International Journal of Contemporary Humanities and Educational Science

المجلة الدولية للعلوم التربوية والإنسانية المعاصرة

IJCHES, volume 4, October 2024

Online ISSN: 2974-3079 Print ISSN: 2974-3060

The extent to which mathematics teachers employ the Geogebra program in teaching mathematics from their point of view

Sharaf Faraj Sharaf Alshahrani

Doctoral Student in Math Education

King Khalid University, Saudi Arabia

Received: 10 July 2023 Accepted: 15 August 2024 Published: October 2024

This article distributed under the erms of Creative Commons Attribution-Non- Commercial-No Derivs (CC BY-NC-ND) For non-commercial purposes, lets others distribute and copy the article, and to include I a collective work (such as an anthology), as long as they credit the thor(s) and provided they do not alter or modify the article and maintained and its original authors, cltation details and publisher are identified

Abstract:

This study aimed to determine the extent to which mathematics teachers, male and female, use the Geogebra program in teaching mathematics from their point of view. The descriptive approach was used, and the research sample consisted of (654) male and female teachers of the mathematics course at all levels of general education (primary - intermediate - secondary) in the city of Bisha, who They were chosen randomly, and the study tool was to prepare a questionnaire for this purpose. The results indicated a weakness in the to which mathematics teachers employ the Geogebra program in teaching mathematics. The results also indicated that there was a high percentage of approvals regarding the list of obstacles they face in implementing this program in teaching mathematics, as well as a high percentage of approvals regarding the list of ways to improve the use of the Geogebra program in teaching mathematics. The results also indicated that there was a statistically significant difference in the degree of employing male and female teachers. Mathematics for the Geogebra program in teaching mathematics according to the variables of teaching experience and training courses for those with teaching experience (more than 10 years), and training courses (more than 5 courses). In light of the results of this study, several recommendations were made, the most important of which are: preparing the necessary training programs for mathematics teachers to use the Geogebra program in teaching mathematics, and developing and renewing the infrastructure necessary to implement the Geogebra program in schools.

Keywords: mathematics teachers, Geogebra program.

مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات من وجهة نظرهم

أ/ شرف فرج شرف الشهراني

باحث دكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات– كلية التربية – جامعة الملك خالد– المملكة العربية السعودية

Sharaffaraj1@gmail.com

تاريخ الاستلام: ١٠ يوليو ٢٠٢٤ تاريخ القبول: ١٥ أغسطس ٢٠٢٤ تاريخ النشر: أكتوبر ٢٠٢٤

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات من وجهة نظرهم، وتم استخدام المنهج الوصفي، وتكونت عينة البحث من (٦٥٤) معلم ومعلمة لمقرر الرياضيات بجميع مراحل التعليم العام (الابتدائي – المتوسط – الثانوي) في مدينة بيشة والذين تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وتمثلت أداة الدراسة في إعداد استبيان لهذا الغرض، وأشارت النتائج إلى وجود ضعف في توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، كما أشارت النتائج إلى وجود نسبة مرتفعة من الموافقات حول قائمة المعوقات التي تواجههم لتوظيف هذا البرنامج في تدريس الرياضيات، وكذلك وجود نسبة مرتفعة من الموافقات حول قائمة سبل الارتقاء بتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، كما أشارت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيًا لدرجة توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات تبعًا لمتغيري الخبرة التدريسية والدورات التدريبية لصالح من لديهم خبرة تدريسية (أكثر من ١٠سنوات)، ودورات تدريبية (أكثر من ٥ دورات)، وفي ضوء نتائج هذه الدراسة تم إيراد عدة توصيات من أهمها: إعداد البرامج التدريبية اللازمة لمعلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وتطوير وتجديد البنية التحتية اللازمة لتطبيق برنامج الجيوجبرا في المدارس.

الكلمات المفتاحية: معلمي ومعلمات الرياضيات، برنامج الجيوجبرا.

مقدمة:

تعد مادة الرياضيات من أهم المواد العلمية الأساسية في العملية التعلمية والتعليمية، لما لها من علاقة وثيقة بشتى العلوم سواء العلمية التطبيقية أو الإنسانية النظرية، وفي كل حقل من حقول المعرفة، حيث تختلف الحاجة إليها باختلاف الحقل العلمي ومجالات تطبيقاته، ولكون الرياضيات من المواد المجردة التي يصعب في أحيان كثيرة تخيل ما وراء عملياتها الحسابية المجردة، فقد أصبح تدريس الرياضيات في العقدين الأخيرين يعتمد بشكل كبير على طرق التعلم البنائي واستخدام الحاسب الآلي للاستفادة منه في تقريب وتمثيل كثير من المفاهيم المجردة التي قد يصعب على المتعلم تلمسها ذاتيًا (إسحاق، ٢٠١٨).

وقد أشار (Hillmayr, el al, 2020) إلى أن التدخلات التدريسية المعتمدة على التكنولوجيا، مثل التلعيب والبرمجيات التفاعلية، أدت إلى تحسين أداء الطلاب في الرياضيات، كما نصت وثيقة المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2008) على أن مبدأ التكنولوجيا هو أحد المبادئ الأساسية في تعليم الرياضيات المدرسية، حيث أُشير إلى أن التكنولوجيا تعد أداة حيوية في تعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، وأن المعلم الكفء هو من يعظم دور التكنولوجيا أثناء تعلم الطلاب للمعرفة الرياضية ورفع مستوى قدراتهم بها وأنه عندما تُستخدم التكنولوجيا بصورة جيدة وهادفة، فإنها تحظى بقبول جميع الطلاب أثناء تعلم الرياضيات.

ولأهمية التكنولوجيا في تدريس الرياضيات جعلها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في أمريكا، أحد المبادئ الأساسية للرياضيات المدرسية الستة التي أصدرها عام (٢٠٠٠)، فيما يعرف بمبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، حيث أكد المجلس ضرورة الاستفادة من التكنولوجيا في تدريس الرياضيات لأنها تعزز التعلم، وتتيح الفرصة للطلاب في التركيز على الأفكار والمفاهيم الرياضية، وتمكنهم من تكوين صور مرئية للأفكار والمواقف الرياضية، ورؤيتها من منظورات متعددة في الوقت نفسه، كالتمثيلات العددية والبيانية والرمزية، وفي انجلترا أكدت وكالة تدريب المعلمين (Teacher Training Agency) على أهمية استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، لأنها تساعد الطلاب على التدرب على عدد من المهارات ومنها: اكتشاف الأنماط ووصفها وشرحها، وتنمية التفكير الرياضي والتفكير المنطقي، وتنمية الصور الذهنية، والتخيل، وعمل ارتباطات بين أفرع الرياضيات المختلفة وبين الرياضيات وغيرها من المواد (أبو سارة وياسين، ٢٠٢٠).

وفي هذا السياق ظهرت العديد من البرمجيات التفاعلية والمحوسبة كأدوات تُسهم في تعلم وتعليم الرياضيات ومن ذلك برنامج الجيوجبرا (Geogebra) وهو برنامج رياضي ديناميكي مناسب لجميع

مستويات التعليم، يجمع بين الهندسة والجبر والجداول البيانية والرسم البياني والإحصاءات والتفاضل والتكامل في محرك واحد، بالإضافة إلى ذلك يقدم هذا البرنامج منصة عبر الإنترنت تحتوي على أكثر من مليون مورد تعليمي مجاني تم إنشاؤها بواسطة مجتمع متعدد اللغات (الموقع الرسمي لبرنامج الجيوجبرا، ٢٠٢٤).

ويتميز برنامج الجيوجبرا بقدرته على مساعدة الطلاب على فهم المفاهيم الرياضية وتجسيدها بطريقة ملموسة، وربط الأفكار الرياضية ببعضها، وربط الرياضيات بالحياة من خلال استخدامها في حل المسائل الواقعية، كما تساهم في بناء ثقة الطالب بنفسه وبقدرته على التعلم وتعزيز مهارات التعلم الذاتي وتحسين تحصيل الطلاب في تعلم الرياضيات، بالإضافة إلى ذلك، تعزز مهارات التفكير وتعزز الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات، كما توفر الفرصة لكل طالب للتعبير عن قدراته الكاملة، كما يجمع برنامج الجيوجبرا بين الهندسة والجبر والقياس؛ مما يسهم في تقديم تجربة تعلم متكاملة وشاملة للطلاب (علي، ٢٠١٩).

كما أشارت نتائج البحوث والدراسات السابقة التي أجريت في مجال تعليم وتعلم الرياضيات ومنها دراسة كل من: (محمد، ٢٠١٨) و (إسحاق، ٢٠١٨) و (عبد الحميد، ٢٠٢٠) و (أبو سارة وياسين، ٢٠٢٠) و (العطاس والفراني، ٢٠٢٠) إلى فاعلية برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات من خلال تنمية المفاهيم والتفكير لدى الطلبة، وكذلك ارتفاع مستوى التحصيل الدراسي لهم.

