مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن جامعة بني وليد - ليبيا
Website: https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
ISSN 3005-3900 الصفحات (192 -211) المجلد الحادي عشر – العدد الخامس – 2026

The Effectiveness of GeoGebra – Based Instruction in Developing Mathematical Concepts Mathematical Problem – Solving Skills among Students of the Department of Mathematics Faculty of Education Tiji – University of Zintan

Aeshah Ali Saeid Al Seefaw*
Department of Mathematics, Faculty of Education - Tiji, University of Zintan, Zintan, Libya
Aeshah.Alseefaw@uoz.edu.ly

فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي - جامعة الزنتان

عائشة على سعيد السيفاو *
قسم الرياضيات، كلية التربية - تيجي ، جامعة الزنتان ، الزنتان ، ليبيا

Received: 09-06-2026	Accepted: 23-07-2026	Published: 29-07-2026
Copyright: © 2026 by the authors. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التحقق من فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي - جامعة الزنتان، ولتحقيق هذا الهدف: اعتمدت الباحثة المنهج شبة التجريبي القائم على تصميم المجموعتين المتكافئتين ذواتي التطبيقين القبلي والبعدي، وتكونت عينة الدراسة من (50) طالبا، وزعوا بالتساوي الى مجموعة تجريبية درست باستخدام برنامج GeoGebra، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة المعتادة، ولجمع بيانات، اعدت الباحثة اختبارا للمفاهيم الرياضية واختبارا لمهارات حل المشكلات الرياضية، وظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) في كل من اختبار المفاهيم الرياضية واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، مما يؤكد فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية المفاهيم ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي - جامعة الزنتان.

الكلمات الدالة: برنامج GeoGebra، المفاهيم الرياضية، مهارات حل المشكلات الرياضية.

Abstract

This study aimed to investigate the effectiveness of teaching using the GeoGebra program in developing mathematical concepts and mathematical problem – solving skills among students in the Department of Mathematics at the Faculty of Education, Tiji, University of Zintan, to achieve this objective, the researcher adopted a quasi – experimental approach based on a pre – test / post

– test equivalent groups design, the study sample consisted of (50) students, equally divided into an experimental group taught using the GeoGebra program and a control group taught using the conventional teaching method. Two instruments were developed: a mathematical concepts test and a mathematical problem – solving skills test. The findings revealed statistically significant differences at the ($\alpha = 0.05$) level in favor of the experimental group on the post – test of both mathematical concepts and mathematical problem – solving skills, There results confirm the effectiveness of teaching using the GeoGebra program in developing mathematical concepts and mathematical problem – solving skills among students in the Department of Mathematics at the Faculty of Education, Tiji, University of Zintan.

Keywords: GeoGebra, mathematical concepts, mathematical problem – solving skills.

المقدمة:

شهد العالم في السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً نتيجة التقدم التكنولوجي، الامر الذي ادى إلى حدوث تغيرات جذرية في مختلف مجالات الحياة، وقد فرضت هذه التغيرات على المجتمعات ضرورة بذل جهود كبيرة لمواكبة هذا التطور حتى لا تتأخر عن ركب الدول المتقدمة.

ويعد التعليم من أكثر المجالات تأثراً بالتطور العلمي والتكنولوجي، وعلى الرغم من تنوع العلوم وتعددها، فإن الرياضيات ما تزال تحتل مكانة مهمة؛ لارتباطها الوثيق بمختلف العلوم الأخرى. ويعد تدريس الرياضيات من المجالات التي تتطلب إعداداً وتأهيلاً خاصاً للمعلم، لما لها من دور في مساعدة المتعلم على فهم المفاهيم الرياضية وتوظيفها في حياته العملية، ولذلك أصبح من الضروري الاهتمام بطرائق وأساليب تدريس الرياضيات التي تسهم في ربط ما يتعلمه الطالب بالواقع العملي وتنمية قدراته العقلية. (الرياطي، 2015: 2)

كما أن الرياضيات الحديثة لم تعد مجرد عمليات حسابية أو مهارات منفصلة، بل أصبحت بناءً معرفياً متكاملاً تتصل عناصره بعضها ببعض بصورة وثيقة، وتعد المفاهيم الرياضية الأساس الذي يقوم عليه هذا البناء؛ إذ تعتمد المبادئ والقواعد والمهارات الرياضية على المفاهيم في تكوينها وفهمها واكتسابها. (مسلم، 2015: 2)

وتبين النظرة الحديثة لتعلم الرياضيات إلى أن عملية فهم المفاهيم الرياضية يتحقق من خلال قدرة المتعلم على توظيف العلاقات الرياضية في حل المسائل والمشكلات الجديدة ضمن مواقف متنوعة، وليس من خلال الحفظ الآلي للقوانين والخطوات فقط. (المشهداني، 2011: 182)

وتبرز أهمية حل المشكلات في الرياضيات في كونها تمثل المحصلة النهائية لعملية التعليم والتعلم، إذ إن المعارف والمهارات والمفاهيم الرياضية ليست غاية بحد ذاتها، بل وسائل تساعد المتعلم على حل المشكلات الواقعية التي يوجهها في حياته. (ابراهيم، 2016: 2)

ومن هنا ظهرت الحاجة إلى البحث عن أساليب واستراتيجيات تدريس حديثة تسهم في تحسين تعلم الرياضيات وتنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات لدى الطلبة، بما يواكب التطور المعرفي والتكنولوجي.

وفي هذا السياق، أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة National Council of Teachers of Mathematics عام 2000م مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية، والتي أكدت أهمية تنويع أساليب التدريس بما يتناسب مع أنماط تعلم الطلبة، والاستفادة من التقنية في تعليم الرياضيات لما لها من دور في تعزيز التعلم، وتنمية فهم المفاهيم الرياضية. (اسحاق، 2018: 269)

وقد مرت إسهامات التقنية في تعليم الرياضيات بمراحل متعددة، بدأت باستخدام الآلة الحاسبة، ثم تطورت إلى برمجيات تعليمية متخصصة تساعد في إجراء العمليات الحسابية ورسم الأشكال الهندسية، وصولاً إلى بيئات تعليمية تفاعلية تعتمد على التكنولوجيا داخل المدرسة وخارجها. (الحوراني، 2019: 2)

ومن بين هذه البرمجيات التعليمية الأكثر حداثة في تعلم الرياضيات برنامج GeoGebra، اذ يسهم في دعم اكتساب الطلبة للمعرفة، وزيادة تركيزهم وتفاعلهم مع المحتوي التعليمي، كما يساعدهم على بناء فهم عميق للمفاهيم والنظريات الرياضية من خلال المشاركة الإيجابية في تنفيذ التمارين، وحل المسائل والواجبات، مما يعزز تعلمهم ويزيد من فاعلية العملية التعليمية. (أبو سارة وياسين، 2018: 1005)

وقد اشارت العديد من الدراسات الى فاعلية استخدام هذا البرنامج في تنمية العديد من الجوانب، حيث أشارت دراسة (Gumcaga, 2011) إلى استخدام برنامج GeoGebra ساعد على تحفيز وزيادة دافعية الطلاب في عملية التعلم الخاصة بهم، ويتيح البرنامج للطالب أن يكون شريك للمعلم، ويكون دور المعلم وسيط في عملية التعليم والتعلم، ودراسة مانويل وهارون (Manuel & Aaron, 2016) في تنمية حل المشكلات، ودراسة إبراهيم حسن (2016) في اكتساب مفاهيم التحويلات الهندسية وتنمية التفكير البصري ومفهوم الذات الرياضي .... وغيرها

وأشارت دراسة تأثر وزنجن (Tatar & Zengin,2016) إلى ضرورة استخدام برنامج GeoGebra في فصول الرياضيات؛ لأنه يخلق بيئة تعليميه ممتعة ومثيرة، ويتيح للمتعلم الفرصة لتعلم من خلال الممارسة والتمارين، وتجعله قادرا على اكتساب المهارات وتعلم المفاهيم بدلا من حفظها.

وعلى الرغم من أهمية استخدام التقنيات الحديثة في تدريس الرياضيات، فإن الواقع التعليمي ما يزال يعتمد بدرجة كبيرة على الأساليب التقليدية القائمة على الحفظ والتلقين، الأمر الذي قد يؤدي إلى ضعف استيعاب المفاهيم الرياضية وتدني مستوى مهارة حل المشكلات لدى الطلبة، خاصة في المراحل الجامعية التي تتطلب فهماً عميقاً للمفاهيم الرياضية وتطبيقاتها المختلفة.

