برنامج مقترح قائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية لتنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

A Suggested Program Based on Requirements for Teaching Mathematics in the Digital Age Using Collaborative Web Applications on Developing Dynamic Software Skills and Technological Beliefs of Prospective Math teachers.

د. حشمت عبد الصابر أحمد مهاود
مدرس المناهج وطرق التدريس
كلية التربية - جامعة سوهاج
heshmat_math@edu.sohag.edu.eg

المستخلص:
هدف البحث الحالي إلى الكشف عن فاعلية برنامج مقترح قائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية لتنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مواد البحث، وتمثلت في: قائمة مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، قائمة متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي، برنامج مقترح قائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية، بالإضافة الى ذلك تم اعداد أدوات القياس، وتمثلت في: اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، مقياس المعتقدات التكنولوجية للطلاب معلمي الرياضيات، وتم استخدام المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة، ذات القياسين القبلي والبعدي، وتم تطبيق تجربة البحث الأساسية على (٥٠) طالباً من طلاب الفرقة الرابعة تخصص رياضيات بكلية التربية، جامعة سوهاج، وتمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة، وأسفرت نتائج البحث عن فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، والمعتقدات التكنولوجية لدى طلاب مجموعة البحث، وفي ضوء تلك النتائج أوصى البحث بأهمية تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي، الاهتمام بتنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، الاهتمام بتنمية المعتقدات نحو استخدام التكنولوجيا لدى معلمي / الطلاب معلمي الرياضيات، عقد برامج تدريبية لتنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية لمعلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة.
الكلمات المفتاحية: تدريس الرياضيات، العصر الرقمي، تطبيقات الويب التشاركية، البرمجيات الديناميكية، المعتقدات التكنولوجية، الطلاب المعلمين بكلية التربية.

Abstract:
Dynamic mathematics software (DMS) skills are one of the key skills that teachers must acquire in the digital age. As well teachers' beliefs are also one of the most important factors for teaching with technology. Thus, the current study aimed at investigating the effectiveness of a Suggested program Based on Requirements for Teaching Mathematics in the Digital Age Using Collaborative Web Applications on Developing DMS Skills and Technological Beliefs of Prospective Math teachers. To fulfill the purpose of the study, A Suggested program Using Collaborative Web Applications was utilized, a list of Requirements for Teaching Mathematics in the Digital age, and a list of DMS Skills for prospective math teachers was designed. The study relied on three tools: cognitive aspects associated with the DMS Skills test, an observation checklist for teachers' performance, and a technological belief scale. The validity and reliability of the study tools were established. The study adopted the quasi-experimental design and used a pre – post experimental group. Fifty (50) Prospective Math Teachers in the fourth level majoring in mathematics participated in the study. The suggested program Using Collaborative Web Applications was administered to the participants for about 58 hours. A statistical data analysis was conducted. Results revealed the effectiveness of the proposed program in developing both cognitive and performance aspects associated with the DMS Skills and Technological Beliefs of Prospective Math teachers. Based on the results, The study recommended training mathematics teachers on using DMS in teaching mathematics and developing prospective teachers' beliefs about teaching with technology.
*Keywords***:** Teaching Mathematics, Digital Age, Collaborative Web Applications, Dynamic software (DMS) skills, Technological Beliefs, Prospective Math teachers.

مشكلة البحث وخطة دراستها

مقدمة:

يعد المعلم أحد الأركان المهمة في العملية التعليمية والعنصر الفاعل فيها، وفي ظل التطورات التكنولوجية التي يشهدها العالم اليوم، تغير دور المعلم؛ فلم يعد ناقلاً للمعرفة أو ملقناً لها فقط، بل أصبح دوره يركز على تنمية قدرة المتعلمين للوصول الى المعرفة بأنفسهم، وصار إعداد وتأهيل معلم الرياضيات لتوظيف التطورات التكنولوجية في العملية التعليمية ضرورة لا بد منها.

وفي ضوء التوجهات الحديثة لتعليم وتعلم الرياضيات، اعتمدت وزارة التربية والتعليم المصرية خطة شاملة لتطوير مناهج الرياضيات المدرسية، بدأت منذ عام ٢٠١٨/٢٠١٩م، وبدء إطلاق نظام تعليم جديد أطلق علية (Education 2.0)، يهدف الي إعداد الطلاب لمواكبة تحديات القرن الحادي والعشرين، ومن أهم ملامح المناهج المطورة تفعيل استخدام التقنية، وربطها بالكتب الدراسية، ودمجها في عملية التعليم والتعلم، كذلك التركز على تفعيل المستحدثات التكنولوجية أثناء التدريس واستخدام طرائق واستراتيجيات تدريسية حديثة، حيث تشير (تفيدة سيد غانم، ٢٠١٩، ٢٤-٢٥)* أن المناهج المطورة تقوم على مجموعة من المرتكزات، منها: تعزيز المهارات الحياتية، التركيز على مهارات ريادة الأعمال، تعزيز القيم الإيجابية، النمو الشامل للمتعلم، التركيز على مهارات التفكير الناقد، إتقان مهارات التعلم الذاتي والمستمر، التوازن بين تقييم المعارف، دمج التكنولوجيا في المنهج الدراسي.

الأمر الذي يستلزم أن تتزامن مع عملية تطوير المناهج إعداد وتدريب معلمي/ الطلاب معلمي الرياضيات، وتزويدهم بالمعارف والمهارات التكنولوجية التي تمكنهم من تطوير مهاراتهم؛ ليكونوا قادرين على القيام بدورهم والوفاء بمتطلباتهم، وتحقق المناهج المطورة أهدافها بالشكل المطلوب.

وتعد برمجيات الرياضيات الديناميكية أحد أشكال توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، التي ظهرت في أوائل القرن الحادي والعشرين، وتمثل برامج حاسوبية، تتيح للمستخدم رسم الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد، والتحكم في خصائصها، وطرق عرضها، تمثيل الدوال، وحل المتباينات والمعادلات، إجراء التحويلات الهندسية مثل: الانتقال، والدوران والانعكاس، إجراء العمليات الرياضية مثل التفاضل والتكامل وحساب النهايات، إجراء بعض العمليات الاحصائية والتمثيل البياني (شادي ميلاد غالي، ٢٠٢٢، ١١٦-١١٩)، وعرض المحتوى الرياضي بطريقة مشوقة وجذابة، واكتشاف خصائص الأشكال الهندسية؛ مما يساعد المتعلم على التوصل إلى

(*): يتم التوثيق في هذا البحث وفقاً لأسلوب الجمعية الأمريكية لعلم النفس (APA Style v.6).

جوانب التعلم الرياضية بنفسه، وتكوين فهم عميق، وصورة ذهنية أوضح للمعلومات الرياضية خاصة التي تتطلب مهارات تخيل عالية، والاستمتاع بحركة الاشكال الهندسية؛ مما يجعلها مصدر جذب لهم اثناء الحصة (علي محمد غريب، ٢٠١٩، ١٦٤).

وتذكر نجوى عطيان المحمدي (٢٠١٦، ٩٥) أن برمجيات الرياضيات الديناميكية تقدم تطبيقاً جديداً لاستخدام الحاسوب كأداة فعالة في تنمية التفكير، تساعد المتعلم على إدراك المفاهيم الرياضية، وتجسيدها بطريقة محسوسة، وربط الأفكار الرياضية ببعضها البعض، وبناء ثقة المتعلم بنفسه، وتحسين تحصيل الطالب، وتنمية قدراته على تعلم الرياضيات؛ وأن توظيف البرمجيات التفاعلية في تعليم وتعلم الرياضيات يعكس أفكار النظرية البنائية.

وتذكر بسمة محمود عبد العظيم وآخرون (٢٠١٤، ٧١-٧٢) أن توظيف برمجيات الرياضيات الديناميكية في تعليم وتعلم الرياضيات يعطي الفرصة للمتعلم للتفاعل مع المحتوى الرياضي؛ مما يساعد في تنمية مستويات التفكير العليا، والمهارات المعرفية لدى المتعلمين، والتغلب على صعوبات التعلم لديهم، يجعل تعليم الرياضيات عملية مشوقة ومحببة للتلاميذ، وتشعرهم بالمتعة أثناء تعلم الرياضيات؛ مما يزيد من دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، ويشجعهم على مواصلة تعلم الرياضيات بشغف وانتباه، بالإضافة الى دعم عملية تعليم الرياضيات وتعزيزها، من خلال عرض المعلومات الرياضية بطرق متنوعة، وتتيح للمتعلم التعلم بالطريقة المناسبة له.

وقد أشارت نتائج الكثير من الدراسات إلى ان توظيف برمجيات الرياضيات الديناميكية مثل "جيوجبرا" GeoGebra، الراسم الهندسي * (GSP)، في تعليم وتعلم الرياضيات يحقق العديد من نواتج تعلم الرياضيات المرغوب فيها، وأوصت بدمجها في تعليم وتعلم الرياضيات، وضرورة تدريب الطلاب معلمي الرياضيات على اكتساب مهارات استخدام تلك البرمجيات لتوظيفها بكفاءة في تعليم وتعلم الرياضيات، ومنها: بكيل أحمد الدوراني ومسفر سعود السلولي (٢٠١٧)، إكرامي محمد مرسال (٢٠١٧)، محمود محمد حسن (٢٠١٩)، آمال محمود محمد وآخرون (٢٠١٩)، منصور مصلح الجهني (٢٠٢٠)، أسماء عمر العطاس ولينا أحمد خليل (٢٠٢٠)، سامية حسنين هلال (٢٠٢٠)، هويدا محمود سيد (٢٠٢٢).

كما اهتمت بعض الدراسات بتنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية في تعليم وتعلم الرياضيات لدى المعلمين- الطلاب معلمي الرياضيات، ومنها: علي محمد غريب (٢٠١٩)، عبير سليمان حسين (٢٠٢٠)، وهدفت بعض الدراسات الى

(*): سيتم استخدام الاختصار GSP للدلالة على برنامج الراسم الهندسي Geometer's Sketchpad

بناء برامج تدريبية قائم على استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية للطلاب معلمي الرياضيات ودراسة أثر ذلك على تنمية نواتج التعلم المرغوب فيها، ومنها: هدى أسامة فرج (٢٠١٧)، علاء المرسى أبو الرايات وأحمد علي إبراهيم (٢٠٢٠)، لمياء أحمد عبد العظيم (٢٠٢٢)، شادي ميلاد غالي (٢٠٢٢).

يتضح مما سبق أهمية امتلاك الطلاب المعلمين مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية وتوظيفها في تعليم وتعلم الرياضيات، حيث إنها تجعل المتعلم إيجابي ونشط في العملية التعليمية، تساعد المتعلم على اكتشاف جوانب التعلم الرياضياتية، تسهم في تنمية فهم الطلاب للمفاهيم الرياضية، وتحسين قدرتهم على البرهان الرياضي؛ لذلك أصبح من الضروري اكتساب الطالب معلم الرياضيات مهارات استخدام تلك البرمجيات وتوظيفها مستقبلاً في تعليم وتعلم الرياضيات.

وبالرغم من أهمية استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية في تدريس الرياضيات؛ إلا ان هناك ضعفاً في مهارات استخدامها لدى الطلاب معلمي الرياضيات، وأن توظيفها من جانب معلمي الرياضيات أثناء التدريس لم يتم بالصورة المرجوة، وتُرجع عبير سليمان حسنين (٢٠٢٠، ٩٥) أسباب ذلك إلى عدم توافر المهارات لدى المعلمين لاستخدامها بسرعة وإتقان، وأن أكثر المعوقات التي تحد من استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية في التدريس هو عدم تدريبهم على تلك البرمجيات، ويذكر إكرامي محمد مرسال (٢٠١٧، ٢١) أن عدم توظيف معلمي الرياضيات لبرمجيات الرياضيات الديناميكية في التدريس يرجع لسبب عدم إجادة استخدامها، واعتقاد بعض المعلمين ان استخدام التكنولوجيا مضيعة للوقت.

وتعد معتقدات المعلمين من أهم العوامل المؤثرة في عمليتي التعليم والتعلم، حيث تذكر نورة عوضه الأسمري وآخرون (٢٠٢٢، ١٣٣) أن معتقدات معلم الرياضيات تعد عاملا مؤثراً وفاعلاً في ممارساتهم الصفية، وتعمل على توجيه مدركاته وسلوكه تجاه قضايا معينة، وأن الكشف عن معتقدات المعلمين وتطويرها يسهم في بناء العمليات المعرفية والوجدانية لدى المعلمين في الممارسة الصفية؛ لأن المعتقد المناسب يجعل المعلم أكثر إدراكًا لأهمية تلك الممارسات، ويُقبل بقناعة على تفعيل المستجدات التربوية في الغرفة الصفية.

وتذكر سامية حسين الحربي وعبدالعزيز محمد الرويس (٢٠٢٢، ١١-١٣) أن ممارسات معلمي الرياضيات تعكس ما يحملونه من أفكار ومعتقدات، وتعد معتقدات معلمي الرياضيات واتجاهاتهم نحوها من أبرز العوامل التي تؤثر على تنفيذ المنهج؛ حيث تدفع المعتقدات المنتجة المعلمين الى تبني ممارسات تدريسية فعالة، وتذكر تهاني عبد الرحمن المزيني (٢٠٢١، ١٨٤) أن معتقدات المعلمين تعكس الإجراءات التي تتم داخل الصف الدراسي، وتتشكل معتقدات المعلمين في مرحلة إعدادهم،

وتعتمد عليها مهاراتهم، ويسهم الكشف المبكر عن هذه المعتقدات وتنميتها في رفع كفاءتهم واستعداداتهم ومهاراتهم.

وتعد معتقدات المعلم نحو دمج التكنولوجيا عاملاً مهماً في استخدام التكنولوجيا في الصف الدراسي، وتمثل أهم العناصر الأساسية اللازمة لنجاح التكامل التكنولوجي، حيث يذكر أحمد جابر السيد وآخرون (٢٠٢٢، ٣٠١) أن معتقدات المعلمين التكنولوجية تعد عامل أساسي في دعم استخدام التكنولوجيا في التدريس، فإذا رأى المعلم أن استخدام التكنولوجيا عاملا مشجعا؛ فتتغير معتقداته نحو استخدامها ودمجها في التدريس.

وتذكر سحر ماهر الغنام (٢٠٢١، ٧٨) أن معتقدات معلمي الرياضات التكنولوجية لها دور كبير في استخدام الأدوات التكنولوجية في الصف، وتعد واحدة من أولى المشاكل التي يجب التغلب عليها من أجل دمج التكنولوجيا بصورة فعالة في العملية التعليمية، حيث أشارت نتائج اختبار برنامج التقييم الدولي للطلاب Program for International Student Assessment (PISA) أنه لا يوجد فرق بين نتائج الطلاب في الدول التي تتوافر بها الإمكانات التكنولوجية وتستخدمها بكثافة، والدول التي لا تتوفر بها تلك الإمكانات؛ والسبب في ذلك لا يرجع الى عدم امتلاك التكنولوجيا، بل يرجع الى معتقدات المعلمين حول دمج التكنولوجيا؛ فمعتقدات المعلمين في دمج التكنولوجيا في الصف الدراسي بشكل فعال تُمثل جانب أساسي لتنفيذ المناهج الدراسية بنجاح، وأن من أهم العوائق التي تحول دون دمج المعلمين للتكنولوجيا بنجاح في فصولهم الدراسية تتمثل في معتقدات المعلمين حول الفائدة المتصورة للتكنولوجيا في التدريس،

وتذكر هويدا محمد سيد (٢٠٢٢، ١٩٥) أن تقبل المعلمين لفكرة دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، والاهتمام بها يعتمد على معتقداتهم حول هذه الأفكار، وتؤثر هذه المعتقدات على تطوير أدائهم ونموهم المهني، وأن جودة التعليم الذي يقدمه المعلم يعتمد على معتقداته وتصوراته حول ما يدرسه للطلاب.

ومما يؤكد أهمية المعتقدات التكنولوجية لمعلمي الرياضيات فقد **اهتمت عديد من الدراسات بتنميتها لدى المعلمين/ الطلاب المعلمين من خلال برامج وطرق تدريسية متنوعة**، ومنها: هاشم رشاد محمد (٢٠٢٢)، هويدا محمد سيد (٢٠٢٢)، سحر ماهر الغنام (٢٠٢١)، والتي أكدت جميعها على أهمية المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، وأوصت بتنميتها لدى الطلاب المعلمين والمعلمين.

وعلى الرغم من اهتمام الدراسات التربوية بالتعرف على معتقدات معلمي الرياضيات تجاه تعليم الرياضيات، إلا أن الكشف عن أفكار معلمي الرياضيات المتعلقة باستخدام التكنولوجيا في وانعكاساتها على تدريس الرياضيات لم يلق اهتماما كافيًا من الباحثين، حيث تشير دراسة " ثورم وبرزل" (Thurm & Barzel, 2022) أن معتقدات

الكفاءة الذاتية للمعلم، والمعتقدات المعرفية، والمعتقدات حول التدريس باستخدام التكنولوجيا من العوامل المهمة لتدريس الرياضيات باستخدام التكنولوجيا؛ ومع ذلك فإن هناك نقصاً في البحث حول هذه المعتقدات؛ ولذلك يصبح من الأهمية بمكان القيام بدراسة للتعرف على الأفكار والتصورات التي يحملها المعلمون نحو توظيف التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.

يتضح مما سبق أهمية الاهتمام في برامج إعداد معلم الرياضيات بتنمية مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية في تعليم الرياضيات، ومن أهمها برمجيات الرياضيات الديناميكية، وكذلك الاهتمام بتنمية معتقدات معلمي الرياضيات الإيجابية نحو توظيف تلك المستحدثات في تدريس الرياضيات، مما ينعكس بصورة إيجابية على تحصيل المتعلمين.

ولكي يتم تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية لدى معلمي الرياضيات؛ فإن ذلك يتطلب بناء برامج تعليمية/ تدريبية تواكب متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي، حيث تذكر بدرية محمد حسانين (٢٠٢٠، ٢-٥) أن العصر الحالي يُسمى بالعصر الرقمي (Digital Age)، ويتسم بتغيرات كثيرة، تتمثل في ظهور العديد من التقنيات الرقمية، مثل: الأجهزة الذكية المتنقلة، الذكاء الاصطناعي، تكنولوجيا النانو، انترنت الأشياء، ...الخ، وكذلك ظهور علوم ومهن مختلفة، وتمثل هذه التطورات تحديات كبيرة بالنسبة للتعليم، حيث ظهرت أنماط تعلم جديدة قائمة على توظيف التكنولوجيا، مثل التعلم عبر الانترنت، التعلم باستخدام بيئات الواقع الافتراضي؛ وإنه في ظل العصر الرقمي زادت مسؤوليات المعلم، حيث يدرس كل طالب وفقا لمستوى ذكائه، وبأسلوبه المفضل في التعلم؛ وبالتالي يجب تطوير العملية التعليمية من خلال التخطيط بعيد المدى، واستشراف المستقبل في ضوء متطلبات العصر الرقمي.

ويذكر عبيد مزعل الحربي (٢٠٢٢، ٦٤٠) أن التدريس في العصر الرقمي يعتمد على استخدام الأدوات الرقمية في تقديم المحتوى التعليمي، وما يتضمنه من أنشطة ومهارات واختبارات وغيرها، ويركز على استخدام التقنية في التواصل بين المعلمين وطلابهم، سواء بشكل متزامن أو غير متزامن، وأن متطلبات التدريس الرقمي تعد أحد الكفايات التدريسية المهمة؛ لكونها تيسر التواصل والتفاعل بين المعلم وطلابه، وبين المتعلمين وبعضهم البعض، وتتيح للمعلمين فرص تعليمية تقوم على الإبداع عند استخدام الأدوات التكنولوجية، وتقديم المحتوى التعليمي مدعوم بالصوت والصورة وغيرها من الوسائل المشوقة؛ مما يعطي الفرصة للمعلم ليكون موجه ومرشد وميسر.

وتتعدد الكفايات اللازمة لمعلم الرياضيات للتدريس في العصر الرقمي، حيث تذكر سوزان أحمد بدر (٢٠٢١، ١٥٣) أن من أهم الكفايات اللازمة للمعلم في العصر الرقمي: القدرة على استخدام الأدوات التكنولوجية في تصميم وتنفيذ البرامج التعليمية،

وتتطلب هذه المهارة أن يكون المعلم قادراً على: التعامل مع أنظمة إدارة التعلم LMS (Learning Management System) مثل – Black board – model Google Classroom، التعامل مع المحتوى الرقمي (كائنات التعلم الرقمية)، مثل: الفيديو، الصور، الكتب التفاعلية، الملفات الصوتية، بحيث يكون المعلم قادر على استخدامها، وإشراك الطلاب فيها بفاعلية، استخدام الفصول الافتراضية؛ لتقديم الدروس التعليمية من خلال Zoom – Google meet Microsoft Teams، التعامل مع الفصول الافتراضية وأدواتها، التعامل مع أساليب التقويم الإلكتروني، واستخدام أدوات التقويم الإلكتروني ومنها: Quizzes – Portfolios– Google forms لإعداد الاختبارات الإلكترونية.

ويذكر عبيد مزعل الحربي (٢٠٢٢، ٦٤٠) أن من أبرز متطلبات تدريس الرياضيات لمعلم العصر الرقمي: مهارات استخدام الحاسوب والانترنت، التعامل مع المصادر الالكترونية، الكفايات الحاسوبية، استخدام برمجيات التشغيل والوسائط المتعددة، كفايات استخدام شبكة الانترنت في العملية التدريسية والتعامل معها، اثراء المادة التعليمية باستخدام الأدوات التكنولوجية السمعية والبصرية، ويذكر محمد حسن عمران (٢٠٢٢، ١١٢) أن إعداد المعلم في العصر الرقمي يتطلب أن يكون ملماً بالمستحدثات التكنولوجية وتطبيقاتها المختلفة، وكيفية التعامل مع المقررات الإلكترونية، وما تتضمنه من وسائط تفاعلية، ولدية القدرة على التعامل مع الفصول الافتراضية، والالمام بوسائل التقويم الإلكتروني، ونقل المعرفة من خلال الوسائط الإلكترونية، وعرض المحتوى بطرق واستراتيجيات عصرية مناسبة للفئة المستهدفة من المتعلمين.

ونظرًا لأهمية إعداد المعلم الرقمي فقد عُقدت العديد من المؤتمرات والملتقيات التربوية، منها: مؤتمر كلية التربية بسوهاج جامعة سوهاج بعنوان "المعلم ومتطلبات العصر الرقمي ممارسات وتحديات"، وقد أوصى المؤتمر بضرورة تضمين شهادة المعلم الرقمي كأحد معايير ممارسة مهنة التدريس، وتطوير المناهج الدراسية بمرحلتي التعليم قبل الجامعي والجامعي بما يتناسب مع متطلبات العصر الرقمي وتطوير مقررات كليات التربية لتتناسب مع العصر الرقمي وتدريب المعلمين عليها (يسري مصطفى السيد، ٢٠٢٠، ٥٣-٥٤).

يتضح مما سبق أن إعداد معلم الرياضيات في ضوء متطلبات التدريس في العصر الرقمي ضرورة ملحة فرضتها التطورات التكنولوجية، والتوسع في استعمال الأنترنت، والتكنولوجيا الراسمعرفية، والتغيرات الطارئة على المجتمع، ومن أمثلتها أزمة جائحة كرونا، **وبالرغم من أهمية** امتلاك المعلم لمهارات العصر الرقمي؛ إلا أن بعض الدراسات أشارت الى قصور برامج إعداد المعلمين في تنمية تلك المهارات؛ حيث تشير دراسة رشا هاشم عبد الحميد (٢٠٢١، ١٨٩) إلى أن برامج

إعداد المعلم لديها قصور في إعداد المعلم بشكل منهجي للتعامل مع الاستخدام المتزايد للتكنولوجيا، وتذكر بدرية محمد حسانين (٢٠٢٠، ٥) أن معظم المعلمون لا يملكون المعرفة والمهارات التي تمكنهم من توظيف التكنولوجيا في التعليم، وأن التدريب على استخدام التكنولوجيا يركز على التكنولوجيا في حد ذاتها بدلاً من التركيز على توظيفها في التعليم، وأن الواقع يشير الى ضرورة إعداد المعلم بأساليب متطورة تواكب متغيرات العصر الرقمي، وهذا يتطلب من كليات التربية أن تقوم بتطوير برامجها سواء الأكاديمية أو المهنية أو الثقافية من أجل إعداد معلم العصر الرقمي.

وتعد برمجيات الويب التشاركية من أبرز التطورات التكنولوجية التي شهدها القرن الحادي والعشرين، تهدف إلى مساعدة المعلمين في إعداد المواد التعليمية، وزيادة فاعلية كل من المعلم والمتعلم؛ من خلال تعزيز مهارات التعلم الذاتي، والتعلم التعاوني، مما ينعكس بصورة إيجابية على جميع عناصر العملية التعليمية (عالية أحمد صالح وآخرون، ٢٠٢١، ٢٤٩)

ويذكر هيثم عاطف حسن (٢٠٢٢، ١١-١٢) أن تطبيقات الويب التشاركية أضافت جانب انساني للتعلم عبر الانترنت، من خلال توفير المشاركة والتفاعل للمتعلم؛ مما يساعد في زيادة الرغبة والدافعية للمتعلم، وأن دمج تطبيقات الويب التشاركية في التعليم يحقق فوائد كثيرة، منها: تعظم الدور الإيجابي للمُتعلّم في الحوار، وتجعله مشاركًا مع الآخرين، المُساهمة في نقل التعليم من مرحلة التنافس إلى مرحلة التكامل، من خلال مطالبة جميع المُتعلّمين بالمشاركة في الحوار وجمع المعلومات، جعل التعليم والتعلُّم أكثر متعة وحيوية، إدخال أساليب جديدة، تشجع على طرح الأفكار، وتعزز روح المشاركة والتواصل بين المتعلمين، تتيح للمعلم والمتعلم إمكانية تبادل الوسائط المتعددة، مثل الصور والفيديوهات والروابط التعليمية، ومتابعة الجديد في مجال التخصص، تتيح للمعلم عمل استطلاعات رأي وزيادة التواصل مع الطلاب، تشجيع المتعلمين على التفكير الإبداعي بأنماط وطرق مختلفة.

وتتعدد تطبيقات الويب التشاركية، ومن أمثلتها: أدوات التأليف والتعاون وبناء المحتوى التشاركي، مثل محررات الويب التشاركية (WIKI)، المدونات التعليمية (Blogs)، شبكات التواصل الاجتماعي، مثل Facebook، WhatsApp، Instagram، Snapchat، Twitter، Google plus، تقنيات الوسائط التشاركية، مثل تطبيق مشاركة مقاطع الفيديو YouTube، تطبيق مشاركة العروض التقديمية (Slid share)، تطبيق بث المقاطع الصوتية Podcast.

نظراً لمميزات تطبيقات الويب التشاركية؛ فقد أكدت عديد من الدراسات على أهمية استخدامها في تعليم وتعلم المواد الدراسية المختلفة، ومن بينها الرياضيات، وفي

مختلف المراحل التعليمية، ومنها: أحمد صادق عبد المجيد وعاصم محمد إبراهيم (٢٠١٨)، السيد محمد مرعي (٢٠٢٠)، عالية أحمد صالح وآخرون (٢٠٢١).

وانطلاقاً مما سبق تتضح أهمية تنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات؛ لذا جاء البحث الحالي، حيث يقدم برنامجاً مقترحاً في ضوء متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية لتنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية.

الإحساس بمشكلة البحث:

بالرغم من أهمية تنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية في تدريس الرياضيات، والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، وأن كثير من الدراسات والبحوث أوصت بضرورة تنميتهما لدى الطلاب معلمي الرياضيات، إلا ان هناك ضعفاً في مهارة استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية في تدريس الرياضيات، والمعتقدات التكنولوجية لدي الطلاب معلمي الرياضيات، وقد أتضح ذلك من خلال:

١- **ملاحظات الباحث**:

من خلال عمله بكلية التربية؛ والإشراف على طلاب التربية العملية شعبة الرياضيات، وحضور بعض حصص الرياضيات لمعلمي الرياضيات؛ لاحظ الباحث عزوف معلمي/ الطلاب معلمي الرياضيات عن دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، وأنهم يترددون في استخدام الأدوات الرقمية، وإن محاولات استخدامها تقتصر على استخدام جهاز عرض البيانات (Data Show)، وعمل عروض تقديمية للدرس، ويخلوا العرض من وسائل الفاعلية والتشويق، وعدم استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، بالرغم من احتواء الدرس على أنشطة تعتمد على توظيف برنامج جيوجبرا (مثل: استخدام البرامج الرسومية في دراسة خواص الدوال، البرمجة الخطية والحل الأمثل)، وبسؤالهم عن أسباب ذلك؛ أشارت اجاباتهم الى عدم امتلاكهم لمهارات التعامل معها، وعدم وجود برامج تدريبية لهم على استخدام تلك البرمجيات، كما أشار بعض منهم الى عدم جدوى هذه الأدوات في تعليم الرياضيات.

وبالرغم من أن كليات التربية تقوم بدور كبير في تحديث لوائح اعداد المعلم قبل الخدمة لكي يمتلك الخريج مهارات القرن الحادي والعشرين. إلا أن الواقع التعليمي يشير الي ضعف مستوى الخريج لكليات التربية، وقد ظهر ذلك جلياً في نتائج اختبارات وزارة التربية والتعليم لوظيفة معلم فصل لعام ٢٠٢٢م، حيث أشارت النتائج الي أنه تقدم لأداء الاختبار ٥٥٦٢٤ متقدماً ممن تنطبق عليهم الشروط، واجتازه منهم ١٤٥٣٠ متقدماً، إي بنسبة مئوية (٢٦.١%)، وتشير هذه النسبة الى

ضعف مخرجات كليات التربية، وعدم مواكبتها لمتطلبات المناهج المطورة، ومن أهمها توظيف المستحدثات التكنولوجية (ياسمين بدوي، ٢٠٢٢).

٢- نتائج الدراسات السابقة التي تطرقت إلى استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية في تدريس الرياضيات

أشارت بعض الدراسات إلى ضعف مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، ومنها: دراسة هويدا محمد سيد (٢٠٢٢) التي أشارت الي ضعف مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية مثل GeoGebra، Microsoft Mathematics، ودمج التكنولوجيا المتخصصة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب معلمي الرياضيات، وأشارت دراسة حسن عوض الجندي ومروة نبيل عبد النبي (٢٠٢١) الى ضعف الجوانب المعرفية والادائية للكفايات الرقمية في تدريس الرياضيات، وخاصة كفايات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية مثل "جيوجبرا" GeoGebra، الراسم الهندسي (GSP)، وأن معلمو الرياضيات يعزفون عن استخدام المستحدثات التكنولوجية في التدريس، بسبب عدم امتلاكهم المهارات الكافية لاستخدامها، وأظهرت دراسة علي محمد غريب (٢٠١٩) قلة وعي الطلاب معلمي الرياضيات بأهمية توظيف البرامج التفاعلية في تدريس الرياضيات، وقصور توظيف تلك البرامج من الطلاب معلمي الرياضيات، وعدم وجود برامج تدريبية للطلاب المعلمين لتدريبهم على توظيف تلك البرمجيات، وأظهرت دراسة حماد حسن بدوي (٢٠١٧) ضعف مستوى الطلاب المعلمين بشعبة رياضيات لمهارات البرمجيات الهندسية الديناميكية.

كما توصلت دراسة محمد عبد الله النذير (٢٠١٤) الى أن أهم المعوقات التي تحول دون استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية (برمجية GeoGebra) في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمين هو عدم تدريبهم على البرمجية، وضعف مهاراتهم في استعمالها، وتوصلت دراسة إبراهيم الحسين خليل وأحمد زايد آل سعود (٢٠١٦) إلى أن أهم المعوقات التي تواجه معلمي الرياضيات عند استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية (برمجية Geometer's Sketchpad) في تدريس الرياضيات من وجهة نظرهم هي عدم توفر برمج تدريبية للتدريب على استخدام البرمجية في تعليم الرياضيات.

٣- نتائج البحوث والدراسات السابقة التي تطرقت الى معتقدات الطلاب معلمي الرياضيات نحو استخدام التكنولوجيا في التدريس:

أشارت نتائج كثير من الدراسات إلى امتلاك الطلاب معلمي الرياضيات لبعض المعتقدات السلبية نحو دمج التكنولوجيا في التدريس، حيث أظهرت دراسة هويدا محمد سيد (٢٠٢٢) وجود معتقدات سلبية تجاه توظيف التكنولوجيا التفاعلية في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين، مثل: الرياضيات مادة جافة يصعب دمج

التكنولوجيا في تدريسها، دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات مضيعة لوقت وجهد المعلم، التكلفة الباهظة للبرمجيات التفاعلية مثل GeoGebra، Microsoft Mathematics، في تدريس الرياضيات)، وأشارت دراسة هاشم رشاد محمد (٢٠٢٢) امتلاك معلمي الرياضيات بعض المعتقدات السلبية نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، ومنها: اعتقاد معلمي الرياضيات بأن استخدامهم للبرامج التفاعلية الرسومية (مثل الجيوجبرا) مضيعة للوقت، وغير مجدية، وغير مفيدة للطالب في دراسته للرياضيات، واعتقادهم أن استخدام الحاسب الآلي في تدريس الرياضيات مقتصر دوره على برنامج الأوفيس الأساسية (Word- PowerPoint)، واستخدام الإنترنت يقتصر على استخدام شبكات التواصل الاجتماعي ، والدردشات مقتصرة على التواصل الشخصي، وأشارت دراسة سحر ماهر الغنام (٢٠٢١) إلى انخفاض مستوى المعتقدات الإيجابية نحو استخدام التطبيقات التكنولوجية في تعليم الرياضيات لدى طلاب الفرقة الرابعة بكلية التربية؛ الأمر الذي يؤثر سلباً على التوظيف الأمثل للتكنولوجيا في تدريس الرياضيات.

٤- نتائج الدراسة الاستكشافية:

للوقوف على درجة امتلاك الطلاب معلمي الرياضيات لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية؛ قام الباحث بما يلي:

أ- تطبيق اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية على مجموعة من الطلاب معلمي الرياضيات بالفرقة الرابعة بكلية التربية- جامعة سوهاج بلغ عددها (٤٥) طالب معلم، من خارج مجموعة البحث الأساسية، وممن انهوا دراستهم الجامعية بكلية التربية -جامعة سوهاج خلال دور يونيو ٢٠٢٢، (ملحق٢)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١)

جدول (١) نتائج التطبيق الاستكشافي لاختبار مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية

البعد	الدرجة الكلية	فئات الدرجات	عدد الطلاب	النسبة المئوية
استخدام برنامج GSP	١٣	(صفر إلى أقل من ٦.٥)	٢٨	٦٢%
		(٦.٥ إلى أقل من ٩.٧٥)	١٧	٣٨%
		الدرجة ≥ ٩.٧٥	صفر	صفر%
استخدام برنامج GeoGebra	١٧	(صفر إلى أقل من ٨.٥)	٣٠	٦٧%
		(٨.٥ إلى أقل من ١٢.٧٥)	١٥	٣٣%
		الدرجة ≥ ١٢.٧٥	صفر	صفر%
الاختبار ككل	٣٠	(صفر إلى أقل من ١٥)	٣٤	٧٦%
		(١٥ إلى أقل من ٢٢.٥)	١١	١٤%
		الدرجة ≥ ٢٢.٥	صفر	صفر%

يتضح من النتائج المتضمنة في جدول (١) أن (٢٨) طالب وبنسبة مئوية (٦٢٪) حصلوا على درجات أقل من ٥٠% في البعد الخاص بمهارات استخدام برنامج GSP، وأن (٣٠) طالب وبنسبة مئوية (٦٧%) حصلوا على درجات أقل ٥٠% في

البعد الخاص بمهارات استخدام برنامج جيوجبرا، كما يتضح من الجدول نفسه أن (٣٤) طالب وبنسبة مئوية (٧٦%) حصلوا على أقل من ٥٠% لاختبار مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية ككل، مما يوضح أن هناك انخفاضا ملحوظاً في مستويات هؤلاء الطلاب في مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية (برنامجي GeoGebra, GSP).

