٩	٣٦	**٠,٩٦٧	٤٦	**٠,٥٥٦
٧	**٠,٥٩٧	١٧	**٠,٥١٧	٢٧	**٠,٧٥٩	٣٧	**٠,٩٢٧	٤٧	**٠,٥٨٠
٨	**٠,٥٨٠	١٨	**٠,٨٩٧	٢٨	**٠,٦٩٢	٣٨	**٠,٥٨٨	٤٨	**٠,٨٠٦
٩	**٠,٧٨٩	١٩	**٠,٧٢١	٢٩	**٠,٧٩٦	٣٩	**٠,٦٣٥	٤٩	**٠,٧٥١
١٠	**٠,٦٥٧	٢٠	**٠,٩٢٣	٣٠	**٠,٧١٤	٤٠	**٠,٥٧٢	٥٠	**٠,٨٢٨

(** معامل الارتباط دال عند مستوى دلالة ٠,٠١)

يتضح من الجدولين السابقين ان بنود مقياس القلق الرياضي تتمتع بمعاملات ارتباط قوية ودالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠,٠١) مع الدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، وهذا يدل على أن المقياس بمفرداته يتمتع باتساق داخلي عال.

- حساب ثبات المقياس: تم حساب قيمة معامل ألفا كرونباخ لمقياس القلق الرياضي ككل وبلغت (٠,٨١٦) وهي مرتفعة لمعامل الثبات. والجدول الآتي يوضح ذلك:

معامل ألفا كرونباخ لكل بعد والدرجة الكلية لمقياس القلق الرياضي (ن=٢٥)

معامل ألفا كرونباخ	أبعاد مقياس القلق الرياضي
٠,٧١٩	قلق اختبار الرياضيات
٠,٧٤٥	قلق من المهام العددية
٠,٧٦٨	قلق من مقرر الرياضيات
٠,٧٩١	قلق الرياضيات ككل
٠,٨٠٢	قلق تدريس الرياضيات ككل

من الجدول يتضح أن قيم معامل ألفا كرونباخ لكل بعد والدرجة الكلية لمقياس القلق الرياضي يتراوح بين (٠,٧١٩، ٠,٨١٦) وجميعها قيم مرتفعة من الثبات.

د. اختبار المعرفة الرياضية لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة

- تحديد الهدف من الاختبار: هدف الاختبار إلى قياس المعرفة الرياضية لدى طالبات الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) شعبة الطفولة بكلية التربية جامعة طنطا.
- بناء ووصف الاختبار: بعد الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت المعرفة الرياضية مثل (Laskasky (2018) ; Adnan, Zakaria & Maat (2012) ; Wilkins (2008) ، قام الباحثان بتحليل محتوى الوحدات الثلاث المقترحة. وقد اعتمدا علي واعتمد على تعريف المعرفة الرياضية المكونة من ثلاثة أبعاد رئيسية (الفهم المفاهيمي، المهارات الإجرائية، حل المشكلات) ، عند إعداد مجموعة من الأسئلة تغطي كل بعد من هذه الأبعاد.
- إعداد جدول المواصفات: تم بناء جدول مواصفات لتوزيع الفقرات ، بما يضمن إعداد تقييم موضوعي يتوافق مع أهداف المحتوى الذي تم تغطيته ومستويات المهارات المعرفية. ويوضح الجدول التالي هذا التوزيع.

جدول مواصفات يبين توزيع فقرات الاختبار على كل من ابعاد المعرفة والموضوعات الرياضية لمنهج الطفولة المبكرة

المجموع	أبعاد المعرفة الرياضية والوزن النسبي لها	الوزن النسبي للموضوعات	الموضوعات
	تطبيق (حل) المشكلات) %٢٨	فهم مفاهيمي %٣٦	
		المهارات الإجرائية %٣٦	
١٩	٥	٧	تدريس الكسور
١٤	٤	٥	القياس والتقدير العقلي
١٧	٥	٦	تحليل البيانات والإحصاء
٥٠ فقرة	١٤	١٨	المجموع

- صدق الاختبار: تم عرض الاختبار على أربعة محكمين متخصصين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات لإبداء آرائهم حول فقراته، حيث قدموا بعض الملاحظات المتعلقة بصياغة الفقرات من حيث اللغة والدقة ومدى مناسبتها للأهداف المراد قياسها. وقد تم أخذ هذه الملاحظات بعين الاعتبار وإجراء التعديلات اللازمة، مع الإبقاء على جميع المفردات كما هي. وقد تراوحت نسبة اتفاق المحكمين بين (٧٥٪ - ١٠٠٪).
- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار على (٢٥) طالبة من طالبات الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) شعبة الطفولة بكلية التربية جامعة طنطا، من خارج عينة الدراسة وذلك بهدف:

- التحقق من صدق الاتساق الداخلي للاختبار: تم استخدام معامل الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للاختبار، والجدول الآتي يوضح ذلك.

جدول ١٧

معاملات الارتباط بين المفردات والدرجة الكلية لاختبار المعرفة الرياضية (ن=٢٥)

العبرة	معامل الارتباط								
١	**٠,٦٢٣	١١	**٠,٨٦٨	٢١	**٠,٧٠٣	٣١	**٠,٧٠٩	٤١	**٠,٦٩٢
٢	**٠,٧٢٤	١٢	**٠,٧٧٢	٢٢	**٠,٧٤٧	٣٢	**٠,٨٠٧	٤٢	**٠,٦٦٤
٣	**٠,٦٤٩	١٣	**٠,٨٣٠	٢٣	**٠,٧٦١	٣٣	**٠,٧٨٥	٤٣	**٠,٥٩٩
٤	**٠,٨٤٧	١٤	**٠,٦٩٦	٢٤	**٠,٥٤٥	٣٤	*٠,٤٢٣	٤٤	**٠,٧٥٢
٥	**٠,٨٠٣	١٥	**٠,٧٣٧	٢٥	**٠,٨٠٢	٣٥	**٠,٦٧٢	٤٥	**٠,٦٩٣
٦	**٠,٥٣٨	١٦	**٠,٧٥٩	٢٦	**٠,٦١٩	٣٦	**٠,٨١٤	٤٦	**٠,٧١١
٧	**٠,٤٦٣	١٧	**٠,٨١٤	٢٧	**٠,٧٥٣	٣٧	**٠,٩٢٧	٤٧	**٠,٦٩٢
٨	**٠,٧٣٧	١٨	**٠,٧٨٩	٢٨	**٠,٦٠٤	٣٨	**٠,٨٤٩	٤٨	**٠,٥٩٣
٩	*٠,٤٤٣	١٩	**٠,٥٨١	٢٩	**٠,٥٥١	٣٩	**٠,٨١٤	٤٩	**٠,٧١٥
١٠	**٠,٧٨٩	٢٠	**٠,٧٩٠	٣٠	**٠,٧٦٧	٤٠	**٠,٥٧٢	٥٠	**٠,٦٨٢

(* معامل الارتباط دال عند مستوى دلالة ٠,٠٥)، (** معامل الارتباط دال عند مستوى دلالة ٠,٠١) يتضح من الجدول السابق أن مفردات اختبار المعرفة الرياضية يتمتع بمعاملات ارتباط قوية ودالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، (٠,٠١) مع الدرجة الكلية للاختبار، وهذا يدل على أن الاختبار بمفرداته يتمتع باتساق داخلي عالٍ.

- حساب ثبات الاختبار: تم حساب قيمة معامل ألفا كرونباخ لاختبار المعرفة الرياضية ككل وبلغت (٠,٨٥٣) وهي قيمة مرتفعة وتدل على درجة عالية من الثبات للاختبار.
- معامل الصعوبة والسهولة والتمييز: تم حساب معامل الصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار، وتوصل الباحثان أن معامل الصعوبة يتراوح بين (٠,٤٨ – ٠,٧٦)، ويعتبر السؤال (المفردة) مقبولاً إذا تراوحت قيمة معامل الصعوبة له بين (٠,١٥ – ٠,٨٥) (أبو جلاله، ١٩٩٩)، كون المفردة التي يقل معامل الصعوبة لها عن ٠,١٥ تكون شديدة الصعوبة، والمفردة التي يزيد معامل الصعوبة لها عن ٠,٨٥ تكون شديدة السهولة، وكذلك تراوحت معاملات التمييز لمفردات الاختبار بين (٠,٥٧ – ٠,٨٦) حيث يعتبر معامل التمييز للمفردة مقبول إذا زاد عن (٠,٢)، ولذلك فإن الاختبار له القدرة على التمييز بين أفراد العينة.
- زمن الاختبار: تم تحديد زمن الاختبار بناءً على الوقت الفعلي الذي استغرقته عينة التطبيق للإجابة عن جميع فقرات الاختبار. وقد بلغ إجمالي الزمن الذي استغرقته جميع الطالبات (١٥٥٠) دقيقة موزعة على (٢٥) طالبة. وبقسمة الزمن الكلي على عدد الطالبات وبذلك يصبح الوقت اللازم لاداء الاختبار (٦٢) دقيقة.

● الاختبار بصورته النهائية: اشتمل الاختبار في صورته النهائية على (٥٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد (١٨) فقرة للفهم المفاهيمي، و (١٨) فقرة للمهارات الإجرائية، و (١٤) فقرة لحل المشكلة، واعطيت كل فقرة علامة واحدة للإجابة الصحيحة و صفرًا للإجابة الخطأ. وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (٥٠) درجة.

خطوات البحث

حددا الباحثان إجراءات البحث في أربع مراحل هي:

- التطبيق القبلي، والتجربة، والتطبيق البعدي، والملخص.
- ١. أثناء الدراسة، تم تقسيم (٧٥) طالبة إلى مجموعتين، المجموعة التجريبية، التي استخدمت نظام التدريس الذكي الموجود على Teams والذي يدمج أدوات الذكاء الاصطناعي التوليدي Chat

GPT و Fliki و Microsoft Copilot للمساعدة في حل المشكلات أثناء دراسة المحتوى والتدريس المساعد في إعداد الدروس والتي بلغ عددها (٤٠) طالبة، والمجموعة الضابطة، التي استخدمت أساليب التدريس التقليدية مع دعم Teams بدون نظام التدريس الذكي ولم تستخدم أدوات الذكاء الاصطناعي للمساعدة والتي بلغ عددها (٣٥) طالبة. من طالبات الفرقة الثالثة (المستوي الخامس) للعام الدراسي (٢٠٢٤ – ٢٠٢٥)

٢. مرحلة ما قبل التجربة؛ وكان كالتالي:

- تم استخدام مقياس الهوية الرياضية ومقياس المعتقدات الرياضية ومقياس القلق من الرياضيات واختبار المعرفة الرياضية للتطبيق القبلي لمجموعي الطلاب.
- قبل أسبوع واحد من بدء التجربة، تم تعريف المجموعة التجريبية على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي كمساعد تعليمي، بالإضافة إلى الأنشطة المتعلقة بالمحتوي الرياضي والتصميم التعليمي وتمارين محاكاة الفصل الدراسي، وهذا يضمن أن المجموعة التجريبية يمكنها إكمال أنشطة حل المشكلات بمساعدة Chat GPT وإعداد الدرس بسلاسة بمساعدة copilot أثناء التجربة وطوال فترة التطبيق التجريبي، تمت متابعة المجموعة بشكل أسبوعي وتوزيع المهام المقررة على المشاركات، مع التأكيد على التزام الطالبات بتنفيذ الأنشطة وفق التعليمات المحددة. كما تضمنت الجلسات مناقشة السيناريوهات التعليمية، والأحداث الواقعية، والتحديات الصعبة المرتبطة بتدريس الرياضيات في المراحل المبكرة.

وكما هو مبين في الشكل (١٨)، استمرت التجربة لمدة تسع أسابيع. خلال المرحلة التجريبية، خضعت المجموعة التجريبية لتدريب أسبوعي للمعلمات قبل الخدمة يركز على تطوير معرفة المحتوى الرياضي والمهارات التربوية، حيث استمرت كل جلسة تدريبية حوالي ساعتين. تم تقسيم التدريب إلي:

- معرفة المحتوى الرياضي؛ واكتساب مفاهيم الرياضيات، وتم تحديد دروس محددة لمعلمات ما قبل الخدمة كل اسبوع، وطلب منهم حل المشكلات بشكل تعاوني ومن ثم الاستعانة ب Chat GPT لحل المشكلة باستراتيجيات مختلفة ومقارنة حلولهم والمراجعة بعد انتهاء المحاضرة حيث استخدمت المجموعة التجريبية Chat GPT مع ورقة العمل التي قدمها المعلم لمراجعة المعرفة المتعلقة بالمحتوي الرياضي. ومن ناحية أخرى، اعتمدت طالبات المجموعة الضابطة المراجعة التفاعلية التقليدية؛ أي أنهم قاموا بمراجعة محتوى التعلم واستكمال أوراق العمل بمساعدة القائم بالتدريس من خلال سؤاله عن المشكلات التي واجهوها أثناء عملية التعلم.
- مهارات إعداد دروس في الرياضيات المبكرة تم تعيين موضوع محدد لمعلمات ما قبل الخدمة، وتم تكليفهم بتصميم خطط التدريس واستكمال تحضيرات الدروس خلال مرحلة الإعداد.
- قامت طالبات المجموعة التجريبية بإجراء التدريس المصغر في مجموعات وتنفيذ الأنشطة القائمة على السيناريو ومن ثم استخدام copilot لمساعدتهم في إعداد الدروس.