ومن خلال عمل الباحثة وملاحظتها لطلبة قسم الرياضيات، تبيّن وجود ضعف في استيعاب المفاهيم الرياضية ومهارة حل المشكلات، إضافة إلى شعور بعض الطلبة بالصعوبة والملل أثناء دراسة الرياضيات، مما استدعى البحث عن طرائق تدريس حديثة تسهم في تحسين تعلم الرياضيات وزيادة فاعلية الطلبة داخل الموقف التعليمي.

ومن هنا جاءت هذه الدراسة للكشف عن فاعلية استخدام برنامج GeoGebra في تدريس الرياضيات لتنمية المفاهيم الرياضية ومهارة حل المشكلات لدى طلاب قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي في جامعة الزنتان.

مشكلة الدراسة:

من خلال اللقاءات مع زملاء ومعلمي الرياضيات وممارسة مهنة التدريس في الكلية، لوحظ ضعف استخدام الوسائل التعليمية والبرمجيات الحاسوبية في تدريس الرياضيات بصورة عامة، والهندسة بصورة خاصة. إضافة إلى ذلك توجد مشكلات قائمة تتمثل في تدني مستوى المفاهيم الرياضية وضعف في مهارة حل المشكلات لدى الطلبة، ويرجع ذلك ضيق الوقت المخصص لإنجاز المقرر الدراسي، وكذلك بسبب التركيز على الجانب التجريدي في التدريس دون إشراك الوسائل التعليمية والبرمجيات الحاسوبية المناسبة التي تسهم في تبسيط المفاهيم الرياضية لدى الطلبة وترسيخها في اذهانهم.

ومن اللقاءات والمناقشات التي أجريت مع طلبة قسم الرياضيات، لمست الباحثة شعورهم بالملل أثناء دراسة مادة الهندسة، الامر الذي يستدعي إدخال عناصر التشويق والإثارة في عملية التعلم، ولا يتحقق ذلك إلا من خلال استخدام الوسائل التعليمية والبرمجيات الحاسوبية المناسبة والمصممة لتحقيق الأهداف التربوية.

كما أظهرت نتائج الدراسات والبحوث وجود تدني ملحوظ في مستوى المفاهيم الرياضية لدى الطلبة مثل دراسة (رياض، 2025) ودراسة (علاء وإبراهيم، 2019) وغيرها من الدراسات، كذلك بينت دراسات

أخرى وجود ضعف واضح في مستوى أداء الطلبة لمهارة حل المشكلات الرياضية مثل دراسة (يحيى وطه، 2025) ودراسة (تهاني، 2023) ودراسة (محمد، 2016)،

وعلى الرغم من التطور التكنولوجيا وظهور طرائق التدريس الحديثة القائمة على البحث ونشاط المتعلم، الا ان التدريس الحالي ما يزال يعتمد بدرجة كبيرة على الحفظ والتلقين.

ومن هذا المنطلق، شعرت الباحثة بأهمية توظيف برنامج GeoGebra في تدريس الرياضيات؛ بهدف تنمية المفاهيم الرياضية ومهارة حل المشكلات لدى طلبة قسم الرياضيات.

أهمية الدراسة: قد تسهم هذه الدراسة في تحقيق عدد من الفوائد التربوية، من أهمها: -

- توجيه اهتمام المسئولين التربويين والمعلمين إلى أهمية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra
- إبراز دور برنامج GeoGebra في تطوير التدريس في المرحلة الجامعية.
- مساعدة مخططي المناهج على التعرف إلى كيفية تصميم وحدة دراسية في الرياضيات وفقاً لاستخدام برنامج GeoGebra.
- توفير أدوات لقياس بعض الجوانب التعليمية المرتبطة بالهندسة، مثل اختبار المفاهيم الرياضية واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

تساؤلات الدراسة: تحددت مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة عن التساؤل الرئيس الآتي: -

ما فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي – جامعة الزنتان؟

ويتطلب ذلك الإجابة عن التساؤلات الفرعية الآتية: -

- ما المفاهيم الرياضية المراد تنميتها لطلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي – جامعة الزنتان؟
- ما مهارات حل المشكلات الرياضية المراد تنميتها لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي – جامعة الزنتان؟
- ما فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي– جامعة الزنتان؟
- ما فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية مهارة حل المشكلات لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي– جامعة الزنتان؟
- هل توجد علاقة ارتباطية بين درجات المفاهيم الرياضية ودرجات مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المجموعة التجريبية؟

فروض الدراسة: للإجابة عن تساؤلات الدراسة، تمت صياغة الفروض التالية:

- **الفرض الاولى**: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية.
- **الفرض الثاني**: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.
- **الفرض الثالث**: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية.
- **الفرض الرابع**: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية.
- **الفرض الخامس**: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

- **الفرض السادس**: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.
- **الفرض السابع**: - لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين درجاتي المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المجموعة التجريبية.

اهداف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى: -

- تحديد المفاهيم الرياضية المناسبة التي يمكن تنميتها من خلال تدريس الرياضيات.
- تحديد مهارات حل المشكلات الرياضية المناسبة لطلبة قسم الرياضيات، والتي يمكن تنميتها من خلال تدريس الرياضيات.
- الكشف عن مدى فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية مفاهيم الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي.
- التعرف إلى مدى فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية مهارة حل المشكلات لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي.
- التعرف على العلاقة الارتباطية بين درجات المفاهيم الرياضية ودرجات مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المجموعة التجريبية؟

حدود الدراسة: اقتصرت حدود الدراسة الحالية على: -

- **الحدود الموضوعية**: استخدام برنامج GeoGebra في تدريس مقرر الهندسة التحليلية (السطوح من الرتبة الثانية - المجسمات)، وتنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات الرياضية.
- **الحدود البشرية**: عينة عشوائية من طلبة قسم الرياضيات.
- **الحدود المكانية**: كلية التربية تيجي - جامعة الزنتان.
- **الحدود الزمنية**: فصل الخريف للعام الجامعي 2026/2025م.

أدوات الدراسة: تمثلت أدوات الدراسة الحالية، التي ستقوم الباحثة بإعدادها، فيما يلي:

إعداد أدوات قياس، والمتمثلة في:

- اختبار المفاهيم الرياضية.
- اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

مصطلحات الدراسة:

برنامج GeoGebra:- هو برنامج رياضي تفاعلي يستخدم في مجالات الجبر والهندسة والحساب، طوّره (Markus Hohenwarter) في (Florida Atlantic University) بهدف توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، ويعمل البرنامج على دمج تطبيقات الهندسة الديناميكية مع تطبيقات الجبر في بيئة تعليمية واحدة، كما يتيح للمستخدم رسم النقاط والمستقيمات والمتجهات والاشكال الهندسية المختلفة، بالإضافة إلى إدخال المعادلات والاحداثيات بصورة مباشرة، كذلك يمتلك البرنامج القدرة على التعامل مع المتغيرات والاعداد والمتجهات، وإيجاد المشتقات والتكاملات الرياضية. (إبراهيم، 2016: 147)

وتعرف الباحثة إجرائياً بأنه: برمجية تعليمية ديناميكية تستخدم في تعليم وتعلم الجبر والهندسة، وتمكّن الطلبة من تنمية فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بأنفسهم، وربط المفاهيم والعبارات الجبرية وتمثيلها بينياً، كما تعد مجموعة من الأدوات التي تسهم في عملية التدريس.

المفاهيم الرياضية: هي العملية التي تطرأ على البني الذهنية للفرد نتيجة المعالجة النشطة للمعلومات، بحيث يصبح قادراً على تكوين فئات عقلية تتضمن خصائص مشتركة، واستخدامها في تفسير خبراته وتصنيفها. (Ormrod, 2020, 23)

وتعرف الباحثة إجرائياً بأنها: الصورة الذهنية التي تتكون لدى الفرد نتيجة تعميم الصفات والخصائص المتشابهة في جميع الأمثلة الدالة على المفهوم، ويعبر عنها برمز أو لفظ معين.

مهارة حل المشكلات الرياضية: هي العمليات الذهنية والعملية التي تستخدمها الطالب في ممارسة مهارات حل المشكلة الرئيسة، والتي تتمثل في: عرض المشكلة الرياضية وفهمها، وتمثيلها، وتحليلها، وتنفيذ حلها، وتقويم الحل، كما تشمل المهارات الفرعية: تحديد المعطيات، وتحديد المطلوب، وتمثيل المعطيات بمخطط أو جدول أو نموذج، وتحديد خطوات الحل والعمليات الحسابية المناسبة، وتنفيذ خطوات الحل، والتحقق من صحة الحل ومعقوليته، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار. (سفيان والقاسمي، 2025: 256)

وتعرف الباحثة إجرائياً بأنها: مجموعة من الخطوات الإجرائية التي يقوم بها الطالب للوصول إلى حل المشكلة الرياضية وفق خمس مراحل متتالية، تبدأ بعرض المشكلة الرياضية وفهمها، ثم تمثيلها، وتحليلها، وحلها، وأخيراً تقويم الحل والتحقق من صحته.