ب- أجرى الباحث مقابلة (ملحق ٣) مع مجموعة من الطلاب معلمي الرياضيات، بلغ عددها (٣٠) طالب معلم بالفرقة الرابعة بكلية التربية- جامعة سوهاج، من خارج مجموعة البحث الأساسية، لتحديد درجة معرفتهم بمهارات استخدام بعض برمجيات الرياضيات الديناميكية مثل: GeoGebra، Geometer Sketchpad من وجهة نظرهم، وأشارت النتائج أن الطلاب معلمي الرياضيات ليس لديهم معرفة ببرمجيات الرياضيات الديناميكية، وكيفية استخدامها في تدريس الرياضيات، وقلة خبرتهم، وعدم تدريبهم على هذه البرمجيات، وأنه لم يتم تدريس برمجيات الرياضيات الديناميكية في أي مقرر من مقررات اعدادهم بكلية التربية، ولم يتلقوا أي نوع من أنواع التدريب على استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات.

ج- تطبيق مقياس معتقدات الطلاب معلمي الرياضيات نحو استخدام التكنولوجيا في التدريس، على مجموعة من الطلاب بالفرقة الرابعة – شعبة رياضيات بلغ عددها (٥٠) طالب معلم، خارج مجموعة البحث الاساسية، وتم حساب المتوسط المرجح والانحراف المعياري والوزن النسبي لاستجابات الطلاب على أبعاد مقياس المعتقدات التكنولوجية، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٢)

جدول (٢): نتائج التطبيق الاستكشافي لمقياس المعتقدات التكنولوجية للطلاب معلمي الرياضيات

البعد المعتقدات حول ...	المتوسط المرجح	الانحراف المعياري	النسبة المئوية	درجة التوفر
١- استخدام التكنولوجيا	2.95	0.42	58.97%	متوسطة
٢- فوائد التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	2.40	0.39	47.94%	قليلة
٣- تأثير التكنولوجيا على دور المعلم	2.25	0.50	44.96%	قليلة
٤- تأثير التكنولوجيا على المتعلم	1.88	0.28	37.57%	قليلة
٥- القدرة على استخدام التكنولوجيا	2.17	0.51	43.45%	قليلة
٦- دور التكنولوجيا في تقويم الرياضيات	1.71	0.30	34.27%	قليلة جدا
٧- المقياس ككل	2.2263	0.43	44.53%	قليلة

يتضح من جدول (٢) أن المتوسطات الحسابية المرجحة لأبعاد مقياس المعتقدات التكنولوجية للطلاب معلمي الرياضيات تراوحت بين (١.٧١- ٢.٩٥)، وأن المعتقدات على المقياس ككل بلغت (٢.٢)، وهو يقابل التقدير بدرجة قليلة، كما يلاحظ أن أغلب معتقدات أفراد المجموعة الاستكشافية تجاه توظيف التقنيات في تعليم

الرياضيات وتعلمها كانت منخفضة، من خلال ذلك؛ يخلص الباحث الى ضعف مستوى المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.
وتشير هذه النتائج إلى ضعف مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات؛ مما يؤكد الحاجة إلى إجراء البحث الحالي.

مشكلة البحث:

في ضوء ما سبق تمثلت مشكلة البحث الحالي في: ضعف مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، والمعتقدات السلبية تجاه دمج التكنولوجيا في تعليم الرياضيات وتعلمها لدى الطلاب معلمي الرياضيات؛ لذا يحاول البحث الحالي بناء برنامج مقترح في ضوء متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية لتنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

أسئلة البحث:

للتصدي لمشكلة البحث حاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية اللازمة للطلاب المعلمين بكلية التربية؟
٢- ما البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية لتنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟
٣- ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟
٤- ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟
٥- ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟

أهدف البحث:

١- وصف مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية اللازمة للطلاب المعلمين بكلية التربية.

٢- وصف متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي اللازمة للطلاب المعلمين بكلية التربية.
٣- تفسير أسباب ضعف مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.
٤- تفسير أسباب ضعف معتقدات الطلاب المعلمين بكلية التربية نحو دمج التكنولوجيا في تعليم الرياضيات وتعلمها.
٥- وصف البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية، كأحد الاتجاهات لتنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.
٦- التنبؤ بفاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى المعلمين بكلية التربية.
٧- التنبؤ بفاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى المعلمين بكلية التربية.
٨- التنبؤ بفاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية المعتقدات التكنولوجية لدى المعلمين بكلية التربية.

أهمية البحث: قد يفيد البحث الحالي كلاً من:

١- **معلمي الرياضيات / الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات**: من خلال: تعميق وعيهم بأهمية البرمجيات الديناميكية في تدريس الرياضيات، الارتقاء بمستوى مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لديهم؛ مما يؤهلهم لتدريس مناهج الرياضيات المطورة، ويحسن من أدائهم داخل الغرف الصفية، الاستفادة من تطبيقات الويب التشاركية في بناء مجتمعات التعلم الإلكترونية؛ بما يسهم في تحقيق النمو المهني المستمر لديهم.
٢- **المسئولين عن إعداد وتطوير برامج إعداد معلم الرياضيات**، من خلال توجيه اهتمامهم نحو اعداد معلم الرياضيات الرقمي، وتوظيف تطبيقات الويب التشاركية في برامج الإعداد بكليات التربية.
٣- **الباحثين في مجال المناهج وطرق تدريس الرياضيات**: تقديم مجموعة من المقترحات والدراسات المستقبلية، والتي تفتح مجالات لبحوث أخرى، وإجراء

البحوث للكشف عن مدى فاعلية استخدام تطبيقات الويب التشاركية في تحقيق أهداف تعليم الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة.

٤- **يستمد البحث أهميته من أهمية متغيراته وعينته، والمتمثلة في:**

- برنامج مقترح قائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية (متغير مستقل)، مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية بشقيها المعرفي والأدائي (متغيرات تابعة)، المعتقدات التكنولوجية.
- الطلاب معلمي الرياضيات: باعتبارهم معلمو المستقبل، ومدى تمكنهم من مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية.

حدود البحث:

١- تم تنفيذ موضوعات البرنامج باستخدام تطبيقات الويب التشاركية الآتية: المدونات التعليمية، منصة Microsoft Teams، مشاركة مقاطع الفيديو يوتيوب (YouTube)، تطبيق WhatsApp، شبكة التواصل الاجتماعي Facebook، مشاركة المستندات عبر تطبيق Google drive؛ نظراً لسهولة استخدامها، وألفة الطلاب معلمي الرياضيات (مجموعة البحث) بها.

٢- اقتصرت مجموعة البحث على طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية، جامعة سوهاج؛ نظرا لأنهن على وشك التخرج والالتحاق بالعمل كمعلمي رياضيات؛ وبالتالي فإن ذلك قد يحقق أكبر استفادة ممكنة لهم في تنفيذ برامج الرياضيات المطورة.

٣- تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات استخدام برنامجي "جيوجبرا" GeoGebra والراسم الهندسي "GSP"، وقد اختار الباحث هاتان البرمجيتان للأسباب التالية: يمكن استخدام البرنامجين في كافة المراحل الدراسية وحتى الجامعة، ولهما تطبيقات متنوعة في مناهج الرياضيات المطورة، ويمكن تحميلهما واستخدامهما على أي جهاز وفي أي وقت، وجود نسخة معربة من برمجية جيوجبرا GeoGebra، وله تطبيق يعمل على أجهزة الهاتف المحمول، حصولهما على العديد من الجوائز العالمية، فحصلت برمجية GeoGebra على الجائزة الأمريكية والأوربية والفرنسية والألمانية للبرامج التعليمية

٤- طبق البرنامج المقترح خلال الفصل الدراسي الثاني، للعام الجامعي ٢٠٢٢-٢٠٢٣، بكلية التربية جامعة سوهاج.

مواد وأدوات البحث: قام الباحث بإعداد المواد والأدوات الآتية:

(١) مواد البحث:

أ- قائمة مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات.

ب- قائمة متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات.

ج- برنامج مقترح قائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية للطلاب معلمي الرياضيات (دليل المعلم، دليل المتعلم).

(٢) أدوات القياس:

أ- اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية.

ب- بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية.

ج- مقياس المعتقدات التكنولوجية للطلاب معلمي الرياضيات.

منهج البحث وتصميمه التجريبي:

اعتمد البحث على المنهج التجريبي، القائم على التصميم شبه التجريبي، ذو المجموعة الواحدة، ذات القياسين القبلي والبعدي، ويتم مقارنة أداء الطلاب في التطبيقين القبلي والبعدي، كذلك مقارنة أداء الطلاب في التطبيق البعدي بقيمة مستوى التمكن (٨٠%).

متغيرات البحث: يشتمل البحث الحالي على المتغيرات الآتية:

(أ) **المتغير المستقل:** البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية

(ب) **المتغيرات التابعة**: تتمثل المتغيرات التابعة في هذا البحث فيما يأتي:

- الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية
- الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية
- مقياس المعتقدات التكنولوجية للطلاب معلمي الرياضيات.

تحديد مصطلحات البحث: التزم البحث بالتعريف الإجرائي للمصطلحات التالية

١- متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي:

تعرف إجرائياً بأنها الاحتياجات المعرفية والمهارية والوجدانية والتكنولوجية اللازمة؛ لتمكين الطلاب معلمي الرياضيات من التدريس بفاعلية في مجتمع العصر الرقمي، الذي يعتمد على الاستخدام الواسع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في العملية التعليمية، ومن أهمها: المعرفة بماهية تدريس الرياضيات في العصر الرقمي، مهارات توظيف برمجية الراسم الهندسي (GSP) في تدريس الرياضيات، مهارات

توظيف برمجية جيوجبرا (GeoGebra) في تدريس الرياضيات، مهارات توظيف خدمة التخزين السحابية (جوجل درايف Google Drive) في تدريس الرياضيات، مهارات توظيف تقنية اليوتيوب YouTube في تدريس الرياضيات، مهارات توظيف المدونات التعليمية في تدريس الرياضيات، مهارات تصميم الاختبارات الالكترونية عبر الشبكة (Online test) في تقويم تدريس الرياضيات.

٢- تطبيقات الويب التشاركية:

تعرف إجرائياً بأنها مجموعة من المواقع والخدمات والتطبيقات المتاحة عبر شبكة الانترنت، تتيح للطلاب معلمي الرياضيات بناء المعرفة بصورة تشاركية، والتواصل بفاعلية بينهم وبين المعلم، وبينهم وبين بعضهم البعض، وتبادل الأفكار ومشاركة المصادر، ومنها: المدونات التعليمية، المنصة التشاركية (Microsoft Teams)، شبكة مشاركة مقاطع الفيديو يوتيوب (YouTube)، تطبيق WhatsApp، شبكة التواصل الاجتماعي Facebook، مشاركة المستندات عبر تطبيق Google drive، ويتم من خلالها تقديم محتوى البرنامج المقترح للطلاب معلمي الرياضيات بكلية التربية.

٣- مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية:

تعرف إجرائياً بأنها قدرة الطلاب معلمي الرياضيات على استخدام برنامجي "جيوجبرا" GeoGebra والراسم الهندسي "GSP" بسرعة ودقة وفهم، وذلك من خلال القدرة على: التعامل مع المهارات الأساسية، مثل: تحميل البرنامج، التعامل مع أشرطة الأدوات والقوائم، تنفيذ الإنشاءات الهندسية المختلفة، إيجاد القياسات المختلفة، مثل المحيط، والمساحة، تنفيذ التعميمات والتطبيقات الرياضية، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة المعدان لهذا الغرض.

٤- المعتقدات التكنولوجية:

مجموعة القناعات والتصورات العقلية التي يؤمن بها الطلاب معلمي الرياضيات بالفرقة الرابعة، والمتعلقة باستخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات وتعلمها، وتشمل هذه المعتقدات معرفة الطلاب معلمي الرياضيات، وأفكارهم، وكفاءتهم حول كيفية تكامل التكنولوجيا في التدريس، وتعزيز تعلم الطلاب، وتقاس في هذا البحث من خلال مقياس المعتقدات التكنولوجية المعد لهذا الغرض.

خطوات البحث وإجراءاته:

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه تم اتباع الاتي

١- الاطلاع على الدراسات والأدبيات السابقة المرتبطة بمتغيرات البحث (متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي، تطبيقات الويب التشاركية، مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، المعتقدات التكنولوجية).

٢- إعداد قائمة بمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، وعرضها على مجموعة من المحكمين، للتأكد من صدقها، وإجراء التعديلات اللازمة.
٣- إعداد قائمة متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات.
٤- تصميم البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية (دليل المدرب ودليل المتدرب)، وعرضه على مجموعة من المتخصصين؛ للتأكد من صدقه، وإجراء التعديلات اللازمة.
٥- إعداد أدوات البحث وضبطها علمياً، وتشمل:
أ- اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية
ب- بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية
ج- مقياس المعتقدات التكنولوجية.
٦- اختيار مجموعة البحث الأساسية، وتطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعة البحث.
٧- تطبيق البرنامج المقترح على مجموعة البحث.
٨- تطبيق أدوات البحث بعدياً على مجموعة البحث.
٩- إجراء المعالجة الإحصائية للبيانات، واستخلاص وعرض النتائج، وتفسيرها، ومناقشتها.
١٠- تقديم التوصيات والمقترحات المناسبة في ضوء نتائج البحث.

الإطار النظري:

تنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية في ضوء متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي للطلاب معلمي الرياضياتً

المحور الأول: تدريس الرياضيات في العصر الرقمي:

أولاً: العصر الرقمي (مفهومه – خصائصه)

يعد العصر الرقمي مفهوماً حديثاً، تزامن مع الانفجار التكنولوجي ومجتمع المعرفة (محمد صلاح الدين سالم، ٢٠١٨، ١١)، ويشير إلى سيطرة الوسائل الرقمية الحديثة في مجال الاتصال وتبادل المعلومات (عبيد مزعل الحربي، ٢٠٢٢، ٦٤٧)، ويُعرف بأنه الفترة الزمنية التي حدث فيها تطور في تكنولوجيا الاتصال، وتغيرت الوظائف؛ نتيجة لانتشار الأدوات الرقمية، التي أصبح لها دور رئيس في الاتصال والتواصل، ومعالجة المعلومات وتبادلها (شيرين مرقس مصري، ٢٠٢٢، ٥٣٩)، كما يُعرف بأنه العصر الذي يعتمد على الاستخدام الواسع لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتي تنعكس على كافة مكونات العملية التعليمية، من حيث الأدوار الجديدة للمعلم في

العصر الرقمي، واستراتيجيات التعليم والتعلم، وطرق عرض المحتوى التعليمي للمتعلمين، وطرق تقييمهم في ضوء استخدام التقنيات الرقمية (مروة بكر مختار، ٢٠٢١، ١٠٨).

ويتسم العصر الرقمي بالعديد من الخصائص، التي أشارت اليها عديد من الادبيات مثل: محمد علي حاجي (٢٠٢٢، ٧٩-٨٠)، اسراء عبد الرازق حشاد وآخرون (٢٠٢٢، ٤٢٦)، مؤسسة الباحث للاستشارات البحثية (٢٠١٨، ٣١) وهي:

١- الانفجار المعرفي والتكنولوجي، والاستعمال المتزايد للأدوات التكنولوجية، مثل الحاسوب، الانترنت، الأجهزة اللوحية، حيث يعد توظيف تقنية المعلومات والإنترنت في التعليم من أهم مؤشرات التحول للعصر الرقمي.
٢- تركز بيئة التعلم في العصر الرقمي على تكوين شبكات مجتمع المعلومات، حيث يتم تشارك الاهتمامات والممارسات والمعلومات بين أعضاء هذه الشبكات.
٣- المتعلم على اتصال دائم بشبكة الانترنت من خلال الحاسوب والأجهزة اللوحية الأخرى، فالطالب على تواصل بما يحدث في Facebook, WhatsApp, YouTube
٤- مجتمع العصر الرقمي مجتمع تقني متطور، يؤمن بالمعرفة، فإنتاج المعرفة وابتكارها وامتلاكها أهم ما يميز العصر الرقمي، مجتمع متعدد الأبعاد، مجتمع رأس المال الفكري، مجتمع دائم التعلم (محمد صلاح الدين سالم، ٢٠١٨، ١١).

ثانياً: تعليم الرياضيات في العصر الرقمي

يعتمد تعليم الرياضيات في العصر الرقمي على توظيف التكنولوجيا بصورة متكاملة في العملية التعليمية، وتوفير بيئة تشجع على الإبداع والتواصل الفعال بين عناصر العملية التعليمية، مما يتيح للمتعلمين الانخراط بفاعلية في التعلم (محمد علي حاجي، ٢٠٢٢، ٦١)، وتستند فلسفة تعليم الرياضيات في العصر الرقمي على مجموعة من المرتكزات من أهمها (مروة بكر مختار، ٢٠٢١، ١١٢-١١٣):

١- تفريد التعلم: وذلك من خلال توفير مواقف تعليمية تناسب قدرات واستعدادات المتعلمين وخبراتهم السابقة، باستخدام الأدوات التكنولوجية والوسائط المتعددة.
٢- التفاعلية: توفر الأدوات التكنولوجية بيئة تشجع المتعلم على المشاركة والتفاعل مع المحتوى التعليمي بطريقة إيجابية، وعرض المحتوى العلمي، واختيار ما يتناسب وفق سرعته الخاصة أثناء التعلم.
٣- التنوع: تركز الممارسات التعليمية في العصر الرقمي على توفير مجموعة من الخيارات التعليمية أمام المتعلم، بحث يجد فيها كل متعلم ما يناسبه.
٤- الكونية: توفر الأدوات التكنولوجية الوصول الى مصادر المعلومات من أي مكان، ودون التقيد بحجرات الدراسة.

ويذكر حسين طه (٢٠٢١، ٥٧) أن التعلم في العصر الرقمي يتسم بمجموعة من الخصائص، من أهمها:

١- تنوع المصادر: حيث يتعامل المتعلم مع كم هائل من المعلومات، والتي تتطلب قدرة كبيرة على الربط فيما بينها، وتكوين أفكار مترابطة ومتجانسة حول الموضوع المطروح للتعلم.
٢- تعدد العناصر: حيث إن لكل عنصر من عناصر عملية التعلم والتعليم (المعلم، المتعلم، بيئة التواصل، مصادر التعلم، إلخ) دور مهم في احداث التعلم وبناء المعارف لدى المتعلمين.
٣- التشاركية: حيث يبنى التعلم على التواصل والتعاون والاعتماد الإيجابي المتبادل بين المتعلمين.
٤- الخضوع للتقويم المستمر: حيث تخضع نتائج التعلم وما اكتسبه المتعلمون من معارف للتقويم المستمر عبر شبكة الانترنت ومنصات التعلم.
٥- الخضوع للتبادل المنظم للمعلومات، وذلك عبر الأدوات الالكترونية المتاحة.
٦- البناء الشبكي: حيث إن جزءاً من التعلم يحدث خارج عقل المتعلم (التواصل مع الآخر) وجزء منه داخل عقله (بناء المعرفة).
٧- تنوع طرائق التعلم: منها البحث عبر شبكة الانترنت أو البحث في المصادر الالكترونية المتاحة عبر منصة التعلم أو من خلال أدوات التواصل الالكترونية.

ثالثاً: النظرية التواصلية كأحد النظريات المفسرة للتعلم في العصر الرقمي:

كان للتطورات التربوية والتكنولوجية في العصر الرقمي دور كبير في ظهور نظريات تعلم جديدة، تأخذ بعين الاعتبار تأثير المستحدثات التكنولوجية على عملية التعلم، وتفسر عمليات التعلم التي تتم من خلال الأدوات التكنولوجية؛ وقد قدم "سيمنز" (Siemens,2005) نظرية لتفسير التعلم في العصر الرقمي، أطلق عليها النظرية التواصلية.Connectivism theory

وتركز النظرية التواصلية على مجموعة من الأسس والمبادئ من أهمها: (حسين طه، (٢٠٢١، ٥٤-٥٧؛ وائل علي عبد الله، ٢٠١٩، ٢٠١؛ حسام مازن، ٢٠١٦، ١٦؛ محمد عطية خميس، ٢٠١٥، ٥٤؛ Sitti, & etal, 2013:317 (Bell,2010:103؛Siemens,2004:4

١- وجوبية تكوين شبكة من الأفراد المتعلمين كأساس لبدء عملية التعلم: يعتمد التعلم وفق النظرية التواصلية على تكوين شبكة من المتعلمين يتفاعلون معاً، وذلك باستخدام الأدوات التكنولوجية.
٢- تعدد الآراء ووجهات النظر حول فكرة بعينها أصل التعلم وجوهره: حيث تسهم التفاعلات التي تتم بين المتعلمين من خلال الأدوات التكنولوجية في تكوين صورة متكاملة عن الفكرة المطروحة للتعلم.

٣- الاعتماد بشكل رئيس على أدوات التواصل الشبكي في إحداث التواصل الفعال بين المتعلمين: التعلم وفق النظرية التواصلية يقوم على التفاعل ومشاركة الآراء، بالإضافة الي تبادل الملفات والصور ومقاطع الفيديو وملفات الإنجاز الالكترونية، ويتم ذلك من خلال أدوات التواصل الشبكي، كالمدونات، والشبكات الاجتماعية،...الخ.

٤- القدرة على رؤية الروابط بين الأفكار والمفاهيم المتعلمة مهارة أساسية للتعلم: تعتمد فكرة شبكة التعلم في النظرية التواصلية على شقين: أولهما، أن لكل متعلم فكرة أو وجهة نظر يشاركها مع الأخرين من خلال أدوات التفاعل التكنولوجية، والشق الآخر يتصل بطبيعة الفكرة ذاتها من حيث كونها (عقدة) أو نقطة التقاء، ومن ثم تمثل الأفكار حول موضوع التعلم مجموعة من (العقد)، وأدوات التواصل تسمح برؤية هذه الأفكار في شكل مترابط. لذا، من الضروري تدريب المتعلمين على الفكر المنظومي لتحقيق التواصل الفعال.

٥- بناء المعارف الجديدة هو هدف التعلم وثمرة التواصل: تهدف النظرية التواصلية إلى الحصول على المعرفة في ثوبها المتجدد. لذا، ينبغي أن تكون مصادر التعلم متنوعة وحديثة.

٦- تكوين وبناء مهارة اتخاذ القرار لدى المتعلمين هو في حد ذاته عملية تعلم وناتج لها: تتعدد مصادر التعلم أمام الطلاب وفق النظرية التواصلية، ويتطلب ذلك من المتعلم الوقوف على دقة هذه المعلومات وارتباطها بالفكرة التي يبحث عنها؛ ولذلك تتكون لدى المتعلم مهارة اتخاذ القرار.

٧- بناء القدرة على التعلم يسبق في الأهمية محتوى التعلم: تؤكد النظرية التواصلية على مهارة البحث عن المعلومات والمقارنة بينها وتفنيدها وتحليلها وتركيبها أكثر أهمية من المحتوى نفسه.

٨- التفاعل الايجابي بين المتعلمين عبر أدوات التواصل الشبكي المتاحة لا يتم إلا من خلال نظام متكامل الإدارة التعلم، حيث ترى النظرية التواصلية ضرورة أن يكون هناك سيناريو للتعلم يضمن مشاركة الجميع وفق بروتوكول محدد، يُحدد من خلاله الأدوار الخاصة بكل من المعلم والمتعلم، وذلك لضمان استمرارية التعلم.

رابعاً: أدوار معلم الرياضيات في العصر الرقمي:

تتعدد أدوار معلم الرياضيات في العصر الرقمي، حيث يذكر نبيل جاد عزمي وآخرون (٢٠١٤، ٥٥٦-٥٥٧) أنه في ظل توظيف تطبيقات الويب التشاركية تغير الدور الذي يقوم به المعلم ليصبح ميسراً وموجهاً لعملية التعلم، التي تعتمد على الإبداع النشط للمعارف والمعلومات من قبل المتعلم، وتذكر زينب محمود أحمد (٢٠١٩، ٣١١٠-٣١١١) أن أهم أدوار المعلم في العصر الرقمي تتمثل في:

أ- توظيف الأدوات التكنولوجية في تعليم الرياضيات وتعلمها، وتشجيع الطلاب على استخدامها لحل الواجبات وإنجاز التكليفات.
ب- تشجيع التواصل بين المتعلمين وبعضهم البعض، وبين المتعلمين والمعلمين، باستخدام الأدوات التكنولوجية.
ج- تشجيع المتعلمين على انتاج المعرفة، وتشجيعهم على استخدام الأدوات التكنولوجية، وإتاحة الفرصة لهم لطرح آراءهم ووجهات نظرهم في المحتوى التعليمي المقدم.
د- تنمية مهارات التفكير العليا للمتعلمين، وإكسابهم المهارات الحياتية، ودعم الاقتصاد المعرفي، واستخدام وإدارة تكنولوجيا التعليم.

تذكر سوزان أحمد بدر (٢٠٢١، ١٥٢) أنه في ظل العصر الرقمي حدثت تحولات في دور المعلم، ومنها: تحول المعلم من مُقدم للمعلومات إلى المُيسر والمُوجه لطلابه في البحث عن المعلومات، من المُلقِن إلى المُرشِد الأكاديمي لطلابه؛ من مصدر للمعلومات إلى مُستشار معلوماتي، وتحول دور المعلم إلى مُصمم للمُقررات الإلكترونية، وتذكر شيرين مرقس مصري (٢٠٢٢، ٥٤٠) أن من أهم أدوار معلم العصر الرقمي تشجيع الطلاب على البحث عن المعلومات بأنفسهم، ومشاركة المعلومات التي توصلوا اليها مع زملائهم، التفكير بصورة نقديه فيما ينشر من معلومات على شبكة الانترنت.

خامساً: متطلبات التدريس في العصر الرقمي الواجب توفرها لدى معلمي الرياضيات

يتطلب العصر الرقمي امتلاك معلم الرياضيات لمهارات تربوية وفنية تسمح له بتوظيف المستحدثات التكنولوجية في العملية التعليمية، حيث تذكر شيرين مرقس مصري (٢٠٢٢، ٥٤٢-٥٤٣) أن أهم المهارات اللازمة للمعلم في العصر الرقمي تتمثل في:

- الثقافة الكمبيوترية العامة: وتتضمن إجادة التعامل مع البرامج الكومبيوتر الأساسية، مثل: Word، Excel، PowerPoint، التعامل مع الأنترنت.
- البحث الرقمي: وتتضمن مهارة البحث والوصول الى الجديد، وخاصة طرائق واستراتيجيات التدريس، والنظريات التدريسية الجديدة، والبرمجيات والمواقع الجديدة التي يمكن استخدامها في التدريس، ...الخ.
- التدريس الرقمي: وتتضمن تصميم المحتوى التعليمي للدروس بصورة رقمية، وتصميم طرق التدريس الرقمية المناسبة للدرس، وتصميم الوسائل التعليمية الرقمية المناسبة للدرس، وتصميم أنشطة تعليمية يمكن إجراؤها رقميًا، تصميم أدوات التقويم الالكترونية للدرس، وشرح الدروس رقميًا؛ واستخدام وسائل تعليمية رقمية، واستخدام أنشطة تعليمية رقمية.

- التعامل مع المنصات التعليمية الرقمية: وتتضمن قدرة المعلم على استخدام المنصات تعليمية المتاحة في التدريس.
- استخدم أدوات التقويم الرقمي: وتتضمن تقويم المعلم لنفسه ولطلابه بصورة رقمية، من خلال استخدام أدوات التقويم الالكتروني، مثل: الاختبارات والاستبانات الالكترونية.

وحددت دراسة عبيد مزعل الحربي (٢٠٢٢، ٦٤١-٦٤٢) متطلبات تدريس الرياضيات الواجب توافرها لدى المعلم في العصر الرقمي في خمس محاور، وهي: الثقافة الرقمية التقنية، تصميم الدروس رقمياً، استخدام تقنيات التواصل، بناء المحتوى الرقمي للمنهج، مثل الرسوم والصور والنماذج والنصوص التي تمثل الرياضيات، إدارة التعلم رقمياً.

وحددت دراسة إبراهيم أحمد الشرع (٢٠٢٢، ١٥١٠-١٥١٣) احتياجات معلمي الرياضيات لتوظيف التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، في أربع مجالات، وهي:

- الثقافة الحاسوبية العامة: مثل: المعرفة حول استخدامات التكنولوجيا في التعليم، المعرفة بتطبيقات برامج Office في التعليم، تشغيل التطبيقات الحاسوبية، نسخ الملفات وحفظها.
- التخطيط والتنفيذ: مثل: تصميم الحقائب التعليمية التكنولوجية المرتبطة بموضوع الدرس، تحميل الدروس على أنظمة إدارة التعلم، مثل: Moodle، تصميم صفحات مواقع تعليمية عبر الأنترنت، تصميم عروض تقديمية، استخدام أدوات التواصل المتزامن وغير المتزامن عبر الأنترنت، استخدام محركات البحث.
- تقييم التعلم: مثل: تصميم ملفات انجاز الكترونية، تصميم أنشطة الكترونية لتقييم تعلم الطلاب، استخدام الحاسوب في تحليل نتائج تقييم تعلم الطلاب.
- الأمن وأخلاقيات استخدام الحاسوب: مثل: تعلم طرق حماية الملفات، التشريعات وحقوق الملكية الفكرية لاستخدام التكنولوجيا، المحافظة على سرية معلومات الطلاب، مخاطر استخدام شبكة الانترنت

وتصنف شيرين السيد إبراهيم ووفاء محمود عبد الفتاح (٢٠٢٢، ١٨٤-١٨٥) مهارات المعلم الرقمي إلى مهارات تصميم المحتوى الرقمي، التعامل مع الفصول الافتراضية، التعامل مع أنظمة إدارة التعلم، تصميم الأنشطة التعليمية التفاعلية، توظيف استراتيجيات التدريس الالكترونية، تصميم الكتاب الالكتروني، تصميم أساليب التقويم الالكتروني.

وتذكر زينب محمود أحمد (٢٠١٩، ٣١١١) أن أهم مهارات العصر الرقمي الواجب توافرها لدى المعلم:

١- تصميم المواقع الإلكترونية: حيث يتطلب العصر الرقمي إلمام المعلم ببعض لغات البرمجة، والتعامل مع برامج تصميم المواقع الإلكترونية، والتمكن من

إدارة المواقع الالكترونية، وتوجيه الطلاب للتعامل معها، وأخلاقيات التعامل مع الفضاء الإلكتروني.

٢- توجيه المتعلمين للتعلم الرقمي ذاتياً: حيث أصبح التعلم الذاتي ركيزة أساسية في العصر الرقمي، لذا فانه من الضروري إتاحة الفرصة للمتعلمين بأن يتعلموا بشكل ذاتي، وتزويدهم بأساليب واستراتيجيات التعلم الذاتي.

٣- توظيف التكنولوجيا في التعليم: حيث لم يعد دوره مقتصراً على تقديم المحتوى فقط، بل توجيه الطلاب للوصول الى المعلومات من خلال الأدوات التكنولوجية، مثل المواقع الالكترونية.

٤- استخدام المقررات الإلكترونية: يتميز المقرر الإلكتروني بأنه يتيح للمتعلم عرض محتواه مدعوماً بوسائط تفاعلية، مما يجعل العملية التعليمية أكثر متعةً وتشويقاً. ولذلك فهو بحاجة لمهارات استخدام أساليب واستراتيجيات جديدة في التدريس، تتناسب مع متطلبات التعامل مع هذه المقررات الإلكترونية.

من العرض السابق لمتطلبات تدريس الرياضيات الواجب توفرها في العصر الرقمي، يتفق الباحث مع أهمية المتطلبات التكنولوجية الواردة في الدراسات السابقة، ولكن يرى أنها ركزت فقط على الاستخدام العام لتقنيات التعلم، وأهملت الحاجة الي استخدام البرمجيات الخاصة بمجال الرياضيات، مثل: GeoGebra، Autograph، GSP، وأن أهم متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي تتمثل في: المعرفة بماهية تدريس الرياضيات في العصر الرقمي، مهارات توظيف برمجية الراسم الهندسي (GSP) في تدريس الرياضيات، مهارات توظيف برمجية جيوجبرا (GeoGebra) في تدريس الرياضيات، مهارات توظيف خدمة التخزين السحابية (جوجل درايف Google Drive) في تدريس الرياضيات، مهارات توظيف تقنية اليوتيوب YouTube في تدريس الرياضيات، مهارات توظيف المدونات التعليمية في تدريس الرياضيات، مهارات تصميم الاختبارات الالكترونية عبر الشبكة (Online test) في تقويم تدريس الرياضيات.

ونظراً لأهمية متطلبات التدريس في العصر الرقمي؛ فقد اهتمت بها عديد من الدراسات، ومنها: دراسة محمد حاجي علي (٢٠٢٢) التي هدفت إلى تعرف واقع الأداء التدريسي لمعلمي رياضيات المرحلة الأساسية في ضوء متطلبات عصر التعلم الرقمي، وهدفت دراسة عبيد مزعل الحربي (٢٠٢٢) إلى التعرف على درجة امتلاك متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي لدى معلمي الرياضيات المرحلة الثانوية على ضوء بعض المتغيرات، وهدفت دراسة شيرين السيد إبراهيم ووفاء محمود عبد الفتاح (٢٠٢٢) إلى تنمية مهارات معلمي العلوم الرقمية من خلال استخدام نمطي حشد المصادر ببيئات التدريب الإلكترونية، وتناولت دراسة وائل محمد عبد الله (٢٠١٩) كيفية تعليم الرياضيات وتعلمها في العصر الرقمي.

من خلال العرض السابق لمحور تدريس الرياضيات في العصر الرقمي يمكن الاستفادة منه في تحديد قائمة مبدئية بمتطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي المناسبة للطلاب معلمي الرياضيات، والاستفادة منها في بناء محتوى البرنامج المقترح.

