Journal of Educational and Psychological Sciences
Volume (6), Issue (11): 30 Mar 2022
P: 137 - 154

AJSRP
ISSN: 2522-3399

مجلة العلوم التربوية والنفسية
المجلد (6)، العدد (11): 30 مارس 2022 م
ص: 137 - 154

The effectiveness of using GeoGebra software on the achievement of tenth grade students in the mathematics curriculum in Ain Al-Basha district schools

Hisham Yosef Alhanoti
Ministry of Education || Jordan

Abstract: The study aimed to identify the effectiveness of using GeoGebra software on the academic achievement of tenth grade students in the mathematics curriculum in the schools of Ain Al-Basha District. An item of multiple choice and (5) essay questions. The study sample consisted of (110) male and female students, who were chosen by the intentional method. The results of the study showed that there were statistically significant differences, at the significance level (α = 0.05) between the mean scores of the students of the first experimental group, which were taught using the (Geogebra) program, and the scores of the students of the fourth group (the control group), which were studied using the usual method attributed to the teaching method. Using (Geogebra, and Ordinary) in favor of the first experimental group, which was studied using the (Jeogebra) program. The researcher recommends the necessity of holding training courses for mathematics teachers, in the use of educational software, in teaching mathematics

Keywords: GeoGebra software, achievement, tenth grade.

فاعلية استخدام برمجية جيوجيبرا GeoGebraعلى التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج الرياضيات في مدارس لواء عين الباشا

هشام يوسف الحانوتي
وزارة التربية والتعليم || الأردن

المستخلص: هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام برمجية جيوجيبرا GeoGebra على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج الرياضيات في مدارس لواء عين الباشا، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي بتصميم شبه التجريبي، لجمع البيانات اللازمة حيث تم إعداد اختبار تحصيلي مكون من (25) بند من الاختيار المتعدد و (5) أسئلة مقاليه وقد تكونت عينة الدراسة (110) طالباً وطالبة، تم اختيارهم بالطريقة القصدية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة الرابعة (الضابطة)، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام (جيوجبرا، والاعتيادية) لصالح المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا). ويوصي الباحث بضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات، في استخدام البرمجيات التعليمية، في تعليم الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: برمجية جيوجيبرا GeoGebra، التحصيل، الصف العاشر.

مقدمة.

يشهدُ عصرُنا الحاليُّ تطورًا علميًا وتكنولوجيًا ساعد في تطوير(تكرار يستحسن استخدام مرادف آخر كتحسين أو ترقية مثلا..) التدريسِ وتحويل نمطِ الحصةِ أوِ المحاضرةِ التقليدية التي يُقتصرُ التدريسُ بها داخلَ الغرفةِ

الصفية، وعبرَ الاعتمادِ على أسلوب المحاضرة والتلقين من قِبلِ المعلم، من هذا المنطلق ومعَ التقدم العِلميّ والتكنولوجي الحاصل، برزتْ طرقٌ واستراتيجياتٌ تدريسيةٌ حديثةٌ تسعى لتغير الدور التقليدي الذي تقوم به المدرسة والمنزل، حيث يأخذُ المتعلمُ دورًا أكثرَ فاعليةٍ في تحمل مسؤولية تعلمه، ولا يمكننا أنْ نَغفلَ عن مساهمة الرّياضيات في هذا التطور؛ حيثُ تؤدي دورًا كبيرًا في التطبيقات الحياتية العلمية والعملية.

ويعتقد التربويين أن الحاسوبَ بجانبيه؛ المادي والبرمجي، هو من الطرق والوسائل التعليمية الجيدة المستخدمة في تعليم الرياضيات؛ لِما يشمل من تقنيات وأدوات مختلفة، وإضافة حيويةٍ وواقعية، وتجديدٍ وابتكارِ طرقٍ في التعليم، وقيامه بدور فعّال في تعليم الرياضيات ومقدرته على تطبيق جميع الاستراتيجيات التعليمية المختلفة، كما أنهُ يشدُّ انتباهَ الطلبة، ويساعدُ على تطبيق نظرة عصرية للتعليم، كما أنهُ يعطي تغذيةً فورية وسريعةً للطلبة، ويسهمُ في إعطاء حلول جيدة وجدية، وواقعية للمشكلات التربوية التي تعترض طريقهم (سمارة،2018).

فالحاسوب بإمكانه أنْ يُعطيَ مقدمةً للمفهوم أو الموضوع المُرادِ تدريسُهُ، ثُمَ يقومُ بشرحِه بدقة، وقدْ يُعطي أمثلةً متنوعةً معاكسةً ثم تمريناتٍ تطبيقيةً (أبوزينة، 2010). ففي الآونةِ الأخيرة تطورتْ طرقُ تدريسِ الرياضيات وذلك نتيجةَ تقدم الأبحاث التربوية والنفسية وفلسفة المجتمعات، فالمناهجُ الحديثة في الرياضيات ليستْ مجرَّدَ إعادة تنظيم للمحتوى الراهن، وإنما هي طرق تدريس متطورة وحديثة تبعث فيه الروح والحياة، وتجعله أكثرَ حيوية (غنيم، 2012).

ولذلك كان لا بُدّ من إيجاد وسائلَ تدريسيةٍ حديثةٍ في تعليم الرياضيات لمحاولة التخلص من مشكلة تدني التحصيل الرياضي (أبو سارة، 2016).

إنّ التطورَ التكنولوجي قد ساهم في مساعدة المهتمين بتدريس الرّياضيات على العديد من الأمور منها: توفر الوقت الكافي والمكان المناسب لكل الطلبة لتعلم الرّياضيات سواءٌ في المنزل أو المدرسة أو في المكتبات العامة أو في مكان عام يحتوي على إنترنت، اختيار كل طالب لبرنامج الرياضيات الذي يناسبه تبعاً لاحتياجاته الشخصية، واختيار الرياضيات الذي يتناسب معَ قدراته العقلية، أيضًا يستطيع كل طالب أنْ ينتقل من مرحلة إلى مرحلة أخرى تبعاً لسرعته في الفهم والاستيعاب (داود، 2011).

ويرتبط التحصيلُ بتخفيف المشاعر السلبية والتوتر والقلق للمتعلم، حيث يؤثر تأثيرًا واضحًا في شخصية الفرد بصورة عامة، وفي شخصية المتعلم بصورة خاصة، فهوَ ينعكسُ على أدائه ومستوى تحصيله المعرفي والعلمي في المدرسة الذي يكون له البصمةُ الأكبرُ على ما سيكون عليه في المستقبل (سلطان، 2015).

وبناءً على ما سبق، يمكن تحديد مشكلة الدراسة الحاليّة في تدني التحصيل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الرّياضيات، ومن خلال خبرة الباحث في التدريس دفعه لعمل دراسة لتقصي أثر فاعلية برمجية جيوجيرا لتعليم الرّياضيات في التحصيل لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مديرية تربية لواء عين الباشا.