ولأن مادة الرياضيات تتأثر بالتغيرات الحادثة في المجتمع، فهي ذات أهمية كبيرة في إكساب المتعلمين مهارات عديدة ومتنوعة، لذا لابد من تطوير أساليب تعلمها وتعليمها، لتصبح قادرة على الارتقاء بمستوى تفكير الطلاب ومواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي في شتى مجالات المعرفة (الكبيسي، والعاملي، ٢٠١٦).

كما أنها من أكثر المواد احتياجًا إلى معلم لديه القدرة على توظيف المستحدثات التكنولوجية في تدريسها؛ لتحويلها من مفاهيم رياضية مجردة إلى مادة حية؛ وجعل بيئة التعلم أكثر تشويقًا وجاذبية ومراعاة أنماط تعلم الطلاب المتنوعة؛ وتحفيزهم لتحقيق نواتج التعلم المرغوبة (عبد الحميد، ٢٠٢٠).

ومن هذا المنطلق فإن توظيف هذا البرنامج في تدريس الرياضيات يحتاج معلم مواكب لهذا النوع من الأساليب ومتمكن من أساليب عرض مادته الدراسية، ومدركًا لاستراتيجيات التدريس الملائمة لطبيعتها وتوظيف تلك الأساليب بما يتناسب مع متطلبات مادة تخصصه من ناحية ومع أهداف تدريسها من ناحية أخرى إلى جانب قدرته على مواكبة التطورات التكنولوجية وتوظيفها في العملية

التعليمية مثل: استخدام الأجهزة الذكية؛ والتعلم الرقمي؛ والمنصات الإلكترونية؛ وغير ذلك (أبو الوفا والشناوي، ٢٠٢٠).

ولذلك أوصت العديد من البحوث والدراسات السابقة ومنها: دراسة (السيد وآل مسعد، ٢٠١٨) التي أوصت بضرورة عقد دورات وبرامج تدريبية وورش عمل لتدريب لمعلمي ومعلمات الرياضيات في الميدان على استخدام التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية، ودراسة (أبو الرايات والخطاب، ٢٠٢٠) التي أوصت بضرورة تطوير برامج تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات لتواكب الاتجاهات والتغيرات العالمية المعاصرة، ودراسة (البعلوجي، ٢٠٢٢) التي أكدت ضرورة عقد برامج تدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات ومتابعتهم بعد التدريب للوقوف على تأثرهم من عملية التدريب، كما أوصت دراسة (الحانوتي، ٢٠٢٢) بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات في توظيف البرمجيات التعليمية في تدريس الرياضيات.

كما أكدت رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) ضرورة توظيف التقنيات الحديثة في القطاع التعليمي مع تزويد المعلمين والمعلمات بالمهارات والخبرات بمجال تقنية المعلومات والاتصالات لتمكينهم من توظيفها في مجالات التدريس (رؤية المملكة ٢٠٣٠، ٢٠٢٢).

وانطلاقًا من أهمية التكنولوجيا في العملية التعليمية بصفة عامة وفي تعليم وتعلم الرياضيات على وجه الخصوص تأتي هذه الدراسة كمحاولة لتحديد مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس للرياضيات من وجهة نظرهم.

مشكلة الدراسة:

شغلت قضية أداء الطلبة في مادة الرياضيات المجتمع التربوي طوال العقدين الماضيين، حيث اعتقد عدد كبير من الطلبة أن الرياضيات هي أصعب مادة في مناهجهم الدراسية على الرغم من أن الرياضيات تُعد الأساس لتنمية الأفراد (Yeh, et al, 2019) وإذا كانت هذه القضية عالمية، فالواقع العربي يعكس ضعف الطلبة في مادة الرياضيات، وقد تأكد ذلك من خلال درجاتهم في اختبارات TIMSS الدولية حيث جاء ترتيب طلبة المملكة العربية السعودية وفق إحصائيات هيئة تقويم التعليم والتدريب للعام (٢٠١٩) في المركز ٥٣ من بين ٥٨ دولة مشاركة؛ بمتوسط أداء بلغ ٣٩٨ لطلبة الصف الرابع الابتدائي؛ و ٣٩٤ لطلبة الصف الثاني المتوسط، مما يتطلب معه استخدام أساليب تدريس لتعزيز تعلم الرياضيات.

كما أن البيئة التعليمية تؤثر بشكل إيجابي على دافعية الطلبة لتعلم الرياضيات إلى جانب الطريقة المستخدمة لتقديم الدرس، مما ينعكس على أداء الطلبة الأكاديمي؛ لذا فقد تساعد التكنولوجيا كأداة تعليمية على حل مشكلات ضعف أداء الطلبة في مادة الرياضيات (Bright, el al, 2024).

ولذلك ينبغي توظيف تقنيات تُسهم في تبسيط هذا التعامل للطلبة وفي رفع مهاراتهم الرياضية، ومن أمثلة تطبيقات التكنولوجيا الجديدة مثل: برنامج الجيوجبرا وهو تقنية ذات فائدة في تعزيز تعليم وتعلم الرياضيات وتصوير المفاهيم الرياضية بشكل أوضح وأيسر ومع ذلك، فإن إمكانية الطلاب الوصول إلى هذه التكنولوجيا تعتمد على تبني المعلمين لها حيث يلعب المعلم دورًا حاسمًا في تحديد كيفية استخدام هذه التكنولوجيا.(McCulloch, et al, 2018)

كما لوحظ ارتفاع مستوى التحصيل الدراسي بشكل كبير بين الطلبة الذين تم تدريسهم باستخدام برنامج الجيوجبرا مقارنة بمن يدرسون بالطرق التقليدية علاوة على ذلك، كانت تصورات الطلبة في المجموعة الدراسة ببرنامج الجيوجبرا حول استخدام البرنامج ايجابية (Joshi & Singh, 2020).

وقد أشارت منظمة اليونسكو إلى أن تعلم الرياضيات هو أحد العوامل الرئيسية للتنمية العالمية، وأعلنت الجمعية العامة للاتحاد الدولي للرياضيات (IMU) أن تعلم الرياضيات يعد من أكبر التحديات في هذا القرن حيث تم الإعلان عن اليوم الدولي للرياضيات من قبل منظمة اليونسكو في عام (٢٠١٩) لجذب الانتباه إلى الإسهام الواسع الذي تقدمه الرياضيات في التقدم الاجتماعي، والكثير من المهن التي تقدمها الرياضيات للمتعلمين وضرورة الاهتمام بتفعيل التكنولوجيا في تدريسها (UNSECO, 2022).

وعلى المستوى المحلي أُقيمت العديد من المؤتمرات العلمية ومنها المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات، بعنوان "مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية"، والذي عقد في جامعة أم القرى بمكة المكرمة (٢٠١٩) وركز على عرض أحدث التوجهات والنماذج الرائدة والمستجدات في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها، وأوصى بضرورة استخدام البرمجيات والتقنيات التعليمية الحديثة في تدريس الرياضيات.

وبالرغم من تأكيد العديد من البحوث والدراسات السابقة على فاعلية برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، ومنها: دراسة (كعكي، ٢٠١٩) التي أكدت فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، وكذلك دراسة (الجهني، ٢٠٢٠) التي أشارت إلى الأثر الواضح لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض.

إلا أن الواقع الحالي يعكس ضعف توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات وهو ما أشارت إليه دراسة (حسن، ٢٠٢٠) التي أكدت وجود ضعف في توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات تعود إلى انخفاض وعي معلمي ومعلمات الرياضيات به، وأوصت بحاجتهم للتدريب، كما أوصت دراسة (العطاس والفراني، ٢٠٢٠) بضرورة تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

كما أشارت نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث على عدد من معلمي ومعلمات الرياضيات لتحديد مدى توظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وذلك من خلال استخدام استبيان يتضمن ثلاثة محاور هي: مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، والمعوقات التي تواجههم لتوظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وسبل الارتقاء بتوظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وقد أظهرت نتائج الدراسة الاستطلاعية وجود ضعف في توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

ومن خلال ما سبق اتضح وجود ضعف في توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وبعد عرض الباحث للدراسات والبحوث السابقة، ومراجعة المكتبات بالمملكة العربية السعودية اتضح أنها لم تتناول مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وهذا مما يبرر الحاجة إلى الدراسة الحالية.