المحور الثاني: تطبيقات الويب التشاركية:

أولاً: ماهية تطبيقات الويب التشاركية

شهد القرن الحادي والعشرين الكثير من الإنجازات في مختلف مجالات الحياة، وكان من أبرزها التطور التقني في شبكة الانترنت؛ حيث تطورت شبكة الانترنت من كونها وسيلة لنشر المعلومات الى وسيلة للتواصل، وظهرت العديد من التطبيقات والبرمجيات، التي تركز على دعم التواصل بين الطلاب، وتفعيل دورهم في إثراء المحتوى، وبناء المحتوى بشكل تعاوني، وتحولت العملية التعليمية من الاعتماد على المحتوى الذي يتم إعداده مسبقاً إلى المحتوى الذي يتم إعداده بصورة تشاركية بين المعلم والمتعلمين، والمتعلمين وبعضهم البعض، وقد أُطلق على الويب في هذه الفترة مفهوم الجيل الثاني للويب web2.0 (علاء المرسي أبو الرايات، مريم محمد السوداني، ٢٠١٩، ٦٣١).

وتمثل تطبيقات الويب التشاركية واحدة من أبرز تطبيقات الجيل الثاني للويب Web 2.0، ويطلق عليها مواقع تشارك المحتوى، وتُعرف بانها مواقع الكترونية تعتمد على تشارك المحتوى مع الآخرين، من خلال مجموعات تعلم تعاونية، والتفاعل بين المعلم والمتعلمين من جانب، وبين المتعلمين وبعضهم البعض من جانب أخر؛ بهدف إكساب المتعلمين المعلومات والمهارات والاتجاهات المرتبطة بالمحتوى الدراسي (عبد الله فهد الصنعاوي، ٢٠١٩، ١٤٤).

ويذكر نبيل جاد عزمي وآخرون (٢٠١٤، ٥٥٠-٥٥١) أن تطبيقات الويب التشاركية تمثل بيئات تعلم تفاعلية، تتغلب على قيود الزمان والمكان للمستخدم، وتُعرف بأنها مجموعة من التطبيقات تعتمد على دعم التواصل بين مستخدمي الانترنت، وتعظيم دور المستخدم في بناء وإثراء المحتوى الرقمي على الانترنت، والتعاون بين مستخدمي الانترنت في بناء مجتمعات إلكترونية تشاركية، وتتيح للمستخدم النشر والمشاركة وتبادل الخبرات والمعلومات مع أقرانه.

وتُعرفها منى شباب المطيري (٢٠١٩، ٧٢) بأنها مواقع إلكترونية تعتمد على مبدأ المشاركة والتفاعل بين المعلم والمتعلمين، وبين المتعلمين وبعضهم البعض؛ بهدف تنمية المهارات والاتجاهات المرتبطة بالمحتوى الدراسي، وتعرفها وفاء عبد العزيز محمد (٢٠١٩، ٢٩٣) بأنها الجيل الثاني للتعلم الالكتروني، وتمثل دمج بين البرمجيات التكنولوجية والتعلم الإلكتروني التشاركي عبر الويب معاً، حيث يعمل المتعلمون في مجموعات ويتبادلون الآراء، ويتشاركون في بناء معرفة جديدة،

لتحقيق هدف مشترك، ويُعرفها السيد محمد مرعي (٢٠٢٠، ٢٣) بأنها أحد خدمات الويب التشاركي، تتيح للطالب التعاون مع زملائه في بناء تعلمهم للمحتوى التعليمي، ومشاركة المحتوى.

ويذكر نبيل جاد عزمي وآخرون (٢٠١٤، ٥٥٠-٥٥١) أن تطبيقات الويب التشاركية تدعم الاتجاه البنائي في العملية التعليمية، ومبدأ التعلم من خلال العمل، حيث تمثل تطبيقات الويب التشاركية بيئات تركز على أسس النظرية البنائية؛ نظراً لأنها تستهدف إيجاد التفاعل الاجتماعي بين المتعلمين، مما يساعد في تكوين معرفة تراكمية لدى المتعلم

وبناء على ما سبق يمكن تعريف تطبيقات الويب التشاركية بأنها " أحد تطبيقات الجيل الثاني للويب web 2.0، وهي مجموعة من المواقع والخدمات والتطبيقات المتاحة عبر شبكة الانترنت، تمكن المتعلمين من بناء المعرفة بصورة تشاركية، والتواصل بفاعلية، وتبادل الأفكار، ومشاركة المصادر، وإنشاء المحتوى، أو تعديله، أو نشره، ومن أمثلتها المدونات، الشبكات الاجتماعية، وموقع الفيديو (اليوتيوب).

ثانياً: مميزات تطبيقات الويب التشاركية

يوفر التعلم باستخدام برمجيات الويب التشاركية العديد من المميزات، حيث يذكر نبيل جاد عزمي وآخرون (٢٠١٤، ٥٥٤-٥٥٥) أن تطبيقات الويب التشاركية تمتاز بالطابع الاجتماعي مما يسهم في التغلب على مشكلة العزلة الاجتماعية، إمكانية مشاركة الخبرات ومصادر التعلم مع الآخرين، تتيح للمتعلمين مشاركة الأفكار والآراء؛ لنقدها وتنقيحها وتطويرها تشاركياً، تقليل الوقت والجهد المبذولين في البحث عن المعلومات والتعامل مع الآخرين، توسيع خبرات المتعلمين في مجالات عديدة ومتنوعة.

وتحقق تطبيقات الويب التشاركية مزايا كثيرة للمعلم والمتعلم في العملية التعليمية، من أهمها: تحقيق التواصل المستمر بين أطراف العملية التعليمية دون التقيد بحدود الزمان والمكان، تُسهم في تقديم تغذية راجعة فورية للطلاب من أقرانه أو المعلم، تسهل انضمام الطالب إلى مجموعات تعليمية متخصصة في مجال معين، تساعد المتعلم على ترتيب أفكاره وتنظيمها إذا واجهته مشكله، تشجع المتعلم على المثابرة للوصول إلى الهدف المراد تحقيقه (عبد الله فهد الصنعاوي، ٢٠١٩، ١٤٤؛ وفاء عبد العزيز محمد، ٢٠١٩، ٢٩٨)

وتذكر عالية أحمد صالح وآخرون(٢٠٢١، ٢٤٨) أن تطبيقات الويب التشاركية تمتاز ببساطة تصميمها، وجاذبيتها، وسهولة استخدامها، مما يساعد المعلم والمتعلم على استخدامها بأيسر إمكانية وأقل جهد وأبسط تكلفة، كما تتميز هذه التطبيقات بإتاحة التشارك بين المستخدمين، حيث تمكن المتعلمين من العمل في مجموعات لإنجاز مهمة أو تحقيق أهداف بصورة تشاركية؛ بحيث يتم التركيز على توليد المعرفة وليس

استقبالها؛ وبالتالي تتحول العملية التعليمية من سيطرة المعلم، إلى نظام متمركز حول المتعلم يشارك فيه المعلم، فالمعلم ميسر للتعلم باستخدام التطبيقات والأدوات التشاركية.

يتضح مما سبق أن تطبيقات الويب التشاركية تتوفر فيها مميزات المستحدث التكنولوجي الذي يواكب العصر، ويلبي احتياجات المتعلمين، وتتميز بالعديد من المميزات، منها: سهولة تصميمها، لا تتطلب معرفة المستخدم بلغات برمجية معقدة، تجعل العملية التعليمية تعاونية وتكاملية بين الطلاب، فالجميع يتشارك في التحرير والنشر والإضافة والتعليق، تتميز بالمرونة والتفاعلية، مما يساعد ان يكون الطالب إيجابي ونشط، وتجعل الطالب مرسل ومتفاعل ومشارك لا مجرد مستقبل ومتلقي سلبي، تشجع الطلاب على المشاركة في التعليم والتعلم.

ثالثاً: نماذج من تطبيقات الويب التشاركية

ذكرت عديد من الادبيات مثل: محمد عطية خميس (٢٠١٤، ٩٢٦- ٩٤٠)، نبيل جاد عزمي وآخرون (٢٠١٤، ٥٥٤-٥٥٥)، هيثم عاطف حسن (٢٠٢٢)، العديد من تطبيقات الويب التشاركية، وفيما يأتي شرح موجز لاهم التطبيقات التي تم توظيفها في البرنامج المقترح

١- المدونات Blogs

تُعرف المدونات بانها تطبيق من تطبيقات الإنترنت يعمل من خلال نظام لإدارة المحتوى، وهي عبارة عن صفحة ويب تظهر عليها تدوينات (مدخلات) مؤرخة ومرتبة ترتيباً زمنياً تصاعدياً، تصاحبها آلية لأرشفة المدخلات القديمة، ويكون لكل مدخل منها عنوان دائم لا يتغير منذ لحظة نشره، يُمكن القارئ من الرجوع إلى أي تدوينة في وقت لاحق (نبيل جاد عزمي وآخرون، ٢٠١٤، ٥٥٨).

ويذكر محمد عطية خميس (٢٠١٤، ٩٣٧-٩٣٩) أن المدونة تعد بمثابة مجتمع تعلم، يديرها معلم أو متعلم أو مجموعة صغيرة من المتعلمين، تسمح للمتعلمين بإضافة الرسائل والتعليقات، والاستجابة لرسائل المتعلمين الآخرين وتعليقاتهم، ويمكن استخدامها في طرح موضوعات، وتوجيه اسئلة للمتعلمين، والتشارك في وجهات النظر، وتشجيعهم على المناقشة، والتعبير بأسلوبهم الخاص حول الموضوعات المطروحة، وتمثل المدونات أداة فعالة في التعلم المتمركز حول المتعلم

ويذكر ماهر إسماعيل صبري وأمينة سلوم الرحيلي (٢٠١٦، ٥٠-٥٢) أنه يمكن توظيف المدونات في العملية التعليمية بعدة طرق منها: الإدارة الصفية، تدريب الطلاب والمعلمين على مهارات معينة، المناقشات، ملفات إنجاز للطلاب (الحقائب الالكترونية)، إجراء البحوث، كذلك يمكن أن يستخدمها المعلمون في عرض الأخبار الخاصة بالمقررات الدراسية، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة للطلاب.

وقد أجريت عديد من الدراسات، هدفت إلى توظيف المدونات في تدريس الرياضيات، ودراسة أثر ذلك في تحقيق العديد من النواتج التعليمية، ومنها: عبد الله مبارك الجبل (٢٠١٦)، هدية عبد اللطيف ناضرين (٢٠٢٠)، وقد أظهرت النتائج فاعلية المدونات في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة.

٢- الشبكات الاجتماعية Social Network

هي مواقع مصممة لتسهيل عمليات التفاعل الاجتماعي، وإقامة المجتمعات الافتراضية عبر الانترنت، والتواصل بين الأعضاء ذوي الاهتمامات المشتركة، لتبادل الأفكار، حيث تسمح للمستخدم بإنشاء ملف بياناته الشخصية، ومن أشهر هذه المواقع، Facebook، LinkedIn، Twitter (محمد عطية خميس، ٢٠١٤، ٩٤٤) ويعرفها نبيل جاد عزمي وآخرون (٢٠١٤، ٥٥٩) بأنها مواقع ويب تتيح التواصل بين أفراد تجمعهم اهتمامات ومصالح مشتركة في مجتمع افتراضي، وتعتمد على المستخدم في تغذيتها وتشغيلها، وتتنوع الشبكات الاجتماعية حسب الأهداف، فبعضها يهدف إلى تكوين صداقات وتعارف، وبعضها الآخر ينحصر في الاهتمام بمجال معين كشبكات المعلمين، وتتيح الشبكات الاجتماعية مجموعة من الخدمات لجميع مستخدميها، كمشاركة الأنشطة والاهتمامات.

وتعد شبكة Facebook من أهم شبكات التواصل الاجتماعي، التي انتقل تأثيرها إلى العملية التعليمية، أضافت الجانب الإنساني للتعلم عبر الأنترنت، وتذكر منيرة عبد العزيز الشهيل (٢٠١٩، ٩) أنه يمكن الاستفادة من شبكة الفيسبوك في تعليم الرياضيات من خلال:

أ- إنشاء المعلم مجموعة أو صفحة، ودعوة الطلاب للمشاركة فيها، وتبادل المعلومات، ونشر روابط الصفحات المتعلقة بالموضوع.

ب- وضع التكليفات والواجبات للطلاب، والطلب من الطلاب البحث عنها، وارسال كل منهم ما توصلوا اليه، سواء بطريقة فردية، من خلال الرسائل الخاصة، أو مشاركتها مع بعضهم البعض، وذلك حسب طبيعة التكليفات.

ج- إضافة الوسائط المتعددة، مثل الصور، ومقاطع الفيديو، والروابط لمواقع انترنت تتعلق بالمقرر الدراسي أو أحد دروسه.

د- الاستفادة من الدردشة في مناقشة عناصر الدرس بين المعلم والمتعلمين أو بين المتعلمين وبعضهم البعض

هـ- تكوين صداقات مع المهتمين بالمقرر في جميع أنحاء العالم وتبادل المعلومات والخبرات بينهم.

وقد أجريت عديد من الدراسات، هدفت إلى توظيف الشبكات الاجتماعية في تدريس الرياضيات، ودراسة أثر ذلك في تحقيق العديد من النواتج التعليمية، ومنها: سمر عبد العزيز الشلهوب (٢٠١٩)، مروة نبيل الأحول (٢٠١٦)، أيمن عبد الله المصري

(٢٠١٤)، وقد أظهرت النتائج فاعلية الشبكات الاجتماعية في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة.

٣- مواقع مشاركة مقاطع الفيديو Video Sharing (YouTube)

يعرف نبيل جاد عزمي وآخرون (٢٠١٤، ٦١٠-٦١١) مواقع مشاركة الفيديو بأنها مواقع ويب تمكن المتعلمين من تحميل مقاطع الفيديو على حواسيبهم الشخصية أو العكس، ومشاركتها مع الآخرين، مع اتاحة خيارات لجعل ملفات الفيديو بشكل عام Public" أو ضمن مجموعات خاصة Private Groups"، ويذكر محمد عطية خميس (٢٠١٤، ٩٥٣) أن مواقع مشاركة الفيديو تعمل على إثراء المحتوى وتسهيل فهمه، وتتضمن بعض إمكانيات الشبكات الاجتماعية، وتختلف عنها في أن مواقع التشارك هدفها الرئيس هو التعامل مع المحتوى، وخاصة مجموعات الصور والفيديو، في حين تركز مواقع الشبكات الاجتماعية على إقامة العلاقات الاجتماعية بين افراد المجتمع

ومن أشهر مواقع مشاركة الفيديو موقع YouTube، يسمح للمستخدمين بتحميل الفيديوهات والتشارك فيها، ويتميز موقع YouTube بمجموعة من المميزات، منها: يتيح إضافة ملفات الفيديو إلى المدونات والشبكات الاجتماعية والمواقع التعليمية لمشاهدتها مباشرة، يدعم التعلم التشاركي والتعاوني من خلال بيئة اجتماعية تتيح التواصل بين المتعلمين حول هذه المقاطع (نبيل جاد عزمي وآخرون، ٢٠١٤، ٦١٠-٦١١)،

وتتعدد استخدامات موقع YouTube في العملية التعليمية، حيث يذكر محمد عبد الله الدوسري (٢٠٢٢، ١٤٥) أنه يمكن الاستفادة من موقع YouTube في العملية التعليمية بطريقتين: الطريقة الأولى: الاستفادة من مقاطع الفيديو المنشورة، وفي هذه الحالة يقوم المعلم بالبحث عن أفضل المقاطع التي تشرح الهدف التعليمي المطلوب تدريسه في القنوات التعليمية متخصصة، الطريقة الثانية: إنتاج مقاطع الفيديو المطلوب شرحها للطلاب من قبل المعلم نفسه، أو بالاستعانة بخبير في الوسائط المتعددة، ثم يقوم المعلم بإنشاء قناة تعليمية خاصة به على اليوتيوب، وتحميل هذه المقاطع ونشرها للطلاب، ويذكر محمد عطية خميس (٢٠١٤، ٩٥٤-٩٥٥) أنه لتعظيم الاستفادة من موقع YouTube يجب على المعلمين أن يستكشفوا الفيديوهات الموجودة، ويطلعوا على محتوياتها، والتحقق من مناسبتها، ثم يوجهون المتعلمين إلى تحميل فيديو معين، ودراسته ومناقشته والتعليق عليه، وكتابة المقالات حوله بطريقة تشاركية.

٤- المنصات التعليمية التشاركية (Microsoft Teams)

تعد منصة Microsoft Teams واحدة من منصات التواصل والتشارك عبر الإنترنت، تجمع بين المحادثات والاجتماعات، والملفات والتطبيقات معًا في نظام

إدارة تعلم واحد، وتوفر منصة Microsoft Teams التشاركية العديد من المميزات، مثل غرف الدردشة، والمناقشات التشاركية، ومشاركة المحتوى، ومؤتمرات الفيديو، ويمكن لأعضاء الفريق التفاعل مع بعضهم البعض، وكذلك مع مقدم العرض من خلال الصوت والنص (حسن عوض الجندي، مروة نبيل عبد النبي، ٢٠٢١، ٢٩٥).

وتوفر منصة Microsoft Teams ميزات عديدة لمساعدة المتعلمين على التواصل، منها: (انتصار محمد السيد، ٢٠٢٢، ٢٦٢)

أ- الاجتماعات عبر الإنترنت: يُمكن من خلال Microsoft Teams عقد اجتماعات مع أعضاء الفريق، وإجراء مناقشات، عن طريق عمل اجتماع (Meet)، ومشاركة (URL) مع الأعضاء.

ب- إعداد القنوات: يمكن للأعضاء إعداد القنوات، وهي تمثل مساحات التشارك داخل الفريق، ويمكن استخدامها لمشاركة المستندات والمحتوى.

ج- الدردشة الجماعية أو الدردشة الخاصة: يمكن إنشاء دردشة جماعية للتواصل والتشارك مع أكثر من شخص واحد، كما يمكن إجراء محادثات خاصة.

د- إدارة الملفات: حيث بإمكان كل فريق الحصول على مساحة تخزينية خاصة بهم، بحيث يستطيع أعضاء الفريق إضافة مختلف الملفات، وتحريرها بشكل تشاركي.

وقد بحثت بعض الدراسات أثر توظيف المنصة التشاركية Microsoft Teams في تحقيق العديد من نواتج تعلم الرياضيات، ومنها: حسن عوض الجندي ومروة نبيل عبد النبي (٢٠٢١)، أمنة مفيد حميدي (٢٠٢٢)، وقد أظهرت النتائج فاعلية المنصة التشاركية Microsoft Teams في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة.

٥- تطبيق WhatsApp

يعد WhatsApp أحد التطبيقات الاجتماعية التي تقوم على استخدام الانترنت بهدف التواصل الاجتماعي بين الأفراد، ويتمتع WhatsApp بمزايا عديدة تدعو لاستخدامه في تعليم الرياضيات، حيث يذكر يحيى مزهر الزهراني (٢٠١٨، ١٦٦) أن من أهم المميزات: القدرة على انشاء مجموعات للتواصل والحوار والمناقشة، إمكانية إرسال رسائل صوتية للطلاب بشكل سريع وبسيط وغير مكلف، البقاء على اتصال مع الطلاب خارج الصف، ومتابعة تنفيذ الأنشطة التعليمية، إرسال الصور والملفات إلى الطلاب مباشرة وإمكانية التعليق عليها، تسهيل التواصل بين المعلم والطلاب من جهة، وبين المعلمين وأولياء أمور الطلاب من جهة أخرى؛ للاطلاع على المستوى الدراسي للطالب ومدى تقدمه، تعزيز عملية التعلم وإعطاء التغذية الراجعة للطلاب جماعيا أو فرديا إذا تطلب الأمر.

وقد بحثت دراسة يحيى مزهر الزهراني (٢٠١٨) أثر استخدام (الواتس أب) "WhatsApp" في حل بعض المسائل الرياضية اللفظية في مادة الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لطلاب الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة

المكرمة، وقد أظهرت النتائج فاعلية WhatsApp في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة.

٦- مشاركة المستندات Documents Sharing:

تتيح خدمة مشاركة المستندات إنشاء ومشاركة الملفات عبر الإنترنت. وتتعدد المواقع التي تتيح مشاركة الملفات، ويعد تطبيق Google Drive من أشهر التطبيقات التي تسمح بتحميل ومشاركة الملفات عبر شبكة الانترنت، حيث يذكر هاني جلال أحمد (٢٠١٨، ٢٩٤-٢٩٥) أن Google Drive يقدم خدمة إنشاء المستندات ونشرها، والتعاون مع المستخدمين الآخرين في تحريرها بشكل مباشر، ويذكر اسلام السيد محمد وآخرون (٢٠٢١، ٩٩) أنه يمكن استخدام خدمة Google Drive في تخزين ملفات الدروس والواجبات، ومشاركتها مع التلاميذ، وإمكانية إنشاء التعليقات، والرد عليها، وإمكانية مزامنة الملفات، حيث يمكن للتلميذ والمعلم الوصل إليها من أي مكان.

من خلال العرض السابق لبعض نماذج تطبيقات الويب التشاركية يتضح أهميتها في تعليم وتعلم الرياضيات؛ حيث إنها سهلت بناء المعرفة بصورة تشاركية، ويمكن من خلالها تبادل المعرفة بين المعلم والمتعلمين، وبين المتعلمين وبعضهم البعض، وتتعدد التطبيقات التشاركية، مما يتيح الفرصة للمعلم لاستخدام واحدة أو أكثر حسب نوع الهدف المراد تحقيقه.

رابعاً: أهمية توظيف تطبيقات الويب التشاركية في تعليم الرياضيات

يحقق توظيف تطبيقات الويب التشاركية في التعليم العديد من المميزات، حيث تذكر منى شباب المطيري (٢٠١٩، ٦٩) أن تطبيقات الويب التشاركية تساعد على تدعيم العلاقات الاجتماعية بين الطلاب، وتنمية مهارات التعلم المستقل، ومهارات حل المشكلة، وتعزيز التواصل بين الطلاب والمعلمين، وتقديم التغذية الراجعة أو الدعم من المعلم للطلاب بصورة فورية، ويذكر السيد محمد مرعي (٢٠٢٠، ٢٣) أن تطبيقات الويب التشاركية تتيح للمتعلم التعلم وفق سرعته الذاتية، تجعل العملية التعليمية أكثر تفاعلاً وتشويقاً، سهولة التواصل بين المتعلمين وبعضهم البعض وبين المعلم.

ويذكر عاصم محمد إبراهيم (٢٠١٢، ٨٧-٨٨) أن تطبيقات الويب التشاركية تجعل المتعلم إيجابي ونشط أثناء التعلم، ومشارك في كل ما يقدم من معلومات، التواصل المستمر بين أطراف العملية التعليمية من خلال خدمات الاتصال المتزامن وغير المتزامن، تبادل الآراء خلال الشبكات الاجتماعية؛ بما يتيح الفرصة للتفكير التأملي، والتعرف على الموضوعات من جوانبها المختلفة، توفر بيئات غنية بالمثيرات مثل الصور ومقاطع الصوت والفيديو والعروض وغيرها؛ مما يسهم في وتحقيق التعلم البنائي ذو المعنى.

ونظراً لأهمية تطبيقات الويب التشاركية فقد بحثت كثير من الدراسات أثر التدريس باستخدام تطبيقات الويب التشاركية، ودراسة أثر ذلك على تحقيق العديد من نواتج التعلم المرغوب فيها، ومنها: دراسة حسن عوض الجندي ومروة نبيل عبد النبي (٢٠٢١)، فيصل خالد مرزوق (٢٠١٥)، أحمد صادق عبد المجيد وعاصم محمد إبراهيم (٢٠١٨)، وفاء عبد العزيز محمد وآخرون (٢٠١٩)، السيد محمد مرعي (٢٠٢٠)

من خلال العرض السابق لمحور تطبيقات الويب التشاركية يمكن الاستفادة منه في توظيف بعض تطبيقات الويب التشاركية المدونات التعليمية، المنصة التشاركية (Microsoft Teams)، شبكة مشاركة مقاطع الفيديو يوتيوب (YouTube)، تطبيق WhatsApp، شبكة التواصل الاجتماعي Facebook، مشاركة المستندات عبر تطبيق Google drive في تقديم البرنامج المقترح للطلاب معلمي الرياضيات، تقديم أنشطة تعليمية تتيح للطلاب معلمي الرياضيات استخدام تطبيقات الويب التشاركية.

المحور الثالث: برمجيات الرياضيات الديناميكية Dynamic Mathematics Software

أولاً: ماهية برمجيات الرياضيات الديناميكية:

يعد توظيف البرمجيات الديناميكية من الاتجاهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات، وتعد من الأدوات الفعالة لتعليم الرياضيات، ويعرفها بكيل أحمد الدوراني ومسفر سعود السلولي (٢٠١٧، ١١٩-١٢٥) بأنها برامج حاسوبية، تتيح رسم الاشكال الرياضية، وعرضها من زوايا متعددة، واكتشاف خصائصها، والتحقق من صحة التعميمات الرياضية، وتكوين أفكار للبرهان الهندسي، وتسمح بتحكم المتعلم بالأشكال الرياضية، ويعرفها علي محمد غريب (٢٠١٩، ١٧٥) بأنها برامج تعليمية تفاعلية، يستخدمها المعلمون في تقديم محتوى الرياضيات بطريقة ممتعة وشيقة، من خلال رسم الأشكال الرياضية، والتحكم فيها، وتحريكها في اتجاهات مختلفة، ودورانه، وعكسها، وتغيير صفاتها، وإظهار الالوان بداخلها، والتحكم بالقياسات المختلفة، وتوفر بيئة تعليمية لتعميق المفاهيم الرياضية، واكتشاف العلاقات الرياضية.

ويذكر عادل سعيد الصاعدي (٢٠١٦، ٣٣٤) أن صفة الديناميكية المرتبطة بتلك البرمجيات تشير إلى قدرتها على معالجة التغييرات التي تحدث في الموقع، والحجم، والشكل، مع المحافظة على العلاقات التي تم تحديدها مسبقاً بين مكونات الشكل الهندسي، كذلك قدرة تلك البرمجيات على إجراء عرض متحرك للأشكال الهندسية من أجل إنجاز مهمة معينة أو لإيضاح مسار دالة على البرنامج.

وتذكر نجوى عطيان المحمدي (٢٠١٦، ٨٦-٩٤) أن البرمجيات الديناميكية تعكس أفكار ومبادئ النظرية البنائية، وتقوم على أساس الدور الإيجابي والنشط للمتعلم، واتاحة الفرصة للمتعلم لتعلم المفاهيم الرياضية، ومعالجة المعلومات، وتكوين بنيته

المعرفية تحت اشراف وتوجيه المعلم، ويذكر إبراهيم محمد عبد الله (٢٠٢٠، ٣٤٦-٣٤٧) أن البرمجيات الديناميكية تستند على مبدأ التعلم بالممارسة والاكتشاف، وأن إدراك الطالب للعلاقات الرياضية بنفسه يجعلها ذات معنى بالنسبة له، ويؤدي الى الاحتفاظ بها.

من خلال العرض السابق، تعرف البرمجيات الديناميكية إجرائياً بأنها برمجيات حاسوبية جاهزة، ذات واجهة رسومية، مصممة لمعالجة المحتوى الرياضي، تتيح رسم الأشكال الهندسية، والدوال الجبرية، والتحكم في خصائصها، بطريقة ديناميكية، ويستطيع المتعلم التعامل معها، واكتشاف التعميمات الرياضية من خلالها، وتهدف الي فهم المتعلم لجوانب التعلم الرياضية من خلال التطبيق العملي، وتمكن المتعلمين من اكتساب المفاهيم الرياضية، واكتشاف خصائص الأشكال الرياضية بأنفسهم، ومن أمثلتها: برنامج جيوجبرا GeoGebra ، الراسم الهندسي (GSP).

ثانياً: مزايا توظيف البرمجيات الديناميكية في تدريس الرياضيات

يحقق توظيف البرمجيات الديناميكية في تدريس الرياضيات العديد من الفوائد، حيث تذكر سميحة محمد فتحي وآخرون (٢٠٢١، ٢٨٢) أن توظيف البرمجيات الديناميكية في تدريس الرياضيات يساعد المتعلم على:

أ- الاكتشاف: حيث تتيح البرمجيات الديناميكية الفرصة للطلاب لاكتشاف التعميمات الرياضية، وتعميق فهمهم لها، وتطوير قدراتهم على التخمين

ب- التصور البصري: تسهم البرمجيات الديناميكية في مساعدة الطلاب على تصور المعلومات الرياضية، من خلال تدوير الأشكال الهندسية وتحريكها، ورؤية الأمثلة المتنوعة والأشكال الهندسية (Wijaya Et.al, 2021,214).

ج- الاستمتاع بتعلم الرياضيات: توفر البرمجيات الديناميكية فرصة رؤية الأشكال الهندسية وهي تتحرك، ويمكن نقلها وسحبها من مكان لآخر على الشاشة.

د- الاقناع البصري: تتيح البرمجيات الديناميكية للطالب فرصة بناء صور مرئية لجوانب التعلم الرياضية؛ مما يساعده على بناء صور عقلية لما يشاهده، ويعمق فهمه للعلاقات المختلفة ويساعده على التخمين.

هـ- تسهم في تحسين تعلم الرياضيات، وتعزز تعلم الطلاب، تدعم التدريس الفعال للرياضيات (سامية حسنين هلال، ٢٠٢٠، ١٠٨)

وقد أشارت عديد من الدراسات، مثل: بسمة محمود عبد العظيم وآخرون (٢٠١٤، ٧٣)، إكرامي محمد مرسال (٢٠١٧، ٢٩)، محمد محمود حسن (٢٠١٩، ١١٨-١١٩) إلى أن البرمجيات الديناميكية تتميز بالعديد من المميزات، من أهمها:

أ- توفر صورا مرئية للأفكار الرياضية المجردة؛ مما يساعد المتعلم فهم المفاهيم الرياضية المجردة، وتنظيم تعلمه، وجعله ذي معنى، وواقعي بالنسبة إليه.

ب- تراعي المنحنى التكاملي في عملية التدريس، حيث تساعد على ربط المفاهيم الرياضية على مستوى المراحل التعليمية المختلفة

ج- تجعل تدريس الرياضيات عملية مشوقة، وأكثر جذبا للمتعلمين، بما تتضمنها من مؤثرات بصرية ورسوم وصور متحركة؛ مما يزيد من دافعية المتعلم لمواصلة التعلم بشغف وتركيز ومثابرة.

د- تساعد المتعلم على اشراك حواسه ووجدانياته أثناء اكتساب الخبرات الرياضية، مما يساعد على تحقيق الجوانب التطبيقية والأهداف الوجدانية في مجال الرياضيات.

هـ- تساعد على تحقيق تفريد التعلم، فالطالب يكتسب المفاهيم والمهارات الرياضية بنفسه في ضوء تعلمه السابق

و- تسهم في تحويل تعلم الرياضيات من التمركز حول المعلم الى التمركز حول المتعلم، وتجعل دوره إيجابي ونشط في عملية التعلم.

وتذكر نجوى عطيان المحمدي (٢٠١٦، ٨٦-٨٧) أن البرمجيات الديناميكية تتميز بعدة مميزات من أهمها: تتيح تحريك الاشكال الهندسية في اتجاهات مختلفة ودورانها وعكسها، وتغيير صفاتها؛ مما يساعد الطلاب على تصور المفاهيم الرياضية، تتيح للطالب استكشاف التعميمات في الأشكال الهندسية، من خلال تقديم عدد كبير من الأمثلة، حيث يستطيع الطالب مشاهدة التغير في الأشكال الهندسية والتوصل الي التعميمات بنفسه.

ويذكر شادي ميلاد غالي (٢٠٢٢، ١٢١) أن البرمجيات الديناميكية تتميز بالعديد من المميزات منها: يتوافر فيها أكثر من وسيط لعرض المحتوى، حيث تتكامل فيها الصور والرسوم، استخدام تمثيلات رياضية مختلفة، التفاعل وفق استجابات المتعلم أو المستخدم، يمكن استخدامها بشكل مستقل من قبل المتعلمين أو بمساعدة وتوجيه المعلم، المرونة في التعامل والعرض، توفر خبرات تعليمية أكثر واقعية للمتعلم، تعرض المفاهيم الرياضية المجردة في صورة مرئية مثل الدوال، والمتباينات، والأشكال الهندسية، وغيرها.

يتضح مما سبق أن توظيف البرمجيات الديناميكية في تعليم الرياضيات وتعلمها يحقق العديد من الفوائد منها: انها تساعد على تقديم جوانب التعلم الرياضياتية في صورة مرئية؛ مما يسهم في تقريبها وتمثيلها للمتعلمين، تساعد المتعلم على التوصل إلى التعميمات الرياضية بنفسه، تساعد في تنمية مهارات التفكير لدى المتعلم، وخاصة التفكير الهندسي، تسهم في تحفيز التلاميذ وزيادة دافعيتهم لتعلم الرياضيات، تساعد على ادراك المتعلمين للترابطات الرياضياتية بين جوانب التعلم المتضمنة بالدرس، تسهم في اعداد المتعلم بصورة تواكب متطلبات العصر الرقمي، توفر مواقف تعليمية تسهم في إقناع المتعلم بصحة الفكرة الرياضية، فمثلا عند رسم مثلث

متساوي الساقين باستخدام أحد هذه البرمجيات، سيكون الطالب قادرا على اختيار رؤوس المثلث وسحبها لاي مكان في الشاشة، ونتيجة لهذا الإجراء سيتغير شكل المثلث، وسيبقى شيء ثابت لا يتغير مهما تغير شكل المثلث، وهو " زاويتا القاعدة في المثلث المتساوي الساقين تكونا متطابقتين"

ثالثاً: نماذج لبرمجيات الرياضيات الديناميكية:

توجد العديد من البرمجيات الديناميكية، وفيما توضيح لبعض البرمجيات الديناميكية التي تم الاعتماد عليها في البحث الحالي:

١- برمجية "جيوجبرا GeoGebra"

أ- مفهوم برمجية جيوجبرا GeoGebra

برمجية جيوجبرا هي برمجية رياضيات ديناميكية، مبنية على المعايير العالمية لتعليم الرياضيات (NCTM)، تجمع بين الجبر والهندسة وحساب التفاضل والتكامل، مصممه بطريقة تمكن المتعلم من بناء فهم عميق لجوانب التعلم الرياضية من خلال التطبيق العملي، واكتشاف المفاهيم بنفسه، وتتضمن مجموعة من الأدوات تسهم في إكساب الطالب جوانب التعلم الرياضية، وتجعل تعلم الرياضيات عملية سهلة وشيقة، وهو برنامج مجاني ومفتوح المصدر (إبراهيم محمد عبد الله، ٢٠٢٠، ٣٤٦-٣٤٧). يمكن تحميله مباشرة من موقع البرنامج الاتي: https://www.geogebra.org/download.

ويعرف إبراهيم محمد عبد الله (٢٠١٦، ١٤٧) برمجية الجيوجبرا بأنها برمجية رياضيات، تدمج بين أنظمة الهندسة التفاعلية وأنظمة الجبر المحوسبة، وتتيح للمتعلم إنشاء الأشكال الهندسية عن طريق إدخال الإحداثيات، أو عن طريق رسم النقاط، وتحريكها في اتجاهات مختلفة، وتغيير خصائصها، وتمثل منصة للربط بين الجبر والهندسة، والربط بين التمثيل الرمزي والبصري، مما يساعد الطالب على فهم عميق لجوانب التعلم الرياضية.