مشكلة الدراسة:

لاحظ الباحث من خلال عملة في مجال تدريس مادة الرياضيات تدني في مستوى تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي، كما أنّ مدرسي مادة الرياضيات يعانون من ضيق الوقت والصعوبةِ في إنجاز المقرر في الوقت المحدد، كما يعتقد التربويون أن استخدام برمجية جيوجيبرا يرفع من مستوى الطلبة في التحصيل لأنها تسهم في إثراء العملية التعليمية من حيث قيام الطلبة بالكثير من العمليات التي تسهم في تفاعلهم وتنمية قدراتهم وقد يسهم إيجاباً في تنمية التحدي والفضول وإشراك المتعلم في عمليات التعلم وتحمل مسؤولية تعلمة فقد تساعد في فهم

أفضل وقدرة على التعامل مع الموقف التعليمي، كما يمكن أن يحقق متعة أكبر أثناء تدريس الوحدات التي تتطلب رسماً بيانياً في دروسهم (Joshi, 2020).

وتعد برمجية جيوجيبرا من البرمجيات الأكثر حداثة في تعليم الرياضيات وتعلمها، فهي برمجية متعددة المهام يمكن استخدامها في الجبر والهندسة والحسابات التحليلية، كما أنها ذات جدوى في رسم الأشكال الهندسية المتعددة عبر إدخال الإحداثيات بالإضافة إلى أنها مصممة بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه، وتشمل هذه البرمجية كافة الجوانب اللازمة لجعل العملية التعليمية سهلة وشيقة، إذ يبني الطالب الخبرات والمعرفة التي تتوافق مع المنحى البنائي للتعلم. (Akkaya, Tatar &Kagizmanli, 2011)

لذا تجلت مشكلة الدراسة الحالية في معرفة فاعلية استخدام برمجية جيوجيبرا GeoGebra على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج (المنهاج لتسيير المادة من قبل المعلم ممكن استخدام مادة أو مرادف آخر) الرياضيات في مدارس لواء عين الباشا؛ في ضوء ما سبق عرضه سعت الدراسة الحالية إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

- ما أثر استخدام برمجية جيوجيبراGeoGebra على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في منهاج الرياضيات ؟

فرضيات الدراسة:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجة تحصيل طلبة الصف العاشر في الاختبار البعدي في الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام (جيوجبراGeoGebra، وجرافماتيكاGraphmatica، وراسم الاقتراناتFunction Grapher، والطريقة الاعتيادية)".

أهدافُ الدّراسةِ

تَسعى الدراسةُ الحالية إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. التعرف إلى أثر استخدام برمجية جيوجيبرا لتعليم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف العاشر.
2. التعرف إلى عناصر التدريس الفعال المتضمنة في هذه الدراسة عند تحضير محتويات الدرس وفي عملية التطبيق وفي النواحي المتعلقة بسلوكيات المعلم وكذلك الأمور المتعلقة في دافعية الطلبة والإجراءات التحضيرية لديهم.

أهمية الدراسة:

تكمن أهميّة هذه الدراسةِ في أن استخدام برمجية جيوجيبرا قد يسهم في تحفيز الطلبة نحو تعلم مادة الرياضيات، وتمنحهم الفرصة لدراسة المفاهيم والتعميمات والمهارات الرياضية في بيئة تعليمية منظمة قد تؤدي إلى تحسين اتجاهاتهم نحوها. كما أنها تمكن الطالب من التفاعل المباشر بين الطالب والمحتوى التعليمي بحيث يصبح محور العملية التعليمية وينمي لديه القدرة على حل المسائل والتمارين في وقت قصير وجهد قليل مما يؤدي إلى رفع مستواه المعرفي والزيادة في تحصيلهم (أبو سارة، 2016). فقد تفيد في تزويد المعلمين بطرق جديدة تساعدهم في زيادة تحصيلهم، وتنميته في مجالات أخرى. كما أنها قد تفيد الدراسة الحالية في تزويد المعلمين بطرق جديدة تساعدهم في زيادة إثارة مهارات التفكير العلمي، وتنميته في مجالات أخرى لدى المتعلمين.

حدود الدراسة:

تم إجراء الدراسة وتنفيذها في ضوء الحدود الاتية:

- الحدودُ الموضوعية: فاعلية استخدام برمجية جيوجيبراGeoGebra على التحصيل في منهاج الرياضيات.
- الحدودُ البشرية: طلبة الصف العاشر الأساسي.
- الحدودُ المكانية: تم تطبيق البرنامجِ التدريبي على المدارس في مديرية تربية لواء عين الباشا.
- الحدودُ الزّمانية: تم تطبيق الدراسة في العام الدراسي 2021/2020

مصطلحات الدراسة:

- **التحصيل الدراسي**: "هو مستوى محددٌ من الإنجاز أو الكفاءَة أو الأداء في العمل المدرسي أو الأكاديمي، يُجرى من قبل المدرسينَ أو بواسطةِ الاختبارات المقننة". (قاموس علم النفس، 2016).
- وكما عرفه (هواش، 2020، 480) بأنه: مستوى المعارف والمفاهيم التي يكتسبها الطلبة نتيجة مرورهم بالخبرات من خلال عمليات التعلم الذين يمرون فيها، ويتم قياسه من حيث العلامة الكلية التي يحصل عليها الطلبة بناءً على الاختبارات.
  - ويعرفه الباحث إجرائياً: في هذه الدراسة في الدرجةِ التي يحقّقُها طلبةُ الصف العاشر الأساسي في الاختبارِ المُعدِ لأغراض الدراسة.
- **برمجية جيوجيبرا**: نظام يتيح للطالب تعلم الهندسة بشكل تفاعلي، بحيث يتيح له إنشاء نقطة والمتجهات والقطاعات، والخطوط والمضلعات، وكذلك القطوع المخروطية، بالإضافة إلى إمكانية التعديل على الأشكال بصفة ديناميكية، ويمكنه كذلك من إدخال المعادلات والمتباينات بشكل مباشر، وكما يمكنه من إيجاد المشتقات والتكامل، مع قدرته على التعامل مع المتغيرات، والقيم المختلفة (GeoGebra Institute, 2013).
- **وعرفها كيحر (18، 2018)** بأنها: "برمجية إلكترونية متوفرة على صورة رقمية تساعد المستخدم على رسم النقاط والمستقيمات، والزوايا المختلفة، والمتجهات ويمكن إدخال معادلات المستقيمات والاقترانات والإحداثيات ولهذه البرمجية القدرة على التعامل مع المتغيرات والأرقام، والمتجهات؛ وتهدف إلى تعميق المفاهيم والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي وتساعد الطالب على اكتشاف واكتساب المفاهيم بنفسه".
- **الصف العاشر الأساسي**: هم طلبةُ مرحلةِ التعليم الأساسية الإلزامية التي تبدأ من الصف الأول حتى الصف العاشر، وتتراوحُ أعمارُهم مابينَ15-16 سنة (وزارة التربية والتعليم، 2020).

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً- الإطار النظري:

إن الحاسوب في التعليم تتسابقُ من أجله البلادُ؛ لأنه يُعد من عوامل الرقي والتقدم الحضاري في شتى مجالاتِ الحياة ومنها التربية والتعليم، وتعدُّ ثورة التعلم الالكتروني من الثورات المهمة والتي تتسابق عليها البلاد لأنها أحدثت وستحدث تغيرات مستقبلية إيجابية في مجال التربية والتعليم لذلك جعلت الدول المختلفة تنفقُ الكثيرَ من الأموالِ في سبيل الاِستفادةِ منها والعملِ عليها بوتيرةٍ قويةٍ، فذلك الميدانُ يدل على تقدم كل بلد والبرامجِ الحاسوبية التي يتم استخدامُ الحاسوب في المؤسسات المختلفة، كذلك على تطور الحاسوب في المؤسسات التربوية والتعليمة، مما أسهم في البدء بالتفكير على تسهيلِ العملياتِ الحسابية (حمد، 2015).

