أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات في مديرية قباطية (دراسة مقارنة)#

The Impact of Using Three Computer Programs on the Academic Achievement of Tenth Grade Students in Math in Qabatia Directorate (Comparative Study)

عبد الرحمن أبوسارة*، وصلاح ياسين**

Abdelrahman Abu Sarah & Salah Yaseen

* مدرسة الشهيد عزت ابوالرب الثانوية، مديرية التربية والتعليم، قباطية، فلسطين

**قسم أساليب تدريس الرياضيات، كلية العلوم التربوية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين

*الباحث المراسل: a.abusarah@hotmail.com

تاريخ التسليم: (2016/8/8)، تاريخ القبول: (2016/12/1)

ملخّص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات، في مديرية قباطية، وتكونت عينة الدراسة من (110) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي بمدرستي: (ابن البيطار الأساسية الثانية، ومدرسة الشهيد عزت أبوالرب الثانوية)، للعام الدراسي 2016/2015، وتم تقسيم أفراد عينة الدراسة إلى أربع مجموعات، بطريقة عشوائية، واستخدم في هذه الدراسة اختبار تحصيلي تضمن (30) فقرة، وأظهرت نتائج الدراسة، وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين المجموعات الأربعة، ولصالح البرامج الحاسوبية الثلاثة، وعدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين برنامجي (جيوجبرا وجرافماتيكا)، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية، بين برنامجي (جيوجبرا وراسم الاقترانات)، لصالح برنامج جيوجبرا، وكذلك وجود فرق ذي دلالة إحصائية، بين برنامجي (جرافماتيكا وراسم الاقترانات)، لصالح برنامج جرافماتيكا، وخلصت الدراسة إلى عدد من التوصيات في ضوء ما أسفرت عنه من نتائج.

الكلمات المفتاحية: التعليم باستخدام (جيوجبرا، جرافماتيكا، راسم الاقترانات)، التحصيل.

هذا البحث مستل من رسالة ماجستير للطالب عبد الرحمن ابو سارة بعنوان "أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ودافعيتهم نحو تعلمها في مديرية قباطية (دراسة مقارنة)" والتي تم مناقشتها في جامعة النجاح الوطنية بتاريخ 2016/6/22.

Abstract

This study aimed at investigating the impact of using three computer programs (Geogebra، Graphmatica، and Function Grapher) on the academic achievement of tenth grade students in Math in Qabatia Directorate. The study subject consisted of (110) tenth grade students in two governmental schools (Ibn Al-Bitar Elementary School II and Al-Shaheed Izzat Abu Al-Rob Secondary School) in the Directorate of Education-Qabatia for the academic year 2015/2016. The subjects have been divided randomly into four groups. An achievement test including 30 items was used in this study. The results of the study showed statistical significance differences between the four groups، in favor of the three computer programs، and no statistical significance difference between (Geogebra and Graphmatica) programs، and a statistical significance difference (Geogebra and Function Grapher) programs in favor of Geogebra program. Also، there is a statistical significance difference between (Graphmatica and Function Grapher) programs in favor of Graphmatica program. This Study concluded a number of recommendations in light of the result.

Keywords: Education using (Geogebra, Graphmatica, Function Grapher)

المقدمة

يعتقد كثير من التربويين أن الحاسوب بجانبيه: المادي، والبرمجي، هو من أفضل الوسائل التعليمية المستخدمة في تعليم الرياضيات؛ لما يمتلكه من أدوات وتقنيات مختلفة، تؤهله للقيام بدور فعال في تعليم الرياضيات، وإضفاء حيوية وواقعية، وتجديد الطرق في التعليم، ومقدرته على تطبيق جميع الاستراتيجيات التعليمية المختلفة، والمساعدة على شدّ انتباه الطلبة، وتطبيق رؤية عصرية للتعليم، وإعطاء تغذية فورية للطلبة، والمساهمة في إعطاء حلول جديدة، وواقعية للمشكلات التربوية التي يواجهونها.

ولذلك فإن نهج تعليم وتعلم الرياضيات، ارتبط بصورة كبيرة ووثيقة بالتكنولوجيا الحديثة وخاصة الحاسوب، وذلك بسبب ما توفره التكنولوجيا من أدوات برمجية ديناميكية، موجهة نحو تعلم وتعليم الرياضيات، ضمن سياقات تمكن الطلبة من استيعاب المفاهيم, والتعميمات، والمهارات والمسائل الرياضية، بطريقة ذات معنى، وبذلك مكّنت البرامج التعليمية المحوسبة

من تفاعل الطالب بشكل كبير معها، والقدرة على ربط المعلومات وتمثيلها بصور وأشكال مختلفة (Bulut, Akcakin, Kaya & Akcakin, 2016).

وتحمل التكنولوجيا والبرمجيات الحاسوبية في تعلم الرياضيات وتعليمها أهمية عظمى، فقد دعا المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics –NCTM) إلى بناء سياسات تربوية تستخدم التكنولوجيا؛ لدراسة الرياضيات، وذلك باستخدام الحاسوب وبرمجياته المختلفة، بحيث يتمكن الطلبة من تلقي برامج تعليمية في الرياضيات، وعلى مستوى كبير؛ وذلك لقدرة التكنولوجيا على دعم تعلم الطلبة من خلال تجسيد الأفكار الرياضية بصورة مرئية، وتسهل عملية تنظيم البيانات وتخزينها، وتحليلها، واسترجاعها بطرق مختلفة، وتنفيذ الحسابات العلمية بدقة وكفاءة، وبذلك قام باعتماد مبدأ التكنولوجيا كواحد من المبادئ التي تقوم عليها الرياضيات المدرسية (NCTM، 2000).

