استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية

إعداد

أ/ لمياء أحمد عبد العظيم هيبة

مدرس مساعد معيد بقسم المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم

كلية التربية – جامعة بنها

تحت اشراف

أ.د/ علاء الدين سعد متولي

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية/ جامعة بنها

د/ أسامة عبد العظيم محمد

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات

كلية التربية/ جامعة بنها

بحث مشتق من رسالة الدكتوراه

٢٠٢٢ م-١٤٤٣هـ

مستخلص البحث :

هدف البحث الحالي إلى استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية، ولتحقيق ذلك تم تحديد المحتوى المختار من مقرر الرياضيات المدرسية للمرحلة الإعدادية، ثم تحديد أهداف المحتوى المختار، وإعداد دليل المعلم وأوراق العمل في ضوء البرمجيات التفاعلية وتطبيقها على مجموعة البحث المكونة من (٦٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة تعليم عام تخصص رياضيات بكلية التربية حيث درست المحتوى المختار (وحدة الأعداد النسبية ووحدة التحليل ووحدتي الإحصاء والإحتمالات ووحدتي الهندسة والقياس) المقررين على طلاب الصفين الأول والثاني الإعدادي من الفصلين الدراسين الأول والثاني للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١م باستخدام البرمجيات التفاعلية (برمجية الجيوجيبرا Geogebra ، برمجية اسكتش باد Sketch Pad)، وتمثلت أداة البحث في اختبار مهارات التفكير العليا (مهارات التفكير الناقد ومهاراتها الفرعية (معرفة الفرضيات، تقويم الحجج (المناقشات)، التفسير، الاستنباط، الاستنتاج)؛ ومهارات التفكير الإبداعي ومهاراتها الفرعية (الطلاقة، المرونة، الأصالة)، وتم تطبيق أداة البحث قبلياً وبعدياً على مجموعة البحث (المجموعة التجريبية)، **وتوصلت نتائج البحث إلى:**

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير الناقد ككل وفي كل مهارة فرعية من مهاراتها لصالح التطبيق البعدى.
- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير الإبداعي ككل وفي كل مهارة فرعية من مهاراتها لصالح التطبيق البعدى.
- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير العليا ككل لصالح التطبيق البعدى.

الكلمات المفتاحية: البرمجيات التفاعلية – الرياضيات المدرسية – مهارات التفكير العليا – الطلاب المعلمين بشعبة الرياضيات بكليات التربية.

Abstract of the research

The current research aimed to use interactive software in teaching school mathematics to develop higher-order thinking skills among student teachers in the faculties of education. The researcher determined the selected content of school mathematics to preparatory stage, objectives of the selected content, teacher's guide and students' worksheets according to the interactive software and its application to the research group consisting of (60) male and female students teachers in third year mathematics section at the Faculty of Education. The research sample studied the selected content (the unit of rational numbers, unit of analysis, units of statistics, probability, units of geometry and measurement) for first and second grade students from the first and second semesters of the academic year 2020/2021 through using interactive software (Geogebra software and Sketch Pad software) .The tool of the study consisted of:higher-order thinking skills test (critical thinking skills and their sub-skills (knowledge of hypotheses, evaluation of arguments (discussions), interpretation, deduction, conclusion); creative thinking skills and their sub-skills (fluency, flexibility, originality), and the research tool was pre and post applied to the research group (the experimental group), and the results of the research concluded that :

- There is a statistically significant difference at the level ($\alpha \leq 0.01$) between the mean scores of the research sample students in the pre and post applications of critical thinking skills test as a whole and in each sub-skill of its skills in favor of the post application.
- There is a statistically significant difference at the level ($\alpha \leq 0.01$) between the mean scores of the research sample students in the pre and post applications of creative thinking skills test as a whole and in each sub-skill of its skills in favor of the post application.
- There is a statistically significant difference at the level ($\alpha \leq 0.01$) between the mean scores of the research sample students in the pre and post applications of higher-order thinking skills test as a whole in favor of the post application.

Keywords: Interactive software, school mathematics, higher-order thinking skills, student teachers of mathematics section in the faculties of education

مقـــدمـــــة:

يشهد العصر الحالي تطوراً كبيراً في الرياضيات، حيث ظهر ما يسمي بالرياضيات الحديثة، وهذه الرياضيات وليدة لنظريات وبرامج حديثة، حيث نجد أن هذا التطور يعتمد بصورة أساسية على القدرة العقلية للأفراد، وهذا بدوره يؤكد على دور التعلم من أجل التفكير، ويمكن أن يتم تدريب المتعلم على كيفية التفكير من خلال تدريس المناهج الدراسية في بيئة تعليمية فعالة تنمي لديهم القدرة على التفكير لحل المشاكل التي تواجههم، وبالتالي تسهل عليهم الأداء بكفاءة عالية مما يبني لديهم القدرة على التحليل والتفكير والذي يؤدي إلى المشاركة الفعالة في هذا التطور العلمي.

وإن من أهم عوامل النجاح في الحياة اليومية بشكل عام والنجاح المدرسي بشكل خاص هو توفير مهارات التفكير العليا، ومن أهم الأهداف التربوية التي تسعي إليها المجتمعات الإنسانية لترقي وتتقدم هي الاهتمام بالتفكير والقدرة على تنمية مهارات التفكير العليا واستخدامها بالشكل الصحيح، لإنتاج جيل يؤمن بالقدرة على استخدام أنماط التفكير العليا والقدرة على أحداث التنمية في جميع المجالات (التربوية، العلمية، الثقافية،.....إلخ). ولأن الرياضيات هي لغة العقل ومفتاح تطوره وتنميته، وحيث أن المعلم هو واحد من المدخلات البشرية لمنظومة التعليم فقد تغيرت الأدوار والمسئوليات المنوطه به والمتمثلة في تسهيل عمليات التعلم من خلال تحفيز تفكير الطلاب وقيادتهم وتوجيههم نحو التغلب على الفشل الأكاديمي وإثارة دوافع التعلم لديهم والاهتمام بحاجات طلابهم وطموحاتهم، واشتراكهم في القرارات المتعلقة بأنشطتهم التعليمية ومراعاة التنوع في خصائصهم المعرفية (Jacobs, 2003,75)، وتمثل الرياضيات وسيطاً مهماً لتنمية مهارات التفكير العليا بكل أنواعها المتعددة باعتبارها أساساً ومنطلقاً منطقياً للتقدم العلمي والتطور التكنولوجي والتفاعل الحياتي الصحيح أضف إلى ذلك طبيعة بنائها الاستدلالي الذى يبدأ بمسلمات صادقة في تكوينها ومقبولة منطقياً وعلمياً تشتق منها نتائج بأساليب علمية متفق عليها، وتتميز لغة الرياضيات بأنها عالمية تتصف بالدقة والوضوح والإيجاز في علاقة المقدمات بالنتائج والتوصل لقواعد وقوانين رياضية تمثل محتوى الرياضيات المقدم للطلاب (زهران، ٢٠١٨، ١٦٥).

وعرف (السبيل، ٢٠١٧، ٩) مهارات التفكير العليا بأنها مجموعة من المسائل الرياضية التي تحتاج تتطلب استخدام مهارات عقلية عليا في حلها، والتي ترد تحت هذا المسمى في نهاية كل درس من الدروس العامة في كتب الرياضيات ضمن سلسلة مناهج ماجروهلن وتتنوع في أشكالها لتشمل: المسألة المفتوحة، واكتشف المختلف، واكتب، وتحد، واكتشف الخطأ، وتبرير، والحس العددي.

حيث أكد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات مبدأ التكنولوجيا كواحد من المبادىء النى تقوم عليها الرياضيات المدرسية، وينص هذا المبدأ على ضرورة استخدام التكنولوجيا في تعليم وتعلم الرياضيات وعلى رأسها البرمجيات التفاعلية والألات الحاسبة، لما لها من وافر الأثر في تحسين تعلم الكلمة وتسهيل وتحليل البيانات، والقدرة على القيام بالعمليات الحسابية بدقة وسرعة، والمساعدات على البحث في كافة فروع الرياضيات (NCTM, 2000,21)، ولقد حظي موضوع التعليم والتعلم المعزز بالحاسوب باهتمام الباحثين في سبيل تطوير عملية التعليم والتعلم وتقويم مدى فعالية استخدامه في تحسين التعليم والتعلم، كما حظي مجال تعليم وتعلم الرياضيات بنصيب كبير في هذه التكنولوجيا من خلال البرامج التفاعلية والبرمجيات التعليمية؛ لذا أصبح من الضروري دراسة البرامج التفاعلية المستخدمة في تدريس الرياضيات والتي تساعد المعلم في تقديم وعرض المادة العلمية بشكل مشوق وتختصر الكثير من الوقت وتُسهم أيضا في تحسين المستوى التحصيلي للطالب في المادة (البلوى،٢٠١٢ ،٢٣).

وتشير العديد من المنظمات والهيئات المعنية بتعليم الرياضيات ومنها منظمة الكونجرس العالمي لتعليم الرياضيات في المؤتمر الدولي الثامن لتعليم الرياضيات باستخدام شبكة الانترنت في تبسيط بعض المقررات الرياضية الصعبة مثل الديناميكا والاستاتيكا والتفاضل والهندسة (المطيري، ٢٠٠٨، ٦) وقد تم إعادة صياغة الأهداف التي ينهض بها كل من المعلم والطالب والكتاب وغرفة الصف لتواكب التطورات المتسارعة، ولا يتحقق هذا الهدف السامي إلا بتوظيف البرمجيات التفاعلية توظيفاًعلميًا واسعًا (كنسارة ، ٢٠٠٩، ٢٤).

وتعد البرمجيات التفاعلية على أنها أهم المستحدثات في العملية التعليمية بصفة عامة، وتعليم الرياضيات بصفة خاصة، ويؤدي إدخال هذه البرمجيات داخل الصف إلى إلقاء الضوء على أنواع جديدة من خبرات التعلم، فالصور والأشكال والرسوم التفاعلية هي رسوم

تظهر للمتلقي في شكل ثابت أولاً، ولكن يمكن أن يقوم الطالب بتحريكها وفق أغراضه التعليمية، وأى حركة يقوم بها الطالب تسبب إنتاج مواد جديدة بأقل جهد ووقت، وبالتالى تساعده في اكتساب المزيد من المعارف والمعلومات والمهارات (الذيدية، ٢٠١٢، ٣-٤).

الإحســـــاس بالمشكلـــــة:

نبع إحساس الباحثة بمشكلة البحث الحالي من خلال:

- ما أظهرته نتائج البحوث والدراسات السابقة التي توصلت إلى وجود تدني في مهارات التفكير العليا لدي المعلمين والطلاب المعلمين وضرورة تنمية تلك المهارات لديهم مثل: دراسة يو (yeo, 2010)، ودراسة (جودة، ٢٠١٢)، ودراسة (الخزيم، ٢٠١٢)، ودراسة (الرباح، ٢٠١٤)، ودراسة (الرويس، ٢٠١٦)، ودراسة (السبيل، ٢٠١٧)، ودراسة (الزنيمات، ٢٠١٩)، ودراسة سوليس وسيلاتول ولاثيفول وآخرون (Cholis , Wasilatul, Lathiful , etal,2021).
- ومن خلال التجربة الاستكشافية التي قامت بها الباحثة عن طريق تطبيق اختبار مهارات التفكير العليا (إعداد: الأحمد والشبل، ٢٠٠٦) على مجموعة من طلاب الفرقة الثالثة عام شعبة رياضيات بكلية التربية ببنها عددهم (٥٠) طالباً وطالبة وتبين أن متوسط درجات الطلاب في الاختبار هي ٢٧.٤٧ في حين أن الدرجة العظمي للاختبار هي (٩٥) درجة مما يؤكد على وجود تدني في مستوى مهارات التفكير العليا.
- ما أظهرته نتائج البحوث والدراسات السابقة، والتي أكدت جميعها على أهمية توظيف البرمجيات التفاعلية في تدريس الرياضيات، وضرورة تدريب معلمي الرياضيات على توظيفها بشكل صحيح، مثل: دراسة بنتاس وكاملى (Bintas& Camli, 2009)، ودراسة أكيوز(Akyuz, 2013) ، ودراسة (سالمان، ٢٠١٥)، ودراسة (الحزيمي، ٢٠١٧)، ودراسة (رسلان، ٢٠١٩).