برمجية جيوجيبرا (GeoGebra):

تُعد برمجية جيوجيبرا برمجية حاسوبية حديثة تفاعلية تهدف إلى مساعدة الطلبة ومعلميهم في منهاج الرياضيات، من خلال جيوجبرا يمكن الدمج بسهولة بين الهندسة والجبر مما يجعل جيوجبرا منصة ملائمة للربط بين هذين الموضوعين الرياضيين المهمين، وفي نفس الوقت منصة للربط بين المرئي والرمزي، وهما جانبان رياضيان مهمان ويساهمان في توصل طالب الرياضيات إلى فهم عميق للعناصر وإمكانية هذه البرمجية ربط مواضيع رياضية ومواضيع هندسية تجعلها أداة ممكنة لتعميق معرفة الطلبة الرياضية والعمليات الرياضية (مرسال، 2016)

مفهوم برمجية الجيوجبرا (:GeoGebra):

تعرف بأنها برمجية حاسوبية مكونة من مجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضية، وتشمل البرمجية كافة المعينات اللازمة لجعل عملية التعلم سهلة وشيقة، وهي برمجية مبنية على المعايير العالمية للرياضيات. تدعم المنهج المعتمد من وزارة التربية والتعليم وليس بديالا عنه وهي مصممة بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي واكتشاف المفاهيم بنفسه (البلوي، 2012).

وتعد برمجية الجيوجيبرا تطبيق حاسوبي تفاعلي، مبني على الأسس والمعايير لتعليم الرياضيات، ويهدف لدعم المناهج الدراسية، ومصمم بطرق تمكن الطلبة من تطوير الفهم العميق للنظريات والحقائق الرياضية، من خلال التطبيق العملي واكتشافهم للمفاهيم بأنفسهم، وتغطي برمجية الجيوجيبرا مجموعة من الجوانب مثل: الهندسة، والقياس، والجبر، والإحصاء. (الكبيسي، 2018: 65)

أهداف برمجية جيوجيبرا:

تهدف برمجية جيوجيبرا إلى مساعدة الطلبة على إدراك المفاهيم وتجسيدها بطريقة محسوسة، وربط الأفكار الرياضية والرياضيات بالحياة اليومية من خلال توظيفها في مسائل حياتية، وبناء ثقة الطلبة بأنفسهم وقدراتهم على تعلم مادة الرياضيات، وتنمية مهارة التعلم الذاتي وتحسين التحصيل وإتاحة الفرصة للطلبة لإبراز إمكاناتهم (أبو ثابت، 2013).

أهميتها في تدريس الرياضيات:

من المبادئ الأساسية لتعليم الرياضيات هي أهمية استخدام التكنولوجيا والبرمجيات التعليمية التفاعلية في تعليم الرياضيات باعتبارها تساهم في تحسين التعلم في منهاج الرياضيات، وتعزز تعلم الطلبة، كما انها تدعم التدريس الفعال للرياضيات وتؤثر في تحديد مواضيع تعليم الرياضيات والتي منها أنظمة الجبر، وبرامج الهندسة التفاعلية، وجداول البيانات، وبرامج العروض التفاعلية، بحيث أن برمجية جيوجيبرا تحقق مبدأ الدمج والتكامل بين منهاج الرياضيات والتكنولوجيا وتيسر عمليات التعلم والتعليم وتساعد في اكتشاف واستيعاب المفاهيم الرياضية للطلبة مما يتيح لديهم القدرة على تمثيل المفاهيم الرياضية والربط بين العلاقات بين الجبر والهندسة ومشاهدة التمثيلات البيانية للمفاهيم الجبرية، وتمثل برمجية جيوجيبرا بيئة تفاعلية تصنف ضمن أنظمة الهندسة التفاعلية لاحتوائها على المفاهيم الهندسية مثل النقطة والمستقيم والقطع المستقيمة والأشكال الهندسية، وكما يمكن تصنيفها كأنظمة الجبر المحوسبة لأنها تتضمن على المعادلات والاحداثيات والتمثيل الجبري للأشكال الهندسية (هلال، 2020، 108)

ويرى (Arbain, Shukar, 2015) أن التطور التكنولوجي في عمليات التعلم والتعليم والبرمجيات التي تم تطويرها لاستخداماتها المتعددة في التدريس مثل برمجية جيوجيبرا الذي يعد أداة تساعد المعلمين على تصميم الدروس بفاعلية، وتقنية مفيدة للطلبة مما تتيح لهم الوصول للمعلومات بسهولة وجعل عملية التعلم أسهل. كما أوضحت دراسة (المالكي، 2016: 295) أن الاستعانة بالتطبيقات التقنية التي تتمثل في التدريس القائم على استخدام البرمجيات الحاسوبية يساعد على تحسين اداء الطلبة في مادة الرياضيات، ومستويات التحصيل الدراسي لديهم، ومهارات حل المشكلات للطلبة بالمقارنة بالطريقة التقليدية في عملية التدريس.

مميزات برمجية جيوجيبرا

تميزت البرمجية في مجموعة من النماذج المرئية المشتقة من البيئة المحيطة بالطلبة، مما أدى إلى التقدم في تدريس منهاج الرياضيات وحدة الهندسة بصورة واقعية محسوسة، بعيداً عن الأفكار التجريبية التي تعلمها الطلبة مسبقاً، حيث تهدف نمذجة منهاج الرياضيات إلى معالجة المشكلات التي تواجه الطلبة بصورة رياضية من خلال مجموعة من النماذج، للوصول إلى إجابات منطقية، كما يساهم في استيعاب الطلبة للمفاهيم الرياضية وتطوير قدراتهم في الحساب وتعلم الرياضيات، وتنمية قدراتهم في استراتيجيات حل المشكلات وتنمية قدراتهم على التفكير المنطقي والاستدلالي مما يساهم في تنمية ادائهم في منهاج الرياضيات. كما أن استخدام التطبيقات الحاسوبية توفر الجهود المبذولة لاكتساب المفاهيم والمعرفة والمهارات الأساسية للتعلم، حيث انها تتميز بقدرتها على عرض النماذج واضحة وتفصيلية، ومعالجتها بطرق مختلفة، مما ينعكس على تمكين الطلبة وإدراكهم للموقف التعليمي وحل المشكلات في وقت زمني قصير وبجهود أقل، مما يثري من عمليات تعلم الطلبة وترسيخ المفاهيم والمعلومات في أذهانهم. (أبوسارة، 2019، 117)

ثانياً- الدراسات السابقة:

- **هدفت دراسة هلال (2020)** إلى دراسة فاعلية استراتيجية تعليمية مقترحة باستخدام جيوجيبرا في تنمية البراعة الرياضية في موضوع الدائرة المقرر على تلاميذ الصف الثالث الإعدادي بالفصل الدراسي الثاني، وأعدت الباحثة قائمة بمؤشرات البراعة الرياضية. لتحقيق هدف الدراسة تم اعداد اختبار البراعة الرياضية، وتم إعداد الاستراتيجية التعليمية المقترحة وإعداد دليل المعلم وكراسة أنشطة للطلبة. تم اختيار عينة البحث المكونة من (80) طالباً تم تقسيمهم إلى مجموعتين. وقد اشارت نتائج الدراسة إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في البراعة الرياضية كما أن تأثير الاستراتيجية التعليمية المقترحة في تنمية البراعة الرياضية كبيراً.
- **كما هدفت دراسة الحوراني (2019)** إلى تعرف أثر استخدام برمجية جيوجيبرا في تنمية البرهان الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الاساسي في محافظة مأدبا للفصل الدراسي الثاني (2018-2019). ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج الشبه التجريبي وإعداد اختبار تحصيلي، تكونت عينة الدراسة من (40) طالباً موزعين بالتساوي على المجموعتين الضابطة والتجريبية. وأظهرت النتائج وجود فرق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي للبرهان الرياضي لصالح المجموعة التجريبية. وأوصت الدراسة بتوفير برمجيات حاسوبية تعليمية متنوعة لتدريس الرياضيات في جميع المراحل الدراسية مثل برمجية جيوجيبرا في تنمية البرهان الرياضي، وتدريب المشرفين التربويين والمعلمين والطلبة المتخصصين بالرياضيات على برمجية جيوجيبرا في تدريس الرياضيات.

- **وأجرى أبو سارة (2018)** دراسة هدفت إلى تقصي أثرِ استخدام ثلاثة برامج حاسوبية (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات، في مديرية قباطية، وتكوّنت عينةُ الدراسة من (110) طالبًا من طلاب الصف العاشر الأساسي بمدرستي؛ ابن البيطار الأساسية الثانية، ومدرسة الشهيد عزت أبو الرب الثانوية، للعام الدراسي 2016/2015، وتم تقسيم أفراد عينة الدراسة إلى أربع مجموعات بطريقة عشوائية، واستخدم في هذه الدراسة اختبارًا تحصيليًا تضمن (30) فقرة، وأظهرت نتائج الدراسة وجودَ فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الأربعة، ولصالح البرامج الحاسوبية الثلاثة، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين برنامجي (جيوجبرا، وجرافماتيكا)، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية بين برنامجي (جيوجبرا، وراسم الاقترانات)، لصالح برنامج (جيوجبرا)، وكذلك وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين برنامجي (وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) لصالح برنامج (وجرافماتيكا).
- **وهدفت دراسة هندي (2017)** إلى معرفة أثر تدريس استراتيجية التواصل الرياضي في التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في محافظة نابلس، وتكونت عينة الدراسة من (48) طالبةً من طالبات الصف الرابع الأساسي، وتمثلت أداتي الدراسة في اختبار تحصيلي بعدي، لقياس تحصيل الطلبة بعد الانتهاء من تدريس وحدة الهندسة والقياس، مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، لقياس دافعية الطلبة لتعلم الرياضيات بعد استخدام استراتيجية التواصل الرياضي في التدريس. وتوصلت الدراسة إلى أنه توجد فروق ذاتُ دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي لاكتساب المفاهيم الرياضية، لصالح المجموعة التجريبية، وأيضاً توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في قياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات.
- **اما دراسة عتيق (2016)** فهدفت إلى تقصي أثر استخدام برنامج جيوجيبرا في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه. استخدم الباحث المنهج التجريبي. وتكون مجتمع الدراسة من طلاب الصف التاسع في مديرية جنين، وقد تم تطبيقها على عينة مكونة من (56) طالباً من طلبة الصف التاسع الأساسي بمدرسة ذكور برقين الثانوية، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين: درست المجموعة الأولى محتوى وحدة المعادلة التربيعية باستخدام برنامج جيوجيبرا، والمجموعة الثانية ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية في الفصل الدراسي (2015-2016). وطبقت على عينة الدراسة اختبار تحصيلي بعدي، ومقياس الاتجاهات. وقد توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج منها، وجود فرق ذي دلالة احصائية بين متوسطي تحصيل طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام برمجية جيوجيبرا.

ب- دراسات بالأجنبية:

- **هدفت دراسة سبتيان وآخرون (Septian, 2021)** معرفة فاعلية تدريس وحدة التفاضل والتكامل باستخدام برمجية GeoGebra، والتأكد من توفير البرمجيات والمواد المعدة لتحقيق نتائج الدراسة. اتبعت الدراسة طريقة البحث والتطوير. تكونت عينة الدراسة من (155) طالبًا في قسم تعليم الرياضيات بجامعة سورياكانكانا. وقد توصلت الدراسة إلى أن تعليم وحدة حساب التفاضل والتكامل باستخدام GeoGebra قابلة للتدريس. ومناسبة وحدة التفاضل والتكامل لاستخدام برمجية جيوجيبرا في التدريس. نتائج الاختبارات التي أجريت على الطلبة في قسم تعليم الرياضيات بجامعة سورياككانكانا. جاءت النتائج في نسبة تقدر 78% موافق بشدة من الطلبة، ووافق 15٪، مما يعني أن مادة تدريس التفاضل والتكامل باستخدام GeoGebra مستخدمة بفعالية.

- **هدفت دراسة سورياني وآخرون (Suryani, 2020)** إلى تحديد التطبيق العملي لوحدة دراسية التي تم تطويرها في تدريس الرياضيات وتعلمها على المثلثات باستخدام برمجية GeoGebra. استخدمت الدراسة نموذج تطوير Plomp، والذي يتكون من ثلاث مراحل، وهي البحث الأولي، ومرحلة النماذج الأولية، ومرحلة التقييم. استخدم الباحث المنهج التجريبي، وطبقا الدراسة على طلبة الصف السابع. أظهرت نتائج الدراسة إلى أن وحدة تعليم وتعلم الرياضيات باستخدام برمجية GeoGebra حققت معايير صحيحة وعملية.
- **وهدفت دراسة بياغه وآخرون (A Bayaga, 2020)** إلى التعرف على أثر استخدام برنامج الهندسة الديناميكية (DGS) جيوجيبرا (GeoGebra) على تعلم المتعلمين ومعتقدات المعلم في جنوب إفريقيا. اتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (56) متعلماً الذين استخدموا برمجية GeoGebra في وحدة الهندسة من خلال التدريس التقليدي القائم على المحاضرات. أظهرت نتائج الدراسة أن المتعلمين الذين يستخدمون برمجية جيوجيبرا GeoGebra كانوا أكثر نجاحًا وفاعلية في حل المشكلات، بينما قدم المتعلمون الآخرون تفاعلاً محدودًا في إجاباتهم. تم اعتبار مواقف المعلم تجاه استخدام برمجية GeoGebra كأداة تعليمية نوعياً. أظهرت نتائج الدراسة أنه حتى في المناطق الريفية التي تعاني من الفقر المرتفع حيث محدودية الموارد التكنولوجية، وكان أثر استخدام برمجية GeoGebra على تعلم المتعلمين إيجابي على معتقدات المعلم فيما يتعلق بالتعليم والتعلم.

