استخدام برامج الحاسوب التفاعلية لتنمية دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين نحو تعلم الرياضيات

Using interactive Computer program to develop motivation of tenth grade students in Palestine toward learning Mathematics

إعداد

أ / عبد الرحمن محمد صادق أبوسارة

Abdelrahman Mohammad Sadeq Abu Sarah

مديرية قباطية، وزارة التربية والتعليم، فلسطين

بريد الكتروني: a.abusarah@hotmail.com

صلاح الدين ياسين

Salah Eddin Yaseen

أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد، جامعة النجاح الوطنية

المستخلص:

هدف البحث الحالي إلى تقصي فاعلية استخدام ثلاثة برامج حاسوب تفاعلية وهي: (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات) في دافعية طلبة الصف العاشر في فلسطين نحو تعلم الرياضيات، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي بتصميمه شبه التجريبي، من خلال تطبيق البحث على عينة من (١١٠) من طلاب الصف العاشر الأساسي في مديرية قباطية (فلسطين) في العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦، وتمّ تقسيم أفراد عينة البحث إلى أربع مجموعات، بطريقة عشوائية، واستخدم الباحثان مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، تضمن (٢٠) فقرة، وقد أظهرت نتائج البحث، وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين أربع المجموعات، ولصالح البرامج ثلاثة الحاسوبية، وخلص البحث إلى عدد من التوصيات، منها: ضرورة تفعيل طرق التدريس بواسطة برامج الحاسوب التفاعلية، خاصة استخدام البرامج: (جيوجبرا Geogebra وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات Grapher Function) لما أظهرتها من أفضلية وفاعلية واضحة في تنمية الدافعية نحو تعلّم الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: برامج الحاسوب التفاعلية، الدافعية.

Abstract

This study sought to know the effectiveness of using three interactive computer programs (GeoGebra, Graphmatica and Function Grapher) in the motivation of the students of the tenth grade towards learning mathematics in the Palestine. The two researchers used the experimental approach with semi-experimental design, by applying the study to a sample of (110) of the students of the tenth grade in the Directorate of Qabatiya (Palestine) for the academic year of 2015-2016. The sample of the study was divided into four groups in a random manner. In this study, the measure of motivation towards learning mathematics was used to include (20) paragraphs. The results of the study showed that there were statistically significant differences between the four groups and in favor of the three programs. The study concluded to a number of recommendations including: the necessity of applying the teaching method using the interactive computer programs especially (GeoGebra, Graphmatica and Function Grapher) due to their effect of favorability and clear efficacy in developing motivation toward learning mathematics.

مقدمة البحث:

انطلاقاً من تزايد اهتمام التربويين في توظيف الوسائل التكنولوجية الحديثة في العملية التعليمية التعلمية، والذي يعود إلى انتشار استخدام التقنيات الرقمية في حياتنا اليومية، فقد أصبح الاهتمام اليوم يدور حول تطوير الأساليب التقليدية المتبعة في التعليم، واستحداث طرق جديدة يمكن من خلالها تحقيق أهداف العملية التعليمية، وان هذا الاهتمام دفع بالقائمين على المؤسسات التربوية إلى مواكبة تلك المتغيرات الحديثة، والتي تأتي في مقدمتها استخدام الحاسوب التعليمي بجانبيه: المادي والبرمجي، الذي يعدّ من أفضل الوسائل التكنولوجية وأكثرها فاعلية، والذي يمكن توظيفه في التعليم بشكل عام، وفي تعليم الرياضيات بشكل خاص.

لقد أسهمت البرامج الحديثة في توفير بيئة تعليمية ديناميكية تفاعلية، مكّنت الطلبة من تنفيذ التمارين، والمسائل والواجبات وتطوير قابلية الطلبة على الاستخدام الأمثل لمثل هذه التقنيات الحديثة في تعلمهم. ويرى التربويون أن هذه البرامج قد وفّرت الجهود المبذولة لإكساب الطالب المهارات الأساسية للتعلم، مقارنة مع الطرق الاعتيادية المتبعة حالياً في تدريس الرياضيات، وخاصة في مجال الرسم البياني (عابد وصالحة، ٢٠١٤).

