International Journal of Contemporary Humanities and Educational Science
المجلة الدولية للعلوم التربوية والإنسانية المعاصرة
IJCHES, volume 3, 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 extent 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: 10 يوليو 2024 تاريخ القبول: 15 أغسطس 2024 تاريخ النشر : أكتوبر 2024

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 (654) 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 أشارت النتائج إلى ضعف في مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، كما أشارت النتائج إلى وجود نسبة مرتفعة من الموافقات حول قائمة المعوقات التي تواجههم لتطبيق 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 10سنوات)، ودورات تدريبية (أكثر من 5 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 ، معلمات ، الرياضيات، برنامج الجيوجبرا.

مقدمة

تعد 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، 2018).

ومن هذا المنطلق ينبغي تدريس الرياضيات باستراتيجيات وأساليب ملائمة لطبيعتها المتفردة، ومع تطورات العصر وظهور التكنولوجيا والبرمجيات في شتى نواحي الحياة، توجه التربويون نحو الاستفادة من التطورات التقنية المتسارعة، وتوظيفها لخدمة العملية التعليمية، وتحسين البيئات التي يتفاعل فيها المتعلمون مع عناصر المنهج المختلفة، ولعل الرياضيات من أولى المواد التي تحتاج لمثل هذا التوظيف.

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 التقنية في تعليم الرياضيات جعلها المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في أمريكا، أحد المبادئ الأساسية للرياضيات المدرسية الستة التي أصدرها عام (2000)، فيما يعرف بمبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، حيث أكد المجلس ضرورة الاستفادة من التقنية في تعليم 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 التقنية 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) التخيل(، 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، 2024).

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، 2019).

كما أشارت نتائج الدراسات والبحوث التي أجريت في مجال تعليم وتعلم الرياضيات بفاعلية برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات وتنمية المفاهيم والتفكير وتحسين التحصيل الدراسي ومنها دراسة كل من: (محمد، ٢٠١٨) و (إسحاق، 2018) و (عبد الحميد، 2020) و (أبو سارة وياسين، 2020) و (العطاس والفراني، 2020).

ولأن الرياضيات منهج دراسة وتتأثر 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، 2016).

وتعد مادة الرياضيات 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، 2020).

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، 2020).

ومن هذا المبدأ نادى (أبو الرايات والخطاب، 2020) دراسة أوصى فيها بضرورة تطوير برامج تدريب معلمي الرياضيات لتواكب الاتجاهات والتغيرات العالمية المعاصرة، وأجرى(البعلوجي، 2022) دراسة أوصى فيها بضرورة عقد برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات ومتابعتهم بعد التدريب للوقوف على تأثرهم من عملية التدريب، وأوصت دراسة (السيد وآل مسعد، 2018) بضرورة عقد دورات وبرامج تدريبية وورش عمل لتدريب لمعلمي الرياضيات في الميدان على استخدام التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية، وأوصت دراسة (الحانوتي، 2022) بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات، في استخدام البرمجيات التعليمية في تدريس الرياضيات.

وعلى النطاق المحلي، فقد أكدت رؤية المملكة العربية السعودية (2030) 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 2030، 2022).

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

مشكلة الدراسة

شغلت قضية أداء الطلاب في مادة الرياضيات المجتمع التربوي طوال العقدين الماضيين، حيث اعتقد عدد كبير من الطلاب أن الرياضيات هي أصعب مادة في مناهجهم الدراسية على الرغم

من أن الرياضيات تُعد الأساس لتنمية الأفراد (Yeh et al., 2019) وإذا كان القضية عالمية، فالواقع العربي يعكس ضعف الطلاب في مادة الرياضيات، وقد تأكد ذلك من خلال درجاتهم في اختبارات TIMSS الدولية وقد جاء ترتيب طلبة المملكة العربية السعودية وفق إحصائيات مركز القياس والتقويم في الدورة للعام (2019) في المركز 53 من بين 58 دولة مشاركة؛ بمتوسط أداء بلغ 389 لطلاب الصف الرابع الابتدائي؛ و394 لطلاب الصف الثاني المتوسط، مما يتطلب معه استخدام أساليب تدريس لتعزيز تعلم الرياضيات.

كما أن البيئة التعليمية تؤثر بشكل إيجابي على حماسة الطلاب لتعلم الرياضيات إلى جانب طريقة تقديم المعلم للدرس والتي لها آثرًا على دافعية الطلاب ، مما ينعكس كذلك بأدائهم الأكاديمي فقد تساعد التكنولوجيا كأداة تعليمية قد يساعد في حل مشكلات ضعف الأداء في الرياضيات (Bright, el , 2024)، وبما أن طلاب القرن الحادي والعشرين ليسوا فقط بحاجة إلى مبادئ الحساب والجبر والهندسة الأساسية، بل يجب عليهم أيضًا التعامل مع الخوارزميات والأشكال والدوال والبيانات والسمات والإجراءات، بالإضافة إلى العديد من المهارات الأخرى التي تستخدم الحواسيب كأدوات دعم (Mirnda–Palma, el al ,2015) لذا ينبغي توظيف تقنيات تُسهم في تبسيط هذا التعامل للطلبة وتُسهم في رفع مهاراتهم الرياضية، ومن أمثلة تطبيقات التكنولوجيا الجديدة مثل 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 التحصيل الدراسي بشكل كبير بين الطلاب الذين تم تدريسهم باستخدام برنامج الجيوجبرا مقارنة بمن يدرسون بالطرق التقليدية علاوة على ذلك، كانت تصورات الطلاب في المجموعة الدراسة ببرنامج الجيوجبرا حول استخدام البرنامج إيجابية ايجابية (Joshi & Singh, 2020).