الإطار النظري

أولا: المفاهيم الرياضية

تعريف المفهوم: يعرف غندورة (2017: 317) المفاهيم الرياضية بأنها صورة عقلية تتكون لدى الطالب من تجريد الخصائص المشتركة بين عدة مواقف رياضية، يعبر عنها برمز أو لفظ أو اسم يحمل دلالة معينة مثل: العدد، التصنيف، أو القياس.

و**تعرف الباحثة إجرائيا** بأنه صورة ذهنية تتكون لدى الطلاب من خلال الرموز اللفظية أو المواقف الرياضية التي تشترك في مجموعة من الصفات والخصائص، ويعبر عنها برمز أو اسم.

مراحل تكوين المفاهيم الرياضية:

يرى برونر فيرى ان المراحل الأساسية لتكوين المفهوم تتمثل في ثلاثة مراحل ترتبط بالنمو المعرفي، وان هناك تفاعلاً مستمراً ومتبادلاً بينها، (الشرع، 2025: 253) وهذه المراحل هي: - (تعريف المفهوم، تميز المفهوم، تطبيق المفهوم).

تحركات المعلم عند تدريس المفاهيم الرياضية:

عند تدريس أنواع مختلفة من المفاهيم يقوم المعلم بالتحركات الاتية: تحرك الخاصية الواحدة، تحرك التحديد، تحرك المقارنة، تحرك المثال (امثلة الانتماء)، تحرك اللامثال (امثلة عدم الانتماء)، تحرك الرسم، تحرك التعريف. (فرج الله ،2014، 80).

ثانيا: مهارات حل المشكلات الرياضية

تعريف حل المشكلات الرياضية: - هي قدرة المتعلم للوصول إلى المطلوب عن طريق العمليات والإجراءات المتتابعة التي يقوم بها الطالب في حل المشكلة، وتبدأ من تحديد المشكلة والمعطيات والمطلوب والحل والتحقيق من الحل وتمثيل المعطيات بالرموز. (ابراهيم، 2016: 7)

وتعرف الباحثة إجرائياً على انها مجموعة من الخطوات يقوم بها الطالب للوصول الى حل المشكلة الرياضية، وهذه الخطوات تبدأ بتحديد المشكلة وتنتهي بحل المشكلة.

خطوات حل المشكلات الرياضية: -

من خطوات حل المشكلات الرياضية كما ذكرها (العتري، 1431: 40) هي: -

- تحليل مختلف جوانب المشكلة، وفهم م بها من معلومات وعلاقات ورموز واشكال وغيرها.
- فرض فروض للحل، واختبار هذه الفروض لتحديد خطوات حل المشكلة وجمع المعلومات.
- استخدام الفرض الذي يحقق حل المشكلة.
- التأكد من صحة الحل، وكتابته.

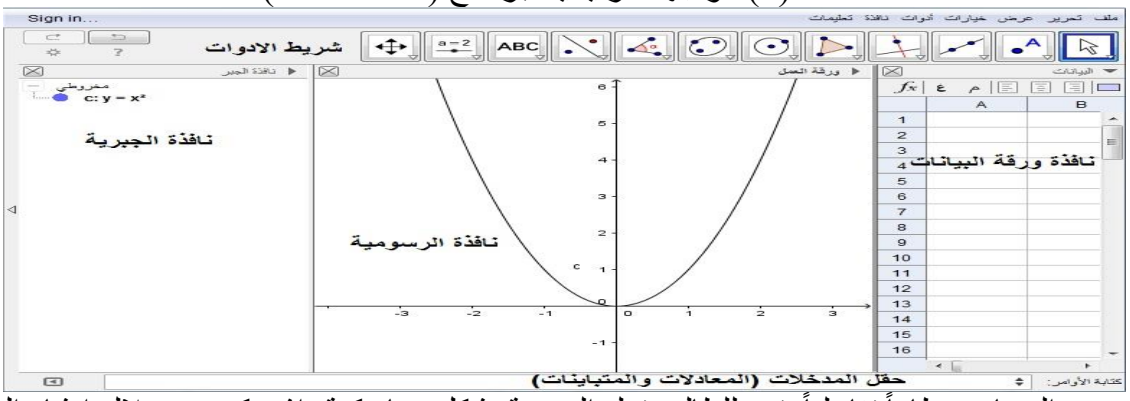
مهارات حل المشكلات الرياضية: -

ومن مهارات حل المشكلات الرياضية التي يمكن تنميتها عند الطلاب كما ذكرها (سفيان والقاسمي، 2025: 260)، وتتمثل فيما يلي: (مهارة فهم المشكلة الرياضية، مهارة التخطيط للحل، مهارة تنفيذ الحل).

ثالثا: برنامج GeoGebra

تعريف برنامج GeoGebra: يعد برنامج GeoGebra أحد برامج الرياضيات الديناميكية (التفاعلية)، حيث يجمع بين الهندسة والجبر والتفاضل والتكامل، وقد صمم خصيصاً لتعليم الرياضيات وتعلمها لطلاب المدارس والجامعات، ويتكون البرنامج من واجهة رئيسية تضم ثلاث نوافذ، كما يوضحها الشكل الآتي. (أبو سارة وياسين، 2016: 1009)

الشكل (1) الواجهة الرئيسية لبرنامج (GeoGebra)



ويعد البرنامج نظاماً تفاعلياً يتيح للطالب تعلم الهندسة بشكل ديناميكية، إذ يمكن من خلاله إنشاء النقاط، والمتجهات، والقطاعات المستقيمة، والخطوط، والمضلعات، والقطوع المخروطية، بالإضافة إلى إمكانية تعديل الأشكال الهندسية وتحريكها بصورة تفاعلية، ويمكنه كذلك من إدخال المعادلات والمتباينات بصورة مباشر، وإيجاد المشتقات والتكاملات، مع قدرته على التعامل مع المتغيرات والقيم المختلفة (GeoGebra Institute, 2013).

أهداف برنامج GeoGebra: من أبرز أهداف البرنامج كما ذكرها (الحوراني، 2019: 17):

- مساعدة الطالب على إدراك المفاهيم الرياضية وتجسيدها بصورة أقرب للمحسوس.
- مساعدة الطالب على الربط بين الأفكار الرياضية المختلفة.
- ربط الرياضيات بالحياة اليومية من خلال تقديم مسائل واقعية من بيئة الطالب.
- تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات.
- إتاحة الفرصة لكل طالب لإبراز اقصى إمكانياته وقدراته.
- تنمية مهارة التعلّم الذاتي ومهارات التفكير المختلفة لدى الطالب.

المهارات الأساسية في الهندسة باستخدام البرنامج: - (الحضيري، 2023: 183)

- التعرف على المفاهيم الأولية مثل: النقطة، الخط، الزوايا، وانواعها والتعامد والتوازي.
- التعرف على الاشكال الهندسية والمستوية مثل: المنحني المغلق والمضلع والاشكال الرباعية والمثلث، والمكعب والمخروط .... وغيرها من الاشكال الهندسية.
- اكساب المهارة في تطبيق خواص الاشكال الهندسية في مختلف المستويات.

خطوات تطبيق البرنامج: - عندما تعتمد المدرسة أو الكلية تطبيق برنامج GeoGebra في التدريس، يتم إتباع الخطوات الآتية: (الدليل الإلكتروني لبرنامج GeoGebra، 2012)

- اختيار المعلمين المؤهلين لتطبيق البرنامج وتنفيذه داخل الصف الدراسي.
- تعيين منسق للإشراف على تطبيق البرنامج ومتابعته.
- تدريب المعلمين على استخدام البرنامج وطرائق توظيفه في التدريس.
- توفير البيئة التعليمية المناسبة، والأجهزة اللازمة لتطبيق البرنامج.

- إعداد الأنشطة والدروس التعليمية المناسبة باستخدام البرنامج.
- البدء في تطبيق البرنامج داخل الصفوف الدراسية بصورة تدريجية ومنظمة.
- متابعة مستوي أداء الطلاب، وتقويم مدى استفادتهم من البرنامج.
- تقديم التغذية الراجعة للطلاب، ومعالجة الصعوبات التي تواجههم أثناء التطبيق.
- تقويم نتائج تطبيق البرنامج، والعمل على تطويره وتحسينه بصورة مستمرة.