ولقد تنوعت برامج الحاسوب بشكل كبير، وتخصصت في مجالات كثيرة، وقد نال الجانب التربوي جزءاً منها، وهو ما عرف باسم (البرامج التعليمية التفاعلية) التي تعدّ من البرامج التطبيقية، وتستخدم هذه البرامج كوسيلة تعليمية، يستخدمها المعلم والطلبة، وتهدف إلى: توضيح فكرة أو تعميق مفهوم أو تمثيل لواقع أو لإجراء عمليات حسابية معقدة أو أداء تجربة، ويراعى في هذه البرامج الدقة الكبيرة والكفاءة وإعطاء التغذية الراجعة بشكل يساعد الطالب في التعلم (جامعة القدس المفتوحة، ٢٠١٥).

وتأكيداً على ما سبق، فقد اعتمد المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics. –NCTM) "مبدأ التكنولوجيا" كواحد من المبادئ التي تقوم عليها الرياضيات المدرسية، وضرورة توظيفها في

المدرسة؛ لما لها من فاعلية كبيرة في تحسين تعلم الطلبة، ولما يمكن الإفادة من الحاسوب وإمكاناته في تعليم الرياضيات (NCTM, 2000).

وتعدّ برامج (جيوجبرا Geogebra وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات Grapher Function) من البرامج الأكثر حداثة في تعلم وتعليم الرياضيات، بحيث تساهم بشكل فعّال في مساعدة الطالب لاكتساب المعرفة؛ لما توفره 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 البرامج الحديثة في تعلمهم المدرسي، ممّا قد يؤثر إيجاباً على دافعية الطلبة نحو تعلّم الرياضيات.

واستناداً إلى ما سبق، يأتي هذا البحث؛ لتقصي فاعلية استخدام ثلاثة برامج حاسوبية، وهي: (جيوجبرا Geogebra وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات Function Grapher) في تنمية دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين نحو تعلّم الرياضيات.

الإحساس بالمشكلة:

تنبع مشكلة البحث الحالي من واقع التعليم الحالي الذي يعدّ كثيراً من الأحيان تعليماً تقليدياً، يهمل تطوير الخبرات والمهارات الحياتية الضرورية لتكوين إنسان متعلم قادر على العطاء والإبداع في ظل الظروف والمتغيرات السريعة التي نعيشها، وكما يعدّ الأسلوب التعليمي الحالي الذي يعتمد على المادة المنصوص عليها في الكتب المدرسية بغض النظر عما يكتسبه الطلبة ويتعلمه.

ولقد أشارت العديد من الدراسات السابقة: كدراسة سليمان (2015)، وظريفة (2016)، وقنوح (2016) إلى وجود مشكلة ضعف دافعية الطلبة في فلسطين نحو تعلم الرياضيات، وقد أوصت جميع تلك الدراسات باستخدام طرق تدريس حديثة قائمة على التفاعل الإيجابي

مع الطلبة، تعمل على تقديم الرياضيات بصورة تدفع الطلبة نحو تعلمها بالشكل الصحيح، بعيداً عن النظرة القديمة لها على أنها مادة جافة ومملّة خالية من التشويق والإثارة.

وتأكيداً على ما سبق، لاحظ الباحثان من خلال اللقاءات الميدانية مع الطلبة شعورهم بالملل أثناء تعلّم الرياضيات، وضعفاً واضحاً في دافعيتهم نحوها؛ وذلك قد يعود إلى ضعف استخدام وسائل حديثة، تساهم في جعل الطالب محور العملية التعليمية، وتضيف عاملي: الإثارة والتشويق في تعلم الرياضيات.

وعلاوة على ذلك أظهرت نتائج العديد من الدراسات، كدراسة كلّ من: قادر ومحي الدين(٢٠١٥)، والرويلي(٢٠١٤)، وعمر(2016)، والبلوي (٢٠١٣)، وغيرها من الدراسات، فاعلية استخدام برامج الحاسوب التفاعلية في تنمية دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات ورفع مستواهم العلمي.