وأشارت 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 2019 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 في الفترة من 19 إلى 21 رجب 1440هـ (26-28 مارس 2019)، وقد نظم هذا المؤتمر الجمعية السعودية للعلوم الرياضية (جسر)، وركز على عرض أحدث التوجهات والنماذج الرائدة والمستجدات في مجال تعليم الرياضيات وتعلمها وأوصى بضرورة استخدام البرمجيات والتقنيات في تعليم الرياضيات (تقرير المؤتمر ، 2019)، كما أكدت دراسة (كعكي، 2019) والتي قُدمت للمؤتمر بفعالية استخدام الجيوجبرا في التحصيل الدراسي لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مادة الرياضيات، كذلك توصلت دراسة (الجهني، 2020) إلى الأثر الواضح لبرنامج الجيوجبرا في تنمية البراعة العلمية الرياضية لطلاب الصف الثالث المتوسط بمدينة الرياض.

وبالرغم من تأكيد العديد من الدراسات على فاعلية هذا البرنامج إلا أنه الواقع الحالي يعكس ضعف توظيف البرنامج بين معلمي ومعلمات الرياض وخاصة في المملكة العربية السعودية مما يعكس وجود مشكلة في توظيف البرمجيات ، وهو ما أشارت إليه دراسة (حسن، 2020) إلى وجود ضعف في توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات تعود إلى انخفاض وعي المعلمين به وأوصت بحاجتهم للتدريب كما أظهرت الدراسات المحلية كذلك وجود معيقات لتوظيف برمجيات برنامج الجيوجبرا ومنها دراسة (خليل وآل مسعد ، 2016)، كما أوصت دراسة (العطاس والفراني، 2020) بضرورة تدريب معلمي ومعلمات الرياضيات على توظيف برمجية الجيوجبرا بمدينة جدة.

كما أشارت نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قام بها الباحث على عدد من معلمي ومعلمات الرياضيات لمعرفة 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 في توظيفهم 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:

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

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

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

4.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:

1. التعرُّف على مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

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

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

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

أهمية البحث

أولًا: الأهمية النظرية:

وتتمثل في:

- يُعد البحث استجابة لتوصيات المؤتمرات التربوية عالميًا ومحليًا.
- يعد الإطار النظري والأدبيات الخاصة بالبحث إثراءً للمكتبة العربية التربوية.
- يُعد البحث فريدًا من نوعه على حد على الباحث حيث أنه يقف على مدى توظيف برنامج الجيوجبرا، ومعوقات توظيفه، وسبل الارتقاء بتوظيفه في تدريس الرياضيات.

- يسلط البحث الضوء على محددات وأبعاد برنامج الجيوجبرا من حيث الأهمية وطريقة الاستخدام والوصول ... إلخ.

ثانيًا: الأهمية التطبيقية:

تعود أهمية البحث التطبيقية إلى:

- يُمكن تعميم نتائج البحث في جميع المدارس داخل المملكة العربية السعودية وخارجها حيث أنه سيطبق على معلمي ومعلمات لجميع المراحل التعليمية (الابتدائية – المتوسطة – الثانوية).
- تبني استراتيجيات تدريسية من خلال دمج التكنولوجيا في عملية تعليم وتعلم الرياضيات، والاستفادة من أدوات التكنولوجيا في تدريس الرياضيات.
- قد تساعد نتائج البحث المسؤولين عن إعداد برامج تدريب وورش عمل لمعلمي ومعلمات الرياضيات في تصميم دورات تدريبية وورش عمل خاصة بتوظيف الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.
- يُسلط البحث الضوء على مصادر وواجهات البرنامج وكيفية توظيفها في شتى فروع الرياضيات.
- يقدم البحث تغذية راجعة للجهات المعنية في معرفة مدى توظيف برمجيات تعلم الرياضيات لدى معلمي ومعلمات 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 الثاني من العام الدراسي (1445هـ – 2024م).

الحدود البشرية: اقتصرت هذه الدراسة على عينة مكونة من (654) 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 الرياضيات، ويتميز بميزات مناسبة لمواضيع 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، وميزات جداول 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 تعلم وتعليم 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، 2015) 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، 2020) 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 :

1.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 .

2.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.

3.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 A1، 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

4.**حقل المخلات(الأوامر) :**

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

5.**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.

7.**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:

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

- يحسن مهارات التفكير العالية.
- يساعد على تمثيل العناصر والعلاقات الرياضية بشكل ديناميكي.
- يساعد الطالب على الربط بين التمثيلات الرياضية المختلفة.
- يمكن من تعميم العلاقات الرياضية عبر الاكتشاف والتجربة .يوسع من مدى العناصر الرياضية التي يستطيع الطالب اكتشافها.
- يساعد على خلق مواقف يرى فيها الطالب ضرورة التعلم.
- يحفز المعلمين على دمج التكنولوجيا في التعليم بسبب سهولة استخدامها ولأنه يستطيع أن ينوع أساليب تعليمه بواسطتها.
- يحقق مستوى عال من الدقة في رسم الأشكال مما يزيد الطالب للكفاح من أجل الدقة.
- ينمي لدى الطالب المثابرة من أجل الوصول إلى المعلومات والتفكير المرن.

كما أضاف كل من: (البلوي، ٢٠١٢) و (طلب، 2017) 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 المستخدم عند استخدامه.

- يمكن المستخدم من استرجاع واستذكار الخطوات التي قام بها بالترتيب.

أهداف برنامج الجيوجبرا

أشار كل من: (البلوي، 2013) و (مرسال، 2017) و (إسحاق، 2018) إلى مجموعة من الأهداف التي يحققها برنامج الجيوجبرا ومنها ما يلي:

-مساعدة المتعلم على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة.

-مساعدة المتعلم على ربط الأفكار الرياضية ببعضها.