ب- إمكانيات برمجية جيوجبرا GeoGebra

تتمتع برمجية جيوجبرا بالعديد من الإمكانيات التي تساعد المتعلمين على إنجاز مهام متعددة، حيث تذكر سامية حسنين هلال (٢٠٢٠، ١٠٨) أن برمجية جيوجبرا تمكن المتعلم من إنشاء النقاط، والدوال، والتعامل المتغيرات، والمتجهات، وإيجاد المشتقات والتكاملات، وتوفر أوامر لإيجاد الجذور، والأسس، وأوضح نوح محمد إبراهيم وإبراهيم محمد على (٢٠١٨، ٢٢٢) أن هناك ثلاث إمكانيات رئيسية لبرمجية الجيوجبرا، وهي: **أداة للتمثيل والعرض**، حيث تتيح تمثيلات متعددة لجوانب التعلم مثل التمثيل الجبري، التمثيل هندسي، التمثيل العددي، والربط بين التمثيلات المختلفة، **أداة للنمذجة**، حيث تتيح التعلم عن طريق الاكتشاف والتجربة، **أداة كتابة**: حيث تتيح بناء ومشاركة المواد التعليمية عبر الإنترنت، وتذكر غادة سالم النعيمي (٢٠١٦،

٤٨) أن برمجية جيوجبرا تغطي محاور المحتوى الرياضي التي حددها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) مثل الجبر والهندسة والقياس.

ومن خلال العمل على برمجية جيوجبرا؛ تمكن الباحث من تحديد بعض إمكانيات برمجية جيوجبرا، ومن أهمها:

- الهندسة: تتيح برمجية جيوجبرا رسم جميع الأشكال الهندسية المستوية، مثل المستقيمات، المثلثات والمضلعات بأنواعها، بالإضافة إلى التحويلات الهندسية للأشكال الرياضية
- القياس: تتيح برمجية جيوجبرا إيجاد قياسات الأطوال، والمساحات، للأشكال الهندسية المستوية والفراغية، وقياس جميع أنواع الزوايا
- الجبر: تتيح برمجية جيوجبرا رسم أنواع الدوال المختلفة، وتمثيل المعادلات والمتباينات، وإيجاد معادلات الأشكال المختلفة، وإظهار الخصائص الجبرية للشكل المرسوم في نافذة الجبر
- الإحصاء والاحتمالات: تتيح برمجية جيوجبرا معالجة البيانات إحصائيا ورسمها بيانيا، وحل التوزيعات الاحتمالية

ج- مميزات برمجية جيوجبرا GeoGebra

تتميز برمجية جيوجبرا بالعديد من المميزات، من أهمها: أنها برمجية مجانية، مفتوحة المصدر، تدعم لغات متعددة (٣٥ لغة) من بينها اللغة العربية، مبني على المعايير العالمية لتدريس الرياضيات (NCTM)، يمكن استخدامها مع جميع فروع الرياضيات، تستخدم في كافة المراحل التعليمية من المرحلة الابتدائية الى الثانوية، تتيح للمستخدم تصدير مخرجات البرنامج بصيغ متعددة، مثل الصور، صفحات الويب (هويدا محمود سيد، ٢٠٢٢، ٢١٢).

وتعد برمجية جيوجبرا من البرمجيات التفاعلية التي حازت على الكثير من الجوائز العالمية، مثل جائزة (EASA) للبرامج التعليمية الأوروبية بالسويد عام ٢٠٠٢، وجائزة (ETWINNING) للبرامج التعليمية بالنمسا عام ٢٠٠٦، وجائزة (AECT) لتطوير البرامج التعليمية بالولايات المتحدة عام ٢٠٠٨، وجائزة (BETT) ببريطانيا عام ٢٠٠٩(سامية حسنين هلال، ٢٠٢٠، ٩٦).

بالإضافة الى ما سبق، يمكن ان يضيف الباحث المميزات التالية: امتلاك برمجية الجيوجبرا تطبيق يعمل على الأجهزة اللوحية مثل tablet، iPad، والهواتف الذكية، بالإضافة الى النسخة التي تعمل على جهاز الكومبيوتر؛ مما يتيح وصول أكبر وسريع للطلاب والمعلمين، سهولة الاستخدام، وتوفير وقت وجهد المعلم، توفر واجهة باللغة العربية، مجانية الاستخدام.

د- مزايا توظيف جيوجبرا في تدريس الرياضيات GeoGebra

يحقق استخدام برمجية جيوجبرا في تدريس الرياضيات كثير من الفوائد، حيث يذكر ناعم محمد العمري (٢٠١٤، ١١) أن برمجية جيوجبرا تتيح تمثيل المفاهيم الرياضية، ورؤية العلاقات بين الجبر والهندسة، والربط بينهما، ومشاهدة التمثيلات البيانية للمفاهيم الجبرية، فعند رسم الأشكال الهندسية في نافذة الرسوم البيانية؛ فإن التعبيرات الجبرية التي تعبر عن تلك الأشكال تظهر مباشرة في نافذة الجبر، والعكس بالعكس، وتذكر عبير سليمان حسين (٢٠٢٠، ٩٧) أن توظيف برمجية جيوجبرا في تدريس الرياضيات ينمي مهارات التفكير العليا، يساعد على تمثيل جوانب التعلم الرياضية بشكل تفاعلي، يساعد المتعلم على الربط بين التمثيلات الرياضية المختلفة (الجبري الهندسي)، يساعد المتعلم على اكتشاف جوانب التعلم الرياضية بنفسه، يبرز التطبيقات الحياتية للرياضيات المدرسية، يشجع المعلم على دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، وتنويع أسلوبه التدريسي.

ويحقق توظيف برمجية جيوجبرا في التدريس التكامل بين الرياضيات والتكنولوجيا، وتساعد المتعلم في اكتشاف المفاهيم الرياضية، وتجسيدها بطريقة محسوسة، وربط الأفكار الرياضية ببعضها، وربط الرياضيات بالحياة، وبناء ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على تعلم الرياضيات، وتنمية مهارة التعلم الذاتي، وتحسين تحصيل المتعلم في تعلم الرياضيات، وتنمية مهارات التفكير خاصة التفكير البصري، وتنمية اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات، وإتاحة الفرصة لكل طالب لإبراز أقصى إمكاناته (إكرامي محمد مرسال، ٢٠١٧، ٢٩: سامية حسنين هلال، ٢٠٢٠، ٩٦)

ونظرا لأهمية برنامج جيوجبرا؛ فقد أجريت عديد من الدراسات، هدفت إلى توظيفه في تدريس الرياضيات، ودراسة أثر ذلك في تحقيق العديد من النواتج التعليمية، في المراحل التعليمية المختلفة، ومنها: هويدا محمد سيد (٢٠٢٢)، منصور مصلح الجهني (٢٠٢٠)،أسماء عمر علي ولينا أحمد خليل (٢٠٢٠)، سامية حسنين هلال (٢٠٢٠)، إكرامي محمد مرسال (٢٠١٧، ٢٩)، وقد أظهرت النتائج فاعلية برنامج جيوجبرا في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة، وأوصت تلك الدراسات بتوظيف برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة، وإعداد وتأهيل المعلمين على استخدامه.

كما تناولت العديد من الدراسات والادبيات الأجنبية توظيف برمجية جيوجبرا، ودراسة تأثيرها على تحقيق العديد من النواتج التعليمية، حيث هدفت دراسة "فوزية" (Fauziah, 2023) التي بحثت أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تحقيق مخرجات التعلم في الرياضيات التطبيقية (موضوع الدائرة والمماسات)، وهدفت دراسة "حنيفه وآخرون" (Hanifah, etal, 2023) تدريس هندسة التحويلات باستخدام التعلم المقلوب القائم على استخدام برنامج جيوجبرا لتنمية التفكير الناقد لدى طلاب المرحلة

الثانوية، وهدفت دراسة "مهاراني وآخرون" (Maharani et al., 2023) الى توظيف التعلم المقلوب القائم على برمجية جيوجبرا في تنمية استقلالية التعلم في الرياضيات لموضوع الدالة التربيعية لدى طلاب المرحلة الثانوية، وهدفت دراسة "أوسو وآخرون" (Owusu, etal, 2023) الى بحث اثر استخدام برنامج جيوجبرا في فهم الاحداثيات القطبية لدى طلاب المرحلة الجامعية.

٢- برمجية "الراسم الهندسي" Geometer's Sketchpad (GSP)

أ- مفهوم برمجية الراسم الهندسي GSP

تعد برمجية "الراسم الهندسي" (GSP) أحد برمجيات الرياضيات الديناميكية، من إنتاج الشركة الأمريكية Key Curriculum Press المتخصصة في تصميم برامج تعليم الرياضيات، وهو يمثل بيئة تعلم تفاعلية، تتيح للطلاب بناء الأشكال الهندسية، والتعامل معها بشكل تفاعلي، ويتيح للمستخدم تحريك وتنشيط الأشكال الهندسية لاستكشاف خصائصها، وقياس سمات عديدة لتلك الأشكال مثل الاطوال والزوايا، ورسم الدوال، وإيجاد معادلتها، والبرنامج مزود بألة حاسبة متطورة لإجراء العمليات الحسابية (محمد فخري العشري، ٢٠٢٠، ١٠٦). ويمكن تحميل البرنامج من خلال الرابط https://sketchpad.keycurriculum.com .

وتُعرف برمجية "الراسم الهندسي" (GSP) بأنه أحد برمجيات الرياضيات الديناميكية، تساعد المتعلمين على استكشاف المفاهيم الهندسية، ورسم الأشكال الهندسية بصورة دقيقة، وتحريكها بشكل ديناميكي، وقياس الأطوال والزوايا والإحداثيات، وتطبيق التحويلات الهندسية على الأشكال الهندسية المختلفة، وتطوير نماذج بصرية للهندسة التحليلية (أحمد هشام عبد العظيم وآخرون، ٢٠٢٢، ٥١١).

ب- إمكانيات برمجية الراسم الهندسي GSP

تتمتع برمجية الراسم الهندسي (GSP) بالعديد من الإمكانيات التي تساعد المتعلمين على إنجاز المهام المتعددة، حيث يمكن للبرنامج إيجاد القياسات المختلفة سواء أطوال أو زوايا، وإيجاد المساحات والحجوم، ورسم محاور المثلثات، ومنصفات الزوايا، والأعمدة المقامة والنازلة من نقطة ما، ومنتصف القطعة المستقيمة، وعمل الانعكاسات والانتقالات والدورانات للأشكال الهندسية المختلفة، معادلة الخط المستقيم، ومعادلة المماس، ورسم العديد من الأشكال الهندسية المختلفة (عادل سعيد الصاعدي، ٢٠١٦، ٣٣٤؛ فايز محمد منصور، ٢٠٢٠، ١٦١).

ويذكر أحمد هشام عبد العظيم وآخرون (٢٠٢٢، ٥١٢-٥١٣) أن برنامج الراسم الهندسي (GSP) يتيح إنشاء البنى الهندسة الإقليدية، وتبسيط البنى الهندسية معقدة التركيب، يستخدم في إجراء التحويلات الهندسية (الانتقال- الدوران- الانعكاس- الازاحة)، يتيح إظهار خطوات العمل عند بناء أدوات جديدة في البرنامج، يمكن من خلال خاصية السحب تغيير خصائص الأشكال بشكل تلقائي، حيث إنه إذا حدث تغيير

في قياسات الأطوال يغير البرنامج الأطوال الأخرى ليعطي الشكل الصحيح، يوفر الوقت والجهد للمعلم والتلاميذ في بناء الشكل الهندسية، واكتشاف خصائصها الرياضية، والوصول الي التعميمات الرياضية.

ج- مميزات برمجية الراسم الهندسي (GSP)

يتميز برنامج الراسم الهندسي (GSP) يتميز بالعديد من المميزات، منها: دقة البناء: يتمتع البرنامج بدقة كبيرة في بناء الأشكال أو القياسات، يحتفظ بنفس سمات الشكل عند نقله من مكان إلى آخر مع دقة بالقياسات، التصور: يستخدم البرنامج كأداة للبرهنة في حصة الرياضيات، ويعطي الفرصة للطلاب لبناء وإعادة النظر للشكل بصورة مستمرة، والتحقق من الاختلاف والتشابه، الاستكشاف: يتيح البرنامج استكشاف العلاقات داخل الاشكال الرياضية بشكل مبسط، والوصول الى البراهين والتعاريف والنظريات (فوزية أحمد الحصان، ٢٠١٧، ٢٢٦-٢٢٧)

ويذكر عبد الجواد عبد الجواد بهوت وآخرون (٢٠١٨) أن أهم ما يميز البرنامج قدرته على تقديم أشكال هندسية متحركة؛ مما يعمل على إثارة الطلاب وجذب انتباههم، وزيادة استمتاعهم بالمادة، ويذكر عادل سعيد الصاعدي (٢٠١٦، ٣٣٤) أن برنامج الراسم الهندسي GSP مصمم بصورة جيدة، وسهل الاستخدام، ويساعد المعلمين في إثبات المبادئ الهندسية، ويتصف بالديناميكية التي تساعد الطلاب على استكشاف المبادئ الرياضية بشكل ذاتي، ويساعد البرنامج الطلاب في تنمية مستويات التفكير الهندسي وفقاً لمستويات فان هايل، وخاصة في المستويات الثلاثة الأولى.

ونظراً لأهمية برنامج الراسم الهندسي (GSP) فقد أجريت عديد من الدراسات هدفت إلى توظيفه في تدريس الرياضيات، ودراسة أثر ذلك في تحقيق العديد من النواتج التعليمية، ومنها: أحمد هشام عبد العظيم وآخرون (٢٠٢٢)، أدهم حسن البعلوجي وآخرون (٢٠٢٢)، فايز محمد منصور (٢٠٢٠)، فوزية أحمد الحصان (٢٠١٧)، عادل سعيد الصاعدي (٢٠١٦)، وقد أظهرت النتائج فاعلية برنامج الراسم الهندسي (GSP) في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة، وأوصت تلك الدراسات بتوظيف برنامج الراسم الهندسي (GSP) في تدريس الرياضيات للمراحل التعليمية المختلفة، وإعداد وتأهيل المعلمين على استخدامه، وذلك بسبب فعاليته وكفاءته العالية في تناول محاور الرياضيات.

ونظراً لأهمية توظيف البرمجيات الديناميكية في تعليم وتعلم الرياضيات فقد اهتمت بها عديد من الدراسات، وقد تنوعت هذه الدراسات في أهدافها، حيث هدفت بعض الدراسات الى توظيفها في تدريس الرياضيات، ودراسة أثر ذلك على تحقيق بعض نواتج التعلم المرغوب فيها، ومنها: دراسة بسمة محمود عبد العظيم (٢٠١٤)، سعيد محمد شحاته (٢٠١٥)، وليد هلال عواد (٢٠١٥)، نجوى عطيان المحمدي (٢٠١٦)، بكيل أحمد الدوراني ومسفر سعود السلولي (٢٠١٧)، إكرامي محمد

مرسال (٢٠١٧)، محمود محمد حسن (٢٠١٩)، وقد توصلت هذه الدراسات الى فاعلية البرمجيات الديناميكية في تنمية المتغيرات التابعة قيد الدراسة، وأوصت بدمجها في عملية تعليم وتعلم الرياضيات.

وهدفت دراسات أخرى الى إعداد برامج تدريبية لتنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى الطلاب المعلمين، ومنها: هدى أسامة فرج (٢٠١٧)، عبد الجواد بهوت وآخرون (٢٠١٨)، علي محمد غريب (٢٠١٩)، عبير سليمان حسين (٢٠٢٠)، سميحة محمد فتحي وآخرون (٢٠٢١)، وأوصت تلك الدراسات بضرورة تدريب الطلاب المعلمين في كليات التربية على استخدام البرمجيات الديناميكية في تدريس الرياضيات وذلك بسبب فعاليتها وكفاءتها العالية، وتنمية مهاراتهم لاستخدامها في العملية التعليمية بكفاءة قبل وأثناء الخدمة.

كما تناولت العديد من الدراسات والادبيات الأجنبية توظيف برمجيات الرياضيات الديناميكية، ودراسة تأثيرها على تحقيق العديد من النواتج التعليمية، حيث هدفت دراسة "ويجايا وآخرون" (Wijaya Et.al, 2021,212) إلى بحث أثر التعلم القائم على المشروعات باستخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية في تنمية القدرة على التفكير الإبداعي لدى الطلاب معلمي الرياضيات، وأظهرت النتائج أن استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية (برمجية Hawgent) ساعد على تنمية مهارات الاتصال، وحل المشكلات، ومهارات التفكير الإبداعي، وتحسين الثقة بالنفس لدى الطلاب معلمي الرياضيات، وهدفت دراسة " بيريرا" (Pereira,2021) إلى تدريس موضوعات "النقاط والخطوط المستقيمة والمستوى" بواسطة برمجيات الرياضيات الديناميكية، وأظهرت النتائج استجابة الطلاب بصورة إيجابية عند تعلم الرياضيات باستخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية في الفصل، وأيضًا استجابة إيجابية من المعلم تجاه توظيف برمجيات الرياضيات الديناميكية، وتناولت دراسة "لآن" (Lan,2021) التعرف على أثر برمجيات الرياضيات الديناميكية في تدريس موضوع المثلث لطلاب المرحلة الابتدائية في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية، وأشارت النتائج الي أن توظيف برمجيات الرياضيات التفاعلية (برمجية Hawgent) ينمي مهارة حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب، عند مؤشرات: تحليل المشكلة، وضع خطة للحل، تنفيذ الخطة، التحقق من صحة الحل لموضوع المثلث، بالإضافة الي جذب الطلاب لتعلم الموضوعات الرياضية، وهدفت دراسة "كان كان" (Kan Kan,2020) التعرف على أثر دمج برمجيات الرياضيات الديناميكية والتعلم التعاوني في تحصيل الطلاب لموضوع التناسب العكسي للدول، وأظهرت النتائج فاعلية التعلم التعاوني المعزز ببرمجيات الرياضيات التفاعلية في تنمية تحصيل الطلاب الفوري والمؤجل في الرياضيات، وبحثت دراسة "شوتيمه" (Chotimah etal,2020) أثر استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية (برمجية

hawgent) في تنمية القدرة على الاستدلال في موضوعات الهندسة المستوية لدى طلاب المرحلة الابتدائية. وأظهرت النتائج فاعلية برمجيات الرياضيات التفاعلية في تنمية القدرة على الاستدلال، وهدفت دراسة "جونو" (Gono,2016) الي التعرف على فاعلية برمجيات الرياضيات الديناميكية (برمجية GeoGebra) في تنمية المفاهيم الرياضية لدى الطلاب، وأظهرت الدراسة أن برمجية GeoGebra ربطت بين المفاهيم المجردة والصورة البصرية لها.

من خلال العرض السابق لمحور برمجيات الرياضيات الديناميكية يمكن الاستفادة منه في بناء قائمة مبدئية بمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية التي يمكن تنميتها لدى الطلاب معلمي الرياضيات

المحور الرابع: المعتقدات التكنولوجية لمعلمي الرياضيات:

أولاً: المقصود بالمعتقدات:

المعتقد بالمعنى المعرفي هو موقف عقلي تجاه قضية من القضايا، وهو فكرة تسيطر على الفرد بحيث يهتم بها، وتدفعه إلى سلوك ينسجم معها. والمعتقد درجات أقواها اليقين، ويمثل الاعتقاد الراسخ الجازم، وأدناها وأضعفها هو الظن والرأي، والمعتقدات مبادئ شخصية، يستخدمها الفرد بشكل لا شعوري، وتمثل تراكيب وبنيات عقلية داخل الشخص، والمعتقدات لا تتطلب موافقة جماعية من المجتمع لتحصل على مصداقيتها وصلاحيتها، وتمثل المعتقدات نوعاً من المعرفة الذاتية المتضمنة في الموقف التعليمي (أحمد صادق عبد المجيد، ٢٠٠٧، ١٣٣-١٣٥).

وتعددت الآراء التي تناولت تعريف المعتقدات حيث تُعرفها نورة عوضه الأسمري وآخرون (٢٠٢٢، ١٣٣) بأنها مجموعة الأفكار والتصورات التي يحملها الفرد تجاه الأشياء المحيطة به، وهي جزء من الجانب الانفعالي مثل الاتجاهات والميول والمشاعر، لكنها أكثر إدراكًا من تلك الجوانب، وهي تؤثر في الفرد، وتعمل على توجيه قراراته حول ما يؤمن به تجاه الأشياء المحيطة به، وتعد أكثر مقاومة للتغيير من المشاعر والميول والاتجاهات، وتُعرفها تهاني عبد الرحمن المزيني (٢٠٢١، ١٨٧-١٨٨) بأنها الأفكار والقناعات التي يحملها المعلم، وتتشكل لدى الفرد من خلال ما يمر به من خبرات، وتُعرفها بسنت حسن أبو لطيفة وأحمد حسن العياصرة (٢٠١٣، ١٣٧٢) بأنها ما يحمله المعلم من فهم وتصورات حول المعرفة التربوية، معرفة المحتوى، معرفة خصائص المتعلمين، معرفة البيئات التعليمية.

ويذكر محمد رجب فضل الله وشحاته محروس قناوي (٢٠١٠، ١٥٠-١٥١) أن معتقدات المعلمين هي الأفكار التي يؤمنون بها، ويؤسسون عليها ممارساتهم التدريسية، وتمثل معتقدات المعلمين مصفاة يفسر من خلالها المعلمون معاني تجاربهم أثناء احتكاكهم بالطلاب ومواضيع التخصص، وفي نفس الوقت تتشكل معتقدات المعلمين من الخبرات التعليمية داخل الصف، وبالتالي فالعلاقة بين معتقدات المعلمين

وممارساتهم التدريسية علاقة تبادلية ودائرية أكثر من أنها علاقة خطية فقط بين السبب والمؤثر.

ويذكر عبد الواحد حميد الكبيسي واخلاص صباح الشمري (٢٠١٩، ٤٢) أن المعتقدات معرفة ذاتية غير موضوعية، ثابتة نسبياً، تشمل المشاعر نحو موضوع معين، أو تتعلق بمبادئ يمكن الدفاع عنها، وتمثل المعتقدات مجموعة مستترة من الافتراضات تجاه قضايا معينة، وتتشكل هذه المعتقدات من مشاعر أو مدركات أولية (داخلية وأخرى خارجية مكتسبة)، وهذا المزيج يؤدي إلى تشكيل رؤية فلسفية نحو تدريس الرياضيات.

يذكر أحمد صادق عبد المجيد (٢٠٠٧، ١٥٣) أن المعتقدات تقع بين المجال المعرفي والوجداني، وأن هناك فرقاً بين المعتقدات والاتجاهات، فالاتجاهات تتضمن جوانب انفعالية، وتتخذ صفة الدينامية والتغير والدافع، بينما المعتقدات تتضمن فكرة أو رأياً عن موضوع معين، فالناحية المعرفية هي السائدة في المعتقدات، ولا يتضح فيها الجانب الانفعالي المميز للاتجاهات بدرجة كبيرة، والاتجاهات تتشكل على أساس المعتقدات، ويرتبط سلوك المعلم بكلاهما، ويرى حمدي أحمد عبد العزيز (٢٠١٥، ١٠٣) أن المعتقدات بصفة عامة المكون المعرفي للاتجاهات.

ثانياً: المقصود بالمعتقدات التكنولوجية للمعلمين:

يعرف أحمد جابر السيد وآخرون (٢٠٢٢، ١٢) المعتقدات التكنولوجية بأنها جملة قناعات وتصورات المعلمين التي تؤثر في توجههم وقدرتهم على استخدام المستحدثات التكنولوجية في تدريس الرياضيات، وتعرفها هويدا محمد سيد (٢٠٢٢، ٢٠١) بأنها المعارف والمفاهيم والجوانب الوجدانية، التي توجه المعلم نحو تبني دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، وتحدد سلوكه تجاه ذلك، وتُعرفها سحر ماهر الغنام (٢٠٢١، ٨٥) بأنها الآراء أو الأفكار التي يؤمن بها المعلم تجاه استخدام المستحدثات التكنولوجية في تعليم الرياضيات وتعلمها.

وتشمل معتقدات معلمي الرياضيات نحو استخدام التكنولوجيا الاثار الايجابية أو السلبية لاستخدام التكنولوجيا في التدريس، من خلال إدراك القيمة التعليمية للاستخدام من جهة، والايمان بالقدرة على توظيفها بالشكل المناسب في عملية تعليم الرياضيات وتعلمها (ناصر علي عبابنة، ٢٠٢٢، ٤٧٣).

يتضح من التعريفات السابقة أنها اتفقت على أن المعتقدات تمثل القناعات والتصورات التي يؤمن بها المتعلم تجاه قضية معينة؛ ويختلف الباحث مع تعريف هويدا محمد سيد (٢٠٢٢، ٢٠١)؛ نظرا لان المعارف والمفاهيم حول موضوع ما (المكون المعرفي) يمثل المرحلة الأولى في تكوين معتقدات الفرد تجاه قضية معينة، ولذلك تعرف المعتقدات التكنولوجية إجرائياً بأنها مجموعة القناعات والتصورات العقلية التي يؤمن بها الطلاب معلمي الرياضيات بالفرقة الرابعة، والمتعلقة باستخدام التكنولوجيا في

تعليم الرياضيات وتعلمها، وتشمل هذه المعتقدات معرفة الطلاب معلمي الرياضيات، وأفكارهم، وكفاءتهم حول كيفية تكامل التكنولوجيا في التدريس، وتعزيز تعلم الطلاب، وتقاس في هذا البحث من خلال مقياس المعتقدات التكنولوجية الذي سيعده الباحث.

ثالثاً: العوامل التي تؤثر على المعتقدات التكنولوجية للمعلمين:

هناك العديد من العوامل التي تؤثر على تكوين المعتقدات التكنولوجية للمعلم، حيث تذكر بسنت حسن أبو لطيفة، أحمد حسن العياصرة (٢٠١٣، ١٣٧٢) أن معتقدات المعلم التكنولوجية تتأثر بخبرته ومعرفته السابقة، ومن تجاربه الخاصة، ومن الإعداد الجامعي الذي حصل عليه، ومن البيئة المدرسية التي يمارس فيها مهنته، ومن أقرانه في التدريس، ومن طلبته الذين سيقوم بتدريسهم

ويذكر أحمد جابر السيد وآخرون (٢٠٢٢، ٣٣٤،٣٣٥) أن هناك مجموعة من العوامل تؤثر على معتقدات المعلمين واتجاهاتهم نحو استخدام التكنولوجيا، ومنها:

أ- اعتقاد بعض معلمي الرياضيات أن استخدام التكنولوجيا لا يتناسب مع محتوى الرياضيات، وأحيانا يربطون ذلك بطبيعة المرحلة التعليمية التي يمر بها المتعلم؛ مما ينتج عنه قلة الاهتمام باستخدام الأدوات التكنولوجية في تدريس الرياضيات.

ب- صعوبة الحصول على الأدوات التكنولوجية، وقلة توافر المواد التعليمية والبرامج المناسبة لتدريس الرياضيات.

ج- قلة وعى بعض المعلمين بمفهوم وأهمية التكنولوجيا في الواقع العملي، وندرة التجهيزات والمواد اللازمة لاستخدام التكنولوجيا، ووجود بعض المعوقات في النواحي الادارية والفنية، واعتقاد بعض المعلمين ان استخدام التكنولوجيا في التدريس الصفي للرياضيات يستنفذ الكثير من وقت المعلم وجهده في الاعداد والتحضير الجيد لها.

د- وجود أسباب تجنب المعلمين تطبيق التكنولوجيا، مثل: التجارب السابقة السيئة مع التكنولوجيا، عدم تأكد المعلمين من أنهم سيتمكنون أو يستطيعون التعامل مع التكنولوجيا، الاعتقاد بأن وجود التكنولوجيا سيكون على حساب مصالحهم الشخصية.

رابعاً: مكونات (أبعاد) المعتقدات:

أشارت بعض الدراسات، مثل: أحمد جابر السيد وأخرون (٢٠٢٢، ٣٣٦-٣٣٧)، ثناء هاشم محمد وناصر شعبان طلبه (٢٠٢٢، ٢٠٩) إلى أن المعتقدات تتكون من ثلاثة مكونات أساسية هي: **مكون معرفي:** ويشير إلى المعرفة، ويعد المرحلة الأولى في تكوين المعتقد حيث يتضمن المعارف الخاصة بالمعلم حول موضوع ما، **مكون وجداني (الانفعالي):** ويشير إلى الاتجاه، حيث يتضمن المعتقد شحنة انفعالية يصبغ بها سلوك المعلم في المواقف الذي ينشط فيه اتجاهه، فبناء على درجة الانفعال يمكن

التمييز بين المعتقد القوى والضعيف، **مكون سلوكي:** ويشير إلى التطبيق، وهو مكون يتضمن مجموعة الاستعدادات السلوكية التي تتسق مع المشاعر والانفعالات إيجاباً وسلباً، وتوجه سلوك المعلم، وتدفعه إلى أن يسلك سلوك معين، ويشير أحمد صادق عبد المجيد (٢٠٠٧، ١٥٤) إلى أنه عندما ينظر المعلم الى الرياضيات على أنها سياق اجتماعي؛ فإن ذلك يوضح معتقداته حول طبيعة الرياضيات (المعتقد)، وطبقاً لذلك يبني استعداده وشعوره الإيجابي نحو تدريس الرياضيات (الاتجاه)، وتصبح النتيجة أن المعلم يسعى الى تدريس الرياضيات من خلال المواقف التي تساعد المتعلم على التفكير (سلوكه).

وتعد نظرية السلوك المخطط لرائدها "أجزين" (Ajzen,1991) من النظريات التربوية التي تناولت المعتقدات وعلاقتها بالسلوك، وهي تفترض أن سلوك الأفراد مرتبط بوجود النية لأداء أو عدم أداء السلوك، وتتحدد هذه النية بثلاثة عوامل أساسية، وهي: اتجاهات الأفراد نحو السلوك، من خلال تقييم النتائج المترتبة على أداء السلوك، الدعم الاجتماعي الذي يتلقاه الأفراد من الأشخاص المحيطين لأداء السلوك، العوامل التي قد تسهل أو تعيق أداء الأفراد للسلوك (ثناء هاشم محمد وناصر شعبان طلبه، ٢٠٢٢، ٢١٧).

وتعد هذه العوامل بمثابة الركائز أو المكونات الرئيسة للمعتقدات: حيث يذكر أحمد جابر السيد وآخرون (٢٠٢٢، ٣٣٨) أن مكونات أبعاد المعتقدات وفقاً لنظرية أجزين (Ajzen,1991) هي:

- المعتقدات السلوكية: تربط السلوك موضع الاهتمام بالنتائج المتوقعة منه، فاعتقاد الفرد بفائدة السلوك ونتائجه الإيجابية، بالإضافة إلى تقييمه للنتائج المتوقعة؛ يحدد الموقف تجاه هذا السلوك. فإذا كان الاتجاه إيجابيًا؛ فإن ذلك يعبر عن وجود نية للقيام بهذا السلوك
- المعتقدات المعيارية: تتضمن توقعات الفرد لاحتمالية قبول أو رفض الأفراد المحيطين لهذا السلوك، ومدي قابلية الفرد للامتثال للمحيطين به؛ فهذه التوقعات بالإضافة الى دافعية الشخص للقيام بهذا السلوك تحدد المعايير الشخصية للقيام بالسلوك.
- معتقدات السيطرة: تتضمن تصورات الفرد حول العوامل التي يمكن أن تسهل أو تعوق حدوث السلوك، وهذه العوامل تقيد أو تسمح بأداء السلوك، وقد تكون هذه العوامل عوامل داخلية، مثل الكفاءة الذاتية، أو قد تكون عوامل خارجية مثل توافر الموارد اللازمة لأداء هذا السلوك.

وقد اهتمت عديد من الدراسات بتحديد أبعاد معتقدات المعلمين التكنولوجية، وتعددت وجهات نظر الباحثين حول أبعاد معتقدات المعلمين التكنولوجية وطرق قياسها، حيث أشارت دراسة أحمد جابر السيد وآخرون (٢٠٢٢، ٣٣٨) أنه يمكن قياس المعتقدات

التكنولوجية لمعلمي الرياضيات من خلال الأبعاد الأتية: المعتقدات الذاتية حول التكنولوجيا، المعتقدات حول أهمية استخدام التكنولوجيا في التعليم، المعتقدات حول العائد التربوي لاستخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، المعتقدات حول القيمة التربوية العائدة على المتعلمين من استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات.

ويذكر ناصر علي عبابنة (٢٠٢٢، ٤٧٤) أنه يمكن قياس معتقدات معلمي الرياضيات نحو استخدام التكنولوجيا عن طريق ثلاثة محاور، وهي: المعتقدات حول تدريس الرياضيات باستخدام التكنولوجيا، القدرة على توظيف التكنولوجيا اثناء عملية التعليم والتعلم، المعتقدات المعرفية للمعلم.

وطورت دراسة (Thurm & Barzel, 2022) مقياس لمعتقدات معلمي الرياضيات نحو استخدام التكنولوجيا، وتضمنت محاور المقياس الأبعاد الآتية: دور التكنولوجيا في تعزيز التعلم بالاكتشاف، المعتقدات حول متطلبات التدريس باستخدام التكنولوجيا، المعتقدات حول الكفايات التكنولوجية للمعلم، المعتقدات حول ضرورة اتقان الرياضيات يدويا قبل توظيف التكنولوجيا.

خامساً: أهمية تنمية المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات

تمثل المعتقدات أحد المكونات المهمة لتكامل التكنولوجيا في العملية التعليمية، فمن الضروري أن يعتقد المعلمون أن الأنشطة التي يتم تنفيذها باستخدام الأدوات التكنولوجية في بيئات التدريس مفيدة، بالإضافة الى ذلك فقد أشارت معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) إلى أن التكنولوجيا أساسية في تعليم الرياضيات وتعلمها، فهي تؤثر على تعليم الرياضيات، وتدعم تعلم الطلاب لها (سحر ماهر الغنام، ٢٠٢١، ١١٣).

وتكمن أهمية المعتقدات في أنها تؤثر على عملية تعليم وتعلم الرياضيات؛ حيث تسهم المعتقدات في تحديد الممارسات التدريسية للمعلم، حيث يذكر أحمد صادق عبد المجيد (٢٠٠٧، ١٣٥) أن المعتقدات التي يملكها الفرد تؤثر على سلوكه وتصرفاته، ولها دوراً مهماً في تحديد المهام واتخاذ القرارات المتعلقة بتلك المهام، وتحديد السلوك، وتنظيم المعرفة، والمعلومات، وأن القرارات التدريسية للمعلمين تتأثر بمعتقداتهم وأفكارهم، وتذكر بسنت حسن أبو لطيفة وأحمد حسن العياصرة (٢٠١٣، ١٣٧٢) أن سلوك المعلم في الفصل وتفاعله مع الطلاب يتأثر بما لديه من معتقدات حول عملية التعليم والتعلم، ويذكر ناصر علي عبابنة (٢٠٢٢، ٤٧٤) أن للمعتقدات دوراً مهماً في تطوير الممارسات التدريسية للمعلمين؛ من خلال توجيه الأنشطة التدريسية والتعامل مع المستجدات العلمية والتقنية في مجال الرياضيات؛ وبالتالي فإن تحسين تلك المعتقدات يسهم في تحسين الممارسات التدريسية.