وبسبب تعدد لغات البرمجة واختلاف مستوياتها، وبسبب وجود شركات مختصة في مجال التعليم وكوادر مؤهلة في مجالي الحاسوب، والرياضيات، أصبح هناك عدد كبير من البرمجيات التعليمية المختلفة، التي تغطي جميع جوانب الرياضيات، بل أصبح هنالك برامج متخصصة في مجالات محددة في الرياضيات، وأصبحت هذه البرمجيات تتنافس في توفير أدوات برمجية فعالة، تدرس موضوعات خاصة، فمثلاً: هنالك برمجيات مختصة بالرسم البياني، وأخرى مختصة بالإحصاء أو الهندسة، وهذه البرمجيات تتلاءم مع المستويات العمرية المختلفة، فمثلاً برنامج (جيوجبرا GeoGebra) يكون ملائماً للمرحلة الأساسية بينما برنامج (ميبل Maple) يكون أفضل للمرحلة الثانوية والجامعية، بينما هناك برامج أخرى تغطي المحتوى التعليمي نفسه، والمرحلة العمرية نفسها، مثل: برنامج راسم الاقترانات، وبرنامج جرافماتيكا، وبرنامج جيوجبرا، وجميعها مخصص للمرحلة الأساسية، وكذلك تغطي نفس الموضوعات، وهي: موضوع الرسم البياني.

وتعد برمجيات (جيوجبرا وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) من البرمجيات الأكثر حداثة في تعلم وتعليم الرياضيات، بحيث تساهم بشكل فعال في مساعدة الطالب، لاكتساب المعرفة لما توفرها من معلومات معرفية علمية، 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، مما يؤثر إيجابا بالتحصيل الدراسي لدى الطلبة.

واستناداً إلى ما سبق، تأتي هذه الدراسة؛ لفحص أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية، وهي: (جيوجبرا وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي، في الرياضيات، في مدارس مديرية قباطية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تعدّ مشكلة ضعف التحصيل من المشكلات التي يواجهها الطلبة في فلسطين خاصة، وفي العالم بشكل عام، فقد أظهرت نتائج الطلبة الفلسطينيين في اختبارات الرياضيات، ضمن التوجهات الدولية في الرياضيات والعلوم التي تشرف عليها الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي، ضعفاً واضحاً في مستويات تحصيل طلبة فلسطين في هذه الاختبارات، مقارنة مع الدول الأخرى المشاركة، فقد كان ترتيب فلسطين أربعة وثلاثين من أصل خمس وأربعين دولة مشاركة في عام 2011 (Darawsheh, 2014)، ولذلك كان لابد من إيجاد طرقاً ووسائل جديدة في تعليم الرياضيات؛ لمحاولة الحدّ من مشكلة تدني التحصيل العلمي؛ وذلك باستخدام الحاسوب.

وبالرجوع إلى معلمي الرياضيات، فقد أفادوا بضعف في استخدام وسائل الحاسوب، وبرمجياته في تعليم الرياضيات، والاعتماد على الجانب النظري التجريدي في تدريسها، دون استخدام طرق الحاسوب، ووسائله، وبرمجياته، والتي يعتقد بأنها تساهم في تبسيط المفاهيم في ذهن الطالب وترسخها، كما توفر الوقت والجهد على المعلم.

وأشارت نتائج العديد من الدراسات كدراسة كل من: بولوت واكاين وكايا واكاين (Bulut, Akcakin، Kaya & Akcakin, 2016)، والبزاري (Al-Bizary, 2015)، وقينو(Qeino, 2015)، وعمر(Omar, 2014) وغيرها، إلى أن استخدام البرمجيات الحاسوبية في تعليم الرياضيات، يزيد من درجة التحصيل لدى الطلبة ويؤثر كذلك على مجموعة من المتغيرات المتعلقة بالطلبة بصورة إيجابية.

ومن بين مجموعة كبيرة من البرمجيات التعليمية المتخصصة في الموضوعات التربوية، قام الباحث بدراسة أثر ثلاثة من البرامج التعليمية المختلفة، على تحصيل الطلبة في موضوع الاقترانات ورسومها البيانية، وقد اختار لهذه الدراسة اثنين من البرامج المشهورة، وهما: برنامج (جيوجبرا GeoGebra) الذي يختص بمجالات كثيرة في الرياضيات والفيزياء، وبرنامج (جرافماتيكا Graphmatica) المختص بمجال الرسوم البيانية، وبرنامج محلي وهو (راسم الاقترانات Function Grapher)، الذي قام بتطويره وتوزيعه وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، وجميع هذه البرامج مخصصة للمرحلة العمرية الأساسية نفسها، وتشترك في مجال الرسم البياني؛ ولهذا اختار الباحث هذه البرامج؛ لتدريس موضوع (الاقترانات ورسومها البيانية) لأن مثل هذا الموضوع يحتاج إلى مهارات خاصة، تأخذ وقتاً طويلاً وجهداً كبيراً من المعلم والطلبة، مثل التمثيل البياني للاقترانات، وإجراء التحويلات الهندسية المتداخلة، ودراسة إشارة الاقتران، وغيرها من المواضيع ذات الصلة.

وبناءً على ما سبق تتلخص مشكلة الدراسة بالإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية وهي: (جيوجبرا GeoGebra، جرافماتيكا Graphmatica، راسم الاقترانات Function Grapher)، في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي، في الرياضيات في مدارس مديرية قباطية؟

فرضية الدراسة

للإجابة عن سؤال الدراسة، صيغت الفرضية الصفرية الآتية:

"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 (جيوجبرا GeoGebra، وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات Function Grapher، والاعتيادية)".

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة استخدام ثلاثة برامج حاسوبية مختلفة، وهي: (جيوجبرا GeoGebra، وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات Function Grapher) من حيث تأثيرها على **التحصيل الدراسي** لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، في الرياضيات، في مديرية قباطية.

أهمية الدراسة

تأتي أهمية هذه الدراسة؛ بتبنيها طرق تدريس حديثة، تعتمد على أسلوب الممارسة، والتطبيق المباشر من قبل الطلبة (التفاعل مع البرمجية)، وذلك بهدف إضافة عامل التشويق كعنصر أساسي فيها، إلى جانب شدّ انتباه الطلبة، داخل الحصص الصفية، أثناء تطبيقها وتعلمها.