التّعقيب على الدِّراسات السَّابقة:

يلاحظ من استعراض الدّراسات السّابقة بشكل عام، أنها في مجملها تدور حول البرامج التدريبية وتحديد فاعليتها في تنمية المهارات والكفاءات عند تدريب معلمي الرياضيات، ودراسات تناولت الأثر الذي تتركه برمجية جيوجيبرا والبرامج الحاسوبية على المتغيرات التدريسية أو المهارات الرياضية أو الجبرية أو حل المشكلات واتجاهاتهم نحو استخدامها، وقد أشارت نتائج الدراسات بشكل عام إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام البرمجيات التعليمية في تدريس منهاج الرياضيات كدراسة هندي (2017)، ودراسة (Septian, 2021)، ودراسة بياغه وآخرون (A Bayaga, 2020). تميزت هذه الدراسة بتناولها موضوع استخدام برنامج جيوجيبرا في التدريس بما يتلاءم مع محتوى منهاج الرياضيات، حيث جاءت متطابقة مع أهداف المنهاج الأردني، الذي يهدف إلى اكساب المتعلم المعارف والمهارات في تعلم منهاج الرياضيات.

بينما تختلف الدّراسة الحالية عن بعض الدّراسات السّابقة من حيث تناولها برمجية الجيوجبرا (GeoGebra) على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في تدريس الرياضيات في مديرية تربية لواء عين الباشا ومنهجية الدراسة. ومن حيث مكان الدّراسة فهي الدراسة الوحيدة التي ستجرى –في حدود علم الباحث– في مديرية تربية لواء عين الباشا واستفاد الباحث في إغناء الإطار النظري، والاطلاع على الأدوات المعدة فيها، والمتغيرات التي تناولتها.

3- منهجية الدِّراسة وإجراءاتها.

منهج الدِّراسة:

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي، بتصميم شبه تجريبي؛ لاستقصاء أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية، على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات:

- المجموعة التجريبية الأولى: مكونة من طلبة الصف العاشر الذين درسوا وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، باستخدام طريقة التدريس القائمة على استخدام برنامج (جيوجبراGeoGebra).

- المجموعة التجريبية الثانية: مكونة من طلبة الصف العاشر الذين درسوا وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، للصف العاشر الأساسي، باستخدام طريقة التدريس القائمة على استخدام برنامج (جرافماتيكاGraphmatica).
- المجموعة التجريبية الثالثة: مكونة من طلبة الصف العاشر الذين درسوا وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، للصف العاشر الأساسي، باستخدام طريقة التدريس القائمة على استخدام برنامج (راسم الاقترانات Function Grapher).
- المجموعة الضابطة: مكونة من طلبة الصف العاشر الذين درسوا وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، للصف العاشر الأساسي، باستخدام الطريقة الاعتيادية.

مجتمع الدِّراسة:

تكون مجتمع الدراسة من (110) طالباً وطالبة؛ منهم (57) طالبة، و (53) طالباً، وقد تم اختيار المدارس(2 مدارس) والشعب الدراسية فيها قصدياً من مدارس الذكور والإناث التابعة لمديرية تربية عين الباشا، حيث بلغ عدد المدارس مدرستين؛ منها مدرسة واحدة للذكور، ومدرسة واحدة للإناث.

عينة الدراسة:

تم تطبيق الدراسة على عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي، في مديرية تربية لواء عين الباشا مدرستي: مدرسة الزهراء الأساسية ومدرسة أم نجاصة ويبين الجدول (1) توزيع أفراد عينة الدراسة تبعاً للمدرسة والمجموعة.

وقد تم اختيار المدرستين المذكورتين، بصورة قصدية؛ وذلك لأن المدرستين مجهزتان بأجهزة حاسوب بشكل جيّد ومناسب لعدد الأفراد في المجموعات التجريبية، وتمّ تعيين المجموعات الأربعة، من هذه الشعب، بشكل عشوائي، وقد أبدت إدارة المدرستين، والمعلمون تعاوناً في تطبيق الدراسة.

جدول رقم (1) توزيع عينة الدراسة تبعاً للمدرسة والمجموعة

مدرسة الزهراء				مدرسة ام نجاصة				المجموع
المجموعة التجريبية الأولى		التجريبية الثانية		المجموعة التجريبية الثالثة		المجموعة الضابطة		
الشعبة	العدد	الشعبة	العدد	الشعبة	العدد	الشعبة	العدد	
(أ)	27	(ب)	30	(أ)	26	(ب)	27	110

أداة الدراسة:

تتضمن أدوات الدراسة المحتوى التعليمي لوحدة الاقترانات ورسومها البيانية، واشتملت على: (إعادة صياغة وحدة الاقترانات، ورسومها البيانية، باستخدام البرامج التعليمية الثلاثة، ومذكرة التحضير باستخدام البرامج الثلاثة، ودليل الطالب لاستخدام كل برنامج، والمحتوى الرياضي في ضوء استخدام البرامج الثلاثة)، واختبار تحصيلي بعدي لقياس أثر برامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) على التحصيل الدراسي.

أولاً: المحتوى التعليمي وفق البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات)

وصف المحتوى التعليمي:

- تكون المحتوى التعليمي التي شملتها هذه الدراسة من الوحدة الثانية، من كتاب رياضيات الصف العاشر الأساسي (الفصل الثاني)، وفق المنهاج الأردني، للعام الدراسي 2021، وبعد أن اطّلع الباحث على البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات)، وتعرف على أهم إمكانيات كل برنامج، وميزاته على حدة، وآلية استخدامه، اختار هذه الوحدة لملاءمتها لأهداف الدراسة ومنهجيتها، وذلك بناءً على ضعف الطلبة، في الاقترانات بشكل عام، وكيفية إجراء التحويلات الهندسية وتمثيلها بشكل خاص.
- قام الباحث بإعادة صياغة الوحدة الدراسية الثانية، باستخدام البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات)، وقد التزم الباحث بالمحتوى الدراسي المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم الأردنية، للعام الدراسي 2021، إذ أنّ المحتوى الرياضي لوحدة الاقترانات، ورسومها البيانية، قد أعدّ بالطريقة الاعتيادية، وقد ركز الباحث على اعتماد هذه البرامج؛ كطريقة رئيسية؛ لمعالجة المحتوى التعليمي بشكل كامل وليس فقط، كوسيلة تعليمية مساندة للمحتوى التعليمي.
- تم تدريس وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، في ستة أسابيع، بواقع (23) حصة صفية، وذلك باستخدام البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات).

صدق المحتوى التعليمي:

بعد الانتهاء من إعداد المحتوى التعليمي، قام الباحث بعرضه على مجموعة من المحكمين، وضمت مجموعة من المتخصصين في تدريس الرياضيات بدرجة الدكتوراه، والمشرفين التربويين في التربية والتعليم، والمتخصصين في تدريس الرياضيات، في المدارس الحكومية، بلغ عددهم (8) محكمين، وقد طلب منهم إبداء الرأي في الأمور الآتية:

- سلامة صياغة الأهداف التربوية من الناحية التربوية، واللغوية، والاصطلاحية.
- المهارات التي تضمنتها المحتوى التعليمي.
- المفاهيم الرياضية.
- توزيع وقت الحصص الدراسية، والأساليب، والأنشطة الرياضية.

وقد قام الباحث بتعديل المحتوى التعليمي، وذلك بناءً على اقتراحات وتوصيات المحكمين المتمثلة بإعادة صياغة بعض الأهداف السلوكية، وإعادة توزيع الحصص الدراسية، وبالتالي أصبحت المحتوى التعليمي جاهزة للتطبيق بالصورة النهائية.

