

2022

في تنمية مهارات التفكير (Geogebra) فاعلية برنامج الجوجبرا البصري والتواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات. The effectiveness of the Geogebra program in developing the visual thinking and mathematical communication skills among the students of the fourth stage in the mathematics department

فايزة عبد القادر الجليبي

غسان رشيد الصيداوي, كلية التربية, الجامعة المستنصرية, العراق, faiza.aljalaby@seciauni.org

غسان رشيد الصيداوي

ghassan.sidawy@seciauni.org, كلية التربية, الجامعة المستنصرية, العراق

رياض فاخر الشرع

riyad.sharaa@seciauni.org, كلية التربية, الجامعة المستنصرية, العراق

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/aaru_jep

 Part of the [Education Commons](#)

Recommended Citation

الشرع, رياض فاخر (2022) "فاعلية برنامج الجوجبرا and الجليبي, فايزة عبد القادر; الصيداوي, غسان رشيد. في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات (Geogebra). The effectiveness of the Geogebra program in developing the visual thinking and mathematical communication skills among the students of the fourth stage in the mathematics department," *Association of Arab Universities Journal for Education and Psychology*. Vol. 20: Iss. 2, Article 6. Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/aaru_jep/vol20/iss2/6

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Association of Arab Universities Journal for Education and Psychology by an authorized editor. The journal is hosted on [Digital Commons](#), an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aarj.edu.jo, marah@aarj.edu.jo, u.murad@aarj.edu.jo.

البحث السادس

فاعلية برنامج الجيوجبرا (Geogebra) في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات

أ. د. فائزة عبد القادر الجليبي*

أ.م. د. غسان رشيد الصيداوي**

أ. د. رياض فاخر الشرع***

الملخص

هدف البحث تعرف برنامج الجيوجبرا (Geogebra) في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات. ولتحقيق هدف البحث تم اعتماد المنهج التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية والضابطة)، إذ بلغ عدد أفراد عينة البحث (٦٨) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات توزعت الى مجموعتين إحداهما تجريبية عدد أفرادها (٣٥) طالباً وطالبة درست على وفق برنامج الجيوجبرا والأخرى ضابطة، وبلغ عدد أفرادها (٣٣) طالباً وطالبة درست وفق الطريقة الاعتيادية، واجري تكافؤ المجموعتين بعدد من المتغيرات.

تم إعداد اختبار التفكير البصري من نوع الاختيار من متعدد تكون من (٢٥) فقرة اختبارية، كما تم بناء بطاقة ملاحظة لمهارات التواصل الرياضي تكونت من (٣٠) فقرة.

وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج الجيوجبرا على المجموعة الضابطة في التفكير البصري ومهارات التواصل الرياضي.

الكلمات المفتاحية: برنامج الجيوجبرا، التفكير البصري، التواصل الرياضي.

* طرائق تدريس الرياضيات، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العراق.

** طرائق تدريس الرياضيات، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العراق.

*** طرائق تدريس الرياضيات، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، العراق.

The effectiveness of the Geogebra program in developing the visual thinking and mathematical communication skills among the students of the fourth stage in the mathematics department

Dr. Faiza. A.Qader Alchalabi

Dr. Ghassan Rasheed Sidawi

Dr. Riyadh Fakher Al-Sharaa

College of Education, Al-Mustansiriya University, Iraq.

Abstract

The aim of the research is to identify, The effectiveness of the Geogebra program in developing the visual thinking and mathematical communication skills among the students of the fourth stage in the mathematics department. In order to achieve the objective of the research, the experimental method was adopted in the two groups (experimental and control). The number of members of the research sample (68) students from the fourth stage in the mathematics department was divided into two groups, one experimental, the number of its members (35) students studied according to the program, (33) students were studied according to the normal method, and the two groups were equalized by a number of variables.

The visual thinking test was developed from a multiple choice type consisting of (25) experimental paragraphs, and a sports communication skills note card was constructed from (30) paragraphs.

The results showed that the experimental group studied using the Geogebra program was superior to the control group in visual thinking and communication skills.

Keywords: The Geogebra Program, Visual Thinking, Mathematical Communication.

١. المقدمة:

يمر العالم اليوم بمنعطف معرفي خطير تتضاعف فيه المعرفة بطريقة يصعب حسابها وتحديد مداها، ويظهر ذلك بوضوح فيما يشهده العصر من تحولات عالمية متسارعة، بالإضافة إلى سرعة تدفق المعلومات والانفجار المعرفي وإنتاج التكنولوجيا المتقدمة والفائقة، ولقد أبرزت هذه التطورات العلمية، والتطبيقات التكنولوجية، الدور الفعال الذي تلعبه الرياضيات في جميع ميادين الحياة، فهي علم مسخر لخدمة كثير من المجالات التطبيقية في العلوم المختلفة، كالعلوم الإنسانية والسياسية والاقتصادية، وذات دور في التقدم الحضاري لأي أمة؛ وذلك لأن تقدم أي أمة يقاس بتقدمها العلمي والذي هو بدوره يعتمد اعتماداً مباشراً على الرياضيات، إذ أن التطور في العلوم والتكنولوجيا يعتمد بشكل أساسي على تطور علم الرياضيات، من هنا يجب تطوير تعليم الرياضيات في مدارسنا؛ نظراً لأنها " لم تعد مجرد اكتساب مفاهيم ومهارات وتعميمات، بل عملية اكتشاف الفن الراقي، والقوة المتمثلة في استخداماتها العديدة في شتى مناحي الحياة.

تزداد الحاجة إلى الرياضيات في المعاملات اليومية والحياتية للتغلب على المشكلات التي تواجه الفرد، والتي تزداد تعقيداً يوماً بعد يوم، وأصبحت الحاجة اليوم البحث عن طرائق وتقنيات تعليمية تقدم المفاهيم والمهارات الرياضية بصورة أكثر فاعلية ووضوح. ويدفع للبحث عن الإفادة من استخدام التقنيات، والبرامج التعليمية لتوصيل المفاهيم بعمق، وبصورة صحيحة وإكسابها للطلاب.

كما أولت وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية أهمية خاصة للمهارات الرياضية، ومهارات التفكير فيها، حيث يمثل مهارات التواصل الرياضي المعيار الرابع من معايير الرياضيات والذي جاء فيها "أن يكون الطلبة قادرين على ربط فهمهم للمفاهيم الرياضية بمعرفتهم للإجراء، وأن يربطوا كافة المفاهيم الرياضية والإجراءات بعضها مع البعض الآخر، وأن يوظفوا الرياضيات في العلوم الأخرى وفي حياتهم اليومية من خلال أسئلة علمية (المولى، ٢٠٠٩، ٢١١).

وقد أوصت العديد من المؤتمرات والتي أكدت على أهمية الأخذ بالاتجاهات الحديثة لتعليم الرياضيات وتطوير تدريسها، ومنها المؤتمر العلمي الرابع للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات والذي أوصى بتوظيف الوسائل والتكنولوجيا في تنمية المهارات الرياضية؛ والمؤتمر العلمي العاشر للجمعية المصرية التربوية والذي أوصى بإيجاد آليات غير تقليدية لجذب الطلاب لتعليم الرياضيات (مينا وآخرون، ٢٠١٠)؛ والمؤتمر العلمي الثالث لتعليم الرياضيات للجمعية السعودية للعلوم الرياضية والذي أوصى بضرورة دمج التقنية في تعليم الرياضيات، والتي تناولت إحدى جلساته موضوع برنامج (جيوجبرا) وأهميته في تعلم المهارات

الرياضية والتفكير بأنواعه، ومؤتمر التميز البحثي في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول لمركز التميز البحثي في تطوير العموم والرياضيات (غزال والعمري، ٢٠١٣) والذي تناولت إحدى الورش موضوع توظيف التقنية لتدريس الرياضيات والفيزياء باستخدام برنامج الجيوجبرا (Geogebra) باعتباره أحد البرامج التقنية الهامة في تعلم الرياضيات والمهارات الرياضية.

ويعد برنامج جيوجبرا من البرامج المستخدمة في تعليم وتعلم الرياضيات، والذي يضيف أبعاداً أخرى للرياضيات، ومهارات التواصل الرياضي والتفكير البصري، وتساعد في تصور المطلوب وبيان رسمه وتحديد جزئياته، والتي قد يصعب توضيحها بالطريقة العادية. ويمكن للطالب بمساعدة المعلم أن يحدث تغييرات وتعديلات، تمكنه من رؤية الأشكال الرياضية بطريقة أوضح وبأبعادها المختلفة. ويمكن من خلاله رسم النقاط، والمستقيمات، والزوايا المختلفة، والمتجهات وغيرها ويمكن مباشرة إدخال معادلات المستقيمات والإحداثيات، ولهذا البرنامج القدرة على التعامل مع المتغيرات والأرقام، ويعد من البرامج المبنية على المعايير العالمية للرياضيات، فهو مصمم بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي، واكتشاف واكتساب المفاهيم بنفسه، ويشير الرجبي (٢٠٠٧) في تقرير له عن البرنامج بأنه نال العديد من الجوائز العالمية للبرامج التعليمية، ويمكن استخدام البرنامج في المراحل التعليمية المختلفة.