حدود الدراسة

تقتصر هذه الدراسة في تعميم نتائجها بما يأتي:

- اقتصارها في التطبيق على طلاب الصف العاشر الأساسي.
- تطبيقها خلال الفصل الدراسي الأول من عام 2016/2015.
- تناولها وحدة (الاقترانات ورسومها البيانية) ضمن الجزء الأول من كتاب الرياضيات المقرر للصف العاشر الأساسي.
- استخدام البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) حيث تم إعادة صياغة وحدة (الاقترانات ورسومها البيانية) باستخدام هذه البرامج فقط، بالواجهة العربية، وتمت صياغة الاقترانات بالرموز الانجليزية.
- اختبار التحصيل، ومدى صدقه وثباته.

التعريفات الإجرائية

تتضمن الدراسة التعريفات الإجرائية التالية:

التعليم باستخدام (جيوجبرا، جرافماتيكا، راسم الاقترانات): هو مجموعة الخطوات والإجراءات، التي يقوم بها المعلم والطالب، بواسطة برامج (جيوجبرا GeoGebra، جرافماتيكا Graphmatica، راسم الاقترانات) لتعليم الرياضيات وتعلمها، في وحدة الاقترانات والرسوم البيانية، المقررة لطلبة الصف العاشر في الفصل الأول من العام الدراسي 2016/2015.

التحصيل الدراسي: يعرف التحصيل، على أنه: المعرفة، والفهم، والمهارات التي اكتسبها الطالب نتيجة خبرات تربوية محددة، يقاس من قبل المعلمين، أو بالاختبارات المقررة (Abu Zeina, 2010) ويعرفها الباحث إجرائياً، بأنه: الدرجة التي يحققها طلبة الصف العاشر الأساسي في الاختبار التحصيلي الذي تم بناؤه من قبل الباحث، في وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، من كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي، المقرر في الفصل الأول من العام الدراسي 2016/2015.

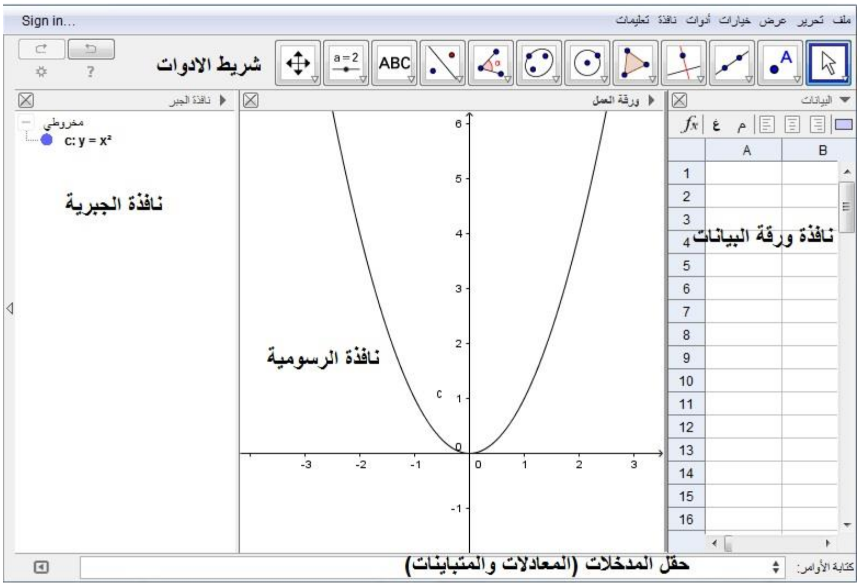
الإطار النظري

لم تعد تكنولوجيا الحاسوب وسيلة تستخدم في معالجة موضوع معين، بل أصبحت عاملاً مؤثراً في مجالات ومناحي الحياة المختلفة، إذ أسهمت بشكل فعّال في تطوير معظم العلوم والمعارف وبالأخص مادة الرياضيات، فغّيرت في معالمها، وطرائق تدريسها، واستراتيجياتها المتبعة، وأساليب تعلمها وتعليمها، لتصبح ذات طابع متطور وحديث (Agherinh & Sharaa, 2015).

ويوضح الإطار النظري لمحة سريعة عن البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) وأهم الإمكانيات والميزات لكل برنامج:

أولاً: برنامج جيوجبرا (GeoGebra)

هو أحد برامج الرياضيات الديناميكية (التفاعلية) يجمع ما بين الهندسة والجبر، والتفاضل والتكامل وقد خصص من أجل تعليم الرياضيات وتعلمها لطلاب المدارس، في مجال الرياضيات، وتتكون واجهة الرئيسية من ثلاث نوافذ، كما يوضحها الشكل الآتي رقم (1).



شكل (1): الواجهة الرئيسية لبرنامج (جيوجبرا).

والبرنامج، هو: 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).

إمكانيات واستخدامات البرنامج ووظائفه

1. يمكّن المستخدم من تمثيل الاقترانات المختلفة بيانياً.
2. يمكّن البرنامج المستخدم من تمثيل وإجراء التحويلات الهندسية بشكل دقيق.
3. يوفّر البرنامج بيئة هندسية ديناميكية/تفاعلية للطلبة.
4. إمكانية تمثيل الأشكال ببيئة ثلاثية الأبعاد.

ثانياً: برنامج جرافماتيكا (GraphMatica)

هو أحد البرامج الحاسوبية المختصة في مجال رسم الرسوم البيانية وتمثيلها، ويعد من البرامج الأكثر انتشاراً في مجال رسم الرسوم البيانية، بحيث يمتلك البرنامج أدوات وبيئة تفاعلية؛ تمكّن الطلبة من التفاعل المباشر مع التمثيل البياني، ومثال ذلك: تعديل واجهة الرسم

حسب وجهة نظر المستخدم، مع الإمكانيات المتوفرة على تعديل الرسوم البيانية، وإخفاء الرسم وإظهاره حسب حاجة المستخدم، مع وجود تطبيقات التفاضل والتكامل لطلبة المرحلة الثانوية، ويوضح الشكل الآتي رقم (2) الواجهة الرئيسية للبرنامج:

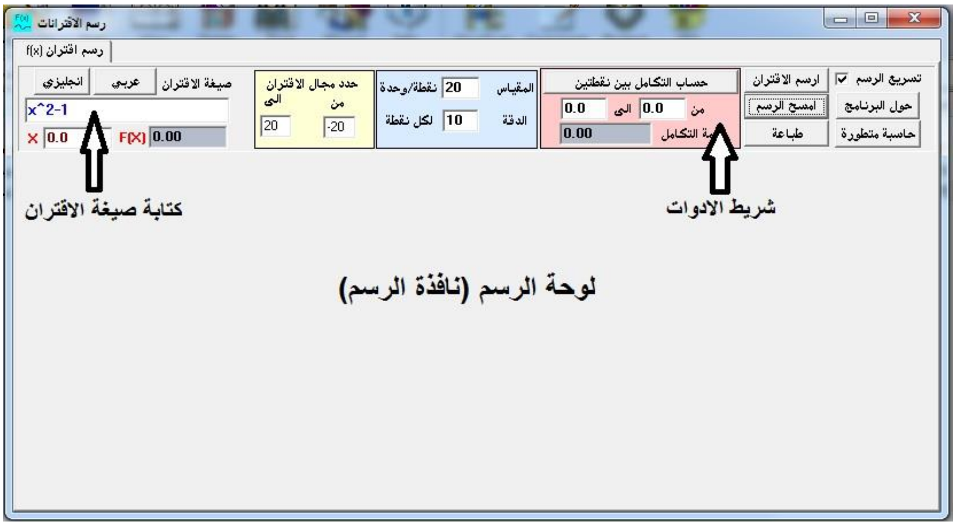
شكل (2): الواجهة الرئيسية لبرنامج (جرافماتيكا)

أهم إمكانيات البرنامج ووظائفه:

1. يمكن المستخدم من تمثيل الاقترانات المختلفة بيانياً
2. يمكن المستخدم من إجراء التحويلات الهندسية بشكل دقيق.
3. إعطاء جدول لإحداثيات x و y للمنحنى المرسوم ضمن المجال المعطى.

ثالثاً: برنامج راسم الاقترانات

هو أحد البرامج المعتمدة من قبل وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، التي قامت على تطوير هذا البرنامج؛ ليساهم في بناء منظومة التعليم المستند على استخدام برمجيات الحاسوب في تعليم الرياضيات، وتسهيلاً في عمل الإجراءات والعمليات الحسابية، والهندسية، ويتميز البرنامج بصياغة المعادلات بالرموز العربية (Masoud, 2012). وتتكون واجهة برنامج راسم الاقترانات، من: نافذة الرسم، وشريط الأدوات، ومكان مخصص لكتابة صيغة الاقتران، يشير الشكل (3) بيئة البرنامج.



شكل (3): الواجهة الرئيسية لبرنامج (راسم الاقترانات).

ويتميز برنامج (راسم الاقترانات) عن البرمجيات الأخرى، بأنه برنامج معتمد من قبل وزارة التربية والتعليم، ومصمم بأيدي فلسطينية، بما يتناسب مع متطلبات منهاج الرياضيات الفلسطيني، للصف العاشر الأساسي في وحدة الاقترانات، ورسومها البيانية.

أهم إمكانيات ووظائف البرنامج

1. يمكن المستخدم من رسم وتمثيل الاقترانات بيانيا.
2. يمكن المستخدم من إجراء التحويلات الهندسية.
3. احتواء البرنامج على آلة حاسبة علمية متقدمة، يستطيع الطالب من خلالها إجراء العمليات الحسابية المتقدمة.

الدراسات ذات الصلة

قام العديد من الباحثين بدراسة أثر استخدام برمجيات الحاسوب وتقنياته المختلفة، في العملية التعليمية، وقد أثبتت معظم هذه الدراسات وجود فروق ذات دلالة إحصائية، على أفضلية الطرق التي تستخدم برمجيات الحاسوب، على حساب الطرق الاعتيادية المتعارف عليها، وفي ما يأتي سرد لبعض الدراسات التي تقصت أثر استخدام البرامج الحاسوبية على التحصيل الدراسي ومتغيرات أخرى في الرياضيات:

هدفت دراسة بولوت وآخرين (Bulut, et al., 2016) إلى تقصي أثر برنامج (جيوجبرا) في تحصيل طلبة الصف الثالث الأساسي في فهم الكسور، واتبع الباحثون منهجاً تجريبياً، إذ

تكونت عينة الدراسة من (40) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، إحداهما: تجريبية، درست مفهوم الكسور، باستخدام برنامج (جيوجبرا)، والأخرى ضابطة، درست نفس المحتوى بالطريقة الاعتيادية، وقد أشارت النتائج إلى تفوقاً للمجموعة التجريبية، التي درست مفهوم الكسور وفق برنامج (جيوجبرا)، على المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي.

وهدفت دراسة البزاري (Al-Bizary, 2015) إلى معرفة أثر استخدام برنامج (ماكروميديا فلاش) على تحصيل طلبة الصف الخامس الأساسي، وعلى اتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات، في مدينة نابلس، واتبع الباحث المنهج التجريبي، إذ تكونت عينة الدراسة من (62) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، إحداهما: تجريبية، درست محتوى وحدة الهندسة، باستخدام برنامج (ماكروميديا فلاش)، والأخرى ضابطة، درست الوحدة نفسها بالاعتيادية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج (ماكروميديا فلاش)، على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي اتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات.

وهدفت دراسة قينو (Qeino, 2015) إلى التعرف على أثر استخدام برنامج (الراسم المتقدم Advanced Grapher) على تحصيل طلبة الصف (العاشر الأساسي) في الرياضيات، واتجاهاتهم نحو تعلّمها في مدينة نابلس، واتبعت الباحثة المنهج التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (82) طالبة، من طالبات الصف العاشر الأساسي، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين، إحداهما: مجموعة تجريبية، درست محتوى وحدة (الاقترانات الأسية واللوغارتمية) من كتاب رياضيات الصف العاشر الأساسي، باستخدام برنامج (الراسم المتقدم Advanced Grapher)، والأخرى ضابطة، درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج (الراسم المتقدم Advanced Grapher,) على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي اتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات.

وفي دراسة عمر (Omar, 2014) لمعرفة أثر التدريس باستخدام برنامج (Cabri 3D) في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة، ودافعيتهم نحو تعلمها في منطقة نابلس، واتبعت الباحثة المنهج التجريبي، إذ تم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (72) طالبة تم تقسيمهن إلى مجموعتين، إحداهما: تجريبية، درست وحدة الهندسة من كتاب الرياضيات (الصف الثامن) باستخدام البرنامج، وأخرى ضابطة، درست الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً للمجموعة التجريبية التي درست بواسطة برنامج Cabri 3D، على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي دافعيهم نحو تعلم الرياضيات.