ثانياً: الاختبار التحصيلي البعدي:

قام الباحث بإعداد الاختبار التحصيلي البعدي؛ ليكون أداة قياس في هذه الدراسة، إذ تكون هذا الاختبار من (30) فقرة، بحيث شمل أسئلة اختيار من متعدد، ومسائل رياضية مقالية، وقد اعتمد الباحث في كتابة فقرات الاختبار، على كتاب رياضيات الصف العاشر الأساسي، للفصل الثاني، ودليل المعلم، بالإضافة لفقرات اقترحها المشرفون التربويون، وحيث تمّ وصف المحاور الآتية المتعلقة بهذا الاختبار:

وصف اختبار التحصيل البعدي:

بعد أن قام الباحث بتحليل محتوى وحدة الاقترانات، ورسومها البيانية، وبناء جدول المواصفات الخاص بها، وهي الوحدة الثانية، من كتاب رياضيات الصف العاشر الأساسي، للفصل الثاني، الذي يُدرس في المدارس الحكومية، التابعة لوزارة التربية والتعليم، للعام الدراسي 2021 قام الباحث ببناء اختبار تحصيلي، يعتمد على جدول المواصفات الخاص بالوحدة، وقد تكون الاختبار من قسمين، موزعين على الشكل الآتي: القسم الأول، يتكون من (25) فقرة من نوع اختيار من متعدد، والقسم الثاني، يتكون من (5) فقرات من النوع المقالية، من أجل قياس تحصيل الطلبة في وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، بعد تطبيق طرق التدريس، باستخدام البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات)،

ثبات درجات الاختبار التحصيلي البعدي:

بعد أن أتمّ الباحث إجراءات صدق اختبار التحصيل البعدي، وتطبيق الاختبار، على المجموعات الأربعة، تمّ التحقق من ثبات اختبار التحصيل البعدي، من خلال حساب معادلة (ألفا لكرونباخ)، بواسطة برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وبلغت قيمة معامل الثبات لفقرات الاختبار البعدي (0.873) وهي قيمة مقبولة تربوياً لأغراض الدراسة (Majeed،2013).

معاملات الصعوبة للاختبار البعدي:

قام الباحث بحساب معاملات الصعوبة، لفقرات الاختبار التحصيلي، وقد تراوحت معاملات الصعوبة بين (0.38-0.73)، وهو متفق مع معاملات الصعوبة المقبولة تربوياً (Melhem, 2012).

معاملات التمييز للاختبار البعدي

قام الباحث بحساب معاملات التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي، وقد تراوحت بين (0.31-0.85)، وهي متفق مع القيم المقبولة تربوياً(Hussein, 2011).

المعالجة الإحصائية:

لتحليل نتائج الدراسة الحالية؛ استخدم الباحث الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) إذ تم استخدام المعالجات الإحصائية التالية:

- المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لوصف تحصيل طلاب المجموعات الأربعة في الاختبار (القياس القبلي والبعدي).
- تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-WayANCOVA)، لفحص دلالة الفروق في متوسطات تحصيل مجموعات الدراسة الأربعة، في الاختبارين: (القبلي والبعدي)، وزيادة قوة اختبار(F) وحساسيته.
- اختبار أقل فرق دال للمقارنات البعدية (PostHoc(LSD، لفحص دلالة الفروق بين متوسطات التحصيل بين كل مجموعتين في اختبار التحصيل البعدي (لإجراء مقارنات ثنائية بين المجموعات الأربعة).
- معادلة (ألفا لكرونباخ) لحساب معامل الثبات، للاختبار البعدي.

4- نتائج الدراسة و مناقشتها.

- **فحص فرضية الدراسة:** " لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجة تحصيل طلبة الصف العاشر في الاختبار البعدي في الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام (جيوجبراGeoGebra، وجرافماتيكاGraphmatica، وراسم الاقتراناتFunction Grapher، والاعتيادية)".

ولاختبار الفرضية الأولى، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية؛ لدرجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا)، والمجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا)، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي، رقم (2):

الجدول رقم (2) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والمتوسطات المعدلة لدرجات الطلاب في الاختبارين: القبلي والبعدي، تبعاً لمجموعات الدراسة الأربعة:

المجموعة	العدد	القبلي (العلامة من 100)		البعدي (العلامة من 100)		المتوسط المعدل
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
جيوجبرا	27	49.74	23.091	66.72	22.862	65.03
جرافماتيكا	30	42.97	26.023	70.60	13.778	72.27
راسم الاقترانات	26	44.85	21.137	56.31	18.648	57.04
الضابطة	27	48.07	19.725	43.33	17.737	42.46

يبين الجدول السابق رقم (2) فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية، والمتوسطات المعدلة للدرجة الكلية لتحصيل الطلبة في الاختبار البعدي، فقد بلغ المتوسط المعدل للمجموعة التجريبية الأولى (65.03) وبلغ المتوسط المعدل للمجموعة التجريبية الثانية (72.27)، وبلغ المتوسط المعدل للمجموعة التجريبية الثالثة (57.04)، وبلغ المتوسط المعدل للمجموعة الضابطة (42.46)، وذلك بسبب اختلاف طريقة التدريس باستخدام (جيوجبرا، جرافماتيكا، وراسم الاقترانات، والاعتيادية).

ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وكانت النتائج كما في الجدول الآتي رقم (3):

الجدول رقم (3) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر طريقة التدريس باستخدام برامج: (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات، والاعتيادية) في درجات طلاب الصف العاشر الأساسي بين المجموعات الأربعة، على اختبار التحصيل البعدي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
الاختبار القبلي	13615.623	1	13615.623	63.959	0.00001*
طريقة التدريس	13678.168	3	4559.389	21.418	0.00001*
الخطأ	22352.301	105	212.879		
المجموع	48400.76363	109			

*دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05).

يتبين من الجدول (3) وجود فرق ذي دلالة احصائية، حيث بلغت قيمة (ف) 21.418 وبدلالة إحصائية 0.00001 بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الأربعة تعزى إلى طريقة التدريس، باستخدام البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات، والاعتيادية) وبالتالي إلى رفض الفرضية الصفرية.

ولعمل مقارنة ثنائية ما بين المجموعات الأربعة؛ استخدم الباحث اختبار (أقل فرق دال) للمقارنات البعدية (PostHocLSD) لقياس أثر طريقة التدريس باستخدام البرامج: (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات، الاعتيادية) على درجات طلاب الصف العاشر الأساسي، بين المجموعات الأربعة على اختبار التحصيل البعدي للمقارنة بين المجموعات الثنائية، كما في الجدول الآتي رقم (4):

الجدول رقم (4) نتائج اختبار (أقل فرق دال) للمقارنات الثنائية البعدية (Post Hoc(LSD لأثر طريق التدريس باستخدام برامج: (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات، والاعتيادية) على درجات طلاب الصف العاشر الأساسي، بين المجموعات الأربعة، في اختبار التحصيل البعدي

طريقة التدريس	المتوسط الحسابي	المجموعة الضابطة	تجريبية (1) جيوجبرا	تجريبية(2) جرافماتيكا	تجريبية(3) راسم اقترانات
المجموعة الضابطة	43.33		-22.577*	-29.813*	-14.584*
التجريبية الأولى جيوجبرا	66.72			-7.236	7.993*
التجريبية الثانية جرافماتيكا	70.60				15.229*
التجريبية الثالثة راسم الاقترانات	56.31				

*دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05).