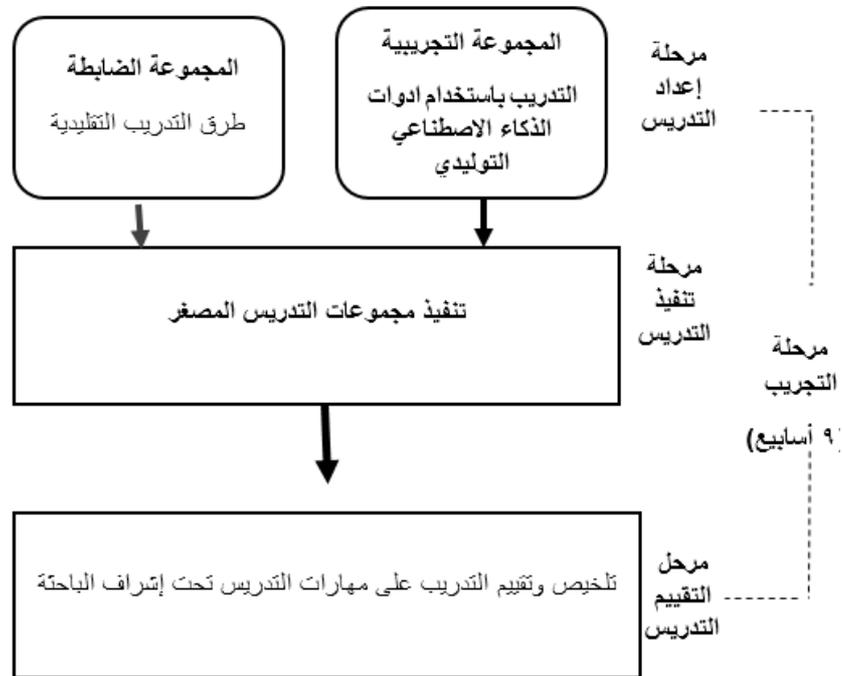
٣. **مرحلة التقييم؛** قامت معلمات ما قبل الخدمة بتلخيص وتحليل التدريب التدريسي تحت إشراف الباحثان. حيث أجرى الباحثان مناقشة مفتوحة ركزت على فهم الاختيار التربوي لمعلمات ما قبل الخدمة، والعقبات والمخاوف التي قد يواجهونها في موقف مماثل، وأفضل الممارسات في تدريس مفاهيم رياضية محددة، أما طالبات المجموعة الضابطة سيقومون بإعداد الدروس بمساعدة محركات البحث التقليدية والكتب المرجعية.

وطلب من المعلمات قبل الخدمة إجراء عروض تعليمية قصيرة في بيئات الفصول الدراسية الصغيرة باستخدام تطبيق Fliki. كان جوهر التدريس المصغر هو قيامهم بتصميم وتنفيذ خطط الدروس لتنمية قدرتهم على تطبيق المعرفة النظرية ومهارات التدريس العملية. وفي الأسابيع التسعة للتجربة، كانت موضوعات التدريب على معرفة المحتوى الرياضي ومهارات التدريس لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة هي "تدريس الكسور"، و"القياس والتقدير العقلي"، و"تحليل البيانات والاحصاء".

٤. تقسيم مرحلة ما بعد التجربة؛ إلى مرحلتين: الاختبار البعدي، والملخص. وفي مرحلة التطبيق البعدي تم استخدام مقياس الهوية الرياضية ومقياس المعتقدات الرياضية ومقياس القلق من الرياضيات واختبار المعرفة الرياضية مرة أخرى لإجراء التطبيق البعدي على طالبات المجموعتين، وتم جمع البيانات لمتغيرات البحث والمتمثلة في الهوية الرياضية، والتمكن من تدريس الرياضيات لدى الطالبات المعلمات عينة الدراسة باستخدام الأدوات المُعدّة لذلك، وتم تحليل البيانات للتوصل إلى نتائج البحث، أخيراً، تم تلخيص الدور الداعم لـ ChatGPT في حل المشكلات الرياضية باستخدام استراتيجيات مختلفة والدور الداعم لـ Copilot في تخطيط الدروس، وتم تقديم التوجيه للتطبيق المعقول لـ ChatGPT في تدريس استراتيجيات حل المشكلات وتحسين مهارات حل المشكلات وأيضاً تطبيق Copilot لتحسين مهارات التدريس لمعلمات ما قبل الخدمة.

شكل ١٨

طرق التدريب في المرحلة التجريبية



تكافؤ مجموعتي البحث:

لبحث فاعلية المتغير المستقل (الاستراتيجية المقترحة القائمة علي تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي) على المتغيرات التابعة، كان لابد من ضبط أهم المتغيرات الخارجية؛ التي يمكن أن تؤثر على المتغيرات التابعة؛ وبهذا يمكن أن ننسب نتائج التغير في تلك المتغيرات إلى المتغير المستقل فقط، وهذه المتغيرات هي:

أ) مستوى الهوية الرياضية لدى الطالبات:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في الهوية الرياضية؛ تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الهوية الرياضية ككل وفي كل بعد على حده. وذلك وفق الجدول التالي:

جدول ١٨

قيمة (ت) ومستوي دلالتها بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الهوية الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعاده (ن=٤٠، ن=٢=٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

أبعاد المقياس	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	Sig	قيمة الدلالة
الاهتمام بالمحتوي	التجريبية	٧,١٥	١,٤٨	٠,٨٤٢	٠,٤٠٣	لا توجد
	الضابطة	٧,٥٧	٢,٧٥			
الكفاءة الذاتية كمعلم للرياضيات الكفاءة / الاداء	التجريبية	٤٥,١٨	١٥,٦٢	٠,٩١١	٠,٣٦٥	لا توجد
	الضابطة	٤١,٩٧	١٤,٦٨			
الانتماء إلى مجتمع الرياضيات (الاعتراف)	التجريبية	٣٤,٥٨	٨,٣٤	٠,٩٣٥	٠,٣٥٣	لا توجد
	الضابطة	٣٦,٤٩	٩,٣٦			
الحماس ليكون معلماً للرياضيات	التجريبية	١٠,٨٣	٢,٨٩	٠,١٨٩	٠,٨٥١	لا توجد
	الضابطة	١٠,٦٩	٣,٤٩			
المقياس ككل	التجريبية	٩٧,٧٣	٢١,٠٧	٠,٢١٦	٠,٨٢٩	لا توجد
	الضابطة	٩٦,٧١	١٩,١٢			

*النهاية العظمى للمقياس ٢٥٠ درجة

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين في الهوية الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعاده؛ وذلك قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

(ب) مستوي التمكن التدريسي لدي الطالبات:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في التمكن التدريسي؛ تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاستبيان التمكن التدريسي. وذلك وفق الجدول التالي:

جدول ١٩

المتوسط والانحراف المعياري لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاستبيان التمكن التدريسي (ن=٤٠، ن=٢=٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

المتغير	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	Sig	قيمة الدلالة
التمكن التدريسي	التجريبية	٣٢,٢٨	٨,٣٤	٠,٩٢٧	٠,٣٥٧	لا توجد
	الضابطة	٣٤,٣١	١٠,٦٨			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين في التمكن التدريسي؛ وذلك قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

(ج) مستوى المعتقدات الرياضية لدى الطالبات:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في المعتقدات الرياضية؛ تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس المعتقدات الرياضية ككل وفي كل بعد على حده. وذلك وفق الجدول التالي:

جدول ٢٠

قيمة (ت) ومستوي دلالتها بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس المعتقدات الرياضية (ككل) وعند كل بعد من ابعاد (ن١ = ٤٠، ن٢ = ٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

أبعاد المقياس	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	Sig	قيمة الدلالة
تعلم الرياضيات	التجريبية	١١,٣٨	٢,٧٤	٠,٣٤٥	٠,٧٣١	لا توجد
	الضابطة	١١,٦٠	٢,٩٢			
ملاءمة التعلم الرياضي للعمر	التجريبية	٩,٣٥	١,٩٠	١,٥٦٧	٠,١٢٢	لا توجد
	الضابطة	١٠,٣٧	٣,٥٩			
طبيعة الرياضيات	التجريبية	١٥,٤٥	٣,٠٥	١,٣٥٦	٠,١٧٩	لا توجد
	الضابطة	١٤,٣٧	٣,٨٤			
دور المعلمين	التجريبية	١١,٣٥	٢,٩٠	٠,٧٢٧	٠,٤٧٠	لا توجد
	الضابطة	١١,٨٦	٣,١٤			
تدريس الرياضيات	التجريبية	١٦,٧٥	٢,٤٥	١,٧٣٤	٠,٠٨٧	لا توجد
	الضابطة	١٥,٦٦	٣,٠١			
المقياس ككل	التجريبية	٦٤,٢٨	٦,٧٧	٠,٢٤١	٠,٨١٠	لا توجد
	الضابطة	٦٣,٨٦	٨,٢٣			

*النهاية العظمي للمقياس ١٣٥ درجة

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين في المعتقدات الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعادها؛ وذلك قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

(د) مستوى قلق الرياضيات لدى الطالبات:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في قلق الرياضيات؛ تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس قلق الرياضيات ككل وفي كل بعد على حده. وذلك وفق الجدول التالي:

جدول ٢١

قيمة (ت) ومستوي دلالتها بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس القلق الرياضي (ككل) وعند كل بعد من بعديه (ن=٤٠، ن=٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

أبعاد المقياس	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	Sig	قيمة الدلالة
قلق الرياضيات	التجريبية	٩٥,٥٣	١١,٦٥	٠,٤١٤	٠,٦٨٠	لا توجد
	الضابطة	٩٦,٦٣	١١,٣٤			
قلق تدريس الرياضيات	التجريبية	١٠٧,٩٥	٥,٣٤	٠,٢٦٢	٠,٧٩٤	لا توجد
	الضابطة	١٠٨,٢٦	٤,٧٢			
المقياس ككل	التجريبية	٢٠٣,٤٨	١٦,٢٠	٠,٣٨٥	٠,٧٠٢	لا توجد
	الضابطة	٢٠٤,٨٩	١٥,٤٣			

*النهاية العظمي للمقياس ٢٥٠ درجة والدرجة المنخفضة تدل على انخفاض مستوى القلق والعكس يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين في القلق الرياضي (ككل) وعند كل بعد من بعديه؛ وذلك قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

(ج) مستوى المعرفة الرياضية لدى الطالبات:

للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في المعرفة الرياضية؛ تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المعرفة الرياضية ككل وفي كل بعد على حده. وذلك وفق الجدول التالي:

جدول ٢٢

قيمة (ت) ومستوي دلالتها بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المعرفة الرياضية (ككل) وعند كل بعد من ابعاده (ن=٤٠، ن=٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

أبعاد الاختبار	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	Sig	قيمة الدلالة
الفهم المفاهيمي	التجريبية	٧,٢٣	٢,٢٥	٠,٨٤٤	٠,٤٠١	لا توجد
	الضابطة	٧,٦٦	٢,١٧			
المهارات الإجرائية	التجريبية	٢,٤٨	٢,٠	٠,٨٨٥	٠,٣٧٩	لا توجد
	الضابطة	٢,٨٩	٢,٠١			
حل المشكلات	التجريبية	٥,٠٠	٢,٠٦	٠,٨٤١	٠,٤٠٣	لا توجد
	الضابطة	٥,٤٠	٢,٠٤			
الاختبار ككل	التجريبية	١٤,٧٠	٦,١٥	٠,٨٨٣	٠,٣٨٠	لا توجد
	الضابطة	١٥,٩٤	٥,٩٩			

*النهاية العظمي للاختبار ٥٠ درجة

يتضح من الجدول السابق أن قيمة " ت " غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؛ مما يدل على تكافؤ المجموعتين في المعرفة الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعادها؛ وذلك قبل تنفيذ تجربة الدراسة.

نتائج البحث وتفسيرها:

أولاً: تحليل ومناقشة نتائج استقصاء الهوية الرياضية لدى معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة:

اختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على " يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية لصالح درجات طالبات المجموعة التجريبية ".

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعاده، وتم تطبيق اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Sample T-test للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية، والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول ٢٣

قيمة (ت) ومستوي دلالتها بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعاده
(ن = ١٠٠، ن = ٢ = ٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

أبعاد المقياس	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة الدلالة	حجم التأثير
الاهتمام بالمحتوي	التجريبية	١٧,٤٣	١,٩٥	١٥,٠٦٤	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٧٥٧ كبير
	الضابطة	٩,٤٩	٢,٦١				
الكفاءة الذاتية كمعلم للرياضيات /الأداء	التجريبية	١٠١,٧٠	٧,٧٥	٢٢,٣٩٣	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٨٧٣ كبير
	الضابطة	٤٥,٤٩	١٣,٥٥				
الانتماء لمجتمع الرياضيات	التجريبية	٧٣,٧٨	٥,٥٤	١٨,٤٤٤	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٨٢٣ كبير
	الضابطة	٤٥,١١	٧,٨٥				
الحماس لمهنة معلم للرياضيات	التجريبية	١٨,٨٥	٢,٣٤	١٢,٣٠٦	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٦٧٥ كبير
	الضابطة	١١,٣٨	٢,٩٢				
المقياس ككل	التجريبية	٢١١,٧٥	٩,٢٨	٣٣,٧٣٥	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٤٠ كبير
	الضابطة	١١١,٤٦	١٥,٩٨				

*النهاية العظمي للمقياس ٢٥٠ درجة

تفسير ومناقشة الفرض الأول:

يتضح من جدول (٢٣) ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية عن متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة الضابطة لمقياس الهوية الرياضية ككل وعند كل بعد من أبعاده، حيث حصل طلاب المجموعة التجريبية في المقياس ككل على متوسط (٢١١,٧٥) والمجموعة الضابطة

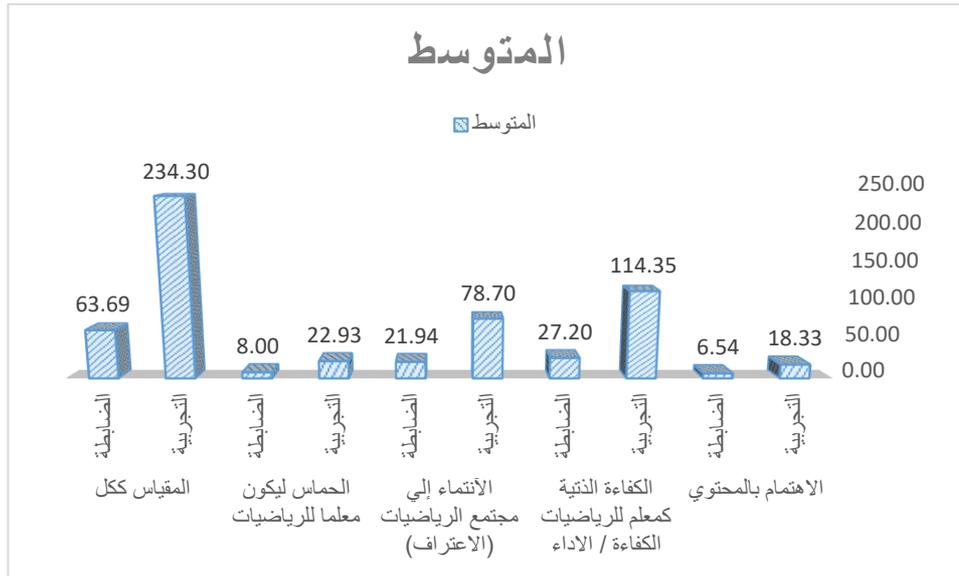
على متوسط (١١١,٤٦) مما يعكس تطور أداء طالبات المجموعة التجريبية عن طالبات المجموعة الضابطة في المقياس.