أسئلة البحث:

سعت هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات؟

٢. ما المعوقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات؟

٣. ما سبل الارتقاء بتوظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات؟

٤.ما الفرق في مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات تبعًا للمتغيري (الدورات التدريبية، والخبرة التدريسية)؟

أهداف الدراسة:

هدفت هذه الدراسة إلى:

١. تحديد مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

٢. الكشف عن المعوقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

٣. التعرُّف على سبل الارتقاء بتوظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

٤. تحديد الفرق في مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات تبعًا للمتغيري (الدورات التدريبية، والخبرة التدريسية)؟

أهمية البحث:

١. تزويد المكتبة العلمية التربوية بدراسة أكاديمية محورها توظيف برنامج الجيوجبرا في العملية التعليمية بصفة عامة وفي تعليم وتعلم الرياضيات على وجه الخصوص.

٢. تزويد المتخصصون والقائمون على تطوير مناهج الرياضيات في المراحل التعليمية المختلفة بأهم المعوقات المادية والتنظيمية، والمعوقات المرتبطة بمعلمي ومعلمات الرياضيات والتي تحد من توظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس مادة الرياضيات.

٣. أنها تساعد أصحاب القرار في اتخاذ الوسائل المساعدة في مواجهة المعوقات التي تحد من توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات في المدارس.

٤. تزويد المتخصصون والقائمون على تطوير مناهج الرياضيات بقائمة لأهم المقترحات والحلول لمواجهة المعوقات التي تحد من توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات بفروعها المختلفة.

٥. تبني استراتيجيات تدريسية حديثة تعمل على دمج التكنولوجيا والاستفادة من أدواتها في تدريس الرياضيات.

حدود البحث:

الحدود الموضوعية: مدى توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

الحدود المكانية: تم تطبيق هذه الدراسة في مدينة بيشة.

الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (١٤٤٦هـ – ٢٠٢٤م).

الحدود البشرية: اقتصرت هذه الدراسة على عينة مكونة من (٦٥٤) معلم ومعلمة لمقرر الرياضيات بجميع مراحل التعليم العام (الابتدائي – المتوسط – الثانوي) تم اختيارهم بطريقة عشوائية.

مصطلحات البحث:

برنامج الجيوجبرا (Geogebra):

وهو برنامج حاسوبي متاح مجانًا لتدريس فروع الرياضيات المختلفة، كما أن له مميزات خاصة في تدريس مواضيع رياضية مثل: الهندسة، والجبر، والتفاضل والتكامل (Din & Azizul, 2016).

كما يعرف بأنه: "حزمة برامج حاسوبية رياضية تقدم مزيجًا من برامج الهندسة الديناميكية ثنائية وثلاثية الأبعاد، وأنظمة الجبر الحاسوبي، وجداول البيانات وهو أداة تفاعلية تتيح للطلاب استكشاف مفاهيم رياضية متنوعة". (Weinhandl, el al, 2020).

ويعرفه الباحث إجرائيًا في هذه الدراسة بأنه: حزمة من البرمجيات في موقع واحد لها واجهات متعددة تختص كل منها بأحد فروع الرياضيات مثل الهندسة والجبر والتفاضل والتكامل والتي يُمكن الاستعانة بها في رسم وإنشاء الأشكال والتمثيلات والعلاقات الرياضية والربط بين القوانين الرياضية والحياة، مع إمكانية التدريب والتقويم الذاتي وهي تُمثل أداة تعليم وتعلم.

أدبيات الدراسة:

تناولت أدبيات الدراسة برنامج الجيوجبرا، من حيث مفهومه، ومكوناته، وفوائد استخدامه، وأهدافه، ومعوقات استخدامه، وفاعليته في تدريس الرياضيات، والبحوث والدراسات السابقة التي تناولت برنامج الجيوجبرا، والإفادة من البحوث والدراسات السابقة، وأوجه تميز هذه الدراسة، وفيما يلي عرض تفصيلي لذلك.

برنامج الجيوجبرا (Geogebra):

يعد برنامج الجيوجبرا من البرامج الرياضية التفاعلية والذي يجمع بين مجانية المصدر وسهولة الاستخدام وسوف نتناول البرنامج بشيء من التفصيل على النحو التالي:

مفهوم برنامج الجيوجبرا (Geogebra):

عرفه (قادر والزهاوي، ٢٠١٥) برنامج الجيوجبرا بأنه: برنامج حاسوبي تفاعلي يهدف إلى تعليم وتعلم الرياضيات، ويعتبر أداة مساعدة للطلاب ليستكشفوا العلاقات الرياضية وذلك عن طريق تمثيلات مختلفة ومن أهمها الجبري والهندسي، ويتم فيه دمج الجبر والهندسة مما يجعله منصة ملائمة للربط بين هذين الموضوعين الرياضيين المهمين، وفي نفس الوقت منصة للربط بين المرئي والرمزي وهما جانبان رياضيان مهمان ويسهمان في توصل طالب الرياضيات إلى فهم عميق للعناصر والعمليات الرياضية، هذه الإمكانيات للبرنامج تجعله أداة ذات إمكانيات واسعة في صف الرياضيات،

كما أن المعلمون بحاجة إلى مصدر واضح يرشدهم إلى إمكانياته وفوائده وأنواع الفعاليات المختلفة التي يمكن القيام بها باستخدامه.

كما عرفته (عبد الرحمن، ٢٠٢٠) بأنه: أحد البرامج الديناميكية التفاعلية الرسومية التعليمية، يستخدم في تعليم وتعلم الرياضيات، يجمع بين الجبر والهندسة وحساب التفاضل والتكامل والإحصاء، حيث يتم من خلاله ربط المفاهيم والعبارات الجبرية بتمثيلاتها البيانية والعكس، وهو برنامج مجاني مفتوح المصدر يمكن تحميله من الإنترنت من موقع الجيوجبرا، ويمكن استخدامه داخل الفصول الدراسية وخارجها.

مكونات برنامج الجيوجبرا (Geogebra):

أشار كل من: (أبو سارة وياسين، ٢٠٢٠) و(الجهني، ٢٠٢٠) و(عبد الرحمن، ٢٠٢٠) إلى برنامج الجيوجبرا يتكون مما يلي: من ثلاث نوافذ مختلفة للعناصر الرياضية وهي :

١.النافذة الرسومية Graphic View :

باستخدام الأدوات الموجودة في شريط الأدوات يمكن رسم أشكال هندسية في نافذة الرسم، وعند اختيار الأداة يساعدك البرنامج في توضيح وظيفة هذه الأداة من خلال المساعدة الموجودة في أقصى يمين شريط الأدوات، وما يتم عمله في نافذة الرسم يتم تمثيله جبرياً في النافذة الجبرية .

ملاحظات هامة في النافذة الرسومية:

-يمكنك نقل العناصر الرياضية من خلال سحبها بواسطة الفأرة، وفي نفس الوقت يتم تحديثها تلقائيا في نافذة الجبر.

-كل أيقونة في شريط الأدوات تمثل مجموعة من الأدوات تحتوي على أشكال هندسية متشابه .فعند النقر على السهم الصغير الموجود في الجانب الأيمن أسفل الأيقونة تظهر هذه الأدوات.

- الأدوات منظمة طبقًا لطبيعة النواتج .فالأدوات التي تقوم برسم أوضاع مختلفة للنقاط موجودة في صندوق الأدوات الخاص بالنقاط، كذلك أدوات التحويلات الهندسية موجودة في صندوق الأدوات الخاص بالتحويلات الهندسية .

٢.النافذة الجبرية Algebric View:

هي نافذة للتمثيل الجبري للعناصر الرياضية ويمكن التعامل **مع** معها من خلال حقل المدخلات Input Barعن طريق إدخال إحداثيات أو معادلة أو أمر العنصر الرياضي ثم النقر على مفتاح الإدخال Enter يظهر التمثيل الجبري لهذا العنصر في النافذة الجبرية كما يتم أيضاً ظهور التمثيل البياني في النافذة الرسومية، كما يظهر في النافذة الجبرية نوعان من العناصر الرياضية :العناصر

الحرة Free Objects والعناصر التابعة Dependent Objects فعند إنشاء عنصر رياضي إحداثياته لا تعتمد على عنصر آخر فيتم وضعه تحت العناصر الحرة، أما إذا كانت إحداثياته أو **جزء** من إحداثياته تعتمد على عنصر آخر فيتم وضعه تحت العناصر التابعة.