ومن هنا جاءت الحاجة للقيام بالدراسة الحالية لبيان فاعلية برنامج الجيوجبرا في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات.

٢. مشكلة البحث:

تحتل الرياضيات مكاناً متميزاً بين العلوم، وتعتبر ضرورية لفهم الفروع الأخرى من المعرفة، وجميعها تعتمد على الرياضيات بطريقة أو بأخرى، فالرياضيات مفتاحاً لكثير من العلوم الإنسانية سواء الطبيعية منها أو الاجتماعية، وتطور المعرفة الإنسانية يرتبط بدرجة كبيرة بحجم الرياضيات التي ينتفع بها، وبذلك ينطبق على الرياضيات القول بأنها أم العلوم وخادمتها.

كما ركزت معايير تدريس الرياضيات الصادرة عن المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة

الأمريكية National Council of Teachers of Mathematics – NCTM

عام ٢٠٠٠، على تعزيز استراتيجيات التفكير والتبرير، وتوظيفها، وما يتطلبه ذلك من سير عمق الرياضيات لتوظيفها في مواقف الحياة، وأكد المجلس على أهمية تكييف استراتيجيات حل المشكلات في الرياضيات وغيرها، وبناء التفكير المنطقي وتطوير الحجج والبراهين، واكتشاف العلاقات الرياضية،

واستخدام لغة الرياضيات بدقة (NCTM, 2000) وبالرغم من أهمية التفكير فإنّ هناك مُشكلة تعوق تنميته جراء الممارسات التي تتم داخل الصفوف الدراسية في كثيرٍ من مدارس العالم العربي، مما يتطلب إعادة النظر في ممارسات المعلمين وبرامج إعدادهم، وتوصي الدراسات بضرورة تزويد المعلمين بالمداخل واستراتيجيات وطرائق التدريس التي تنمّي مهارات التفكير والتواصل الرياضي لدى الطلاب، ومنها: دراسة الصباغ (٢٠٠٣)، ودراسة أبو الهيجاء (٢٠٠٤) ودراسة الشلهوب (٢٠٠٨) وعلى الرغم من التقدم الذي حدث وما زال يحدث باستمرار في تطوير مناهج الرياضيات، إلا أن الدراسات السابقة تشير إلى تدني مستوى المتعلمين في المهارات الأساسية اللازمة لتعلم الرياضيات بصفة عامة، ومهارات التواصل والتفكير بصفة خاصة، بالإضافة إلى عدم ربط تعلم الرياضيات بتطبيقاتها في مجالات الحياة العملية اليومية، مما يُعيق تحقيق الأهداف الرئيسية لتدريسها، ويتفق ذلك مع نتائج دراسة النعيمي (٢٠١٦) والتي أكدت على تدني مستوى مهارات الترابط الرياضي في الرياضيات لدى المتعلمين.

من خلال عمل الباحثين بوصفهم تدريسيين لمادة طرائق التدريس في قسمي الرياضيات في كلية التربية والتربية الأساسية، وتدريسهم لطلبة المرحلة الرابعة ومن خلال مشاهدتهم للطلبة في اثناء فترة التطبيق العملي، لاحظوا ان هناك قصوراً واضحاً في استيعاب وإدراك المهارات الرياضية عامة ومهارات التواصل الرياضي بصفة خاصة، مما ينعكس سلباً على تحقيق الأهداف التعليمية وأداء الطلبة عند التحاقهم للتطبيق في المدارس الابتدائية والثانوية، ويعزو الباحثين هذا القصور إلى استراتيجيات التدريب وتعليم الرياضيات، وإلى القصور في دمج التقنية بتعليم الرياضيات ومهارات التفكير والتواصل الرياضي، إذ أنه من السهل التعاطي مع المهارات الرياضية وتعليمها بسهولة ويسر إذا أحسن المعلم استخدام الوسائل التعليمية اللازمة لإتقانها وفهمها، وقد أشارت (NCTM, 2000) على مبدأ التقنية الذي يؤكد على ضرورة استخدام برمجيات الرياضيات، حيث انها تساعد في الانتقال من الرياضيات التقليدية الى مشكلات العالم الواقعية. كما ان استخدام الحاسوب كبيئة تعليمية من الأساليب والطرائق المتحددة التي تساعد في توفير بيئة ثرية تفاعلية تمكن المتعلم من ترسيخ المفاهيم الرياضية في أذهانهم، وتمكنهم من ربطها بالإجراءات من خلال التطبيق العملي بطريقة محوسبة (الوادية، ٢٠١٧، ٤) وهنا يأتي دور برنامج الجيوجبرا لمعلمي وطلاب الرياضيات على حد سواء لما يمتلكه من تطبيقات وإمكانات تحدم كل من المتعلم والمعلم في تعليم وتعلم مفاهيم وعمليات الجبر والهندسة والاحصاء، إذ أن برنامج الجيوجبرا منصة ملائمة للربط والتكامل بين محاور الرياضيات، ويمكن المتعلم من إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة، إضافة الى توفير بيئة هندسية تفاعلية، مع مميزات أخرى تمكن من رؤية إضافية للعنصر الرياضي، بطريقة تعمق معرفتهم به، وهذا ما أكدته دراسة الكبيسي والعاملي (٢٠١٦) التي أظهرت فاعلية برنامج جيوجبرا في التحصيل

فاعلية برنامج الجيوجبرا (Geogebra) في تنمية مهارات التفكير البصري د. الجلبي، د. الشرع، د. الصيداوي

وعادات العقل في الرياضيات، ودراسة العنزي (٢٠١٣) التي أظهرت فاعلية برنامج الجيوجبرا في تعليم وتعلم الرياضيات والمفاهيم الهندسية، ودراسة النعيمي (٢٠١٦) التي أظهرت فاعلية برنامج جيوجبرا في تنمية مهارات الترابط الرياضي والتحصيل في مادة الرياضيات. وبذلك تتحدد مشكلة البحث بالسؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية برنامج الجيوجبرا في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات؟

٣. أهمية البحث :

تكمن أهمية البحث في الآتي :

- ١- يأتي هذا البحث استجابة للتوجهات الحديثة في تعليم وتعلم الرياضيات وذلك من خلال دمج التقنية بالتعليم، إذ إن الطرائق والأساليب التقليدية لم تعد كافية لمواجهة مواقف الحياة الجديدة ومشكلاتها. لذا فمن المؤمل ان يتيح استخدام برنامج الجيوجبرا وتطبيقاته الفرصة للمتعلم وللمعلمين لتطوير طرائق تعليم وتعلم الرياضيات الحديثة.
- ٢- يقدم البحث الحالي أداة لقياس مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لطلاب المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات، مما يمكن الاستفادة منها في تطوير تقويم تعلم الرياضيات.
- ٣- قد يفيد البحث الحالي من خلال البرنامج التعليمي وفق تقنية الجيوجبرا في تطوير برامج اعداد معلم الرياضيات بكلية التربية الأساسية وتدريبه، مما يمكن توظيفها في طرائق تدريسهم لها.
- ٤- قد تفيد منفذي الدورات التدريبية لأعداد برامج تدريبية لمعلمي الرياضيات اثناء الخدمة على استخدام برنامج الجيوجبرا.
- ٥- توفير دليل للمعلم معد وفق استخدام برنامج الجيوجبرا الذي قد يؤدي الى تنمية التفكير البصري لدى الطلبة المطبقين .
- ٦- قد يساعد البحث الحالي على توجيه المعلمين للعمل على تحقيق هدف مدارس المستقبل المتمثل بتنشئة جيل مفكر من خلال تعليمهم كيف يفكرون، كيف يصلون الى المعرفة، وكيف يستخدمونها ويطبقونها لإيجاد حلول لمشكلاتهم الحياتية.
- ٧- يعد البحث الحالي إضافة جديدة للدراسات العربية والأجنبية التي تناولت مهارات التواصل الرياضي والتفكير البصري باستخدام برنامج الجيوجبرا (GeoGebra).

٤. أهداف البحث: يهدف البحث الحالي الى:

١.٤. قياس فاعلية برنامج الجيوجرافيا في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات.

٢.٤. قياس فاعلية برنامج الجيوجرافيا في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات.

٥. أسئلة البحث: يجيب البحث الحالي عن الأسئلة الآتية:

١.٥. ما فاعلية برنامج الجيوجرافيا في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات؟

٢.٥. ما فاعلية برنامج الجيوجرافيا في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات؟

٦. متغيرات البحث:

١.٦. المتغير المستقل: استخدام برنامج الجيوجرافيا في تعليم الرياضيات.