- قيمة (ت) تراوحت بين (١٢,٣٠٦ – ٣٣,٧٣٥) وهي قيم دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية ككل وعند كل بعد من أبعاده لصالح المجموعة التجريبية، الأمر الذي يسفر عن فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي. وبذلك تم قبول الفرض الأول من فروض البحث.
- أن قيمة مربع إيتا η^2 ، تراوحت بين (٠,٦٧٥ – ٠,٩٤٠)، وهذا يعني أن نسبة ما بين (٦٧,٥٪ - ٩٤,٠٪) من التباين الحادث في الهوية الرياضية (المتغير التابع) لم يكن نتيجة الصدفة أو عوامل خارجية بل كان نتيجة مباشرة لتطبيق الاستراتيجية التي وفرت بيئة تعلم محفزة، غنية بالتفاعل، ومبنية على التكنولوجيا الحديثة (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (η^2) تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

فيما يلي الرسم البياني لمتوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية ككل وعند كل بعد من أبعاده (الاهتمام بالمحتوي، الكفاءة الذاتية كمعلم للرياضيات / الأداء، الانتماء لمجتمع الرياضيات، الحماس لمهنة معلم للرياضيات).

شكل ١٩

التمثيل البياني لمتوسط طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية



يتضح من التمثيل البياني أن طالبات المجموعة التجريبية حصلوا على متوسط أعلى في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية وهو أكبر من متوسط درجات طلاب المجموعة الضابطة، وفقاً لذلك يمكن الإشارة إلى فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي على تنمية الهوية الرياضية لدي معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة.

وأمكن تفسير هذا الأثر وفقاً لكل بعد من أبعاد الهوية الرياضية:

أن تنمية الاهتمام بالمحتوي الرياضي: كانت نتيجة لأن الاستراتيجية المقدمة للطالبات عملت على دمج أدوات الذكاء الاصطناعي التي أتاحت للطالبات استكشاف المفاهيم الرياضية بطرق إبداعية مثل توليد أنشطة، محاكاة مواقف صعبة، مما عزز فضولهن ورغبتهم في التعلم، وكذلك التفاعل الفوري والتغذية الراجعة جعل الطالبات أكثر ارتباطاً بالمحتوى. وأما عن تعزيز الكفاءة الذاتية والأداء: فقد اعتمدت الأنشطة القائمة على الممارسة العملية باستخدام الذكاء الاصطناعي مثل تصميم خطط دروس

بمساعدة الأدوات التوليدية أعطت للطالبات شعورًا بالثقة في القدرة على تدريس الرياضيات، وتوفير حلول مبتكرة من أدوات الذكاء الاصطناعي ساعد في التغلب على القلق من حل المسائل الرياضية. أما عن تقوية الانتماء للمجتمع الرياضي: فقد كانت المشاركة في بيئة تدريبية حديثة اعتمدت على الذكاء الاصطناعي جعلت الطالبات يشعرن بأنهن جزء من مجتمع تعليمي متطور، مما عزز إحساسهن بأهميتهن كمتخصصات، كما أن العمل التعاوني وتبادل الأفكار المدعوم بالأدوات التكنولوجية ساعد في تنمية الإحساس بالانتماء. بينما كانت زيادة الحماس لتدريس الرياضيات: كعنصر الابتكار والتجديد باستخدام الذكاء الاصطناعي أضاف بعدًا ممتعًا للتعلم، مما حفز الطالبات وأكسبهن دافعًا قويًا لمهنة التدريس، ورؤية نتائج فورية من استخدام الأدوات الذكية عزز لديهن الشعور بالإنجاز والرضا المهني. وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه الدراسات والبحوث السابقة حول التعليم المدعوم بالذكاء

الاصطناعي، مثل دراسات Li, Ji, & Zhan (2024) ; Lu, Zheng, Gong & Xu (2024) ; Yilmaz & Yilmaz (2023) ; Huang et al. (2023) ; Zheng & Tse (2023) ; Huang & Qiao (2022) ; Gottlieb (2022) ; Sharma et al. (2020)

يمكن القول إن الاستراتيجية المقترحة لم تسهم فقط في رفع مستوى المعرفة والمهارة، بل ساعدت في بناء اتجاهات إيجابية وهوية مهنية قوية لدى معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة، مما يعد خطوة مهمة نحو تحسين جودة تعليم الرياضيات في المراحل الأولى.

ثانياً: تحليل ومناقشة نتائج البيانات المرتبطة بتمكن معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة من تعليم الرياضيات:

اختبار صحة الفرض الثاني والذي ينص على " يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس التمكن من تعليم الرياضيات لصالح درجات طالبات المجموعة التجريبية."

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاستبيان التمكن التدريسي (ككل) وعند كل فقرة من الفقرات، وتم تطبيق اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Samples T-test للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاستبيان التمكن التدريسي عن التمكن من تعليم الرياضيات، والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول ٢٤

المتوسط والانحراف المعياري لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاستبيان التمكن التدريسي

(ن = ٤٠، ن = ٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة الدلالة	حجم التأثير
التجريبية	٨٨,٥٨	٦,١٣	٢٢,٠٧٩	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٨٧٠
الضابطة	٤٤,٦٦	١٠,٧٥				كبير

يتضح من جدول (٢٤) ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية عن متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة الضابطة لاستبيان التمكن التدريسي ككل وعند كل عنصر، حيث حصلت طالبات المجموعة التجريبية على متوسط (٨٨,٥٨) والمجموعة الضابطة على متوسط (٤٤,٦٦) مما يعكس زيادة أداء طالبات المجموعة التجريبية في الاستبيان.
- قيمة $T = 22.079$ ، وهي دالة إحصائية عند مستوي دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاستبيان ككل لصالح المجموعة التجريبية، الأمر الذي يسفر عن فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة علي تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي. وبذلك تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث.

مجلة تربويات الرياضيات – المجلد (٢٨) العدد (٦) يوليو ٢٠٢٥م الجزء الثاني

- أن قيمة مربع إيتا η^2 ، بلغت (٠,٨٧٠)، وهذا يعني أن نسبة (٨٧,٠%) من التباين الحادث في الأداء الذاتي (المتغير التابع) يرجع إلى تأثير الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (η^2) تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل. وقد تم تحديد العناصر الأربعة ذات أعلى متوسطات وذلك لإعطاء معلومات إضافية حول الممارسات الأكثر استخدامًا والجدول يوضح ذلك:

جدول ٢٥

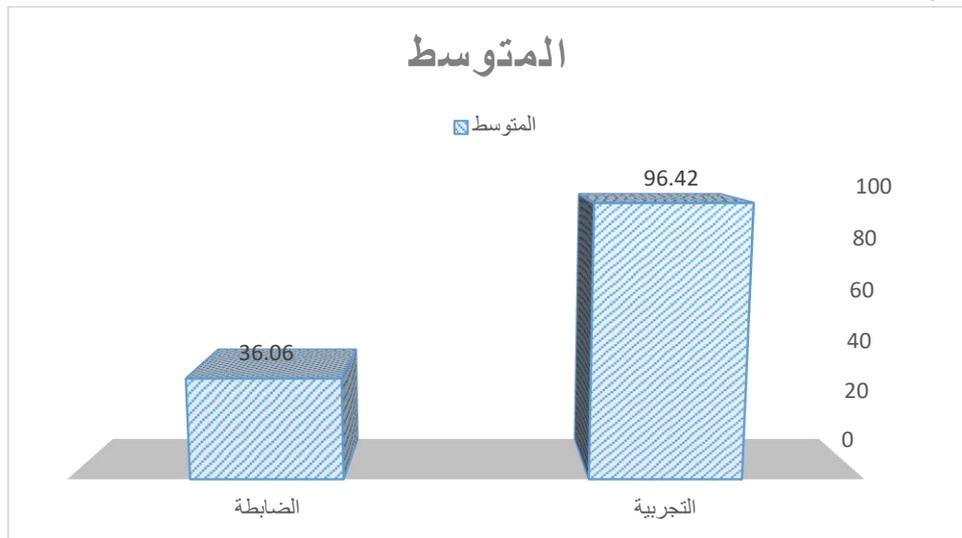
المتوسط والانحراف المعياري لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاستبيان التمكن التدريسي عند بعض عناصره

الانحراف المعياري	المتوسط	المجموعة	بعض عناصره
٠,٥٩	٤,١٨	تجريبية	يجب أن يشعر كل طفل في غرفتي أن الرياضيات شيء يمكنه القيام به.
١,٠٦	٢,٢٣	ضابطة	
٠,٤٥	٤,٢٨	تجريبية	عندما يعمل الطلاب على حل مسائل الرياضيات، أركز بشكل أكبر على الحصول على الإجابة الصحيحة أكثر من التركيز على العملية المتبعة.
٠,٥١	١,٤٦	ضابطة	
٠,٦٣	٤,٣٨	تجريبية	ليس من المثمر جدًا أن يعمل الطلاب معًا أثناء وقت الرياضيات.
٠,٥١	١,٥٤	ضابطة	
٠,٦٩	٤,٣٠	تجريبية	أقوم بتعليم الطلاب كيفية شرح أفكارهم الرياضية.
٠,٥٦	١,٥١	ضابطة	

تم تحديد العناصر الأربعة ذات أعلى متوسطات وذلك لإعطاء معلومات إضافية حول الممارسات الأكثر استخداماً وما إذا كانت تتماشى مع وجهة النظر الإصلاحية لتدريس وتعلم الرياضيات. ومن المهم أن نلاحظ أنه من بين الممارسات الأربع، تشير اثنتان إلى وجهة نظر إصلاحية منخفضة تقليدية لتدريس الرياضيات، وتشير اثنتان إلى وجهة نظر بنائية إصلاحية عالية لتدريس الرياضيات. وهو ما يشير أيضًا إلى انقسام متساو بين ممارسات الإصلاح المنخفضة وممارسات الإصلاح العالية. فيما يلي الرسم البياني لمتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاستبيان التمكن التدريسي ككل.

شكل ٢٠

التمثيل البياني لمتوسط طالبات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاستبيان التمكن التدريسي ككل



يتضح من التمثيل البياني أن طالبات المجموعة التجريبية حصلوا على متوسط أعلى في التطبيق البعدي لاستبيان التمكّن التدريسي وهو أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، وفقاً لذلك يمكن الإشارة إلى فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي على التمكّن من تعليم الرياضيات لدي معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة. يمكن تفسير الأثر الإيجابي للاستراتيجية المقترحة في تعزيز التمكّن من تعليم الرياضيات على النحو الآتي:

أولاً، كان لدى بعض القائم بالتدريس اعتقاد بأن فئة من الطالبات تجد صعوبة في تعلم الرياضيات، إلا أن تطبيق الاستراتيجية القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي مكّن المعلمات من تصميم أنشطة تعليمية متنوعة تراعي الفروق الفردية بين الطالبات، مما عزز قناعتهم بقدرة جميع الطالبات على النجاح متى توافر لهم الدعم المناسب. ثانياً، أتاح الذكاء الاصطناعي تقديم أمثلة متعددة التمثيلات (نصية، رسومية، ولفظية)، الأمر الذي وسّع من آفاق المعلمات في شرح المفاهيم بما يناسب مختلف المستويات التعليمية. ثالثاً، بينما كانت الممارسات التقليدية تركز غالباً على النواتج النهائية، فقد ساعدت الاستراتيجية المقترحة في إبراز أهمية خطوات التفكير الرياضي من خلال التفاعل مع أنظمة الذكاء الاصطناعي، حيث أتيح للمعلمة طلب توضيح الحل خطوة بخطوة أو مقارنته بخطوات الطالبات، مما أبرز قيمة عمليات التفكير وليس مجرد النتيجة النهائية. رابعاً، كان الاعتقاد السائد أن التعاون لا يضيف قيمة كبيرة للعملية التعليمية، غير أن توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي أتاح أنشطة نقاشية جماعية تعتمد على التفكير النقدي؛ مما عزز إدراك المعلمات لأهمية الحوار الرياضي والتفاعل البناء بين الطالبات. وأخيراً، لم يكن بعض المعلمات يمنحون الطالبات المساحة الكافية لشرح أفكارهم بعمق، إلا أن النماذج التي وفرها الذكاء الاصطناعي لشرح الحلول قدّمت أمثلة عملية حول أساليب توجيه الطالبات لعرض أفكارهم وتبرير حلولهم، بالإضافة إلى إمكانية تصحيح الأخطاء مع التوضيح، الأمر الذي دفع المعلمات إلى إدراك أهمية التعبير عن الفهم الرياضي بعمق بدلاً من الاكتفاء بتقديم الإجابات. وهذا يتفق مع دراسات (Lu, Zheng Gong & Xu (2024) ; Kim (2024) ; Broutin (2024) ; Trust et al (2023) ; Kim (2021)