يتبين من الجدول (4) ما يلي:

- **أولاً:** وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة الرابعة (الضابطة)، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام (جيوجبرا، والاعتيادية) لصالح المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا).
- **ثانياً:** وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا) ودرجات طلبة المجموعة الرابعة (الضابطة)، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام (جرافماتيكا، والاعتيادية) لصالح المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا).
- **ثالثاً:** يوجد فرق ذو دلالة إحصائية، عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) ودرجات طلبة المجموعة الرابعة (الضابطة)، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام (راسم الاقترانات، والاعتيادية) لصالح المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات).

ويفسر الباحث الأثر الإيجابي للطرق الثلاثة الأولى، التي تستخدم فيها برمجيات الحاسوب على حساب الاعتيادية؛ لاعتقاد الباحث لوجود مزايا عديدة لاستخدام البرمجيات، منها:

ما قد توفره هذه البرمجيات التعليمية الثلاثة، من خصائص، وأدوات، وخدمات، قد تكون مكّنت الطالب من التفاعل المباشر مع المحتوى التعليمي، فاستطاع الطالب من خلالها القيام بتمثيل الاقترانات بيانياً، وإجراء التحويلات الهندسية المناسبة والمتداخلة، والتحكم بخصائص لوحة الرسم البياني، وتغيير لون الخلفية، والتحكم في

حجم الخطوط بالشكل الذي يراه مناسباً، وبذلك عززت هذه البرامج عملية التعلم بالممارسة، بحيث يصبح الطالب هو محور العملية التعليمية.

ويعتقد الباحث أيضاً أن هذه البرامج من الممكن أنها ساهمت بشكل فعال في مساعدة الطالب، لاكتساب المعرفة لما توفره من معلومات معرفية علمية، قد تعمل على زيادة تركيز الطالب بالمحتوى التعليمي، وتفاعله بشكل إيجابي في تنفيذ التمارين، والمسائل والواجبات، وكذلك تطوير قابلية الطلاب على الاستخدام الأمثل، لهذه البرمجيات الحديثة في تعلمهم المدرسي.

ومن المحتمل أن هذه البرامج قد وفرت الكثير من الجهود المبذولة لاكتساب المهارات الأساسية للتعلم، مقارنة مع الطرق الاعتيادية المتبعة حالياً في تدريس الرياضيات، وخاصة في مجال الرسوم البيانية، ولذلك امتاز تطبيق الأمثلة، والتمارين، والأسئلة، عبر هذه البرامج بالسهولة والبساطة، والذي ربما انعكس على الكم الكبير من التمارين، والأسئلة، التي تمكّن الطالب من تطبيقها، وحلّها في وقت زمني قصير، وبجهد أقل، مما يثري من تعلم الطالب، ويرسخ المعلومات في ذهنه، ويخفف عنه عبء الدراسة.

ويعتقد الباحث أيضاً أن هذه البرامج قد وفرت أسلوباً جديداً في تعلم الرياضيات، جذبت اهتمام الطلاب الذين تعلموا بواسطتها، واسترعت انتباههم داخل الحصص، وتركيزهم على تطبيق التمارين، والمسائل، باستخدام هذه البرامج، وبذلك وفّرت بيئة خصبة لتعلم الرياضيات لديهم.

وللأسباب السابقة يعتقد الباحث، بأن البرمجيات ربما ساهمت في زيادة درجات الطلاب في اختبار التحصيل البعدي، بين المجموعات التجريبية الثلاثة، التي استخدمت فيها طرق برامج الحاسوب، على حساب المجموعة الرابعة التي تعلمت بواسطة الطريقة الاعتيادية. وتتفق نتيجة هذه الدراسة، مع نتائج دراسات كل من: هلال (2020)، والحوراني (2019)، وأبو ساره (2018)، سورياني وآخرون (Suryani, 2020) وغيرها في فاعلية البرمجيات التعليمية، وبرمجية جيوجيبرا، في تنمية تحصيل الطلبة في دراسة الرياضيات.

- **رابعاً:** وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى (α=0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام برنامجي: (جيوجبرا، وراسم الاقترانات)، لصالح المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا).

تفسير النتائج السابقة:

ويفسر الباحث وجود فرق ذو دلالة إحصائية في درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا) ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) إلى سبب رئيس، وهو أن برنامج (جيوجبرا) من الممكن أن يتفوق بشكل كبير، على برنامج (راسم الاقترانات) بالإمكانيات، والأدوات، التي يوفرها للطالب؛ لمعالجة المحتوى التعليمي، قد يفتقدها برنامج (راسم الاقترانات) مثل: السهولة في صياغة الاقترانات، والقدرة على التحكم في لوحة الرسم، واستخدام الألوان المختلفة في الرسوم البيانية، وغيرها.. يوضح الجدول الآتي رقم (5) مقارنة ما بين البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) في ضوء معالجة محتوى مادة الاقترانات ورسومها البيانية.

- **خامساً:** وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا) ودرجات طلبة المجموعة التجريبية الثالثة، التي

درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام برنامجي: (جرافماتيكا، وراسم الاقترانات)، لصالح المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا).

ويفسر الباحث وجود فرق ذي دلالة إحصائية، في متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا) ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) إلى سبب رئيس هو أن برنامج (جرافماتيكا) قد يتفوق بشكل كبير على برنامج (راسم الاقترانات) بالإمكانيات، والأدوات التي يوفّرها للطالب؛ لمعالجة المحتوى التعليمي، مقارنة ببرنامج (راسم الاقترانات) مثل: السهولة في صياغة الاقترانات، والقدرة على التحكم في لوحة الرسم، واستخدام الألوان المختلفة في الرسوم البيانية، وغيرها.. يوضح الجدول الآتي رقم (5) مقارنة ما بين البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) في ضوء معالجة محتوى مادة الاقترانات ورسومها البيانية.

الجدول (5) مقارنة ما بين البرامج (جيوجبراوجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) في ضوء معالجة محتوى مادة الاقترانات، ورسومها البيانية:

اسم البرنامج / وجه المقارنة	جيوجبرا Geogebra	جرافماتيكا Graphmatica	راسم الاقترانات
الاختصاص في مجال الرسوم البيانية	لا	نعم	نعم
ديناميكية البرنامج – التفاعل مع المستخدم	نعم – بشكل كامل	نعم – بشكل كامل	نعم – بشكل قليل
توفر النافذة الجبرية للمنحنيات	نعم	لا	لا
إمكانية تصغير وتكبير الرسم	نعم – بشكل كامل	نعم – بشكل كامل	نعم – بشكل محدود
تعديل لون منحنى الرسم البياني	نعم	نعم	نعم
تعديل خصائص المنحنى المرسوم	نعم	نعم	لا
إمكانية إضافة الحركة للأشكال	نعم	لا	لا
إمكانية إخفاء الرسم البياني	نعم	نعم	لا
ضبط إعدادات الرسم البياني	نعم	نعم	نعم
توفر نافذة نقاط المنحنى	لا	نعم	لا
إمكانية التحرك بشاشة الرسم البياني	نعم	نعم	لا
إمكانية تصغير وتكبير الرسم	نعم	نعم	لا

يتبين من الجدول (5) بأن برنامجي: (جيوجبرا، وجرافماتيكا) يتفوقان بشكل كبير، على برنامج (راسم الاقترانات) بالإمكانيات، والأدوات، التي تساعد للطالب على معالجة المحتوى التعليمي مثل ديناميكية البرنامج – التفاعل مع المستخدم، وإمكانية تصغير وتكبير الرسم، وتعديل خصائص المنحنى المرسوم، وإمكانية التحرك بشاشة الرسم البياني، وغيرها من الأمور.