٢.٦. المتغيرات التابعة:

- مهارات التفكير البصري.

- مهارات التواصل الرياضي.

٧. فرضيات البحث :

١.٧. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

٢.٧. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

٣.٧. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

٤.٧. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

٨. مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية:

١.٨. برنامج الجيوجبرا: عرفه هوهين Hohen (٢٠٠٣) برنامج رياضي ديناميكي صالح لبرامج التعليم في المدارس الإعدادية والثانوية والتعليم الجامعي، حيث يجمع بين الجبر والهندسة والحساب، ويمكن المتعلم من أن يُنشئ، ويرسم النقاط والمتجهات والأشكال الهندسية، والمجسمات ثنائية الأبعاد، وكذلك الدوال ولدى الجيوجبرا GeoGebra القدرة على التعامل مع المتغيرات والأرقام، والمتجهات (p36).

ويعرف إجرائياً : بأنه برمجية تعليمية من خلال الحاسوب، مصمم في مجال تعليم وتعلم الرياضيات، يتم استخدامه في هذا البحث لتدريب طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات في أثناء تدريس موضوعات الرياضيات وفقاً للخطط المعدة لهذا الغرض.

٢.٨. التفكير البصري: يعرفه شعث (٢٠٠٨) بأنه نشاط أو مهارة عقلية أو منظومة من العمليات التي تساعد الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويله إلى لغة مكتوبة أو منظومة، والحصول على المعلومات وتفسيرها وإدراكها وحفظها ثم التعبير عنها وعن أفكاره الخاصة بصرياً ولفظياً وذلك من أجل تحقيق التواصل مع الآخرين (شعث، ٢٠٠٨، ص ٥٥)

ويعرف إجرائياً: على أنه عملية عقلية تساعد الطالب على (التعرف على الشكل ووصفه، وتحليل الشكل، وإدراك العلاقات، وتفسير الغموض) ، مقاساً بالدرجة التي يحصل عليها في اختبار التفكير البصري الذي يتم اعداده لهذا الغرض.

٣.٨. مهارات التواصل الرياضي: عرفه بدوي (٢٠٠٣) بأنه تبادل الأفكار والمعلومات والآراء الرياضية بين المعلم وطلابه وبين الطلاب انفسهم عن طريق المناقشة، والأصغاء، والقراءة، والكتابة، والتمثيل (بدوي، ٢٠٠٣، ص ٢٧٢).

وتعرف إجرائياً: بأنه قدرة طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات على استخدام لغة الرياضيات عن طريق (المناقشة والأصغاء والقراءة والكتابة والتمثيل) مقاسة بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة في بطاقة الملاحظة التي تم اعدادها لهذا الغرض.

٩. دراسات سابقة :

١٠.٩. دراسات عربية:

دراسة العنزي (٢٠١٣) في السعودية بعنوان: فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في إكساب المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الأول الثانوي بمدينة حائل حسب مستويات ديفيس (Davis)

هدفت الدراسة الحالية إلى التعرف على فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا في إكساب المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الأول الثانوي بمدينة حائل (GeoGebra) حسب مستويات ديفيس (Davis) ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحث المنهج التجريبي لمعرفة أثر المتغير المستقل، وهو برنامج جيوجبرا على المتغير التابع وهو (GeoGebra)؛ اكتساب المفاهيم الهندسية. وتكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبا من الصف الأول الثانوي في مدرسة ثانوية صقر قرش بمدينة حائل، وتم توزيعهم في مجموعتين (التجريبية والضابطة)، درست المجموعة الضابطة وفق برنامج الجيوجبرا ، بينما درست الضابطة باستخدام الطريقة الاعتيادية، حيث تم تدريسهم موضوعات وحدة التوازي والتعامد.

وقد توصل الباحث إلى النتائج التالية: تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة بنتيجة درجاتهم في اختبار المفاهيم الهندسية.

دراسة أبو زائدة (٢٠١٣) في فلسطين بعنوان فاعلية استخدام كتاب تفاعلي محوسب في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة.

هدفت الدراسة الى تعرف فاعلية استخدام كتاب تفاعلي محوسب في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الخامس الأساسي بغزة، وتم استخدام المنهج التجريبي تكونت العينة من (١٢٠) طالبا من مدرسة بيت لاهيا الأساسية ولتحقيق اهداف الدراسة تم بناء أداة الدراسة المتمثلة في اختبار التفكير البصري. أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير البصري ولصالح المجموعة التجريبية .

دراسة الكبيسي والعاملي (٢٠١٦) في العراق بعنوان: فاعلية برنامج GeoGebra في التحصيل وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في الرياضيات.

هدفت الدراسة إلى تعرف فاعلية برنامج الجيوجبرا في التحصيل وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في الرياضيات. استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وأجريت لدى عينة مكونة من

(٦٢) طالباً وطالبة وزعوا في مجموعتين (تجريبية وضابطة) إذ بلغ عدد أفراد المجموعة التجريبية (٣٥) طالباً وطالبة ، بينما بلغت عدد أفراد المجموعة الضابطة (٢٧) طالباً وطالبة، وتمثلت أدوات البحث باختبارين هما اختبار التحصيل الدراسي، واختبار عادات العقل الذي اشتمل على أربع عادات عقلية هي (التفكير بمرونة، والتفكير التبادلي، والتفكير في التفكير، وتطبيق المعارف السابقة)، أظهرت النتائج تفوق أفراد المجموعة التجريبية التي درست وفق برنامج الجيوجبرا على أفراد المجموعة الضابطة التي درست وفق الطرائق الاعتيادية في التحصيل وعادات العقل.

دراسة النعيمي (٢٠١٦) في السعودية. أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثاني بمدينة الرياض.

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض، ولتحقيق هدف الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعات (التجريبية والضابطة) ذات الاختبار القبلي، البعدي، حيث تألفت عينة الدراسة من (٧٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض، أعدت الباحثة اختباراً لقياس مهارات الترابط الرياضي في وحدة المثلثات المتطابقة، وأسفرت الدراسة عن النتائج التالية :

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الترابط الرياضي وفي كل مهارة من مهاراته لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة الداوية (٢٠١٧) في فلسطين بعنوان: اثر استخدام برنامج الجيوجبرا في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع واتجاههم نحو استخدامه

هدفت الدراسة الى تعرف اثر استخدام برنامج الجيوجبرا في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع واتجاههم نحو استخدامه. تكونت عينة الدراسة من (٥٦) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي. تمثلت أدوات الدراسة باختبار تحصيلي ومقياس الاتجاهات. وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج منها :يوجد فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام برنامج جيوجبرا وذلك لصالح المجموعة التجريبية ويوجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين الاستخدام الفعلي للتكنولوجيا والتحصيل الدراسي للطلاب في المجموعة التجريبية.

٢.٩. دراسات أجنبية

دراسة راييز واوزديمير **Reis& Ozdemir** (٢٠١٠) في ماليزيا بعنوان: أثر استخدام برنامج **GeoGebra** في التحصيل وتدريب القطع المكافئ.

هدفت الدراسة إلى قياس أثر استخدام برنامج **GeoGebra** في التحصيل وتدريب القطع المكافئ لدى طلبة الصف الثاني عشر في ماليزيا.

استخدمت الدراسة المنهج التجريبي وأجريت لدى عينة مكونة من (٢٠٤) طالباً من طلاب الصف الثاني عشر. وقد أعد الباحث اختباراً تحصيلياً (قبلي وبعدي)، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التحصيل بنتيجة الاختبار البعدي.

دراسة ساهو وآخرون **Saha et al** (٢٠١٠) في ماليزيا بعنوان: أثر استخدام برنامج **جيوجبرا** في تحصيل الطلبة في الهندسة.

The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning

هدفت الدراسة إلى قياس أثر استخدام برنامج **جيوجبرا** (**Geogebra**) على تحصيل الطلبة في كوالالمبور بماليزيا من خلال توسيع تعلمهم لموضوع

الإحداثيات الهندسية، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (٥٣) طالباً من طلبة المرحلة الثانوية، ووُزِعَ الطلبة في مجموعتين وفق قدراتهم المكانية (مرتفعي القدرة المكانية، منخفضي القدرة المكانية) ودُرست المجموعة التجريبية التي ضُمَّت الطلبة منخفضي القدرة المكانية بواسطة برنامج (**Geogebra**) بينما دُرست المجموعة الضابطة والتي ضُمَّت الطلبة مرتفعي القدرة المكانية بالطريقة التقليدية، وطُبِقَ اختبار التحصيل ومقياس المقدرة المكانية على المجموعتين، وأظهرت النتائج تحسن تحصيل الطلبة ذوي القدرة المكانية المنخفضة، وكذلك ارتفاع القدرة المكانية لهم.