اختبار صحة الفرض الثاني لمقياس المعتقدات الرياضية

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعاده، وتم تطبيق اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Samples T-test للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات الرياضية، والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول ٢٦

قيمة (ت) ومستوي دلالتها بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعاده (ن = ٤٠، ن = ٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

أبعاد المقياس	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة الدلالة	حجم التأثير
تعليم الرياضيات	التجريبية	١٩,٩٨	٢,١٢	١٣,٥١٨	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٧١٥ كبير
ملاءمة التعلم الرياضي للعمر	التجريبية	١٧,٤٨	١,٨٥	١٠,١٦٥	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٥٨٦ كبير
طبيعة	التجريبية	٢٦,٠٨	٤,١٣	١٢,٤٩٤	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٦٨١

أبعاد المقياس	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة الدلالة	حجم التأثير
الرياضيات	الضابطة	١٥,٢٠	٣,٢٨				كبير
دور المعلمين	التجريبية	٢٠,٧٣	١,٩١	١٤,٠٢١	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٧٢٩
تدريس الرياضيات	الضابطة	١٣,١١	٢,٧٦				كبير
	التجريبية	٣١,٧٨	٢,١٨	٢٣,٨٧٠	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٨٨٦
المقياس ككل	الضابطة	١٦,٦٩	٣,٢٥				كبير
	التجريبية	١١٦,٠٣	٧,٥٠	٢٨,٤٦٦	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩١٧
	الضابطة	٦٨,٧١	٦,٨٠				كبير

*النهاية العظمى للمقياس ١٣٥ درجة

تفسير ومناقشة الفرض الثاني على مقياس المعتقدات:

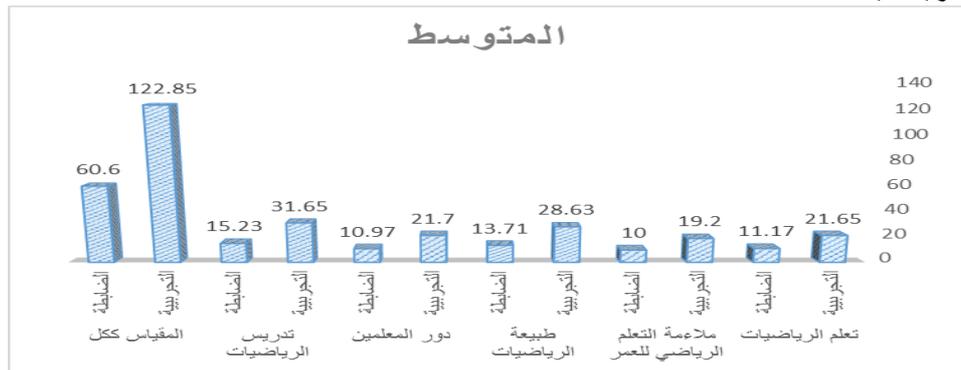
يتضح من جدول (٢٦) ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية عن متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة الضابطة لمقياس المعتقدات الرياضية ككل وعند كل بعد من أبعاده، حيث حصلت طالبات المجموعة التجريبية في المقياس ككل على متوسط (١١٦,٠٣) والمجموعة الضابطة على متوسط (٦٨,٧١) مما يعكس زيادة أداء طالبات المجموعة التجريبية في المقياس.
- قيمة (ت) تراوحت بين (١٠,١٦٥ – ٢٨,٤٦٦) وهي دالة إحصائياً عند مستوي دلالة (٠,٠١) مما يؤكد وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات الرياضية ككل وعند كل بعد من أبعاده لصالح المجموعة التجريبية، الأمر الذي أسفر عن فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي. وبذلك تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث للاداء.
- أن قيمة مربع إيتا η^2 ، تراوحت بين (٠,٥٨٦ – ٠,٩١٧) وهذا يعني أن نسبة ما يتراوح بين (٥٨,٦% - ٩١,٧%) من التباين الحادث في المعتقدات الرياضية يرجع إلي تأثير الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (η^2) تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

فيما يلي الرسم البياني لمتوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات الرياضية ككل وعند كل بعد من أبعاده (تعلم الرياضيات، ملاءمة التعلم الرياضي للعمر، طبيعة الرياضيات، دور المعلمين، تدريس الرياضيات).

شكل ٢١

التمثيل البياني لمتوسط طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات الرياضية



يتضح من التمثيل البياني أن طالبات المجموعة التجريبية حصلوا على متوسط أعلى في التطبيق البعدي لمقياس المعتقدات الرياضية وهو أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، وفقاً لذلك يمكن الإشارة لفاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي على تعزيز المعتقدات الرياضية لدى معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة. ويمكن تفسير الأثر الإيجابي للاستراتيجية المقترحة على المعتقدات الرياضية لدى الطالبات المعلمات قبل الخدمة وفق الأبعاد الآتية:

التعلم الرياضي: أسهمت الاستراتيجية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في توضيح طبيعة تعلم الرياضيات كعملية بنائية تعتمد على الفهم العميق وحل المشكلات، وليس مجرد حفظ القواعد والإجراءات، ووفرت أدوات جديدة من أدوات الذكاء الاصطناعي ساعدت في توفير فرصاً للتعلم الذاتي والاستكشاف، مما عزز لدى الطالبات فضولاً ورغبة في اكتشاف طرائق مبتكرة للتعلم، وهو ما انعكس في تشكيل معتقدات إيجابية نحو طبيعة التعلم الرياضي باعتباره عملية نشطة وتفاعلية. **ملاءمة التعلم الرياضي للعمر:** أدركت الطالبات من خلال الأنشطة التفاعلية المدعومة بالذكاء الاصطناعي إمكانية تبسيط المفاهيم الرياضية وتكييفها لتناسب مع خصائص الأطفال في مرحلة الطفولة المبكرة، وعزز ذلك إيمانهم بملاءمة التعلم الرياضي لأعمار الأطفال وأنها من الأساسيات لمعلمات الطفولة، بفضل توظيف أدوات الذكاء الاصطناعي في تصميم أنشطة واقعية وسيناريوهات تعليمية مرتبطة بحياة الطفل اليومية، مما جعل التطبيق العملي أكثر وضوحاً وقبولاً. **طبيعة الرياضيات:** ساعدت الاستراتيجية الطالبات على إعادة تشكيل فهمهن لطبيعة الرياضيات باعتبارها لغة للتفكير وأداة لحل المشكلات، وليست مادة جامدة أو معزولة عن الحياة. ويرجع ذلك إلى التفاعل مع التطبيقات التوليدية التي قدمت أمثلة حياتية متنوعة وحلول متعددة للمسائل، مما أبرز الطبيعة الديناميكية للرياضيات وارتباطها الوثيق بالواقع. أما عن دور المعلمين وتدريب الرياضيات: تطورت معتقدات الطالبات حول دورهن في العملية التعليمية من ناقلات للمعلومة إلى ميسرات للتعلم، بفضل الاستراتيجية التي شجعت على الاستقصاء وحل المشكلات التعاوني. كما أن تصميم الدروس باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي أكسب الطالبات الثقة في قدرتهن على التخطيط وتقديم دروس ممتعة ومناسبة للأطفال، مما غير نظرتهن لدورهن كقادة وموجهات للتعلم وليس كمصدر وحيد للمعرفة.

وهذه النتيجة تتفق مع الدراسات الحديثة التي تؤكد على أن إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم يعزز الفهم العميق، ويغير المعتقدات التقليدية عن التعلم ; Yang, Wang & Bautista (2024) ; Zheng & Tse (2023)

وفقاً لما سبق يمكن القول أن الاستراتيجية القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي عززت المعتقدات الإيجابية لدى معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة في جميع أبعاد المعتقدات الرياضية. ويعود التحسن إلى التفاعل، التخصيص، التنوع في الأنشطة، والتطبيقات الواقعية التي أتاحتها أدوات الذكاء الاصطناعي، مما جعل الطالبات يكتسبن رؤية جديدة لطبيعة الرياضيات ودورهن كمعلمات.

اختبار صحة الفرض الثاني لمقياس القلق الرياضي

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الرياضي (ككل) وعند كل بعد من بعده، وتم تطبيق اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Samples T-test للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الرياضي، والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول ٢٧

قيمة (ت) ومستوي دلالتها بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الرياضي (ككل) وعند كل بعد من ابعاده (ن=٤٠، ن=٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

أبعاد المقياس	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة الدلالة	حجم التأثير
قلق الرياضيات	التجريبية	٣١,٩٠	٣,٧٦	٣٣,٦٦٧	٠,٠١	داله للضابطة	٠,٩٣٩ كبير
	الضابطة	٩٤,٤٠	١١,٠٤				
قلق تدريس الرياضيات	التجريبية	٣٥,٧٨	٣,٦٠	٥٤,١٢٤	٠,٠١	داله للضابطة	٠,٩٧٦ كبير
	الضابطة	١٠٤,٠٦	٦,٩٩				
المقياس ككل	التجريبية	٦٧,٦٨	٦,٨٧	٤٩,٢٢٣	٠,٠١	داله للضابطة	٠,٩٧١ كبير
	الضابطة	١٩٨,٤٦	١٥١٣				

*النهاية العظمى للمقياس ٢٥٠ درجة والدرجة المنخفضة تدل على انخفاض مستوى القلق والعكس تفسير ومناقشة الفرض الثاني على مقياس القلق:

يتضح من جدول (٢٧) ما يلي:

١. ارتفاع متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة الضابطة عن متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية لمقياس القلق الرياضي ككل وعند كل بعد من بعديه، حيث حصلت طالبات المجموعة التجريبية في المقياس ككل على متوسط (٦٧,٦٨) والمجموعة الضابطة على متوسط (١٩٨,٤٦) مما يعكس زيادة أداء طالبات المجموعة الضابطة في المقياس عن المجموعة التجريبية علما بان المقياس كلما زادت الدرجات كان هناك زيادة في القلق وكلما كان الدرجات قليلة يدل على انخفاض مستوى القلق.

٢. قيمة (ت) تراوحت بين (٣٣,٦٧٧ – ٥٤,١٢٤) وهي دالة إحصائيا عند مستوي دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الرياضي ككل وعند كل بعد من بعديه لصالح المجموعة الأعلى (الضابطة)، الأمر الذي يسفر عن فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي في خفض مستوى القلق لدى طالبات المجموعة التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة. وبذلك تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث للاداء.

٣. أن قيمة مربع إيتا η^2 ، تراوحت بين (٠,٩٣٩ – ٠,٩٧٦) وهذا يعني أن نسبة ما يتراوح بين (٩٣,٩% - ٩٧,٦%) من التباين الحادث في القلق الرياضي يرجع إلى تأثير الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (المتغير المستقل)، كما أن η^2 تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

فيما يلي الرسم البياني لمتوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الرياضي ككل وعند كل بعد من بعديه (قلق الرياضيات، قلق تدريس الرياضيات).

التمثيل البياني لمتوسط طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس القلق الرياضي



يتضح من التمثيل البياني أن طالبات المجموعة التجريبية حصلوا على متوسط أقل في التطبيق البعدي لمقياس القلق الرياضي وهو أقل من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، وفقا لذلك يمكن الإشارة لفاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي على خفض القلق الرياضي لدي معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة. ويمكن تفسير هذا الأثر في ضوء ابعاد القلق الرياضي كما يلي:

أولاً قلق الرياضيات: الاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي كأدوات جديدة لم يتمكن الطالبات المعلمات من دراستهم من قبل وقرّ دعماً فورياً وإجابات توضيحية بطريقة مباشرة ومدعمة بأكثر من أسلوب، مما ساعد في تقليل الغموض الذي يُعدّ أحد أبرز مسببات القلق الرياضي، والعمل على تعزيز الثقة لدى الطالبات في التعامل مع المسائل الرياضية، وكذلك مجموعة الأنشطة التفاعلية التي قدّمتها الاستراتيجية هيئة بيئة تعليمية آمنة نفسياً، قلّلت من المخاوف المرتبطة بالفشل في تعليم الرياضيات، والعمل على توظيف المحتوى الرياضي في سياقات حياتية واقعية جعل المفاهيم أكثر وضوحاً وأقل تجرّيداً، مما خفّف الضغط النفسي المرتبط بفهم المفاهيم الرياضية. **ثانياً: قلق تدريس الرياضيات:** يُعدّ تدريس الرياضيات مصدراً رئيساً للقلق لدى الطالبات المعلمات قبل الخدمة، نتيجة الخوف من ارتكاب الأخطاء أمام المتعلمين أو العجز عن تبسيط المفاهيم. وقد أسهمت الاستراتيجية المقترحة في التخفيف من هذا القلق للأسباب الآتية: أتاحة فرص التدريب بعيداً عن ضغوط الصف الفعلي، مما ساعد في خفض القلق المرتبط بالتدريس. وتوفير دعم في توليد الأفكار الخاصة بالأنشطة والأساليب التعليمية، مما مكنّ الطالبات من اكتساب الثقة في تصميم مواقف تعليمية مناسبة للفئة العمرية المستهدفة وتقليل الخوف من صعوبتها في التدريس، وتعريف الطالبات بطرائق متنوعة لتقديم المفاهيم الرياضية، وهو ما قلّل من الخوف المرتبط بالاعتماد على أسلوب واحد في الشرح، وتوفير فرص الممارسة الافتراضية وتلقي استجابات فورية ومتعددة من أدوات الذكاء الاصطناعي، مما خفّف القلق المرتبط بمواجهة الأسئلة غير المتوقعة أثناء التدريس.