استنتاجات الدراسة:

أشارت النتائج الدراسة إلى أن استخدام البرمجيات الثلاثة (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) قد أثر بشكل إيجابي في تحصيل طلبة الصف العاشر في الرياضيات مقارنة مع الطريقة الاعتيادية، وأشارت النتائج كذلك إلى أن استخدام برنامجي (جيوجبرا، وجرافماتيكا) أثرا بشكل متساو في تحصيل طلبة الصف العاشر في

الرياضيات، وأظهرت النتائج تفوق برنامجي (جيوجبرا، وجرافماتيكا) في درجات الطلبة في التحصيل، بالمقارنة مع درجات الطلبة الذين درسوا باستخدام برنامج (راسم الاقترانات).

التوصيات والمقترحات.

في ضوء نتائج الدراسة واستنتاجاتها، يوصي الباحث ويقترح ما يأتي:

1- تفعيل طرق التدريس بواسطة برمجيات الحاسوب التعليمية، وخاصة استخدام برنامجي (جيوجبرا وجرافماتيكا) لما أظهراه من أفضلية وفعالية واضحة، في التحصيل.
2- عقد دورات تدريبية بحيث تلبي احتياجات معلمي الرياضيات، في استخدام البرمجيات التعليمية المختلفة في تعليم الرياضيات.
3- أن يُعدّ معلمو الرياضيات خططهم التدريسية وفق استراتيجيات التدريس الحديثة لتحقيق نواتج التعلم المختلفة، وتنمية التفكير لدى الطلبة واكتساب اتجاهات إيجابية نحو التعلم.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- أبو ثابت، اجتياد عبد الرزاق (2013). مدى فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra)والوسائل التعليمية في التحصيل المباشر والمؤجل لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح، نابلس، فلسطين
- أبو زينة، فريد (2010). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها. جامعة عمان العربية للدراسات العليا. الأردن: دار وائل للنشر.
- أبو سارة، عبد الرحمن (2018). أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية (جيوجبرا، وجرافماتيكا، ورسم الاقترانات) على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الاساسي في الرياضيات، في مديرية قباطية (دراسة مقارنة). مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 32 (6)، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- البلوي، جازي (2014). أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا ا(GeoGebra) في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة ألأردنية، عمان، الأردن.
- حمد، أماني (2015). فاعلية برنامج آدوبي فلاش في التحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مادة التكنولوجيا في مدارس مدينة نابلس الحكومية واتجاهاتهم نحوها. ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- الحوراني، شادي (2019). أثر استخدام برمجية جيوجيبرا في تنمية البرهان الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة مادبا. رسالة ماجستير، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.
- داود، عبد الحميد (2011). استخدام الحاسوب في تدريس الرياضيات على تحصيل طلاب الصف الثاني الابتدائي. مجلة العلوم التربوية والنفسية،6 (3)، جامعة البحرين، البحرين.
- سلطان، أحلام محسن. (2015). القلق وأثره في التحصيل الدراسي. مجلة وطن حر شعب سعيد، العراق. رابط مباشر: http://www.iraqicparchives.com/index.php/sections/society/29827-2015-06-22-19-44-47

- سمارة، عبد الرحمن (2018). أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الاساسي في الرياضيات في مديرية قباطية (دراسة مقارنة). مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية). 32(6)، 1005-1032.
- عتيق، خالد (2016). أثر استخدام برنامج جيوجيبرا GeoGebra في تعلم الرياضيات على تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو استخدامه. رسالة ماجستير. جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- قاموس علم النفس. (2016). http://www.xn--mgbyq7anbfk.com/2016/11/blog-post_8.html
- الكبيسي، عبد الواحد (2018). برنامج الجيو جبرا وعادات العقل في تدريس الرياضيات. عمان، الأردن: مركز ديبونو لتعليم التفكير.
- كيحر، وائل (2018). أثر استخدام برمجية جيوجيبرا في تدريس الرياضيات على مهارات التفكير البصري وحل المشكلة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية بالمدارس التجريبية للغات. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة المنوفية، مصر.
- المالكي، مفرح (2016). واقع تدريس الرياضيات في ضوء مطالب التقنية لمقررات المرحلة الثانوية. مجلة تربويات الرياضيات. 19(4)، 292-328.
- هلال، سامية (2020). فاعلية استراتيجية تعليمية مقترحة باستخدام برمجية جيوجيبرا "GeoGebra"لدى تلاميذ الصف الثالث لتنمية البراعة الرياضية. المجلة المصرية لتربويات الرياضيات. 23(9). 93-128.
- هندي، إيمان (2017). أثر التدريس باستراتيجية التواصل الرياضي في التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الرابع الأساسي في محافظة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- هواش، دلال (2020). فاعلية برنامج تعليمي محوسب في تنمية التحصيل الدراسي بمبحث العلوم ومهارات التعلم المنظم ذاتياً لدى طلبة الصف السابع الأساسي. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية. فلسطين، 28 (1)- 477-499.

ثانياً. المراجع بالإنجليزية:

- A Bayaga, M Mthethwa, MJ Bossé Williams, D (2020). GeoGebra for learning and teaching: A parallel investigation. South Africa journals of Education. 40 (2), 1-12.
- Akkaya, A., Tatar, E and Kagizmanli, T (2011). Using dynamic software in teaching of the symmetry in analytic geometry: The case of GeoGebra.Procedia Social and Behavioral Sciences, 15, 2540-2544.
- Arbain, Nazihatulhasanah & Shukor, Nurbiha A (2015). The Effects of GeoGebra on students achievement. Social and Behavioral Sciences. (172). 208-214.
- Joshi, D and Singh, K (2020). Effect of Using Geobera on Eight Grade Students' Understanding ing Learning Linear Equations. Mathmatics Teaching Research Journal. 12 (3). 76-83.
- Majeed, Sawsan Shaker (2013). The foundations of psychological and educational tests and measurements, ed. 1, Amman, Jordan: De Bono center for teaching thinking.
- Melhem, Mohammad Sami (2012). Measurement and Evaluationin Education and Psychology, Amman, Jordan: Dar march for publication and distribution.

- Septian, A., Darhim & Prabawanto, S (2021). The Development of Calculus Teaching Materials using Geogebra. International Journal for Technology in Mathematics Education, 4(1), 1–10.
- Suryani, A. I., Anwar, Hajidin, & Rofiki, I. (2020). The practicality of mathematics learning module on triangles using GeoGebra. Journal of Physics: Conference Series, 1470, 012079.1-6.