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

-بناء ثقة المتعلم بنفسه وبقدرته على تعلم الرياضيات.

-تنمية مهارات التفكير.

-تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

-إتاحة الفرصة لكل متعلم لإبراز أقصى إمكاناته.

-تنمية اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

ولتحقيق هذه الأهداف لابد من اتباع مجموعة 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 الطالب فرصة البدء من مستواه الحقيقي لا من حيث يريد المعلم.

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

معوقات استخدام برنامج الجيوجبرا:

أشار (أمين، 2016) إلى مجموعة من المعوقات منها ما يلي:

1.معوقات متعلقة بالمعلم وتتمثل فيما يلي:

- ضعف في معرفة المعلم للتعامل مع برنامج الجيوجبرا.

– يتطلب استخدام برنامج الجيوجبرا وقت وجهد عال عند الإعداد والتنفيذ.

– عدم التخطيط الجيد المسبق للدروس يحول دون استخدام برنامج الجيوجبرا في تعليم الرياضيات.

– التركيز على الجوانب النظرية وإغفال الجوانب التطبيقية عند التدريس.

–ضعف في قدرة المعلم على تدريب الطلاب للتعامل مع برنامج الجيوجبرا.

–ضعف في قناعة ومعتقدات المعلم لأهمية دمج التقنية في تعليم الرياضيات.

–تركيز المعلم على أنهاء المنهج.

–قصور في متابعة المعلم لكل جديد في التقنية والبرامج المعدة في تعليم الرياضيات.

–ضعف تمكن المعلم من التقنيات المطلوبة في تدريس محتوى مقرر 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 بالطالب وتتمثل فيما يلي:

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

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

–عدم تفاعل الطلاب عند دمج التقنية في تعليم الرياضيات.

–ضعف قدرة الطالب في التعامل مع التقنية.

–اختلاف مستويات التحصيل العلمي للطلاب والفروق الفردية بينهم في أسلوب تعليم الرياضيات.

–تدنى مستوى الطلاب بصفة عامة في استعمال الحاسب الآلي وبخاصة في دروس الرياضيات.

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

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

–زيادة أعداد الطلاب في الفصل.

–كثرة الأعطال لأجهزة الحاسب الآلي داخل الفصول.

–عدم وجود معمل خاص بمادة الرياضيات مجهز بتقنيات لتعليم الرياضيات وتعلمها.

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

–قلة عدد أجهزة الحاسب الآلي في المدارس.

-وجود حاسب آلي لكل طالب داخل معمل الحاسب الآلي.

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

فاعلية برنامج الجيوجبرا في تعليم وتعلم الرياضيات:

أشارت نتائج البحوث والدراسات السابقة التي أجريت في هذا المجال ومنها: دراسة (الكبيسي والعاملي، 2016)، ودراسة (أبو سارة وياسين، 2018)، ودراسة (إسحاق، 2018)، ودراسة (الجهني، 2020)، ودراسة (العطاس والفراني، 2020) ودراسة (الحانوتي، 2022) إلى فاعلية برنامج الجيوجبرا في مختلف فروع 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 الطلاب نحو تعلم الرياضيات.

-تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيًا.

-جذب انتباه التلاميذ، وزيادة تفاعلهم ودافعيتهم للتعلم الرياضيات.

-اكتساب المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية للطلبة.

ويضيف الباحث إلى ما سبق ما يلي:

1. تكوين اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات.
2. يزيد من ثقة الطالب بنفسه.
3. يجعل الطالب محور العملية التعليمية، ويكون دور المعلم موجهًا ومرشدًا.

الدراسات السابقة التي تناولت فاعلية برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات:

هدفت دراسة (أبو سارة وياسين، 2018) إلى تقصي أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية (الجيوجبرا، والجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات بمديرية قباطية، وتكونت عينة الدراسة من (110) طالبًا من طلاب الصف العاشر الأساسي بمدرستي: (ابن البيطار الأساسية الثانية، ومدرسة الشهيد عزت أبو الرب الثانوية)، للعام الدراسي 2015/2016، وتم تقسيم أفراد عينة الدراسة إلى أربع مجموعات، بطريقة عشوائية، واستخدم في هذه الدراسة اختبار تحصيلي تضمن (30) 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، 2020) الدراسة الحالية إلى معرفة أثر استخدام برنامج الجيوجبرا (Geogebra)في تنمية البراعة العلمية الرياضية في مادة الرياضيات لدى طلاب الصف الثالث متوسط بمدينة الرياض، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (١٤٤) طالبًا في كل من مدرسة سهل بن بيضاء المتوسطة ومدرسة عبد الملك بن عمر بن عبد العزيز المتوسطة بمدينة الرياض، 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، وتم التحقق من صدقه وثباته، 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، 2020) إلى معرفة أثر برنامج الجيوجبرا على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيًا والتحصيل الدراسي في الرياضيات لطالبات الصف أول ثانوي بجدة، واشتملت عينة الدراسة على (74) طالبة، مجموعة تجريبية عددهن (36) درسن باستخدام برنامج الجيوجبرا، ومجموعة ضابطة عددهن (38) درسن باستخدام الطريقة التقليدية، تم اختيارهن بالطريقة