٣.نافذة ورقة البيانات Spreadsheet View:

كل خلية في هذه النافذة **لها** اسم خاص يمكنك من الوصول إليها مباشرة، فالخلية التي في العمود A وفي الصف ١ يكون اسمها A١، كما يمكن استخدام هذه الأسماء في الأوامر والتعبيرات الرياضية للإشارة إلى محتوى هذه الخلية، ويمكن في هذه النافذة إدخال جميع العناصر الرياضية التي يدعمها برنامج (GeoGebra) مثل: إحداثيات النقاط الدوال ، أوامر، ويتم عرض ما تدخله في النافذة الرسومية مباشرة إذا أمكن، وأيضاً العناصر التي يتم إنشائها داخل نافذة ورقة البيانات تصنف على أنها عناصر إضافية في النافذة الجبرية، ويمكنك إظهار أو إخفاء هذه العناصر من خلال قائمة عرض View ثم اختر أمر عناصر إضافية Auxiliary objects

٤.حقل المخلات(الأوامر):

هو الموضع الذي يمكن فيه كتابة الأوامر الرياضية والمعادلات الخطية ومعادلات الدائرة والإجراءات الرياضية المراد تمثيلها.

٥.شريط الأدوات Toolbar:

يحتوى على مجموعة من أدوات العمل الخاصة ببرنامج الجيوجبرا ويمكن تنشيط الأدوات واستخدامها بواسطة الفارة بطريقة تلقائية سهلة، وتضم كل أيقونة في شريط الأدوات مجموعة من الأشكال الهندسية المتشابهة، فمثلا المستقيم، ونصف المستقيم، والقطعة المستقيمة، والمتجهات تقع جميعها تحت أيقونة واحدة في شريط الأدوات، كما تقع الأشكال المخروطية ضمن أيقونة أخرى، وأيقونة أخرى تضم التحويلات الهندسية الدوران، والانسحاب، والانعكاس، والانتقال، والتناظر، وهكذا بالنسبة للأيقونات الأخرى، وعلاوة على ذلك فإنه يوجد بجانب كل أيقونة سهم عند التأشير عليه تظهر قائمة منسدلة توضح وظيفة كل رمز في هذه القائمة، كما يوجد في شريط الأدوات زران، أحدهما يستخدم للتراجع والآخر للإعادة والتكرار، حيث يسمح هذان الزران للمستخدم بتعديل الأخطاء خطوة بخطوة، والغاء بعض الخطوات أو التراجع عنها.

٦ .شريط القوائم Menu bar:

يقع فوق شريط الأدوات ويتضمن مجموعة من الأيقونات تسمح للمستخدم بتنفيذ بعض الأوامر، كالحفظ والطباعة، واختيار اللغة، ونمط وحجم الخط، و .....الخ ومن بين القوائم الموجودة

في هذا الشريط قائمة عرض، التي يمكن من خلالها عرض النافذة أو النوافذ التي يرغب المستخدم في استخدامها وكذلك عرض شريط الأدوات وحقل المدخلات وعرض المحاور أو إخفاءها في نافذة الرسم، كما يوجد في هذا الشريط قائمة لإدراج نافذة)واجهة (جديدة.

٧.**شريط التنقل Navigation bar**:

يمكن من خلال قائمة عرض اختيار شريط النقل حيث يعرض أسفل نافذة الرسوم البيانية، ويمكن باستخدام أيقونات هذا الشريط التنقل بين خطوات العمل أو مراحل بناء الشكل المراد إنشاؤه، مما يتيح للمستخدم إعادة بعض خطوات العمل أو تصحيحها .

وهذه المكونات تستخدم لتمثيل العناصر الرياضية في بطرق مختلفة بيانياً أو جبرياً، أو من خلال خلايا ورقة البيانات، جميع هذه النوافذ مرتبطة ببعضها البعض لنفس العنصر الرياضي بغض النظر عن النافذة التي تم إنشاء العنصر الرياضي بها، فأي تغير يحدث في أي من النوافذ يتم تحديثه تلقائيًا في النوافذ الأخرى.

فوائد استخدام برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات:

أشار كل من (الكبيسي والعاملي، ٢٠١٦) و (ماجد، ٢٠٢٠) إلى مجموعة من فوائد استخدام برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات ومنها ما يلي:

- تنمية مهارات التفكير العالية لدى الطلبة.
- يساعد على تمثيل العناصر والعلاقات الرياضية بشكل ديناميكي.
- يساعد الطلبة على الربط بين التمثيلات الرياضية المختلفة.
- يمكن تعميم العلاقات الرياضية من خلال الاكتشاف والتجربة.
- يوسع من مدى العناصر الرياضية التي يستطيع الطلبة اكتشافها.
- يحفز معلمي ومعلمات الرياضيات على دمج التكنولوجيا في تعليم الطلبة بسبب سهولة استخدامها.
- يحقق مستوى عال من الدقة في رسم الأشكال الهندسية.
- ينمي لدى الطلبة المثابرة من أجل الوصول إلى المعلومات والتفكير المرن.

كما أضاف كل من: (البلوي، ٢٠١٢) و (طلب، ٢٠١٧) و (أبو سارة وياسين، ٢٠٢٠) إلى ما سبق ما يلي:

- اختيار الشبكة البيانية المثلثية.
- تعيين الإحداثيات القطبية في المستوى الإحداثي.
- تقسيم المحاور الإحداثية بوحدة رسم زوايا الراديان.

-التحكم في تحديد نمط خط الشبكة البيانية.

-حساب المساحات تحت المنحنى.

-حساب التكامل المحدود للاقترانات.

-تمثيل الأعداد المركبة بيانيًا.

-نسخ نمط بياني من عنصر معين لعناصر أخرى.

-ينفرد البرنامج بقدرته على فصل كل مكون من مكوناته الرئيسة في نافذة مستقلة.

- يقلل من تشتت انتباه الطلبة عند استخدامه.

- يمكن الطلبة من استرجاع واستذكار الخطوات التي قاموا بها بالترتيب.

أهداف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات:

ذكر كل من: (البلوي، ٢٠١٣) و (مرسال، ٢٠١٧) و (إسحاق، ٢٠١٨) مجموعة من الأهداف التي يحققها برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات ومنها ما يلي:

-مساعدة الطلبة على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة.

-مساعدة الطلبة على ربط الأفكار الرياضية ببعضها.

-مساعدة الطلبة على ربط الرياضيات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية.

-تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة.

-إتاحة الفرصة للطلبة لإبراز أقصى إمكاناته.

ولتحقيق هذه الأهداف لابد من اتباع معلمي ومعلمات الرياضيات لمجموعة من الإجراءات ومنها ما يلي:

-تصميم مسائل رياضية تتدرج من السهل إلى الصعب.

-تقديم مسائل لفظية لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات.

-تقديم استراتيجيات تعلم حديثة في تدريس الرياضيات.

-إعطاء الطلبة فرصة البدء من مستواهم الحقيقي لا من حيث يريد المعلم.

-تصميم مسائل رياضية تتدرج من السهل إلى الصعب(Baltaci, Yildiz, ٢٠١٥).

أشار كل من: (البلوي، ٢٠١٣) و (مرسال، ٢٠١٧) و (إسحاق، ٢٠١٨) إلى مجموعة من الأهداف التي يحققها برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات ومنها ما يلي:

-مساعدة الطلبة على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة.

-مساعدة الطلبة على ربط الأفكار الرياضية ببعضها.

-مساعدة الطلبة على ربط الرياضيات بالحياة من خلال توظيفها في مسائل حياتية.

-تنمية مهارات التفكير لدى الطلبة.

-إتاحة الفرصة للطلبة لإبراز أقصى إمكاناتهم.

ولتحقيق هذه الأهداف لابد من اتباع معلمي ومعلمات الرياضيات لمجموعة من الإجراءات ومنها ما يلي:

-تصميم مسائل رياضية تتدرج من السهل إلى الصعب.

-تقديم مسائل لفظية لتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات.

-تقديم استراتيجيات تعلم حديثة في تدريس الرياضيات.

-إعطاء الطلبة فرصة البدء من مستواهم الحقيقي لا من حيث يريد المعلم.

-تصميم مسائل رياضية تتدرج من السهل إلى الصعب(Baltaci, Yildiz, 2015).

معوقات توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات:

أشار (أمين، ٢٠١٦) إلى مجموعة من المعوقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات ومنها ما يلي:

١.معوقات متعلقة بالمعلم وتتمثل فيما يلي:

- ضعف معرفة معلمي ومعلمات الرياضيات في التعامل مع برنامج الجيوجبرا.
- يتطلب استخدام برنامج الجيوجبرا وقت وجهد عال عند الإعداد والتنفيذ.
- عدم التخطيط الجيد المسبق للدروس يحول دون توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.
- التركيز على الجوانب النظرية وإغفال الجوانب التطبيقية عند التدريس.

-ضعف في قدرة معلمي ومعلمات الرياضيات على تدريب الطلبة للتعامل مع برنامج الجيوجبرا.