يتضح مما سبق أنه لا يمكن أن تحدث نقلة نوعية في توظيف التكنولوجيا أثناء تدريس الرياضيات ما لم يكن لدى المعلم معتقدات إيجابية عن التطبيقات التكنولوجية،

وطبيعتها، وكيفية توظيفها في تدريس الرياضيات، والعائد التربوي لتوظيف التكنولوجيا على المعلم والمتعلم وتعليم الرياضيات وتعلمها وتقويمها، وعن الأدوات التكنولوجية التي تظهر حديثاً.

ونظراً لأهمية تنمية المعتقدات التكنولوجية لمعلمي الرياضيات، فقد اهتمت بتنميتها عديد من الدراسات، ومنها: هاشم رشاد محمد (٢٠٢٢)، ناصر محمد عبابنة (٢٠٢٢)، هويدا محمود سيد (٢٠٢٢)، شيماء محمد حسن (٢٠٢١)، سحر ماهر الغنام (٢٠٢١)، ثريا حمود البوسعيدي ورضا أبو علوان السيد (٢٠٢٠)، دينا كما الدين بيومي (٢٠٢٠).

وهدفت دراسة" السعديات وآخرون" (Saadati et al, 2021) إلى تحديد العوامل المؤثرة على المعتقدات التربوية والتكنولوجية لمعلمي الرياضيات، وممارساتهم للتدريس عن بعد أثناء جائحة كرونا (COVID 19)، وتكونت عينة الدراسة من ٤٢٣ من معلمي الرياضيات، وأظهرت النتائج مستويات عالية من الكفاءة الذاتية للمعلمين فيما يتعلق بالاستخدام الشخصي للتكنولوجيا، في حين جاءت الكفاءة الذاتية في دمج التكنولوجيا في التدريس بصورة متوسطة، بالإضافة الى أن المعلمون يرون أن لهم دورًا أكثر نشاطًا من دور الطلاب في الأنشطة عبر الإنترنت، وأن معلمات الرياضيات (الإناث) أكثر استخداماً للتكنولوجيا من المعلمين (الذكور).

وهدفت دراسة " ميسفيلت" (Misfeldt etal, 2016) إلى الكشف عن معتقدات ثلاثة من معلمي الرياضيات في المرحلة الثانوية في الدنمارك حول استخدام الأدوات التكنولوجية في تدريس الرياضيات، ومعتقداتهم حول طبيعة الرياضيات كتخصص علمي، ومعتقداتهم حول تدريس وتعلم الرياضيات، والعلاقة بين هذه المعتقدات جميعاً، وأظهرت النتائج ان المعلمين يظهرون معتقدات مختلفة حول استخدام التكنولوجيا، والرياضيات كنظام، وأن معتقدات معلمي الرياضيات نحو استخدام التكنولوجيا تتأثر بمعتقداتهم نحو طبيعة الرياضيات.

وهدفت دراسة "بيلبيس" (Belbase, 2015) إلى تحليل معتقدات معلمي الرياضيات قبل الخدمة حول تدريس الرياضيات باستخدام التكنولوجيا، واستخدمت الدراسة خمس مقابلات شبه منظمة، وركزت محتوى المقابلات على تدريس الكسور باستخدام اشرطة الكسور المصممة بلغة الجافا (Java Bars)، الدوال والنهايات، التحويلات الهندسية باستخدام برنامج الراسم الهندسي (GSP)، تحليل البيانات الإحصائية باستخدام برنامج اكسيل (Excel Spreadsheet)، أشارت النتائج الي وجود سبع مجموعات من المعتقدات، وهي: المعتقدات حول المواد التعليمية، استراتيجيات التدريس، أنشطة الترابطات الرياضية، الأدوات التكنولوجية، المفاهيم الرياضية، أنشطة التحويلات، القضايا والمشكلات، وتم إجراء تم إجراء مقابلة غير منظمة إضافية مع المشارك نفسه بعد تدريسه العملي، وأشارت النتائج الى أن تدريب المعلم

على توظيف التكنولوجيا أدى الي تنمية معتقدات إيجابية نحو دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.

وهدفت دراسة " نيونجيسا" (Nyongesa, 2013) إلى تحديد تأثير معتقدات معلمي الرياضيات حول الرياضيات على تبني استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات في المدارس الثانوية في كينيا، وتكونت عينة الدراسة من (٢٩٨) من معلمي الرياضيات، وتم تصنيف معلمي الرياضيات وفقا لمعتقداتهم حول الرياضيات الي ثلاث فئات: النظرة التقليدية للرياضيات، النظرة المثالية للرياضيات، النظرة الى الرياضيات على أنها حل مشكلات، وذلك وفقاً لمقياس "ارنست" (Ernest, 1988). وأظهرت النتائج أن هناك اختلاف المعلمين الرياضيات في معتقداتهم حول الرياضيات، وانعكست تلك المعتقدات على دمج التكنولوجيا في التدريس، فالمعلمون ذوي النظرة التقليدية لا يميلون لاستخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.

فروض البحث:

بعد استقراء الإطار النظري والدراسات والبحوث السابقة، يمكن صياغة فروض البحث الحالي على النحو التالي:

١- يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لصالح الطلاب في التطبيق البعدي.

٢- يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لصالح الطلاب في التطبيق البعدي.

٣- يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المعتقدات التكنولوجية لصالح الطلاب في التطبيق البعدي.

إعداد مواد وأدوات البحث

أولاً: قائمة مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية اللازمة للطلاب المعلمين

تم بناء قائمة مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات، وفقاً للإجراءات الآتية:

١- **تحديد الهدف من القائمة:** هدفت القائمة الى تحديد مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين.

٢- **تحديد مصادر اشتقاق القائمة**: تم بناء القائمة من خلال عدة مصادر، منها: مراجعة الادبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بمهارات استخدام البرمجيات

الديناميكية، مثل: لمياء أحمد عبد العظيم (٢٠٢٢)، عبير سليمان حسين (٢٠٢٠)، علي محمد غريب (٢٠١٩)، هدى أسامة فرج (٢٠١٧)، حماد حسن بدوي (٢٠١٧)، عايد محمد البلوي (٢٠١٢)، (Jokić & Takači,2020)، (Gono,2016)، كما تم الاطلاع على محتوى مناهج الرياضيات المدرسية، من حيث تضمينها موضوعات تعتمد على توظيف البرمجيات الديناميكية، مثل جيوجبرا (GeoGebra).

٣- **إعداد الصورة المبدئية للقائمة:** في ضوء المصادر المعرفية السابقة، تم التوصل إلى صورة مبدئية للقائمة، وتضمنت محورين، هما: مهارات استخدام برمجية جيوجبرا (GeoGebra)، مهارات استخدام برمجية الراسم الهندسي (GSP).

٤- **عرض القائمة على مجموعة من المحكمين:** للتأكد من مناسبة القائمة؛ تم عرض القائمة في صورتها المبدئية على مجموعة من المتخصصين في المناهج وطرق التدريس، والذين سبق لهم التعامل مع البرمجيات الديناميكية (ملحق ١)، لاستطلاع آرائهم حول: درجة أهمية المهارات للطلاب معلمي الرياضيات، درجة ارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الأساسية، كفاية المهارات الأساسية والفرعية، دقة ووضوح وسلامة الصياغة اللغوية للمهارات، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية المهارات الرئيسية والفرعية في القائمة، وقد أشار بعض المحكمين إلى بعض التعديلات، ومنها: تعديل الصياغة اللغوية لبعض المهارات، حذف أو دمج بعض المهارات الفرعية المتشابهة، وتم عمل التعديلات المطلوبة.

٥- **الصورة النهائية للقائمة:** بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبحت قائمة مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية في صورتها النهائية (ملحق ٤)، وتكونت القائمة في صورتها النهائية من محورين، هما: المحور الأول: مهارات استخدام برمجية جيوجبرا (GeoGebra)، ويتضمن ٩ مهارات رئيسية، و٥١ مهارة فرعية، المحور الثاني: مهارات استخدام برمجية الراسم الهندسي (GSP)، ويتضمن ٨ مهارات رئيسية، و٥٨ مهارة فرعية.

استناداً إلى هذه الإجراءات، يكون قد تم الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، والذي نص على: ما مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية اللازمة للطلاب المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟

ثانياً: إعداد البرنامج المقترح (دليل المعلم ودليل المتعلم):

تم إعداد البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية وفقاً للإجراءات الآتية:

(١) بناء قائمة متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات

أ- **تحديد الهدف من القائمة:** هدفت القائمة إلى تحديد متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي المناسبة للطلاب معلمي الرياضيات، والتي يجب تضمينها في البرنامج المقترح.

ب- **تحديد مصادر اشتقاق القائمة:** تم اشتقاق القائمة من خلال الرجوع الي الادبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بمتطلبات التدريس في العصر الرقمي، والاحتياجات التدريبية التكنولوجية لمعلمي الرياضيات، مثل: إبراهيم أحمد الشرع (٢٠٢٢)، شيرين مرقس مصري (٢٠٢٢)، شيرين السيد إبراهيم ووفاء محمود عبد الفتاح (٢٠٢٢)، عبيد مزعل الحربي (٢٠٢٢)، محمد حاجي علي (٢٠٢٢)، زينب محمود أحمد (٢٠١٩)، وائل محمد عبد الله (٢٠١٩)، (Clark-Wilson etal, 2014)، بالإضافة إلى الاطلاع على محتوى مناهج الرياضيات المدرسية المطورة، والمتطلبات التكنولوجية لتدريسها.

ج- **إعداد الصورة المبدئية للقائمة:** في ضوء المصادر المعرفية السابقة، تم التوصل إلى الصورة المبدئية للقائمة، وتضمنت (٧) مهارات رئيسية، و(٤٨) مهارة فرعية.

د- **عرض القائمة على المحكمين:** تم عرض القائمة على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم (ملحق ١)؛ لتحديد مدى أهميتها للطلاب معلمي الرياضيات، درجة ارتباط المهارات الفرعية بالمهارات الأساسية، دقة ووضوح وسلامة الصياغة اللغوية للمهارات، وقد أقر السادة المحكمون بأهمية المهارات المتضمنة بالقائمة، وأشار السادة المحكمون إلى إجراء بعض التعديلات، منها: إضافة الجوانب الوجدانية المرتبطة بأبعاد القائمة، تعديل الصياغة اللغوية لبعض المهارات الرئيسية، وإعادة ترتيب بعض المهارات الفرعية؛ وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم عمل التعديلات المطلوبة.

هـ- **الصورة النهائية للقائمة:** بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، أصبحت القائمة في صورتها النهائية (ملحق ٥)، وتضمنت القائمة في صورتها النهائية سبعة أبعاد رئيسية، و(٥٧) مهارة فرعية، تمثلت في: المعرفة بتدريس الرياضيات في العصر الرقمي (٤ مهارات)، استخدام برنامج الراسم الهندسي Geometer's Sketchpad في تدريس الرياضيات(٩ مهارات)، استخدام برنامج (جيوجبرا) GeoGebra في تدريس الرياضيات (٨ مهارات)، استخدام خدمة التخزين السحابية (Google Drive) في تدريس الرياضيات (١٠ مهارات)، استخدام اليوتيوب YouTube في تدريس

الرياضيات (٦ مهارات)، استخدام المدونات التعليمية في تدريس الرياضيات (١١ مهارة)، استخدام الاختبارات الالكترونية (Google Forms) في تقويم تدريس الرياضيات (٩ مهارات).

(٢) تخطيط البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي

أ- **تحديد فلسفة البرنامج:** يقوم البرنامج على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات، والتي تم تحديدها وفقاً لآراء المختصين، ويبنى على أفكار ومبادئ النظرية التواصلية، كنظرية تعلم في العصر الرقمي.

– **تحديد الأهداف العامة للبرنامج:** روعي في صياغة الأهداف العامة للبرنامج أن تكون مرتبطة بمتطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي اللازمة للطلاب معلمي الرياضيات، وتحددت الأهداف العامة للبرنامج المقترح في تنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية بشقيها المعرفي والأدائي، وتنمية المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

ب- **صياغة الأهداف الإجرائية للبرنامج:** روعي في صياغة الأهداف الإجرائية للبرنامج المقترح أن تحقق الأهداف العامة للبرنامج المقترح، وأن تكون وثيقة الصلة بقائمة متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي اللازمة للطلاب المعلمين؛ وتكونت الأهداف الإجرائية للبرنامج من (١٠٠) هدف، موزعة على موضوعات البرنامج المختلفة، وقد تمت صياغة الأهداف الإجرائية في بداية كل موضوع من موضوعات البرنامج المقترح، بالإضافة الى صياغتها في دليل القائمين على تنفيذ البرنامج؛ للاسترشاد بها أثناء تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية، وقسمت

ج- **تحديد محتوى البرنامج المقترح**: تم تحديد محتوي البرنامج المقترح في ضوء قائمة متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي التي أظهر المتخصصين أهميتها للطلاب معلمي الرياضيات، كما تم مراجعة الأدبيات والدراسات العربية والأجنبية التي تناولت التدريس في العصر الرقمي، مثل: شيرين مرقس مصري (٢٠٢٢)، شيرين السيد إبراهيم ووفاء محمود عبد الفتاح (٢٠٢٢)، عبيد مزعل الحربي (٢٠٢٢)، محمد حاجي علي (٢٠٢٢)، زينب محمود أحمد (٢٠١٩)، وائل محمد عبد الله (٢٠١٩)، (Clark-Wilson etal, 2014)، وقد تضمن محتوى البرنامج المقترح خمسة موضوعات رئيسة موزعة على ١٧ جلسة بواقع (٥٨ ساعة تدريسية)، ويوضح جدول (٣) محتوى البرنامج بمكوناته

جدول (٣): محتوى البرنامج المقترح

عنوان الموضوع	محتوى الموضوع
التدريس في العصر الرقمي	١- تدريس الرياضيات في العصر الرقمي ٢- التكنولوجيا وتدريس الرياضيات ٣- برمجيات الرياضيات الديناميكية
مهارات برنامج الراسم الهندسي GSP	١- المهارات الأساسية لبرنامج (GSP) ٢- المهارات المتعلقة بشريط القوائم لبرنامج الراسم الهندسي (GSP) ٣- المهارات الخاصة بالهندسة والقياس لبرنامج الراسم الهندسي (GSP) ٤- مهارات إنشاء المضلعات ودراسة خواصها في برنامج الراسم الهندسي (GSP) ٥- تطبيقات رياضية باستخدام برنامج الراسم الهندسي (GSP)
مهارات برنامج جيوجبرا GeoGebra	١- مقدمة حول برنامج جيوجبرا GeoGebra ٢- المهارات الأساسية لبرنامج جيوجبرا (GeoGebra) ٣- المهارات المتعلقة بشريط الأدوات في برنامج جيوجبرا ٤- المهارات المتعلقة بالإنشاءات الهندسية باستخدام برنامج جيوجبرا ٥- تطبيقات رياضية باستخدام برنامج جيوجبرا
تطبيقات جوجل التعليمية	١- توظيف خدمات الحوسبة السحابية (Google drive) في تدريس الرياضيات ٢- توظيف المدونات التعليمية في تدريس الرياضيات ٣- توظيف تقنية اليوتيوب YouTube في تدريس الرياضيات
الاختبارات الالكترونية	١- مقدمة حول الاختبارات الإلكترونية ٢- تصميم اختبار الكتروني في الرياضيات باستخدام نماذج جوجل

د- **تحديد المواد والوسائط التعليمية اللازمة لتنفيذ البرنامج:** تنوعت الوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج لتشمل: أجهزة الكمبيوتر محمل عليها برنامجي الجيوجبرا، الراسم الهندسي، ومتصلة بالإنترنت، وعروض تقديمية PowerPoint، وجهاز العرض الإلكتروني (Data Show)، بعض تطبيقات الويب التشاركية، مثل: المدونات التعليمية، المنصة التشاركية (Microsoft Teams)، شبكة مشاركة مقاطع الفيديو يوتيوب (YouTube)، تطبيق WhatsApp، شبكة التواصل الاجتماعي Facebook، مشاركة المستندات عبر تطبيق Google drive، فيديوهات قام الباحث بتسجيلها لشرح التطبيقات والتدريبات والأنشطة الواردة في البرنامج.

هـ- **تحديد استراتيجيات التعليم والتعلم:** تم استخدام مجموعة متنوعة الاستراتيجيات تتناسب وطبيعة البرنامج، ونواتج التعلم المستهدفة منه، مثل: المحاضرة، العروض العملية، الحوار والمناقشة، والتعلم التعاوني، التعلم المدمج، كما تضمن البرنامج لقاءات عن بعد (Virtual Learning) وذلك باستخدام منصة Microsoft Teams، بالإضافة الي توظيف بعض تطبيقات الويب التشاركية، مثل المدونات، مجموعة الفيسبوك، مجموعة التواصل عبر تطبيق WhatsApp.

و- **تحديد الأنشطة المستخدمة في البرنامج:** تضمن البرنامج عديد من الأنشطة التعليمية، ومنها: أنشطة تعتمد على التحليل، والنقد، والتعبير عن وجهة النظر،

البحث عن مصادر التعلم لبعض دروس، بالإضافة الى أنشطة تطبيقية تركز على تنفيذ الجوانب العملية لموضوعات البرنامج، أداء الاختبارات الإلكترونية، إعداد بعض جوانب التعلم المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية باستخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية (جيوجبرا- الراسم الهندسي).

ز- **تحديد أساليب التقويم المستخدمة في البرنامج:** تنوعت أشكال التقويم لتشمل الآتي:

- التقويم القبلي: يتم إجراؤه في بداية البرنامج، ويتم من خلال تقييم الجوانب المعرفية والادائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، باستخدام اختبار الجوانب المعرفية، وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، بالإضافة الى تقييم المعتقدات نحو استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات باستخدام مقياس المعتقدات التكنولوجية.
- التقويم التكويني(البنائي): يتم إجراؤه أثناء تنفيذ البرنامج، ويتم من خلال أسئلة التقويم والمهام الادائية الموجودة بنهاية كل موضوع، أوراق العمل، الاختبارات الالكترونية باستخدام تطبيقات الويب التشاركية عقب كل درس من دروس البرنامج.
- التقويم البعدي: يتم إجراؤه في نهاية البرنامج، ويتم من خلال إعادة تقييم الأداء للطلاب معلمي الرياضيات وذلك من خلال اختبار الجوانب المعرفية وبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، مقياس المعتقدات التكنولوجية للطلاب معلمي الرياضيات.

(٣) تصميم الشكل الالكتروني للبرنامج باستخدام تطبيقات الويب التشاركية:

تم تصميم موضوعات البرنامج المقترح الكترونياً باستخدام بعض تطبيقات الويب التشاركية، وهي:

- **المدونات التعليمية:** تم تصميم مدونة تعليمية لطلاب مجموعة البحث، وذلك باستخدام موقع "Blogger"، وتم من خلالها عرض محتوى البرنامج ودروسه، وإضافة الأنشطة والفيديوهات، والتكليفات، والاختبارات القصيرة، والمواقع الاثرائية؛ بحيث يتاح للطلاب معلمي الرياضيات الاطلاع على المحتوي بسهولة، ويمكن الوصول اليها من خلال الرابط التالي: https://shorturl.at/duSW5
- مجموعة تعليمية على الفيسبوك Face book: تم إنشاء مجموعة مغلقة على الفيسبوك باسم (برمجيات الرياضيات الديناميكية) خاصة بالبرنامج، وفيها يتم نشر ملخص لكل موضوع، وما يتضمنه من فيديوهات، وصور، وملفات، ويناقش من خلالها الطلاب معلمي الرياضيات المهام والأنشطة الخاصة بمحتوى

البرنامج، ونشر أعمالهم من خلالها، ويمكن الدخول اليها من خلال الرابط التالي: https://shorturl.at/lzVY1

- **قناة تعليمية لمشاركة مقاطع الفيديو عبر موقع يوتيوب (YouTube):** تم إنشاء قناة تعليمية على موقع يوتيوب، وتم تسجيل فيديوهات لجميع موضوعات البرنامج، وتحميلها على القناة، وتنظيمها باستخدام Playlist، ومشاركة روابط الفيديوهات مع الطلاب مجموعة البحث، ويمكن الوصول اليها من خلال الرابط: https://shorturl.at/hvyJ7
- **مجموعة تواصل لطلاب مجموعة البحث عبر تطبيق WhatsApp:** تم إنشاء مجموعة باستخدام تطبيق WhatsApp باسم (تدريس الرياضيات في العصر الرقمي) لسهولة وسرعة التواصل بين الطلاب مجموعة البحث، وتم نشر الروابط، الفيديوهات، الاختبارات الالكترونية، التعليمات، ويمكن الدخول اليها من خلال الرابط التالي: https://shorturl.at/pxQV8
- **مشاركة المستندات عبر تطبيق Google drive:** تم استخدام خدمة التخزين السحابية Google Drive، بهدف تحميل الملفات الخاصة بموضوعات البرنامج، ومشاركتها للطلاب، ويمكن الوصول اليها من خلال الرابط: https://shorturl.at/ckAMX

(٤) إعداد دليل تنفيذ موضوعات البرنامج المقترح:

تم إعداد دليل تنفيذ موضوعات البرنامج، للاسترشاد به في تدريس موضوعات البرنامج المقترح، وتكونت الصورة الأولية للدليل من العناصر الآتية، مقدمة، التعريف بالبرنامج المقترح من حيث: فلسفة البرنامج، الأهداف العامة للبرنامج، محتوى البرنامج، الأهداف الإجرائية للبرنامج، الفترة الزمنية لتنفيذ البرنامج، المواد والوسائل التعليمية المستخدمة في البرنامج، استراتيجيات التعليم والتعلم داخل البرنامج، أساليب التقويم، الفئة المستهدفة، ميثاق العمل، عرض موضوعات البرنامج، حيث تم عرض كل موضوع وفقاً لما يأتي: عنوان الموضوع، الأهداف الإجرائية، زمن تنفيذ الموضوع، الأدوات والوسائل المستخدمة، استراتيجيات التعليم والتعلم، محتوى الموضوع، تقويم الموضوع.

(٥) إعداد دليل المتعلم للبرنامج المقترح:

تم إعداد دليل المتعلم لاستخدامه في تسجيل نتائج التعلم والنقاط المهمة وملاحظاتهم واستفساراتهم أثناء دراسة البرنامج، وتم عرض أوراق العمل في كل موضوع، وفقاً لما يأتي: عنوان الموضوع، نواتج التعلم المستهدفة، عناصر الموضوع، يلي كل عنصر أسطر خالية يستخدمها المتعلم في تدوين نتائج تعلمه واستفساراته، تقويم الموضوع.

(٦) استطلاع آراء المحكمين حول البرنامج المقترح:

تم عرض الصورة الأولية للبرنامج المقترح (دليل المعلم، دليل المتعلم، الشكل الالكتروني)، مصحوباً باستطلاع رأي على السادة المحكمين؛ للتحقق من صلاحيته التقنية والتربوية، وقد أجمع السادة المحكمون على ملاءمة البرنامج المقترح للتطبيق على الطلاب معلمي الرياضيات، وأشاروا إلى ضرورة إجراء بعض التعديلات في صياغة الأهداف السلوكية، تعديل بعض الأنشطة، وبخصوص الشكل الالكتروني للبرنامج، فأشار السادة المحكمين إلى ضرورة إضافة رابط لصفحة بها جميع اختبارات دروس البرنامج ، وقد تم إجراء جميع التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمون، وأصبح البرنامج المقترح جاهزاً للتجربة الاستطلاعية.

(٧) **التجربة الاستطلاعية للبرنامج**:

تم تنفيذ التجربة الاستطلاعية لموضوعات البرنامج، بعد الحصول على الموافقات الإدارية اللازمة لتنفيذ التجربة الاستطلاعية للبرنامج، مع بداية الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ (ملحق ١٧)، وهدفت التجربة الاستطلاعية الى التعرف على: درجة مناسبة البرنامج للتطبيق على الطلاب معلمي الرياضيات، المشكلات التي تواجه الطلاب معلمي الرياضيات أثناء تنفيذ البرنامج، درجة مناسبة أنشطة البرنامج للطلاب معلمي الرياضيات، مناسبة الزمن اللازم لتنفيذ موضوعات البرنامج.

وتم تنفيذ التجربة الاستطلاعية على مجموعة عددها (٣٠) طالب من طلاب الفرقة الرابعة–تخصص رياضيات، من خارج عينة البحث الأساسية، وتم تنفيذ التجربة الاستطلاعية في الفترة من يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٢/١١م، وحتى يوم الخميس الموافق ٢٠٢٣/٢/٢٣م، وقد تم الاعداد لتنفيذ التجربة الاستطلاعية، من خلال التأكد من سلامة الأجهزة التعليمية، وتحميل البرمجيات اللازمة لتطبيق البرنامج.

وأشارت نتائج التجربة الاستطلاعية الى ملاءمة الموضوعات التي تضمنها البرنامج المقترح لطلاب الفرقة الرابعة تخصص رياضيات، مع إجراء بعض التعديلات في محتوى البرنامج، ومنها: تعديل بعض أنشطة البرنامج، وتعديل زمن دراسة بعض موضوعات البرنامج، وبعد إجراء التعديلات التي أسفر عنها التطبيق الاستطلاعي، أصبح البرنامج المقترح في صورته النهائية وجاهز للتطبيق على تجربة البحث النهائية، كما في دليل المعلم (ملحق ٦)، دليل المتعلم (ملحق ٧)، صور لبعض النوافذ الالكترونية للبرنامج (ملحق ٨)

وبذلك يكون الباحث قد أجاب عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، والذي نص على " ما البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية لتنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية لدى المعلمين شعبة رياضيات بكلية التربية؟

ثالثاً: اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية.

تم إعداد اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية وفقاً للخطوات التالية:

أ- **تحديد هدف الاختبار**: هدف الاختبار إلى قياس الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية (برنامجي GSP، GeoGebra) لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

تحديد أبعاد الاختبار: تم تحديد أبعاد الاختبار في ضوء قائمة مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية التي أظهر المتخصصون ان الطلاب معلمي الرياضيات في حاجة اليها، كما تم مراجعة الأدبيات والدراسات التي تناولت مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، ومنها: لمياء أحمد عبد العظيم (٢٠٢٢)، عبير سليمان حسين (٢٠٢٠)، علي محمد غريب (٢٠١٩)، حماد حسن بدوي (٢٠١٧)؛ في ضوء ذلك تكون الاختبار من ثلاثة أبعاد، وهي: المعرفة بالبرمجيات الديناميكية (١٠ مفردات)، استخدام برنامج جيوجبرا (٣٩ مفردة)، استخدام برنامج الراسم الهندسي GSP (٤٢ مفردة)

ب- **صياغة مفردات الاختبار**: تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء جدول مواصفات تم بناؤه، وفقاً لموضوعات البرنامج، والأهداف التعليمية لكل موضوع، وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (٩١) مفردة، موزعة على موضوعات البرنامج، وتم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، وفيها يختار الطالب المعلم الإجابة الصحيحة من بين أربعة بدائل متاحة، ومفردات تعتمد على ترتيب خطوات تنفيذ إنشاء هندسي معين.

ج- **صياغة تعليمات الاختبار**: تم صياغة تعليمات الاختبار حيث روعي الوضوح، الملائمة لمستوى الطلاب معلمي الرياضيات، تحدد المطلوب بدقة للإجابة على مفردات الاختبار.

د- **طريقة تصحيح الاختبار**: تم تصحيح الاختبار كالاتي: بالنسبة لأسئلة الاختيار من متعدد: يأخذ الطالب درجة واحدة لكل اختيار صحيح، ويأخذ الطالب "صفر" للإجابة الخطأ أو المتروكة، بالنسبة لأسئلة الترتيب: يأخذ الطالب درجة واحدة لكل خطوة صحيحة، وبذلك تكون درجة الاختبار الكلية هي ١٠٨ درجة.

هـ- **صدق المحكمين:** تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، وسبق لهم التعامل مع البرمجيات الديناميكية (ملحق١)، لإبداء الرأي في بنود الاختبار من حيث: مناسبة مفردات الاختبار لقياس الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، ملائمة المفردات لمستوى الطلاب معلمي الرياضيات، ارتباط كل مفردة بالبعد الذي تنتمي الية، دقة ووضوح وسلامة الصياغة اللغوية لمفردات

الاختبار، مدى كفاية مفردات الاختبار لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، وقد أظهرت آراء المحكمين أن الاختبار صالح للتطبيق على الطلاب معلمي الرياضيات، مع اقتراح إجراء بعض التعديلات، مثل: تعديل صياغة بعض مفردات الاختبار، تغيير بعض البدائل لمفردات الاختبار، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم عمل التعديلات المطلوبة، وبذلك أصبح الاختبار يتمتع بصدق المحكمين (الصدق الظاهري).

و- إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار:

بعد إجراء التعديلات التي أشار بها المحكمون، تم تطبيق الاختبار على مجموعة من الطلاب معلمي الرياضيات بلغ عددها (٣٠) طالب معلم، من خارج مجموعة البحث الأصلية، وذلك يوم الأحد الموافق ٢٠٢٣/٢/٢٥م؛ وذلك بهدف حساب كل من:

- **زمن تطبيق الاختبار:** اتبع الباحث طريقة التسجيل التتابعي للزمن الذي استغرقته كل طالب في الإجابة، وتم حساب المتوسط لهذه الأزمنة، وكان متوسط زمن الاختبار هو ١٢٠ دقيقة.
- **صدق الاتساق الداخلي**: تم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للاختبار، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٤).

جدول (٤): معاملات الارتباط بين درجات أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

م	البعد	معامل الارتباط	الدلالة
١-	المعرفة ببرمجيات الرياضيات الديناميكية	.574**	دال عند (٠.٠١)
٢-	استخدام برنامج جيوجبرا GeoGebra	.920**	دال عند (٠.٠١)
٣-	استخدام برنامج الراسم الهندسي GSP	.976**	دال عند (٠.٠١)

يتضح من جدول (٤) أن قيم معاملات الارتباط بين أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١)، كما تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي الية، وأشارت النتائج الى أن قيم معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة والدرجة الكلية للبعد دالة عند مستوى (٠.٠٥)، (ملحق ٩)، مما يدل على أن الاختبار متسق في مفرداته، ويتمتع بصدق عالٍ.

- **ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل ثبات ألفا لكرونباخ، باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما في جدول (٥)

جدول (٥): قيم معامل ألفا لثبات اختبار الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية

م	البعد	معامل ألفا	م	البعد	معامل ألفا
١-	المعرفة بالبرمجيات الديناميكية	0.76	٣-	استخدام برنامج GSP	0.90

٢-	استخدام برنامج GeoGebra	0.87	٤-	الاختبار ككل	0.94

يتضح من جدول رقم (٥): أن قيم معاملات ألفا لثبات الاختبار تراوحت بين (٠.٧٦: ٠.٩٤)، مما يدل على تمتع الاختبار ككل وابعاده بدرجة مناسبة من الثبات.

ز- **الصورة النهائية للاختبار**: بعد إجراء التعديلات، وتطبيق الاختبار استطلاعيا، أصبح الاختبار في صورته النهائية، كما في ملحق (١٠)، وتم اعداد مفتاح التصحيح له كما في ملحق (١١) وأصبحت النهاية العظمى للاختبار (١٠٨) درجة، ويوضح جدول (٦) توزيع المفردات على أبعاد الاختبار

جدول (٦): مواصفات اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية

المستوى / البعد	تذكر	فهم	تطبيق	عليا	المجموع	النسبة
	أرقام المفردات					
المعرفة بالبرمجيات الديناميكية	1	3، 4، 8	5	2، 6، 10، 7، 8	10	11%
استخدام برنامج G.S. P	51، 53، 54، 55، 56، 57، 67، 68، 69، 73، 86	50، 52، 58، 59، 60، 61، 62، 63، 64، 65	70، 71، 74، 77، 87، 89، 90، 81، 83، 84، 85، 87، 75، 78، 79، 80، 88، 91	66، 72، 76، 82	42	46%
استخدام برنامج GeoGebra	11، 13، 15، 18، 20، 21، 24، 35، 32، 33، 39، 40، 41	12، 36، 45	14، 16، 17، 25، 26، 19، 22، 23، 38، 27، 29، 30، 34، 42، 43، 44، 47، 48، 49	37، 28، 31، 46	39	43%
المجموع	25	16	37	13	91	100%
النسبة	27%	18%	41%	14%		

رابعاً: إعداد بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية:

مر إعداد بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية بالخطوات الاتية:

أ- **تحديد هدف بطاقة الملاحظة:** هدفت بطاقة الملاحظة الى تحديد درجة تمكن الطلاب معلمي الرياضيات من الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية (برنامجي GeoGebra، GSP).

ب- **بناء الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة:**

تم بناء الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة في ضوء قائمة مهارات البرمجيات الديناميكية التي أظهر الخبراء والمتخصصون ان الطلاب معلمي الرياضيات في حاجة اليها، كما تم مراجعة الأدبيات التي تناولت تقييم الجوانب الأدائية لمهارات البرمجيات الديناميكية ومنها: عبير سليمان حسين (٢٠٢٠)، علي محمد غريب (٢٠١٩)، حماد حسن بدوي (٢٠١٧)، عايد محمد البلوي (٢٠١٢)، وقد روعي أن تكون مفردات البطاقة ممثلة لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية (برنامجي

GeoGebra، GSP) كمياً وكيفياً، وفي ضوء المصادر المعرفية السابقة؛ تكونت بطاقة الملاحظة من محورين: وهما مهارات استخدام برنامج GeoGebra، مهارات استخدام برنامج GSP، ويشمل كل محور على اربع مهارات رئيسية، وهي: المهارات الأساسية لاستخدام البرنامج، تنفيذ الإنشاءات الهندسية باستخدام البرنامج، إيجاد القياسات المختلفة للعناصر داخل البرنامج، تطبيقات رياضية باستخدام البرنامج.

ولصياغة مفردات بطاقة الملاحظة تم تحليل المهارات الرئيسية الى مجموعة من المهارات الفرعية، ثم صياغتها في صورة عبارات سلوكية إجرائية تصف الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، وقد روعي عند صياغة عبارات بطاقة الملاحظة ارتباط العبارة بالمهارة التي تنتمي إليها، ووضوح العبارات، وفي ضوء ذلك تم الوصول الى الصورة الأولية لبطاقة الملاحظة، وقد اشتملت البطاقة في صورتها الأولية على (١١٣) مهارة فرعية، موزعة كالآتي: الجوانب الأدائية لبرنامج GeoGebra: ويتكون من (٥٨) مهارة فرعية، الجوانب الأدائية لبرنامج GSP: ويتكون من (٥٥) مهارة فرعية.

ج- **وضع تعليمات بطاقة الملاحظة:** تم صياغة تعليمات بطاقة الملاحظة، توضح كيفية استخدامها، وقد اشتملت التعميمات على الهدف من بطاقة الملاحظة، كيفية تسجيل الدرجات، تعريف مستويات الأداء والتقدير الكمي لكل مستوى؛ ومن ثَم تساعد القائم بالملاحظة برصد أداء الطالب المعلم.