مشكلـــة البحـــث:

تحددت مشكلة البحث الحالي في وجود تدنى في مهارات التفكير العليا لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات بكلية التربية جامعة بنها، وللتغلب على هذه المشكلة أجاب البحث الحالي عن السؤال الرئيسي الآتي:مافاعلية البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات

المدرسية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب الفرقة الثالثة عام شعبة الرياضيات بكلية التربية؟ ويتفرع منه الأسئلة الفرعية الآتية:

١-ما مهارات التفكير العليا اللازمة للطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة تعليم عام تخصص رياضيات بكلية التربية ببنها؟

٢-ما صورة وحدات الرياضيات المدرسية المعاد صياغتها باستخدام البرمجيات التفاعلية؟

٣-مافاعلية استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية على تنمية مهارات التفكير العليا؟

أ- مافاعلية استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية على تنمية مهارات التفكير الناقد؟

ب- مافاعلية استخدام البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي؟

أهـــداف البحـــث:

هدف البحث الحالي إلي:

- تحديد مهارات التفكير العليا التي ينبغي تنميتها لدى الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة عام شعبة الرياضيات بكليات التربية، والتي قد يستفيدوا منها داخل حجرة الصف الدراسي في التعرف علي مهارات طلابهم، والعمل على تنميتها لديهم من خلال أنشطة متنوعة.
- تحديد برمجيات تفاعلية في الرياضيات لطلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية في تنمية مهارات التفكير العليا.
- تحديد فاعلية البرمجيات التفاعلية لتنمية مهارات التفكير العليا في الرياضيات لدى طلاب شعبة الرياضيات بكلية التربية.

حـــدود البحـــث:

اقتصر البحث الحالي على الحدود الآتية:

- مجموعة من الطلاب المعلمين بكلية التربية ببنها بالفرقة الثالثة تعليم عام شعبة الرياضيات قوامها (٦٠) طالب وطالبة.

- مقرر حاسب آلى في التخصص لإشتماله على موضوع البرمجيات التفاعلية في تدريس المحتوى المختار من الرياضيات المدرسية (وهو وحدة الأعداد النسبية ووحدة التحليل ووحدتي الإحصاء والإحتمالات ووحدتي الهندسة والقياس).
- مهارات التفكير العليا وتتحدد في مهارات التفكير الناقد (معرفة الفرضيات، التفسير، تقويم الحجج، الاستنتاج، الاستنباط) ومهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة).
- البرمجيات التفاعلية (برمجية الجيوجيبرا Geogebra ، برمجية اسكتش باد Sketch pad)

الإطـــار النظـــري:

المحور الأول: مهارات التفكير العليا:

عرف (السبيل، ٢٠١٧، ٩) مهارات التفكير العليا بأنها مجموعة من المسائل الرياضية التي تحتاج تتطلب استخدام مهارات عقلية عليا في حلها، والتي ترد تحت هذا المسمى في نهاية كل درس من الدروس العامة في كتب الرياضيات ضمن سلسلة مناهج ماجروهلن وتتنوع في أشكالها لتشمل: المسألة المفتوحة، واكتشف المختلف، واكتب، وتحد، واكتشف الخطأ، وتبرير، والحس العددي.

وعرف أيضًا (الزنيمات، ٢٠١٩، ٨) مهارات التفكير العليا بأنها المظاهر التعليمية والأنماط السلوكية والتدريسية التي يظهرها ويمارسها المعلمون في البيئة الصفية أثناء التدريس الصفي، وتشمل مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي وحل المشكلات واتخاذ القرار.

وتعرف مهارات التفكير العليا في البحث الحالي بأنها طرق ذهنية فعالة في تناول محتوى الرياضيات المدرسية لطلاب الفرقة الثالثة عام شعبة رياضيات والتي تتطلب أداء عمليات عقلية يمارسها الطلاب المعلمين في معالجة المعلومات بسرعة وإتقان لتحقيق أهداف تعليمية محددة لهم وتتحدد في مهارات التفكير الناقد (معرفة الفرضيات، التفسير، تقويم الحجج، الاستنباط، الاستنتاج) ومهارات التفكير الابداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة) وتقاس بالاختبار المعد لهذا الغرض من قبل الباحثة.

ومن مهارات التفكير العليا:

حيث اتفق مجموعة من الباحثين على تصنيف مهارات التفكير العليا على أنها مهارات التفكير الناقد ومهارات التفكير الإبداعي ، وهذا كما يأتي:

مهارات التفكير الناقد:

يحدد إبراهيم (٢٠٠٨، ٥٠) مهارات التفكير الناقد في:

معرفة الفرضيات: وتتمثل في فحص الوقائع والبيانات، حيث يحكم الفرد على وجودها من عدمه.

التفسير: ويعنى القدرة على استخلاص نتيجة معينة من حقائق مفترضة بدرجة معقولة.

تقويم المناقشات: وتتمثل في القدرة على إدراك الجوانب الهامة التي تتصل اتصالاً مباشراً بقضية ما، ويمكن تمييز نواحي القوة أو الضعف منها

الاستنباط: ويتمثل في معرفة العلاقات بين معطيات معينة، بحيث يحكم الفرد ما إذا كانت نتيجة ما مشتقة تماماً من هذه المعطيات أم لا.

الاستنتاج: وهو القدرة على التمييز بين احتمال صحة أو خطأ نتيجة ما تبعاً للمعطيات.

مهارات التفكير الإبداعي:

اتفق كل من (البكر، ٢٠٠٢، ٥٢)، (الحارثي، ٢٠٠٣، ٦٧)، (أبو جلاله، ٢٠٠٧، ٣١)، (جروان، ٢٠٠٧أ، ٧٧) (شاهين، ٢٠٠٧، ٩٥)، (الغرايبة، ٢٠٠٨، ١٠٨)، (عبد القادر، ٢٠١٤، ٣٥) على أن مهارات التفكير الإبداعي تتمثل في:

الطلاقة: وهي القدرة على انتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار الإبداعية الصحيحة في وقت قصير نسبياً.

المرونة: وهي القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وتوجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات الموقف.

الأصالة: وتعرف بأنها قدرة المتعلم على إنتاج أفكار أصيلة (أي قليلة التكرار) داخل المجموعة التي ينتمي إليها المتعلم، أي كلما قلت درجة شيوع الفكرة زادت درجة أصالتها.

التفاصيل: تعرف بأنها القدرة على إعطاء إضافات جديدة لفكرة معينة.

الحساسية للمشكلات: وهي القدرة على سرعة إدراك ما لا يدركه غيره في الموقف من مشكلات أو جوانب ضعف.

وفي ضوء ماسبق تحدد مهارات التفكير العليا في البحث الحالي في:

مهارات التفكير الناقد

معرفة الفرضيات: وتتمثل في فحص الوقائع والبيانات، حيث يحكم الفرد على وجودها من عدمه.

تقويم الحجج: وتتمثل في القدرة على إدراك الجوانب الهامة التي تتصل اتصالاً مباشراً بقضية ما، ويمكن تمييز نواحي القوة أو الضعف منها.

التفسير: ويعنى القدرة على استخلاص نتيجة معينة من حقائق مفترضة بدرجة معقولة.

الاستنتاج: وهو القدرة على التمييز بين احتمال صحة أو خطأ نتيجة ما تبعاً للمعطيات، والقدرة على إيجاد معلومات جديدة عن المعلومات السابقة.

الاستنباط: ويتمثل في معرفة العلاقات بين معطيات معينة، بحيث يحكم الفرد ما إذا كانت نتيجة ما مشتقة تماماً من هذه المعطيات أم لا.

مهـــارات التفكيـــر الإبداعـــي

الطلاقة: وهي القدرة على انتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار الإبداعية الصحيحة في وقت قصير نسبياً.

المرونة: وهي القدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وتوجيه أو تحويل مسار التفكير مع تغير المثير أو متطلبات الموقف.

الأصالة: وتعرف بأنها قدرة المتعلم على إنتاج أفكار أصيلة (أي قليلة التكرار) داخل المجموعة التي ينتمي إليها المتعلم، أي كلما قلت درجة شيوع الفكرة زادت درجة أصالتها.

ومن مظاهر الاهتمام بمهارات التفكير العليا تناول العديد من الدراسات لها، مثل:

- دراسة (الرويس، ٢٠١٦) التي هدفت إلى التعرف على واقع تنفيذ معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمسائل مهارات التفكير العليا، على عينة عشوائية حجمها (١٩٧) معلما ومعلمة، وتكونت أدوات الدراسة من بطاقة ملاحظة، وأسفرت نتائج الدراسة إلى

أن تنفيذ معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمسائل مهارات التفكير العليا تراوحت استجاباتهم بين متوسطة وعالية وذلك من وجهة نظرهم.

- دراسة (السبيل، ٢٠١٧) التي هدفت إلى التعرف على واقع أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة لمسائل مهارات التفكير العليا المضمنة في سلسلة مناهج ماجروهل، من خلال التعرف على ممارساتهن التدريسية أثناء تدريسها، ومدى وأساليب توظيفهن لها، والكشف عن الصعوبات التي تعيق أداءهن، على عينة دراسية مكونة من (٤٥) معلمة مختارة بالطريقة العشوائية العنقودية من معلمات الرياضيات، (٢٢٥) كتاباً أو كراسة مختارة بالطريقة العشوائية العنقودية لطالبات المعلمات، وتكونت أدوات الدراسة من ثلاث أدوات لجمع البيانات هما بطاقة ملاحظة وبطاقة مقابلة وبطاقة تحليل محتوى، وأسفرت نتائج الدراسة إلى أن ظهر توظيف معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة لكل مسألة من مسائل مهارات التفكير العليا بدرجة متدنية.
- دراسة (الزنيمات، ٢٠١٩) التي هدفت إلى التعرف على دور معلمى الرياضيات في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في لواء دير علا في الأردن من وجهة نظر الطلبة، على عينة دراسية مكونة من (٣٥٥) طالب وطالبة واختيرت العينة بطريقة عشوائية طبقية وتم استخدام المنهج الوصفي المسحي، وتكونت أدوات الدراسة من استبانة تألفت من أربعة مجالات رئيسة وبواقع ٤٥ فقرة لكل المجالات، وأسفرت النتائج إلى أن دور معلمي الرياضيات في تنمية مجالات مهارات التفكير العليا (الأداه ككل) (التفكير الناقد، التفكير الابداعي، حل المشكلات، واتخاذ القرار) قد جاء بدرجة متوسطة.
- دراسة سوليس وسيلاتول ولاثيفول وآخرون (Cholis , Wasilatul, Lathiful , etal,2021) التي هدفت إلى استكشاف كيفية قيام معلمي الرياضيات الإندونيسيين من الذكور والإناث بتنمية عمليات صنع القرار ومهارات التفكير العليا، على عينة دراسية مكونة من (٨٧) معلم ومعلمة رياضيات إندونيسيين وتم اختيار العينة بطريقة عشوائية، وتكونت أدوات الدراسة استبيان لقياس مدى عمليات صنع القرار وتطبيق مهارات التفكير العليا، وأسفرت النتائج إلى أن المعلمين والمعلمات قاموا بأربع خطوات لاتخاذ القرار هما (طرح المشكلات ، ومطالبة الطلاب بحلها ، والتحقق منها ، والحصول

على أفكار جديدة)، وأسفرت النتائج أيضاً إلى أن خطوات اتخاذ القرار كانت حافزاً للتشريع في تدريس مهارات التفكير العليا وبذلك تكون هذه ممارسة عاكسة لمعلمي الرياضيات لتحسين جودة التدريس.