وبالرجوع إلى معلمي الرياضيات، فقد أفادوا بضعف استخدام وسائل التعليم التفاعلية في تعليم الرياضيات، والاعتماد على الجانب النظري التجريدي في تدريسها، دون استخدام الطرق التفاعلية من خلال الحاسوب وبرامجه، والتي يعتقد بأنها تساهم في تبسيط المفاهيم في ذهن الطالب وترسخها، كما توفر الوقت والجهد على المعلم.

وللأسباب السابقة، يعتقد الباحثان بأن استخدام برامج الحاسوب التفاعلي، قد تساعد المعلم على القيام بتدريس المادة، والتغلب على الصعوبات التي تواجهه من حيث ضيق الوقت والطبيعة المجردة والنظرة الاعتيادية نحو تعلم الرياضيات لدى الطلبة، وكذلك تساعد الطلبة على اكتساب هذه المفاهيم والمهارات المطلوبة، مما قد ينعكس إيجاباً على دافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات.

تحديد مشكلة البحث:

تتحدد مشكلة البحث الحالي في ضعف دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين نحو تعلم الرياضيات، ولحل هذه المشكلة يحاول الباحثان استخدام ثلاثة برامج رياضية

تفاعلية وهي: (جيوجبرا GeoGebra، جرافماتيكا Graphmatica، راسم الاقترانات Function Grapher) للإجابة عن السؤال الآتي:

ما فاعلية استخدام ثلاثة برامج حاسوب تفاعلية وهي: (جيوجبرا GeoGebra، جرافماتيكا Graphmatica، راسم الاقترانات Function Grapher) في دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي، نحو تعلم الرياضيات في فلسطين؟

فرضية البحث:

للإجابة عن سؤال البحث، صيغت الفرضية الصفرية الآتية:

" لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلبة الصف العاشر في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام برامج: (جيوجبرا GeoGebra، وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات Function Grapher، والاعتيادية) ".

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تنمية الدافعية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين، وإلى معرفة فاعلية استخدام برامج الرياضيات التفاعلية في تنمية دافعية الطلبة نحو تعلم مادة الرياضيات في فلسطين، وإلى مقارنة استخدام ثلاثة برامج حاسوبية مختلفة، وهي: (جيوجبرا GeoGebra، جرافماتيكا Graphmatica، راسم الاقترانات Function Grapher) من حيث فاعليتها في تنمية دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي، في مادة الرياضيات في فلسطين.

أهمية البحث:

تأتي أهمية هذا البحث من خلال توظيفه لطرق تدريس قائمة على البرامج الحاسوبية التفاعلية، التي تعتمد بصورة اساسية على أسلوب الممارسة، والتطبيق المباشر من قبل الطلبة (التفاعل مع البرامج)، والتي قد تساعدهم على اكتشاف معلومات ومعارف جديدة

بدلاً من تقديمها لهم بطريقة مباشرة، وهذا قد يسهم في تحقيق الإيجابية خلال عملية التعليم، وإلى تنمية دافعيتهم نحو تعلّم الرياضيات.

وعلاوة على ذلك قد يساعد هذا البحث بتوجيه أنظار معلمي الرياضيات ومشرفيها على ضرورة الاهتمام بتوظيف برامج الحاسوب التفاعلية خلال تعليمهم لمادة الرياضيات.

حدود البحث:

يقتصر هذا البحث في تعميم نتائجه على ما يأتي:

أولاً: الحدود البشرية:

تطبيقه على عينة من طلاب الصف العاشر الأساسي، في مدرستي: (ابن البيطار الأساسية ومدرسة الشهيد عزت أبو الرب الثانوية) وهي من المدارس الحكومية في مديرية قباطية.

ثانياً: الحدود الزمنية:

تطبيقه خلال الفصل الدراسي الأول من عام ٢٠١٥/٢٠١٦.

ثالثاً: الحدود الموضوعية:

١. وحدة (الاقترانات ورسومها البيانية) ضمن الجزء الأول من كتاب الرياضيات المقرر للصف العاشر الأساسي.
٢. استخدام البرامج التعليمية الثلاثة وهي: (جيوجبرا GeoGebra، و جرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات)، حيث تم إعادة صياغة وحدة (الاقترانات ورسومها البيانية) باستخدام هذه البرامج فقط، بالواجهة العربية، وتمت صياغة الاقترانات بالرموز الإنجليزية.