وتقصت دراسة العابد وصالحة (Abed & Salha, 2014) أثر استخدام برنامج (جيوجبرا) في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي، لدى طلبة الصف العاشر الأساسي، في نابلس، واتبع الباحثان المنهج التجريبي، وقد تكونت أفراد عينة الدراسة من (64) طالباً، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، إحداهما: مجموعة تجريبية، درست باستخدام برنامج (جيوجبرا)، والأخرى ضابطة، درست بالاعتيادية، وقد توصلت الدراسة عن وجود أثر لاستخدام برنامج

الجيوجبرا في زيادة تحصيل الطلبة في حل المسألة الرياضية، وتخفيض مستوى القلق الرياضي لديهم ولصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة أجراها مسعود (Masoud, 2012) لمعرفة أثر استخدام برنامج راسم الاقترانات، في تحصيل طلبة الصف(العاشر الأساسي) في وحدة الاقترانات، ورسومها البيانية، واتجاهاتهم نحو استخدام الحاسوب في الرياضيات، في مدينة (قلقيلية)، واتبع الباحث المنهج التجريبي، حيث تم تطبيق الدراسة على عينة مؤلفة من (64) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي، حيث تم اختيار مجموعتين، الأولى: تجريبية درست بواسطة برنامج (راسم الاقترانات)، والمجموعة الضابطة، درست بالاعتيادية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات)، على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي اتجاهاتهم نحو استخدام الحاسوب في الرياضيات.

وهدفت دراسة زنقن وفوركان وكوتلوكا (Zengin, Furkan & Kutluca, 2012) إلى دراسة أثر برنامج (جيوجبرا) في تحصيل الطلبة في مادة حساب المثلثات، واتبع الباحثون منهجاً تجريبياً، وتمّ تطبيق الدراسة على عينة مؤلفة من (51) طالباً من المرحلة الثانوية، في تركيا، درست المجموعة التجريبية وحدة حساب المثلثات، باستخدام برنامج (جيوجبرا)، بينما درست المجموعة الضابطة، بطريقة بنائية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا)، على المجموعة الضابطة في التحصيل.

وتقصت دراسة أجراها كل من غيجو وساتيجي (Gecu & Satici, 2012) حول أثر استخدام الصور الرقمية مع برنامج (Geometer's Sketchpad) في تحصيل طلاب الصف الرابع الأساسي، وتم تطبيق الدراسة على عينة مؤلفة من (50) طالباً من طلاب الصف الرابع الأساسي، في تركيا، ووزع الطلبة على مجموعتين، إحداهما: تجريبية مكونة من (24) طالباً، والأخرى ضابطة، مكونة من (26) طالباً، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل، ولصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الصور الرقمية مع برنامج (Geometer's Sketchpad).

وهدفت دراسة ريز واوزديمر (Reis & Ozdemir, 2010) إلى معرفة أثر استخدام برنامج (جيوجبرا) في تدريس القطع المكافئ على التحصيل الدراسي، واتبع الباحثان المنهج التجريبي، إذ تكونت عينة الدراسة من طلاب الصف الثاني الثانوي، في الولايات المتحدة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، إحداهما: مجموعة تجريبية، تكونت من (102) طالب، درّسوا باستخدام برنامج (جيوجبرا)، ومجموعة ضابطة، تكونت من (102) طالب درّسوا بالاعتيادية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا)، على المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي.

وأما دراسة ساها، وأيوب، وتارميزي (Saha, Ayob, &Tarmizi, 2010) فقد هدفت إلى معرفة أثر استخدام برنامج (جيوجبرا) على تحصيل الطلبة في (كوالامبور) بماليزيا، واتبع الباحثون المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من(53) طالباً، من طلاب المرحلة

الثانوية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، وفق قدراتهم البصرية- المكانية (مرتفعي القدرة البصرية-المكانية و منخفضي القدرة البصرية-المكانية)، إذ تكونت المجموعة التجريبية، من الطلبة منخفضي القدرة البصرية-المكانية، والمجموعة الضابطة، من الطلبة مرتفعي القدرة البصرية-المكانية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً للمجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا)، على المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي.

وفي دراسة أجراها شيرفاني (Shirvani, 2010) لمعرفة أثر استخدام تكنولوجيا الحاسوب على أداء الطلبة متدني التحصيل في الرياضيات، واتبع الباحث المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (127) طالباً في الصف الأول الثانوي في الولايات المتحدة، وزعت على مجموعتين، إحداهما: تجريبية، تكونت من (65) طالباً والأخرى ضابطة، مكونة من (62) طالباً. وقد أظهرت نتائج الدراسة، تحسناً في أداء الطلبة الذين استخدموا الحاسوب في التعلم، مقارنة مع الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية.

وقام هيان وأتسيوسي ومانسوره (Haiyan, Atsusi, &Mansureh, 2010) بدراسة هدفت إلى قياس أثر ألعاب حاسوبية حديثة على التحصيل الدراسي، ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، واتبع الباحثون المنهج التجريبي، حيث تكونت عينة الدراسة من (193) طالباً وطالبة، في الولايات المتحدة، تم توزيعها إلى مجموعتين، ضابطة: درست مادة الرياضيات، باستخدام الطريقة الاعتيادية، وأخرى تجريبية، تعلمت باستخدام الألعاب الحاسوبية، وقد أظهرت نتائج الدراسة تفوقاً للمجموعة التجريبية التي درست بواسطة الالعاب حاسوبية حديثة، على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي دافعيهم نحو تعلم الرياضيات.