المحور الثاني: البرمجيات التفاعلية:

ومن تطبيقات استخدام الحاسوب كوسيلة مساعدة في التعليم كما يرى (الفار، ٢٠٠٢، ٢٠٦) أن استخدام برمجيات الحاسوب التعليمية في مختلف المواد الدراسية للتعلم الذاتي عوضاً عن أو بالاضافة إلى الوسائل العادية. ومن أبرز تلك التطبيقات في مجال الرياضيات أيضاً استخدام البرامج الإلكترونية التفاعلية التي وصفها (أبو عراق،٢٠٠٢، ١١) بأنها "برامج إلكترونية تتيح للمتعلم التحكم بإنشاء الأشكال الرياضية والهندسية وتحريكها في اتجاهات مختلفة، وكذلك التحكم في تغيرخصائص تلك الأشكال.

وعرف (على، ٢٠١٩، ٢٠) البرمجيات التفاعلية على أنها برمجيات تتسم باللون والصوت والصورة والنص المكتوب، وتسمح بتفاعل الطالب مع رسم أو بناء الأشكال الهندسية، وتحريك هذه الأشكال في اتجاهات مختلفة وانعكاسها ودورانها وانتقالها، ويقوم المعلم بتوجيه الطالب وإرشاده للوصول إلى الحل الصحيح وتقديم التغذية الراجعة الفورية، وعرف أيضًا (حسين، ٢٠٢٠، ١٠٤-١٠٥) البرمجيات التفاعلية على أنها مجموعة من الإجراءات والأنشطة التعليمية التي تنفذ من خلال الحاسوب، وتستخدم في التدريب والممارسة على المهارات الرياضية الأساسية، فهي تجعل المعلمين يحصلون على تحكم أكبر في عملية تعلمهم، وتمكنهم من اكتشاف العلاقات بين الأشكال، من خلال الخصائص المميزة لها كالسحب والحمل والتحريك، والتحويلات الهندسية الممكنة والقياس، والرسوم البيانية، والتفاضل، والتكامل، والدوال وغيرها وبين التسلية والمتعة فتثير دافعيتهم نحو التعلم.

وعرفت البرمجيات التفاعلية في البحث الحالي بأنها مجموعة من البرامج التي تحتوي على مجموعة من الوسائط المتعددة مثل النص والصوت والصور الثابتة والمتحركة، وتتيح لطلاب الفرقة الثالثة عام شعبة الرياضيات التفاعل مع زملائهم ومعلمهم أثناء التعامل معها باستخدام جهاز الحاسب الآلي مما تساعدهم على اكتشاف المفاهيم بأنفسهم وحل المشكلات

التي تواجههم كل على حده على حسب قدراته الخاصة وتتبع الدراسة الحالية برمجيات الجيوجيبرا واسكتش باد.

أهمية البرمجيات التفاعلية: أكدت دراسات كل من (السعيد، ٢٠٠٤)، (المطيري، ٢٠٠٨)، يو ون اليسون لو (Yu- Wn Allison Lu, 2008)، (سرور، ٢٠٠٩)، لي (Lee, 2011)، (موافي، ٢٠١٢)، (القرني، ٢٠١٣)، (النذير، ٢٠١٤)، (الصبحي، ٢٠١٤)، (محمد، ٢٠١٥)، (النعيمي، ٢٠١٦) أن البرمجيات التفاعلية لها أهمية كبيرة في تعليم وتعلم الرياضيات حيث أنها:

- تعمل على جذب الطلاب لدراسة الرياضيات في جميع المراحل الدراسية ومراحل التعليم، وأثرت في سلم الأوليات للموضوعات والمعارف في مناهج الرياضيات وتدريسها، واستخدام الألوان فى البرمجيات التفاعلية يزيد من الحماس والرغبة فى التعلم، وتعمل على تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية لدى المتعلمين سواء كان تعلم ذاتي أو تعلم فردي، وتسهل أساليب التغذية الراجعة لدى الطلاب.
- تحقق مبدأ تفريد التعلم والدقة والإتقان فى أداء المهارات الرياضية، إمكانية البرمجية التفاعلية فى تعميق المحتوى المعرفى، وإثارة مهارات التفكير لدى الطلاب، والتنويع فى استخدام البرمجيات المناسبة للمحتوى الرياضى بما يساعد على انتقال أثر التعلم، فتعلم برمجية معينة يساعد على تعلم برمجية جديدة فى نفس المجال.
- أهمية التعرف على المصطلحات المستخدمة فى البرمجيات لإزالة أى معوقات تحول دون إتقان المحتوى الرياضى، وتوفير الوقت الكافى لدى الطلاب لاستخدام البرمجيات التفاعلية، بما يساعد على اكتشاف العلاقات والأفكار الرياضية المختلفة.

وتتحدد أهمية البرمجيات التفاعلية في البحث الحالي في أنها:

- ❖ تعمل على تنمية المفاهيم والمهارات الرياضية لدى المتعلمين سواء كان تعلم ذاتي أو تعلم فردي، وتحقق مبدأ تفريد التعلم والدقة والإتقان فى أداء المهارات الرياضية.
- ❖ أهمية التعرف على المصطلحات المستخدمة فى البرمجيات لإزالة أى معوقات تحول دون إتقان المحتوى الرياضى، وتعمل على خلق مواقف رياضية جديدة ومتنوعة وغير مألوفة.

❖ تحقيق التغذية الراجعة الفورية، حيث يقوم المعلم بتصحيح التمارين يومياً للطلاب وإعادتها في اليوم التالي لمعرفة أخطائهم وتصحيحها ورصد تقدمهم، وتمكن الطلاب من تعميم العلاقات الرياضية عبر التجربة والإكتشافات الجديدة.

ومن مظاهر الاهتمام بالبرمجيات التفاعلية تناول العديد من الدراسات لها، مثل:

- دراسة (عمر، ٢٠١٤) التي هدفت إلى الكشف عن أثر التدريس باستخدام برنامج Cabri 3Dفى تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسى فى وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلّمها فى مدارس جنوب نابلس، على عينة دراسية مكونة من (٧٢) طالبة من طالبات الصف الثامن الأساسى، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي ومقياس للدافعية نحو تعلم الهندسة، وأسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠٥، ٠) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية ووجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠٥، ٠) بين متوسطي دافعية طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة (محمد، ٢٠١٥) التي هدفت إلى استخدام برمجيات الهندسة التفاعلية في تنمية بعض مهارات الحس المكاني ومستويات التفكير الهندسي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، على عينة دراسية مكونة من (٦٢) تلميذاً وتلميذة وتتبع الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار الحس المكاني واختبار التفكير الهندسي، وأسفرت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠٥. ٠) بين متوسطي درجات التلاميذ في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي في المهارات الرئيسية الخمس (الوصف، التمييز، التنبؤ، التمثيل، المهارات الحياتية) التي يتضمنها اختبار مهارات الحس المكاني في الهندسة والاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية.
- دراسة (الحزيمي، ٢٠١٧) التي هدفت إلى معرفة فاعلية استخدام برمجية تعليمية في تنمية تحصيل تلميذات الصف الثاني الابتدائي في مادة الرياضيات بمدينة المجمعة التابعة لمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية، على عينة دراسية مكونة من (٣٠) تلميذة من تلميذات الصف الثاني الابتدائي وتم اختيار العينة قصدياً، وتكونت أدوات الدراسة من

اختبار تحصيلي، وأسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) في مستوى تحصيل التلميذات تعزى إلى طريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية التي درست عن طريق البرمجية التعليمية.

- دراسة (رسلان، ٢٠١٩) التي هدفت إلى فعالية استخدام استراتيجية الدعائم التعليمية بنمطها التكيفي ومعززة ببعض برمجيات الرياضيات التفاعلية في تنمية مهارات التفكير البصري ككل ومهاراته الفرعية (القراءة البصرية – التمييز البصري – إدراك العلاقات المكانية – الاستنتاج البصري) كل على حدة، وتنمية مهارات الترابطات الرياضية البينية ككل ومستوياتها الفرعية (المعرفة المفاهيمية – المعرفة الإجرائية – حل المشكلات) كل على حدة وذلك لدى طلاب الصف الأول الثانوي في وحدة المتجهات، على عينة دراسية مكونة من (٦٧) طالباً وتتبع الدراسة المنهج الوصفي والمنهج شبة التجريبي ذو التصميم القبلي بعدي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي واختبار مهارات التفكير البصري واختبار مهارات الترابطات الرياضية البينية، وأسفرت نتائج الدراسة إلى فعالية التصور المقترح لاستخدام الاستراتيجية في تنمية مهارات التفكير البصري ككل ومهاراته الفرعية، ومهارات الترابطات الرياضية البينية ككل ومستوياتها الفرعية.

وهناك مجموعة من الاعتبارات ينبغي الاهتمام بها من قبل معلم الرياضيات بالتدريس في ضوء البرمجيات التفاعلية وهي: (التودري، ٢٠٠٤ ، ٢١٦-٢١٧)؛ (العليان، ٢٠١٩، ٢٧٩)

- التخطيط والتصميم لمجموعة من الدورات التدريبية المتعلقة بتصميم التعليم في مجال الرياضيات والتخطيط لوحدات ودروس في الرياضيات، وإلحاق المعلمين بها لتدريبهم على مهارات التصميم وكيفية التخطيط للتعليم في مجال الرياضيات، وإلحاق المعلمين بدورات تدريبية تختص باستخدام البرمجيات التفاعلية الحديثة في تعليم الرياضيات.
- زيادة تثقيف المعلمين بمزايا مبدأ التعلم الذاتي في مجال الرياضيات، وأهمية إدماج الطلاب في العملية التعليمية واشتراكهم في أنشطة الرياضيات المتنوعة وتنفيذها بأنفسهم، وتصميم مجموعة من الدورات التدريبية لمعلمي الرياضيات بهدف تثقيفهم حول أهمية تدريب الطلاب على تنظيم دراستهم وضبطها، والتحكم في سيرها واتخاذ القرارات المتعلقة بها والاعتماد على النفس عند دراستهم للرياضيات.

- توعية معلمي الرياضيات بضرورة تدريب الطلاب على استخدام البرمجيات التفاعلية الحديثة في التعلم والاتصال والتواصل فيما بينهم، وتمكين المعلم من استخدام البرمجيات وإدارتها مع طلابه، وتوفير البنية التحتية من البرمجيات التفاعلية المطلوبة.

وتحدد الاعتبارات التي ينبغي الاهتمام بها من قبل معلم الرياضيات في تدريس البرمجيات التفاعلية في البحث الحالي في:

- أخذ مجموعة من الدورات التدريبية في البرمجيات التفاعلية في الرياضيات للتعرف عليها ومعرفة جميع أدواتها وكيفية توظيفها في مجال التخصص، وتقفيف المعلمين حول أهمية التعلم الذاتي للإستفاده منه في التعامل مع البرمجيات التفاعلية ومحاولة فهمها ذاتيا، وضرورة التنبيه على المعلمين بأهمية توظيف البرمجيات التفاعلية داخل حجرة الصف الدراسي والوقوف على أهميتها في توصيل المعلومات بفاعلية وجاذبية وتوفير الوقت والجهد، الإلمام بجميع البرمجيات التفاعلية ومعرفة كيفية التعامل معها وتحقيق المفاهيم والتعميمات والنظريات الرياضية.
- عمل دورات تدريبية بصورة مستمرة للمعلمين للوقوف على جميع مستحدثات البرمجيات التفاعلية المتنوعة، ومعرفة جميع الاصدارات الحديثة للبرمجيات التفاعلية والفرق بينها وبين البرمجيات الأقل في الإصدار، وتحفيز المعلم على تمكين الطلاب من تنزيل هذه البرمجيات والتعامل معها والتعلم من خلالها لتثبيت المعارف والمعلومات والنظريات الرياضية المختلفة.