ثانياً: الدراسات السابقة: ـ الدراسات التي أجريت لتبين أثر فاعلية برنامج GeoGebra

قام **أدهم واخرون (2022) بدراسة** عن بناء برنامج تدريبي قائم على برنامج GeoGebra وقياس فاعليته في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة، واستخدم الباحثون المنهج البنائي في بناء البرنامج التدريبي والمنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة للكشف عن فاعلية البرنامج التدريبي، وتكونت عينة الدراسة من (22) طالبة معلمة من تخصص الرياضيات المسجلات لمساق تدريب ميداني في كلية التربية، وقد تم اختيارهن بطريقة عشوائية، تم استخدام بطاقة ملاحظة لتقييم أداء الطالبات لمهارات تدريس التعميمات الرياضية باستخدام برنامج GeoGebra، وأظهرت النتائج فاعلية البرنامج التدريبي القائم على برنامج GeoGebra في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات.

وهدفت **دراسة فائزة الجلبي واخرون (2022)** الى التعرف ببرنامج GeoGebra في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات بليبيا، تم اعتماد المنهج التجريبي ذو المجموعتين التجريبية والضابطة، وبلغ عدد افراد عينة الدراسة (68) طالبا توزعت الى مجموعتين: مجموعة تجريبية (35) طالبا درست باستخدام برنامج GeoGebra ، ومجموعة ضابطة (33) طالبا درست وفق الطريقة الاعتيادية، تم اعداد اختبار التفكير البصري وبطاقة ملاحظة لمهارات التواصل الرياضي، واظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج GeoGebra على المجموعة الضابطة في التفكير البصري ومهارات التواصل الرياضي.

وهدفت **دراسة علاء واحمد (2020)** إلى قياس فاعلية استخدام برنامج تدريبي مقترح قائم على برنامج الهندسة التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والتفكير التخيلي لدي الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات، تم استخدام المنهج شبة التجريبي، وقد اعد الباحثان برنامجا تدريبياً مقترحاً قائماً على برنامج الهندسة التفاعلية، كما اعد الباحثان اختبار للاستيعاب المفاهيمي واختبار لتفكير التخيلي، وتكونت عينة الدراسة من (30) طالبا من طلاب الفرقة الثالثة بشعبة الرياضيات والحاسب الالي – كلية التربية جامعة الفيوم، وتم تطبيق أدوات الدراسة قبليا ثم تدريب طلاب المجموعة التجريبية على استخدام برنامج الهندسة التفاعلية وهي برنامج كابري Cabri 3D، وبرنامج جيوجبرا GeoGebra، وبرنامج Geometers Sketch pad (G,S,P)، ثم تطبيق أدوات الدراسة بعديا، وتوصلت الدراسة الى تفوق أداء طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي عن تطبيق القبلي لاختبار الاستيعاب المفاهيمي ولاختبار التفكير التخيلي.

اتفقت هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في المرحلة الجامعية.

وتشابهت هذه الدراسة مع بعض الدراسات السابقة في المناهج المستخدمة؛ إذ اعتمدت بعض الدراسات منهج شبة تجريبي، مثل دراسة (علاء واحمد، 2020).

واختلفت هذه الدراسة عن بعض الدراسات السابقة في المناهج المستخدمة؛ إذ اعتمدت بعض الدراسات المنهج التجريبي، مثل دراسة (فائزة الجلبي واخرون 2022)، وبعض الدراسات استخدم المنهج البنائي والمنهج التجريبي، مثل دراسة (أدهم واخرون 2022).

كما تشابهت هذه الدراسة مع الدراسات السابقة في طبيعة العينة والفئة المستهدفة، بينما اختلفت مع دراسات أخرى من حيث حجم العينة والبيئة التعليمية التي أُجريت فيها الدراسة.

إجراءات الدراسة وأدواتها

أولا: تحديد الوحدة الدراسية ومبررات اختيارها: - تم اختيار وحدة السطوح من الرتبة الثانية من كتاب الهندسة التحليلية للجامعات والمعاهد العليا، (المولا والشارع، 1968) وقد تم اختيار هذه الوحدة لعدة اسباب منها ملاءمتها لأهداف الدراسة ومنهجيتها، وتساعد المعلم على استخدام برنامج GeoGebra بصورة أفضل، وتم توزيع مفردات الوحدة على المحاضرات الدراسية لتنمية كل مفهوم من المفاهيم الرياضية، وكل مهارة من مهارات حل المشكلات باستخدام برنامج GeoGebra، كما موضح في الجدول (1):

الجدول (1) الخطة الزمنية لتدريس باستخدام برنامج GeoGebra

الموضوع	العنوان	عدد المحاضرات
الأول	المجسمات	1
الثاني	الكرة	2
الثالث	الأسطوانة	2
الرابع	المخروط	1
الخامس	القطع الناقص	2
السادس	القطع الزائدي	2
السابع	القطع المكافئ	2
المجمـــــــــوع		12

ثانيا: أدوات الدراسة: تم إعداد أداتي الدراسة الحالية بعد الاطلاع على الأدبيات التربوية ومقررات الرياضيات ومناهجها للمرحلة الأساسية، وعلى المفاهيم والحقائق والمهارات الأساسية التي ينبغي أن يكتسبها الطالب عند دراسة الهندسة، بالإضافة إلى المشكلات الرياضية المرتبطة بموضوع الهندسة التي مر بها الطالب في المراحل الدراسية السابقة والمرحلة الحالية، وقد تمثلت أداتي الدراسة في: - اختبار المفاهيم الرياضية، واختبار مهارات حل المشكلات، وفيما يأتي للإجراءات التي اتبعت لإعداد هاتين الأداتين: -

أ) **اختبار المفاهيم الرياضية:** مرت عملية إعداد الاختبار بالخطوات التالية: -

1) **تحديد الهدف من الاختبار**: تمثل الهدف من الاختبار في التعرف إلى فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية المفاهيم الرياضية وقياس قدرات الفرعية لدى طلبة قسم الرياضيات.
2) **تحديد الابعاد التي يقيسها الاختبار**: تم تحديد الأبعاد التي يقيسها الاختبار من خلال الاطلاع على البحوث والدراسات السابقة التي تناولت المفاهيم الرياضية، وتمثلت مستويات قياس المفاهيم وفق الأهداف المعرفية حسب تصنيف بلوم في: (التذكر، والفهم، والتطبيق).
3) **الاختبار في صورته الأولية**: تضمن الاختبار من (33) فقرة من نوع اختيار من متعدد.
4) **عرض الاختبار على المحكمين:** تم عرض اختبار المفاهيم الرياضية في صورته الأولية مرفقا بمفتاح الإجابة، على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، لإبداء آرائهم حول مدى مناسبة الفقرات، وسلامتها العلمية واللغوية، وقد أجريت التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين.
5) **التجربة الاستطلاعية للاختبار:** قامت الباحثة بتطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية، ومن خلال التطبيق تم حساب ما يلي: -

- **زمن الاختبار:** تم تحديد الزمن المناسب للإجابة عن الاختبار، وقد بلغت ساعتين.
- **صدق الاختبار:** تم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، كما اشارت نتائج التجربة الاستطلاعية إلى أن الاختبار يقيس درجة امتلاك الطالب للمفاهيم الرياضية المستهدفة.

- **ثبات الاختبار:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون (KR-20)، وبلغت قيمته (0.82)، وهي قيمة تدل على درجة ثبات جيد جدا تفي بأغراض الدراسة.

6) **إعداد الصورة النهائية للاختبار**: بعد إجراء التجربة الاستطلاعية، تم تعديل بعض الفقرات، وحذف بعضها، وأصبح الاختبار في صورته النهائية حيث يتكون من (30) فقرة من نوع اختيار من متعدد.

7) **تحديد نظام تصحيح الاختبار**: في ضوء التجربة الاستطلاعية تم تحديد المستوى المعرفي التي تقيسها كل فقرة من فقرات اختبار المفاهيم الرياضية، وتم تصحيح الاختبار بحيث تعطي درجة واحدة لكل فقرة من فقرات الاختبار، وبذلك درجة الاختبار الكلية (30) درجة، والجدول (2) يوضح توزيع عدد فقرات الاختيار على المفاهيم الرياضية والمفاهيم الفرعية التي تقيسها.

جدول (2): توزيع عدد فقرات الاختيار على المفاهيم الرياضية والمفاهيم الفرعية

مستويات المفاهيم الرياضية	المفاهيم الفرعية	عدد الفقرات
التذكر	القدرة على استرجاع واستدعاء المعلومات	10
الفهم	القدرة على استيعاب المعلومات وإدراكها	10
التطبيق	القدرة على استخدام ما سبق تعلمه فيما سبق	10

ب) اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية: للتحقق من فروض الدراسة تم إعداد اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية بالاعتماد على خطوات حل المشكلات، وقد مرت عملية إعداد الاختبار بالخطوات التالية: -

1) **تحديد الهدف من الاختبار**: يتمثل الهدف من الاختبار هو تحديد مهارات حل المشكلات الرياضية، وقياس فاعلية برنامج GeoGebra في تنمية هذه المهارات، وذلك من خلال قياس المهارات التي تدرس في الهندسة التحليلية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي – جامعة الزنتان.