العشوائية، واتبعت المنهج الشبه تجريبي، واعتمدت اختبار ومقياس قبلي / بعدي أدوات للبحث، واستخدمت اختبارات للمجموعتين المرتبطتين والمستقلتين لإيجاد الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين المجموعة التجريبية قبل وبعد، وبين المجموعة التجريبية والضابطة بعد استخدام برنامج الجيوجبرا، 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، 2022) إلى بناء برنامج تدريبي قائم على برنامج الجيوجبرا (GoeGebra)والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة، ولتحقيق هدف البحث استخدم الباحثون المنهج البنائي في بناء البرنامج التدريبي والمنهج شبه التجريبي ذي المجموعة الواحدة للكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي، وتكونت عينة البحث من (22) طالبة معلمة تخصص رياضيات من المسجلات لمساق تدريب ميداني في كلية التربية في الفصل الدراسي الأول 2018/2017 وقد تم اختيارهن بطريقة عشوائية، وأعد الباحثون بطاقة ملاحظة مكونة من (36) 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، 2022) الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام برمجية الجيوجبرا GeoGebra على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج الرياضيات في مدارس لواء عين الباشا، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي بتصميم شبه التجريبي، لجمع البيانات اللازمة حيث تم إعداد اختبار تحصيلي مكون من (25) بند من الاختيار المتعدد و(5) أسئلة مقاليه وقد تكونت عينة الدراسة (110) طالبا وطالبة، تم اختيارهم بالطريقة القصدية، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج الجيوجبرا ودرجات طلبة المجموعة الرابعة (الضابطة)، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية تعزى إلى طريقة التدريس

باستخدام (الجيوجبرا، والاعتيادية) لصالح المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (الجيوجبرا). ويوصي الباحث بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات، في استخدام البرمجيات التعليمية، في تعليم الرياضيات.

أوجه الإفادة من الدراسات السابقة:

تتمثل أوجه الإفادة من الدراسات السابقة في تدعيم الإطار النظري للدراسة؛ حيث توجه هذه الدراسات الباحث للتعرف على طبيعة برنامج الجيوجبرا وخصائصه ودوره في العملية التعليمية بشكل عام، وفي تدريس الرياضيات بشكل خاص، كما أكدت نتائج هذه الدراسات ضعف مستوى الطلاب التحصيلي في الرياضيات، ويرجع ذلك إلى قصور الوسائل التعليمية والاستراتيجيات التدريسية المستخدمة، وهذا يؤكد الحاجة إلى إجراء الدراسة الحالية، لمعرفة مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، كما أفادت الدراسات السابقة في بناء أداة الدراسة، حيث تعرَّف الباحث على كيفية إعداد أدوات القياس بالاطلاع على أدوات القياس الخاصة بالدراسات السابقة.

أوجه تميز هذه الدراسة:

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

1. تعد هذه الدراسة في حدود علم الباحث أول دراسة تناولت معرفة مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات على المستوى العربي والمحلي.
2. أن هذه الدراسة حاولت معرفة 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 لمعرفة 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 (1021) معلم ومعلمة لمقرر الرياضيات في جميع مراحل التعليم العام (الابتدائي – المتوسط – الثانوي) المسجلين في إدارة التعليم بمدينة بيشة خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 1445هـ – 2023م.

ثالثًا: عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (654) معلم ومعلمة لمقرر الرياضيات في جميع مراحل التعليم العام (الابتدائي – المتوسط – الثانوي) تم اختيارهم بطريقة عشوائية يمثلون ما نسبته 64.01% من مجتمع الدراسة.

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

1.تحديد الهدف من الاستبيان:

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

2.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 في توظيفهم 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.

3.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.

4.التطبيق الاستطلاعي للاستبيان:

تم تطبيق الاستبيان في صورته الأولية على عينة استطلاعية (من غير عينة الدراسة) من معلمي ومعلمات الرياضيات، وقد بلغ عددها (120) 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 (1): معاملات ثبات الاستبيان بطريقة ألفاكرونباخ:

المجال	معامل ألفاكرونباخ (Cronbach's Alpha)
مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات	0.852
المعوقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات في سياق توظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات	0.865
سبل الارتقاء بممارسة معلمي ومعلمات الرياضيات لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات	0.875
معامل الثبات الكلي للاستبيان	0.890

ويتضح من الجدول (1) أن قيمة معامل الثبات الكلي للاختبار قد بلغت (0.890) وهي قيمة مرتفعة يمكن الوثوق بها، وتدل على أن الاستبيان يتسم بدرجة عالية من الثبات.

5. الصورة النهائية للاستبيان: بعد التأكد من صدق الاستبيان ووضوح عباراته، وحساب ثباته، أصبح الاستبيان في صورته النهائية مكونًا من (30) فقرة موزعة على المحاور الثلاث للاستبيان بواقع 10 فقرات لكل محور.

6. 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 (2) تدرج مقياس ليكرت الرباعي لتحدد المستوى:

تدرج المقياس	المستوى
من 1- إلى 1,75	لا ينطبق

من 1,76 – إلى 2,51	بدرجة ضعيفة
من 2,52 إلى 3,27	بدرجة متوسطة
من 3,28 – إلى 4	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 (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات مدى توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات:

م	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الحكم على الفقرة
1	أستخدم برنامج الجيوجبرا لتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة.	2.30	1.26	ضعيفة
2	أعمل على استخدام برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	2.27	1,28	ضعيفة
3	أستخدم برنامج الجيوجبرا في الربط بين التمثيلات الرياضية المختلفة.	2.21	1,33	ضعيفة
4	أشجع الطلبة على استخدام برنامج الجيوجبرا.	2,11	1,39	ضعيفة
5	يكتسب الطلبة الثقة بأنفسهم عند استخدام برنامج الجيوجبرا في تعلم الرياضيات.	2,07	1,42	متوسطة
6	أستخدم برنامج الجيوجبرا مرة واحدة في الأسبوع أو أكثر.	1,90	1,50	ضعيفة
7	أساعد الطلبة على اكتشاف المشكلات التعليمية التي تواجههم في استخدام الحاسوب ومساعدتهم في حلها.	1 ,87	1,52	ضعيفة
8	أستخدم برنامج الجيوجبرا لتكليف الطلبة لحل بعض المسائل الحسابية.	1,80	1,55	ضعيفة
9	أستخدم برنامج الجيوجبرا في تقويم الطلبة.	1,73	1,62	ضعيفة
10	أحرص على توفير بيئة ملائمة للطلبة لتوظيف برنامج الجيوجبرا.	1,66	1,72	ضعيفة
	مجموع المتوسطات الحسابية	19.82	14.59	–
	المتوسط الحسابي للمحور	1.98	1.46	ضعيفة