ومن أنماط البرمجيات التفاعلية:

تتعدد وتتنوع البرمجيات التفاعلية حيث أنها تعد أكثر انتشاراً لأنها عبارة عن برمجيات حاسوبية جاهزة تمكن الطلاب من تحقيق المفاهيم والمعارف والحقائق والنظريات والمسلمات الرياضية لكونها تحتوى على مجموعة من المؤثرات الصوتية والرسوم المتحركة والألوان والأشكال.

وفيما يلي تعرض الباحثة الخلفية النظرية للبرامج :

أ: برنامج الجيوجيبرا (Geogebra):

Geogebra برنامج مبني على المعايير العالمية للرياضيات داعم للمنهج المعتمد من وزارة التربية والتعليم وليس بديلا عنه، مصمم بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضيّة من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه. وطور هذا البرنامج(Hohenwrter Markus) مع فريق عمل دولى من المبرمجين (جامعة فلوريدا)

ومصمم بطريقة تمكن الطالب من فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه، وشيقة، وإن البرنامج عبارة عن مجموعة من الأدوات الـــتي تُسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضيّة، يشمل البرنامج كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلم سهلة وشيقة حيث يـــبني الطالب باستمرار على تعلمه السابق وهذا يتوافق تماماً مع المنحى البنائي للتعلم (متاح على رابط http://www.aghandoura.com/geogebra.

وفيما يلي عرض لأبرز خصائص برنامج Geogebra من موقع غندورة الإلكتروني :-

فلسفة البرنامج: Geogebra برنـــــامج مبني على إيمان عميق وقناعة راسخة بأن كل طالب يستطيع تعلم الرياضيات إذا أعطي الفرصة لتعلّمها، وعمل على حل مسائل ذات مستوى مناسب لامكانياته وميوله وقدراته بالسرعة التي تناسبه. كما أن البرنامج يستند على مفهوم علمي يعتمد على التعلم بالممارسة (Learning by doing) ، فالرياضيات تحتاج إلى العديد من الممارسة لإتقان مهاراتها واستيعاب مفاهيمها والربط بين هذه المهارات والمفاهيم.

أهداف برنامج Geogebra:

- مساعدة الطالب على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة.
- مساعدة الطالب على ربط الأفكار الرياضية ببعضها البعض.
- مساعدة الطالب على ربط الرياضيات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية.
- بناء ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على تعلم الرياضيات،تنمية مهارة التعلم الذاتي، وتحسين تحصيل الطالب في الرياضيات، وتنمية مهارات التفكير.
- تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات، وإتاحة الفرصة لكل طالب لإبراز أقصى إمكاناته .

كيفية تحقيق الأهداف:

- تصميم مسائل رياضية تتدرج من السهل إلى الصعب.
- تقديم إستراتيجيات تعلم حديثة في تدريس الرياضيات.
- إعطاء الطالب فرصة البدء من مستواه الحقيقي، لا من حيث يريد المعلم.
- تقديم مسائل لفظية؛ لتنمية مهارات التفكير، وحل المشكلات.

المحاور الرياضية التي يغطيها برنامج Geogebra : يغطي البرنامج معظم المحاور التي حددها االمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكيةNCTM للمحتوى، إضافة إلى المسائل اللفظية. وتحديداً، فإنه يغطي المحاور التالية : القياس، الهندسة، الجبر.

آلية عمل برنامج Geogebra :

- يعمل الطالب بصورة فردية أو يشترك مع زميل له في إنهاء التدريب الذي يقدمه المعلم، ويقدّم المعلم المساعدة عند عدم فهم الطالب للمطلوب، ولكن لا يعطيه الحل.
- إذا لم يتمكن الطالب من الوصول للحل، فإن المعلم يساعده ويوجهه إلى تمارين مشابهة أو ذات صلة بالتمرين الذي لم يتمكن من حله، ويتمّ تصحيح التمارين يومياً وإعادتها للطالب في اليوم التالي لتصحيح أخطائهم أو حفظها في ملفاتهم في حال عدم وجود أ خطاء.
- رصد التقدّم اليومي لكل طالب في ملف المتابعة الخاص به.

ولما له من دور كبير وحتمي لأهمية استخدام برنامج الجيوجيبرا تم تطبيقه على مناهج الرياضيات للمرحلة الثانوية للإستفادة منه وجعل عملية التعليم سهله وسلسه وتوفير وقت وجهد المعلم ولسهولة توصيل المعلومات إلى أذهان الطلاب، **وهناك مجموعة من الأسباب التي جعلت الباحثة تختار برنامج الجيوجيبرا في هذا البحث لكونه:**

- متوفر بشكل مجانى على الإنترنت ويدعم اللغة العربية واللغة الإنجليزية ولديه إمكانية التحكم في اللغة من خلال البرنامج نفسه، والبرنامج لديه نافذة جبرية ونافذة هندسية ولديه نظام متحرك يمكن المستخدم من التعديل والتغير في الرسم وهذا مايميزه عن البرمجيات الهندسية الأخرى.
- يتم تحديث البرنامج بصورة دوريه لكونه مبني على مجموعة من المعايير العالمية لتدريس الرياضيات المدرسية، حيث أنه حاصل على العديد من الجوائز العلمية منها الأوروبية والأمريكية والألمانية والفرنسية للبرامج التعليمية كما تم الإهتمام به مؤخرا في التعليم المصري لما يؤكد أهميته.
- البرنامج سهل الاستخدام والتعلم والممارسة وتحقيق المباديء والنظريات والعلاقات الرياضية جبرياً وهندسياً سواء من قبل المعلم حيث يستطيع المعلم من تحميل البرنامج وإمكانية حفظ وتحميل دروس تعليمية جاهزة معدة مسبقا لتدريس موضوعات

الرياضيات مع امكانية تنفيذها على البرنامج داخل حجرة الصف الدراسي لخلق جو تعليمي يسوده المرح والتشويق والمتعه والتفاعل وتبادل الخبرات بين المعلم والطلاب وبين الطلاب وبعضهم البعض،أما بالنسبة للطلاب في مختلف الصفوف الدراسية لديه إمكانية من التعلم عن طريق البرنامج بتحميله واكتشاف العلاقات والمفاهيم والقوانين والتعميمات والنظريات الهندسية من خلال عمل مشروع تعليمي يكلف به من قبل المعلم أو عن طريق التعلم الذاتي واكتساب الخبرة التعليمية.

- يسمح البرنامج بدخول معادلات ودوال مثلثية عليه من خلال حقل إدخال كتابة الأوامر وإمكانية تحقيق الإشتقاق والتكامل مع سهولة إجراء جميع التحويلات الهندسية (انعكاس، انتقال، دوران) مما يساعد على تنمية مهارات التفكير العليا، ويستخدم البرنامج في جميع فروع الرياضيات وفي الهندسة بصفة عامة سواء كانت مستوية أو ثلاثية الأبعاد أو في الفراغ.

ومن البحوث والدراسات التي اهتمت باستخدام برمجية الجيوجيبرا Geogebra:

- دراسة مارغريت وموينجيروا (Marguerite& Mwingirwa, 2016) التي هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج لتدريب معلمي المرحلة الثانوية على استخدام برمجية جيوجيبرا (GeoGebra)في تدريس الهندسة والجبر للطلاب وفق متغيرات الخبرة والجنس والمؤهل، على عينة دراسية مكونة من (١٠) معلمين في المدارس الثانوية للبنين و(١٠) معلمين من المدارس الثانوية للبنات و(١٣) معلماً من المدارس الثانوية المختلطة بين الجنسين (التعليم المختلط) وتم اختيار العينة بطريقة عشوائية، وتكونت أدوات الدراسة من استبانة لجمع البيانات من معلمي الرياضيات الذين يدرسون في المدارس الثانوية في كينيا. وأسفرت نتائج الدراسة إلى أن جميع المعلمين كانوا قادرين على استخدام مايكروسوفت وأن لديهم مهارة عالية في استخدام الكمبيوتر وبالتالي لن يواجهوا أي مشكلة في استخدام البرامج التدريسية مثل GeoGebra، كما بينت الدراسة أن البرنامج يوفر الوقت والجهد وأن هناك بعض المعوقات لاستخدامه في التدريس منها عدم تلقي التدريب وأن الدعم ضروري لتطبيق البرنامج كما يحث على تدريب المعلمين على استخدام GeoGebra لزيادة كفاءة المعلمين في تدريس الهندسة.

- دراسة (مرسال، ٢٠١٧) التي هدفت إلى تصميم عدد من الأنشطة الإجرائية في ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية "برمجية جيوجيبرا" GeoGebra واستخدامها في إكساب تلاميذ الصف السادس الابتدائي المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية، على عينة دراسية مكونة من (١١١) تلميذاً تم اختيارهم عشوائياً وتتبع الدراسة المنهج شبه التجريبي ذو المجموعتين؛ وتكونت أدوات الدراسة من اختبار المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية، وأسفرت نتائج الدراسة إلى فاعلية الأنشطة الإثرائية المصممة في ضوء برمجية جيوجيبرا GeoGebra في إكساب تلاميذ المجموعة التجريبية المعرفة الرياضية، فضلاً عن إكسابهم تصورات إيجابية حول البرمجية، واستخدامها في تعلم الهندسة.
- دراسة (على، ٢٠١٩) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على برمجية الجيوجيبرا لتنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، على عينة دراسية مكونة من (٦٦) تلميذاً من تلاميذ الصف الخامس الابتدائي واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي واختبار مهارات التواصل الرياضي، وأسفرت النتائج إلى ووجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠،٠٥) بين متوسطي أداء المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي ككل، وعند مستوياته الفرعية وفي اختبار مهارات التواصل الرياضي ككل، وكذلك عند مهاراته الفرعية، فاعلية استخدام برمجية الجيوجيبرا في تدريس الرياضيات بجميع المراحل الدراسية المختلفة.
- دراسة واسي وزرجاو (Wassie; Zergaw,2019) التي هدفت إلى استخدام التكنولوجيا في العصر الحديث تقليدًا للجيل، ومن الجدير بالملاحظة دمج التدريس والتعلم مع الوسائط التي يمكن أن تلحق باهتمام التلاميذ وتلبي احتياجاتهم. تمشيا مع هذا، تم استكشاف مساهمات الجيوجيبرا GeoGebra في تعليم وتعلم الرياضيات، كأداة لتعزيز اهتمام الطلاب وإنجازهم ، وكبيئة لازدهار أساليب التعلم المختلفة في هذه الدراسة. بالإضافة إلى ذلك، تم توضيح التحذيرات التي يجب مراعاتها قبل تنفيذ درس GeoGebra المتكامل مع التحديات والقيود ومجالات التطوير المستقبلي، وأسفرت

النتائج إلى العثور على الاعتقاد والطلاقة التكنولوجية للمستخدمين ونسبة فئة الطلاب من بين التحديات التي تواجه التكامل الفعال لـــ GeoGebra في دروس الرياضيات. وتعتبر هناك صعوبة في بعض الأوامر في شريط الإدخال خاصة للطلاب والمعلمين الذين ليس لديهم خبرة سابقة في البرمجة من بين قيود GeoGebra.