د- **التقدير الكمي لأداء الطلاب:** تم تقدير درجة تحقق الأداء وفق ثلاث مستويات لكل مهارة فرعية، وهي: ممتاز (درجتان): إذا قام الطالب بأداء المهارة بشكل كامل، وبدقة عالية، متوسط (درجة واحدة): إذا قام الطالب بأداء المهارة بشكل جزئي، أو إذا قام الطالب بأداء المهارة بالمحاولة والخطأ؛ أعقبه الأداء الصحيح، لم يؤدي (صفر): في حالة عدم قدرة الطالب على تحقيق الأداء الصحيح، أو رفض الأداء.

هـ- **صدق المحكمين:** تم عرض البطاقة على مجموعة من المختصين في المناهج وطرق التدريس (ملحق١)؛ بهدف استطلاع آرائهم حول: مناسبة البطاقة للهدف التي وضعت من أجله، شموليتها للجوانب الادائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية (برنامجي GeoGebra، GSP)، انتماء المهارات الفرعية للمهارة الرئيسية، دقة ووضوح وسلامة الصياغة اللغوية للمهارات؛ وقد أظهرت آراء المحكمين صلاحية البطاقة للتطبيق على الطلاب معلمي الرياضيات، مع اقتراح بعض التعديلات، مثل: حذف المهارات الفرعية المتضمنة في البعد "المهارات الأساسية لبرنامجي GeoGebra، GSP"، والتي يقوم الطالب بتنفيذها "الأنشاءات الهندسية"؛ تسهيلاً لعملية ملاحظة أداء الطلاب، وتعديل صياغة

بعض العبارات؛ وقد تم إجراء التعديلات المناسبة في ضوء هذه الملاحظات، وبذلك أصبحت بطاقة الملاحظة تتمتع بصدق المحكمين (الصدق الظاهري).

و- **التجربة الاستطلاعية لبطاقة الملاحظة:** تم التجريب الاستطلاعي للبطاقة على مجموعة من الطلاب معلمي الرياضيات- بالفرقة الرابعة بكلية التربية بلغ عددهم (٢٠) طالب معلم، من خارج مجموعة البحث الأصلية، وتم تسجيل فيديو للطالب أثناء تنفيذ المهارات، باستخدام برنامج تسجيل سطح المكتب Fast Stone Capture v 8.3، وذلك يوم الأربعاء الموافق ٢٠٢٣/٢/٢٦م، وتم تفريغ درجات البطاقة لكل طالب معلم، وذلك بهدف حساب كل من:

١- **حساب الزمن المناسب لتطبيق البطاقة:** تم حساب الزمن المناسب لتطبيق بطاقة الملاحظة من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقه الطلاب للانتهاء من أداء كل مهارة من المهارات المتضمنة بالبطاقة، وقد بلغ الزمن (٩٠) دقيقة.

٢- **الاتساق الداخلي**: تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مهارة أساسية والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٧)

جدول (٧): معاملات الارتباط بين درجات أبعاد بطاقة الملاحظة والدرجة للبعد

البعد	المهارة	معامل الارتباط	الدلالة	البعد	المهارة	معامل الارتباط	الدلالة
برنامج GeoGebra	المهارات الأساسية	.573**	دال	برنامج GSP	المهارات الأساسية	.731**	دال
	الإنشاءات الهندسية	.948**	دال		الإنشاءات الهندسية	.911**	دال
	مهارات القياس	.631**	دال		مهارات القياس	.581**	دال
	تطبيقات رياضية	.907**	دال		تطبيقات رياضية	.955**	دال

يتضح من جدول (٧) أن قيم معاملات الارتباط بين أبعاد بطاقة الملاحظة والدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي الية جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١)، مما يدل على اتساق بطاقة الملاحظة في عبارتها، وتمتعها بصدق عالٍ.

٣- **ثبات بطاقة الملاحظة**: تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة من خلال حساب نسبة الاتفاق بين الملاحظين: حيث استعان الباحث بأحد الزملاء بالكلية*، للقيام بالملاحظة، وتم عرض بطاقة الملاحظة ومحتواها عليه، وتوضيح الهدف منها، وكيفية رصد السلوك الملاحظ؛ وكان لكل طالب بطاقتان إحداهما تطبق بواسطة الباحث والثانية تطبق بواسطة الزميل. وتم رصد درجات كل طالب، ثم حساب النسبة المئوية للاتفاق بين الباحث والزميل باستخدام معادلة كوبر (Cooper)، وقد تراوحت قيم متوسط معامل الثبات لأبعاد البطاقة بين (٨٧-٨٩%)، وهذه النسبة أكبر من

* يشكر الباحث د/ فتحي محمد أحمد، مدرس المناهج وطرق التدريس بكلية التربية- جامعة سوهاج.

(٨٥%) التي حددها كوبر؛ مما يدل على تمتع البطاقة بدرجة ثبات عالية، ويوضح جدول (٨) نسبة الاتفاق بين الملاحظين لبطاقة الملاحظة.

جدول (٨): متوسط معامل الاتفاق بين الملاحظين على بطاقة الملاحظة

البعد	برنامج GeoGebra	برنامج G.S. P	البطاقة ككل
معامل الاتفاق	%٨٨	%٨٩	%٨٧

٤- **الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة**: بعد إجراء التعديلات التي أسفر عنها التطبيق الاستطلاعي، أصبحت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية، وصالحة للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية، كما في ملحق (١٢)، وتضمنت بطاقة الملاحظة في صورتها النهائية (١١٣) عبارة، موزعة على محورين، وهما: الجوانب الأدائية لبرنامج GeoGebra: ويتكون من (٤) مهارات رئيسية و (٥٨) مهارة فرعية، الجوانب الأدائية لبرنامج GSP: ويتكون من (٤) مهارة رئيسية و (٥٥) مهارة فرعية، وبلغت النهاية العظمي للبطاقة ككل (٢٢٦) درجة، والدرجة الصغرى (صفر).

خامساً: إعداد مقياس المعتقدات التكنولوجية:

مر إعداد مقياس المعتقدات التكنولوجية للطلاب معلمي الرياضيات بالخطوات الاتية:

١- **تحديد الهدف المقياس**: تحدد الهدف من المقياس في قياس المعتقدات التكنولوجية لدى طلاب الفرقة الرابعة بشعبة الرياضيات بكلية التربية.

٢- **تحديد أبعاد المقياس:** لإعداد المقياس تم الرجوع إلى البحوث والدراسات السابقة التي تناولت المعتقدات التكنولوجية، ومنها: هاشم رشاد محمد (٢٠٢٢)، ناصر محمد عبابنة (٢٠٢٢)، هويدا محمود سيد (٢٠٢٢)، شيماء محمد حسن (٢٠٢١)، سحر ماهر الغنام (٢٠٢١)، ثريا حمود البوسعيدي ورضا أبو علوان السيد (٢٠٢٠)، دينا كما الدين بيومي (٢٠٢٠)، (Thurm & Barzel, 2022)، (Saadati et al, 2021)، (Thurm, 2020)، (Misfeldt et all, 2016)، (Belbase, 2015)، (Nyongesa, 2013) وفي ضوء المصادر المعرفية السابقة؛ تم تحديد الأبعاد الرئيسية للمقياس، وهي: المعتقدات حول التكنولوجيا، المعتقدات حول فوائد التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، المعتقدات حول تأثير التكنولوجيا على دور المعلم، المعتقدات حول تأثير التكنولوجيا على المتعلم، معتقدات المعلمين حول قدرتهم على استخدام التكنولوجيا، المعتقدات حول دور التكنولوجيا في تقويم تعلم الرياضيات.

٣- **صياغة مفردات المقياس**: تم صياغة المفردات في صورة مجموعة من العبارات، أمام كل منها خمس استجابات هي: موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة، وقد روعي في صياغة عبارات المقياس الوضوح،

احتواء المقياس على عبارات موجبة وعبارات سالبة، تضمين العبارات مواقف سلوكية تواجه المعلمون أثناء التدريس، وقد وتكون المقياس في صورته الأولية من (٨٩) مفردة.

٤- **صياغة تعليمات المقياس**: تم إعداد تعليمات للمقياس تضمنت تحديد طريقة الإجابة، ومثالاً إجرائياً، وقد روعي في صياغة التعليمات الدقة، والوضوح، وسلامة الصياغة من الناحيتين اللغوية والعلمية.

٥- **طريقة تصحيح المقياس**: تم تقدير درجات العبارات الموجبة داخل المقياس وفق خمس تقديرات، وهي: موافق تماماً (٥ درجات)، موافق (٤ درجات)، محايد (٣ درجات)، غير موافق (درجتان)، غير موافق تماماً (درجة واحدة)، مع مراعاة أن تعكس تلك الدرجات في حالة العبارات السلبية.

٦- **صدق المحكمين:** تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين (ملحق١)؛ للتأكد من صدقه، وملائمة تطبيقه على الطلاب معلمي الرياضيات، ارتباط العبارة بالبعد الذي تنتمي إليه، مناسبة العبارة لقياس المعتقدات التكنولوجية، الدقة العلمية واللغوية لعبارات المقياس، كفاية العبارات الرئيسية والفرعية لقياس المعتقدات التكنولوجية، وقد أظهرت آراء السادة المحكمين ملاءمة مقياس الاتجاه للتطبيق على الطلاب المعلمين، وقد اقترح المحكمون بعض التعديلات، منها: تعديل صياغة بعض عبارات المقياس، دمج العبارات المتشابهة مع بعضها البعض، حذف العبارات التي تعطي نفس المعني، نقل بعض العبارات من بعد إلى بعد أخر في المقياس، وفي ضوء آراء السادة المحكمين تم عمل التعديلات المطلوبة، وبذلك أصبح المقياس يتمتع بصدق المحكمين (الصدق الظاهري) وأصبح جاهز لإجراء الدراسة الاستطلاعية.

٧- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** بعد إجراء التعديلات التي أشار بها المحكمون تم تطبيق المقياس على مجموعة من الطلاب بالفرقة الرابعة بكلية التربية تخصص رياضيات، بلغ عددها (٣٠) طالب معلم، من خارج مجموعة البحث الأصلية، وذلك يوم الأحد الموافق ٢٠٢٣/٣/١م، بهدف حساب كل من:

أ- **زمن تطبيق المقياس:** تم حساب زمن تطبيق الاستبانة، وقد تبين أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلاب من الإجابة عن جميع عبارات المقياس حوالي (٣٥) دقيقة.

ب- **الاتساق الداخلي:** لتحديد الاتساق الداخلي للمقياس؛ تم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة المحصلة على كل بعد والدرجة الكلية للمقياس، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٩)

جدول (٩): معاملات الارتباط بين درجات أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس

البعد	معامل الارتباط	الدلالة
١- المعتقدات حول استخدام التكنولوجيا	.963**	دال عند (٠.٠١)
٢- المعتقدات حول فوائد التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	.936**	دال عند (٠.٠١)
٣- المعتقدات حول تأثير استخدام التكنولوجيا على دور المعلم	.993**	دال عند (٠.٠١)
٤- المعتقدات حول تأثير استخدام التكنولوجيا على المتعلم	.980**	دال عند (٠.٠١)
٥- المعتقدات حول القدرة على استخدام التكنولوجيا	.759**	دال عند (٠.٠١)
٦- المعتقدات حول دور التكنولوجيا في تقويم الرياضيات.	.962**	دال عند (٠.٠١)

يتضح من النتائج الواردة في جدول (٩) أن قيم معاملات الارتباط بين أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١)، بالإضافة الى ذلك تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة ودرجة البعد الذي تنتمي الية (كما في ملحق ١٣)، وأشارت النتائج الى أن قيم معاملات الارتباط بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للبعد جميعها دالة عند مستوى (٠.٠١)، مما يدل على توفر الصدق البنائي للمقياس.

ج- **ثبات المقياس**: تم حساب ثبات المقياس عن طريق حساب معامل ثبات ألفا لكرونباخ، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما في جدول (١٠)

جدول (١٠): قيم معامل ألفا لثبات أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس

البعد	معامل ألفا
١- المعتقدات حول استخدام التكنولوجيا	0.953
٢- المعتقدات حول فوائد التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	0.877
٣- المعتقدات حول تأثير استخدام التكنولوجيا على دور المعلم	0.954
٤- المعتقدات حول تأثير استخدام التكنولوجيا على المتعلم	0.974
٥- المعتقدات حول القدرة على استخدام التكنولوجيا	0.642
٦- المعتقدات حول دور التكنولوجيا في تقويم الرياضيات.	0.927
٧- الدرجة الكلية للمقياس	0.989

يتضح من جدول (١٠) أن قيم معاملات ألفا للثبات تراوحت بين (٠.٦٤: ٠.٩٨) وهي قيم مرتفعة، مما يدل على توفر مؤشرات ثبات عالية للمقياس الحالي.

٨- **الصورة النهائية للمقياس:** بعد إجراء التعديلات، وتطبيق المقياس استطلاعياً، أصبح المقياس في صورته النهائية، وصالح للتطبيق على مجموعة البحث الأساسية، وتضمن المقياس في صورته النهائية (٨٧) عبارة موزعة على ستة أبعاد، كما في ملحق (١٤)، وأصبحت الدرجة الصغرى للمقياس (٨٧) درجة، والدرجة العظمى للمقياس (٤٣٥) درجة.

إجراءات تنفيذ تجربة البحث الأساسية: تضمنت تجربة البحث الإجراءات الأتية

١- تحديد الهدف من تجربة البحث:

هدفت تجربة البحث إلى قياس فاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

٢- اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من بين طلاب الفرقة الرابعة شعبة الرياضيات بكلية التربية – جامعة سوهاج، وبلغ عدد أفرادها (٥٠) طالب معلم، ممن لديهم الرغبة في التعاون لإجراء تجربة البحث.

٣- تحديد التصميم التجريبي للبحث:

استخدم البحث الحالي المنهج التجريبي، القائم على التصميم شبه التجريبي، ذو المجموعة الواحدة، ذات القياسين القبلي والبعدي لأداء الطلاب المعلمين مجموعة البحث، حيث قام الباحث بتطبيق أدوات القياس قبليًا على مجموعة البحث، ثم تدريس البرنامج المقترح باستخدام تطبيقات الويب التشاركية، ثم تطبيق أدوات القياس تطبيقًا بعديًا، وقد تم اختيار تصميم المجموعة الواحدة؛ نظرا لان محتوى البرنامج المقترح جديد ولم يتم دراسته من قبل من جانب الطلاب المعلمين.

٤- الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق تجربة البحث:

تم الحصول على موافقة إدارة كلية التربية – جامعة سوهاج لتطبيق تجربة البحث على طلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات (ملحق١٧)

٥- تجهيز البيئة التعليمية:

تم توفير الامكانات اللازمة للتجربة، والمتمثلة في جهاز العرض الإلكتروني (Data Show)، وشاشة العرض، وأجهزة الكمبيوتر، التأكد من توافر الانترنت بمعمل الكلية، تحميل برمجيات الرياضيات الديناميكية (برنامجي GeoGebra, GSP)، وتم تحديد توقيت تنفيذ تجربة البحث من خلال مقابلة طلاب الفرقة الرابعة شعبة رياضيات، وقد قام الباحث بتدريس موضوعات البرنامج المقترح بنفسه.

٦- التطبيق القبلي لأدوات البحث:

تم تطبيق أدوات القياس قبلياً؛ وذلك للتعرف على المستويات المبدئية لمجموعة البحث، وتم ذلك كما يلي: تم تطبيق اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية (برنامجي GeoGebra،GSP) ، ومقياس المعتقدات التكنولوجية، وذلك يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٣/٤، وتم تطبيق بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، وذلك يوم الأحد الموافق ٢٠٢٣/٣/٥.

٧- تنفيذ البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي:

بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث تم تطبيق البرنامج المقترح على طلاب مجموعة البحث، وقد استمرت تجربة البحث في الفترة من الأربعاء الموافق ٨/ ٣/ ٢٠٢٣م، وحتى الاربعاء الموافق ١٧/ ٥/ ٢٠٢٣م؛ بواقع ست ساعات أسبوعياً، وبإجمالي عدد ساعات ٥٨ ساعة تدريسية، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠٢٢-٢٠٢٣م، ملحق (١٥)، وقد تم تطبيق تجربة البحث وفقا للخطوات التالية:

أ- تهيئة العناصر البشرية: تم تهيئة الطلاب لدراسة البرنامج، من خلال توضيح أهمية دراسة موضوعات البرنامج المقترح لهم في حياتهم العملية والمهنية.

ب- إجراء لقاء مع أفراد مجموعة البحث، بهدف شرح مكونات البرنامج، وكيفية الوصول للمحتوى الالكتروني عبر تطبيقات الويب التشاركية، مثل المدونات التعليمية، المنصة التشاركية (Microsoft Teams)، قناة البرنامج المقترح عبر يوتيوب (YouTube)، الانضمام الى مجموعة التواصل WhatsApp، الانضمام الى مجموعة المقرر عبر موقع Facebook، وكيفية الوصول الى ملفات البرنامج التي تمت مشاركتها عبر تطبيق Google drive؛ وكيفية إجراء الأنشطة، وحل أوراق العمل المتضمنة في البرنامج، والجدول الزمني لتطبيق محتوي البرنامج المقترح.

ج- تدريس محتوى البرنامج المقترح، حيث تم استخدام مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات، وفقاً لأهداف كل موضوع من موضوعات البرنامج، مثل: المحاضرة المعززة بعروض الباوربوينت، العروض العملية لكيفية تنفيذ الجوانب الأدائية أمام المتعلمين، كما تضمن البرنامج لقاءات عن بعد باستخدام منصة Microsoft Teams، بالإضافة الي توظيف تطبيقات الويب التشاركية، مثل المدونات، مجموعة الفيسبوك، مجموعة التواصل عبر تطبيق WhatsApp، وتم مراعاة ان يكون الطالب المعلم مشاركاً بصورة إيجابية في المعلومات والأنشطة والمهارات التي تضمنها البرنامج.

د- إضافة محتوى البرنامج المقترح عبر تطبيقات الويب التشاركية (المدونة- مجموعة المقرر عبر الفيس بوك)، ويقوم الطالب باستكمال دراسة الموضوعات من خلالها، وتنفيذ الأنشطة، ومشاركتها عبر تطبيقات الويب التشاركية، وقد حرص الباحث على أن يكون هناك تواصل مستمر بينه وبين طلاب مجموعة البحث؛ وذلك للرد على أسئلتهم واستفساراتهم، وما قد يعترض مسارهم من صعوبات، وارسال التغذية الراجعة الفورية لهم أثناء دراستهم للبرنامج.

هـ- ينتقل الطلاب إلى المعمل، ويطلب منهم تنفيذ المهارات المتضمنة في كل درس من دروس البرنامج على أجهزة الكمبيوتر بأنفسهم، وتقديم المساعدة لهم سواء من الباحث أو أقرانهم في المجموعة؛ وذلك للتعرف على مستوى تقدمهم في الجانب الأدائي.

و- تقديم اختبار الكتروني عقب كل محاضرة للتعرف على مستوى تقدمهم في الجانب المعرفي، وبعد الانتهاء من الإجابة على الاختبار تعرض نتيجته، وعدد الإجابات الصحيحة وعدد الإجابات الخطأ، وتقديم التغذية الراجعة لهم

٨- التطبيق البعدي لأدوات البحث.

بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج، تم تطبيق أدوات القياس تطبيقًا بعديًا، وذلك للتعرف على فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية وتنمية معتقداتهم التكنولوجية، وتمثلت تلك الأدوات في: اختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية (برنامجي GSP، GeoGebra)، تم تطبيقه يوم السبت الموافق ٢٠٢٣/٥/٢٠، بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية المرتبطة بمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، حيث تمت ملاحظة أفراد مجموعة البحث الأساسية بصورة فردية، وذلك خلال الفترة الواقعة من الاحد ٢٠٢٣/٥/٢١م الى الثلاثاء ٢٠٢٣/٥/٢٣م، وتم تطبيق مقياس المعتقدات التكنولوجية وذلك يوم الأربعاء ٢٠٢٣/٥/٢٤م، وتم رصد الدرجات لمعالجتها إحصائياً.

٩- ملاحظات الباحث اثناء تطبيق التجربة:

- أبدى العديد من الطلاب إعجابهم بمحتوى البرنامج، وأهميتها لهم كمعلمين رياضيات في المستقبل.
- أبدى الطلاب إعجابهم بتطبيقات الويب التشاركية المستخدمة في تنفيذ البرنامج، وخاصة مشاركة مقاطع الفيديو عبر YouTube، وأنهم قاموا بالاستماع لها أكثر من مرة، وإعادة تطبيقها، وكذلك التواصل عبر مجموعة المقرر عبر تطبيق WhatsApp.
- أبدى الطلاب إعجابهم بالاختبارات الالكترونية التي كان يتم إعطاؤها لهم عقب كل موضوع من موضوعات البرنامج، وأنها ساعدتهم على تقييم أنفسهم، وتشخيص نقاط الضعف لديهم، ومعالجتها أولاً بأول.
- حرص الطلاب على تنفيذ الأنشطة التدريبية المتضمنة بالبرنامج، ويوضح ملحق (١٦) صور مجموعة البحث أثناء دراسة البرنامج ونماذج من اعمالهم.

١٠-الصعوبات والتحديات التي واجهت الباحث اثناء التجربة

- عدم توفر أجهزة كومبيوتر لدى البعض، وقد تم التغلب عليها من خلال السماح للطلاب باستعمال أجهزة الكومبيوتر المتوفرة بالكلية لتنفيذ مهام وأنشطة البرنامج.

- عدم كفاية باقة الانترنت لدى البعض لمشاهدة الفيديوهات المتعلقة بموضوعات البرنامج، وقد تم التغلب عليها بتحميل نسخة من الفيديوهات على أجهزة الكومبيوتر بمعمل الكلية والسماح للطلاب بنسخها على هواتفهم، والاستماع اليها دون الحاجة الى الاتصال بالأنترنت.
- بعض برمجيات الرياضيات الديناميكية لا تعمل مع الطلاب على أجهزتهم، تم توفير نسخة من تلك البرمجيات متوافقة مع نظام التشغيل لديهم، وتوفير بيانات التفعيل لها.

نتائج البحث – تفسيرها ومناقشتها:

أولاً: النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الثالث والفرض الأول من فروض البحث:

ينص السؤال الثالث على: " ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟"، ولإجابة ذلك السؤال صيغ الفرض الآتي: " يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لصالح الطلاب في التطبيق البعدي" ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار Paired Samples t-test، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١١) الآتي:

جدول (١١): نتائج اختبار t-test وحجم التأثير لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية

البعد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
المعرفة بالبرمجيات الديناميكية	قبلي	50	5.60	2.08	12.35	دالة عند 0.01	0.76	كبير
	بعدي	50	9.36	1.21				
استخدام برنامج GeoGebra	قبلي	50	13.64	5.20	31.42	دالة عند 0.01	0.95	كبير
	بعدي	50	38.62	3.31				
استخدام برنامج G.S. P	قبلي	50	14.04	8.22	27.43	دالة عند 0.01	0.94	كبير
	بعدي	50	48.18	3.80				
الاختبار ككل	قبلي	50	33.28	12.68	33.70	دالة عند 0.01	0.96	كبير
	بعدي	50	96.16	6.26				

يتضح من جدول (١١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب المعلمين مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية ككل ومهاراته الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وبناء على ذلك تم قبول الفرض الأول من فروض البحث، وهذا يعني أن البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في

العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية ساعد الطلاب المعلمين على تطوير معارفهم المرتبطة بمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية.

كما يتضح من جدول (١١) أن قيم مربع إيتا (η^2) لحجم التأثير للاختبار ككل ومهاراته الفرعية أكبر من (٠.١٤)، مما يدل على وجود أثر كبير وفعال للبرنامج المقترح في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية وفقاً لمعايير كوهين لحجم الأثر (عزت عبد الحميد حسن، ٢٠١١، ٢٨٣)، حيث أسهم البرنامج المقترح في تنمية المعرفة ببرمجيات الرياضيات الديناميكية بنسبة ٧٦%، وأسهم في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام برنامج GSP بنسبة ٩٤%، وأسهم في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام GeoGebra بنسبة ٩٥%

ويوضح جدول (١٢) مزيد من التفاصيل حول أداء الطلاب في المستويات المعرفية للاختبار:

جدول (١٢) نتائج اختبار " ت " وحجم التأثير للمستويات المعرفية لاختبار مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية

المستوى المعرفي	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
تذكر	قبلي	50	9.48	4.09	24.34	دالة عند 0.01	٠.٩٢	كبير
	بعدي	50	24.16	1.09				
فهم	قبلي	50	5.96	3.42	20.77	دالة عند 0.01	٠.٩٠	كبير
	بعدي	50	15.42	0.88				
تطبيق	قبلي	50	13.42	6.17	32.98	دالة عند 0.01	٠.٩٦	كبير
	بعدي	50	45.64	4.14				
مستويات عليا	قبلي	50	4.42	2.03	18.08	دالة عند 0.01	٠.٨٧	كبير
	بعدي	50	10.92	1.74				

يتضح من جدول (١٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب معلمي الرياضيات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل مستوى من المستويات المعرفية للاختبار لصالح التطبيق البعدي، كما يتضح من جدول (١٢) أن قيم مربع إيتا (η^2) لحجم التأثير في كل مستوى من المستويات المعرفية للاختبار أكبر من (٠.١٤)، وبالتالي فإن البرنامج المقترح له حجم أثر كبير في تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لكل مستوى من المستويات المعرفية للاختبار لدى طلاب مجموعة البحث.

وللتحقق من وصول الطلاب لمستوى التمكن في الجوانب المعرفية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية تم استخدام اختبار one-sample t-test

للمقارنة بين متوسط درجات أفراد مجموعة البحث في الاختبار البعدي وقيمة مستوى التمكن (٨٠%*)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٣):

جدول (١٣): نتائج اختبار t-test للفرق بين متوسط درجات مجموعة البحث ومستوى التمكن في القياس البعدي لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية

البعد	النهاية العظمى	مستوى التمكن (٨٠%)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	قيمة Sig
المعرفة ببرمجيات الرياضيات الديناميكية	10	8	9.36	1.21	7.96	0.00
استخدام برنامج GeoGebra	43	34.4	38.62	3.31	9.02	0.00
استخدام برنامج G.S. P	55	44	48.18	3.80	7.78	0.00
الاختبار كلي	108	86.4	96.16	6.26	11.02	0.00

يتضح من جدول (١٣) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين المتوسطات الحسابية لدرجات مجموعة البحث على اختبار الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية ككل وأبعاده الفرعية، وبين مستوى التمكن (٨٠%) من جهة أخرى، وكانت جميع هذه الفروق لصالح أفراد مجموعة البحث، مما يدل على ان البرنامج المقترح ساعد الطلاب على الوصول الى مستوى التمكن في الجوانب المعرفية المرتبطة بمهارات استخدام برنامجي GeoGebra، GSP.

وللتحقق من فاعلية البرنامج في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية ككل ومهارته الفرعية، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٤):

جدول (١٤): نسبة الكسب المعدل لبلاك لاختبار الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية

البعد	متوسط قبلي	متوسط بعدي	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل	الدلالة
المعرفة بالبرمجيات الديناميكية	3.7	9.84	10	1.2	كبيرة
استخدام برنامج GeoGebra	7.14	40.74	43	2	كبيرة
استخدام برنامج G.S. P	6.48	51.06	55	1.1	مقبولة
الاختبار ككل	17.32	101.64	108	1.4	كبيرة

يتضح من جدول (١٤) أن نسبة الكسب المعدل للبرنامج تنحصر بين (١.٣، ٢.٣)، وبالتالي فإن البرنامج المقترح فعال بدرجة كبيرة في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى طلاب مجموعة البحث، وفقا لمعايير نسبة الكسب المعدل لبلاك (مصطفى محمد هريدي، ٢٠١٧، ٣٧٣).

(*): تم وضع مستوى التمكن (٨٠%) بناءً على دراسة حماد حسن بدوي (٢٠١٧)

مناقشة نتائج السؤال الثالث والفرض الأول من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث الى أن البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية أدى الى تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية ككل ومهارتها الفرعية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عديد من الدراسات التي أظهرت نتائجها فاعلية البرامج القائمة على دمج التكنولوجيا في تنمية الجوانب المعرفية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، ومن هذه الدراسات: دراسة عبير سليمان حسين (٢٠٢٠) التي توصلت الى فاعلية برنامج تدريبي في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية "برمجيتي GeoGebra، Microsoft Math"، وتوصلت دراسة علي محمد غريب (٢٠١٩) إلى توصلت الى فاعلية استخدام التعلم التشاركي القائم على الحوسبة السحابية في تنمية مهارة تطبيق البرامج التفاعلية في الرياضيات، وأكدت دراسة حماد حسن بدوي (٢٠١٧) فاعلية التعلم المدمج التشاركي القائم على ادوات الويب 2.0 في تنمية مهارات استخدام البرمجيات الهندسية الديناميكية لدى طلاب شعبة الرياضيات.

وقد تعود هذه النتيجة إلى:

١- ما تضمنه البرنامج من معلومات ومعارف حول برمجيات الرياضيات الديناميكية، واستخداماتها في تعليم الرياضيات وتعلمها.

٢- حداثة موضوعات البرنامج المقترح ومواكبتها لمتطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي، وشعور الطلاب بأهمية تلك الموضوعات لهم؛ مما دفعهم إلى تحصيل الجوانب المعرفية المتضمنة بها، وانعكس ذلك على تنمية تحصيلهم المعرفي.

٣- شعور الطلاب بفائدة برمجيات الرياضيات الديناميكية (برنامجي GeoGebra، GSP)، وأنه يمكن استخدامها في تدريس مناهج الرياضيات في العديد من المراحل الدراسية، وأن لهما تطبيقات متنوعة في مناهج الرياضيات المطورة؛ دفعهم إلى تحصيل الجوانب المعرفية المتضمنة بها، وانعكس ذلك على تنمية تحصيلهم المعرفي.

٤- أداء الطلاب للاختبارات الإلكترونية عقب كل موضوع، والتغذية الراجعة الفورية المقدمة لهم، مما ساعد الطلاب مجموعة البحث على تقييم أنفسهم، وتشخيص نقاط الضعف لديهم، ومعالجتها أولاً بأول؛ مما أدى بدوره إلى تحقيق درجات مرتفعة في القياس البعدي لاختبارات التحصيل المعرفي.

٥- تنوع الأنشطة المتضمنة داخل البرنامج، ساعد الطلاب معلمي الرياضيات على اكتساب جوانب التعلم المختلفة؛ ومن ثّم زيادة الفهم لمحتوى موضوعات البرنامج، مما انعكس على تحصيلهم.

٦- تنوع مصادر التعلم للبرنامج المقترح من مواقع إلكترونية، وفيديوهات تعليمية مسجلة، ساعد الطلاب معلمي الرياضيات على الاستزادة منها، واللجوء إليها لفهم ما قد يصعب عليهم.

٧- بيئة التعلم المستخدمة في تدريس البرنامج: حيث تكونت بيئة التعلم من جزئين أساسين، وهما:

- بيئة التعلم وجهاً لوجه: وتميزت بأنها غنية بالعديد من المثيرات مثل استخدام داتا شو، العروض العملية، التطبيقات على أجهزة الكومبيوتر، شبكة الانترنت؛ مما أدى إلى كسر الروتين المعتاد في عملية التدريس، كما أتاحت بيئة التعلم الفرصة للحوار والمناقشة ومشاركة الآراء،
- بيئة التعلم المعتمدة على تطبيقات الويب التشاركية مثل ساعدت في التواصل بين الطلاب معلمي الرياضيات مع بعضهم البعض ومع الباحث خارج أوقات الدراسة المنتظمة، وتبادل التعليقات والتغذية الراجعة، مما ساعدهم في دراسة موضوعات البرنامج وفقا لسرعتهم، والتقدم في تعلمهم في ضوء إمكانياتهم وقدراتهم؛ مما أتاح الفرصة للطلاب من التمكن من أوجه التعلم بالبرنامج المقترح، ويوضح شكل (١) نموذج من تفاعل الطلاب أثناء تعلم بعض دروس البرنامج المقترح.

شكل (١): نموذج من تفاعل الطلاب المعلمين أثناء تعلم دروس البرنامج المقترح

ثانياً: النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الرابع والفرض الثاني من فروض البحث:

ينص السؤال الرابع على: " ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟"

ولإجابة ذلك السؤال صيغ الفرض الآتي: " يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لصالح الطلاب في التطبيق البعدي"، ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار Paired Samples t-test، وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٥) الآتي:

جدول (١٥): نتائج اختبار t-test وحجم التأثير لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية

البعد	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
استخدام برنامج GeoGebra	قبلي	50	3.02	1.68	60.5	دالة عند 0.01	٠.٩٩	كبير
	بعدي	50	108.02	12.02				
استخدام برنامج G.S. P	قبلي	50	2.10	1.61	54.2	دالة عند 0.01	٠.٩٨	كبير
	بعدي	50	100.34	12.57				
البطاقة ككل	قبلي	50	5.12	2.94	66.4	دالة عند 0.01	٠.٩٩	كبير
	بعدي	50	208.36	20.88				

يتضح من جدول (١٥) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب معلمي الرياضيات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الادائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية ككل وأبعادها الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وبناء على ذلك تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث، وهذا يعني أن البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية ساعد الطلاب المعلمين على تنمية الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية.

كما يتضح من جدول (١٥) أن قيم مربع إيتا (η^2) لحجم التأثير لبطاقة الملاحظة ككل ومهاراتها الفرعية أكبر من (٠.١٤)، مما يدل على وجود أثر كبير وفعال للبرنامج المقترح في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية وفقاً لمعايير كوهين لحجم الأثر (عزت عبد الحميد حسن، ٢٠١١، ٢٨٣)، حيث أسهم البرنامج المقترح في تنمية الجوانب الأدائية لاستخدام برنامجي جيوجبرا (GeoGebra) بنسبة ٩٩%، ولبرنامج الراسم الهندسي (GSP) بنسبة ٩٨ %.

وللتحقق من وصول الطلاب لمستوى التمكن في الجوانب الأدائية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية تم استخدام اختبار one-sample t-test للمقارنة بين متوسط درجات أفراد مجموعة البحث في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة وقيمة مستوى التمكن (٨٠%)، وكانت النتائج كما في جدول (١٦):

جدول (١٦): نتائج اختبار t-test للفرق بين متوسط درجات مجموعة البحث والمتوسط الفرضي في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية

البعد	النهاية العظمى	مستوى التمكن (٨٠%)	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	قيمة Sig
استخدام برنامج GeoGebra	116	92.8	108.02	12.02	8.95	0.00
استخدام برنامج G.S. P	110	88	100.34	12.57	6.94	0.00
البطاقة ككل	226	180.8	208.36	20.88	9.34	0.00

يتضح من جدول (١٦) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين المتوسطات الحسابية لدرجات مجموعة البحث على بطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية ككل وأبعادها الفرعية، وبين المتوسط الفرضي (٨٠%) من جهة أخرى، وكانت جميع هذه الفروق لصالح أفراد مجموعة البحث، مما يدل على ان البرنامج المقترح ساعد الطلاب على الوصول الى مستوى التمكن في الجوانب الادائية المرتبطة بمهارات استخدام برنامجي GeoGebra، GSP.