دراسة بولوت **Bulut** (٢٠١١) في تركيا بعنوان:

Pre Service Teachers Usage Of Dynamic Mathematics Software, Turkey

هدفت الدراسة إلى التحقق من استخدام معلمي الرياضيات قبل الخدمة لبرمجيات الرياضيات الديناميكية، واختير برنامج **الجيوجبرا** كأحد برمجيات الرياضيات الديناميكية، التي تم التحقق من استخدامه، من قبل المعلمين، تكونت عينة الدراسة من (٤٧) معلماً مشاركاً، وتم جمع البيانات من

خلال اجراء المقابلات ، وظهرت النتائج وفقاً لردود المشاركين عن رغبتهم في استخدام برمجيات الرياضيات الديناميكية. وأعربوا عن انه من المحتمل في الجيوبجبرا ان تكون هناك تمثيلات متعددة من المفاهيم الرياضية مثل الجبرية والهندسية، وجدول البيانات. وبهذا كان لديهم الفرصة لبناء معرفتهم الرياضية بطرق مختلفة.

دراسة زكريا وزولنادي Zakaria, E & Zulnadi, H (٢٠١٢) في اندونيسيا بعنوان:
أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تحصيل المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

The Effect of Using GeoGebra on Conceptual and Procedural Knowledge of High School Mathematics

هدفت الدراسة إلى قياس أثر استخدام برنامج جيوجبرا في تحصيل المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لدى طلاب المرحلة الثانوية.. استخدم المنهج التجريبي وتكونت العينة من (١٢٤) طالباً من طلاب الصف الأول الثانوي في مدرستين من المدارس الحكومية في إندونيسيا، تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٦٠) طالباً درسوا وحدة الدوال باستخدام برنامج الجيوبجبرا، والأخرى ضابطة وعددها (٦٤) طالباً درسوا الوحدة نفسها بالطريقة التقليدية. وطبق على عينة الدراسة اختباراً قليلاً وبعدياً. وقد أوضحت النتائج: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار في كل من المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لصالح طلاب المجموعة التجريبية

١٠. إجراءات البحث :

١٠.١ منهج البحث: اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي المعروف بالتصميم التجريبي، والذي تطلب في هذا البحث وجود مجموعتين احدهما تجريبية وتدرس وفق برنامج الجيوبجبرا، والأخرى ضابطة وتدرس بالطرائق الاعتيادية. واختبرت المجموعتين قليلاً وبعدياً باختبار التفكير البصري ومهارات التواصل الرياضي.

١٠.٢. حدود البحث :

– الحدود البشرية: طلبة المرحلة الرابعة / قسم الرياضيات / كلية التربية الأساسية / الجامعة المستنصرية.

- **الحدود العلمية:** استخدام برنامج الجيوجبرا في تعليم فصل الهندسة من مادة (طرائق تدريس تخصصية) المقرر لطلبة المرحلة الرابعة / قسم الرياضيات / الكورس الأول للعام الدراسي ٢٠١٧-٢٠١٨ لتنمية مهارات التفكير البصري المحددة بـ: (التعرف على الشكل ووصفه، وتحليل الشكل، وإدراك العلاقات، وتفسير الغموض) ، ومهارات التواصل الرياضي المحددة بـ: (المناقشة، والاصغاء، والقراءة، والكتابة، والتمثيل).

٣.١٠. **مجتمع البحث:** تكون مجتمع البحث من طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات في كلية التربية الأساسية في الجامعة المستنصرية في العراق للعام الدراسي (٢٠١٧-٢٠١٨).

٤.١٠. **عينة البحث:** اختيرت عينة البحث من طلبة المرحلة الرابعة / قسم الرياضيات / كلية التربية الأساسية للعام الدراسي ٢٠١٧-٢٠١٨ والبالغ عددهم (٦٨) طالباً وطالبة وزعوا عشوائياً في مجموعتين ، تجريبية وعددها (٣٥) طالباً وطالبة، ومجموعة ضابطة والبالغ وعددهم (٣٣) طالباً وطالبة.

٥.١٠. **تصميم أدوات البحث:**

١.٥.١٠. **تصميم البرنامج التعليمي:** يهدف البرنامج التعليمي (الخطط الدراسية) إلى قياس فاعلية برنامج الجيوجبرا في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات. وقد مرت عملية تصميم الخطط الدراسية وفق برنامج الجيوجبرا بالمرحل الآتية:

(أ) **تحديد المادة التعليمية:** تضمن محتوى المادة المراد تعلمها وفق برنامج جيوجبرا الموضوعات الهندسية الآتية (المنحني والشعاع والمستقيم، الاشكال المستوية، وإيجاد المحيطات والمساحات، والاشكال المجسمة، والزاوية).

(ب) **صياغة الأهداف التعليمية:** تم اعداد (٧٠) هدفاً تعليمياً، موزعة على محتوى الموضوعات قيد التجربة. وقد صنفنا الى المستويات (التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم) من تصنيف بلوم للأهداف المعرفية. وقد عرضت على نخبة من المحكمين والمتخصصين في مجال الرياضيات وطرائق تدريسها لبيان آرائهم وملاحظاتهم حول مدى صلاحيتها وسلامة صياغتها، وفي ضوء تلك الملاحظات عدلت بعض الأهداف لتأخذ صيغتها النهائية.

(ت) **إعداد الخطط التدريسية اليومية:** تم إعداد الخطط التدريسية في موضوعات (المنحني والشعاع والمستقيم، الاشكال المستوية، وإيجاد المحيطات والمساحات، والاشكال المجسمة، والزاوية) وفق برمجيات جيوجبرا في تعليم الموضوعات المختارة لطلبة المرحلة الرابعة من قسم الرياضيات، وهي برمجيات مفيدة للطلبة والمعلمين، تشجع الطلبة على تجربة الأفكار الرياضية، واكتشاف

العلاقات بين رسم الهندسة البياني ومعادلته ، ومعالجة المعادلة مباشرة من نافذة الجبر ورؤية الدائرة المتغيرة في نافذة الهندسة والقيام بالإنشاءات الهندسية مثل أي نظام هندسي ديناميكي اخر، ويمكن لهذه الانشاءات ان تعدل بفاعلية وذلك بسحب الكائنات الحرة ، وكذلك ممكن ادخال احداثيات النقاط، والمتجهات، ومعادلات الخطوط ، والقطاعات المخروطية ، والدوال ، والاعداد والزوايا بصورة مباشرة.

١٠.١.٥.١٠. **مكونات برنامج الجيوجبرا:** يتكون البرنامج من ثلاث نوافذ مختلفة للعناصر الرياضية: نافذة البيانات، ونافذة الرسم، ونافذة الجبر وذلك لتمثيل العناصر الرياضية بطرق مختلفة بيانياً وجبرياً او من خلال ورقة البيانات وتكون جميع هذه النوافذ مرتبطة بعضها البعض لنفس العنصر الرياضي بغض النظر عن النافذة التي تم انشاء العنصر الرياضي فيه، فأى تغير يحدث في أي من النوافذ يتم تحديثه تلقائياً في النوافذ الأخرى.

أ) **شريط الأدوات Tool Bar:** يحتوي شريط الأدوات على مجموعة من صناديق الأدوات، يمكن ان تنشط وتطبق باستخدام الفأرة، بطريقة حدسية تامة مثل التحرك، من نقطة جديدة، ومن خلال نقطتين، وخطوط عمودية، ومضلع، ودائرة، والقطع الناقص، والزواية. ويمكن العثور من الزاوية اليمنى من شريط الأدوات على أيقونة التراجع وإعادة عن التراجع عن الأخطاء خطوة بخطوة.

ب) **شريط القوائم Menu Bar:** يوحد هذا الشريط فوق شريط الأدوات، وهو يوفر مجموعة كاملة من عناصر القائمة مما يسمح للمستخدم حفظ وطبع وتصدير الانشاءات.

ت) **نافذة الرسومات Graphics Window:** توضع نافذة الرسومات على الجهة اليمنى من نافذة الجيوجبرا ، والتي تحتوي على لوحة أنشاء الرسومات الهندسية من خلال أدوات الهندسة في شريط الأدوات باستخدام الفأرة ، كما تحتوي على عشرة ايقونات في الأعلى تستخدم لرسم الاشكال الهندسية ، ويمكن معرفة عمل كل ايقونة من خلال النقر عليها بالمؤشر، حيث ان البرنامج يساعد في تبيان وظيفة كل أداة من خلال المساعد التي تظهر في اقصى يسار شريط الادوات

ث) **نافذة الجبر Algebra Window:** تتموضع نافذة الجبر على الجهة اليمنى من نافذة الجيوجبرا ، حيث يتم ادخال التعبيرات الجبرية مباشرة وذلك من خلال حقل الادخال "كتابة الأوامر" عن طريق استخدام لوحة المفاتيح.