- دراسة (حسين، ٢٠٢٠) التي هدفت إلى الوقوف على فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية جيوجيبرا GeoGebra ومايكروسوفت ماث Microsoft Math في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات، على عينة دراسية مكونة من (١٠٧) معلمة من معلمات الرياضيات في المدينة المنورة واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي كما تم استخدام المنهج شبة التجريبي القائم على المجموعة الواحدة، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي وبطاقة ملاحظة ومقياس للاتجاهات، وأسفرت نتائج الدراسة إلى وجود أثر دال إحصائيا للجانب المعرفي والأدائي والاتجاه لدى عينة الدراسة، كما حقق البرنامج التدريبي فاعليته في الجوانب الثلاثة (التحصيل المعرفي والأدائي والإتجاهات) حسب معادلة بالك للكسب المعدل.
- دراسة العبد العزيز والدوسري واليحيي والثبيتي (Alabdulaziz ; Aldossary; Alyahya; Althubiti,2021) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج GeoGebra في تنمية التحصيل الأكاديمي وبقاء التأثير التعليمي للرياضيات بين طالبات المرحلة الثانوية، على عينة دراسية مكونة من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الثالث الثانوي وتتبع هذه الدراسة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه تجريبي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي للمفاهيم العلمية في الإحداثيات القطبية ووحدة الأرقام المركبة على المستويات المعرفية المختلفة (التحليل والتطبيق)، وأسفرت النتائج إلى أن المجموعة التجريبية تفوقت على المجموعة الضابطة في درجات التحصيل وبقاء تأثير التعلم، ويوصي الباحثون بإدراج برنامج GeoGebra في مناهج الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة، ويوصون كذلك بإدراج هذا البرنامج في الرياضيات بشكل عام ، وفي هندسة الإحداثيات القطبية والأعداد المركبة على وجه الخصوص.

ب: برنامج اسكتش باد Geometer's Sketchpad(G.S.P)

طُرح برنامج (G.S.P) للمرة الأولى عام ١٩٩١م في الولايات المتحدة الأمريكية وقد ارتكز إلى فكرة ضرورة استخدام الطلاب للحاسوب كأداة تعليمية حيث تّم تطوير البرنامج كجزء من مشروع الهندسة المرئية، والتحق مصمم البرنامج Nicholas Jackiwبالمشروع في صيف ١٩٨٧م وقام بعمل برمجي جاد حتى توصّل للنسخة الابتدائية من البرنامج، وتعود حقوق نشره وتسويقه للشركة الأمريكية Key Curriculum Pressويُعدّ من أقوى البرامج التفاعلية في جمال الرياضيات حيث إنّ استخدام المعلمين لهذا البرنامج يُسهم في تحويل عملية التعليم من التمركز حول المعلم إلى الطالب، حيث أنه من البرامج التجارية الأكثر انتشاراً بين العديد من فروع الرياضيات كالهندسة والجبر والتفاضل والتكامل، وهناك العديد من الدراسات الأجنبية التي أثبتت فعالية هذا البرنامج في تحسين المستوى التحصيلي للطلاب في مادة الرياضيات عامة وفي الهندسة خاصة (الصاعدي، ٢٠١٠، ٣٧).

بعض خصائص ومميزات البرنامج :

تم تحديد بعض من خصائص ومميزات البرنامج في: (Choi – Koh, 1999,309)

- برنامج (G.S.P) تّم تصميمه بشكل خاص لتعلّم المفاهيم الهندسية، ويُقدّم دراسة حل المشكلات مع دراسة الرياضيات الاعتيادية.
- يتألف من بيئة تعلّم يسيطر الطلاب فيها، ويعالج الطلاب أشياء متعددة عن طريق عمليات متاحة طبقاً لمجموعة من المحددات التي تحكم العمليات من أجل استكشاف العلاقات، وتشجيع الطلاب على الاستكشاف، ويتوصل الطلاب إلى التعرف على الوظائف العديدة للبرنامج من خلال التنظيم، والتفسير، والتجربة والخطأ والاستقراء والاستنتاج، وترجمة البيانات إلى تخمين ما وتعميم نتائجهم.
- برنامج مثالي للتعلّم التفاعلي حيث إنّ البيئة التعاونية التي يقدّمها لها إمكانية تعزيز انتقال الطلاب من التجربة المادية مع الرياضيات إلى مستويات أكثر شكلية من التجريد، وتنمية الروح الحدسية لديهم وتحسين تفكيرهم.

ومن خلال العرض السابق تستنتج الباحثة بأنّ برنامج اسكتش باد (G.S.P) يتميز بما يأتي:

- دخول عالم الهندسة التحليلية باستخدام شاشة القياس والرسم البياني، وإنجاز البنى الإقليدية باستخدام شاشة الحاسوب مع أوامر خاصة، وإنجاز التحويلات الهندسية ممثلة في الانسحاب والدوران من خلال تعيين مركز الدوران واتجاهه وزاوية الدوران والانعكاس من خلال تعيين محور الانعكاس والتمدد من خلال تعيين مركز التمدد ومعامل التمدد بكميات ثابتة ومحسوبة .
- إضافة الأسماء والعناوين وخطوات العمل وتغيير خصائص الأشكال المعروضة وإيجاد رسوم متحركة مع القدرة على إيجاد العلاقات الرياضية بين الأشكال الهندسية المرسومة، وتسهيل البُنى الهندسية المعقدة التركيب من خلال خطوات متسلسلة مع رسوم يدوية باستخدام الفأرة أو الراسمة مما يوسع من قدرات برنامج الرسم الهندسي .
- توفير الوقت والجهد للطلاب والمعلمين، ويمكّن الطلاب من إنجاز العديد من المهام ومن أهمها : إيجاد القياسات المختلفة، وإيجاد المساحات والمحيطات، ورسم محاور المثلثات ومنصفات الزوايا والأعمدة المقامة والنازلة من نقطة ما ومنتصف القطعة المستقيمة ومعادلة المستقيم ومعادلة المماس ومعادلة العمودي والاقترانات المثلثية وما يتعلق بها وإنشاء أشكال هندسية مختلفة.

ومن البحوث والدراسات التى أكدت على أهمية استخدام برنامج اسكتش باد Geometer'S Sketchpad:

- دراسة (البلوى، ٢٠١٢) التي هدفت إلى تحديد الإمكانات المتوفرة في برامج الرياضيات الإلكترونية التفاعلية والممثلة في البرامج الآتية Geometer's Sketch : Pad(G.S.P)–Geonext– Geogebra – Cabri 2plus – compasses and aruler (C.a.R.)، وتصميم دليل إجرائي مقترح لاستخدام برنامج (G.S.P)، وتصميم برنامج تدريبي مقترح لاستخدام برنامج(G.S.P) ، على عينة دراسية مكونة من جميع البرامج الإلكترونية التفاعلية وتّم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية حيث اشتملت على البرامج الإلكترونية التفاعلية التالية Geonext—Geogebra – (G.S.P) – Cabri 2plus – (C.a.R.)واتبعت

الدراسة المنهج الوصفي المتمثل في تحليل المحتوى، وتكونت أدوات الدراسة من بطاقة تحليل المحتوى وفق محاور معينة بعد التأكد من صدقها وثباتها، وأسفرت نتائج الدراسة إلى الحصول على قائمة من الإمكانات المتوفرة في برامج العينة ، درجة الإحترافية في جميع المحاور جاءت مرتبة على النحو التالي: Geogebra بدرجة ممتازة (G.S.P) –بدرجة ممتازة – Cabri 2 plusبدرجة جيدة – C.a.R. بدرجة جيدة– Geonext بدرجة جيدة، والحصول على دليل إجرائي مقترح وبرنامج تدريبي مقترح لبرنامج (G.S.P).

- دراسة (دراوشة،٢٠١٤) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام برنامج سكتش باد Sketchpad على تحصيل تلاميذ الصف التاسع الأساسى فى الرياضيات، وعلى مفهوم الذات الرياضى لديهم فى محافظة نابلس، وتكونت عينة الدراسة من (٦٤) تلميذ من تلاميذ الصف التاسع الأساسى، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي ومقياس مفهوم الذات الرياضى، وأسفرت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذى دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠٥، ٠) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية لاختبار التحصيل البعدى، ووجود فرق ذى دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠٥، ٠) بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس مفهوم الذات الرياضى، ويوجد علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠٥، ٠) بين التحصيل الدراسى ومفهوم الذات الرياضي.
- دراسة (محمد، ٢٠٢٠) التي هدفت إلى البحث عن أثر استخدام برنامج الرسم الهندسي Sketchpad (G.S.P) في تنمية مهارات الحس الهندسي، ومهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي بمحافظة الفيوم، على عينة دراسية مكونة من (٩٢) تلميذاً وتتبع الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار مهارات الحس الهندسي واختبار في مهارات التفكير البصري، وأسفرت نتائج الدراسة إلى تفوق تلاميذ المجموعة التجريبية على تلاميذ المجموعة الضابطة في كل من اختبار مهارات الحس الهندسي واختبار مهارات التفكير البصري في الرياضيات، حيث ثبت وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التطبيق

البعدي لكلا الأداتين، كما توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية من النوع (طردى قوى) بين مهارات الحس الهندسي ومهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى تلاميذ المجموعة التجريبية.

المحور الثالث: الرياضيات المدرسية:

أظهرت العديد من البحوث والدراسات أن كتب الرياضيات المدرسية تلعب دوراً رئيساً في عملية تعلم الطلاب والمعلمين على حد سواء (Reyhani & Izadi, 2018,296)، وقد أظهر أيضا تقرير دراسة التوجهات الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS, 2017) أن ٧٧% من المعلمين يعتمدون على الكتاب المدرسي بصورة أساسية في تدريسهم.

وعرف (أبو عمره، ٢٠٠٧، ١٥) الرياضيات المدرسية بأنها هي الدراسة المنطقية للشكل والتنظيم والكم، وذلك حتى يشمل التعريف موضوعات أكثر تجريداً وعمقا، مثل: التوبولجي، الذي يبحث في دراسة خواص الفراغات بعيداً عن هيئة أشكالها ومقاييس أبعادها، والرياضيات علم من إبداع العقل البشري، والرياضيون فنانون مادتهم العقل، ونتاجهم مجموعة من الأفكار، والرياضيات فوق ذلك لغة مفيدة في التعبير الرمزي، وأبرز خاصية للرياضيات أنها طريقة للبحث، تعتمد على المنطق والتفكير العقلي، مستخدمة سرعة البديهة وسرعة الخيال و دقة الملاحظة.

وعرفت الرياضيات المدرسية في البحث الحالي بأنها هي علم تجريدي يتضمن الأعداد والفراغ والحقائق والعلاقات والمفاهيم والنظريات والتعميمات والمهارات التى تخدم العقل البشري لطلاب الفرقة الثالثة عام شعبة رياضيات وتنمي مهارات تفكيرهم وتعكس قدرتهم التأمليه والعمليه في المواقف الحياتية المختلفة.

ومن المبادىء التي تقوم عليها معايير الرياضيات المدرسية:

ذكر أبو زينة (٢٠٠٣، ٧٩-٨٢) ستة معايير للرياضيات المدرسية يمكن تحديدها فيما يأتي:

أ- مبدأ المساواة The Equity Principle: إن التميز في عملية تعليم الرياضيات، يتطلب المساواة والتوقعات العالية والدعم القوي لجميع الطلاب، كما يتطلب استيعاب الفروق الفردية؛ من أجل مساعدة الجميع على تعلم الرياضيات.

ب-مبدأ المنهجThe Curriculum Principle : يعد المنهج أكثر من مجرد تجميع للأنشطة، يجب أن يكون مترابطاً بشكل منطقي ويركــز على الرياضيات المهمة، وأن يكون متسلسلاً عبر الصفوف المتتالية.

جـ- مبدأ التعليمThe Teaching Principle: يحتاج تعليم الرياضيات الفعال فهماً لما يعرفه الطلاب، وما يحتاجون تعلمه، ومن ثم تــوفير التحدي والدعم اللازم لهم من أجل التعليم الجيد، كما يتطلب السعي المستمر نحو التحسين.