٣. خطط التحضير اليومية لتدريس وحدة (الاقترانات ورسومها البيانية) من كتاب الرياضيات الذي قررته وزارة التربية والتعليم في فلسطين، للصف العاشر الأساسي، بما يتناسب مع استراتيجيات التدريس، باستخدام ثلاثة البرامج التعليمية.

التعريفات الإجرائية:

يتضمن البحث التعريفات الإجرائية الآتية:

١. برامج الحاسوب التفاعلية:

يعرفها نبيل عزمي (٢٠١٥) بأنها: منظومة قائمة على برامج الحاسوب، تهدف إلى دعم التعليم والتعلم في المجال التربوي، ويكون التفاعل ضمن تلك المنظومة بين المتعلم وتلك البرامج الحاسوبية، أو بين المعلم والبرامج الحاسوبية، أو بين المعلمين والمتعلمين باستخدام أدواتها وعناصرها.

ويعرفها الباحثان إجرائياً بأنها: تطبيقات وتقنيات حاسوبية تمّ تطويرها بإحدى لغات البرمجة، وتعمل على أجهزة الحاسوب، تهدف لمساعدة المستخدم (المعلم أو الطالب) على معالجة المواقف الرياضية في وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، من خلال تمثيل المفاهيم الرياضية، وإيجاد استراتيجيات لحلّ التمارين والمسائل الرياضية، ومن ثمّ استرجاع تلك الحلول بطرق وأشكال مختلفة.

الدافعية:

يعرف الزعبي وبني دومي (٢٠١٢) الدافعية بأنها: شعور يدفع الطالب إلى الاهتمام والرغبة في التعلم والإقبال عليه بنشاط، والاستمرار بهذا النشاط حتى يتحقق التعلم.

ويشير مفهوم الدافعية إلى مجموعة من الظروف الداخلية والخارجية التي تحرك الفرد من أجل إعادة التوازن الذي اختل، فالدافع على هذا الأساس يشير إلى نزعة الوصول الى هدف معين، وهذا الهدف يكون لإرضاء حاجات داخلية، أما الحاجة، فهي: حالة، تنشأ

لدى الكائن الحيّ لتحقيق الشروط "البيولوجية أو السيكولوجية" اللازمة المؤدية لحفظ بقاء الفرد، أما الهدف، فهو: ما يرغب الفرد في الحصول عليه، ويؤدي في الوقت نفسه إلى إشباع الدافع (قطامي وعدس، ٢٠٠٢).

ويعرف الباحثان الدافعية إجرائياً، بأنها: مجموعة من الظروف الداخلية والخارجية التي تحرك طلاب الصف العاشر الأساسي نحو الاهتمام والرغبة في تعلم مادة الرياضيات والإقبال عليها بنشاط، والاستمرار بهذا النشاط حتى يتحقق التعلم بصورة ناجحة. ويقاس إجرائياً بالدرجة التي يحققها طلبة الصف العاشر الأساسي في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات الذي تم بناؤه من قبل الباحثان.

الإطار النظري:

يوضّح الإطار النظري عرضاً حول البرامج التعليمية التفاعلية وأنواعها وأهميتها بالإضافة إلى التعريف بالبرامج المستخدمة في هذا البحث، وهي: (جيوجبرا GeoGebra، وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات Function Grapher)، ومفهوم الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

أولاً: البرامج التعليمية التفاعلية:

يطلق مصطلح "البرامج التعليمية التفاعلية" على جميع التطبيقات، أو المواد التعليمية في المقررات الدراسية المختلفة (المناهج) التي تم إعدادها وبرمجتها بواسطة الحاسوب، ويطلق عليها بعض التسميات المختلفة، مثل: التعليم بمساعدة الحاسوب، أو التعليم القائم على الحاسوب، أو التعليم المبني على الحاسوب (جامعة القدس المفتوحة، ٢٠١٥).