ج) حقل المدخلات "كتابة الأوامر" **Input Field** يوجد حقل المدخلات في اسفل نافذة الجيوجبرا ، ويمكن فيه كتابة الأوامر الرياضية والمعادلات الخطية ومعادلات الدائرة والإجراءات الرياضية المراد تمثيلها.

ح) نافذة جدول البيانات **Spreadsheet Window** لنافذة جدول البيانات في الجيوجبرا كافة مميزات نظام Excel المنتظمة ، ويمكن التلاعب بجميع كائنات الجيوجبرا في عرض جدول البيانات وهي تقع في الجانب الأيمن من نافذة الجيوجبرا. (Bulut,2011,p290-295)

٢.١.٥.١٠. أهداف برنامج الجيوجبرا: يهدف البرنامج التعليمي إلى:

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

٣.١.٥.١٠. آلية عمل برنامج الجيوجبرا:

- يعمل الطالب بصورة فردية أو يشترك مع زميل له في إنشاء التدريب الذي يقدمه المعلم.
- يقدم المعلم المساعدة عند عدم فهم الطالب للمطلوب ولكنه لا يعطيه الحل.
- إذا لم يتمكن الطالب من الوصول للحل، يساعده المعلم ويوجهه إلى تمارين مشابهة أو ذات صلة بالتمرين الذي لم يتمكن من حله.
- يتم تصحيح التمارين يومياً وإعادتها للطلاب في اليوم التالي لتصحيح أخطائهم أو حفظها في ملفاتهم في حال عدم وجود أخطاء.
- رصد التقدم اليومي لكل طالب في ملف المتابعة الخاص به.

بعد الانتهاء من تصميم البرنامج التعليمي باستخدام الجيوجبرا تم عرض البرنامج بجميع مكوناته على مجموعة من المحكمين المختصين بتقنيات التعليم وطرائق تدريس الرياضيات لإبداء ملاحظاتهم حول إمكانية تطبيق البرنامج ومناسبتها لطلبة المرحلة الرابعة من قسم

الرياضيات، وشموله للموضوعات المختارة، وقد أجمع المحكمون على ملائمة البرنامج لأغراض الدراسة بعد إبدائهم مجموعة من الملاحظات التقنية والتي أخذ بها الباحثون حتى أصبح البرنامج جاهزاً للتطبيق.

٢.٥.١٠. تصميم اختبار التفكير البصري: قام الباحثون بإعداد اختبار مهارات التفكير البصري بهدف قياس مهارات التفكير البصري لدى طلبة المرحلة الرابعة من قسم الرياضيات. وقد مر تصميم الاختبار بالخطوات الآتية:

١.٢.٥.١٠. إعداد قائمة بمهارات التفكير البصري:

يعد التفكير البصري من النشاطات والمهارات العقلية التي تساعد المتعلم في الحصول على المعلومات وتمثيلها وإدراكها وحفظها ثم التعبير عنها بصريا ولفظيا ، ولهذا فان مكون التفكير البصري يحدث بشكل تام عندما تندمج الرؤية والتخيل والرسم في تفاعل نشط ، فالذين يفكرون بصريا ويوظفون الرؤية والتخيل والرسم بطريقة نشطة ورشيقة وينقلون أثناء تفكيرهم من تخيل الى آخر ، فإنهم ينظرون إلى الموقف أو المشكلة من زوايا مختلفة ، وبعد أن يتوفر لديهم فهم بصري للموقف يتخيلون حلولاً بديلة ثم يحاولون التعبير عنها برسوم سريعة لمقارنتها وتقويمها فيما بعد (عفانة ، ٢٠٠٣ ، ٤٢-٤٣). لذلك قام الباحثون بإعداد قائمة بمهارات التفكير البصري ليبنى عليها اختبار مهارات التفكير البصري وتضمنت القائمة المهارات الآتية:

- أ) **مهارة التعرف على الشكل ووصفه :** وتتضمن مهارات القدرة على معرفة الشكل الهندسي المعروض وتحديد أبعاده
- ب) **مهارة تحليل الشكل :** وتتضمن مهارات القدرة على التركيز في التفاصيل الدقيقة في الشكل الهندسي الواحد ورؤية العلاقات وتحديد خصائصها.
- ت) **مهارة ادراك العلاقات :** وتتضمن مهارات القدرة على ربط العلاقات داخل الشكل الهندسي الواحد وربط الشكل الهندسي بالأشكال الهندسية الأخرى.
- ث) **مهارة تفسير الغموض :** وتتضمن مهارات القدرة على توضيح الفجوات في العلاقات والتقريب بينها (الاغا، ٢٩، ٢٠١٧).
- ج) **مهارة استخلاص المعاني:** وتتضمن مهارات القدرة على الاستنتاج والتفسير واستخلاص المعاني.

تم اعداد اختبار في صورته الأولية مكونة من (٢٥) فقرة اختبارية من نوع الاختيار من متعدد شملت المهارات (التعرف على الشكل ووصفه، وتحليل الشكل، وادراك العلاقات، وتفسير الغموض، واستخلاص المعاني) بمعدل (٥) أسئلة لكل مهارة من المهارات التي تضمنتها القائمة، بحيث تعطى الدرجة (١) إذا كانت الإجابة صحيحة، والدرجة (٠) إذا كانت الإجابة خاطئة.

٦.١٠. صدق الاختبار :

للتحقق من الصدق الظاهري للاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال الرياضيات وطرائق تدريسها لإبداء الملاحظات والتعديلات المقترحة حول الاختبار، في الأمور الآتية:

- الدقة اللغوية في صياغة بنود الاختبار.
 - ملائمة بدائل الإجابة لكل بند من البنود.
 - ملائمة محتوى كل بند للمهارة التي يمثلها.
 - قياس الاختبار لما وضع لقياسه.
- وفي ضوء آرائهم تم تعديل بعض الفقرات، ليصبح الاختبار جاهزا للتطبيق على عينة البحث.

٧.١٠. التحليل الاحصائي لفقرات الاختبار:

طبق الاختبار على عينة استطلاعية من طلبة الصف الرابع / قسم الرياضيات / كلية التربية الأساسية تكونت من (٣١) طالباً وطالبة. من خارج حدود عينة الدراسة النهائية. وذلك لحساب:

معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار: يقصد بمعامل السهولة : نسبة عدد الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة على المفردة إلى عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة ويتم حسابها باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{معامل السهولة} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة}}{\text{عدد الإجابات الصحيحة} + \text{عدد الإجابات الخاطئة}}$$

أما معامل الصعوبة : فتشير إلى نسبة عدد الطلاب الذين أجابوا عن المفردة إجابة خاطئة إلى عدد الإجابات الصحيحة والخاطئة (ميخائيل، ٢٠٠٩، ٩٧) وقد قام الباحثون بحساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار التحصيلي، ووجد أن معامل السهولة تراوحت بين (٠.٢٤ - ٠.٧٥) وأن معامل الصعوبة تراوحت بين: (٠.٢٦ - ٠.٧٩) وهذا يدل على صلاحية بنود الاختبار.

قوة تمييز فقرات الاختبار :

قام الباحثون بحساب معاملات تمييز بنود الاختبار باستخدام تقسيم "كيالي" الذي يعتمد على ترتيب درجات الطلبة في الاختبار والبالغ عددهم (٣١) طالباً وطالبة ترتيباً تنازلياً، ثم فصل ٢٧% من درجات الطلبة اللذين أظهروا أداءً عالياً وسميت بالمجموعة العليا وعددهم (٨)، كذلك ٢٧% من درجات الطلبة الذين أظهروا أداءً منخفضاً وسميت بالمجموعة الدنيا وعددهم (٨) ثم استخدام معادلة جونسون:

$$\text{معامل التمييز} = \frac{\text{ص ع} - \text{ص س}}{0.27 \times \text{ن}}$$

حيث أن :

ص ع = عدد الذين أجابوا عن المفردة إجابة صحيحة من المجموعة العليا.

ص س = عدد الذين أجابوا عن المفردة إجابة صحيحة من المجموعة الدنيا.

ن = عدد الطلاب . ووجد الباحث أن معاملات التمييز تتراوح بين (٠.٢٧ و ٠.٧٣) وهي معاملات تمييز مقبولة للتطبيق النهائي، وتجدر الإشارة إلى أنه حتى يعد البند مقبولاً يجب أن يزيد معامل التمييز عن ٢٠% أما إذا قل عن ذلك، فيرفض لأن فيه خللاً ما وعند ذلك لا بد من تعديله (ميخائيل، ٢٠١٢، ٩٩)

٨.١٠. ثبات اختبار مهارات التفكير البصري :

حُسِب معامل الثبات باستخدام طريقة الفا كرونباخ (Cronbach Alpha) وهي إحدى طرائق الاتساق الداخلي بين بنود الاختبار، وذلك من خلال نتائجهم في التطبيق الاستطلاعي لاختبار مهارات التفكير البصري، فبلغت قيمة معامل الثبات (٠.٨٧) وهذا يؤكد أن الاختبار على درجة عالية من الثبات وصالح للتطبيق.