وفيما يلي مزيد من التفاصيل حول أداء الطلاب في كل مهارة من مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية

جدول (١٧-أ) نتائج اختبار " ت " وحجم التأثير لمهارات استخدام برنامج GeoGebra

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
المهارات الأساسية	قبلي	50	1.90	1.71	50.1	دالة عند 0.01	0.98	كبير
	بعدي	50	21.48	2.05				
الإنشاءات الهندسية	قبلي	50	0.52	0.93	81.4	دالة عند 0.01	0.99	كبير
	بعدي	50	46.28	3.68				
مهارات القياس	قبلي	50	0.30	0.46	42.5	دالة عند 0.01	0.97	كبير
	بعدي	50	9.80	1.41				
تطبيقات رياضية	قبلي	50	0.30	0.46	20	دالة عند 0.01	0.89	كبير
	بعدي	50	27.94	9.74				

جدول (١٧-ب) نتائج اختبار " ت " وحجم التأثير لمهارات استخدام برنامج GSP

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
المهارات الأساسية	قبلي	50	0.64	0.53	32.2	دالة عند 0.01	0.95	كبير
	بعدي	50	19.18	3.96				
الإنشاءات الهندسية	قبلي	50	0.86	1.16	40.2	دالة عند 0.01	0.97	كبير
	بعدي	50	28.12	4.62				
مهارات القياس	قبلي	50	0.30	0.46	42.5	دالة عند 0.01	0.97	كبير
	بعدي	50	9.80	1.41				
تطبيقات رياضية	قبلي	50	0.30	0.46	33.8	دالة عند 0.01	0.96	كبير
	بعدي	50	43.24	8.99				

يتضح من جدول (١٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب معلمي الرياضيات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لكل مهارة من مهارات استخدام برنامجي GeoGebra وGSP لبطاقة الملاحظة لصالح التطبيق البعدي، كما يتضح من جدول (١٧) أن قيم مربع إيتا (η^2) لحجم التأثير في كل مهارة من مهارات بطاقة الملاحظة أكبر من (٠.١٤)؛ وبالتالي فإن البرنامج المقترح له حجم أثر كبير في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى طلاب مجموعة البحث.

وللتحقق من فاعلية البرنامج في تنمية الجوانب الادائية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٨)

جدول (١٨): نسبة الكسب المعدل لبلاك لبطاقة ملاحظة الجوانب الأدائية لمهارات البرمجيات الديناميكية

البعد	متوسط قبلي	متوسط بعدي	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل	الدلالة
استخدام برنامج GeoGebra	8.48	115.72	116	1.83	كبيرة
استخدام برنامج G.S. P	7.46	109.14	110	1.80	كبيرة
البطاقة ككل	31.88	224.86	226	1.82	كبيرة

يتضح من جدول (١٨) أن نسبة الكسب المعدل للبرنامج المقترح أكبر من ١.٢، وبالتالي فإن البرنامج المقترح فعال بدرجة كبيرة في تنمية الجوانب الادائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لدى طلاب مجموعة البحث، وفقا لمعايير نسبة الكسب المعدل لبلاك (مصطفى محمد هريدي، ٢٠١٧، ٣٧٣).

مناقشة نتائج السؤال الرابع والفرض الثاني من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث الى أن البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية أدى الى تنمية الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية ككل ومهارتها الفرعية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي أظهرت نتائجها فاعلية البرامج القائمة على دمج التكنولوجيا في تنمية الجوانب الادائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية، ومنها: عبير سليمان حسين (٢٠٢٠)، علي محمد غريب (٢٠١٩)، حماد حسن بدوي (٢٠١٧)

وقد تعود هذه النتيجة إلى:

١- ما تضمنه البرنامج المقترح من أنشطة وتطبيقات حول الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية لم يكن الطلاب على دراية بها من قبل، مما دفعهم ذلك إلى دراستها وتحقيق مستوى مرتفع في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي لتلك المهارات.

٢- تقسيم الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية إلى أداءات فرعية متسلسلة؛ ساعد على تعلمها وإتقانها، مما ساهم في نمو أداء طلاب مجموعة البحث لمهارات استخدام البرمجيات الهندسية الديناميكية.

٣- ربط الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية بالتعميمات والمهارات المتضمنة في كتب الرياضيات المدرسية، مما أدى شعور الطلاب بفائدة البرمجيات الديناميكية (برنامجي GeoGebra، GSP)، وزيادة دافعيتهم لتعلم الجوانب الأدائية.

٤- تنوع أساليب تنفيذ البرنامج وأنشطته ما بين التدريب بالنمذجة أو التقليد، والتدريبات الذاتية، والتدريب في مجموعات، كل ذلك كان له أثر في تنمية مهارات الطلاب.

٥- البرنامج قائم على العرض النظري والتطبيق العملي، مما سهل على الطلاب ممارسة المهارات بشكل متكامل بشقيها النظري والتطبيقي العملي.

٦- عرض الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية بصورة عملية أمام الطلاب في بيئة التعلم وجهاً لوجه داخل المعمل؛ ساهم في تنمية مهاراتهم العملية، وتحقيق مستوى مرتفع في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء العملي لتلك المهارات.

٧- اتاحة الفرصة للطلاب للتطبيق العملي المباشر للجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية على الأجهزة داخل المعمل بأنفسهم، وتوجيههم وإرشادهم وتصحيح أخطائهم؛ مما ساهم في تنمية الجوانب الأدائية، زيادة المعرفة ووصول الطلاب الى مستوى الاتقان.

٨- ما تضمنته أسئلة التقويم من أنشطة تطبيقية لتنفيذ العديد من التطبيقات والأنشطة باستخدام البرمجيات الديناميكية كان له دور في تنمية الجوانب الادائية لدى الطلاب المعلمين.

٩- توفير فيديوهات تعليمية للجوانب الأدائية لمهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية، ومشاركتها عبر تقنية اليوتيوب؛ وقيام الطلاب للاستماع اليها أكثر من مرة، وإعادة تطبيقها؛ مما ساهم في تنمية الجوانب الأدائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية.

١٠-ساعدت تطبيقات الويب التشاركية في بناء المعرفة بشكل تشاركي والحصول على الدعم من الطلاب وبعضهم البعض، او من المعلم، ويوضح شكل (٢) نموذج من الدعم المقدم للطلاب لبعضهم البعض ومن المعلم أثناء تعلم بعض دروس البرنامج المقترح.

شكل (٢): نموذج من الدعم المقدم للطلاب اثناء تعلم دروس البرنامج المقترح

١١-أتاحت تطبيقات الويب التشاركية منصة لمشاركة الطلاب للأنشطة التي يقوموا بها، مما أتاح الفرصة لبقية الطلاب للاستفادة منها في تنفيذ الجوانب الادائية لمهارات استخدام البرمجيات الديناميكية.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بإجابة السؤال الخامس والفرض الثالث من فروض البحث:

ينص السؤال الخامس على: " ما فاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟" ولإجابة ذلك السؤال صيغ الفرض الآتي: " يوجد فرق دال احصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المعتقدات التكنولوجية لصالح الطلاب في التطبيق البعدي"؛ ولاختبار صحة هذا الفرض تمت المعالجة الإحصائية باستخدام اختبار Paired Samples t-test، وذلك باستخدام

البرنامج الاحصائي SPSS إصدار (٢٦)، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (١٩) الآتي:

جدول (١٩): نتائج اختبار t-test وحجم التأثير لدلالة الفروق بين القياسين القبلي والبعدي لمجموعة البحث لمقياس المعتقدات التكنولوجية

البعد / المعتقدات حول ...	التطبيق	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	η^2	حجم التأثير
١- استخدام التكنولوجيا	قبلي	50	46.1	7.8	22.45	دالة عند 0.01	0.91	كبير
	بعدي	50	72.8	5.0				
٢- فوائد التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	قبلي	50	17.1	3.4	28.69	دالة عند 0.01	0.94	كبير
	بعدي	50	35.6	2.9				
٣- تأثير التكنولوجيا على دور المعلم	قبلي	50	39.8	11.6	20.82	دالة عند 0.01	0.90	كبير
	بعدي	50	76.0	5.1				
٤- تأثير التكنولوجيا على المتعلم	قبلي	50	53.5	16.3	25.27	دالة عند 0.01	0.93	كبير
	بعدي	50	110.9	8.5				
٥- القدرة على استخدام التكنولوجيا	قبلي	50	16.1	5.3	10.58	دالة عند 0.01	0.70	كبير
	بعدي	50	24.3	3.0				
٦- دور التكنولوجيا في تقويم الرياضيات	قبلي	50	18.5	7.2	23.81	دالة عند 0.01	0.92	كبير
	بعدي	50	42.6	3.1				
٧- المقياس ككل	قبلي	50	191.1	44.2	27.92	دالة عند 0.01	0.94	كبير
	بعدي	50	362.1	14.0				

يتضح من جدول (١٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب معلمي الرياضيات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس المعتقدات التكنولوجية ككل وأبعاده الفرعية لصالح التطبيق البعدي، وبناء على ذلك تم قبول الفرض الثالث من فروض البحث، وهذا يعني أن البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية ساعد على تنمية المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

كما يتضح من جدول (١٩) أن قيم مربع إيتا (η^2) لحجم التأثير للمقياس ككل وأبعاده الفرعية أكبر من (٠.١٤)، مما يدل على وجود أثر كبير وفعال للبرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية في تنمية المعتقدات التكنولوجية، وفقاً لمعايير كوهين لحجم الأثر (عزت عبد الحميد حسن، ٢٠١١، ٢٨٣).

وللتحقق من فاعلية البرنامج في تنمية المعتقدات التكنولوجية، تم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٢٠)

جدول (٢٠): نسبة الكسب المعدل لبلاك لمقياس المعتقدات التكنولوجية ككل وأبعاده الفرعية

البعد المعتقدات حول ...	متوسط قبلي	متوسط بعدي	النهاية العظمى	نسبة الكسب المعدل	الدلالة
١-استخدام التكنولوجيا	46.1	72.8	85	1.0	فعال بدرجة مقبولة
٢-فوائد التكنولوجيا في تعليم الرياضيات	17.1	35.6	45	1.1	فعال بدرجة مقبولة
٣- تأثير التكنولوجيا على دور المعلم	39.8	76.0	90	1.1	فعال بدرجة مقبولة
٤- تأثير التكنولوجيا على المتعلم	53.5	110.9	130	1.2	فعال بدرجة كبيرة
٥- القدرة على استخدام التكنولوجيا	16.1	24.3	35	0.7	غير فعال
٦- دور التكنولوجيا في تقويم الرياضيات	18.5	42.6	50	1.2	فعال بدرجة كبيرة
٧- المقياس ككل	191.1	362.1	435	1.1	فعال بدرجة مقبولة

يتضح من جدول (٢٠) أن نسبة الكسب المعدل للبرنامج المقترح في تنمية المعتقدات التكنولوجية ككل تنحصر بين (١، ١.٢)، وبالتالي فإن البرنامج المقترح فعال بدرجة مقبولة في تنمية المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب مجموعة البحث، وفقا لمعايير نسبة الكسب المعدل لبلاك (مصطفى محمد هريدي، ٢٠١٧، ٣٧٣).

مناقشة نتائج السؤال الخامس والفرض الثالث من فروض البحث:

توصلت نتيجة البحث الى أن البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية أدى الى تنمية المعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات التي أهتمت بقياس المعتقدات بشكل عام، والمعتقدات التكنولوجية بشكل خاص، والدراسات التي اهتمت بتحليل معتقدات المعلمين التكنولوجية والعوامل المؤثرة عليها، ومنها: دراسة هاشم رشاد محمد (٢٠٢٢) التي توصلت الي فاعلية برنامج تدريبي قائم على تطبيقات الحوسبة السحابية في تنمية المعتقدات التكنولوجية لمعلمي الرياضيات، وتوصلت دراسة هويدا محمود سيد (٢٠٢٢) فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج (TPACK) في تنمية المعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، وأظهرت دراسة ناصر محمد عبابنة (٢٠٢٢) أن معتقدات معلمي الرياضيات نحو توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات وتعلمها جاءت بدرجة مرتفعة، ويرجع ذلك لتحول شكل التعليم عن بعد بسبب جائحة كرونا، وأشارت نتائج دراسة سحر ماهر الغنام (٢٠٢١) إلى فاعلية برنامج قائم على استخدام تطبيقات "جوجل إرث" Google Earth في تنمية المعتقدات نحو التحول الرقمي في تعليم الرياضيات وتعلمها لدى الطلاب المعلمين؛ وتوصلت دراسة ثريا حمود البوسعيدي (٢٠٢٠) التي الى فاعلية الدمج بين بيئات أنظمة الهندسة التفاعلية Dynamic Geometry Software (DGS) و أنظمة الجبر المحوسبة Computer Algebra System (CAS) في تنمية التفكير الجبري، لصالح الطلاب ذوي المعتقدات المرتفعة نحو بيئات CAS وDGS التفاعلية.

وقد تعود هذه النتيجة إلى:

١- ما تضمنه البرنامج من مستحدثات تكنولوجية، وكيفية توظيفها في تدريس الرياضيات كان له أثر في إحساس الطلاب بأهمية استخدام هذه الأدوات في تعليم الرياضيات وتعلمها.

٢- اعتماد البرنامج على تطبيقات الويب التشاركية- كأحد الأدوات التكنولوجية- في تقديم موضوعات البرنامج للطلاب معلمي الرياضيات؛ الأمر الذي جذب انتباههم وزيادة وعيهم بالمستحدثات التكنولوجية.

٣- وفر البرنامج المقترح العديد من التطبيقات التي تساعد الطلاب على توظيف المستحدثات التكنولوجية في تعليم الرياضيات؛ مما ساهم في اكتساب الطلاب مجموعة البحث للمهارات التكنولوجية، والتعامل معها من خلال البرنامج؛ مما أدى الي زيادة معتقداتهم التكنولوجية

٤- استفادة الطلاب من بعض المستحدثات التكنولوجية في تعلم موضوعات البرنامج، مثل: مشاركة مقاطع الفيديو، الشبكات الاجتماعية، المدونات التعليمية، وغيرها، كل ذلك كان له أثر كبير في زيادة قوة الإحساس بأهمية المستحدثات التكنولوجية في تعليم الرياضيات وتعلمها؛ ومن ثم أدى إلى تنمية المعتقدات التكنولوجية لديهم.

٥- ارتباط موضوعات البرنامج المقترح بمتطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي- ومن أهمها المستحدثات التكنولوجية- زاد من اتجاه الطلاب معلمي الرياضيات نحو استخدامها في تعليم الرياضيات وتعلمها.

٦- تنوع الأنشطة المتضمنة في البرنامج كان لها تأثير في زيادة إدراك الطلاب لأهمية المستحدثات التكنولوجية في تعليم الرياضيات وتعلمها.

٧- بيئة التعلم بشقيها التقليدي والالكتروني وجو التآلف والتعاون الذي ساد بين الطلاب معلمي الرياضيات أثناء دراسة البرنامج، والتواصل الإلكتروني المتزامن وغير المتزامن من خلال تطبيقات الويب التشاركية بين المتدربين بعضهم البعض وبين المعلم كان له أثر في تنمية المعتقدات التكنولوجية لديهم.

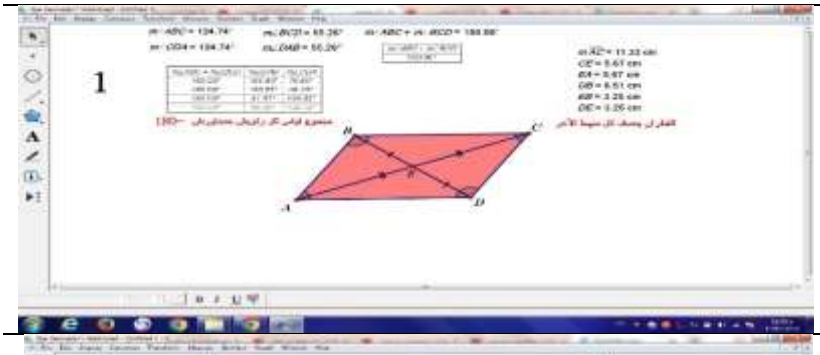
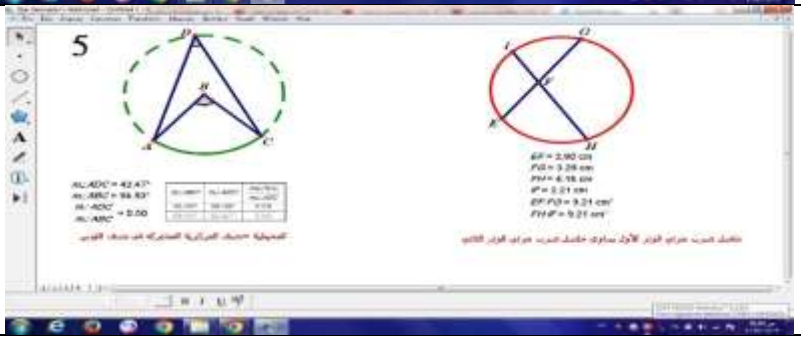
٨- التركيز أثناء تقديم موضوعات البرنامج بشكل عام على إقناع الطلاب بأهمية المستحدثات التكنولوجية ي تدريس الرياضيات، وإظهار امثلة تطبيقية من المناهج المدرسية، كان له أثر واضح في تنمية المعتقدات نحو استخدام المستحدثات التكنولوجية في تعليم وتعلم الرياضيات.

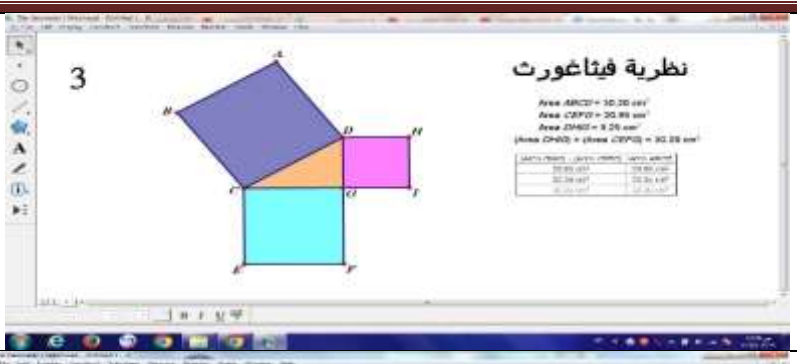
رابعاً: تحليل نتائج البحث كيفياً:

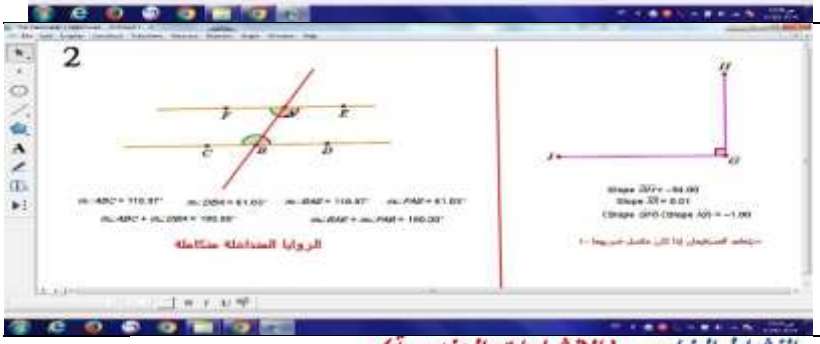
تم تحليل النتائج كيفياً بهدف الكشف عن مدى نجاح المعالجة التجريبية والتحقق مما أسفر عنه التحليل الكمي؛ وأظهرت نتائج التحليل الكيفي الآتي:

١- حرص الطلاب مجموعة البحث على إجابة الأنشطة والتكليفات المتضمنة بالبرنامج، ومشاركتها عبر مجموعة المقرر على موقع الفيسبوك، ويوضح جدول (٢١) نماذج من إجابات الطلاب لبعض أنشطة البرنامج

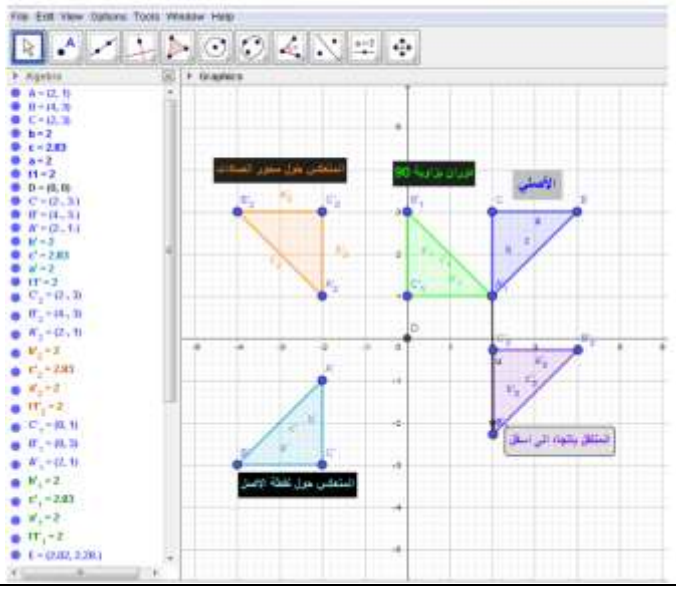
جدول (٢١): نماذج من إجابات الطلاب لأنشطة البرنامج المقترح

النشاط	نماذج إجابات الطلاب
قم بإنشاء قناة يوتيوب، وقم بتحميل بعض فيديوهات عليها	إجابة الطالب الأول: https://bit.ly/44m57PG إجابة الطالب الثاني: https://bit.ly/3JFeBh7 إجابة الطالب الثالث: https://bit.ly/3DcTHlX إجابة الطالب الرابع: https://bit.ly/3PC5vFq
صمم اختبار الكتروني لبعض دروس الرياضيات باستخدام نماذج جوجل	إجابة الطالب الأول:https://bit.ly/44mwjOg إجابة الطالب الثاني: https://bit.ly/3NW4ff2 إجابة الطالب الثالث: https://forms.gle/EtttJLJ4oKjiD1Wq5 إجابة الطالب الرابع: https://bit.ly/3rc0JED
قم بتصميم مدونة تعليمية، وقم بنشر ٣ دروس رياضيات بها	إجابة الطالب الأول: https://dynamicmathamir2023.blogspot.com/ إجابة الطالب الثاني: https://maha2badry.blogspot.com/ إجابة الطالب الثالث: https://manarmohsen2023.blogspot.com/
بعض أنشطة برنامج GSP	 

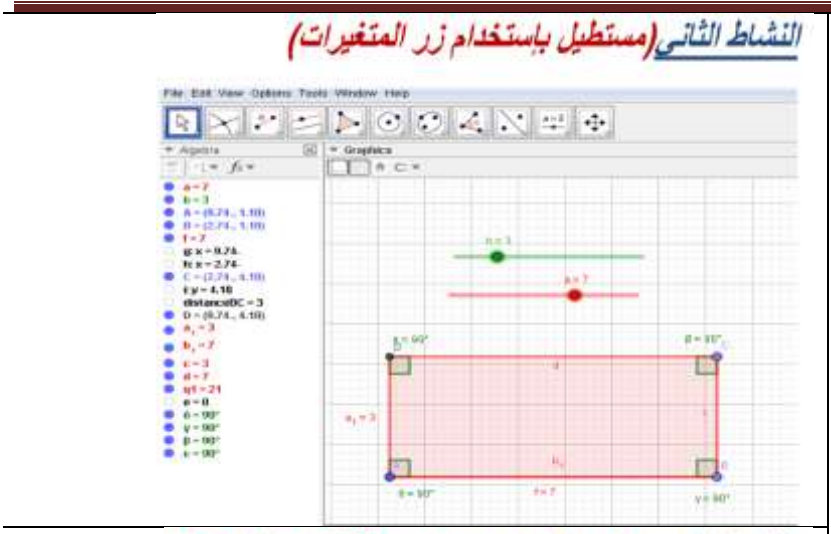


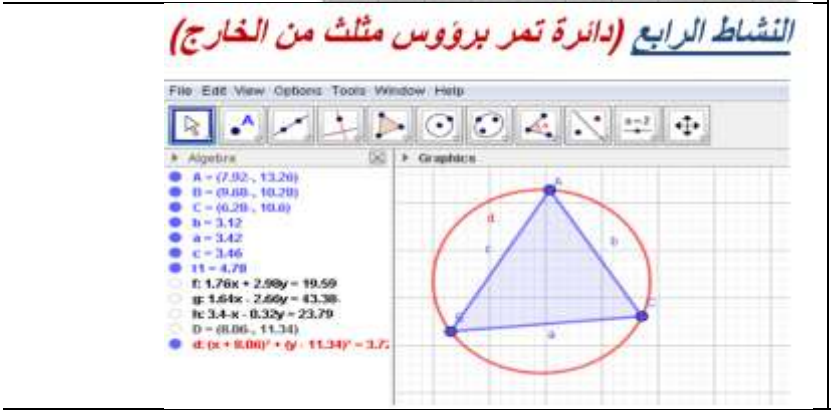


النشاط الخامس (الإنشاءات الهندسية)



بعض أنشطة برنامج جيوجبرا



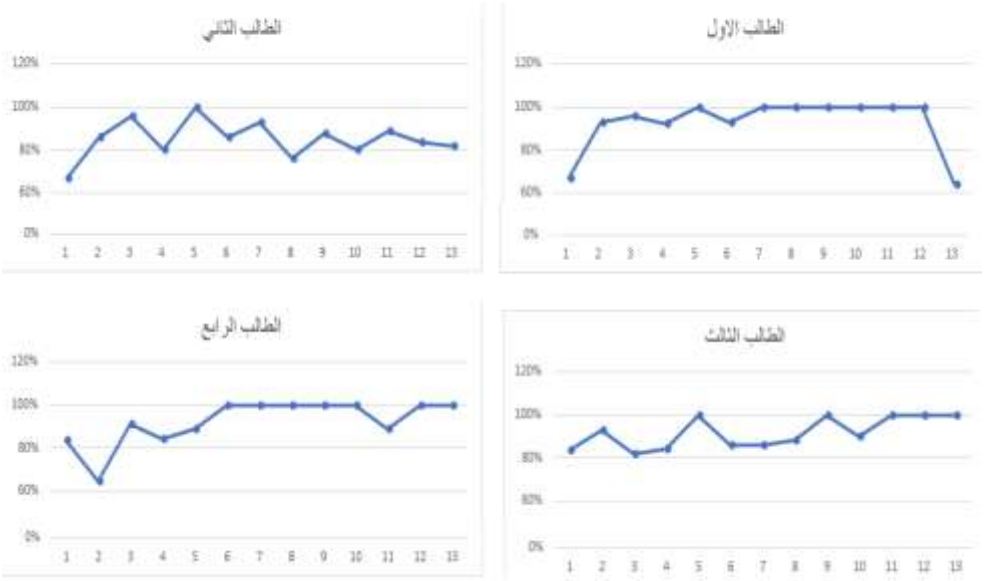


٢- لاحظ الباحث حرص بعض الطلاب على تحقيق مستويات انجاز مرتفعة في الاختبارات التكوينية لدروس البرنامج. فقد لاحظ الباحث أن الطالب حين يخطئ في إجابة بعض المفردات يقوم بالدخول مرة أخرى حتى يصل للإجابة الصحيحة. ويوضح جدول (٢٢) إجابة بعض عن أحد الاختبارات التكوينية لأحد دروس البرنامج:

جدول (٢٢): نموذج من نتيجة بعض الطلاب على الاختبارات التكوينية لأحد دروس البرنامج

اسم الدرس: مهارات شريط الادوات في برنامج الراسم الهندسي			
الطالب	درجة المحاولة ١	درجة المحاولة ٢	درجة المحاولة ٣
طالب ١	43%	86%	93%
طالب ٢	71%	79%	100%
طالب ٣	86%	93%	100%

تتبع حالات بعض الطلاب أثناء فترة تدريس البرنامج: تم تتبع تقدم بعض الطلاب اثناء دراسة البرنامج، ويوضح شكل (٣) نتائج التقويم التكويني لخمس طلاب لبعض موضوعات البرنامج.



شكل (٣): نتائج التقويم التكويني لبعض موضوعات البرنامج.

٣- يتضح من شكل (٣) تحسن أداء الطلاب أثناء دراسة موضوعات البرنامج، واصرارهم على تحسين أدائهم في الاختبارات التكوينية لموضوعات البرنامج المقترح.

٤- تم جمع أراء الطلاب معلمي الرياضيات حول البرنامج بعد الانتهاء من تدريسه، ويوضح جدول (٢٣) ملخص اراء الطلاب حول البرنامج

جدول (٢٣) ملخص آراء الطلاب حول البرنامج المقترح

العبارة	موافق تماما	موافق	غير موافق	غير موافق تماما
١- زودني البرنامج بالمعرفة المفيدة والفهم المتعمق لمتطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي	%٦٤	%٣٦	%٠	%٠
٢- أكسبني البرنامج بعض المهارات المهنية والعملية التي تفيدني في تدريس الرياضيات	%٧٠	%٣٠	%٠	%٠
٣- سوف يساعدني البرنامج في تدريسي للرياضيات بشكل أفضل .	%٥٩	%٣٩	%٢	%١
٤- يوفر البرنامج أمثلة عملية وتطبيقات حياتية	%٤٨	%٤٩	%٢	%٠
٥- سأكون قادراً على تطبيق المعرفة المكتسبة في البرنامج	%٤٣	%٥٢	%٤	%١
٦- تم تنظيم محتوى البرنامج بصورة تحقق التعلم بشكل أفضل.	%٦٤	%٣٣	%٣	%٠
٧- المادة العلمية للبرنامج كانت كافية كماً ونوعاً.	%٧٢	%٢٥	%٣	%٠

٨- هذا البرنامج مهم ويجب تدريسه لجميع المتخصصين في الرياضيات.	%٦٤	%٣٥	%٢	%٠
٩- درجة التخصص التي قدمت بها موضوعات البرنامج تناسبت مع المستوى العقلي والمعرفي لي.	%٤٦	%٥٢	%٢	%٠
١٠- تعاملت بسهولة مع بيئة التعلم الالكتروني (المدونة+ جروب الفيسبوك+ جروب الواتس اب، قناة اليوتيوب) التي تم شرح المقرر بها.	%٥١	%٤٥	%٤	%٠
١١- ساعدتك بيئة التعلم الالكتروني (المدونة+ جروب الفيسبوك+ جروب الواتس اب، قناة اليوتيوب) على النقاش والحوار بينك وبين القائم بالتدريس وبينك وبين زملائك حول موضوعات المنهج.	%٣٩	%٥٧	%٤	%٠
١٢- ساعدتك بيئة التعلم الالكتروني (المدونة+ جروب الفيسبوك+ جروب الواتس اب، قناة اليوتيوب) على تحقيق تعلم فعال لموضوعات المقرر	%٥١	%٤٧	%٢	%٠
١٣- أتاحت لك بيئة التعلم الالكتروني (المدونة+ جروب الفيسبوك+ جروب الواتس اب، قناة اليوتيوب) المراجعة الدورية للمعارف المكتسبة في المنهج	%٥٧	%٤٢	%١	%٠

ما الذي أعجبك بشكل كبير في هذا البرنامج؟

طالب١: تطبيقات جديدة اول مرة نتعلمها وتفيدنا فيما بعد في التدريس واني اكون مدرسة ناجحة وتطبيقات جوجل عرفنا عنها اكتر

طالب٢: أعطى الكثير من المعلومات عن استخدام التكنولوجيا في التعليم، استخدامنا برامج وطبقنا عليها عملي، لم يكن لدى معرفة بهذه البرامج، والان انا متمكن من هذه البرامج وأستطيع تطويعها في تدريس الرياضيات الحديثة

طالب٣: أعجبني في البرنامج برنامجي GSP، GeoGebra، وانشاء قناة على اليوتيوب، والمدونة، حيث تساعدنا في تدريس الرياضيات بصورة شيقة وممتعة، وتوفر الوقت والجهد، وتساعد على التواصل بين المعلم والطلاب.

طالب٤: اعجبني فكرة وجود اختبارات وفيديوهات متوفرة للمذاكرة والمراجعة مرة أخري .... شرح الدكتور المتكرر بدون ملل لنفس الموضوعات.. اعجبني فكرة المدونة الموجود بها كل الدروس.

يتضح من جدول (٢٣) إعجاب طلاب مجموعة البحث بمحتوى البرنامج، وطريقة التدريس المستخدمة.

يتضح من نتائج التحليل الكيفي، اتفاق نتائج التحليلين الكمي والكيفي؛ مما يؤكد فاعلية البرنامج المقترح القائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية لتنمية مهارات استخدام البرمجيات الديناميكية والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية.

توصيات البحث:

- تطوير برامج إعداد معلمي الرياضيات في ضوء متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي.
- تضمين مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، مثل برنامجي GeoGebra، GSP، في برامج اعداد معلمي الرياضيات بكلية التربية.
- توفير دليل لمعلمي الرياضيات مزود بفيديوهات تعليمية يوضح كيفية استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، وكيفية توظيفها في تدريس مناهج الرياضيات المدرسية.
- الاهتمام بالإعداد التكنولوجي لمعلمي الرياضيات وتدريبهم على كيفية توظيف بالمستحدثات التكنولوجية في تعليم الرياضيات، مثل: تطبيقات الويب التشاركية، برمجيات الرياضيات الديناميكية من خلال مقرر طرق التدريس، وأثناء التربية العملية.
- تدريب معلمي وموجهي الرياضيات على مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، مثل: برنامجي GeoGebra، GSP، وكيفية توظيفها في تدريس موضوعات الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة.
- تدريب معلمي وموجهي الرياضيات على تطبيقات الويب التشاركية، وكيفية توظيفها، والاستفادة منها في تدريس الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة.
- تنظيم محتوى كتب الرياضيات المدرسية بالمراحل الدراسية المختلفة بطريقة تساعد المعلمين على استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية في عملية التدريس.
- محاولة تعديل المعتقدات السلبية لدى معلمي/ الطلاب معلمي الرياضيات تجاه دمج المستحدثات التكنولوجية في تدريس الرياضيات، والاهتمام بتنمية المعتقدات التكنولوجية الإيجابية نحو استخدام التكنولوجيا في التدريس.

بحوث مقترحة:

- العلاقة بين معتقدات معلمي الرياضيات نحو استخدام التكنولوجيا وتنمية التفكير الرياضي لدى طلابهم.
- برنامج تدريبي مقترح لتنمية كفايات استخدام تطبيقات الويب التشاركية في تعليم الرياضيات وتعلمها لدى الطلاب المعلمين
- فاعلية برنامج تدريبي قائم على برمجيات الرياضيات الديناميكية في تنمية الممارسات التدريسية لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكليات التربية.
- فاعلية استراتيجية تعليمية مقترحة باستخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية لتنمية التفكير البصري والتنور التكنولوجي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

القيمة التربوية لنتائج البحث:

في ضوء النتائج التي توصل اليها البحث أمكن تحديد الفوائد الآتية:

الفوائد النظرية للبحث: قدم البحث تصوراً مقترحاً لبرنامج قائم على متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي باستخدام تطبيقات الويب التشاركية، يمكن الاستفادة من هذا البرنامج في تطوير برنامج معلم الرياضيات بكليات التربية، كما تعد مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، والمعتقدات التكنولوجية من الموضوعات الحديثة في مجال طرق تدريس الرياضيات، خاصة مع التطور التكنولوجي، واعتماد مناهج الرياضيات المطورة على المنصات التعليمية وبنك المعرفة.