كما تتفق هذه النتيجة مع بعض الدراسات التي أكدت أن التدخلات القائمة على التكنولوجيا التفاعلية تقلل من القلق الرياضي لأنها توفر بيئة تعلم خالية من الضغط، تشجع على الاستقلالية في التعلم، تمنح تغذية راجعة فورية تقلل من الخوف من الخطأ مثل دراسات Inoferio, et al. (2024) ; Zheng & Tse, 2023; Lee & Yeo (2022)

وفقاً لما سبق يمكن القول إن الاستراتيجية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي لم تقتصر على تقديم المعرفة وحسب، بل ركزت على الدعم النفسي وبناء الثقة والمهارات، مما أدى إلى خفض القلق بجوانبه المختلفة.

اختبار صحة الفرض الثاني لاختبار المعرفة الرياضية

تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعاده، وتم تطبيق اختبار (ت) لعينتين مستقلتين Independent Samples T-test للمقارنة بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الرياضية، والجدول التالي يلخص هذه النتائج.

جدول ٢٨

قيمة (ت) ومستوى دلالتها بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الرياضية (ككل) وعند كل بعد من أبعاده (ن=٤٠، ن=٣٥) عند درجات حرية (٧٣)

أبعاد الاختبار	المجموعات	المتوسط	الانحراف المعياري	قسمة (ت)	مستوى الدلالة	قيمة الدلالة	حجم التأثير																												
الفهم المفاهيمي	التجريبية	١٧,٧٥	٠,٩٥	٤١,٤٢٢	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٥٩																												
	الضابطة	٨,٠٠	١,٠٨					المهارات الإجرائية	التجريبية	١٣,٥٣	٠,٦٤	٦٨,٧٧٠	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٨٥	الضابطة	٣,٥٧	٠,٦١	حل المشكلات	التجريبية	١٦,٢٠	٠,٩٤	٤٤,٥٣١	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٦٤	الضابطة	٦,٢٩	٠,٩٩	الاختبار ككل	التجريبية	٤٧,٤٨	١,٥٧	٧٨,٤٤٣	٠,٠١
المهارات الإجرائية	التجريبية	١٣,٥٣	٠,٦٤	٦٨,٧٧٠	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٨٥																												
	الضابطة	٣,٥٧	٠,٦١					حل المشكلات	التجريبية	١٦,٢٠	٠,٩٤	٤٤,٥٣١	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٦٤	الضابطة	٦,٢٩	٠,٩٩	الاختبار ككل	التجريبية	٤٧,٤٨	١,٥٧	٧٨,٤٤٣	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٨٨	الضابطة	١٧,٨٦	١,٧٠						
حل المشكلات	التجريبية	١٦,٢٠	٠,٩٤	٤٤,٥٣١	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٦٤																												
	الضابطة	٦,٢٩	٠,٩٩					الاختبار ككل	التجريبية	٤٧,٤٨	١,٥٧	٧٨,٤٤٣	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٨٨	الضابطة	١٧,٨٦	١,٧٠																	
الاختبار ككل	التجريبية	٤٧,٤٨	١,٥٧	٧٨,٤٤٣	٠,٠١	داله للتجريبية	٠,٩٨٨																												
	الضابطة	١٧,٨٦	١,٧٠																																

*النهاية العظمى للاختبار ٥٠ درجة

تفسير ومناقشة الفرض الثاني على الاختبار:

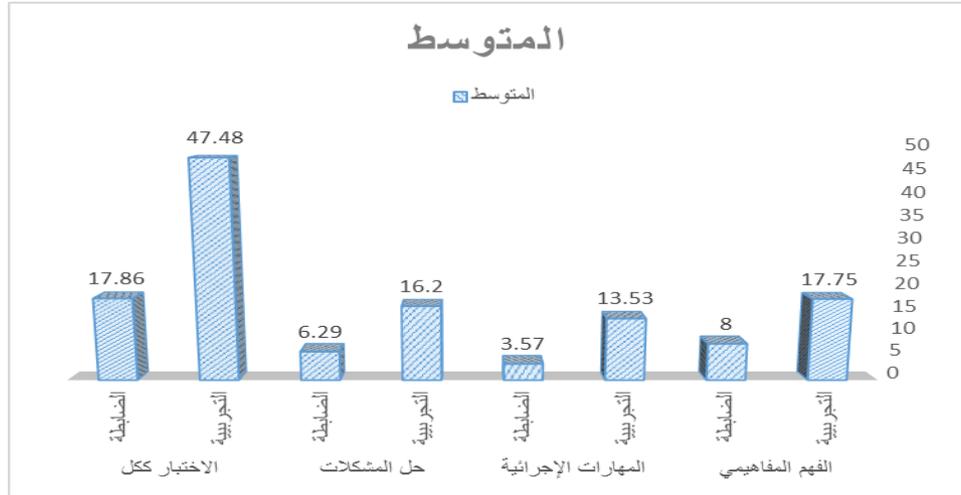
يتضح من جدول (٢٨) ما يلي:

- ارتفاع متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة التجريبية عن متوسط درجات الأداء البعدي لطالبات المجموعة الضابطة لاختبار المعرفة الرياضية ككل وعند كل بعد من أبعاده، حيث حصلت طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار ككل على متوسط (٤٧,٤٨) والمجموعة الضابطة على متوسط (١٧,٨٦) مما يعكس زيادة أداء طالبات المجموعة التجريبية في الاختبار.
- قيمة (ت) تراوحت بين (٤١,٤٢٢ – ٧٨,٤٤٣) وهي دالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يشير إلى وجود فرق دال إحصائي بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الرياضية ككل وعند كل بعد من أبعاده لصالح المجموعة التجريبية، الأمر الذي يسفر عنه فاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي. وبذلك تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث للاداء.
- أن قيمة مربع إيتا η^2 تراوحت بين (٠,٩٥٩ – ٠,٩٨٨) وهذا يعني أن نسبة ما يتراوح بين (٩٥,٩% - ٩٨,٨%) من التباين الحادث في المعرفة الرياضية يرجع إلى تأثير الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي (المتغير المستقل)، كما أن قيمة η^2 تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

فيما يلي الرسم البياني لمتوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الرياضية ككل وعند كل بعد من أبعاده (الفهم المفاهيمي، المهارات الإجرائية، حل المشكلات).

شكل ٢٣

التمثيل البياني لمتوسط طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الرياضية:



يتضح من التمثيل البياني أن طالبات المجموعة التجريبية حصلوا على متوسط أعلى في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الرياضية وهو أكبر من متوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة، وفقاً لذلك يمكن الإشارة لفاعلية الاستراتيجية المقترحة القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي على تعزيز المعرفة الرياضية لدي معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة. يمكن تفسير هذا الأثر وفق أبعاد اختبار المعرفة الرياضية على النحو التالي:

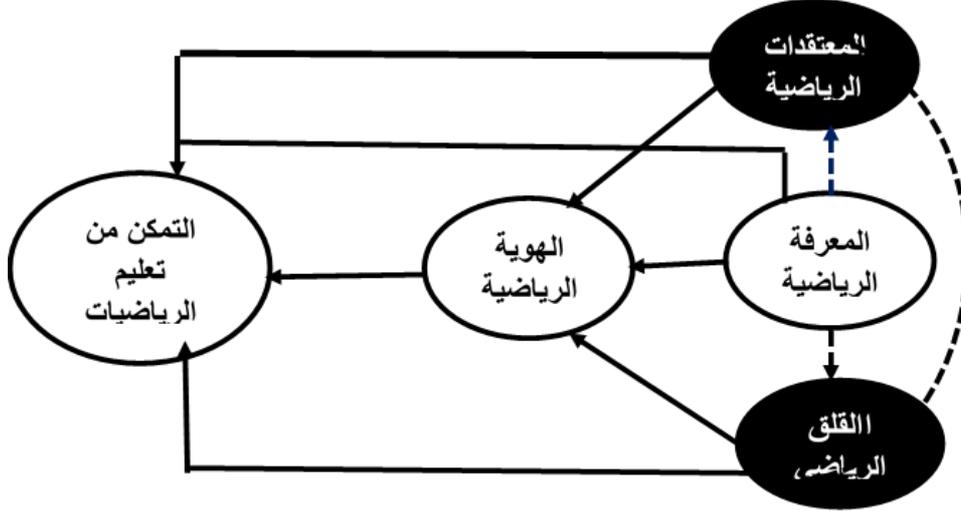
الفهم المفاهيمي: استخدام استراتيجيات مدعومة بالذكاء الاصطناعي مكّن الطالبات من بناء روابط بين المفاهيم الرياضية بدلاً من الاكتفاء بالحفظ. أدوات الذكاء الاصطناعي وفّرت تمثيلات متعددة للمفاهيم (مثل الرسوم البيانية التفاعلية، المحاكاة)، مما ساعد على توضيح العلاقات بين الأفكار الرياضية. جعل ذلك الطالبات أكثر قدرة على تفسير القوانين والمفاهيم وليس مجرد تطبيقها بشكل آلي. **المهارات الإجرائية:** التدريب القائم على الأنشطة التفاعلية عزز إتقان الإجراءات الحسابية والخطوات المنظمة للحل. الأدوات الذكية قدّمت تغذية راجعة فورية عند أداء التمارين، مما ساعد الطالبات على تصحيح الأخطاء بشكل لحظي وتكرار التدريب حتى الإتقان. وأيضاً الممارسة التكرارية في بيئة مدعومة بالتقنية رفعت مستوى الدقة والسرعة في العمليات الرياضية. **حل المشكلات:** الاستراتيجية وفّرت مواقف حياتية واقعية وتحديات مفتوحة النهاية، جعلت الطالبات يطبقون المعرفة الرياضية في سياقات جديدة. الذكاء الاصطناعي قدّم مسائل متنوعة وذات مستويات تفكير عليا، مما شجع الطالبات على استخدام مهارات التفكير النقدي والتحليلي. توافر المساعدة الذكية عند الحاجة قلل القلق وعزز الجرأة في مواجهة المسائل المعقدة.

تتفق هذه النتيجة مع بعض الدراسات الحديثة مثل (Chen & Wu (2024) ; Dao & Le (2023) ; Hwang & Tu, (2021) ; Csikos & Sztányi (2020) ; Chen, et al. (2020)

ويتضح مما سبق أن الاستراتيجية لم تقتصر على الحفظ أو الإجراءات فقط، بل دعمت التوازن بين الفهم المفاهيمي، الإتقان الإجرائي، والقدرة على حل المشكلات، وهو ما يتماشى مع أهداف تعليم الرياضيات الحديثة.

ثالثاً: تحليل ومناقشة نتائج العلاقة الارتباطية بين الهوية الرياضية لدى معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة، والتمكن من تعليم الرياضيات

شكل (٢٤) العلاقة بين معرفة المعلمين بالمحتوى ومعتقداتهم والقلق الرياضي والهوية الرياضية والتمكن من تعليم الرياضيات



اختبار صحة الفرض الثالث والذي ينص على " توجد علاقة ارتباطية موجبة دالة احصائياً عند مستوى دلالة $(\alpha \leq 0.05)$ بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية ودرجاتهم على مقياس المعتقدات الرياضية ودرجاتهم على مقياس القلق الرياضي ودرجاتهم على اختبار المعرفة الرياضية ودرجاتهم في استبيان التمكن التدريسي مثني مثني".

تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية (ككل) ودرجاتهم على مقياس المعتقدات الرياضية (ككل) ودرجاتهم على مقياس القلق الرياضي (ككل) ودرجاتهم على اختبار المعرفة الرياضية (ككل) ودرجاتهم في استبيان التمكن التدريسي مثني مثني، كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول ٢٩

يوضح قيمة معامل الارتباط لبيرسون ودلالته الاحصائية للعلاقة الارتباطية بين متغيرات البحث

المتغيرات	الهوية الرياضية	التمكن التدريسي	المعتقدات الرياضية	القلق الرياضي	المعرفة الرياضية
الهوية الرياضية	١	**٠,٨٦٧	**٠,٦٩٩	**٠,٦٨٤	**٠,٥٤٧
التمكن التدريسي	**٠,٨٦٧	١	**٠,٧٩٤	**٠,٧٦١	**٠,٦٣٣
المعتقدات الرياضية	**٠,٦٩٩	**٠,٧٩٤	١	**٠,٩٨٥	**٠,٨٧٢
القلق الرياضي	**٠,٦٨٤	**٠,٧٦١	**٠,٩٨٥	١	**٠,٨٦٥
المعرفة الرياضية	**٠,٥٤٧	**٠,٦٣٣	**٠,٨٧٢	**٠,٨٦٥	١

** تشير الى ان معامل الارتباط دال عند مستوى ٠,٠١

وينتضح من جدول (٢٩):

أظهرت النتائج أن جميع العوامل ارتبطت ببعضها ارتباطاً دالاً إحصائياً، وإن كانت قوة هذا الارتباط متفاوتة بين المتغيرات. وقد تبين وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة عند مستوى (٠,٠١) بين درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الهوية الرياضية ككل ودرجاتهن على مقياس المعتقدات الرياضية ككل، وكذلك مع درجات اختبار المعرفة الرياضية ككل، ومع استبيان التمكن التدريسي. في المقابل، ظهر ارتباط سلبي دال إحصائياً بين جميع المتغيرات السابقة ومستوى القلق الرياضي. وبناءً على هذه النتائج، تم قبول الفرض الثالث من فروض البحث.