٩.١٠. بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي

للتحقق من مهارات التواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة من قسم الرياضيات، تم إعداد بطاقة ملاحظة يتم من خلالها قياس مهارات التواصل الرياضي لديهم، وقد مرت بالخطوات الآتية:

٩.١٠.١. الاطلاع على الدراسات والادبيات التي تناولت قياس مهارات التواصل الرياضي (القراءة، والاصغاء، والكتابة، والمناقشة، والتمثيل) ومنها دراسة (السعيد، ٢٠٠٥) والسعدي (٢٠٠٩) والجلبي (٢٠١١).

٢٠٩.١٠. إعداد قائمة بمهارات التواصل الرياضي، تألفت من خمسة مهارات رئيسة تندرج ضمن كل مهارة عدد من المهارات الفرعية وقد ضمت القائمة (٣٠) عبارة، موزعة على المهارات الخمسة. وهذه المهارة هي كما وردت في (Barody, 1993, 107), (Mogan, 1999, 129) و(فايد وحمة، ٨١٧، ٢٠٠٥-٨١٨) (Brenner, 1997, 664)

١- مهارة المناقشة: تتضمن مهارات الاتصال وعمليات التفكير التي تسهم في تفاعل الطلبة وإتاحة الفرصة لهم لمناقشة الآراء والتعبير بحرية وبلغت ضمن البطاقة (٦) مهارات فرعية.

٢- مهارة الاصغاء الرياضي: تتضمن مهارات الاصغاء الى المدرس، والاهتمام به وبما يقوله، وبلغت ضمن البطاقة (٦) مهارات فرعية.

٣- مهارة القراءة الرياضية: تتضمن مهارات القراءة الدقيقة وتحديد المعنى الدقيق لكل مصطلح أو رمز رياضي وليس هناك مجال للمعاني الضمنية، وبلغت ضمن البطاقة (٦) مهارات فرعية.

٤- مهارة الكتابة: تتضمن مهارات استخلاص الأفكار، والربط بين الأفكار الأساسية، وبين فكرة وأخرى، والمقارنة والتفسير والتحليل (مرعي ومحمد، ٢٠٠٢، ص ٢٥١) وبلغت ضمن البطاقة (٦) مهارات فرعية.

٥- مهارة التمثيل الرياضي: تتضمن مهارات ابتكار ومقارنة أشكال متنوعة من التمثيلات الرياضية مثل الصور والاشكال والخرائط والرسوم البيانية والجداول والترجمة والمعالجة الرمزية، ومثل هذه التمثيلات تساعد على تواصل تفكيرهم الرياضي وبلغت ضمن البطاقة (٦) مهارات فرعية.

٣٠٩.١٠. صدق بطاقة الملاحظة : تم عرض بطاقة الملاحظة بشكلها الاولي على مجموعة من المختصين في طرائق تدريس الرياضيات لغرض تحديد صدق الفقرات التي تصف فعلا مهارات التواصل الرياضي، ومدى ارتباط كل فقرة بالمهارة التي تمثلها، وفي ضوء آرائهم وملاحظاتهم تم تعديل بعض فقرات بطاقة الملاحظة، حتى أصبحت صالحة للتطبيق النهائي.

٤٠٩.١٠. سلم الإجابة: تم اعتماد التقدير الثلاثي للإجابة عن العبارات وهي : عالي ويعطى التقدير (٣ درجات) ومتوسط ويعطى التقدير (٢ درجات) ، وضعيف ويعطى التقدير (١ درجة) وقد قام الباحثون بحساب النهاية العالية والمتوسطة والمنخفضة للبطاقة بضرب الدرجة (٣) والدرجة (٢) والدرجة (١) بعدد بنود البطاقة وفق المعيار الآتي:

$$\diamond \text{ النهاية العالية} = 30 \times 3 = 90. \text{ أعلى درجة}$$

❖ النهاية المتوسطة = $30 \times 2 = 60$. الدرجة المتوسطة

❖ النهاية المنخفضة = $30 \times 1 = 30$ أدنى درجة.

٥.٩.١٠. ثبات بطاقة الملاحظة :

قام الباحثون بحساب ثبات بطاقة الملاحظة بعد تطبيقها على عينة استطلاعية من طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات بلغ عددهم (٥) طلاب، وذلك من خلال ملاحظة أدائهم في مدارسهم وفي أثناء قيامهم بالتواصل الرياضي مع زملائهم ومع المعلمين، وذلك على مرتين مختلفتين وبفاصل زمني قدره ستة عشر يوماً ومن ثم حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب في الملاحظة الأولى ودرجاتهم في الملاحظة الثانية باستخدام معامل بيرسون للارتباط فبلغ معامل الثبات لبطاقة الملاحظة (٠.٨٩) وهو ثبات جيد ومقبول.

١٠.١٠. إجراءات تطبيق التجربة

بعد التأكد من صلاحية أدوات البحث، وتلافي الصعوبات التي ظهرت في التجربة الاستطلاعية، واختيار عينة البحث قام الباحثون بالتحقق من تكافؤ مجموعات البحث من خلال التطبيق القبلي لأدوات البحث (اختبار التفكير البصري وبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي) قبلياً على مجموعات البحث (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة) للتأكد من تكافؤ المجموعات في التحصيل القبلي في مادة الهندسة. وذلك من خلال اختبار الفرضيتين الآتيتين:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات التفكير البصري.

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وحساب قيمة (ت) وجاءت نتائج اختبار الفرضية على النحو الموضح بالجدول الآتي:

جدول (١) قيم (t- test) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في

التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة الدلالة	القرار
التجريبية	35	11.11	2.361	1.042	66	.301	غير دال
الضابطة	33	11.70	2.243				

يلاحظ من الجدول (١) أن قيمة t -test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، قد بلغت (١٠٠٤٢) عند درجات الحرية (٦٦) وتبين أن قيمة الدلالة = (٠.٣٠١) وهي أكبر من (٠.٠٥) لذلك فالفرق غير دال إحصائياً، الأمر الذي يشير إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين، التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار التفكير البصري، ومن ثم نقبل فرضية العدم، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين في مستوى مهارات التفكير البصري، وأن أي فرق يظهر بين المتوسطات في الاختبار البعدي المباشر، يعزى إلى البرنامج التعليمي المعد وفق تقنية الجيوجبرا.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وحساب قيمة (ت) وجاءت نتائج اختبار الفرضية على النحو الموضح بالجدول الآتي:

جدول (٢) قيم (t -test) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في

التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة الدلالة	القرار
التجريبية	35	33.11	2.447	.600	66	.550	غير
الضابطة	33	32.76	2.450				دال

يلاحظ من الجدول (٢) أن قيمة t -test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، قد بلغت (٦٠٠٠) عند درجات الحرية (٦٦) وتبين أن قيمة الدلالة = (٠.٥٥٠) وهي أكبر من (٠.٠٥) لذلك فالفرق غير دال إحصائياً، الأمر الذي يشير إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين، التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي ومن ثم نقبل فرضية العدم، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين في مستوى مهارات التواصل الرياضي، وأن أي فرق يظهر بين المتوسطات في الاختبار البعدي المباشر، يعزى إلى البرنامج التعليمي المعد وفق تقنية الجيوجبرا.

١١.١٠. تطبيق برنامج الجيوجبرا:

- تم تدريس المجموعتين التجريبية والضابطة من قبل احد الباحثين لتحاشي الاختلاف الذي قد ينجم عن اختلاف أستاذ المادة في قدرته وسماته الشخصية، وذلك في مختبر قسم الرياضيات وفق برنامج الجيوجبرا.
- تساوت عدد الحصص التدريسية للمجموعتين التجريبية والضابطة، وقد تضمنت التجربة جلستين تدريبيتين كل اسبوع، ولمدة ساعتان لطلبة المجموعة التجريبية باستخدام برنامج الجيوجبرا، متزامناً مع تدريس طلبة المجموعة الضابطة المحتوى نفسه بالطرائق الاعتيادية من قبل مدرس آخر من السمات والمؤهلات ذاتها لمدرّب المجموعة التجريبية.
- استغرقت تجربة البرنامج المدة الزمنية نفسها للمجموعتين التجريبية والضابطة وذلك في الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠١٨ ابتداء من ٢٠١٨/١٢/٣ ولغاية ٢٠١٨/١٢/٣١ وبذلك استغرقت مدة التجربة (٤) أسابيع وبمعدل حصتين أسبوعياً.
- بعد انتهاء تطبيق برنامج الجيوجبرا، تم تطبيق اختبار مهارات التفكير البصري البعدي بتاريخ ٢٠١٨/١/٣ على المجموعتين التجريبية والضابطة.
- تم متابعة طلبة المجموعتين (التجريبية والضابطة) من الفترة (٢٠١٨/٣/٢) الى (٢٠١٨/٤/٣٠)، من اجل تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي، التي تم اعدادها من قبل الباحثين لقياس مهارات التواصل الرياضي وبواقع زيارتين لكل طالب.
- بعد الانتهاء من تطبيق أدوات البحث بعدياً على المجموعتين تم تفرغ النتائج ومعالجتها إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) ومن ثم تفسير النتائج وتقديم المقترحات في ضوء نتائج البحث.