2) **تحديد مهارات حل المشكلات الرياضية التي يقيسها الاختبار**: بعد الاطلاع على الادبيات والمصادر ذات العلاقة بمهارات وخطوات حل المشكلات الرياضية، قامت الباحثة بتحديد المهارات التي يقيسها الاختبار، وتمثلت في: (عرض وفهم المشكلة الرياضية، وتمثيل المشكلة الرياضية، وتحليل المشكلة الرياضية، وتنفيذ حل المشكلة الرياضية، وتقويم حل المشكلة).

3) **الاختبار في صورته الأولية**: تضمن الاختبار في صورته الأولية (37) فقرة من نوع اختيار من متعدد.

4) **عرض الاختبار على المحكمين:** تم عرض اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية في صورته الأولية ونموذج الإجابة على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، وذلك بغرض إبداء آرائهم في (ملاءمة الاختبار لمستوى طلاب المرحلة الجامعية – انتماء المهارات الفرعية للمهارات الرئيسة – شمول فقرات الاختبار لمهارات حل المشكلات - دقة مفردات الاختبار من الناحية العلمية واللغوية)، ومن خلال مقترحاتهم تم حذف بعض الأسئلة وتعديل بعضها.

5) **اجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار**: بعد تعديل الاختبار وفقاً لآراء المتخصصين، قامت الباحثة بتطبيق الاختبار في صورته الأولية على عينة استطلاعية، وتم من خلال التطبيق الاستطلاعي حساب ما يلي: -

- **زمن الاختبار**: حدد الزمن المناسب لتطبيق اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية من خلال حساب متوسط الزمن الذي استغرقته العينة الاستطلاعية للإجابة عن جميع فقراته، وقد وجد الزمن المناسب هو ساعتين ونصف.
- **صدق الاختبار**: تم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار من خلال عرضه على مجموعة من المتخصصين في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، كما اشارت نتائج التجربة الاستطلاعية إلى أن الاختبار يقيس درجة تمكن الطالب لمهارات حل المشكلات الرياضية المستهدفة.
- **ثبات الاختبار**: تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر–ريتشاردسون (KR-20)، وقد وجد أن معامل ثبات الاختبار يساوي (0.80) وهي درجة جيدة ومقبولة تربوياً لإجراء الدراسة.

6) **الاختبار في صورته النهائية**: وضع الاختبار في صورته النهائية بعد الاخذ بملاحظات المحكمين، فعدلت الصياغة اللغوية وحذف بعض الفقرات، فأصبح الاختبار مكون من (30) فقرة من نوع اختيار من متعدد.
7) **تحديد نظام تصحيح الإجابات**: في ضوء نتائج التجربة الاستطلاعية، تم تحديد المهارات الفرعية التي تقيسها كل فقرة من فقرات اختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، كما تم تصحيح الاختبار بحيث تمنح درجة واحدة لكل فقرة من فقراته، وبذلك أصبحت الدرجة الكلية للاختبار (30) درجة، ويوضح الجدول (3) توزيع عدد فقرات الاختيار.

جدول (3): توزيع عدد فقرات الاختيار

مهارات حل المشكلات الرياضية	المهارات الفرعية	عدد الفقرات
عرض وفهم المشكلة الرياضية	تحديد المعطيات – تحديد المطلوب	5
تمثيل المشكلة الرياضية	رسم معطيات بشكل أو جدول	5
تحليل المشكلة الرياضية	تحديد خطوات الحل	5
تنفيذ حل المشكلة الرياضية	تنفيذ خطوات الحل - إجراء العمليات الحسابية	5
تقويم حل المشكلة الرياضية	التحقق من صحة الحل	5

ثالثا: منهج الدراسة: استخدمت الباحثة في الدراسة الحالية منهجين هما: -
1) **المنهج الوصفي**: استخدم هذا المنهج في مسح الادبيات والبحوث والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، وفي إعداد أدواتها، كما تم توظيفه في تحليل النتائج وتفسيرها.
2) **المنهج شبة التجريبي**: تم اعتماد التصميم المعتمد على المجموعتين المتكافئتين؛ التجريبية والضابطة؛ حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام برنامج GeoGebra، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، كما طبق اختباران قبليا وبعديا، وهما: اختبار المفاهيم الرياضية؛ واختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، كما يوضح جدول (4) الاتي: -

جدول (4) يوضح تصميم شبه التجريبي القائم على مجموعتين متكافئتين

المجموعة	تكافؤ	المتغير المستقل	المتغير التابع	أدوات الدراسة
التجريبية	تكافؤ المجموعتين قبليا	برنامج GeoGebra	المفاهيم الرياضية ومهـــــــارات حل المشكلات الرياضية	اختبار المفاهيم الرياضية اختبار مهارات حل المشكلات

رابعا: مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي - جامعة الزنتان بليبيا، خلال فصل الخريف 2026/2025م.
خامسا: عينة الدراسة: تتكون عينة الدراسة من (50) طالباً من طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي، تم اختيار العينة بطريقة قصدية، نظراً لكون الباحثة عضو هيئة التدريس في الكلية؛ مما يسهم في تسهيل إجراءات تطبيق الدراسة، ومن تم اختيار المجموعة التجريبية والضابطة بطريقة عشوائية، المجموعة التجريبية: (25) طالباً درسوا باستخدام برنامج GeoGebra، المجموعة الضابطة: (25) طالباً درسوا بالطريقة الاعتيادية، الجدول (5) يوضح تقسيم مجموعات الدراسة.

جدول (5) يصف تقسيم مجموعات الدراسة

الكلية	المجموعة	الفصل	عدد الطلاب
التربية تيجي – جامعة الزنتان	التجريبية	الأول (7) الثالث (8) السادس (10)	25
	الضابطة	الأول (8) الثالث (9) السادس (8)	25
المجمـــــــــــــوع			50

سادسا: ضبط المتغيرات: - اهتمت الباحثة على ضبط المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج الدراسة، لضمان أن الفروق التي تظهر بعد التطبيق تعود إلى أثر استخدام برنامج GeoGebra وليس لعوامل أخرى، وذلك على النحو التالي:

- **المعلم:** قامت الباحثة نفسها بتدريس المجموعتين لضمان ثبات أسلوب تقديم المحتوي العلمي.
- **المحتوى العلمي:** تقديم نفس الموضوعات والمفاهيم الرياضية للمجموعتين حسب توصيف مقرر الكلية.
- **الزمن:** المدة الزمنية المخصصة لتطبيق الدراسة متساوية للمجموعتين.
- **أدوات القياس:** طبقت الاختبارات القبلية والبعدية على المجموعتين في نفس المكان والزمان وطريقة التطبيق متشابهة.
- **تأثير الاختبار القبلي:** تم تحديد زمن مناسب بين تطبيق الاختبارات القبلية والبعدية لتقليل أثر تذكر الطلاب لفقرات الاختبار.
- **مستوى المفاهيم الرياضية:** تم تطبيق اختبار المفاهيم الرياضية قبليا على عينة الدراسة ككل (التجريبية والضابطة)؛ وذلك للتحقق من **الفرض الاولى**: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية"، وبعد تصحيح الاختبار، عولجت الدرجات إحصائيا باستخدام اختبار (t)، ويوضح الجدول (6) نتائج الاختبار.

جدول (6) التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية على المجموعتين (التجريبية والضابطة)

المفاهيم	المجموعة	ن	م	ع	قيمة (t)	درجات الحرية	مستوي الدلالة	الدلالة
التذكر	التجريبية	25	1.60	1.08	0.57	48	0.57	غير دالة
	الضابطة	25	1.44	0.92				
الفهم	التجريبية	25	1.28	0.84	0.55	48	0.59	غير دالة
	الضابطة	25	1.16	0.69				
التطبيق	التجريبية	25	0.92	0.86	0.52	48	0.61	غير دالة
	الضابطة	25	0.80	0.76				
المفاهيم الرياضية ككل	التجريبية	25	3.80	2.78	0.55	48	0.59	غير دالة
	الضابطة	25	3.40	2.37				

يبين الجدول (6) نتائج اختبار (t) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية، وقد أظهرت النتائج ان متوسط درجات المجموعة التجريبية بلغ (3.80) بانحراف معياري (2.78)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (3.40) بانحراف معياري (2.37)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (0.55) عند مستوى الدلالة (0.59) وهي قيمة غير دالة احصائيا عند مستوى الدلالة (0.05)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلبة المجموعتين في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الرياضية، ومن ثم يقبل فرض العدم، وهذا يؤكد تكافؤ المجموعتين وتجانسهما في مستوي المفاهيم الرياضية.