د- مبدأ التعلم The Learning Principle: يجب أن يتعلم الطلاب الرياضيات مع الفهم والبناء الفعال للمعلومات الجديدة مكــان الخبــرة والمعلومات السابقة.

ه- مبدأ التقويم The Assessment Principle: لابد أن يدعم التقويم التعلم للرياضيات المهمة، ويجهز المعلومات المفيدة لكل من المعلمــين والطلاب.

و- مبدأ التقنية The Technology Principle: تعد التقنية عنصراً أساسيا في تعليم وتعلم الرياضيات ، فهي تؤثر فــي الرياضــيات التــي يجري تعليمها وتدعم تعلم الطلاب.

ومن المعايير التي تقوم عليها الرياضيات المدرسية: وقد أورد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات عشرة معايير أساسية هي: (الوالي، ٢٠٠٦، ٨٩)

- معايير للمحتوى الرياضي وتتضمن خمسة معايير وهي: مجالات الأعداد والعمليات ، الجبر، الهندسة ، القياس، تحليل البيانات والاحتمالات.

ب - معايير للعمليات والإجراءات الرياضية وتتضمن خمسة معايير وهي: حل المسألة، التفكير المنطقي والبرهان، الترابط الرياضي، الاتصال، التمثيل الرياضي.

حيث يحتوي كل معيار منها على عدة أهداف محددة يتم تحقيها ضمن الصفوف .

إجراءات البحـــــث:

أولاً: تحديد البرمجيات التفاعلية الملائمة لتعليم وتعلم الرياضيات، والمناسبة للطلاب المعلمين بكلية التربية ببنها بالفرقة الثالثة تعليم عام شعبة الرياضيات، وذلك من خلال:

١-دراسة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي استخدمت البرمجيات التفاعلية في تعليم وتعلم الرياضيات وذلك لتحديد هذه البرمجيات.

٢- اختيار البرمجيات التفاعلية المناسبة لطبيعة البحث الحالي، حيث تم اختيار برمجية (الجيوجيبرا Geogebra، اسكتش باد Sketch Pad)

٣- تحديد محتوى البرمجيات من الرياضيات المدرسية والتي تساعد الطلاب من اكتسابها وتحقيق الهدف منها، حيث تم تحديد الوحدات المختارة (وحدة الأعداد النسبية ووحدة التحليل ووحدتي الإحصاء والإحتمالات ووحدتي الهندسة والقياس) المقررين على طلاب الصفين الأول والثاني في المرحلة الإعدادية.

ثانياً: تحديد مهارات التفكير العليا المستخدمة والمناسبة لطبيعة البرمجيات التفاعلية المختارة والمناسبة لطبيعة المحتوى ولطبيعة الطلاب المعلمين، وذلك من خلال:

١- دراسة الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي استخدمت مهارات التفكير العليا في تعليم وتعلم الرياضيات وذلك لتحديد هذه المهارات.

٢- اختيار مهارات التفكير العليا المناسبة لطبيعة البحث الحالي.

٣- تحديد مهارات التفكير العليا والتي تساعد الطلاب من اكتسابها وتحقيق الهدف منها، حيث تم تحديد مهارات التفكير العليا في مهارات التفكير الناقد (معرفة الفرضيات، التفسير، تقويم الحجج، الاستنتاج، الاستنباط) ومهارات التفكير الإبداعي (الطلاقة، المرونة، الأصالة).

ثالثاً: إعداد دليل المعلم وأوراق عمل الطلاب المعلمين وفق البرمجيات التفاعلية، وتم ذلك من خلال الخطوات التالية:

١- اختيار الوحدات المختارة (وحدة الأعداد النسبية ووحدة التحليل ووحدتي الإحصاء والإحتمالات ووحدتي الهندسة والقياس) المقررين على طلاب الصفين الأول والثاني في المرحلة الإعدادية من الفصلين الدراسيين الأول والثاني للعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١م لإعادة تنظيمهم وفق البرمجيات التفاعلية برمجية (الجيوجيبرا Geogebra، اسكتش باد Sketch Pad).

٢- إعداد دليل المعلم في الوحدات المختارة وفق البرمجيات التفاعلية برمجية (الجيوجيبرا Geogebra، اسكتش باد Sketch Pad)، ثم عرضه على السادة المحكمين، وإجراء التعديلات اللازمة حتى أصبح في صورته النهائية.

٣- إعداد أوراق عمل الطلاب المعلمين وفق البرمجيات التفاعلية برمجية (الجيوجيبرا Geogebra، اسكتش باد Sketch Pad)، ثم عرضها على السادة المحكمين وإجراء التعديلات اللازمة حتى أصبحت في صورتها النهائية.

رابعاً: إعداد أداة البحث، وذلك من خلال:

١- إعداد اختبار مهارات التفكير العليا، وذلك من خلال:

أ) **تحديد الهدف من الاختبار:** يهدف هذا الاختبار إلى قياس مهارات التفكير العليا في الرياضيات المدرسية للطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة تعليم عام شعبة الرياضيات بكليات التربية.

ب) **تحديد مهارات التفكير العليا التي يقيسها الاختبار:** تم تحديد مهارات التفكير العليا الممكن تنميتها لدى الطلاب المعلمين بالفرقة الثالثة تعليم عام شعبة الرياضيات بكليات التربية في المهارات الآتية، وهي مهارات التفكير الناقد (*معرفة الفرضيات، تقويم الحجج، التفسير، الاستنتاج، الاستنباط*) ومهارات التفكير الإبداعي (*الطلاقة، المرونة، الأصالة*).

ج) **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات اختبار مهارات التفكير الناقد على هيئة أسئلة موضوعية (اختيار من متعدد) مكونة من (٥٠) مفردة يعقب كل مفردة ثلاثة بدائل يختار منها الطالب المعلم ، ومفردات اختبار مهارات التفكير الابداعي على هيئة أسئلة مفتوحة الاجابة مكونة من (٣٠) مفردة.

د) **صياغة تعليمات الاختبار:** تم صياغة تعليمات الاختبار، حيث استهدفت توضيح طبيعة الاختبار، ومراعاة أن تكون التعليمات واضحة ومباشرة ، ومعرفة طريقة الإجابة عنه؛ بحيث يتمكن الطالب المعلم من خلالها القيام بما هو مطلوب منه بسهوله ويسر.

ه) **طريقة تصحيح الاختبار:** تم تصحيح الاختبار من خلال فحص إجابات الطلاب المعلمين على كل سؤال من أسئلة الاختيار على حده، حيث يعطى لكل سؤال من أسئلة الاختيار من متعدد واحد أو صفر لكل مهاره من المهارات الخمسه لمهارة التفكير الناقد التي يتضمنها الاختبار، أما بالنسبة لمهارات التفكير الابداعي الثلاثة ليس لها سقف في الدرجات حيث يعطي لكل إجابة صحيحة درجة واحدة فقط.

ز) **التجريب الاستطلاعي للاختبار:** تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة بكلية التربية بجامعة بنها، وبلغ عددها (٣٠) طالب وطالبة، وذلك

في الفصل الدراسى الأول للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢١م، وذلك لحساب صدق وثبات وزمن الاختبار.

و) الصورة النهائية للاختبار: بعد التأكد من صدق وثبات الاختباروتحديد زمن الاختبار، أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق وفي صورته النهائية.

رابعاَ:اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من الطلاب المعلمين بكلية التربية ببنها بالفرقة الثالثة تعليم عام شعبة الرياضيات، وعددهم (٦٠) طالب وطالبة وتم التدريس لهم باستخدام البرمجيات التفاعلية.

خامسًا: تجربة البحث وإجراءاتها:

١. **التصميم التجريبي للبحث:** استخدم البحث الحالي منهج البحث التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي بالتطبيق على مجموعة البحث وذلك لبيان أثر عامل تجريبي على عامل آخر تابع.
٢. **تطبيق أداة البحث قبليًا على مجموعة البحث:** تم تطبيق أداة البحث قبليًا على مجموعة البحث وذلك لتحديد مستواهم قبل التدريس باستخدام البرمجيات التفاعلية.
٣. **استخدام البرمجيات التفاعلية مع مجموعة البحث:** تم استخدام الخريطة الزمنية المحددة في دليل الطالب المعلم التي استغرقت (٤٠) جلسة خلال شهرين بواقع خمس جلسات أسبوعياً خلال الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢١م.
٤. **تطبيق أداة البحث بعديًا على مجموعة البحث:** بعد الانتهاء من تدريس الوحدات المختارة باستخدام البرمجيات التفاعلية تم تطبيق أداة البحث تطبيقاً بعدياً على مجموعة البحث، مع مراعاة مفتاح التصحيح أثناء تصحيح أوراق إجابات الطلاب المعلمين (مجموعة البحث).

نتائج البحـــــث:

عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها:

١- عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الأول:

لاختبار صحة الفرض الأول للبحث والذى ينص على أنه "**يوجد فــرق ذو دلالــة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين**

القبلى والبعدى لمهارات التفكير الناقد ككل وفى كل مهارة فرعية من مهاراتها لصالح التطبيق البعدى" تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمهارات التفكير الناقد ككل وفى كل مهارة فرعية من مهاراتها، ولقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية فى مهارات التفكير الناقد تم حساب حجم التأثير (η^2)، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (١) "قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمهارات التفكير الناقد ككل وفى كل مهارة فرعية من مهاراتها"، وكذلك حجم التأثير

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط	الإنحراف المعيارى	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	درجات الحرية	حجم الأثر
معرفة الفرضيات	القبلى	٦٠	٤.٧٨	١.١١	٢٤.٤٥٥	٠.٠١	٥٩	٠.٩١٠
	البعدى	٦٠	٩.٢٧	٠.٧٦				
تقويم المناقشات	القبلى	٦٠	٤.٢٨	١.٠٦	٢٣.٠٣٦	٠.٠١	٥٩	٠.٩٠٠
	البعدى	٦٠	٨.٩٠	١.٠٠				
التفسير	القبلى	٦٠	٤.١٣	١.١٠	٢٢.٠٢٧	٠.٠١	٥٩	٠.٨٩٢
	البعدى	٦٠	٨.٥٢	١.٠٣				
الاستنباط	القبلى	٦٠	٣.٨٥	١.٢٠	٢٢.٨٥٠	٠.٠١	٥٩	٠.٨٩٨
	البعدى	٦٠	٨.٠٥	٠.٩٨				
الاستنتاج	القبلى	٦٠	٣.٢٠	٠.٩٤	٣٠.٦٧٥	٠.٠١	٥٩	٠.٩٤١
	البعدى	٦٠	٧.٨٢	١.٠٢				
التفكير الناقد ككل	القبلى	٦٠	٢٠.٢٥	٢.١١	٦٢.٥٠٤	٠.٠١	٥٩	٠.٩٨٥
	البعدى	٦٠	٤٢.٥٥	١.٩٢				

يتضح من الجدول السابق:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمهارات التفكير الناقد ككل وفى كل مهارة فرعية من مهاراتها، لصالح التطبيق البعدى، وهذا يشير إلى قبول الفرض الأول من فروض البحث.

- حجم تأثير المعالجة التجريبية η^2 على مهارات التفكير الناقد ككل وفى كل مهارة فرعية من مهاراتها تراوحت بين (٠.٨٩٢ – ٠.٩٨٥)، وهي قيمة كبيرة .