١١. عرض النتائج ومناقشتها:

١. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.
- لاختبار هذه الفرضية، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر لاختبار مهارات التفكير البصري. واستُخدم اختبار (t-test) لعينتين مرتبطتين (Paired-samples t-test) لاختبار دلالة تلك الفروق، وهذا ما يوضحه الجدول الآتي:

الجدول (٣) نتائج اختبار (t-test) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر لاختبار مهارات التفكير البصري.

الاختبار	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة الدلالة	القرار
التفكير البصري	القبلي	35	11.11	2.361	-9.200	15.241	34	.000	دال
	البعدي	35	20.31	2.011					

يتبين من الجدول (٣) وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي المباشر لاختبار مهارات التفكير البصري. عند مستوى دلالة (٠.٠٠٥)، إذ بلغت القيمة الاحتمالية (٠.٠٠٠) وهي قيمة أصغر من مستوى الدلالة، وبناءً عليه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على أنه: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لمصلحة التطبيق البعدي وهذا يدل على فاعلية برنامج جيوجيرا في تنمية مهارات التفكير البصري.

٢. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري.

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وحساب قيمة (ت) لدلالة الفرق، للعينتين المستقلتين وجاءت نتائج اختبار الفرضية على النحو الموضح بالجدول الآتي:

جدول (٤) قيم (t-test) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة الدلالة	القرار
التجريبية	35	20.31	2.011	6.945	66	.000	دال
الضابطة	33	16.21	2.815				

يلاحظ من الجدول (٤) أن قيمة t-test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، قد بلغت (٦.٩٤٥) عند درجات الحرية (٦٦) وتبين أن قيمة الدلالة = (٠.٠٠٠) وهي أصغر من (٠.٠٠٥) لذلك فالفرق دال إحصائياً، الأمر الذي يشير إلى وجود فرق ذي دلالة

فاعلية برنامج الجيوبجبرا (Geogebra) في تنمية مهارات التفكير البصري د. الجلبي، د. الشرع، د. الصيداوي

إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين، التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير البصري، لصالح المجموعة التجريبية.

٣. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

لاختبار هذه الفرضية، حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي. واستُخدم اختبار (t-test) لعينتين مرتبطتين (Paired-samples t-test) لاختبار دلالة تلك الفروق، وهذا ما يوضحه الجدول الآتي:

الجدول (٥) نتائج اختبار (t-test) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

بطاقة الملاحظة	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفرق بين المتوسطين	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة الدلالة	القرار
التواصل الرياضي	القبلي	35	33.11	2.447	-27.714	19.486	34	.000	دال
	البعدي	35	60.83	7.587					

يتبين من الجدول (٥) وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي. عند مستوى دلالة (٠.٠٠٥)، إذ بلغت القيمة الاحتمالية (٠.٠٠٠) وهي قيمة أصغر من مستوى الدلالة، وبناءً عليه نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة التي تنص على أنه: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة التواصل الرياضي لمصلحة التطبيق البعدي وهذا يدل على فاعلية برنامج جيوجبرا في تنمية مهارات التواصل الرياضي.

٤. لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي.

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وحساب قيمة (ت) لدلالة الفرق، للعينتين المستقلتين وجاءت نتائج اختبار الفرضية على النحو الموضح بالجدول الآتي:

جدول (٦) قيم (t- test) لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في

التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	قيمة الدلالة	القرار
التجريبية	35	60.83	7.587	4.325	66	.000	دال
الضابطة	33	53.88	5.413				

يلاحظ من الجدول (٦) أن قيمة t-test لدلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، قد بلغت (٤.٣٢٥) عند درجات الحرية (٦٦) وتبين أن قيمة الدلالة = (٠.٠٠٠) وهي اصغر من (٠.٠٠٥) لذلك فالفرق دال إحصائياً، الأمر الذي يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين، التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي، لصالح المجموعة التجريبية.

١٢. تفسير النتائج :

- ان التدريس باستخدام برنامج الجيوجبرا يؤدي الى كسر الحاجز النفسي بين الطلبة المتدربين والمادة الدراسية وتوفر لهم قدرا من الحرية لارتكاب أخطاء دون ان يتعرضوا للخجل أو الانتقاد باستخدام برنامج الجيوجبرا .
- أنشطة التعلم والعروض التعليمية الموجودة في برنامج الجيوجبرا، تدفع الطالب الى التفكير وتجعل عملية التعلم مثيرة ومشوقة.
- الارشادات والتوجيهات التي قدمت للطلبة من قبل المدرب في أثناء تعليمهم أدى الى زيادة دافعتهم نحو التعلم
- ان التدريس باستخدام برنامج الجيوجبرا أسهم في تهيئة مناخ تعليمي يسوده التفاعل والمشاركة الإيجابية النشطة الذي أتاح الفرصة لجميع الطلبة لممارسة الحوار والمشاركة في المناقشات وطرح الأمثلة، وهذا زاد من دافعتهم لتعلم الرياضيات بصورة عامة والهندسة بصورة خاصة .
- إن عرض الموضوعات الهندسية بطريقة تفاعلية تكاملية مكن المتعلم من فهم كيفية ارتباط الأفكار الهندسية مع بعضها البعض وادراك العلاقات بينها بشكل لا يحدث فجوة لدى المتعلم بين العمل الحسابي والقياس والنشاط الجبري والهندسي وإعطاء صورة شاملة عن الموضوعات الرياضية حيث يتجمع كل شيء في شاشة واحدة .

- ان الفاعلية الإيجابية لاستخدام برنامج الجيوبجبرا في التفكير البصري لطلبة المجموعة التجريبية له أسباب عديدة في مقدمتها ما يتمتع به البرنامج من مميزات عديدة ، إذ أن الطبيعة الديناميكية للبرنامج وفرت للمتعلم استكشاف العلاقات وتصورها بسهولة ، كما أن التعلم بالممارسة التي يتيحها البرنامج تمكن الطلبة من إتقان المهارات واستيعاب المفاهيم الهندسية والربط بينها بطريقة تعمق معرفتهم بالمادة ، كما يساعد البرنامج المتعلم في إعطاء تصورات للأشكال الهندسية، لتصبح أقرب الى ذهن المتعلم، فالمميزات التي يقدمها البرنامج تجعل منه وسيلة مشوقة لجذب انتباه الطلبة وتحفزهم على المثابرة والاجتهاد .
- دلت النتائج على فاعلية برنامج الجيوبجبرا في تنمية مهارات التواصل الرياضي، مما مكن الطلبة من مهارات الاتصال وعمليات التفكير التي تسهم في تفاعل الطلبة وإتاحة الفرصة لهم لمناقشة الآراء والتعبير بحرية والقراءة الدقيقة وتحديد المعنى الدقيق لكل مصطلح أو رمز رياضي، وابتكار ومقارنة أشكال متنوعة من التمثيلات الرياضية مثل الصور والاشكال والخرائط والرسوم البيانية والجداول والترجمة والمعالجة الرمزية والربط بين استيعاب المفاهيم الهندسية والإجراءات الخاصة بها من خلال المسائل المحوسبة التي تظهر خطوة بخطوة بطريقة مكتملة وممثلة للمفهوم بشكل اجرائي.

١٣. الاستنتاجات :

- ان التدريس باستخدام برنامج الجيوبجبرا، له فاعلية في تدريس الرياضيات، وله دور كبير في استيعاب المادة الدراسية وفهمها.
- ان طريقة التدريس باستخدام برنامج الجيوبجبرا من الطرائق التي تواكب التطور العلمي والتكنولوجي وتعد احدى طرائق التدريس الفعالة، لان استخدامها يعتمد على المثير والاستجابة والتغذية الراجعة.
- ان تغيير دور المعلم من دور الملقن الى دور الموجه والمرشد جعل الطلبة يشعرون بأهميتهم ودورهم في عملية التعلم التي تولد لديهم رغبة أكيدة في التعلم .
- ان تدريب طلبة المرحلة الرابعة / قسم الرياضيات، له اثر إيجابي على مهارات التواصل الرياضي لديهم، وهذا ينعكس على مدى قدرة وإمكانية الطالب المطبق على التعامل مع المادة الرياضية بصورة جيدة.