تفسير ومناقشة الفرض الثالث:

تسلط النتائج الضوء على اكتشاف رئيسي مفاده أن الهوية الرياضية تعمل كوسيط لتأثيرات العوامل العاطفية الأخرى (المعتقدات والقلق والمعرفة الرياضية) على التمكن من تعليم الرياضيات. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Cribbs, Huang & Piatek-Jimenez (2020) التي أكدت الدور الوسيط القوي للهوية الرياضية وارتباطها بالتمكن من تعليم الرياضيات، لذلك، فإن الجهود المبذولة لمساعدة معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة على تعزيز هويتهم في الرياضيات ستكون وسيلة فعالة في تحفيز المزيد من الطالبات على تعليم الرياضيات. علاوة على ذلك، عند النظر في العوامل الفرعية لهوية الرياضيات (الاهتمام والاعتراف)، وجدت الدراسة أن الاعتراف من قبل الآخرين، مثل المعلمين وأولياء الأمور، كان له تأثير أقوى من الاهتمام على هوية الرياضيات لمعلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة، لذلك يمكن أن يؤدي أعضاء هيئة التدريس في كلية التربية دورًا مهمًا في تعزيز هوية الرياضيات لطلابهم من خلال التقدير والتوجيه، والذي بدوره يمكن أن يؤثر على الاهتمامات المهنية لهؤلاء الطلاب في مجال الرياضيات. بمعنى آخر، نوصي أعضاء هيئة التدريس الذين يعرفون الطلاب الذين يعتقدون أن لديهم اهتمامًا ودافعًا في هذا المجال، بتشجيعهم على الاستمرار في هذا المجال، كوسيلة للمساعدة في تعزيز هويتهم في مجال الرياضيات. علاوة على ذلك، توضح النتائج أن العقلية الرياضية لها تأثير إيجابي مباشر، وأن القلق من الرياضيات له تأثير سلبي مباشر على الهوية الرياضية. لذلك، فإن استخدام الاستراتيجيات القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي لمساعدة الطالبات على تطوير المعتقدات الرياضية وتقليل القلق من الرياضيات لديهم يمكن أن يكون مفيدًا أيضًا في تحفيز المزيد من معلمات مرحلة الطفولة المبكرة قبل الخدمة على التفكير في تعليم الرياضيات. وأكدت دراسة (Cribbs, Huang & Piatek-Jimenez (2020) على أن الهوية الرياضية مرتبطة بشكل إيجابي بالمعتقدات الرياضية وأن الهوية الرياضية مرتبطة بشكل سلبي بالقلق الرياضي والتمكن من تعليم الرياضيات مرتبطة بشكل إيجابي بهوية الرياضيات. كما أكدت دراسة (Laskasky (2018 على وجود علاقة بين الهوية الرياضية للطلاب وممارساتهم الملحوظة في حل المشكلات. وتشير نتائج دراسة (Adnan, Zakaria & Maat (2012 إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المعتقدات الرياضية والمعرفة المفاهيمية.

وتشير نتائج التأثير المباشر بين المعتقدات الرياضية والتمكن من تعليم الرياضيات إلى وجود علاقة إيجابية كبيرة بين المتغيرين، وتشير هذه النتائج إلى أن المعتقدات التي تشير إلى وجهة نظر بنائية لحل المشكلات ترتبط بدرجات أعلى لممارسات تعليم الرياضيات، والدرجات المنخفضة للمعتقدات، التي تشير إلى وجهة نظر نفعية، ترتبط بدرجات منخفضة لممارسات تعليم الرياضيات. وتتوافق هذه النتيجة أيضًا مع الدراسات السابقة (Stipek et al. (2001 ; Polly et al. (2013 ; Wilkins (2008 التي وجدت أن العلاقة بين المعتقدات الرياضية والممارسات التعليمية يجب أن تكون ارتباطًا إيجابيًا. كما تشير نتائج التأثير المباشر بين قلق الرياضيات والتمكن من تعليم الرياضيات إلى وجود علاقة عكسية كبيرة بين المتغيرين. وتشير هذه النتائج إلى أن انخفاض القلق يتوافق مع درجات أعلى في التمكن من تعليم الرياضيات، وأن القلق المرتفع يتوافق مع درجات أقل في التمكن من تعليم الرياضيات. وتتوافق هذه النتيجة مع كل من (Jackson (2008 ; Hadley & Dorward, (2011 والتي وجدت أيضًا أن العلاقة بين القلق من الرياضيات والممارسات التعليمية مرتبطة بشكل سلبي. وتشير نتائج التأثير المباشر بين المعرفة الرياضية للمحتوي والتمكن من تعليم الرياضيات إلى وجود علاقة

إيجابية بين المتغيرين وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة (Wilkins (2008 والتي توصلت إلى وجود العلاقة بين معرفة معلمي المرحلة الابتدائية (الصفوف من الروضة إلى الصف الثاني) بالمحتوي والممارسات الصفية. وفي هذا الصدد أكدت الدراسات السابقة على وجود متغيران عاطفيان يرتبطان بقوة بالممارسات التعليمية للمعلمين وهما القلق من الرياضيات والمعتقدات الرياضية كما ورد في (Wilkins (2008 ; Philipp (2007 ; Jong & Hodges (2013 ; Beswick (2006 كما أكدت نتائج دراسة (Hughes (2016 إلى وجود علاقات ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين قلق الرياضيات والمعتقدات الرياضية والممارسات التعليمية متني لمتني لمعلمي المرحلة الابتدائية.

توصيات البحث:

بناءً على نتائج البحث، تم تقديم التوصيات التالية:

- ١) وضع سياسات تنظيمية: ضرورة قيام واضعي السياسات التعليمية بتطوير مبادئ توجيهية وقواعد واضحة تضمن الاستخدام المسؤول والأخلاقي للذكاء الاصطناعي في عمليتي تعليم وتعلم الرياضيات.
- ٢) تعزيز التعاون البحثي والعملي: تشجيع الشراكات بين الباحثين والمعلمين والمتخصصين في الصناعة لدعم الابتكار وتطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات بجميع المراحل التعليمية.
- ٣) تصميم برامج التطوير المهني: إعداد برامج تدريبية موجهة لزيادة المعرفة النظرية والعملية لدى المعلمين ومعلمي ما قبل الخدمة فيما يتعلق بالذكاء الاصطناعي التوليدي، وتزويدهم بالمهارات اللازمة لدمجه في ممارسات التدريس الفعالة.
- ٤) التدريب على أدوات الذكاء الاصطناعي: توفير برامج تدريبية للمعلمين والطلاب على الاستخدام الأمثل للأدوات التوليدية للذكاء الاصطناعي بهدف تحسين جودة التدريس والتعلم وتعزيز الإمكانات التعليمية.
- ٥) تطوير استراتيجيات فعالة للتنفيذ: تحديد وتبني استراتيجيات مناسبة لدمج الذكاء الاصطناعي في بيئات التعلم الرقمية بشكل يساهم في تحسين تجربة الطالب وتعزيز جودة التعليم.
- ٦) اعتماد نموذج التصميم التعليمي: تطبيق نماذج تصميم تعليمية منظمة لتطوير أنشطة تدريسية دقيقة في الرياضيات، بما يضمن التماسك والجودة في الممارسات التعليمية.
- ٧) تحديث المناهج الدراسية: إعادة تصميم المناهج لتصبح أكثر تكيفاً واستجابة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي، بما يواكب التطورات الحديثة وأساليب التدريس الفعالة في القرن الحادي والعشرين.
- ٨) التركيز على مرحلة الطفولة المبكرة: توجيه معلمي هذه المرحلة لتصميم أنشطة قائمة على الذكاء الاصطناعي تكون جذابة ومتناسبة مع محتوى الرياضيات، بهدف تحسين اتجاهات الأطفال نحو هذه التقنيات.

مقترحات البحث:

هناك حاجة إلى إجراء المزيد من البحث لاستكشاف التأثيرات طويلة المدى لتقنيات الذكاء الاصطناعي وتأثيراتها على نتائج تعلم الطلاب ومشاركتهم، ويمكن للدراسات الطولية والأبحاث التجريبية واسعة النطاق أن توفر رؤى قيمة حول فعالية تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمخاطر المحتملة في التعليم.

ومن الأبحاث الممكن القيام بها في هذا المجال:

- (١) دراسة أثر استخدام ChatGPT لتطوير خطط الدرس لدى معلمي الرياضيات قبل الخدمة للمرحلة الثانوية.
- (٢) دراسة تأثير المنهج الرياضي الواقعي باستخدام أدوات التعلم القائمة على الذكاء الاصطناعي التوليدي على نتائج تعلم الرياضيات في المدرسة الإعدادية.
- (٣) إجراء بحث يقارن بين خطط الدروس التي وضعها معلمى الرياضيات بأنفسهم وخطط الدروس التي أنشأها الإنسان والمعدلة بواسطة ChatGPT.
- (٤) دراسة فاعلية استراتيجية توليد الفيديو بالذكاء الاصطناعي في تقليل العبء المعرفي وتعزيز الفهم الرياضي أثناء عملية التعلم.
- (٥) دراسة تأثير الذكاء الاصطناعي على التطور المهني ونوع التدريب على التطوير المهني الذي يحتاجه المعلمين قبل الخدمة.
- (٦) إجراء دراسة لتحديد المعرفة والمهارات التعليمية الخاصة بالذكاء الاصطناعي التي يمتلكها أعضاء هيئة التدريس ومعلمو ما قبل الخدمة في برنامج إعداد المعلم.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- أبو جلاله، صبحي حمدان (١٩٩٩). اتجاهات معاصرة في التقويم التربوي وبناء الاختبارات وبنوك الأسئلة. الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- جودة، سامية حسين محمد (٢٠٢٤). برنامج تعليمي إرشادي قائم على الذكاء الاصطناعي التوليدي للمتغيرات أكاديمياً في الرياضيات بالمرحلة الجامعية. *مجلة كلية التربية، جامعة بنها*، ٣٥(١٤٠)، ١-٥٤.
- الشبل، منال بنت عبد الرحمن يوسف (٢٠٢١). تصورات معلمات الرياضيات نحو تعلم وتعليم الرياضيات وفق مدخل الذكاء الاصطناعي في التعليم العام بالمملكة العربية السعودية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٤(٤)، ٢٧٨-٣١٠
- عبيده ناصر السيد عبد الحميد (٢٠١٨). فعالية استراتيجيات مقترحة قائمة على نموذج تفكير العقل المفتوح (open-minded thinking) لتدريس الرياضيات في تنمية بعض مكونات الهوية الرياضية الإيجابية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة البحث التربوي*، ١٧(٣٤)، ١٤٣-٢٤٢.
- العوفي، حنان بنت حمدان، الرحيلي، تغريد بنت عبد الفتاح (٢٠٢١). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية في تدريس مقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في المدينة المنورة. *المجلة العربية للتربية النوعية*، ٥(٢٠)، ١٥٧-٢٠٢.
- غريب، علي محمد (٢٠٢٥). أثر برنامج تدريبي في تطبيقات الذكاء الاصطناعي لمعلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية على تنمية مهارات التفكير الحوسبي لدى طلابهم. *مجلة كلية التربية، جامعة بنها*، ٣٦(١٤١)، ٣٩-١٠٠.
- الغنام، سحر ماهر (٢٠٢٢). برنامج في الرياضيات الطبية قائم على التكامل المعرفي في زمن جائحة كورونا ١٩ Covid لتنمية الثقافة العددية الصحية Health Numeracy، والهوية الرياضية لدى طلاب المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٥(٢)، ١٠٨-٣٠.
- مدين، السيد مصطفى حامد (٢٠١٥). إستراتيجية مقترحة لتنمية مهارات التواصل الرياضي اللازمة لحل المشكلات الهندسية اللفظية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ١٨(٣)، ٣٧-١٠٩.
- المالكي، عبد الملك بن مسفر (٢٠٢٤). درجة الممارسات التدريسية لمعلمي الرياضيات في تنمية الثقافة العددية المرتبطة بالصحة والهوية الرياضية لدى طلاب الصفوف العليا بالمرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية*، ٢(٣٧)، ١٧-٧٠.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Abdel Razek, U. & Mahdi, H. (2012). Artificial intelligence and the difficulties of its application in information technology. *Journal of the College of Basic Education, University of Babylon*, (1), 248-257.
- Adetayo, A. J., Enamudu, A. I., Lawal, F. M., & Odunewu, A. O. (2024). From text to video with AI: the rise and potential of Sora in education and libraries. *Library Hi Tech News*.
- Adnan, M., Zakaria, E., & Maat, S. M. (2012). Relationship between mathematics beliefs, conceptual knowledge and mathematical experience among pre-service teachers. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 1714-1719.
- Aguirre, J., Mayfield-Ingram, K., & Martin, D. B. (2024). *Impact of Identity in K-12 Mathematics: Rethinking Equity-Based Practices*. National Council of Teachers of Mathematics. 1906 Association Drive, Reston, VA 20191.
- Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431-440.
- Alibraheim, E. A. (2021). Factors affecting freshman engineering students' attitudes toward mathematics. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(6), 1973.
- Allen, K., & Schnell, K. (2016). Developing mathematics identity. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 21(7), 398-405.
- Al-Nafi, S, & Al-Farani, L. (2021). The reality of using artificial intelligence techniques in enrichment programs in talented centers in the Kingdom. *The Scientific Journal of King Faisal University - Humanities and Administrative Sciences: King Faisal University*, 22(special), 39-45.