-ضعف في قناعة ومعتقدات معلمي ومعلمات الرياضيات لأهمية دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.

-تركيز معلمي ومعلمات الرياضيات على إنهاء المنهج فقط.

-قصور في متابعة معلمي ومعلمات الرياضيات لكل جديد في التكنولوجيا والبرامج التعليمية الحديثة في تدريس الرياضيات.

ويضيف الباحث إلى ما سبق ما يلي:

- ارتفاع النصاب التدريسي لمعلمي ومعلمات الرياضيات.
- زيادة الأعباء على عاتق معلمي ومعلمات الرياضيات.

– عدم وجود برامج تدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

٢. معوقات متعلقة بالطلبة وتتمثل فيما يلي:

–قلة وعي الطلبة بأهمية استخدام برنامج الجيوجبرا في تعليم وتعلم الرياضيات.

–يستغرق الطلبة وقتًا طويلًا في حل التدريبات عند استخدام برنامج الجيوجبرا.

–عدم تفاعل الطلبة عند دمج التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.

–ضعف قدرة الطلبة في التعامل مع التكنولوجيا.

–اختلاف مستويات التحصيل الدراسي للطلبة والفروق الفردية بينهم.

–ضعف مستوى الطلبة بصفة عامة في استخدام الحاسب الآلي وبخاصة في دروس الرياضيات.

–عزوف الطلبة عن المشاركة في تطبيقات دروس الرياضيات باستعمال برنامج الجيوجبرا.

٣.معوقات متعلقة بالبيئة المادية والتجهيزات المدرسية وتتمثل فيما يلي:

–زيادة أعداد الطلبة في الفصل.

–كثرة الأعطال لأجهزة الحاسب الآلي داخل الفصول.

–عدم وجود معمل خاص بمادة الرياضيات مجهز بتقنيات تعليمية لتدريس الرياضيات.

–عدم توافر غرفة مصادر تعلم مجهزة بكافة التجهيزات المادية والفنية.

–قلة عدد أجهزة الحاسب الآلي في المدارس.

وبالنظر إلى المعوقات السابقة يرى الباحث أن من أهم المعوقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات في المدارس هو عدم وجود برامج تدريبية متخصصة لمعلمي ومعلمات الرياضيات حول استخدام البرامج الحاسوبية في تدريس الرياضيات بشكل عام وبرنامج الجيوجبرا على وجه الخصوص، وكذلك عدم توفر خدمة الإنترنت وبسرعة كافية، وكذلك قلة الإمكانيات المادية المتمثلة في أجهزة الحاسب الآلي وأجهزة عرض البيانات وهذا يفرض تحدي كبير أمام المؤسسات والإدارات التعليمية.

فاعلية برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات:

أشارت نتائج البحوث والدراسات السابقة التي أجريت في مجال تعليم وتعلم الرياضيات ومنها: دراسة (أبو سارة وياسين، ٢٠١٨)، ودراسة (الجهني، ٢٠٢٠)، ودراسة (العطاس والفراني، ٢٠٢٠) ودراسة (الحانوتي، ٢٠٢٢) إلى فاعلية برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات وذلك من خلال ما يلي:

– زيادة التحصيل الدراسي للطلبة.

–تنمية التفكير الناقد، والإبداعي، والهندسي، والبصري، والتحويلات الهندسية، ومفاهيم الهندسة التحليلية لدى الطلبة.

–تنمية الترابطات الرياضية والبينية.

–تنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة.

–تنمية دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات.

–تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيًا.

–جذب انتباه الطلبة، وزيادة تفاعلهم للتعلم الرياضيات.

–اكتساب المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية للطلبة.

ويضيف الباحث إلى ما سبق ما يلي:

١.تكوين اتجاهات إيجابية للطلبة نحو تعلم الرياضيات.

٢.يزيد من ثقة الطلبة بأنفسهم.

الدراسات السابقة التي تناولت فاعلية برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات:

هدفت دراسة (أبو سارة وياسين، ٢٠١٨) إلى تقصي أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية (الجيوجبرا، والجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) على تنمية التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات بمديرية قباطية، وتكونت عينة الدراسة من (١١٠) طالبًا من طلاب الصف العاشر الأساسي، وتم تقسيم أفراد عينة الدراسة إلى أربع مجموعات، بطريقة عشوائية، واستخدم في هذه الدراسة اختبار تحصيلي تضمن (٣٠) فقرة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين المجموعات الأربعة، ولصالح البرامج الحاسوبية الثلاثة، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين برنامجي (الجيوجبرا والجرافماتيكا)، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية، بين برنامجي (الجيوجبرا وراسم الاقترانات)، لصالح برنامج الجيوجبرا، وكذلك وجود فرق ذي دلالة إحصائية، بين

برنامجي (الجرافماتيكا وراسم الاقترانات)، لصالح برنامج الجرافماتيكا، وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات في ضوء ما أسفرت عنه من نتائج.

وسعت دراسة (الجهني، ٢٠٢٠) إلى معرفة أثر استخدام برنامج الجيوجبرا في تنمية البراعة الرياضية في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث متوسط بمدينة الرياض، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (١٤٤) طالبًا، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وقد تم تقسيمها إلى مجموعة تجريبية تكونت من (٧١) طالباً، ومجموعة ضابطة تكونت من (٧٣) طالباً، وتم اختيار الفصول بطريقة عشوائية، في الفصل الدراسي الأول لعام ١٤٤٠ هـ، وتم إعداد اختبار تحصيلي في الرياضيات، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية، والضابطة في اختبار البراعة الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والضابطة في كل من العلمية الرياضية ولصالح المجموعة التجريبية.

وهدفت هذه دراسة (العطاس والفراني، ٢٠٢٠) إلى معرفة أثر برنامج الجيوجبرا على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيًا والتحصيل الدراسي في الرياضيات لطالبات الصف أول ثانوي بجدة، واشتملت عينة الدراسة على (٧٤) طالبة، تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية عددهن (٣٦) درسن باستخدام برنامج الجيوجبرا، ومجموعة ضابطة عددهن (٣٨) درسن باستخدام الطريقة التقليدية، تم اختيارهن بالطريقة العشوائية، واتبعت المنهج الشبه تجريبي، وتم إعداد اختبارين قبلي وبعدي، وتوصلت الباحثة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيًا لصالح المجموعة التجريبية يعزى لمتغير برنامج الجيوجبرا في المقياس ككل، وفي مهارة استخدام استراتيجيات التعليم ومهارة تطبيق أنشطة التعلم ومهارة التقييم، بينما لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية مهارة الوعي بالذات ومهارة العلاقات الشخصية مع الأخرين بين المجموعتين التجريبية والضابطة بعد استخدام برنامج الجيوجبرا، وكذلك لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات التحصيل الدراسي للمجموعتين التجريبية والضابطة.

كما هدفت دراسة (البعلوجي، ٢٠٢٢) إلى بناء برنامج تدريبي قائم على برنامج الجيوجبرا، والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة، واستخدمت المنهج البنائي في بناء البرنامج التدريبي والمنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة للكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي، وتكونت عينة البحث من (٢٢) طالبة معلمة تخصص رياضيات من المسجلات لمساق تدريب ميداني في كلية التربية تم اختيارهن بطريقة عشوائية،

وتم إعداد بطاقة ملاحظة مكونة من (٣٦) فقرة موزعة على ثلاثة محاور (مهارات التخطيط، مهارات التنفيذ، مهارات التقويم) لتقييم أداء الطالبات لمهارات تدريس التعميمات الرياضية باستخدام برنامج الجيوجبرا، وأسفرت بينت نتائج الدراسة عن فاعلية البرنامج التدريبي المقترح القائم على برنامج الجيوجبرا في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات.

وسعت دراسة (الحانوتي، ٢٠٢٢) إلى التعرف على فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرياضيات في مدارس لواء عين الباشا، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي بتصميم شبه التجريبي، لجمع البيانات اللازمة، وتم إعداد اختبار تحصيلي، وتكونت عينة الدراسة من (١١٠) طالبًا وطالبة تم اختيارهم بالطريقة القصدية، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = ٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج الجيوجبرا ودرجات طلبة المجموعة الرابعة (الضابطة)، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية لصالح المجموعة التجريبية الأولى التي درست باستخدام برنامج (الجيوجبرا)، وأوصت الدراسة بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات، في استخدام البرمجيات التعليمية، في تعليم الرياضيات.