- **مستوى مهارات حل المشكلات:** تم تطبيق اختبار مهارات حل المشكلات قبليا على عينة الدراسة ككل (التجريبية والضابطة)؛ وذلك للتحقق من **الفرض الثاني**: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية"، وبعد تصحيح الاختبار، عولجت الدرجات احصائيا باستخدام اختبار (t)، ويوضح الجدول (7) نتائج الاختبار.

جدول (7) التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية على المجموعتين (التجريبية والضابطة)

المهارات	المجموعة	ن	م	ع	قيمة (t)	درجة الحرية	مستوي الدلالة	الدلالة
عرض وفهم المشكلة الرياضية	التجريبية	25	2.04	1.86	0.25	48	0.80	غير دالة
	الضابطة	25	1.92	1.55				
تمثيل المشكلة الرياضية	التجريبية	25	1.56	0.96	0.47	48	0.64	غير دالة
	الضابطة	25	1.44	0.82				
تحليل المشكلة الرياضية	التجريبية	25	1.52	1.19	0.14	48	0.89	غير دالة
	الضابطة	25	1.48	0.87				
تنفيذ حل المشكلة الرياضية	التجريبية	25	1.56	1.37	0.12	48	0.91	غير دالة
	الضابطة	25	1.52	1.01				
تقويم حل المشكلة الرياضية	التجريبية	25	1.68	0.99	0.15	48	0.88	غير دالة
	الضابطة	25	1.64	0.95				
حل المشكلات الرياضية ككل	التجريبية	25	8.36	6.36	0.22	48	0.83	غير دالة
	الضابطة	25	8.00	5.20				

يبين الجدول (7) نتائج اختبار (t) لعينتين مستقلتين للمقارنة بين متوسط درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، وقد أظهرت النتائج ان متوسط درجات المجموعة التجريبية بلغ (8.36) بانحراف معياري (6.36)، بينما بلغ متوسط درجات المجموعة الضابطة (8.00) بانحراف معياري (5.20)، وبلغت قيمة (t) المحسوبة (0.22) عند مستوى الدلالة (0.83) وهي قيمة غير دالة اِحصائيا عند مستوى الدلالة (0.05)، مما يدل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلبة المجموعتين في التطبيق القبلي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، ومن ثم يقبل فرض العدم، وهذا يؤكد تكافؤ المجموعتين وتجانسهما في مستوي مهارات حل المشكلات الرياضية.

سابعا: إجراءات تنفيذ الدراسة:

لتحقيق أغراض الدراسة والاجابة عن التساؤلات، مرت الدراسة بالإجراءات الاتية: -

1) مراجعة الدراسات والبحوث السابقة وتتبع الادبيات الخاصة بالمفاهيم الرياضية وبمهارة حل المشكلات وبرنامج GeoGebra للاستفادة منها في اعداد الدراسة نظريا وتجريبيا.
2) إعادة صيغة الهندسة الفراغية المقرر تدريسها لطلبة قسم الرياضيات باستخدام برنامج GeoGebra وتضمن وحدة السطوح من الرتبة الثانية (المجسمات) من كتاب الهندسة التحليلية (للجامعات والمعاهد العليا)، إذ وفر الدليل للمعلم، تحتوي على خطة لكل درس، من الأهداف والوسائل والأدوات والمواد التعليمية وخطوات تنفيذ الدرس وفق وبرنامج GeoGebra.
3) إعداد أدوات الدراسة وحساب صدقها وثباتها وتشمل:
   - اختبار المفاهيم الرياضية. (إعداد الباحثة)
   - اختبار مهارات حل المشكلات. (إعداد الباحثة)
4) اختيار عينه عشوائية من طلبة قسم الرياضيات وتقسيمها الى مجموعتين
   - مجموعة تجريبية: درست باستخدام برنامج GeoGebra
   - مجموعة ضابطة: درست بالطريقة المعتادة
5) تطبيق اختبارين المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات قبليا على المجموعتين، ورصد الدرجات لكل مجموعة على حدة للتحقق من تجانس المجموعتين، وذلك بتاريخ 2025/10/4.

6) تدريس المقرر المختار لطلاب المجموعتين التجريبية باستخدام برنامج GeoGebra والضابطة بالطريقة المعتادة، وذلك من تاريخ 2025/10/11 حتى تاريخ 2026/1/10، لمدة 12 أسبوع، بواقع محاضرة واحدة في الأسبوع، وزمن المحاضرة ساعتين.
7) تطبيق اختبارين المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات الرياضية بعديا على المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك بتاريخ 2026/1/11.
8) معالجة البيانات إحصائياً وتحليلها باستخدام (SPSS)، واستخلاص النتائج ورصدها وتفسيرها، ثم كتابة التوصيات والمقترحات والمراجع الخاصة بالدراسة.

ثامنا: تحديد الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدرجات

1) **حساب الثبات:** تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر–ريتشاردسون (KR – 20)، وذلك وفق المعادلة الآتية:

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1}\left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2}\right)$$

2) **حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك** نستخدم المعادلة: -

$$\text{نسبة الكسب المعدل} = \frac{\text{المتوسط القبلي – المتوسط البعدي}}{\text{المتوسط القبلي – الدرجة العظمى}}$$

3) **حساب معامل ارتباط بيرسون** نستخدم القانون: -

$$r = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

4) **حساب قيمة ت (T - test):** لحساب قيمة ت (T - test) بين المجموعتين نستخدم معادلة اختبار ت لعينتين مستقلتين:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها:

الفرض الثالث: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية.

لاختبار هذا الفرض، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وحساب قيمة (t) لدلالة الفروق، للعينتين المستقلتين وجاءت نتائج اختبار الفرض كما موضح في الجدول (8).

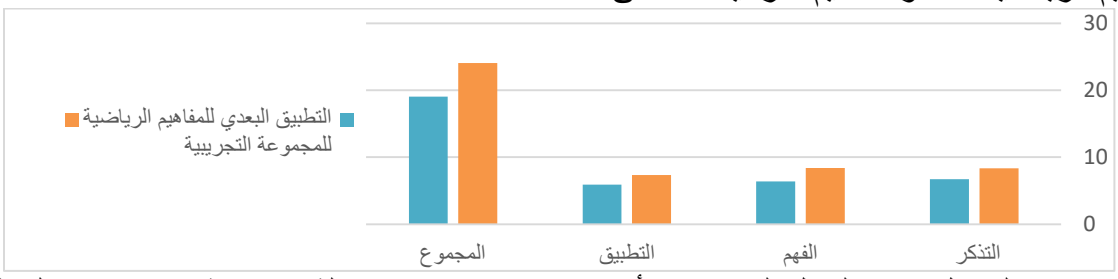
الجدول (8) يوضح قيمة (t) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وللمفاهيم الفرعية كلا على حده.

المفاهيم	المجموعة	ن	م	ع	قيمة (t)	درجة الحرية	مستوي الدلالة	الدلالة
التذكر	التجريبية	25	8.36	2.25	3.15	48	0.003	دال
	الضابطة	25	6.72	1.28				
الفهم	التجريبية	25	8.40	1.85	4.33	48	0.001	دال
	الضابطة	25	6.40	1.38				
التطبيق	التجريبية	25	7.32	1.97	3.16	48	0.003	دال

	الضابطة	25	5.92	0.91			
المفاهيم الرياضية ككل	التجريبية	25	24.08	6.07	3.59	48	0.001	دال
	الضابطة	25	19.04	3.57			

يتضح من الجدول (8) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية، عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)، إذ بلغت القيمة الاحتمالية (0.001) وهي قيمة أصغر من مستوى الدلالة، وبناء على ذلك يرفض الفرض الصفري الثالث، ويقبل الفرض البديل الذي ينص على انه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية.

الشكل (2) يوضح التمثيل البياني لمتوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وللمفاهيم الفرعية كلا على حده.



يتضح من الجدول (8) والشكل البياني (2) أن: - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية، سواء في ابعاد التذكر والفهم والتطبيق او في الدرجة الكلية، وكانت جميع الفروق لصالح المجموعة التجريبية، مما يشير الى فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي – جامعة الزنتان.

الفرض الرابع: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية.