منهج الدراسة

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج التجريبي، بتصميم شبه التجريبي؛ 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 (جيوجبرا GeoGebra).
- المجموعة التجريبية الثانية: مكونة من طلبة الصف العاشر الذين درسوا وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، للصف العاشر الأساسي، باستخدام طريقة التدريس القائمة على استخدام برنامج (جرافماتيكا Graphmatica).
- 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 الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر الأساسي، المسجلين في مديرية التربية والتعليم في مديرية (قباطية) في الفصل الدراسي الأول، للعام 2016/2015م، والبالغ عددهم (2601) طالباً وطالبة، وذلك وفق إحصائيات مديرية التربية والتعليم في (قباطية) للعام الدراسي 2016/2015م، موزعين على (92) شعبة.

أفراد الدراسة

تم تطبيق الدراسة على عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي، في مديرية (قباطية) في مدرستي: ابن البيطار الأساسية الثانية، ومدرسة الشهيد عزت أبوالرب الثانوية، من الفصل الدراسي الأول، للعام 2016/2015م، 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 (1): توزيع أفراد الدراسة.

مدرسة ابن البيطار الأساسية الثانية				مدرسة الشهيد عزت أبوالرب الثانوية				المجموع
المجموعة التجريبية الأولى		المجموعة التجريبية الثانية		المجموعة التجريبية الثالثة		المجموعة الضابطة		
الشعبة	العدد	الشعبة	العدد	الشعبة	العدد	الشعبة	العدد	
(أ)	27	(ب)	30	(أ)	26	(ب)	27	110

أدوات 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 الأول)، وفق المنهاج الفلسطيني، للعام الدراسي 2016/2015م، 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 الإقترانات 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 الفلسطينية، للعام الدراسي 2016/2015م، 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 الدكتوراة، والمشرفين التربويين في التربية والتعليم، والمتخصصين في تدريس الرياضيات، في المدارس الحكومية، بلغ عددهم (11) محكماً، 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، الملحق رقم (1)، بحيث شمل أسئلة اختيار من متعدد، ومسائل رياضية مقالية، وقد اعتمد الباحث في كتابة فقرات الاختبار، على كتاب رياضيات الصف العاشر الأساسي، للفصل الأول، 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 الأول، الذي يُدرس في المدارس الحكومية، التابعة لوزارة التربية والتعليم، للعام الدراسي 2016/2015م، 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)، الملحق رقم (1).

الصدق الظاهري للاختبار البعدي

تم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار التحصيلي، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين، ضمت أربعة من المتخصصين في تدريس الرياضيات بدرجة الدكتوراة، واثنين من المشرفين التربويين في التربية والتعليم، ومتخصصين في تدريس الرياضيات، في المدارس الحكومية، بلغ عددهم (11) محكماً، وطلب منهم إبداء آرائهم ومقترحاتهم، حول التأكد من مدى مناسبة موضوع فقرات الاختبار لما أعدت لقياسه فعلاً، وعمّا إذا كان الاختبار يحقق الأهداف المرجوة، أو كان مناسباً لعينة الدراسة وعمّا إذا كانت فقرات الاختبار مصاغة بطريقة تناسب أفراد عينة الدراسة؟ وسلامة الفقرات لغوياً وقد تمّ جمع الملاحظات، وتعديل الاختبار بناءً عليها، حيث تركزت التعديلات على بعض البدائل والصياغة، وتصحيح الأخطاء الإملائية الواردة في الاختبار.

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-Way ANCOVA)، لفحص دلالة الفروق في متوسطات تحصيل مجموعات الدراسة الأربعة، في الاختبارين: (القبلي والبعدي)، وزيادة قوة اختبار(F) وحساسيته.
- اختبار أقل فرق دال للمقارنات البعدية (LSD Post Hoc)، 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.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أظهر تحليل البيانات التي جمعت من خلال أداة الدراسة النتائج الآتية:

نصت 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 (جيوجبرا GeoGebra، وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات Function 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)، والمجموعة التجريبية

الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات)، والمجموعة الضابطة التي درست باستخدام الطريقة (الإعتيادية), وكانت النتائج كما في الجدول الآتي، رقم (2):

جدول (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
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط 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):

جدول (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 الإحصائية
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 (LSD Post Hoc) 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):

جدول (4): نتائج اختبار (أقل فرق دال) للمقارنات الثنائية البعدية (LSD Post Hoc) 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	التجريبية الأولى جيوجبرا	التجريبية الثانية جرافماتيكا	التجريبية الثالثة راسم الاقترانات
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:

1. **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).

2. **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).

3. **وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (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: بولوت وآخرين (Bulut et al., 2016)، والبزاري (Al-Bizary, 2015)، ووقينو(Qeino, 2015)، وعمر(Omar, 2014)، و(Reis & Ozdemir, 2010)، وغيرها في فاعلية البرمجيات التعليمية، والحاسوبية، في تنمية تحصيل الطلاب في دراسة الرياضيات.

4. وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (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).

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) 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 التالي رقم (5) مقارنة ما بين البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) في ضوء معالجة محتوى مادة الاقترانات ورسومها البيانية.

5. 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.

جدول (5): مقارنة ما بين البرامج (جيوجبرا وجرافماتيكا، 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 الطالب 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

في ضوء ما آلت إليه نتائج الدراسة يمكن التوصية بضرورة تفعيل طرق التدريس بواسطة برمجيات الحاسوب التعليمية، وخاصة استخدام برنامجي (جيوجبرا وجرافماتيكا) لما أظهراه من أفضلية وفعالية واضحة، في التحصيل، وبضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات، في استخدام البرمجيات التعليمية، في تعليم الرياضيات.

References (Arabic & English)

- Abed, A. Salha *S. (2014).* "The Effect of Using GeoGebra Software on Mathematical Problem Solving and Mathematical Anxiety among High Basic Stage Students"**.** Najah Journal for Research, 28(11), 2473-2492.
- Abu Zeina, F. (2010). *Developing school math curriculum and it's learning.* Amman, Jordan: Dar Wa'el for Publishing.
- Agherinh, A. Sharaa, I. (2015). The effect of software Algebrator in Algebraic analysis and its applications in problem solving among the basic ninth-grade students in Jordan. *Journal of psychological and educational studies*, 15(1), 67 - 84.

- Al-Bizary, E. (2015). *The Effect of Teaching Geometry Unit By Using Macromedia Flash For Fifth Graders Achievement and Their Attitudes Towards Mathematics Learning in the Governmental Schools in Nablus City*. MA Thesis (Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.