ويلاحظ من خلال استجابات أفراد العينة على فقرات والتي ظهرت في الجدول (3) أنها تراوحت متوسطاتها الحسابية ما بين (1.66– 2.30)، وبلغ المتوسط الحسابي للمحور (1.98)، وهو

يشير إلى ضعف في درجة توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وهذا يتفق مع كلًا من: دراسة (طلب، 2017)، ودراسة (حسن، 2020)، ودراسة (أبو الرايات، وخطاب، 2020)، ودراسة البعلوجي، 2022) والتي أكدت ضعف توظيف معلمي ومعلمات الرياضيات لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، كما أكدت وجود علاقة إيجابية بين توظيف برنامج 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 (4) 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
1	ضعف الحوافز المادية والمعنوية لمعلمي ومعلمات الرياضيات.	3,71	,64 .	دائمًا
2	عدم حصول معلمي ومعلمات الرياضيات على دورات تدريبية حول كيفية توظيف برنامج الجيوجبرا	3,69	,66 .	دائمًا
3	عدم توفر الشبكات والتقنيات والمتطلبات اللازمة لتوظيف برنامج الجيوجبرا	3,66	,69 .	دائمًا
4	إقناع إدارة المدرسة بأهمية توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	3,61	,72 .	دائمًا
5	كثرة الأعباء الملقاة على عاتق معلمي ومعلمات الرياضيات.	3,57	,75 .	دائمًا
6	ضعف التواصل بين معلمي ومعلمات الرياضيات وأولياء أمور الطلبة.	3,50	,79 .	دائمًا
7	عدم التزام بعض الطلبة بتعليمات المعلمين والمعلمات.	3,46	,82 .	دائمًا
8	عدم اهتمام معلمي ومعلمات الرياضيات بالتأهيل والتدريب على توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات	3,40	,85 .	دائمًا
9	كبر حجم مناهج الرياضيات وقلة عدد الحصص المقررة لها.	3,35	,88 .	دائمًا
10	كثرة أعداد الطلبة داخل الصف	3.31	0.91	دائمًا

مجموع المتوسطات الحسابية	35.26	7.71	–
المتوسط الحسابي للمحور	3.52	0.77	دائمًا

ويلاحظ من خلال استجابات أفراد العينة على فقرات والتي ظهرت في الجدول (4) أنها تراوحت متوسطاتها الحسابية ما بين (3,31 – 3,71)، وبلغ المتوسط الحسابي للمحور (3,52)، 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، 2020) التي أكدت على 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 (5) 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
1	توفير الدورات التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات اللازمة لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات	3,69	,66 .	دائمًا
2	الاهتمام بنواتج توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	3,66	,69 .	دائمًا
3	تخفيف الأعباء الإدارية على معلمي ومعلمات الرياضيات.	3,64	,70 .	دائمًا
4	وجود خطة واضحة لتوظيف برنامج الجيوجبرا.	3,61	,72 .	دائمًا
5	زيادة الحوافز المادية والمعنوية لمعلمي ومعلمات الرياضيات.	3,57	,75 .	دائمًا
6	الاهتمام بالاجتماعات والنشرات التربوية وورش العمل الخاصة بتوظيف برنامج الجيوجبرا	3,50	,79 .	دائمًا
7	تعاون إدارة المدرسة مع معلمي ومعلمات الرياضيات وتوفير ما يلزم لهم لتوظيف برنامج الجيوجبرا.	3,46	,82 .	دائمًا

8	توعية الطلبة وأولياء أمورهم بأهمية توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	3,40	. ,85	دائمًا
9	إعطاء الصلاحيات اللازمة لمعلمي ومعلمات الرياضيات من أجل القيام بدورهم في توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	3,35	. ,88	دائمًا
10	تنسيق العمل مع إدارة المدرسة وأولياء أمور الطلبة لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.	3.31	0.91	دائمًا
	مجموع المتوسطات الحسابية	35.20	8.91	–
	المتوسط الحسابي للمحور	3.52	0.495	دائمًا

ويلاحظ من خلال استجابات أفراد العينة على فقرات والتي ظهرت في الجدول (5) أنها تراوحت متوسطاتها الحسابية ما بين (3,31 – 3,69)، وبلغ المتوسط الحسابي للمحور (3,52)، 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، وكان من أهمها: توفير الدورات التدريبية لمعلمي ومعلمات الرياضيات اللازمة لتوظيف برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات.

4.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 (6): دلالة الفرق بين متوسِّطي أفراد عيِّنة 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 5 دورات	232	47.19	19.26	*,021	301	دال
5دورات فأقل	368	33.30	17.93			

ويتضح من الجدول أعلاه قيمة (ت) وهي (*,021) وهي قيمة دالة إحصائيًا مما يدل على دلالة الفرق لمتغير الدورات التدريبية، لصالح المعلمين والمعلمات الحاصلين على الدورات التدريبية (أكثر من 5 دورات)، وهذا يعني أن المعلمين والمعلمات الذين حصلوا على (أكثر من 5 دورات) كانت

درجة توظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات أعلى من درجة توظيف المعلمين والمعلمات الذين حصلوا على (5دورات فأقل).