١٤. التوصيات :

- ضرورة استخدام برنامج الجيوجبرا في تدريس الرياضيات من خلال دمج التقنية بالتعليم .
- توظيف برنامج الجيوجبرا في تدريب معلمي الرياضيات، نظراً لحاجتهم الى هكذا برامج تدريبية.
- ضرورة الإفادة من اختبار مهارات التفكير البصري المصمم وبطاقة ملاحظة مهارات التواصل الرياضي في هذا البحث لتقوم تعلم مادة الرياضيات.

١٥. المقترحات :

- ١- اجراء دراسات لمعرفة مدى فاعلية برنامج الجيوجبرا في متغيرات تابعة أخرى مثل التفكير الهندسي ومهاراته .
- ٢- اجراء دراسة مماثلة للدراسة الحالية، واثره في بعض الجوانب الانفعالية كالدافعية وميل الطلبة لتعلم الرياضيات .

المراجع

أولاً: المراجع العربية

- إبراهيم، محمد عبد الرزاق. (٢٠٠٣). منظومة تكوين المعلم في ضوء معايير الجودة الشاملة. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- أبو لوم، خالد. (٢٠٠٥). الهندسة وأساليب تدريسها. ط ١. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- أبو الهيجاء، صابر حاسر ياسين. (٢٠٠٤). واقع تنمية التفكير الرياضي: دراسة تحليلية لمحتوى التدريس الصفّي لدى عينة من مُعلّمي الرياضيّات للصفوف من الثامن وحتى العاشر الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية. رسالة دكتوراه غير منشورة. كلية الدراسات العليا. الجامعة الأردنية.
- الايباري. (١٩٩٨). فاعلية بعض الانشطة التعليمية المقترحة في تنمية مهارات التواصل الرياضي الكتابي لدى تلاميذ الصف الاول الاعدادي، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، مج ١ ديسمبر، ص ٩-٣٧.
- الاغا، ولاء محفوظ. (٢٠١٧). أثر استخدام المنظم الشكلي في تنمية التفكير البصري وحل المسألة الهندسية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية. كلية التربية. غزة.
- بل، فردريك. (١٩٨٦). طرق تدريس الرياضيات. ترجمة محمد، وأمين المفتي وممدوح محمد سليمان. ج ١. القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع.
- بدوى، رمضان. (٢٠٠٣). استراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات. القاهرة: دار الفكر العربي للطباعة والنشر والتوزيع.
- الداوية، أسماء شفيق. (٢٠١٧). فاعلية استخدام برنامج الجيوبجبرا في تنمية الترابطات الرياضية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بمدينة غزة رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية. كلية التربية، غزة.
- الرجبي، يوسف بن خلفان. (٢٠٠٧). برنامج الرياضيات GeoGebra، مجلة التطوير التربوي. سلطنة عمان: وزارة التربية والتعليم. العدد ٣٧ ص ص ٢٦-٣٧.
- السعدي، رفاه عزيز. (٢٠٠٨). بناء برنامج تدريسي لمهارات التواصل الرياضي للطلبة/المطبقين وأثره في مهارات التواصل الرياضي لطلبتهم.

- السعيد، رضا مسعود. (٢٠٠٥). التواصل الرياضي، المجلة الالكترونية لكلية التربية، جامعة المنوفية.
- شعت ، ناهل. (٢٠٠٩). اثرء محتوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري .
- الشلهوب، سمر عبدالعزيز محمد. (٢٠٠٨). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تدريس التفكير الرياضي لدى مُعلِّمات الرياضيات بالمرحلة المتوسطة وأثره في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالباتهن. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للأقسام الأدبية، جامعة الرياض للبنات، المملكة العربية السعودية.
- الصباغ، سهيلة أحمد. (٢٠٠٣). استراتيجيات تنمية التفكير التي يستخدمها معلمون مهرة في تدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا في الأردن. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة عمان العربية.
- عبيد ، وليمو عفانة عزو. (٢٠٠٣). التفكير والمنهاج المدرسي. الكويت: مكتبة الفلاح.
- عدس محمد عبد الرحيم. (١٩٩٩). تدني الإنجاز المدرسي أسبابه وعلاجه. عمان: دار الفكر.
- العنزي، فضي بن محمد بن فضي. (٢٠١٣). فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في إكساب المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الأول الثانوي بمدينة حائل حسب مستويات دينيس (Davis). رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. كلية العلوم الاجتماعية. السعودية.
- غزال، تحسين مصطفى؛ العمراني، هيا محمد. (٢٠١٣). المؤتمر الثالث لتعميم الرياضيات " الرياضيات وتطبيقاتها في التعليم العام تجارب رائدة ورؤى مستقبلية ". الجمعية السعودية للعلوم الرياضية بالتعاون مع كلية التربية - جامعة الملك سعود في الفترة الرياض.
- غنيمة ،محمد متولي (١٩٩٦): سياسات وبرامج اعداد المعلم العربي، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة.
- فايد رشيد رباح ،همزة محمد دودين. (٢٠٠٥). الوظائف التفاعلية والتنظيمية للتعلم . غزة: دار الكتاب الجامعي.
- الكبيسي، عبد الواحد ميد، والعاملي، نادية صبري. (٢٠١٦). فاعلية برنامج GeoGebra في التحصيل وعادات العقل لدى طالبات الصف الثاني المتوسط في الرياضيات، مجلة البحوث التربوية والنفسية، جامعة بغداد، مركز البحوث النفسية والتربوية، العدد (٥٠)، ص ص ١-٢٩.

فاعلية برنامج الجيوبجبرا (Geogebra) في تنمية مهارات التفكير البصري د. الجلبي، د. الشرع، د. الصيداوي

- مرعي ، توفيق أحمد ، محمد محمود الحيلة (٢٠٠٢) : طرائق التدريس العامة ، ط ١ ، دار المسيرة للنشر والتوزيع ، عمان
- ليانا جابر. (٢٠٠٤). الرياضيات كلغة ، مجلة رؤى معرفية ، العدد الخامس عشر، ص ص ٥٥-٥٨.
- مخائيل، امطانيوس. (٢٠١٢). القياس والتقويم في التربية الحديثة. ط ٦. منشورات جامعة دمشق. كلية التربية.
- المولى، حميد مجيد. (٢٠٠٩). تعليم وتعلم الرياضيات من أجل الفهم. دمشق: دار الينابيع.
- مينا، فائز مراد؛ وميخائيل، ناجي ديسقورس؛ ابراهيم، رفعت ابراهيم؛ السعيد، رضا مسعد. (٢٠١٠). توصيات المؤتمر العلمي العاشر الجمعية المصرية لتربويات - الرياضيات الاتجاهات الحديثة في تطوير تدريس الرياضيات جامعة عين شمس جمهورية مصر.
- النعيمي، غاده بنت سالم بن سالم. (٢٠١٦). أثر استخدام برنامج جيوجبرا (Geogebra) في تنمية مهارات الترابط الرياضي لدى طالبات الصف الأول الثاني بمدينة الرياض، المجلة التربوية الدولية المتخصصة، السعودية، المجلد (٥)، العدد (٥). ص ص ٣٩-٦٢.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Bulut,M,. (2011): Pre Service Teachers Usage Of Dynamic Mathematics Soft ware,Turkey-Gazi University ,v10,issu 4,The Turkish Online, *Journal of Educathon Technology* , pp294 .
- .Brenner,M.E.;Mayer,R.E.;Moseley,B,Brar,;Duran,r,;R,;Reed, B,S.and webb,D.:1997:Learning ByUnderstanding :The Role Or Multiple Representations in Learning Algebra, American Educational Research Journal,34(4),p.663-689.
- .Hohenwalter,M .(2003); Geogebra-dynamischeGeometrie and Algebra der Ebene. DerMathmematikunterricht , 4,33-40
- .(Hohenwalter,M,(2002):Geogebra-ein software system for dynamiche Geometric and Algebra der Ebene Reis, Z.& Ozdemir. (2010). Using GeoGebra as information tschnology, tool: parabola teaching . Procedia Social and Behavioral ,

GeoGebra. Published by: Sense Publisher. ٩ .٥٧٢-٥٦٥ Sciences.

- Zakaria, E & Zulnaidi, H. (2012). The Effect of Using GeoGebra on Conceptual and Procedural Knowledge of High School Mathematics Students. *Asian Social Science*, 8 (11).
- Saha, R. Ayoub, A. & Taramizi, R. (2010). The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievement: Enlightening Coordinate Geometry Learning. *Procedia Social and Behavior Sciences*, 8, 686-693.

>> وصل هذا البحث إلى المجلة بتاريخ ٢٠١٩/٥/٢١، وصدرت الموافقة على نشره بتاريخ ٢٠١٩/٧/٢٨ <<