- Anderson, A., & Anderson, J. (2018). Math-in-context: The types of math preschoolers 'do' at home. In *Contemporary research and perspectives on early childhood mathematics education* (pp. 183-202). Cham: Springer International Publishing.
- Anderson, R. (2007). Being a mathematics learner: Four faces of identity. *The Mathematics Educator*, 17(1), 7-14.
- Arab British academy for higher education (2014). *Artificial intelligence*. Available at: www.abahe.co.uk.
- Axelsson, G. B. (2009). Mathematical identity in women: The concept, its components and relationship to educative ability, achievement and family support. *International Journal of Lifelong Education*, 28(3), 383-406.
- Aydın, Ö., & Karaarslan, E. (2023). Is ChatGPT leading generative AI? What is beyond expectations?. *Academic Platform Journal of Engineering and Smart Systems*, 11(3), 118-134.
- Baskara, F. R. (2023). Navigating pedagogical evolution: the implication of generative ai on the reinvention of teacher education.
- Bates, A. B., Latham, N., & Kim, J. A. (2011). Linking preservice teachers' mathematics Self-Efficacy and mathematics teaching efficacy to their mathematical performance. *School Science and Mathematics*, 111(7), 325-333.
- Beauchamp, C., & Thomas, L. (2009). Understanding teacher identity: An overview of issues in the literature and implications for teacher education. *Cambridge Journal of Education*, 39(2), 175-189.
- Beswick, K. (2006). The importance of mathematics teachers' beliefs. *The Australian Mathematics Teacher*, 62(4), 17-22.
- Boaler, J. (2015). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. John Wiley & Sons.
- Boaler, J. (2016). Designing mathematics classes to promote equity and engagement. *The Journal of Mathematical Behavior*, 41, 172-178.
- Boaler, J., & Greeno, J. G. (2000). Identity, agency, and knowing in mathematics worlds. In J.Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*.
- Boaler, J., & Selling, S. K. (2017). Psychological Imprisonment or Intellectual Freedom? A Longitudinal Study of Contrasting School Mathematics Approaches and Their Impact on Adults' Lives. *Journal for Research in Mathematics Education*, 48(1), 78-105.
- Bosica, J. (2022). Using a mixed methods approach to study the relationship between mathematics anxiety, mathematics teacher efficacy, and mathematics teaching anxiety in preservice elementary school teachers in Ontario. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 22(1), 190-209.
- Bouschery, S. G., Blazeovic, V., & Piller, F. T. (2023). Augmenting human innovation teams with artificial intelligence: Exploring transformer-based language models. *Journal of Product Innovation Management*, 40(2), 139-153. <https://doi.org/10.1111/jpim.12656>
- Boyd, W., Foster, A., Smith, J., & Boyd, W. E. (2014). Feeling good about teaching mathematics: Addressing anxiety amongst pre-service teachers. *Creative Education*, 5(4), 207-217.
- Brady, K. (2007). Imagined classrooms: Prospective primary teachers visualise their ideal mathematics classroom. *Mathematics: Essential research, essential practice*, 143-152.
- Broutin, M. S.T., (2024). Exploring Mathematics Teacher Candidates' Instrumentation Process of Generative Artificial Intelligence for Developing Lesson Plans. *Yükseköğretim Dergisi*, 14(1), 165-176.

- Brownlow, L. (2021), Framing Word Problems: Task Confidence in Early Childhood Preservice Teachers, *mathematics teaching research journal*, 13(2)
- Brzezinska, M. (2024, June). The Appeal, Efficacy, and Ethics of Using Text-and Video-Generating AI in the Learning Process of College Students: Predictive Insights and Student Perceptions. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 23-42). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Bürgener, L., & Barth, M. (2018). Sustainability competencies in teacher education: Making teacher education count in everyday school practice. *Journal of Cleaner Production*, 174, 821-826.
- Burleigh, C. (2017). *Exploring Early Childhood Preservice Teachers' Mathematics Anxiety and Mathematics Efficacy Beliefs: A Multiple Case Study* (Doctoral dissertation, Northcentral University)
- Bursal, M., & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School science and mathematics*, 106(4), 173-180.
- Chen, W. Y. (2024). Intelligent Tutor: Leveraging ChatGPT and Microsoft Copilot Studio to Deliver a Generative AI Student Support and Feedback System within Teams. *arXiv preprint arXiv:2405.13024*.
- Chen, X., & Wu, D. (2024). Automatic Generation of Multimedia Teaching Materials Based on Generative AI: Taking Tang Poetry as an Example. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.
- Chen, Y., Chen, Y., & Heffernan, N. (2020). Personalized math tutoring with a conversational agent.
- Chick, H. L., & Pierce, R. (2012). Teaching for statistical literacy: Utilising affordances in real-world data. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 339-362.
- Chorney, S., & Bakos, S. (2021). Investigating the positioning of pre-service teachers in relation to incorporating First Peoples' worldviews into mathematics teaching. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21(4), 714-739.
- Cook, C. D. (2017). *Preschool teachers' perceived math anxiety and self-efficacy for teaching mathematics* (Doctoral dissertation, Azusa Pacific University).
- Couch-Kuchey, D. L. (2002). *The effect of a constructivist mathematics methods course on the level of mathematics anxiety in preservice early childhood teachers*. University of Cincinnati.
- Cribbs, J. D., & Utley, J. (2023). Mathematics identity instrument development for fifth through twelfth grade students. *Mathematics Education Research Journal*, 1-23.
- Cribbs, J. D., Hazari, Z., Sonnert, G., & Sadler, P. M. (2015). Establishing an explanatory model for mathematics identity. *Child development*, 86(4), 1048-1062.
- Cribbs, J., & Utley, J. (2024). Exploring K-12 Mathematics Teachers' Identity and Beliefs About Mathematics and Teaching. *Mathematics Teacher Education & Development*, 26(1).
- Cribbs, J., Huang, X., & Piatek-Jimenez, K. (2021). Relations of mathematics mindset, mathematics anxiety, mathematics identity, and mathematics self-efficacy to STEM career choice: A structural equation modeling approach. *School Science and Mathematics*, 121(5), 275-287.
- Csíkos, C., & Sztányi, J. (2020). Teachers' pedagogical content knowledge in teaching word problem-solving strategies. *ZDM*, 52(1), 165-178.

- Dao, X. Q., & Le, N. B. (2023). Investigating the Effectiveness of ChatGPT in Mathematical Reasoning and Problem Solving: Evidence from the Vietnamese National High School Graduation Examination.
- Davis, A. R. (2023). *Identity, Access, and Equity: An Exploratory Mixed-Methods Study of Mathematics Identity and Socialization in Pre-Service Teachers* (Doctoral dissertation, City University of New York).
- Enyedy, N., Goldberg, J., & Welsh, K. M. (2006). Complex dilemmas of identity and practice. *Science Education*, 90(1), 68-93.
- Evans, D. B. (2003). *Early childhood (K-5) preservice teachers' beliefs about mathematics, teaching mathematics, and learning mathematics*. Georgia Southern University.
- Ewart, M. A. (2022). *A study of effective strategies for empowering pre-service elementary teachers to teach mathematics* (Doctoral dissertation, Northeastern University).
- Feldhaus, C.A. (2014). How preservice elementary school teachers' mathematical dispositions are influenced by school mathematics. *American International Journal of Contemporary Research*, 4(6), 91-97.
- Feng, Z. (2017, May). The Application of Classroom Simulation Exercises Teaching Method in English Pre-service Skill Training for English Teachers. In *2017 4th International Conference on Education, Management and Computing Technology (ICEMCT 2017)* (641-645). Atlantis Press.
- Frieder, S., Pinchetti, L., Griffiths, R. R., Salvatori, T., Lukasiewicz, T., Petersen, P. C., ... & Berner, J. (2023). Mathematical capabilities of chatgpt. arXiv preprint arXiv:2301.13867.
- Getenet, S. (2024). Pre-service teachers and ChatGPT in multistrategy problem-solving: Implications for mathematics teaching in primary schools. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 19(1), em0766.
- Gimpel, H.; Hall, K.; Decker, S.; Eymann, T.; Lämmermann, L.; Mädche, A.; Röglinger, M.; Ruiner, C.; Schoch, M.; Schoop, M.(2023).*Unlocking the Power of Generative AI Models and Systems such as GPT-4 and ChatGPT for Higher Education: A Guide for Students and Lecturers*; University of Hohenheim: Stuttgart, Germany.
- Gong, C.; Jing, C.; Chen, X.; Pun, C.M.; Huang, G.; Saha, A.; Nieuwoudt, M.; Li, H.X.; Hu, Y.; Wang, S. Generative AI for Brain Image Computing and Brain Network Computing: A Review. *Front. Neurosci.* 2023, 17, 1203104.
- Gottlieb, D. (2022). Nurturing Mathematical Identity and Agency: Using Desmos to Empower and Engage Students, Regional conference & Exposition, Narch 16-18,2022.
- Grootenboer, P. (2013). The praxis of mathematics teaching: developing mathematical identities. *Pedagogy, Culture & Society*, 21(2), 321-342.
- Guan, L., Zhang, Y., & Gu, M. M. (2025). Pre-service teachers preparedness for AI-integrated education: An investigation from perceptions, capabilities, and teachers' identity changes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100341.
- Güven, B., Karataş, İ., Öztürk, Y., Arslan, S., & Gürsoy, K. (2013). A study of scale development on determination of pre-service and in-service teachers' beliefs about pre-school mathematics education. *Elementary Education Online*, 12(4).
- Hacıömeroğlu, G. (2020). Examining the pre-service teachers' mathematics identity, early teacher identity, and STEM teaching intentions. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 5(3), 261.
- Hadley, K. M., & Dorward, J. (2011). The relationship among elementary teachers' mathematics anxiety, mathematics instructional practices, and student mathematics achievement. *Journal of Curriculum and Instruction*, 5(2), 27-44.

- Hanna, F., Oostdam, R., Severiens Whitacre, I., & Nickerson, S. D. (2016). Investigating the improvement of prospective elementary teachers' number sense in reasoning about fraction magnitude. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(1), 57-77.
- Hanna, F., Oostdam, R., Severiens, S. E., & Zijlstra, B. J. (2020). Assessing the professional identity of primary student teachers: Design and validation of the Teacher Identity Measurement Scale. *Studies in Educational Evaluation*, 64, 100822.
- Hatch, J. A. (2010). Rethinking the relationship between learning and development: Teaching for learning in early childhood classrooms. In *The Educational Forum* (Vol. 74, No. 3, pp. 258-268). Taylor & Francis Group.
- Heffernan, K. A. & Newton, K., J. (2019). Exploring mathematics identity: an intervention of early childhood preservice teachers, *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 40(3), 296-324.
- Heffernan, Kayla. (2016). Promoting preservice teachers' mathematics identity exploration. Temple University ProQuest Dissertations Publishing.
- Hill, P. (2019). The state of AI in education. *Educause Review*.
- Hima L R, Nusantara T, Hidayanto E & Rahardjo S (2019). Changing In Mathematical Identity of Elementary School Students Through Group Learning Activities. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(5).
- Hoyles, C. (2018). Transforming the mathematical practices of learners and teachers through digital technology. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 209-228.
- Hu, B. Y., Fuentes, S. Q., Wang, C. Y., & Ye, F. (2014). A case study of the implementation of Chinese kindergarten mathematics curriculum. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(1), 193-217.
- Hu, L. (2023). Generative AI and Future. Retrieved on MAY 24 from <https://pub.towardsai.net/generative-ai-and-future-c3b1695876f2>
- Huang, A.Y., Lu, O.H. & Yang, S.J. (2023). Effects of artificial Intelligence-Enabled personalized recommendations on learners' learning engagement, motivation, and outcomes in a flipped classroom, *Computers & Education*, 194.
- Huang, X. & Qiao, C. (2022). Enhancing computational thinking skills through artificial intelligence education at a STEAM high school, *Science & Education*, 1-21.
- Huang, Y., Lv, S., Tseng, K. K., Tseng, P. J., Xie, X., & Lin, R. F. Y. (2023). Recent advances in artificial intelligence for video production system. *Enterprise Information Systems*, 17(11), 2246188.
- Hughes, P. T. (2016). The relationship of mathematics anxiety, mathematical beliefs, and instructional practices of elementary school teachers.
- Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*, 9(6), 584.
- Inoferio, H. V., Espartero, M., Asiri, M., Damin, M., & Chavez, J. V. (2024). Coping with math anxiety and lack of confidence through AI-assisted Learning. *Environment and Social Psychology*, 9(5).
- İpek, Z.H.; Gözümlü, A.İ.C.; Papadakis, S.; Kallogiannakis, M. Educational Applications of the ChatGPT AI System: A Systematic Review Research. *Int. J.* 2023, 12, 26–55.
- Jackson, E. (2008). Mathematics anxiety in student teachers. *Practitioner Research in Higher Education*, 2(1), 36–42.
- Ji, Y., Zou, X., Li, T., & Zhan, Z. (2023, November). The effectiveness of ChatGPT on pre-service teachers' STEM teaching literacy, learning performance, and cognitive load in a teacher training course. In *Proceedings of the 2023 6th International Conference on Educational Technology Management* (16-22).