جدول (7): 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 10 سنوات	368	42,54	19.90	*,007	301	دال
10سنوات فأقل	232	34.33	18.42			

ويتضح من الجدول أعلاه قيمة (ت) وهي (*,007) وهي قيمة دالة إحصائيًا مما يدل على دلالة الفرق لمتغير الخبرة التدريسية، لصالح من لديهم الخبرة التدريسية (أكثر من 10 سنوات)، وهذا يعني أن من لديهم الخبرة التدريسية (أكثر من 10 سنوات) كانت درجة توظيفهم لبرنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات أعلى ممن لديهم (10سنوات فأقل)، وهذا يتفق مع دراسة (أبو الرايات، الخطاب، 2020) 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 (10 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 تدريسها،

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 الحاسوب في تحسين أداء معلمي ومعلمات الرياضيات في ضوء الاتجاهات الحديثة.

– 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 (6).

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.(2012). *برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تعليم الرياضيات وتعلمها* ، **رسالة** دكتوراه، *كلية التربية جامعة أم القرى بمكة المكرمة.*

البلوي، عايد علي. (2013). درجة احترافية برنامج الجيوجبرا (Geogabra)في تعليم وتعلم الرياضيات، جامعة عين شمس، *كلية التربية، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة.*

حسن، عبير سليمان. (2020). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية" برمجية الجيوجبرا GeoGebra ومايكروسوفت ماث Microsoft Math" في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 4(5)، 134-91.*

العطاس، أسماء عمر؛ الفراني، لينا أحمد. (2020). أثر استخدام برنامج الجيوجبرا GeoGebra على تنمية مهارات التعلم الموجه ذاتيا والتحصيل في الرياضيات لطالبات الصف الأول الثانوي بجدة، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، *مجلة تربويات الرياضيات*، مج (23)، ع (5).

السيد، الحسين إسماعيل؛ المسعد، أحمد زيد. (2018). أثر تدريس الأشكال الثنائية باستخدام برنامج الجيوجبرا لطلاب الصف الأول المتوسط على التحصيل .*مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث بغزة، ٢(24) .

عبد الحميد، رشا هاشم. (2020). 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 24ع١ – 182–271

علي، أمال محمود. (2019). فاعلية استراتيجية مقترحة قائمة على برمجية الجيوجبرا لتنمية مهارات التواصل الرياضي في الهندسة لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*.

طلب، هدى أسامة. (2017) .*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.(2018) .*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. (2022). فاعلية برنامج تدريبي قائم على برنامج الجيوجبرا "GoeGebra" في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة، مركز رفاد للدراسات والأبحاث، *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية* ، مج (11) ع (6).

الحانوتي، هشام يوسف. (2022). فاعلية استخدام برمجية الجيوجيبرا Geogebra على 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. (2020). 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 (28)، ع (1).

إسحاق، حسن عبد الله. (2018). 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 انشطة إثراءيه في ضوء احدى برمجيات الرياضيات التفاعلية " برمجية الجيوجبرا " Geogebra واستخدامها في اكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والاجرائية، *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس* .

خليل، إبراهيم الحسين، وآل مسعد، أحمد عبد العزيز . (2016). المعيقات التي تواجه معلمي ومعلمات الرياضيات عند استخدام برمجية Sketchpad التفاعلية عند تدريس مواضيع الهندسة المضمنة في مقررات المرحلة المتوسطة. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، مج5, ع5.

أبو الوفا، رباب أحمد، والشناوي سهام فؤاد. (2020). 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 برمجية 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. (2016). فاعلية برنامج Geogebra في التحصيل وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني متوسط في الرياضيات، *مجلة البحوث التربوية والنفسية*.

ماجد، عبير بنت سليمان. (2020). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات استخدام برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية الجيوجبرا ومايكروسوفت ماث في التدريس والاتجاه نحوها لدى معلمات الرياضيات، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المركز القومي للبحوث.

موافي، سوسن محمد.(2012) .فاعلية استخدام برمجية 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. (2020). 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. (2019). فاعلية استخدام الجيوجبرا في 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*، 553 – 555. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/141386

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Abdul Hamid, R. (2020). A proposal based on the (TAPACK) model using the Google Educational Platform to develop the competencies of communication and perception on integrating technology in teaching among female mathematics student teachers (Barnāmaj muqtaraḥ qā'im ʻalá namūdhaj (TAPACK) bi-istikhdām minaṣṣat Jūjil al-taʻlīmīyah li-tanmiyat kafā'āt altbāk wa-al-taṣawwur ḥawla damj al-tiknūlūjiyā fī al-tadrīs ladá al-ṭālibāt muʻallimāt al-riyāḍīyāt). *Journal of the Faculty of Education, 24*(1), 182-271.

Abdul Rahman, S. (2020). Effectiveness of a proposed educational strategy using GeoGebra software to develop mathematical proficiency among third-year preparatory school students (Fāʻilīyat istirātījīyah taʻlīmīyah muqtaraḥah bi-istikhdām brmjyh aljywjbrā li-tanmiyat al-barāʻah al-riyāḍīyah ladá talāmīdh al-ṣaff al-thālith al''dādy). *Journal of Mathematics Education*.

Abu Al-Rayat, A., & Al-Khattab, A. (2020). Effectiveness of a proposed training program based on interactive engineering programs in developing conceptual understanding and imaginative thinking skills among student teachers, mathematics section, Cairo University (Fāʻilīyat barnāmaj tadrībī muqtaraḥ qā'im ʻalá barāmij al-handasah al-tafāʻulīyah fī tanmiyat al-Istīʻāb almfāhymy wa-mahārāt al-tafkīr altkhyly ladá al-ṭullāb al-muʻallimīn shuʻbat al-riyāḍīyāt, Jāmiʻat al-Qāhirah). *Graduate Faculty of Education, 28*(1).