٢- عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الثاني:

لاختبار صحة الفرض الثانى للبحث والذى ينص على أنه "**يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمهارات التفكير الإبداعى ككل وفى كل مهارة فرعية من مهاراتها لصالح التطبيق البعدى**" تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمهارات التفكير الإبداعى ككل وفى كل مهارة فرعية من مهاراتها، ولقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية فى مهارات التفكير الإبداعى تم حساب حجم التأثير (η^2)، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (٢) "قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمهارات التفكير الإبداعى ككل وفى كل مهارة فرعية من مهاراتها"، وكذلك حجم التأثير

المهارة	التطبيق	العدد	المتوسط	الإنحراف المعيارى	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	درجات الحرية	حجم الأثر
الطلاقة	القبلى	٦٠	٦.٠٠	١.١٣	٢٤.١٢٢	٠.٠١	٥٩	٠.٩٠٨
	البعدى	٦٠	١٢.٢٨	١.٨٠				
المرونة	القبلى	٦٠	٤.٨٠	٠.٨٢	٢٨.٥٦٤	٠.٠١	٥٩	٠.٩٣٣
	البعدى	٦٠	١٠.٨٣	١.٤٣				
الأصالة	القبلى	٦٠	٤.٠٢	٠.٨٥	٢٩.٨٨٨	٠.٠١	٥٩	٠.٩٣٨
	البعدى	٦٠	٩.٠٨	١.٢١				
التفكير الإبداعي ككل	القبلى	٦٠	١٤.٨٢	١.٥٥	٤٢.٦٤٦	٠.٠١	٥٩	٠.٩٦٩
	البعدى	٦٠	٣٢.٢٠	٢.٩٩				

يتضح من الجدول السابق:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمهارات التفكير الإبداعى ككل وفى كل مهارة فرعية من مهاراتها، لصالح التطبيق البعدى، وهذا يشير إلى قبول الفرض الثانى من فروض البحث.

- حجم تأثير المعالجة التجريبية η٢ على مهارات التفكير الإبداعى ككل وفى كـل مهـارة فرعية من مهاراتها تراوحت بين (٠.٩٠٨ – ٠.٩٦٩)، وهي قيمة كبيرة .

٣- عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالفرض الثالث:

لاختبار صحة الفرض الثالث للبحث والذى ينص على أنه "**يوجد فـرق ذو دلالـة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير العليا ككل لصالح التطبيق البعدى**" تم حساب قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعـدى لاختبار مهارات التفكير العليا، ولقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية فى مهارات التفكيـر العليا تم حساب حجم التأثير (η^2)، والجدول الآتي يوضح ذلك:

جدول (٣) "قيمة " ت " لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير العليا "، وكذلك حجم التأثير

يتضح من الجدول السابق:

- وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.01$) بين متوسطى درجـات طـلاب عينة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار مهارات التفكير العليا ، لصالح التطبيق البعدى، وهذا يشير إلى قبول الفرض الثالث من فروض البحث.
- حجم تأثير المعالجة التجريبية η٢ على مهارات التفكير العليا بلغت (٠.٩٨٧)، وهي قيمة كبيرة .

وأمكن تفسير النتائج الخاصة بالفروض الأول والثاني والثالث حيث أن البرمجيات التفاعلية أسهمت في تنمية مهارات التفكير العليا ككل وكذلك مهاراته الرئيسية وكل مهارة فرعية من مهاراته على حده، وقد يرجع ذلك إلى: استخدام المعالجة التجريبية والمتمثلة في استخدام البرمجيات التفاعلية (برمجية الجيوجيبرا Geogebra، برمجية اسكتش باد Sketch Pad) والتي لها الدور الأساسي في تنمية مهارات التفكير العليا بمهاراتها الرئيسية ومهاراتها الفرعية وهذا يتضح من خلال الجداول (١)، (٢)، (٣)؛ حيث تم ملاحظة إرتفاع قيمتي (ت)، η٢ والتي تؤكد على أهمية دور البرمجيات التفاعلية في تنمية مهارات التفكير العليا ككل وفي مهاراتها الرئيسية وكل مهارة فرعية على حده مما ساعد على الإجابة على سؤال

البحث وهو مافاعلية البرمجيات التفاعلية في تعليم الرياضيات المدرسية لتنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب الفرقة الثالثة عام شعبة الرياضيات بكلية التربية؟

وتتفق هذه النتيجة مع البحوث والدراسات التي أكدت على الأثر الإيجابي للبرمجيات التفاعلية في تنمية بعض المتغيرات التابعة، ومنها: **دراسة إراسو (Eraso, 2007) ، ودراسة ادريس (Idris,2009) ،ودراسة (الجاسر، ٢٠١١)، ودراسة (البلوي، ٢٠١٢)، ودراسة (صلاح، ٢٠١٢)، ودراسة (دراوشة، ٢٠١٤)، ودراسة (سالمان، ٢٠١٥)، ودراسة (محمد، ٢٠١٥)، ودراسة مارغريت وموينجيروا &Marguerite) Mwingirwa, 2016)، ودراسة (مرسال، ٢٠١٧)، ودراسة (صليح، ٢٠١٨)، ودراسة (رسلان،٢٠١٩)، ودراسة (على، ٢٠١٩)، ودراسة (حسين، ٢٠٢٠)، ودراسة (محمد، ٢٠٢٠)**، كما تتفق هذه النتيجة مع البحوث والدراسات التي أكدت على تنمية مهارات التفكير العليا باستخدام استراتيجيات وبرامج مختلفة، مثل: **دراسة (الجاسر، ٢٠١١)، ودراسة (شهوان، ٢٠١١)، ودراسة (جوده، ٢٠١٢)، ودراسة (الرباح، ٢٠١٤)، ودراسة (السبيل، ٢٠١٧)، ودراسة (الزنيمات، ٢٠١٩)**.

توصيات البحث :

في ضوء ما أسفرت عنه النتائج السابقة للبحث يوصى البحث الحالي بما يأتي:

١- إعادة تخطيط مناهج الرياضيات بصفة عامة في المراحل الدراسية المختلفة بحيث يشتمل في محتواها على عرض الاستراتيجيات الحديثة في التدريس وتتضمن مجموعة من الأنشطة الإثرائية والألغاز الرياضية والألعاب والبرمجيات التفاعلية الحديثة والمستحدثات التكنولوجية التي قد تساعد الطلاب على تنمية مهارات التفكير العليا وكذلك الكفاءة الذاتية لديهم .

٢-تطوير مناهج الرياضيات بحيث تراعي الكفاءة الذاتية بأبعادها المعرفية والأكاديمية والإصرار والمثابرة والإنفعالية والاجتماعية.

٣-عقد دورات تدريبية للمعلمين والطلاب المعلمين حول استخدام البرمجيات التفاعلية، وكيفي توظيفها في الأنشطة والمفاهيم والتعميمات والنظريات الرياضية.

٤-العمل على تدريب المعلمين قبل وأثناء الخدمة على استخدام البرمجيات التفاعلية في تدريس الرياضيات المدرسية وكتابة ذلك في تخطيطهم لدروسهم اليومية وتقديمها للطلاب لما لها من فاعلية في تنمية مهارات التفكير العليا والكفاءة الذاتية لديهم.

٥- التركيز على تدريب المعلمين على استخدام استراتيجيات التدريس الحديثة والمستحدثات التكنولوجية في التدريس بما يتناسب مع المحتوى وطبيعة الطلاب والعمل على تقديم التغذية الراجعة المستمرة لهم لتحقيق أفضل تعلم ممكن.

٦- تجهيز جميع متطلبات عملية التدريس من خلال توفير الإمكانيات اللازمة للتدريس وفق البرمجيات التفاعلية من خلال تهيئة حجرات الدراسة بالوسائل التعليمية المختلفة مثل وجود مقاعد متحركة، وجهاز عرض البيانات (Data Show)، وجهاز كمبيوتر.....إلخ.

٧- تقديم إطار نظري شامل للمعلمين والطلاب المعلمين عن البرمجيات التفاعلية في التدريس ومهارات التفكير العليا والكفاءة الذاتية وكيفية تنميتها لدى الطلاب للاستفادة منهم في تعليم وتعلم الرياضيات بصفة عامة وخاصة في المرحلة الدراسية المتوسطة (الإعدادية).

٨- العمل على زيادة الاهتمام بالبرمجيات التفاعلية في التدريس لما لها من شأن في تكوين كفاءة ذاتية عالية نحو مادة الرياضيات ومناسبتها لمحتواها الدراسي.

مقترحات البحث :

في ضوء ما توصلت إليه نتائج البحث الحالية تقترح الباحثة البحوث المستقبلية الآتية:

١- إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالي على مادة الرياضيات ولكن في صفوف ومراحل تعليمية أخرى.

٢- إجراء بحوث مماثلة للبحث الحالي يستخدم فيها البرمجيات التفاعلية في التدريس لدى الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة (المتفوقين (الموهوبين) – ذوي صعوبات التعلم – بطيء التعلم – المتأخرين دراسيا"–المكفوفين – الصم والبكم .....إلخ).

٣- إجراء بحوث مقارنة تهدف إلى مقارنة فاعلية استخدام البرمجيات التفاعلية وأحد المداخل التدريسية الأخرى مثل: (المدخل التكاملي – المدخل الجمالي – المدخل الوظيفي.....إلخ) في تنمية مهارات التفكير العليا وغيرها من المتغيرات التابعة.

٤- تطوير منهج الرياضيات بالمراحل الدراسية المختلفة في ضوء البرمجيات التفاعلية.

قائمـــة المراجـــع

أولاً: المراجع العربية:

إبراهيم، مجدي (٢٠٠٧). التفكير لتطوير الإبداع وتنمية الذكاء سيناريوهات تربوية مقترحة. القاهرة: عالم الكتب.

أبو جلالة، صبحي حمدان (٢٠٠٧). مناهج العلوم وتنمية التفكير الإبداعي. ط١، عمان- دار الشروق للنشر والتوزيع.

أبو زينة، فريد كامل (٢٠٠٣). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. ط٢، الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

أبو عراق، إسماعيل أحمد (٢٠٠٢).أثر استخدام برمجية الحاسوب Geometer's Sketchpad [GSP] في تحصيل طلبة الصف الثالث الإعدادي في دولة الإمارات العربية المتحدة في موضوع هندسة المثلث. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة اليرموك،الأردن.

أبو عمرة، روضة (٢٠٠٧). مطابقة وثيقة كتب الرياضيات في المنهاج الفلسطيني لمعايير (NCTM) العالمية في مجال الهندسة والقياس للمرحلة الأساسية العليا في محافظة غزة. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الأزهر، غزة.

الأحمد، نضال بنت شعبان مصطفى؛ والشبل، منال بنت عبد الرحمن يوسف (٢٠٠٦). أثر استخدام استراتيجيات التفكير فوق المعرفي من خلال الشبكة العالمية للمعلومات على التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير العليا لدى طالبات مقرر البرمجة الرياضية بجامعة الملك سعود. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، (١١٦)، سبتمبر، ١٥٤-٢١١.

البكر، رشيد (٢٠٠٢). تنمية التفكير من خلال المنهج المدرسي. الرياض، مكتبة الرشيد.

البلوى، عايد بن على محمد (٢٠١٢). برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تعليم الرياضيات وتعلمها. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أم القرى.

التودري، عوض (٢٠٠٤). المدرسة الإلكترونية وأدوارحديثة للمعلم. الرياض- دار الرشد للطباعة والنشر.

الجاسر، صالح مخيلد (٢٠١١). أثر استخدام برمجيات قائمة على برنامج الجيوجيبرا على تحصيل تلاميذ الصف السادس من المرحلة االابتدائية في مادة الرياضيات بمدينة عرعر.رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة أم القرى.

جروان، فتحي (٢٠٠٧أ). تعليم التفكير – مفاهيم وتطبيقات. عمان – دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

جروان، فتحي (٢٠٠٧ب). الموهبة والتفوق والإبداع. عمان– دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

جودة، سامية حسين محمد (٢٠١٢). فاعلية التعلم المدمج في تنمية بعض مهارات التفكير العليا ومهارات رسم الدوال باستخدام الحاسوب لدى الطالبات المعلمات بقسم الرياضيات. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٣(٣١)، نوفمبر، الجزء الثالث، ٩٢-١٣٤.

الحارثي، إبراهيم (٢٠٠٣). تعليم التفكير، ط٣، الرياض، مكتبة الشقيري للنشر والتوزيع.