أوجه الإفادة من البحوث والدراسات السابقة:

تتمثل أوجه الإفادة من البحوث والدراسات السابقة في تدعيم الإطار النظري للدراسة؛ حيث توجه هذه البحوث والدراسات الباحث للتعرف على طبيعة برنامج الجيوجبرا وخصائصه ودوره في العملية التعليمية بشكل عام، وفي تدريس الرياضيات بشكل خاص، كما أشارت نتائج هذه البحوث والدراسات إلى وجود ضعف في مستوى التحصيل الدراسي للطلبة في مادة الرياضيات، ويرجع ذلك إلى قصور الوسائل التعليمية والاستراتيجيات التدريسية المستخدمة من قبل معلمي ومعلمات الرياضيات، وهذا يؤكد الحاجة إلى إجراء الدراسة الحالية؛ وذلك لتحديد مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، كما أفادت البحوث والدراسات السابقة في بناء أداة الدراسة، حيث تعرَّف الباحث على كيفية إعداد أدوات القياس بالاطلاع على أدوات القياس الخاصة بالبحوث والدراسات السابقة.

أوجه تميز هذه الدراسة:

يمكن تلخيص ما يميز هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات السابقة فيما يلي:

١. تعد هذه الدراسة في حدود علم الباحث أول دراسة تناولت تحديد مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات على المستوى العربي والمحلي.

٢. أن هذه الدراسة حاولت تحديد مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات لجميع مراحل التعليم العام.

منهجية الدراسة وإجراءاتها:

أولاً: منهج الدراسة:

عند اعتبار أهداف الدراسة وأسئلتها من ناحية، وطبيعة مناهج البحث العلمي من ناحية أخرى، فقد تبنت هذه الدراسة المنهج الوصفي لتحديد مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات؛ وذلك لأن هذا المنهج يعد من أكثر مناهج البحث مناسبة لدراسة مشكلة هذه الدراسة.

ثانيًا: مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من (١٠٢١) معلم ومعلمة لمادة الرياضيات في جميع مراحل التعليم العام (الابتدائي – المتوسط – الثانوي) المسجلين في إدارة التعليم بمدينة بيشة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي ١٤٤٦هـ – ٢٠٢٤م.

ثالثًا: عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (٦٥٤) معلم ومعلمة لمقرر الرياضيات في جميع مراحل التعليم العام (الابتدائي – المتوسط – الثانوي) تم اختيارهم بطريقة عشوائية يمثلون ما نسبته ٦٤,١٠٪ من مجتمع الدراسة.

رابعًا: أداة الدراسة: تمثلت أداة هذه الدراسة في استبيان، وقد تم إعداده وفقًا للخطوات التالية:

١.تحديد الهدف من الاستبيان:

هدف هذا الاستبيان إلى تحديد مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

٢.إعداد الصورة الأولية للاستبيان:

تم إعداد الاستبيان في صورته الأولية وتكون الاستبيان من ثلاثة محاور هي: مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، والمعوقات التي تواجههم لتوظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وسبل الارتقاء بتوظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وقد تم بناء الاستبانة بعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بمشكلة الدراسة واستطلاع رأي عينة من المتخصصين.

٣.صدق الاستبيان:

بعد الانتهاء من إعداد الاستبيان بصورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الرياضيات وتقنيات التعليم لإبداء آرائهم وملاحظاتهم العلمية حول الاستبيان من حيث مدى مناسبة كل فقرة للمحور التي يقيسها ومدى دقة الصياغة العلمية واللغوية لكل فقرة، وقد أوصى بعض المحكمين بإجراء بعض التعديلات، والتي من أهمها:

- إعادة صياغة بعض مفردات الاستبيان.
- تعديل الصياغة اللغوية لبعض فقرات الاستبيان حتى تناسب أفراد عينة البحث.

وقد أجرى الباحث التعديلات التي أوصى بها المحكمين في تعديل بعض الفقرات.

٤.التطبيق الاستطلاعي للاستبيان:

تم تطبيق الاستبيان في صورته الأولية على عينة استطلاعية (من غير عينة الدراسة) من معلمي ومعلمات الرياضيات، وقد بلغ عددها (١٢٠) معلمًا ومعلمة من مختلف مناطق المملكة العربية السعودية وذلك بهدف:

أ. التأكد من وضوح فقرات الاستبيان وسلامة صياغتها اللغوية:

من خلال التطبيق الاستطلاعي تأكد للباحث من وضوح فقرات الاستبيان وسلامة صياغتها اللغوية.

ب. حساب معامل الثبات للاستبيان: تم حساب ثبات الاستبيان من خلال: معامل ألفاكرونباخ، حيث تم استخراج معاملات ثبات ألفاكرونباخ (Cronbach's Alpha) لكل محور من محاور الاستبيان، وكذلك للاستبيان ككل، وقد كانت قيم ألفاكرونباخ، لكل مجال من مجالات الاستبيان، وللاستبيان ككل كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (١): معاملات ثبات الاستبيان بطريقة ألفاكرونباخ:

المجال	معامل ألفاكرونباخ (Cronbach's Alpha)
مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات	٠.٨٥٢
المعوقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات	٠.٨٦٥
سبل الارتقاء بتوظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات	٠.٨٧٥
معامل الثبات الكلي للاستبيان	٠.٨٩٠

ويتضح من الجدول (١) أن قيمة معامل الثبات الكلي للاختبار قد بلغت (٠.٨٩٠) وهي قيمة مرتفعة يمكن الوثوق بها، وتدل على أن الاستبيان يتسم بدرجة عالية من الثبات.

٥. **الصورة النهائية للاستبيان:** بعد التأكد من صدق الاستبيان ووضوح عباراته، وحساب ثباته، أصبح الاستبيان في صورته النهائية مكونًا من (٣٠) فقرة موزعة على المحاور الثلاث للاستبيان بواقع ١٠ فقرات لكل محور.

٦. **معيار الحكم على الاستبانة:** تم تحديد معيار الحكم على الاستبانة من خلال طول فقرات مقياس ليكرت الرباعي المستخدم في محاور الدراسة، من خلال الجدول التالي:

جدول رقم (٢) تدرج مقياس ليكرت الرباعي لتحدد المستوى:

تدرج المقياس	المستوى
من ١- إلى ١,٧٥	لا ينطبق
من ١,٧٦ – إلى ٢,٥١	بدرجة ضعيفة
من ٢,٥٢ إلى ٣,٢٧	بدرجة متوسطة
من ٣,٢٨ – إلى ٤	بدرجة كبيرة

نتائج الدراسة وتفسيرها ومناقشتها:

نتائج الإجابة على السؤال الأول: ما مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات؟ للإجابة على السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على فقرات كل محور على حده حيث كانت على النحو التالي:

جدول (٣) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات:

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحكم على الفقرة
١	أستخدم برنامج الجيوجبرا لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة.	٢.٣٠	١.٢٦	ضعيفة
٢	أعمل على استخدام برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	٢.٢٧	١,٢٨	ضعيفة
٣	أستخدم برنامج الجيوجبرا في الربط بين التمثيلات الرياضية المختلفة.	٢.٢١	١,٣٣	ضعيفة
٤	أشجع الطلبة على استخدام برنامج الجيوجبرا.	٢,١١	١,٣٩	ضعيفة
٥	يكتسب الطلبة الثقة بأنفسهم عند استخدام برنامج الجيوجبرا في تعلم الرياضيات.	٢,٠٧	١,٤٢	متوسطة
٦	أستخدم برنامج الجيوجبرا مرة واحدة في الأسبوع أو أكثر.	١,٩٠	١,٥٠	ضعيفة

٧	أساعد الطلبة على اكتشاف المشكلات التعليمية التي تواجههم في استخدام الحاسب الآلي ومساعدتهم في حلها.	١ ,٨٧	١,٥٢	ضعيفة
٨	أستخدم برنامج الجيوجبرا لتكليف الطلبة لحل بعض المسائل الحسابية.	١,٨٠	١,٥٥	ضعيفة
٩	أستخدم برنامج الجيوجبرا في تقويم الطلبة.	١,٧٣	١,٦٢	ضعيفة
١٠	أحرص على توفير بيئة ملائمة للطلبة لتوظيف برنامج الجيوجبرا.	١,٦٦	١,٧٢	ضعيفة
	مجموع المتوسطات الحسابية	١٩.٨٢	١٤.٥٩	–
	المتوسط الحسابي للمحور	١.٩٨	١.٤٦	ضعيفة

ويلاحظ من خلال استجابات أفراد العينة على فقرات والتي ظهرت في الجدول (٣) أنها تراوحت متوسطاتها الحسابية ما بين (١.٦٦– ٢.٣٠)، وبلغ المتوسط الحسابي للمحور (١.٩٨)، وهو يشير إلى وجود ضعف في توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وهذا يتفق مع كل من: دراسة (طلب، ٢٠١٧)، ودراسة (حسن، ٢٠٢٠)، ودراسة (أبو الرايات، وخطاب، ٢٠٢٠)، ودراسة (البعلوجي، ٢٠٢٢) والتي أكدت وجود ضعف في توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، كما أكدت وجود علاقة إيجابية بين توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا وجودة وفاعلية تدريس الرياضيات.