Abu Al-Wafa, R., & Al-Shinawi, S. (2020). An integrated curriculum in light of the "TAPACK" model via the "Edmodo" electronic platform to develop the 21st competencies of the chemistry teacher (Muqarar mutakāmil fī ḍaw' namūdhaj 'tbāk" * ʻabra minaṣṣat "edmwdw" al-iliktrūnīyah li-tanmiyat kfāyāt muʻallim al-kīmiyā' lil-qarn al-ḥādī wa-al-ʻishrīn). *Journal of the Faculty of Education*.

Abu Sarah, A., & Yassin, S. (2018). Impact of using three computer programs on the academic achievement of the tenth-grade students in

mathematics in Qabatiya Directorate (A field study) (Athar istikhdām thalāthat barāmij ḥāsūbīyah ʻalá al-taḥṣīl al-dirāsī ladá ṭalabat al-ṣaff al-ʻāshir al-asāsī fī al-riyāḍīyāt fī Mudīrīyat Qbātyh (dirāsah maydānīyah)). *An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), 32* (6).

Al-Attas, A., & Al-Farani, L. (2020). Impact of using the GeoGebra program on developing self-directed learning skills and achievement in mathematics among the first-year secondary school students in Jeddah (Athar istikhdām barnāmaj aljywjbrā GeoGebra ʻalá tanmiyat mahārāt al-taʻallum al-muwajjah dhātyā wa-al-taḥṣīl fī al-riyāḍīyāt lṭālbāt al-ṣaff al-awwal al-thānawī bi-Jiddah). *Journal of Mathematics Education*, *23*(5).

Al-Balawi, A. (2012). *A training program based on interactive programs in teaching and learning mathematics (Barnāmaj tadrībī qā'im ʻalá al-barāmij al-tafāʻulīyah fī taʻlīm al-riyāḍīyāt wa-taʻallumihā)* [unpublished doctoral dissertation]. Umm Al-Qura University.

Al-Balawi, A. (2013). *The degree of the professional use of the GeoGebra program in teaching and learning mathematics (Darajat aḥtrāfyh barnāmaj aljywjbrā (Geogabra) fī taʻlīm wa-taʻallum al-riyāḍīyāt)*. Egyptian Society for Reading and Knowledge, Ain Shams University.

Al-Baalouji, A. (2022). Effectiveness of a training program based on the GeoGebra program in developing the skills of teaching mathematical generalizations among female student teachers at the Islamic University- Gaza (Fāʻilīyat barnāmaj tadrībī qā'im ʻalá barnāmaj aljywjbrā "GoeGebra" fī tanmiyat mahārāt tadrīs altʻmymāt al-riyāḍīyah ladá al-ṭālibāt almʻlmāt fī al-Jāmiʻah al-Islāmīyah bi-Ghazzah). *International Journal of Educational and Psychological Studies*, *11*(6).

Al-Hanouti, H. (2022). Effectiveness of using the GeoGebra software on academic achievement among the tenth-grade students in the mathematics curriculum in Ain Al-Basha District schools (Fāʻilīyat istikhdām brmjyh aljywjybrā Geogebra ʻalá al-taḥṣīl al-dirāsī ladá ṭalabat al-ṣaff al-ʻāshir al-asāsī fī minhāj al-riyāḍīyāt fī Madāris Liwā' ʻAyn al-Bāshā). *Journal of Educational and Psychological Sciences*.

Ali, A. (2019). Effectiveness of a proposed strategy based on the GeoGebra software in developing mathematical communication skills in geometry among fifth-grade primary school students (Fāʻilīyat istirātījīyah

muqtaraḥah qā'imah ʻalá brmjyh aljywjbrā li-tanmiyat mahārāt al-tawāṣul al-riyāḍī fī al-handasah ladá talāmīdh al-ṣaff al-khāmis al-ibtidā'ī). *Journal of Mathematics Education*.

Ali, A. (2020). Impact of using the GeoGebra program on developing self-directed learning skills and achievement in mathematics among the first-year secondary school students in Jeddah (Athar istikhdām barnāmaj aljywjbrā ʻalá tanmiyat mahārāt al-taʻallum al-muwajjah dhātyan wa-al-taḥṣīl fī al-riyāḍīyāt lṭālbāt al-ṣaff al-awwal al-thānawī bjdh). *Journal of Mathematics Education*.

Al-Jahni, M. (2020). Impact of using the GeoGebra program in developing scientific, mathematical proficiency in mathematics among third-grade middle school students in Riyadh (Athar istikhdām barnāmaj aljywjbrā fī tanmiyat al-barāʻah al-ʻIlmīyah al-riyāḍīyah fī māddat al-riyāḍīyāt li-ṭullāb al-ṣaff al-thālith al-mutawassiṭ bi-madīnat al-Riyāḍ). *Journal of Special Education and Rehabilitation*.

Al-Kubaisi, A., & Al-Amili, N. (2016). Effectiveness of the GeoGebra program in achievement and mental habits among second-year middle school students in mathematics (Fāʻilīyat barnāmaj Geogebra fī al-taḥṣīl wa-ʻādāt al-ʻaql ladá ṭālibāt al-ṣaff al-thānī mutawassiṭ fī al-riyāḍīyāt). *Journal of Educational and Psychological Research*.

Al-Sayed, A., & Al-Mosad, A. (2018). Impact of teaching binary shapes using the GeoGebra program among first-year middle school students on achievement (Athar tadrīs al-ashkāl al-thunā'īyah bi-istikhdām barnāmaj aljywjbrā li-ṭullāb al-ṣaff al-awwal al-mutawassiṭ ʻalá al-taḥṣīl). *Journal of Educational and Psychological Sciences, 2* (24).