- Bulut, M. Akcakin, H. Kaya, G. & Akcakin V. (2016). The Effect of GeoGebra on Third Grade Primary Students Academic Achievement in Fractions. *International Society of Educational Research*. 11(2), 347-355.

- Darawsheh, R. (2014). *The Effect of Using Sketchpad Program on The Achievement of Ninth Grade Students in Mathematics and Mathematical Self Concept at the District of Nablus*. MA Thesis (Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.

- Gecu, Z. & Satici, A. (2012). The Effects of Using Digital Photographs with Geometers Sketchpad at 4th Grade. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46,1956-1960.

- GeoGebra Institute (2013). Introduction to GeoGebra version 4.4. Retrieved 25/4/2016, from: https://static.GeoGebra.org/book/intro-en.pdf.

- Gottfried, A. (1990). Academic intrinsic motivation in young elementary school children. *Journal of Educational Psychology*. 82(3), 525-565.

- Haiyan, B. Atsusi, H. & Mansureh, K. (2010). The Effects of Modern Mathematics Computer Games on Mathematics Achievement and Class Motivation**.** *Computers & Education*, 55(2), 427-443.

- Hussein Abdel Moneim charity (2011), Measurement and Evaluation. Amman, Jordan: Center for Academic book.

- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics.* Reston, VA: NCTM.
- Majeed, Sawsan Shaker (2013). The foundations of psychological and educational tests and measurements, ed. 1, Amman, Jordan: De Bono center for teaching thinking.
- Masoud, M. (2012). *The Effect of Teaching the Unit of Functions by Function Gropler on Achievement of Students of Tenth Graders and their Attitudes.* MA Thesis (Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.
- Melhem, Mohammad Sami (2012). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, Amman, Jordan: Dar march for publication and distribution.
- Omar, E. (2014). *The Effect of Using Cabri 3D Program on the Achievement of the Eighth Grade Students in the Unit of Geometry and Their Motivation Towards it at the South of Nablus Schools*. MA Thesis (Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.
- Qeino, W. (2015). *The Effect of Using Advanced Grapher program on the Achievement of Tenth Grade Students in Mathematics and Their Attitudes Toward it'sLearning in Nablus City.* MA Thesis (Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.
- Reis, Z. & Ozdemir, S. (2010). *Using GeoGebra as An Information Technology Tool: Parabola Teaching. Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 565-572.
- Saha R., Ayob, A. & Tarmizi, R. (2010). The Effects of GeoGebra on Mathematics Achievemen: Enlightening Coordinate Geometry Learning**.** *Procedia Social and Behavioral Sciences,* 8, 686-693.
- Shirvani, H. (2010). The Effects of Using Computer Technology with Lower-Performing Students: Technology and Student

Mathematics Achievement**.** *The International Journal of Learning*, 17(1), 143-154.

- Zengin, Y., Furkan, H. & Kutluca, T. (2012). The Effect of Dynamic Mathematics Software GeoGebra on Achievement in Teaching of Trigonometry. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 31, 183-187.

ملحق رقم (1) الاختبار التحصيلي البعدي في صورته النهائية

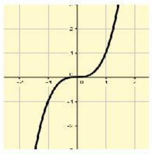
القسم الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة: (25علامة)

1. يكون الاقتران ق(س) اقتراناً فردياً إذا كان:

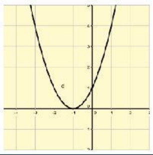
أ) ق(س)=−ق(س) ب) ق(−س) = ق(س) ج) ق(−س) = − ق(س) د) غير ذلك

2. إحدى المنحنيات التالية يمثل اقتران زوجي:

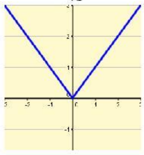
أ)



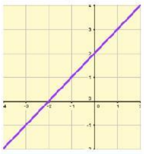
ب)



ج)



د)



3. منحنى الاقتران هـ(س) = $س^5 - 4س^3 + 12$ هو انسحاب لمنحنى الاقتران ق(س)= $س^5 - 4س^3$ بمقدار 12 وحدة:

أ) للأعلى ب) للأسفل ج) لليمين د) لليسار

4. قاعدة الاقتران هـ(س) والذي منحناه انعكاس لمنحنى ق(س) = $س^2 + 2$ حول محور السينات هي:

أ) $-س^2 - 2$ ب) $-س^2 + 2$ ج) $س^2 - 2$ د) $س^2 + 2$

5. منحنى الاقتران هـ(س) = $-\sqrt[3]{س} + ٧$ هو ناتج عن منحنى الاقتران $\sqrt[3]{س}$ بعد إجراء:

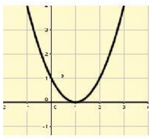
أ) انعكاس حول محور الصادات ثم الإزاحة للأعلى 7 وحدات.

ب) انعكاس حول محور السينات ثم الإزاحة للأعلى 7 وحدات.

ج) انعكاس حول محور الصادات ثم الإزاحة للأسفل 7 وحدات.

د) انعكاس حول محور السينات ثم الإزاحة للأسفل 7 وحدات.

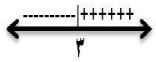
6. الاقتران الذي منحناه

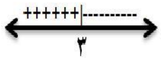


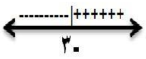
يمثل اقتران:

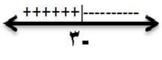
أ) زوجي ب) فردي ج) ليس زوجياً ولا فردياً د) غير ذلك

7. إشارة الاقتران ق(س) = −2س+6:

أ) 

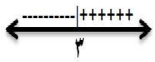
ب) 

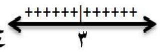
ج) 

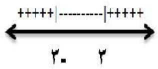
د) 

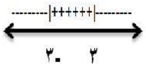
---

8. إشارة الاقتران ق(س) = س ^{2}+6س+9:

أ) 

ب) 

ج) 

د) 

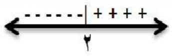
---

9. قاعدة الاقتران ع(س) الذي منحناه انعكاس لمنحنى ق(س) = س^{5} −س^{4}+3، في محور الصادات متبوعاً بانعكاس آخر في محور السينات هو:

أ) −س^{5} −س^{4}−3   ب) س^{5} −س^{4}+3

ج) س^{5} + س^{4}+3   د) −س^{5} −س^{4}+3

---

10. إذا كانت دراسة إشارة الاقتران ق(س) 

فان منحنى ق(س) يكون واقعاً أعلى محور السينات عند:

أ) س < ٢   ب) س > ٢   ج) ٢ > س > −٢   د) لا شيء مما ذكر

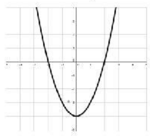
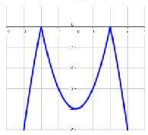
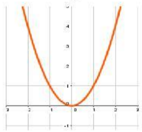
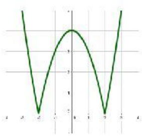
---

11. أصفار الاقتران ق(س) = س^{2} − 7 س + 10 هما:

أ) 5،2   ب) 5، −2   ج) −5، −2   د)2، −5

---

12. التمثيل البياني لمنحنى الاقتران ق(س) = | س^{2}−4| هو :

أ) 
ب) 
ج) 
د) 

13. يمكن تمثيل منحنى الاقتران هـ(س) = − [س] +3 بتمثيل منحنى الاقتران ق(س) = − [س] ثم اجراء:

أ) انعكاس حول محور السينات

ب) إزاحة للأعلى 3 وحدات

ج) انعكاس حول محور السينات ثم إزاحة للأعلى 3 وحدات

د) انعكاس حول محور الصادات ثم إزاحة للأعلى 3 وحدات

---

14. منحنى الاقتران ق(س) = | س | متماثل حول:

أ) محور السينات ب) محور الصادات

ج) المستقيم ص = س د) المستقيم ص = − س

---

15. إذا كان ق(س) = | س | فإن قاعدة الاقتران هـ(س) الذي ينتج عن إزاحة ق(س) 5 وحدات لليسار ثم 3 وحدات للأسفل :

أ) هـ(س)= | س+5 | −3 ب) هـ(س)= | س−5 | +3

ج) هـ(س)= | س+5 | +3 د) هـ(س)= | س−5 | −3

---

16. قاعدة الاقتران ع(س) الذي منحناه انسحاب 3 وحدات لليمين لمنحنى الاقتران ق(س)= 3س −4 متبوعاً بانسحاب للأسفل درجتين هو:

أ) 3س+3 ب) 3س − 4 ج) 3س −15 د) 3س −13

---

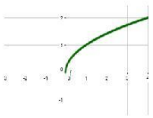
17. قيمة [13.9] تساوي :

أ) 14 ب) 13 ج) −13 د) 13.9

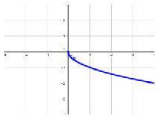
---

18. تمثيل الاقتران ق(س)= − $\sqrt{-س}$ بيانياً هو:

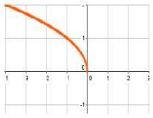
أ)



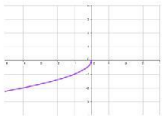
ب)



ج)

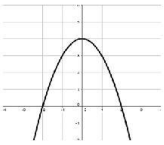


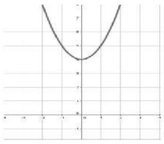
د)

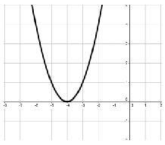


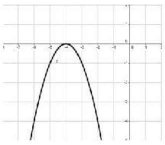
---

19. تمثيل الاقتران ق(س) = − س^2+ 4 هو

أ) 

ب) 

ج) 

د) 

---

20. قاعدة الاقتران هـ(س) الذي منحناه انسحاب لمنحنى ق(س) = س^2 + 5 إلى الأعلى 3 وحدات هو:

أ) س^2 +3 ب) س^2 + 8 ج) س^2 + 5 د) س^2 −3

---

21. إذا كان منحنى هـ(س) هو الناتج عن تكبير منحنى ق(س) بمعامل مقداره 3، وكانت ق(5) =7 فان هـ(5) =

أ) 15 ب) 7 ج) 21 د) 35

---

22. اذا كان منحنى هـ(س) هو الناتج عن إزاحة منحنى ق(س) للأعلى وحدتان، وكانت ق(3) = −2 فان هـ(3) =

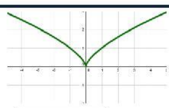
أ) 2 ب) −2 ج) 0 د) 3

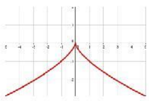
---

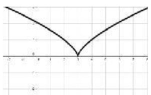
23. قاعدة الاقتران هـ(س) الذي منحناه تصغير عمودي لمنحنى ق(س) = $\sqrt{س}$ بمعامل مقداره $\frac{١}{٢}$ هو :

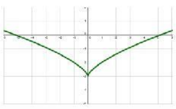
أ) $\frac{١}{٢}\sqrt{س}$ ب) ٢ $\sqrt{س}$ ج) −٢ $\sqrt{س}$ د) − $\frac{١}{٢}\sqrt{س}$

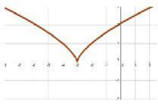
---

24. اذا كان  يمثل منحنى ق(س) = $\sqrt[٣]{س^{٢}}$ فان التمثيل البياني لمنحنى هـ(س) = $\sqrt[٣]{(س-٣)^{٢}}$ هو :

أ) 

ب) 

ج) 

د) 

25. قيمة [-8.6] تساوي :

أ) -8 ب) 8.6 ج) 8 د) -9

القسم الثاني : الأسئلة المقالية

---

26) أثبت أن الاقتران ق(س) = $س^4+3س^2-2$ زوجي:

27) باستخدام الرسم، جد حل المتباينة $س^2 \leq 5س - 6$:

28) مثل بيانياً باستخدام التحويلات الهندسية الاقتران ق(س) = $س^2+4س+5$:

29)إبحث في إشارة الاقتران ق(س) = $\frac{س^2 - ٢٥}{١٦ - ٨س}$:

30) أعد تعريف الاقتران ق(س)= $[\frac{1}{2}س - ١]$ على الفترة [-6,2]، ومثله بيانياً:

انتهت الأسئلة

مع تمنياتي للجميع بالتوفيق والنجاح