نتائج الإجابة على السؤال الثاني: ما المعوقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات؟

للإجابة على السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على فقرات كل محور على حده حيث كانت على النحو التالي:

جدول (٤) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المعوقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات:

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحكم على الفقرة
١	ضعف الحوافز المادية والمعنوية لمعلمي ومعلمات الرياضيات.	٣,٧١	٠ ,٦٤	دائمًا
٢	عدم حصول معلمي ومعلمات الرياضيات على دورات تدريبية حول كيفية توظيف برنامج الجيوجبرا.	٣,٦٩	٠ ,٦٦	دائمًا
٣	عدم توفر الشبكات والتقنيات والمتطلبات اللازمة لتوظيف برنامج الجيوجبرا.	٣,٦٦	٠ ,٦٩	دائمًا

٤	إقناع إدارة المدرسة بأهمية توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	٣,٦١	٠,٧٢	دائمًا
٥	كثرة الأعباء الملقاة على عاتق معلمي ومعلمات الرياضيات.	٣,٥٧	٠,٧٥	دائمًا
٦	ضعف التواصل بين معلمي ومعلمات الرياضيات وأولياء أمور الطلبة.	٣,٥٠	٠,٧٩	دائمًا
٧	عدم التزام بعض الطلبة بتعليمات المعلمين والمعلمات.	٣,٤٦	٠,٨٢	دائمًا
٨	عدم اهتمام معلمي ومعلمات الرياضيات بالتأهيل والتدريب على توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	٣,٤٠	٠,٨٥	دائمًا
٩	كبر حجم مناهج الرياضيات وقلة عدد الحصص المقررة لها.	٣,٣٥	٠,٨٨	دائمًا
١٠	كثرة أعداد الطلبة داخل الصف.	٣.٣١	٠.٩١	دائمًا
	مجموع المتوسطات الحسابية	٣٥.٢٦	٧.٧١	–
	المتوسط الحسابي للمحور	٣.٥٢	٠.٧٧	دائمًا

ويلاحظ من خلال استجابات أفراد العينة على فقرات والتي ظهرت في الجدول (٤) أنها تراوحت متوسطاتها الحسابية ما بين (٣,٣١ – ٣,٧١)، وبلغ المتوسط الحسابي للمحور (٣,٥٢)، وهو يشير إلى وجود نسبة مرتفعة من الموافقات حول قائمة المعوقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وهذا يتفق مع دراسة (حسن، ٢٠٢٠) التي أكدت وجود معوقات تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وكان من أهمها عدم وجود برامج تدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات حول توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وكثرة الأعباء الملقاة على عاتق معلمي ومعلمات الرياضيات.

نتائج الإجابة على السؤال الثالث: ما سبل الارتقاء بتوظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات؟ للإجابة على السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على فقرات كل محور على حده حيث كانت على النحو التالي:

جدول (٥) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات سبل الارتقاء بتوظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحكم على الفقرة
١	توفير الدورات التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات اللازمة لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	٣,٦٩	٠,٦٦	دائمًا
٢	الاهتمام بنواتج توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	٣,٦٦	٠,٦٩	دائمًا

٣	تخفيف الأعباء الإدارية على معلمي ومعلمات الرياضيات.	٣,٦٤	٠,٧٠	دائمًا
٤	وجود خطة واضحة لتوظيف برنامج الجيوجبرا.	٣,٦١	٠,٧٢	دائمًا
٥	زيادة الحوافز المادية والمعنوية لمعلمي ومعلمات الرياضيات.	٣,٥٧	٠,٧٥	دائمًا
٦	الاهتمام بالاجتماعات والنشرات التربوية وورش العمل الخاصة بتوظيف برنامج الجيوجبرا.	٣,٥٠	٠,٧٩	دائمًا
٧	تعاون إدارة المدرسة مع معلمي ومعلمات الرياضيات وتوفير ما يلزم لهم لتوظيف برنامج الجيوجبرا.	٣,٤٦	٠,٨٢	دائمًا
٨	توعية الطلبة وأولياء أمورهم بأهمية توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	٣,٤٠	٠,٨٥	دائمًا
٩	إعطاء الصلاحيات اللازمة لمعلمي ومعلمات الرياضيات من أجل القيام بدورهم في توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	٣,٣٥	٠,٨٨	دائمًا
١٠	تنسيق العمل مع إدارة المدرسة وأولياء أمور الطلبة لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	٣.٣١	٠.٩١	دائمًا
	مجموع المتوسطات الحسابية	٣٥.٢٠	٨.٩١	–
	المتوسط الحسابي للمحور	٣.٥٢	٠.٤٩٥	دائمًا

ويلاحظ من خلال استجابات أفراد العينة على فقرات والتي ظهرت في الجدول (٥) أنها تراوحت متوسطاتها الحسابية ما بين (٣,٣١ – ٣,٦٩)، وبلغ المتوسط الحسابي للمحور (٣,٥٢)، وهو يشير إلى وجود نسبة مرتفعة من الموافقات حول قائمة سبل الارتقاء بتوظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وهذا يتفق مع دراسة (الحانوتي، ٢٠٢٢) التي أكدت على ضرورة الارتقاء بتوظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات من خلال مجموعة من سبل الارتقاء من أهمها: توفير الدورات التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات اللازمة لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

٤ .نتائج الإجابة على السؤال الرابع: ما الفرق في درجة توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات تبعًا لمتغيري (الدورات التدريبية، والخبرة التدريسية)؟

للإجابة على السؤال تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة على فقرات كل محور على حده حيث كانت على النحو التالي:

جدول (٦): دلالة الفرق بين متوسِّطي أفراد عيّنة الدراسة في مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات تبعًا لمتغيِّر الدورات التدريبية:

الدورات التدريبية	العدد	المتوسِّط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة
أكثر من ٥ دورات	٢٣٢	٤٧.١٩	١٩.٢٦	*,٠٢١	٣٠١	دال
٥دورات فأقل	٣٦٨	٣٣.٣٠	١٧.٩٣			

ويتضح من الجدول أعلاه قيمة (ت) وهي (*,٠٢١) وهي قيمة دالة إحصائيًا مما يدل على دلالة الفرق لمتغير الدورات التدريبية، لصالح المعلمين والمعلمات الحاصلين على الدورات التدريبية (أكثر من ٥ دورات)، وهذا يعني أن المعلمين والمعلمات الذين حصلوا على (أكثر من ٥ دورات) كانت درجة توظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات أعلى من درجة توظيف المعلمين والمعلمات الذين حصلوا على (٥دورات فأقل).

جدول (٧): دلالة الفرق بين متوسِّطي أفراد عيّنة الدراسة في درجة توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات تبعًا لمتغيِّر الخبرة التدريسية:

الخبرة التدريسية	العدد	المتوسِّط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة
أكثر من ١٠ سنوات	٣٦٨	٤٢,٥٤	١٩.٩٠	*,٠٠٧	٣٠١	دال
١٠سنوات فأقل	٢٣٢	٣٤.٣٣	١٨.٤٢			

ويتضح من الجدول أعلاه قيمة (ت) وهي (*,٠٠٧) وهي قيمة دالة إحصائيًا مما يدل على دلالة الفرق لمتغير الخبرة التدريسية، لصالح من لديهم الخبرة التدريسية (أكثر من ١٠ سنوات)، وهذا يعني أن من لديهم الخبرة التدريسية (أكثر من ١٠ سنوات) كانت درجة توظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات أعلى ممن لديهم (١٠سنوات فأقل)، وهذا يتفق مع دراسة (أبو الرايات، الخطاب، ٢٠٢٠) التي أكدت وجود فروق دالة إحصائيًا في درجة توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج

الجيوجبرا في تدريس الرياضيات تعزى لمتغير الخبرة التدريسية ولصالح المعلمين الذين خبرتهم (١٠ سنوات فأكثر).

ويرى الباحث وبناءً على توصلت إليه نتائج هذه الدراسة والدراسات السابقة ضرورة اهتمام المؤسسات التعليمية بإعداد البرامج التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات بما يسهم في تحسين درجة توظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وتطوير البنية التحتية اللازمة لتوظيف برنامج الجيوجبرا في المدارس.