Amin, G. (2010). *An evaluative study of teacher training programs on the use of educational technology in light of quality standards (Dirāsah taqwīmīyah li-barāmij tadrīb al-muʻallimīn ʻalá tawẓīf tiknūlūjiyā al-taʻlīm fī ḍaw' maʻāyīr al-jawdah)* [unpublished doctoral dissertation]. Cairo University.

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.

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.

Hassan, A. (2020). Effectiveness of a training program in developing the skills of using interactive mathematics software "GeoGebra and Microsoft Math" in teaching and the attitudes towards it among mathematics teachers (Fāʻilīyat barnāmaj tadrībī fī tanmiyat mahārāt istikhdām brmjyāt al-riyāḍīyāt al-tafāʻulīyah "brmjyh aljywjbrā GeoGebra wmāykrwswft māth Microsoft Math" fī al-tadrīs wālātjāh naḥwahā ladá muʻallimāt al-riyāḍīyāt). *Journal of Educational and Psychological Sciences*, *4*(5), 91-134.

Ishaq, H. (2018). Effectiveness of using the GeoGebra program in developing visual thinking skills and achievement in mathematics among first-year middle school students (Fāʻilīyat istikhdām barnāmaj aljywjbrā "GeoGebra" fī tanmiyat mahārāt al-tafkīr al-baṣrī wa-al-taḥṣīl fī al-riyāḍīyāt ladá ṭullāb al-ṣaff al-awwal al-mutawassiṭ). *Journal of the Faculty of Education- Zagazig University*.

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.

Kaaki, A. (2019). Effectiveness of using GeoGebra in academic achievement among first-year secondary school students in mathematics (Fāʻilīyat istikhdām aljywjbrā fī al-taḥṣīl al-dirāsī ladá ṭālibāt al-ṣaff al-āwwal al-thānawī fī māddat al-riyāḍīyāt) [Conference presentation]. *The Sixth Conference on Teaching and Learning Mathematics: The Future of Mathematics Education in the Kingdom of Saudi Arabia in Light of Modern Trends and International Competitiveness- Distinguished Research, Experiences and Future Visions*, Umm Al-Qura University, Mecca, 553 - 555.

Khalil, I., & Al-Masoud, A. (2016).Obstacles facing mathematics teachers when using the interactive Sketchpad software in teaching geometry topics in intermediate school curricula (Almʻyqāt allatī tuwājihu muʻallimī wmʻlmāt al-riyāḍīyāt ʻinda istikhdām brmjyh Sketchpad al-tafāʻulīyah ʻinda tadrīs mawāḍīʻ al-handasah al-muḍammanah fī

muqarrarāt al-marḥalah al-mutawassiṭah). *International Interdisciplinary Journal of Education, 5*(5).

Majid, A. (2020). Effectiveness of a training program in developing the skills of using interactive mathematics software GeoGebra and Microsoft Math in teaching and the attitude towards it among mathematics teachers (Fāʻilīyat barnāmaj tadrībī fī tanmiyat mahārāt istikhdām brmjyāt al-riyāḍīyāt al-tafāʻulīyah brmjyh aljywjbrā wmāykrwswft māth fī al-tadrīs wālātjāh naḥwahā ladá muʻallimāt al-riyāḍīyāt). *Journal of Educational and Psychological Sciences*.

Muwafi, S. (2012). Effectiveness of using the GeoGebra software in developing geometric achievement and motivation for academic achievement among second-year middle school students in Jeddah (Fāʻilīyat istikhdām brmjyt aljywjbrā fī tanmiyat al-taḥṣīl al-handasī wāldāfʻyh llʼnjāz al-dirāsī ladá ṭālibāt al-ṣaff al-Thānī al-mutawassiṭ bi-madīnat Jiddah). *Journal of Culture and Development*.

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.

Mersal, I. (2017). Designing enrichment activities in light of an interactive mathematics software, "GeoGebra," and using it to provide primary school students with conceptual and procedural mathematical knowledge (Taṣmīm anshiṭah ithrāʼyh fī ḍawʼ iḥdá brmjyāt al-riyāḍīyāt al-tafāʻulīyah "brmjyh aljywjbrā Geogebra" wa-istikhdāmuhā fī i'ksāb talāmīdh al-marḥalah al-ibtidāʼīyah al-maʻrifah al-riyāḍīyah al-mafāhīmīyah wa-al-ijrāʼīyah). *Arab Studies in Education and Psychology*.

Mohamed, H. (2018). *Effectiveness of blended learning enhanced by the GeoGebra program in developing mathematical modeling skills to solve applied problems and modifying mathematical beliefs among first-year secondary school students (Fāʻilīyat al-taʻallum almkhlṭ muʻazzazan bbrnāmj aljywjbrā fī tanmiyat mahārāt alnmdhjh al-riyāḍīyah li-ḥall al-mushkilāt al-taṭbīqīyah wa-taʻdīl al-muʻtaqadāt al-riyāḍīyah ladá ṭullāb al-ṣaff al-āwwal al-thānawī)* [Unpublished doctoral dissertation]. Tanta University.

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

Teleb, H. (2017). *Effectiveness of a training program based on interactive programs in developing the skills of teaching mathematical generalizations among female student teachers at the Islamic University-Gaza (Fā'ilīyat barnāmaj tadrībī qā'im 'alá al-barāmij al-tafā'ulīyah fī tanmiyat mahārāt tadrīs alt'mymāt al-riyāḍīyah ladá al-ṭālibāt alm'lmāt fī al-Jāmi'ah al-Islāmīyah)* [Unpublished master's thesis]. The Islamic University- Gaza.

UNESCO. (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.

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.

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.