- Johnson, M., Schuster, M., Le, Q., Krikun, M., Wu, Y., Chen, Z., ... & Chen, Y. (2016). Google's neural machine translation system: Bridging the gap between human and machine translation.
- Jong, C., & Hodges, T.E. (2013). The influence of elementary preservice teachers' mathematical experiences on their attitudes towards teaching and learning mathematics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 8(2-3), 100–122.
- Joshi, D. R., Belbase, S., Khanal, J., Sharma Chapai, K. P., Adhikari, K. P., & Joshi, B. M. (2025). Internal evaluation and student happiness for effective math teaching and empowerment. *Asian Journal for Mathematics Education*, 27527263241311382.
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25.
- Karaoglan Yilmaz, F. G. (2022). The effect of learning analytics assisted recommendations and guidance feedback on students' metacognitive awareness and academic achievements. *Journal of Computing in Higher Education*, 34(2), 396-415.
- Karatas, I., Guven, B., Öztürk, Y., Arslan, S., & Gürsoy, K. (2017). Investigation of pre-school teachers' beliefs about mathematics education in terms of their experience and structure of their education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 673-689.
- Kaspersen, E., Pepin, B., & Sikko, S. A. (2017). Measuring STEM students' mathematical identities. *Educational Studies in Mathematics*, 95(2), 163-179.
- Kebreab, L., Bush, S. B., & Jackson, C. (2021). Leveraging student identities to develop pedagogical fluency. *Mathematics Teacher: Learning and Teaching PK-12*, 114(12), 948 – 955.
- Kewalramani, S., Kidman, G., & Palaiologou, I. (2021). Using artificial intelligence (AI)-interfaced robotic toys in early childhood settings: A case for children's inquiry literacy. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(5), 652–668.
- Kim Jin-Ok (2021). The Effect of an Artificial Intelligence Education Program on Teaching Efficacy and Attitude Toward the Use of AI Technology by Elementary School Pre-service Teachers, 34(3), 181-198.
- Kim, S. W. (2024). Development of a TPACK Educational Program to Enhance Pre-service Teachers' Teaching Expertise in Artificial Intelligence Convergence Education. *International Journal on Advanced Science, Engineering & Information Technology*, 14(1).
- Koehler, T., & Sammon, J. (2023). How generative AI can support research-based math instruction. *EduTopia*.
- Laskasky, K. (2018). The Relationship between Secondary Students' Mathematics Identities, Problem Solving, and Self-Regulation, DOCTOR OF EDUCATION, faculty of Graduate school of Education.
- Lawrence, B. J., Sharrock, E., & Parkerson, C. (2021). Realizing the Promise of Early Educator apprentice-ships.
- Lee, D., & Yeo, S. (2022). Developing an AI-based chatbot for practicing responsive teaching in mathematics. *Computers & Education*, 191, 104646.
- Lee, Y. F., Hwang, G. J., & Chen, P. Y. (2022). Impacts of an AI-based chatbot on college students' after-class review, academic performance, self-efficacy, learning attitude, and motivation. *Educational Technology Research and Development*, 70(5), 1843- ١٨٦٥.
- Li, T., Ji, Y., & Zhan, Z. (2024). Expert or machine? Comparing the effect of pairing student teacher with in-service teacher and ChatGPT on their critical thinking, learning

- performance, and cognitive load in an integrated-STEM course. *Asia Pacific Journal of Education*, 44(1), 45–60.
- Lim, W. M., Kumar, S., Verma, S., and Chaturvedi, R. (2022). Alexa, what do we know about conversational commerce? Insights from a systematic literature review. *Psychol. Market.* 39, 1129–1155.
- Liu, Y., Chen, L., & Yao, Z. (2022). The application of artificial intelligence assistant to deep learning in teachers' teaching and students' learning processes. *Frontiers in Psychology*, 13, 929175.
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410.
- Lu, R. Zheng, Z. Gong and H. Xu (2024). "Supporting Teachers' Professional Development with Generative AI: The Effects on Higher Order Thinking and Self-Efficacy," in *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 17, 1279-1289.
- Martin, D. B. (2012). Learning mathematics while Black. *Educational Foundations*, 26, 47-66.
- Miller, R. S., & Wang, M. T. (2019). Cultivating adolescents' academic identity: Ascertaining the mediating effects of motivational beliefs between classroom practices and mathematics identity. *Journal of Youth and Adolescence*, 48(10), 2038-2050.
- Minarni, B. W., Retnawati, H., & Nugraheni, T. V. T. (2018, September). Mathematics teachers' beliefs and its contribution toward teaching practice and student achievement. In *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1), 012143. IOP Publishing.
- Mohamed, M. Z. b., Hidayat, R., Suhaizi, N. N. b., Sabri, N. b. M., Mahmud, M. K. H. b., & Baharuddin, S. N. b. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), em0694.
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023). Using AI to implement effective teaching strategies in classrooms: Five strategies, including prompts. *The Wharton School Research Paper*.
- Morrison, G. S. (2013). *Preschool teachers' knowledge of children's mathematical development and beliefs about teaching mathematics* (Doctoral dissertation, University of North Texas).
- Mundilarto, H. I. (2018). Effect of problem-based learning on improvement physics achievement and critical thinking of senior high school student. *Journal of Baltic Science Education*, 16(5), 761-780. <https://doi.org/10.33225/jbse/> 17.16.761.
- Mutodi, P., & Ngirande, H. (2014). The influence of students' perceptions on mathematics performance. A case of a selected high school in South Africa. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(3), 431-445.
- National Association for the Education of Young Children & National Council of Teachers of Mathematics. (2010). *Early childhood mathematics: Promoting good beginnings*. National Association for the Education of Young Children
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2014). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2018a). *Catalyzing change in early childhood and elementary mathematics: Initiating critical conversations*. Reston, VA: Author.

- National Council of Teachers of Mathematics. (2018b). *Catalyzing change in middle school mathematics: Initiating critical conversations*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2018c). *Catalyzing change in high school mathematics: Initiating critical conversations*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2020). *Standards for the preparation of secondary mathematics teachers*. Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2022). Mathematics in early childhood learning: A position of the National Council of teachers of mathematics.
- Ncube, G., Kutame, A. P., Ntombela, S., & Ajani, O. A. (2024). Teachers' views on their professional identity in teaching number concepts in the foundation phase. *International Journal of Business Ecosystem & Strategy* (2687-2293), 6(5), 206-215.
- Ng, D. T. K., Lee, M., Tan, R. J. Y., Hu, X., Downie, J. S., & Chu, S. K. W. (2023). A review of AI teaching and learning from 2000 to 2020. *Education and Information Technologies*, 28(7), 8445-8501.
- Olson, A. M., & Stoehr, K. J. (2019). From numbers to narratives: Preservice teachers experiences with mathematics anxiety and mathematics teaching anxiety. *School Science and Mathematics*, 119(2), 72-82.
- OpenAI. ChatGPT V4. 2023. Available online: <https://chat.openai.com/>
- Owoc, M. L., Sawicka, A., & Weichbroth, P. (2019, August). Artificial intelligence technologies in education: benefits, challenges and strategies of implementation. In *IFIP international workshop on artificial intelligence for knowledge management* (37-58). Cham: Springer International Publishing.
- Pair, J., Johnson, K., Lee, C. W., & Sawyer, A. G. (2019). Enhancing Mathematics Learning in Content Courses for K-8 Teachers: Promoting Growth Mindset, Challenging Unproductive Beliefs, and Addressing Mathematics Anxiety. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 5.
- Philipp, R. A. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (257-315). Reston, VA: NCTM.
- Pokrivcakova, S. (2023). Pre-service teachers' attitudes towards artificial intelligence and its integration into EFL teaching and learning. *Journal of Language and Cultural Education*, 11(3), 100-114.
- Polly, D., McGee, J. R., Wang, C., Lambert, R. G., Pugalee, D. K., & Johnson, S. (2013). The association between teachers' beliefs, enacted practices, and student learning in mathematics. *The Mathematics Educator*, 22(2), 11-30.
- Qiu, M., Li, H., Tang, J., Zha, Z. J., Zhang, H., & Zheng, Y. (2020). DeepInf: Social influence prediction with deep learning. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data* (TKDD), 14(3), 1-27.
- Qiu, Y., Pan, J., & Ishak, N. A. (2022). Effectiveness of artificial intelligence (AI) in improving pupils' deep learning in primary school mathematics teaching in Fujian Province. *Computational Intelligence and Neuroscience*.
- Rahman, A., Manzoor, W., Yaqub, R. M. S., Naqash, T., & Yasmin, N. (2024). Bridging the gap: usability's role in connecting simplicity, interactivity, and brand trust. *Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences*, 12(2), 1284-1302.
- Rane, N. (2023). Enhancing mathematical capabilities through ChatGPT and similar generative artificial intelligence: Roles and challenges in solving mathematical problems. Available at SSRN 4603237.

- Ratten, R. and Jones, P. (2023). Generative artificial intelligence (ChatGPT): Implications for management educators, *The International Journal of Management Education*, 21.
- Ruiz-Rojas, L.I.; Acosta-Vargas, P.; De-Moreta-Llovet, J.; Gonzalez-Rodriguez, M. (2023). Empowering Education with Generative Artificial Intelligence Tools: Approach with an Instructional Design Matrix. *Sustainability*, 15, 11524.
- Russell, S.J. & Peter, N. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 3rd ed.; Pearson Education, Inc.: Hoboken, NJ, USA, 2016.
- Saad, A. and Abdallah, M. (2023). Early childhood student teachers engaging in a scenario-based professional program: The case of early mathematics, *Cogent Education*, 10: 2281747.
- Sayyid, W. (2021). The effectiveness of using artificial intelligence applications to automatically identify the acoustic-physical characteristics of the speech of students with speech disorders in the primary stage. *Educational Journal: Sohag University - College of Education*, 88, 1126-1176.
- Sharma, K., Giannakos, M. & Dillenbourg, P. (2020) Eye-tracking and artificial intelligence to enhance motivation and learning *Smart Learning Environments*, 7 (1), pp. 1-19.
- Sheridan, K. M., & Kelly, M. A. (2012). Teaching early childhood education students through interactive scenario-based course design. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 33(1), 73-84.
- Skolverket. (2023). Pisa 2022 December 15, 2020 When will the next month be closed?. Skolverket, Stockholm .
- Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M., & MacGyvers, V. L. (2001). Teachers' beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and teacher education*, 17(2), 213-226.
- Stoehr, K. J. (2017). Mathematics anxiety: One size does not fit all. *Journal of Teacher Education*, 68(1), 69-84.
- Stoehr, K. J. (2019). Prospective teachers' reflections across the community mathematics exploration module. In *Transforming Mathematics Teacher Education: An Equity-Based Approach* (pp. 77-89). Cham: Springer International Publishing.
- Su, J., & Yang, W. (2022). Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Article 100049.
- Su, J., & Yang, W. (2023). Unlocking the power of ChatGPT: A framework for applying Generative AI in education. *ECNU Review of Education*.
- Su, J., & Zhong, Y. (2022). Artificial Intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100072.
- Su, K.-D. (2024). Problem-based life situational issues exploration–Taking the learning effectiveness of artificial intelligence in natural sciences. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 20(2), e2406. <https://doi.org/10.29333/ijese/14420>.
- Suarez, V., & McGrath, J. (2022). Teacher professional identity: How to develop and support it in times of change. *OECD education working papers*, (267), 0_1-45.
- Sweeting, K. (2011). Early years teacher attitudes towards mathematics [master's dissertation, Queensland University of Technology].
- TLS, D. S., & Herman, T. (2020). An Analysis of Pre-Service Mathematics Teachers' Desmos Activities for Linear Programming Lesson. *International Journal of Pedagogical Development and Lifelong Learning*, 1(1), ep2002. <https://doi.org/10.30935/ijpdll/8312>

- Trust, T., Whalen, J., & Mouza, C. (2023). Editorial: ChatGPT: Challenges, opportunities, and implications for teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 23(1).
- UNICEF, 2022 Are children really learning? Exploring foundational skills in the midst of a learning crisis.
- Van der Sandt, S., & O'Brien, S. (2017). Impact of instructor teaching style and content course on mathematics anxiety of preservice teachers. *Journal of Technology*
- Van Vaerenbergh, S., & Pérez-Suay, A. (2022). A classification of artificial intelligence systems for mathematics education. In P. R. Richard, M. Pilar Vélez, & S. Van Vaerenbergh (Eds.), *Mathematics education in the age of artificial intelligence: How artificial intelligence can serve mathematical human learning* (pp. 89-106).
- Wallin, A., Valero, P., & Norén, E. (2022). Activities and values in school-age educare mathematics. *IJREE–International Journal for Research on Extended Education*, 9(1), 45-56.
- Wang, T., Lund, B. D., Marengo, A., Pagano, A., Mannuru, N. R., Teel, Z. A., & Pange, J. (2023). Exploring the Potential Impact of Artificial Intelligence (AI) on International Students in Higher Education: Generative AI, Chatbots, Analytics, and International Student Success. *Applied Sciences*, 13(11), 6716.
- Wang; C. Bautista, A. & Yang (2024). A YouTube Video Club for Teacher Learning: Empowering Early Childhood Educators to Teach STEM. *British Journal of Educational Technology*, 55(2), 605-624.
- Wilkins, J. L. M. (2008). The relationship among elementary teachers' content knowledge, attitudes, beliefs, and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(2), 139-164.
- Willis, R., Lynch, D., Peddell, L., Yeigh, T., Woolcott, G., Bui, V., ... & James, S. (2023). Development of a teacher of mathematics identity (ToMI) scale. *Mathematics Education Research Journal*, 35(Suppl 1), 107-132.
- Yildiz, A., Baltaci, S., & Kartal, B. (2020). Examining the relationship between pre-service mathematics teachers' mathematical thinking level and attitude towards mathematics courses. *Acta Didactica Napocensia*, 13(2).
- Yilmaz, R. and Yilmaz, F. (2023). The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4
- Yu, H. and Guo, Y. (2023). Generative artificial intelligence empowers educational reform: current status, issues, and prospects, *Digital Learning Innovations*, Volume 8 - 2023 | <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1183162>
- Yuhasz, E. (2023). *Empowering students for the future: Using the right questions to teach the value of passion, success, and failure*. Routledge.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V.I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.

- Zhang, C., Schießl, J., Plöbl, L., Hofmann, F., & Gläser-Zikuda, M. (2023). Acceptance of artificial intelligence among pre-service teachers: a multigroup analysis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 49.
- Zhang, J. (2023). Impact of Artificial Intelligence on Higher Education in the Perspective of Its Application of Transformation. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 2(1), 822–830.
- Zheng, W., & Tse, A. W. C. (2023, November). The Impact of Generative Artificial Intelligence-based Formative Feedback on the Mathematical Motivation of Chinese Grade 4 Students: a Case Study. In *2023 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 1-8). IEEE