لاختبار هذا الفرض، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية، وتم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وهذا ما يوضحه الجدول (9) الاتي: -

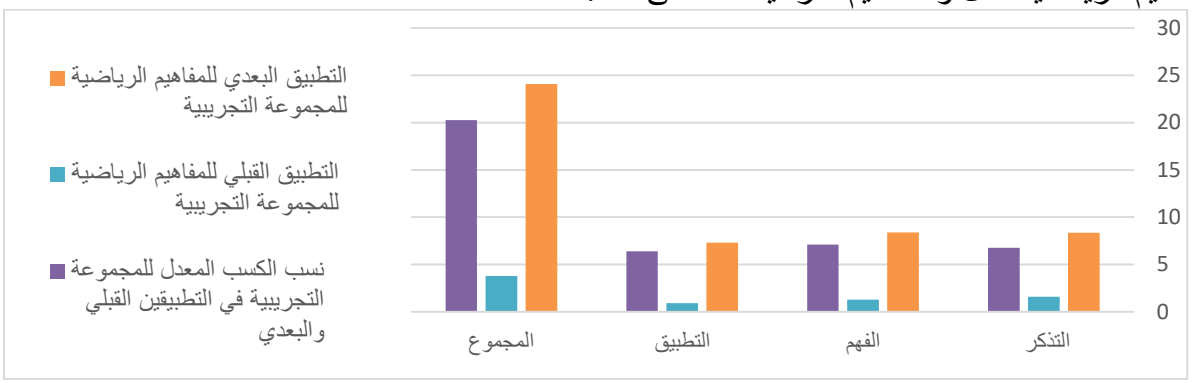
الجدول (9) يوضح نتائج نسب الكسب المعدل للمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وللمفاهيم الفرعية كلا على حده.

المفاهيم	ن	المتوسط		الانحراف المعياري		فرق بين المتوسطين	قيمة (t)	نسبة الكسب المعدل
		القبلي	البعدي	القبلي	البعدي			
التذكر	25	1.60	8.36	1.08	2.25	6.76	14.51	%80
الفهم	25	1.28	8.40	0.84	1.85	7.12	21.24	%82
التطبيق	25	0.92	7.32	0.86	1.97	6.40	18.56	%71
المفاهيم الرياضية ككل	25	3.80	24.08	2.78	6.57	20.28	22.98	%77

يتضح من الجدول (9) ان تجود فروق ذات دلالة احصائيا عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل ولكل المفاهيم الفرعية لصالح الاختبار البعدي، وبلغت نسبة الكسب المعدل (77%)، وهي نسبة كبيرة جدا.

وبناء على ذلك يرفض الفرض الصفري الرابع، ويقبل الفرض البديل الذي ينص على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية، ويمكن تمثيلها بيانيا كما بالشكل (3).

الشكل (3) يوضح التمثيل البياني لمتوسطات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وللمفاهيم الفرعية كلا على حده.



يتضح من الجدول (9) والشكل البياني (3) أن: - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية، وذلك لصالح التطبيق البعدي، مما يشير الى فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي – جامعة الزنتان.

الفرض الخامس: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

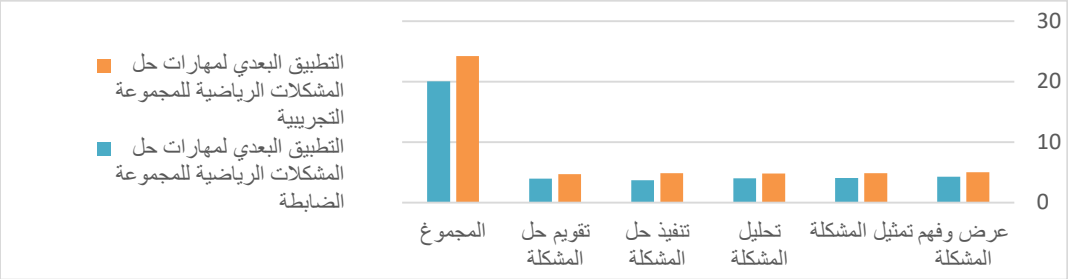
لاختبار هذا الفرض، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وحساب قيمة (t) لدلالة الفروق، للعينتين المستقلتين وجاءت نتائج اختبار هذا الفرض كما موضح في الجدول (10).

الجدول (10) يوضح قيمة (t) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية ككل وللمهارات الفرعية كلا على حده.

المهارة	المجموعة	ن	م	ع	قيمة (t)	مستوي الدلالة
عرض وفهم المشكلة	التجريبية	25	5.04	1.02	2.68	0.010
	الضابطة	25	4.28	0.98		
تمثيل المشكلة	التجريبية	25	4.84	1.25	2.44	0.018
	الضابطة	25	4.08	0.95		
تحليل المشكلة	التجريبية	25	4.80	1.08	2.62	0.012
	الضابطة	25	4.04	0.99		
تنفيذ حل المشكلة	التجريبية	25	4.88	1.01	4.65	0.000
	الضابطة	25	3.72	0.74		
تقويم حل المشكلة	التجريبية	25	4.68	1.03	2.77	0.008
	الضابطة	25	3.96	0.79		
الدرجة الكلية	التجريبية	25	24.24	3.38	5.15	0.000
	الضابطة	25	20.08	2.16		

يتضح من الجدول (10) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، عند مستوى الدلالة (α = 0.05)، إذ بلغت القيمة الاحتمالية (0.000) وهي قيمة أصغر من مستوى الدلالة، وبناء على ذلك يرفض الفرض الصفري الخامس، ويقبل الفرض البديل الذي ينص على انه: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

الشكل (4) يوضح التمثيل البياني لمتوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ككل وللمفاهيم الفرعية كلا على حده.



يتضح من الجدول (10) والشكل البياني (4) أن: - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، سواء في المهارات الفرعية او في الدرجة الكلية، وكانت جميع الفروق لصالح المجموعة التجريبية، مما يشير الى فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي – جامعة الزنتان.

- **الفرض السادس**: - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

لاختبار هذا الفرض، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، وتم حساب نسبة الكسب المعدل لبلاك، وهذا ما يوضحه الجدول (11) الاتي: -

الجدول (11) يوضح نتائج نسب الكسب المعدل للمجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية ككل وللمهارات الفرعية كلا على حده.

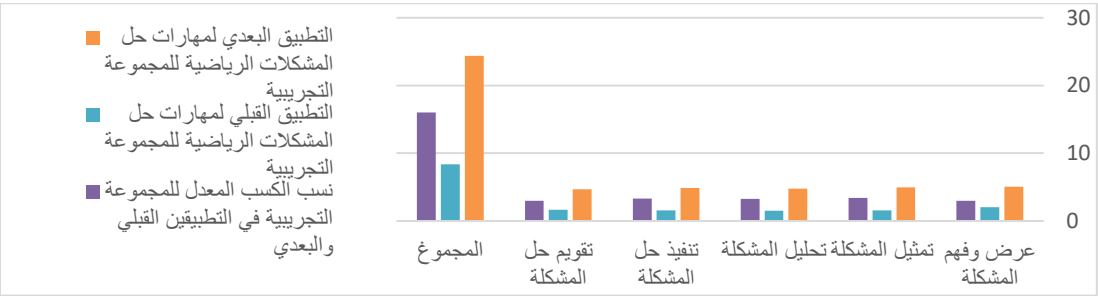
المفاهيم	ن	المتوسط		الانحراف المعياري		فرق بين المتوسطين	قيمة (t)	نسبة الكسب المعدل
		القبلي	البعدي	القبلي	البعدي			
عرض وفهم المشكلة	25	2.04	5.04	1.86	1.02	3.00	8.05	%76
تمثيل المشكلة	25	1.56	4.84	0.96	1.25	3.28	10.38	%74
تحليل المشكلة	25	1.52	4.80	1.19	1.08	3.28	10.14	%73
تنفيذ حل المشكلة	25	1.56	4.88	1.36	1.01	3.32	9.78	%75
تقويم حل المشكلة	25	1.68	4.68	1.00	1.03	3.00	10.49	%69

الدرجة الكلية	25	8.36	24.24	6.37	3.39	15.88	11.20	%73

يتضح من الجدول (11) ان تجود فروق ذات دلالة احصائيا عند مستوى 0.05 بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية ككل ولكل مهارة من المهارات الفرعية لصالح الاختبار البعدي، وبلغت نسبة الكسب المعدل (73%)، وهي نسبة كبيرة جدا.

وبناء على ذلك يرفض الفرض الصفري السادس، ويقبل الفرض البديل الذي ينص على: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، ويمكن تمثيلها بيانيا كما بالشكل (4).

الشكل (5) يوضح التمثيل البياني لمتوسطات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية ككل وللمهارات الفرعية كلا على حده.



يتضح من الجدول (11) والشكل البياني (5) أن: - وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الرياضية، وذلك لصالح التطبيق البعدي، مما يشير الى فاعلية التدريس باستخدام برنامج GeoGebra في تنمية المفاهيم الرياضية لدى طلبة قسم الرياضيات بكلية التربية تيجي – جامعة الزنتان.

الفرض السابع: - لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين درجاتي المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المجموعة التجريبية.