الفوائد التطبيقية للبحث: يمكن الاستفادة عملياً بتبني التصور للبرنامج المقترح في تطوير مقرر طرق تدريس الرياضيات بكلية التربية؛ لما يحققه هذا التصور من أثر فعال في مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، والمعتقدات التكنولوجية لدى الطلاب معلمي الرياضيات، كما يمكن الاستفادة من قائمتي مهارات استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية، متطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي في اعداد برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات اثناء الخدمة في ضوء المهارات الواردة بها، كما يمكن الاستعانة بأدوات التقويم التي تم بناؤها لتقويم مستوى المعلمين في الكفايات الرقمية في تدريس الرياضيات.

مراجع البحث

المراجع العربية

- إبراهيم أحمد الشرع. (٢٠٢٢). الحاجات التدريبية التكنولوجية لدى معلمي الرياضيات في ظل جائحة كورونا "كوفيد-١٩". *جرش للبحوث والدراسات*، جامعة جرش، الأردن، *٢٣(١)*، ١٤٩٧ - ١٥٢٦.
- إبراهيم الحسين خليل، أحمد زيد عبد العزيز. (٢٠١٦). المعيقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات عند استخدام برمجية Sketchpad التفاعلية عند تدريس مواضيع الهندسة المضمنة في مقررات المرحلة المتوسطة. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، دار سمات للدراسات والأبحاث، الأردن، *٥(٥)*، ٨٣ - ٩٧.
- إبراهيم محمد عبد الله. (٢٠٢٠). تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد في ظل جائحة كورونا: الواقع والمأمول. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية: المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل، إستونيا ، ٣(٤)*، ٣٣٧ - ٣٥٥.
- أحمد جابر السيد، زين العابدين شحاته خضراوي ، طه علي أحمد، هاشم رشاد محمد. (٢٠٢٢). برنامج تدريبي قائم على تطبيقات الحوسبة السحابية للمعلمين لتوظيف برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات وأثره على معتقداتهم التكنولوجية. *الثقافة والتنمية، جمعية الثقافة من أجل التنمية، ٢٢(١٧٢)* ، ٢٩١ - ٣٧٠.
- أحمد صادق عبد المجيد. (٢٠٠٧). برنامج مقترح في تدريس الرياضيات وفقاً لنموذج رايجلوث وأثره في تنمية المعتقدات الرياضية والثقة في تعلم الرياضيات لدى طلاب

شعبة التعليم الأساسي بكلية التربية بسوهاج. *مجلة القراءة والمعرفة، جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة*، ٦٩ ، ١٣٢ - ١٨٢.

- أحمد صادق عبد المجيد، عاصم محمد إبراهيم. (٢٠١٨). تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الويب التشاركي لتنمية مهارات تصميم وإنتاج تطبيقات الهواتف الذكية والثقة في التعلم الرقمي لدى طلاب جامعة الملك خالد. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، دار سمات للدراسات والأبحاث، الأردن، *٧(١)* ، ٥٨ - ٧٣.
- أحمد هشام عبد العظيم، أحمد علي إبراهيم، شروق جودة إبراهيم. (٢٠٢٢). أثر استخدام برنامج Geometer's Sketchpad "GSP" على تنمية مهارات التحويلات الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة الفيوم، كلية التربية، *١٦(١٠)*، ٥٠٣ - ٥٣٢.
- أدهم حسن البعلوجي، رحمة محمد عودة، هدي أسامة فرج. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي قائم على برنامج الجيوجبرا "GoeGebra" في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، مركز رفاد للدراسات والأبحاث، الأردن، *١١(٦)*، ١٢٠٤ - ١٢٢٤.
- إسراء عبد الرازق حشاد، أسماء فتحي السيد، محمود فوزي أحمد. (٢٠٢٢). آليات تعزيز الاحتياجات التدريبية لأعضاء هيئة التدريس بجامعة المنوفية في ضوء معطيات العصر الرقمي. *مجلة كلية التربية*، جامعة المنوفية، كلية التربية، *٣٧(٢)* ، ٤١٣ - ٤٦٤.
- إسلام السيد محمد، أسامة إبراهيم السعيد، أحمد حلمي أبو المجد. (٢٠٢١). فاعلية استخدام بعض تطبيقات الحوسبة السحابية في تحسين نواتج التعلم في مادة الحاسب الآلي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية بالتعليم الازهري. *مجلة العلوم التربوية*، جامعة جنوب الوادي - كلية التربية بالغردقة، *٤(٤)*، ١٧٤ - ٢٢٠.
- أسماء عمر علي، لينا أحمد خليل. (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج جيوجبرا GeoGebra على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيا والتحصيل في الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي بجدة. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٣(٥)*، ٥٤ - ٧٥.
- آمال محمود محمد، سامية حسنين هلال، العزب محمد زهران. (٢٠١٩). تنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٢(٣)*، ٣١١ - ٣٣٣.
- آمنه مفيد حميدي. (٢٠٢٢). *درجة استخدام برنامج مايكروسفت تيمز في تدريس الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن من وجهة نظر المعلمين في دولة الكويت*، رسالة ماجستير. جامعة آل البيت، المفرق.
- انتصار محمد السيد. (٢٠٢٢). فعالية استخدام الفصول الافتراضية المتزامنة مايكروسوفت تيمز Teams في تدريس مهارات الكتابة العلمية لطلاب كلية الصيدلة في اكتساب هذه المهارات والرضا عن التعلم لديهم. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، *١٤١* ، ٢٤٣ - ٢٩٦.

- أيمن عبد الله المصري. (٢٠١٤). *أثر استخدام الفيس بوك في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات*، رسالة ماجستير. الجامعة الهاشمية، الزرقاء.
- بدرية محمد حسانين. (٢٠٢٠). تطوير برنامج إعداد معلم العلوم في العصر الرقمي وفقا لإطار تيباك Framework TPACK. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج، كلية التربية، ٧٠* ، ١ - ٥٨.
- بسمة محمود عبدالعظيم، مختار أحمد عبدالنبي، نظلة حسن خضر. (٢٠١٤). دور البرمجيات الديناميكية التفاعلية في تدريس هندسة التحويلات وتنمية صنع المعرفة الرياضية وتطبيقاتها. *مجلة القراءة والمعرفة، جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، ١٥٤* ، ٦٥ - ٧٦.
- بسنت حسن أبو لطيفة، أحمد حسن العياصرة. (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي في العلوم الحياتية مستندا إلى أبعاد الثقافة العلمية في تنمية الثقافة العلمية في تنمية المعتقدات البيداغوجية للمعلمين. *دراسات: العلوم التربوية، الجامعة الأردنية، ٤٠* ، ١٣٦٨-١٣٨٠.
- بكيل أحمد الدرواني، مسفر سعود السلولى. (٢٠١٧). أثر تدريس القطوع المخروطية باستخدام برمجيات الهندسة الديناميكية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة العلوم التربوية*، جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز، السعودية، *٢(١)*، ١١٨ - ١٣٨.
- تفيده سيد غانم. (٢٠١٩). ملامح مناهج المرحلة الابتدائية في نظام التعليم الجيد ٢.٠. *صحيفة التربية، رابطة خريجي معاهد وكليات التربية، ١٧١(٢)*، ٢٣ - ٤٠.
- تهاني عبد الرحمن المزيني. (٢٠٢١). معتقدات معلمات العلوم نحو التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية "SMT" وعلاقة ذلك ببعض المتغيرات. *مجلة جامعة بيشة للعلوم الإنسانية والتربوية، جامعة بيشة، السعودية، ٩* ، ١٨٠ - ٢١٢.
- ثريا حمود البوسعيدي. (٢٠٢٠). *أثر الدمج بين بيئات CAS وDGS التفاعلية في التفكير الجبري والهندسي لدى طلبة التعليم العام في سلطنة عمان في ضوء معتقداتهم نحوها*، رسالة ماجستير. جامعة السلطان قابوس، مسقط.
- ثناء هاشم محمد، ناصر شعبان طلبه. (٢٠٢٢). معتقدات معلمي التعليم الثانوي الفني نحو دمج جدارات ريادة الأعمال بالمناهج الدراسية في ضوء نظرية السلوك المخطط. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، جامعة عين شمس، كلية التربية، ٤٦(٣)*، ١٥١ - ٢٦١.
- حسام مازن. (٢٠١٦). المرجع في: *تكنولوجيا تعليم العلوم من البنائية إلى التواصلية التفاعلية: تعليم وتعلم العلوم في ضوء النظرية التواصلية*. المجلد التاسع، دسوق: دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع.
- حسن عوض الجندي ، مروة نبيل عبدالنبي. (٢٠٢١). توظيف المنصات التشاركية "Microsoft Teams" لتنمية الكفايات الرقمية في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين واتجاههم نحو التشارك. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٤(١)* ، ٢٨٧ - ٣٨٠.
- حسين طه. (٢٠١٤). *استشراف مستقبل التعلم الشبكي*. دسوق: دار العلم والإيمان للنشر والتوزيع.

- حماد حسن بدوي. (٢٠١٧). *فاعلية التعلم المدمج التشاركي القائم على ادوات الويب ٢.٠ في تنمية مهارات استخدام البرمجيات الهندسية الديناميكية لدى طلاب شعبة الرياضيات*. رسالة ماجستير. كلية التربية، جامعة الأزهر.
- حمدي أحمد عبد العزيز. (٢٠١٥). تصميم استراتيجية تدريبية قائمة على فنيات التدريب المعرفي وأثرها على تنمية مهارات تصميم التدريس الإلكتروني وتحسن المعتقدات التربوية نحو التعلم الإلكتروني لدى طلاب شعبة المعلم التجاري بكليات التربية. *دراسات تربوية ونفسية*، جامعة الزقازيق - كلية التربية، *٨٧*، ٥٣ - ١٤٦.
- دينا كمال الدين بيومي. (٢٠٢٠). تقصي المعتقدات البيداجوجية لمعلمي العلوم نحو الدمج التكنولوجي. *دراسات في التعليم الجامعي*، جامعة عين شمس - كلية التربية - مركز تطوير التعليم الجامعي، *٤٩*، ٤٠١ - ٤٣١.
- رشا هاشم عبد الحميد. (٢٠٢١). فاعلية برنامج مقترح في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالاستعانة ببيئة تعلم ذكية قائمة على إنترنت الأشياء لتنمية مهارات التدريس الرقمي واستشراف المستقبل والتقبل التكنولوجي لدي الطالبات معلمات الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٤(١)*، ١٨٢-٢٧١.
- زينب محمود أحمد. (٢٠١٩). معلم العصر الرقمي: الطموحات والتحديات. *المجلة التربوية، جامعة سوهاج - كلية التربية*، *٦٨* ، ٣١٠٥ - ٣١١٤.
- سامية حسنين هلال. (٢٠٢٠). فاعلية إستراتيجية تعليمية مقترحة باستخدام برمجية جيوجبرا "Geogebra" لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٣(٩)*، ٩٣ - ١٢٨.
- سامية حسين الحربي، عبدالعزيز محمد الرويس. (٢٠٢٢). العلاقة بين المعتقدات المرتبطة بمبادئ الرياضيات المدرسية وممارسات التدريس الفعال للرياضيات لدى معلمات المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات*، *٢٥(٧)* ، ١ - ٣١.
- سحر ماهر الغنام. (٢٠٢١). برنامج قائم على استخدام تطبيقات جوجل إرث Google Earth لتنمية مهارات التدريس البيني والمعتقدات نحو التحول الرقمي في تعليم الرياضيات وتعلمها لدى الطلاب المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٤(٩)* ، ٦٩ - ١٦٠.
- سعيد محمد شحاتة. (٢٠١٥). فاعلية تدريس الهندسة التحليلية بالاستعانة ببرمجيات تفاعلية ديناميكية فى فهم أساسيات المادة وتطبيقاتها لدي طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة القراءة والمعرفة*، جامعة عين شمس، كلية التربية، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، *١٦٠*، ٦١ - ٩١.
- سمر عبدالعزيز الشلهوب. (٢٠١٩). أثر استخدام شبكات التواصل الاجتماعي على تنمية التحصيل والاحتفاظ بالتعلم والتواصل الرياضي الإلكتروني لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة الرياض. *مجلة التربية، جامعة الأزهر، كلية التربية*، *١٨٢(٢)*، ٢٣٠ - ٢٧٥.
- سميحة محمد فتحي، هبة زيد نصار، إبراهيم محمد رشوان. (٢٠٢١). فاعلية برنامج تدريبي لإكساب معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية بالكويت مهارات استخدام برمجية

Cabri 2 Plus في التدريس. *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ - كلية التربية، ١٠٢، ٢٧٩ - ٣٠٢.

- سوزان أحمد بدر. (٢٠٢١). الاحتياجات التدريبية للمعلم الرقمي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث غزة - فلسطين، ٥(٣٢)، ١٤٦ - ١٥٥.
- السيد محمد مرعي. (٢٠٢٠). فاعلية منصة إلكترونية قائمة على الوسائط المتعددة التفاعلية والويب التشاركي عبر الإنترنت في تنمية مهارات استخدام أجهزة العروض الضوئية لطلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية. *مجلة التربية، جامعة الأزهر - كلية التربية*، ١٨٨(٤)، ١١ - ٥٨.
- شادي ميلاد غالي. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على استخدام البرمجيات الرياضية التفاعلية في تنمية الأداء التدريسي والكفاءة الذاتية المهنية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٥(٤)، ١٠٧ - ١٥٨.
- شرين السيد إبراهيم، وفاء محمود عبد الفتاح. (٢٠٢٢). نمطا حشد المصادر (الداخلي / الخارجي) ببيئات التدريب الإلكترونية وأثرهما على تنمية مهارات المعلم الرقمي والذكاء الجمعي لدى معلمي العلوم. *تكنولوجيا التعليم*، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٣٢(١)، ١٧٩ - ٢٨٨.
- شيرين مرقس مصري. (٢٠٢٢). مهارات العصر الرقمي لدى معلمي العلوم وعلاقتها ببعض المتغيرات: دراسة وصفية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة الفيوم - كلية التربية، ١٦(٦)، ٥٣١ - ٥٩٠.
- شيماء محمد حسن. (٢٠٢١). برنامج تدريبي مقترح قائم على الرياضيات الواقعية في تنمية التنور التكنولوجي الرياضي وتعديل معتقدات تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٤(١١)، ١٧٢ - ٢٤٧.
- عادل سعيد الصاعدي. (٢٠١٦). أثر استخدام برنامج "Geometer's Sketchpad" GSP على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط في الهندسة التحليلية واتجاهتهم نحو الرياضيات. *مجلة التربية*، جامعة الأزهر - كلية التربية، ١٧٠(١)، ٣٣٢ - ٣٨٥.
- عاصم محمد إبراهيم. (٢٠١٢). برنامج تدريبي مقترح لتنمية كفايات استخدام أدوات الجيل الثاني للتعليم الإلكتروني في تعليم العلوم و تعلمها لدى الطلاب المعلمين. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٥(١)، ٦٥ - ١٣٤.
- عالية أحمد صالح، عائشة بليهش العمري ، محمد احمد كليب. (٢٠٢١). أثر البرمجيات التشاركية باستخدام أداة ShowMe على الدافعية لتعلم مقرر فقه الميراث لدى طلاب المرحلة الجامعية. *مجلة الجامعة الإسلامية للعلوم التربوية والاجتماعية، الجامعة الإسلامية بالمدينة المنورة - السعودية*، ١ ، ٢٤٢ - ٢٧٥.
- عايد محمد البلوي. (٢٠١٢). *برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تعليم الرياضيات وتعلمها*. رسالة دكتوراه. كلية التربية، جامعة أم القرى.

- عبد الجواد عبد الجواد بهوت، هديل إبراهيم محمد، إبراهيم محمد رشوان. (٢٠١٨). برنامج تدريبى لإكساب معلمى الرياضيات مهارات استخدام برمجية الراسم الهندسى. *مجلة كلية التربية*، جامعة كفر الشيخ - كلية التربية، *١٨(٢)*، ١٦٨١ - ١٧٠٨.
- عبد الواحد حميد الكبيسي، اخلاص صباح الشمري. (٢٠١٥). *تدريس الرياضيات من الناحية الوجدانية*. العراق: دار الإعصار العلمي والنشر والتوزيع.
- عبدالله فهد الصنعاوي. (٢٠١٩). واقع استخدام مواقع الويب التشاركية لدى معلمي مقرر التفسير بالتعليم الثانوي في مدينة الرياض. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، دار سمات للدراسات والأبحاث - الأردن، *٨(٢)* ، ١٤٣ - ١٦٣.
- عبدالله مبارك الجبل. (٢٠١٦). فاعلية تدريس وحدة قائمة على المدونات في تنمية تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في الرياضيات والاتجاه نحوها. *مجلة التربية، جامعة الأزهر - كلية التربية، ١٧١(٣)* ، ٣٥٢ - ٣٧٩.
- عبيد مزعل الحربي. (٢٠٢٢). درجة امتلاك معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لمتطلبات تدريس الرياضيات في العصر الرقمي على ضوء بعض المتغيرات من وجهة نظرهم. *مجلة التربية، جامعة الأزهر - كلية التربية ، ١٩٣(١)* ، ٦٣٧ - ٦٦٣.
- عبير سليمان حسين. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية "برمجية جيوجبرا Geogebra ومايكروسوفت ماث Microsoft Math" في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث غزة - فلسطين، ٤(٥)* ، ٩١ - ١٣٤.
- علاء المرسى أبو الرايات، أحمد علي إبراهيم. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على برامج الهندسة التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التخيلي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات. *العلوم التربوية، جامعة القاهرة - كلية الدراسات العليا للتربية، ٢٨(١)*، ٥٩ – ١٤٧.
- علاء المرسي أبو الرايات، مريم محمد السوداني. (٢٠١٩). فاعلية استخدام بعض تطبيقات الويب ٢.٠ في تنمية مهارات التفكير الناقد واتجاه الطلاب المعلمين نحو تدريس الرياضيات. *مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ - كلية التربية، ١٩(١)* ، ٦٢١ - ٦٦٢.
- علي محمد غريب. (٢٠١٩). استخدام التعلم التشاركي القائم على الحوسبة السحابية لتنمية مهارة تطبيق البرامج التفاعلية والكفاءة الذاتية لدى طلاب شعبة الرياضيات. *المجلة التربوية*، جامعة سوهاج- كلية التربية، *٦٨* ، ١٦١ - ٢١٧.
- غادة سالم النعيمي. (٢٠١٦). أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، دار سمات للدراسات والأبحاث – الأردن، *٥(٥)*، ٣٩ - ٦٢.
- فايز محمد منصور. (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج "Geometric Sketchpad GSP" في تدريس الهندسة لتنمية مهارات الحس الهندسي ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٣(٨)*، ١٥١ - ١٩٤.

- فوزية أحمد الحصان. (٢٠١٧). أثر استخدام برنامج الرسم الهندسي "GSP" على تعليم وتعلم الهندسة في مراحل التعليم الأساسي والثانوي. *مؤتمر الرياضيات الأول: مدى مواءمة مفردات مناهج الثانوية العامة مناهج التعليم الجامعي في مادة الرياضيات*، الجامعة الأسمرية الاسلامية - كلية العلوم - قسم الرياضيات، ٢١٥ - ٢٣٨.
- فيصل خالد مرزوق. (٢٠١٥). توظيف ادوات التعلم التشاركية القائمة على شبكة الإنترنت في تدريب مدربي اللغة الانجليزية على متابعة المستحدثات التكنولوجية التعليمية فى التدريب. *مجلة كلية التربية*، جامعة طنطا - كلية التربية، ٥٧، ٣٣٧ - ٣٨٨.
- لمياء أحمد عبد العظيم. (٢٠٢٢). *استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية لتنمية مهارات التفكير العليا والكفاءة الذاتية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية*. رسالة دكتوراه. كلية التربية، جامعة بنها.
- ماهر إسماعيل صبري، أمينة سلوم الرحيلي. (٢٠١٦). فاعلية استخدام المدونات الإلكترونية في تعليم الفيزياء على تنمية الخيال العلمي لدى طالبات المرحلة الثانوية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، ٦٩ ، ٣٩ - ٨٤.
- محمد حاجى على. (٢٠٢٢). دراسة واقع الأداء التدريسي لمعلمي رياضيات المرحلة الأساسية في ضوء متطلبات عصر التعلم الرقمي بدولة الكويت. *دراسات تربوية ونفسية*، جامعة الزقازيق - كلية التربية، ١١٦ ، ٥٧ - ١٠٧.
- محمد حسن عمران. (٢٠٢٢). متطلبات معلم علم النفس الرقمي. *المجلة العلمية: كلية التربية، جامعة الوادي الجديد*، ٤٠ ، ١١١ - ١٢٣.
- محمد رجب فضل الله، شحاته محروس قناوي. (٢٠١٠). فاعلية برنامج قائم على المدخل التأملي في تعديل المعتقدات المعرفية للطالب معلم اللغة العربية: وتوجيه ممارساته التدريسية نحو التدريس الابداعي. *مستقبل إعداد المعلم في كليات التربية وجهود الجمعيات العلمية في عمليات التطوير بالعالم العربي*، حلوان: كلية التربية، جامعة حلوان، ١٤٣ - ٢٠٦.
- محمد صلاح الدين سالم. (٢٠١٨). وحدة دراسية في اللغة العربية قائمة على معايير العصر الرقمي لتنمية الفهم العميق لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية بالإسماعيلية*، جامعة قناة السويس - كلية التربية بالإسماعيلية، ٤١ ، ١ - ٦٥.
- محمد عبد الله النذير. (٢٠١٤). معيقات استعمال معلمي الرياضيات برمجية الجيوجبرا GeoGebra في تدريس طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض وفقا لآراء المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *١٧(٣)*، ٦ - ٣٨.
- محمد عبدالله النذير. (٢٠١٤). معيقات استعمال معلمي الرياضيات برمجية الجيوجبرا Geo Gebra في تدريس طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض وفقا لآراء المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *١٧(٣)* ، ٦ - ٣٨.
- محمد عطية خميس. (٢٠١٥). *مصادر التعلم الالكتروني (الجزء الأول: الأفراد والوسائط)*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمد فخري العشري. (٢٠٢٠). فاعلية المدخل البصري القائم على برنامج GSP في علاج اضطرابات الإدراك البصري وخفض القلق الرياضي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من

التعليم الأساسي ذوي صعوبات تعلم الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٣*(٦)*، ٩٠ - ١٥٢.

- محمد محمود حسن. (٢٠١٩). فعالية استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية التكيفية معززة ببرمجيات الرياضيات التفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري والترابطات البيئية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٢*(١١)* ، ١٠٣ - ١٥٨.
- مرسال، إكرامي محمد. (٢٠١٧). تصميم أنشطة إثرائية في ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية جيوجبرا GeoGebra واستخدامها في إكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، رابطة التربويين العرب، *٨١* ، ١٧ - ٤٧.
- مروة بكر مختار. (٢٠٢١). التخطيط لتطوير برنامج "الدبلوم المهنية في التربية تعليم الكبار" بكلية التربية جامعة المنصورة على ضوء متطلبات العصر الرقمي باستخدام أسلوب بيرت. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، جامعة الفيوم- كلية التربية*، *١٥(٤)* ، ٩٤ - ٢٠٨.
- مروة نبيل عبدالنبي. (٢٠١٦). توظيف بعض تطبيقات الشبكات الاجتماعية لتنمية مهارات الاستدلال الهندسي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة كلية التربية، جامعة طنطا - كلية التربية* ، ٦٢ ، ٤٦٣ - ٥١٢.
- منصور مصلح الجهني. (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تنمية البراعة العلمية الرياضية في مادة الرياضيات لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل، مؤسسة التربية الخاصة والتأهيل*، *١٠(٣٧)*، ١١٣ - ١٦٩.
- منى شباب المطيري. (٢٠١٩). واقع توظيف معلمات العلوم الشرعية بالمرحلة الثانوية لمواقع الويب التشاركية في ممارساتهن التدريسية وتصور مقترح لتفعيلها. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، المركز القومي للبحوث غزة – فلسطين*، *٣(٣٢)* ، ٦٨ - ٩٧.
- منيرة عبدالعزيز الشهيل. (٢٠١٩). مستوى وعى معلمات الرياضيات باستخدام شبكات التواصل الاجتماعي في تعليم الرياضيات ودرجة امتلاكهن لمهارات استخدامها. *مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط - كلية التربية*، *٣٥(١)* ، ١ - ٣٢.
- مؤسسة الباحث للاستشارات البحثية. (٢٠١٨). *استراتيجيات التعليم في العصر الرقمي التعلم المقلوب والتعلم التشاركي نموذجاً*. القاهرة: الباحث للاستشارات البحثية والنشر الدولي.
- ناصر محمد عبابنة. (٢٠٢٢). معتقدات معلمي الرياضيات نحو توظيف التقنيات التكنولوجية في تعليم الرياضيات أثناء جائحة كورونا. *المجلة العربية للتربية النوعية، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب*، ٢٢ ، ٤٧١ - ٤٩١.
- ناعم محمد العمري. (٢٠١٤). أثر استخدام برنامج الجيوجبرا - Geogebra - في تدريس الرياضيات في التحصيل و تنمية التفكير الابداعي لدى طلاب الصف الثالث الثانوي. *مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس - كلية التربية*، *٣٨(٣)*، ٥٧٨ - ٦٣٥.
- نبيل جاد عزمي، محمد حمدي أحمد، نسرين أبو عمار (٢٠١٤). بيئات الجيل الثاني للويب. في: نبيل جاد عزمي(محرر)، *بيئات التعلم التفاعلية* (ص ص ٥٤٦-٦١٩). القاهرة: دار الفكر العربي.

- نجوى عطيان المحمدي. (٢٠١٦). فاعلية استخدام برمجية تفاعلية لتدريس الهندسة في تنمية مستويات التفكير الهندسي لفان هايل ومهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول المتوسط بمدينة جدة. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *١٩(٦)* ، ٨١ - ١١٧.
- نوح محمد إبراهيم، إبراهيم محمد على. (٢٠١٧). أثر برنامج الجيوجبرا في تدريس الهندسة على التحصيل وخفض القلق الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٠(٩)*، ٢٠٨ - ٢٤٤.
- نوره عوضه الأسمري، محمد مشعل الشهراني، و إبراهيم الحسين خليل. (٢٠٢٢). معتقدات معلمي الرياضيات نحو دراسة الاتجاهات الدولية TIMSS: دراسة مزجية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٥(٦)* ، ١٢٩ - ١٦٠.
- هاشم رشاد محمد. (٢٠٢٢). *فاعلية برنامج تدريبي قائم على تطبيقات الحوسبة السحابية للمعلمين لتوظيف برنامج جيوجبرا في تدريس الرياضيات على معتقداتهم التكنولوجية وتنمية التفكير الرياضي لدى طلابهم بالمرحلة الثانوية*. رسالة دكتوراه. كلية التربية، جامعة سوهاج.
- هاني جلال أمين. (٢٠١٧). أثر اختلاف أنماط تطبيق الحوسبة السحابية (One Drive, Dropbox, Google Drive) في تنمية مهارات المشاركة الإلكترونية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، جامعة الفيوم- كلية التربية، *١٧(٢)*، ٢٧٩ - ٣٢٥.
- هدي أسامة فرج. (٢٠١٧). *فاعلية برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة*. رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية (غزة)، غزة.
- هدية عبد اللطيف ناضرين. (٢٠١٧). *استخدام استراتيجية العصف الذهني من خلال مدونة الكترونية لتنمية التفكير الجانبي وبعض عادات العقل المنتجة في الرياضيات لدى طلاب كلية التربية*. رسالة دكتوراه. كلية التربية، جامعة طنطا.
- هويدا محمود سيد. (٢٠٢٢). برنامج تدريبي مقترح قائم على نموذج TPACK لتنمية كفاءاته والمعتقدات التقنية المنتجة في تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٥(٥)*، ١٩٢ - ٢٤٤.
- هيثم عاطف حسن. (٢٠١٤). *تطبيقات الويب التشاركية في التعليم*. القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.
- وائل علي عبد الله. (٢٠١٩). تعليم الرياضيات وتعلمها في العصر الرقمي. *المجلة العربية للتربية النوعية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، *٨* ، ١٩٣ - ٢٠٤.
- وفاء عبدالعزيز محمد، عايدة سيدهم إسكندر، إبراهيم أحمد السيد. (٢٠١٩). فعالية البرمجيات التشاركية عبر الويب في تنمية بعض المهارات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة تربويات الرياضيات*، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *٢٢(٧)* ، ٢٨٤ - ٣١٥.

- وليد هلال عواد. (٢٠١٧). *استخدام برمجيات الهندسة التفاعلية في تنمية بعض مهارات الحس المكاني ومستويات التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي*. رسالة دكتوراه. كلية التربية، جامعة المنوفية.
- يحيى مزهر الزهراني. (٢٠١٨). أثر استخدام وسائل التواصل الاجتماعي الواتس آب "WhatsApp" في حل بعض المسائل الرياضية اللفظية في مادة الرياضيات على التحصيل الدراسي والتفكير الإبداعي لدى عينة من طلاب الصف السادس الابتدائي بمدينة مكة المكرمة. *مجلة كلية التربية بالإسماعيلية، جامعة* قناة السويس - كلية التربية بالإسماعيلية، ٤١، ١٦٠ - ١٨٨.
- يسري مصطفى السيد. (٢٠٢٠). تقرير عن المؤتمر الدولي الأول لكلية التربية بجامعة سوهاج: المعلم ومتطلبات العصر الرقمي: ممارسات وتحديات. *مجلة إبداعات تربوية*، رابطة التربويين العرب، ١٣ ، ٤١ - ٥٤.

المراجع الإنجليزية:

- Belbase, S. (2015). A Preservice Mathematics Teacher's Beliefs about Teaching Mathematics with Technology. *1*(1), 31-44.
- Bell, F. (2010). Connectivism: Its place in theory-informed research and innovation in technology-enabled learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 12*(3), 98-118.
- Chotimah, S., Wijaya, T. T., Aprianti, E., Akbar, P., & Bernard, M. (2020). Increasing primary school students' reasoning ability on the topic of plane geometry by using hawgent dynamic mathematics software. *Journal of Physics: Conference Series, 1657*(1). doi:https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012009
- Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Sinclair, N. J. A. (2014). The mathematics teacher in the digital era. *10*, 12.
- Fauziah, G. N. (2023). The Effect of Using the Geogebra Application on the Learning Outcomes of Applied Mathematics Courses at Merchant Marine Polytechnic of Makassar. *International Journal of Social Service & Research (IJSSR), 3*(6), 1375-1384. doi:10.46799/ijssr.v3i6.416
- Gono, E. N. (2016). *The Contributions of Interactive Dynamic Mathematics Software in Probing Understanding of Mathematical Concepts : Case Study on the Use GeoGebra in Learning the Concept of Modulus Functions.* (Ph.D.), University of London, University College London (United Kingdom), England.
- Hanifah, M., Ishartono, N., Halili, S. H. B., & Razak, R. B. A. (2023). Improving secondary school student's mathematics critical

thinking in geometry transformation through GeoGebra-Based flipped learning: An experimental study. *AIP Conference Proceedings Online, 2727*(1), 020024-020035. doi:10.1063/5.0141401

- Jokić, M., & Takači, Đ. (2020). Efficiency of Dynamic Computer Environment in Learning Absolute Value Equation. *Symmetry, 12*(3), 473. doi:https://doi.org/10.3390/sym12030473
- Kan Kan, C., & Yi Cheng, Z. (2020). Effects of Cooperative Learning with Dynamic Mathematics Software (DMS) on Learning Inversely Proportional Functions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online), 15*(20), 210-225. doi:https://doi.org/10.3991/ijet.v15i20.14339
- Lan, X., Zhou, Y., Wijaya, T. T., Wu, X., & Purnama, A. (2021). The effect of dynamic mathematics software on mathematical problem solving ability. *Journal of Physics: Conference Series, 1882*(1). doi:https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012059
- Maharani, A. R., Ishartono, N., Ayuningtyas, N., Setyawan, F., Halili, S. H. B., & Razak, R. B. A. (2023). Improving junior high school student's learning independency in studying quadratic function through GeoGebra-based flipped learning: An experimental study. *AIP Conference Proceedings Online, 2727*(1), 020022-020032. doi:10.1063/5.0141397
- Misfeldt, M., Jankvist, U. T., & Aguilar, M. S. (2016). Teachers' beliefs about the discipline of mathematics and the use of technology in the classroom. *11*(2), 395-419.
- Nyongesa, M. E. (2013). Effect of Mathematics Teachers' Beliefs about Mathematics on the use of Technology in Classroom Instruction in Secondary Schools in Bungoma District, Kenya.
- Owusu, R., Bonyah, E., & Arthur, Y. D. (2023). The Effect of GeoGebra on University Students' Understanding of Polar Coordinates. *Cogent Education, 10*(1). doi:10.1080/2331186X.2023.2177050
- Pereira, J., Wijaya, T. T., Zhou, Y., & Purnama, A. (2021). Learning points, lines, and plane geometry with Hawgent dynamic mathematics software. *Journal of Physics: Conference Series, 1882*(1). doi:https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012057
- Saadati, F., Giaconi, V., Chandia, E., Fuenzalida, N., Rodríguez Donoso, M. J. E. j. o. m., science, & education, t. (2021). Beliefs and Practices about Remote Teaching Processes during the

Pandemic: A Study with Chilean Mathematics Teachers. *17*(11).

- Siemens, G. (2004). Connectivism. A Learning Theory for the Digital Age: http://www. elearnspace. org/Articles/connectivism. htm. Retrieved 25-7, 2015
- Siemens, G. (2005a). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2*(1), 3-10.
- Sitti, S., Sopeerak, S., & Sompong, N. (2013). Development of Instructional Model based on Connectivism Learning Theory to Enhance Problem-solving Skill in ICT for Daily Life of Higher Education Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 103*, 315-322. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.339
- Thurm, D. (2020). *Scales for measuring teacher beliefs in the context of teaching mathematics with technology*.
- Thurm, D., & Barzel, B. (2022). Teaching mathematics with technology: a multidimensional analysis of teacher beliefs. *Educational Studies in Mathematics, 109*(1), 41-63. doi:10.1007/s10649-021-10072-x
- Wijaya, T. T., Zhou, Y., Ware, A., & Hermita, N. (2021). Improving the Creative Thinking Skills of the Next Generation of Mathematics Teachers Using Dynamic Mathematics Software. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online), 16*(13), 212-226. doi:https://doi.org/10.3991/ijet.v16i13.21535