توصيات الدراسة:

بالرجوع إلى نتائج هذه الدراسة يمكن عرض عدد من التوصيات التي يمكن أن تكون قابلة للتطبيق، وتسهم في تطوير توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، ومن أهمها ما يلي:

- إعداد البرامج التدريبية اللازمة لمعلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.
- تطوير وتجديد البنية التحتية اللازمة لتطبيق برنامج الجيوجبرا في المدارس.
- تخفيف الأعباء الإدارية الملقاة على كاهل معلمي ومعلمات الرياضيات.
- زيادة الحوافز المادية والمعنوية لمعلمي ومعلمات الرياضيات.

مقترحات الدراسة:

في ضوء ما توصلت إليه هذه الدراسة من نتائج فإن الباحث يرى أن هناك ضرورة ماسة لاقتراح بعض المجالات البحثية التي قد تساعد في توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، ومن أهمها ما يلي:

- إجراء دراسات وبحوث عن فاعلية برنامج الجيوجبرا في تدريس مختلف المواد الدراسية بصفة عامة، وفي تدريس الرياضيات على وجه الخصوص.
- دور الحاسب الآلي في تحسين أداء معلمي ومعلمات الرياضيات في ضوء الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات.
- تطوير برامج إعداد معلمي ومعلمات الرياضيات في ضوء مفهوم الجودة الشاملة.
- تطوير البرامج التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات لمواكبة التطورات الحديثة التي يشهدها العالم في مجال التعليم.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

أبو سارة، عبد الرحمن؛ ياسين، صلاح. (٢٠١٨). أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات في مديرية قباطيه (دراسة ميدانية) ، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث العلوم الانسانية*، ٣٢ (٦).

أمين، جمال الدين محمد. (٢٠١٠). *دراسة تقويمية لبرامج تدريب المعلمين على توظيف تكنولوجيا التعليم في ضوء معايير الجودة* .رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة .

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

البلوي، عايد علي. (٢٠١٣). درجة احترافية برنامج الجيوجبرا في تعليم وتعلم الرياضيات، جامعة عين شمس، *كلية التربية، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة.*

حسن، عبير سليمان. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية "برنامج الجيوجبرا ومايكروسوفت ماث" في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٤(٥)، ١٣٤-٩١ .*

العطاس، أسماء عمر؛ الفراني، لينا أحمد. (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج الجيوجبرا على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيًا والتحصيل في الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي بجدة، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *مجلة تربويات الرياضيات*، مج (٢٣)، ع (٥).

السيد، الحسين إسماعيل؛ المسعد، أحمد زيد. (٢٠١٨). أثر تدريس الأشكال الثنائية باستخدام برنامج الجيوجبرا لطلاب الصف الأول المتوسط على التحصيل .*مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث بغزة، ٢(٢٤) .

عبد الحميد، رشا هاشم. (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم على نموذج (TAPACK) باستخدام منصة جوجل التعليمية لتنمية كفاءات التباك والتصور حول دمج التكنولوجيا في التدريس لدى الطالبات معلمات الرياضيات. *مجلة كلية التربية*؛ مج ٢٤ع١ – ١٨٢-٢٧١

علي، أمال محمود. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على برنامج الجيوجبرا لتنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات.*

طلب، هدى أسامة. (٢٠١٧). *فاعلية برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الاسلامية بغزة* رسالة ماجستير، كلية التربية الجامعة الاسلامية بغزة.

محمد، هاشم حمدي.(٢٠١٨). *فاعلية التعلم المخلط معززا ببرنامج الجيوجبرا في تنمية مهارات النمذجة الرياضية لحل المشكلات التطبيقية وتعديل المعتقدات الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي*، رسالة دكتوراه، كلية التربية جامعة طنطا.

البعلوجي، أدهم حسن. (٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي قائم على برنامج الجيوجبرا في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة، مركز رفاد للدراسات والأبحاث، *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية* ، مج (١١) ع (٦).

الحانوتي، هشام يوسف. (٢٠٢٢). فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا على تنمية التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج الرياضيات في مدارس لواء عين الباشا، المركز القومي للبحوث غزة، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*.

أبو الرايات، علاء مرسي؛ الخطاب، أحمد علي. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على برامج الهندسة التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التخيلي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، جامعة القاهرة، *كلية الدراسات العليا للتربية*، مج (٢٨)، ع (١).

إسحاق، حسن عبد الله. (٢٠١٨). فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا "GeoGebra" في تنمية مهارات التفكير البصري والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول المتوسط، جامعة الزقازيق، *مجلة كلية التربية*.

مرسال، إكرامي محمد. (٢٠١٧). تصميم أنشطة اثراءية في ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية الجيوجبرا واستخدامها في اكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والاجرائية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس* .

أبو الوفا، رباب أحمد، والشناوي سهام فؤاد. (٢٠٢٠). مقرر متكامل في ضوء نموذج 'تباك*" عبر منصة "أدمودو" الإلكترونية لتنمية كفايات معلم الكيمياء للقرن الحادي والعشرين. *مجلة كلية التربية*.

عبد الرحمن، سامية حسنين. (٢٠٢٠) . فاعلية استراتيجية تعليمية مقترحة باستخدام برنامج الجيوجبرا لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي .*مجلة تربويات الرياضيات*.

علي، أسماء عمر. (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج الجيوجبرا على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيًا والتحصيل في الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي بجده .*مجلة تربويات الرياضيات*.

الكبيسي، عبد الواحد حميد؛ العاملي، ناديه صبري. (٢٠١٦). فاعلية برنامج الجيوجبرا في تنمية التحصيل الدراسي وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني متوسط في الرياضيات، *مجلة البحوث التربوية والنفسية*.

ماجد، عبير بنت سليمان. (٢٠٢٠). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية برنامج الجيوجبرا ومايكروسوفت ماث في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث.

موافي، سوسن محمد.(٢٠١٢). فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا في تنمية التحصيل الهندسي والدافعية للإنجاز الدراسي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة جدة، *مجلة الثقافة والتنمية*، جمعية الثقافة من أجل التنمية مصر.

الجهني، منصور بن مصلح. (٢٠٢٠). أثر استخدام برنامج الجيوجبرا في تنمية البراعة العلمية الرياضية في مادة الرياضيات لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض، *مجلة التربية الخاصة والتأهيل*.

كعكي، عبير بنت طلعت. (٢٠١٩). فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا في تنمية التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات. *كتاب المؤتمر السادس لتعليم وتعلم الرياضيات: مستقبل تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية في ضوء الاتجاهات الحديثة والتنافسية الدولية – بحوث وتجارب متميزة ورؤى مستقبلية، مكة المكرمة: كلية التربية – جامعة أم القرى*، ٥٥٣ – ٥٥٥. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/١٤١٣٨٦

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Belbase, S. (2015). A preservice mathematics teacher's beliefs about teaching mathematics with technology. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES), 1(1), 31-44*

Bright, A., Welcome, N. B., & Arthur, Y. D. (2024). The effect of using technology in teaching and learning mathematics on student's mathematics performance: The mediation effect of students' mathematics interest. *Journal of Mathematics and Science Teacher,* 4(2), em059. https://doi.org/10.29333/mathsciteacher/14309.

Weinhandl, R., Lavicza, Z., Hohenwarter, M., & Schallert, S. (2020). Enhancing flipped mathematics education by utilising GeoGebra.

International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 8(1), 1-15.

McCulloch, A. W., Hollebrands, K., Lee, H. Harrison, T. & Mutlu, A. (2018). Factors That Influence Secondary Mathematics Teachers' *Integration of Technology in Mathematics Lessons. Computer & Education*, 123, 26-40.

Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). *The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools*: A context-specific meta-analysis. Computers and Education, 153, 103897. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103897.

JOSHI, Dirgha Raj; SINGH, Kailash Bahadur. Effect of Using GeoGebra on Eight Grade Students' Understanding in Learning Linear Equations. *Mathematics Teaching Research Journal*, 2020, 12.3: 76-83.

Yeh, C. Y. C., Cheng, H. N. H., Chen, Z. H., Liao, C. C. Y., & Chan, T. W. (2019). *Enhancing achievement and interest in mathematics learning through math-island*. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 14, 5. https://doi.org/10.1186/s41039019-0100-9.

Miranda-Palma, C., Canche-Euán, M., & Llanes-Castro, E. (2015). Use of Educational Software in Mathematics Teaching: Case Yucatan, Mexico. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI), 12(6), 121.*

https://www.geogebra.org/about

UUNESCO (2022) Mathematics for action: supporting science-based decision-making , *International Paralympic Committee retrieved on.*

https://unesdoc.unesco.org/search/N-EXPLORE-d6d198b2-d003-4d49-bb0c-1272ddf925dc.