لاختبار هذا الفرض، تم حساب المتوسط الحسابي ومعامل الارتباط بيرسون لدرجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ولاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية، وهذا ما يوضحه الجدول (12) الاتي: -

الجدول (12) يوضح نتائج معامل الارتباط للمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الرياضية ولاختبار مهارات حل المشكلات الرياضية.

المتغيران	المجموعة	ن	المجموع	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الدلالة
المفاهيم الرياضية	التجريبية	25	24.08	0.82	0.001	دال
مهارات حل المشكلات الرياضية	التجريبية		24.24			

يتضح من الجدول (12) ان وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات المفاهيم الرياضية ودرجات مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المجموعة التجريبية، حيث بلغ معامل ارتباط بيرسون (r=0.82)، وبلغ مستوى الدلالة (0.001)، وهو اقل من المستوى الدلالة المعتمد (α=0.05).

وبناء على ذلك: - نرفض الفرض الصفري السابع، ويقبل الفرض البديل الذي ينص على: - توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين درجاتي المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلبة المجموعة التجريبية

التوصيات:

- استخدام برنامج GeoGebra في التدريس مقررات الرياضيات بمختلف المراحل التعليمية، لما له من دور في تنمية المفاهيم.
- تنظيم دورات تدريبية وورش عمل لمعلمي الرياضيات وطلبة كليات التربية حول كيفية استخدام برنامج GeoGebra في التدريس.
- تشجيع أعضاء هيئة التدريس ومعلمي الرياضيات على استخدام البرمجيات التعليمية التفاعلية في عرض المفاهيم الرياضية وتدريسها.
- توفير المعامل والتجهيزات التقنية اللازمة داخل المؤسسات التعليمية بما يضمن الاستخدام الفعال لبرنامج GeoGebra.

المقترحات:

- اجراء دراسات مماثلة لمعرفة مدى فاعلية برنامج GeoGebra في تنمية متغيرات تابعة أخرى مثل التفكير الإبداعي، والتواصل الرياضي.
- اجراء دراسات لمعرفة أثر استخدام برنامج GeoGebra في تدريس فروع مختلفة من الرياضيات مثل الجبر والتفاضل والتكامل.
- اجراء دراسات على مراحل تعليمية مختلفة للتحقق من فاعلية البرنامج في بيئات تعليمية متنوعة.
- اجراء دراسات مماثلة لمعرفة مدى فاعلية برامج تعليمية أخرى في تنمية المفاهيم الرياضية ومهارات حل المشكلات الرياضية.

المراجع

1) إبراهيم، محمد (2016): **أثر استخدام استراتيجية التمثيلات الرياضية في تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ودافعيتهم نحو الرياضيات**، رسالة ماجستير، جامعة القدس، فلسطين، 147.
2) أبو الرايات، علاء وخطاب، احمد (2020): **فاعلية برنامج تدريبي مقترح على برامج الهندسة التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات التفكير التخيلي لدى الطلاب المعلمين شعبة الرياضيات**، كلية التربية جامعة الفيوم، مجلة العلوم التربوية، 3(1)، 60 – 147.
3) أبو سارة، عبد الرحمن وياسين، صلاح (2016): **أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات في مديرية قباطية**، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين، 32(6)، 1003-1032.
4) إسحاق، حسن (2018): **فاعلية استخدام برنامج (GeoGebra) في تنمية مهارات التفكير البصري والتحصيل في الرياضيات لدى طلاب الصف الأول المتوسط**، مجلة دراسات تربوية ونفسية، كلية التربية الزقازيق، 99(2)، 267 - 315.
5) البعلوجي، أدم واخرون (2022): **فاعلية برنامج تدريبي قائم على برنامج (GeoGebra) في تنمية مهارات تدريس التعميمات الرياضية لدى الطالبات المعلمات في الجامعة الإسلامية بغزة**، المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية، 11(6)، 1205- 1224.
6) الجلبي، فائزة واخرون (2022): فاعلية برنامج GeoGebra في تنمية مهارات التفكير البصري والتواصل الرياضي لدى طلبة المرحلة الرابعة في قسم الرياضيات، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 20(2)، 143- 173.
7) حسن، إبراهيم محمد عبد الله (2016): **فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا في اكساب مفاهيم التحويلات الهندسية وتنمية التفكير البصري ومفهوم الذات الرياضي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة**. مجلة تربويات الرياضيات، 19(3)، 138 – 183.
8) الحضيري، زينب (2023): **برنامج GeoGebra علم الرياضيات التفاعلية** (برنامج حاسوبي ووسائل التعليمية الحديثة التي تساهم في توصيل المعلومات بصورة حسية بصرية شيقة)، الجمعية الليبية للمناهج واستراتيجيات التدريس، المؤتمر العلمي الدولي الثاني، 179 - 190.
9) الحوراني، شادي سليمان (2019): **أثر استخدام برمجية (GeoGebra) في تنمية البرهان الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة مأدبا**، رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، الاردن.

10) الرباطي، فاطمة (2015): **أثر توظيف نموذجي بوسنر وk.w.l في تعديل التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الرابع الأساسي بمحافظة رفح**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
11) سفيان، يحي والقاسمي، طه (2025): **فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية في مدينة اب** (اليمن)، مجلة الباحث الجامعي للعلوم الإنسانية، العدد 56 – الإصدار (1)، 250 - 283.
12) الشرع، رياض فاخر (2025): **أثر استخدام انموذج التدريس التفاعلي في اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الأول المتوسط**، المؤتمر العلمي لكلية التربية الأساسية في مجال العلوم الصرفة، جامعة المستنصرية، مايو 2025، 247 - 264.
13) عبد الله، تهاني (2023): **فاعلية استراتيجية التعلم التوليدي في تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية لدى طلبة الصف السادس الأساسي في مديرية نابلس**، مجلة رابطة التربويين الفلسطينيين للآداب والدراسات التربوية والنفسية، 3(9)، 25 - 45.
14) العتري، متعب (2010): **فاعلية برنامج مقترح لإكساب معلمي الرياضيات استراتيجيات حل المشكلات الرياضية على تنمية القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلابهم في مدينة عرعر**، رسالة الدكتوراه في مناهج وطرق تدريس الرياضيات، جامعة ام القوى، المملكة العربية السعودية.
15) عويض، على والقرماني، احمد (1998): **الهندسة التحليلية** (للجامعات والمعاهد العليا)، دار الكتاب الجديد، بيروت – لبنان.
16) غندورة، ابتهال (2017): **أثر استخدام وسائط تعليمية مقترحة في تنمية بعض المفاهيم الرياضية التصنيف**، التسلسل، النمط العدد لدى أطفال رياض الأطفال بالعاصمة المقدسة، مجلة كلية التربية، 33(4)، 307 - 329.
17) فرج الله، عبد الكريم (2014): **أساليب تدريس الرياضيات**، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، ص80.
18) مسلم، امال جمال (2015): **أثر استخدام انموذج دانيال في تنمية المفاهيم الرياضية والتواصل الرياضي لدى طالبات الصف السابع الأساسي بغزة**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.
19) المشهداني، عباس (2011): **تعليم المفاهيم والمهارات في الرياضيات تطبيقات وامثلة**، دار اليازوري العلمية، عمان.
20) المولا، علا والشرع، إبراهيم (2019): **أثر انموذج تسريع التعلم في اكساب المفاهيم الرياضية وتنمية مفهوم الذات الرياضية في مقرر الرياضيات لدى طالبات الصف السادس الأساسي في الأردن**، الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، المجلة التربوية الأردنية، 6(1)، 26 – 48.
21) GeoGebra Institute (2013): **Introduction to GeoGebra version 4.4**, Retrieved 25/4/2016, from: http://static.GeoGebra.org/book/intro-en.pdf
22) Guncaga, J. (2011): **GeoGebra as a motivational tool for teaching according new curriculum in Slovakia**. Anale. Seria Informatica, Vol. IX fasc. 1-2011; Annals. Computer Science Seriese 9th Tome 1st Fasc. Pp. 277 – 282.
23) Manuel, S. & Aaron, R. (2016): **The use ofdigital technology in finding multiple paths to solve and extend an equilateral triangle task**, International Journal of Mathematical Education in science & Technology. 47(1), Jan, pp. 58 – 81.
24) Ormrod, J. E. (2020): **Human Learning** (8th ed), Pearson Education.
25) Tatar, E. Zengin, Y. (2016): **Conceptual understanding of Definite Integral with GeoGebra**. Computers in the Schools, 33(2), pp.120 – 132.
26) **الدليل الالكتروني لبرنامج جيوجبرا، متوفر على الموقع**: http://aghandoura.com/ geogebra , Retrieved 9/7/2012

Disclaimer/Publisher's Note: The statements, opinions, and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of **JLABW** and/or the editor(s). **JLABW** and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions, or products referred to in the content