الحزيمي، غدير محمد (٢٠١٧). فاعلية استخدام برمجية تعليمية في تنمية التحصيل وسرعة انجاز الواجبات في مادة الرياضيات لدى تلميذات الصف الثاني الابتدائي بمدينة المجمعة. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، (٤١)، الجزء الأول، ١٢١-١٧٨.

حسين، عبير سليمان ماجد (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية " برمجية جيوجبرا GeoGebra ومايكروسوفت ماث" Math Microsoft في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(٥)، ٩١-١٣٤.

الخزيم، هارون (٢٠١٢). درجة تضمين مقرر الرياضيات للصف الرابع الابتدائي لمهارات التفكير العليا من وجهة نظر المعلمين. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

دراوشة، روضة عاطف (٢٠١٤). أثر استخدام برنامج سكتش باد Sketchpad على تحصيل طلاب الصف التاسع الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة نابلس. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

الذيدية، أميرة فتحى مرسي على (٢٠١٢). فاعلية استخدام الأشكال الهندسية التفاعلية في اكتساب المهارات الهندسية لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.

الرباح، مشاعل عبد اللطيف خليفه (٢٠١٤). أثر برنامج في التفكير في تطوير مهارات التفكير العليا والاتجاه نحو الرياضيات لدى الطالبات الموهوبات بمملكة البحرين. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة الخليج العربي.

رسلان، 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)، أكتوبر، ١٠٣- ١٥٨.

الرويس، عبد العزيز بن محمد (٢٠١٦). واقع تنفيذ معلمي الرياضيات في المرحلة الابتدائية لمسائل مهارات التفكير العليا. المجلة الدولية للأبحاث التربوية،كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة،٤٠(١)، ٢٨-٥٧.

الزنيمات، مروان أحمد (٢٠١٩). دور معلمى الرياضيات في تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في لواء دير علا من وجهة نظر الطلاب. رسالة ماجستير، عمادة البحث العلمي والدراسات العليا، جامعة جرش، الأردن.

زهران، العزب محمد (٢٠١٨). تدريس الرياضيات وتنمية مهارات التفكير لدى الطلاب. المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية، ١(١)، ١٦١- ٢٢٣.

سالمان، شيماء مصطفي مهران (٢٠١٥). فاعلية برنامج لتطوير الرياضيات المدرسية باستخدام مداخل تدريس متجددة مع الاستعانة ببرمجيات تفاعلية مع tablet PC في تنمية استقلالية التعلم وحب الرياضيات لدى طلاب المرحلة الاعدادية الأزهرية. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة عين شمس.

السبيل، فاطمة على (٢٠١٧). واقع أداء معلمات الرياضيات في المرحلة المتوسطة لمسائل مهارات التفكير العليا المضمنة في سلسلة مناهج ماجر وهل. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة القصيم، السعودية.

سرور، على إسماعيل (٢٠٠٩). فاعلية استخدام البرمجيات الرسومية في تنمية بعض مهارات التفكير والاتجاه نحو استخدام الحاسوب في التعلم لدى الطلاب المعلمين. المؤتمر العلمي التاسع " المستحدثات التكنولوجيا وتطوير تدريس الرياضيات، القاهرة، أغسطس، ٣٦٧-٤١٠.

السعيد، رضا مسعد عصر (٢٠٠٤). سبل توظيف تكنولوجيا المعرفة في تطوير تدريس الرياضيات بمراحل التعليم . الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات المؤتمر العلمى الرابع ٧-٨ يوليو، جامعة الزقازيق، كلية التربية، ٦٨-٨٠.

شاهين، جودة (٢٠٠٧). مهارات التفكير-الأسس والاستراتيجيات. الرياض، مكتبة الرشيد.

شهوان، منوة وصفي شاكر (٢٠١١). برنامج مقترح في الرياضيات لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطالبات المتفوقات في الصف التاسع الأساسي. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة، فلسطين.

الصاعدي، عادل بن سعيد (٢٠١٠). أثر استخدام برنامج جومترزسكتش باد Geometer's Sketchpad (GSP) على التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثالث المتوسط في الهندسة التحليلية واتجاههم نحو الرياضيات. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طيبة.

الصبحي، عبد الرحيم عليان (٢٠١٤). فعالية تدريس الهندسة باستخدام برمجية الجيوجيبرا على تنمية مستويات فان هيل للتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة طيبة.

صلاح، أحلام أحمد (٢٠١٢). أثر تدريب معلمى الرياضيات على استخدام برمجية الجيوجيبرا (GeoGebra) في تعليم رسم الاقترانات في الصف التاسع واتجاهاتهم نحو استخدام الكمبيوتر في صفوفهم وممارستهم. دراسة بحثية في تعليم الرياضيات، الجامعة العربية الأمريكية، جنين، فلسطين.

صليح، يمان (٢٠١٨) أثر استخدام التعلم التعاوني المحوسب على تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في في مادة الرياضيات. كلية العلوم التربوية وإعداد المعلمين، مجلة العلوم التربوية والنفسية ،جامعة النجاح الوطنية، فلسطين، ٢(٤)، فبراير، ١-١٦.

عبد القادر، خالد فايز (٢٠١٤). مهارات التفكير العليا المتضمنة في كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا بفلسطين من وجهة نظر المعلمين. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ٢٢(١)، يناير، ٣١-٥٤.

على، أمال محمود على (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على برمجية الجيوجيبرا لتنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنها.

العليان، نرجس (٢٠١٩). استخدام التقنية الحديثة في العملية التعليمية. مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية، جامعة بابل، (٤٢)،٢٧١-٢٨٨.

عمر، إناس عبد الرحيم فتحى (٢٠١٤). أثر برنامج Cabri-3D في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلمها في مدارس جنوب نابلس. رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

الغرايبة، سالم (٢٠٠٨). مهارات التفكير وأساليب التعلم. الرياض- دار الزهراء.

الفار، إبراهيم عبدالوكيل (٢٠٠٢). استخدام الحاسوب في التعليم . ط٢- دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمّان.

القرني، ظافر بن أحمد مصلح (٢٠١٣). فاعلية البرمجيات التعليمية فى استيعاب المفاهيم الرياضية تصور مقترح لوحدة تعليمية مبنية وفق برمجية الجيوجيبرا . المجلة العربية للعلوم الاجتماعية، المؤسسة العربية للإستشارات العلمية وتنمية الموارد البشرية ، جامعة أم القرى، ١(١٤)، يوليو، ١٢٩-١٩٧.

كنسارة ، إحسان محمد (٢٠٠٩). أثر استراتيجية التعلم التعاوني باستخدام الحاسوب على التحصيل المباشر والمؤجل لطلاب مقرر تقنيات التعليم مقارنة مع الطريقة الفردية والتقليدية. مجلة جامعة أم القري للعلوم التربوية والنفسية، (١١)، ١٣-٨٦.

محمد، فايز محمد منصور (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج (G.S.P)Geometric Sketchpad في تدريس الهندسة لتنمية مهارات الحس الهندسي ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٢٣(٨)، أكتوبر، الجزء الثاني، ١٥١- ١٩٤.

محمد، وليد هلال عواد (٢٠١٥). استخدام برمجيات الهندسة التفاعلية في تنمية بعض مهارات الحس المكاني ومستويات التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنوفية.

مرسال، إكرامي محمد (٢٠١٧). تصميم أنشطة إثرائية في ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية جيوجبرا GeoGebra واستخدامها في اكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (٨١)، يناير، ١٧-٤٧.

المطيري، بندر بن مرزوق (٢٠٠٨). فاعلية استخدام برمجية تعليمية على طلاب الصف الأول الثانوي في الرياضيات. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أم القرى.

موافي، سوسن محمد عز الدين (٢٠١٢). فاعلية استخدام برمجية الجيوجيبرا (GeoGebra) في تنمية التحصيل الهندسي والدافعية للإنجاز الدراسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة جدة. مجلة الثقافة والتنمية، (٥٤)، مارس، ١٣١-١٧٤.

النذير، محمد بن عبد الله (٢٠١٤). معيقات استعمال معلمى الرياضيات برمجية الجيوجيبرا في تدريس طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الرياض وفقا لآراء المعلمين. مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٧(٣)، الجزء الأول، إبريل، ٦-٣٨.

النعيمي، غادة سالم (٢٠١٦). أثر استخدام يرنامج الجيوجيبرا في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، ٥(٥)، ٣٦-٦٢.

الوالي، مها (٢٠٠٦). مستوى جودة الموضوعات الإحصاء المتضمنة في كتب رياضيات مرحلة التعليم الأساسي بفلسطين في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات. رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية.

ثانياً: المراجع الأجنبية :

Akyuz, D. (2013). The Effect of Visual and Non-Visual Thinking Preferences on Students' Use of Dynamic Software: Two Preservice Teachers' Problem Solving Strategies. *Issues in Journal Mathematics Teacher Education, 24*(3), 115-140.

Alabdulaziz, Mansour Saleh; Aldossary, Sarah Mubarak; Alyahya, Sahar Abdulaziz; Althubiti, Hind Muhareb (2021). The Effectiveness of the GeoGebra Programme in the Development of Academic Achievement and Survival of the Learning Impact of the Mathematics among Secondary Stage Students. *Education and Information Technologies*, *26* (3), May,2685-2713.

Bintas, J. & Camli, H. (2009). The effect of computer aided instruction on students' success in solving LCM and GCF problems. *Procedia Social and Behavioral Sciences, 1*, 277–280.

Choi-Koh, S.S. (1999) . A student 's learning of Geometry using the computer . *Journal of Educational Research , 5* (92) ,301-312.

Chol,Sa'dijah1; Wasilatul, Murtafiah2 ; Lathiful, Anwar1 ; Rini, Nurhakiki1 ; Ety Tejo Dwi, Cahyowati1(2021). Teaching Higher – Order Thinking Skills In Mathematics Classroom: Gender Differences. *Journal on Mathematics Education, 12*(1), January, 159-180.

Eraso, Mario. (2007). Connecting Visual and Analytic Reasoning To Improve Students' Spatial Visualization Abilities: a Constructive Approach. Doctor thesis (Unpublished), Florida International University, Miami, Florida.

Idris, N. (2009). The Impact of Geometers' Sketchpad on Malaysian students' achievement and van Hiele Geometric Thinking. *Journal of Mathematics Education*, *2*(2), 94-107.

Jacobs, R. B. (2003).*Learning difficulties*. Manhattan, New York City, New York, USA.

Lee, c. (2011). Using GeoGebra to enhance learning and teaching of basic properties of circles for a secondary 5 class *(thesis)*. University of hong kong Pokfulam sar retrieved from.

Marguerite, M. & Mwingirwa, I.(2016). Status of teachers' technology uptake and use of GeoGebra in teaching secondary school mathematics in Kenya. *International Journal of Research in Education and Science, 2*(2), 286-294. ISSN: 2148-9955. https: //platform.almanhal.com/Files/2/109994.

National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school Mathematics*. Reston, VA, Oct.

Reyhani, E. & Izadi, M. (2018). Comparative Content Analysis of Mathematics Textbook Lessons. *International Journal of science and Mathematics education, 10*(3), 295-310.

Wassie, Yismaw Abera; Zergaw, Gurju Awgichew(2019). Some of the Potential Affordances, Challenges and Limitations of Using GeoGebra in Mathematics Education. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *15* (8), Article em1734 2019.

Yeo, Shu Mei, (2010). Higher-order thinking in Singapore Mathematics classrooms. Center for research and pedagogy and practice.

Yu- Wen Allison lu, (2008). *Linking geometry – case study of upper secondary Mathematics teachers conceptions and practices of GeoGebra in England and Taiwan* . thesis submitted for the degree of master of philosophy in educational research faculty of education university of Cambridge July 2008.