أنواع البرامج التعليمية التفاعلية:

١. برامج التدريب والتمرين:

تقوم برامج التدريب والمران على توفير المبادئ العلمية (المعلومات الرئيسية) في خطوتها الأولى، ومن ثم تسمح للطلبة بتطبيق تلك المعلومات أو المواد المحددة، ليحفظوا المعلومات من خلال التدريبات المتكررة والمتواصلة، وتعدّ هذه البرامج فعالة؛ لتعلم المهارات الأساسية وتقويتها وتدعيمها، ومن أهم السمات المهمة لهذه البرامج، هي: حصول الطلبة على تغذية راجعة فورية حول الإجابات الصحيحة وغير الصحيحة، ولذلك تعدّ برامج التدريب والتمرين فعالة جداً مع الطلبة الذين يحتاجون إلى مساعدة إضافية في تعلم محتوى المادة (Cashman, 2014).

٢. برامج التدريس الخصوصي (المعلم البديل):

تستند هذه البرامج على تدريس الحاسوب للطالب من دون أن يشاركه أحد في ذلك، فتقوم البرامج بتقديم المعلومات، والتعريف بالمهارات المطلوبة، ومن ثم توجيه الطالب وتسجيل استجابته، وتشخيص الأخطاء وتصحيحها، ويتم التفاعل بين الطالب والبرامج عن طريق أسئلة تظهر على شاشة الجهاز (قطيط، ٢٠١١).

٣. برامج المحاكاة:

حيث تستخدم البرامج هنا؛ لمحاكاة ظواهر طبيعية، والتجارب التي يصعب تحقيقها عملياً في المختبر، إما بسبب عامل الوقت أو التكلفة، ومن الأمثلة على ذلك: تمثيل نمو النباتات التي تأخذ أياماً وشهوراً، أو كما يمكن تمثيل عمل الأجهزة بغرض التدريب، ويمتاز هذا النمط بأن الطالب يقوم بأداء الأنشطة نفسها التي يتطلبها النظام الحقيقي، أو التجربة الواقعية، مما يولّد الرغبة القوية لدى الطلبة لتعلم فعال (سعادة والسرطاوي، ٢٠٠٧).

٤. برامج الألعاب التعليمية:

هي عبارة عن برامج ترفيهية مشوقه تعتمد على أسلوب المحاكاة، وتنمية المهارات، مثل: حل المشكلات، وكما تعدّ من البرامج التي تحبب التعليم للأطفال، وتصمم للمساعدة في تحقيق الأهداف التعليمية، وتتميز هذه البرامج بوجود المنافسة، والتشويق، والإثارة، والمتعة، وتحتكم إلى مجموعة من القوانين التي تكون متغيرة باستمرار، خلال المستوى الذي يصل إليه الطالب في اللعبة التعليمية (الجراح، والمفلح، والربيع، وغوانمة، ٢٠١٤).

٥. برامج لغة الحوار:

تعدّ هذه البرامج من أحدث البرامج المنتجة؛ لتحقيق الأغراض التعليمية، ويعتمد هذا النوع من البرامج أساساً على الذكاء الصناعي، إضافة إلى لغة حوار التعليمات، وتحتاج في بعض الأحيان إلى مترجم، ويمكن لهذه البرامج من فهم اللغة العادية، حيث يتمكن الطالب من طرح الأسئلة على الحاسوب، أو إعطاء إجابة للأسئلة المتعلقة بالموضوع المطروح باللغة العادية (الهرش، وفاخوري، وياسين، ٢٠٠٨).

ميّزات استخدام الحاسوب التفاعلي في التعليم:

يمرّ العالم اليوم بثورة تقنية سريعة التطور، ممثلة في تكنولوجيا المعلومات، وفي أداتها الرئيسية (الحاسوب)، الذي أصبح أداة رئيسة يعتمد عليها في تيسير معظم أمور الحياة اليومية، ولذلك استدعى استخدامه في التعليم، وعند ذكر ميزات استخدام الحاسوب في التعليم، تطول القائمة بنا، ويمكن استخلاص واختصار أهم ميّزات استخدام برامج الحاسوب التفاعلي في التعليم، كما ذكرها كل من (Bulut et al., 2016)، و(عامر، ٢٠١٥)، و(Cashman, 2014)، و(جامعة القدس المفتوحة،٢٠١٥)، و(البلوي، ٢٠١٣) و(الحناوي، ٢٠١٢)، و(قطيط، ٢٠١١) وغيرهم بالميّزات الآتية:

١. يستطيع الحاسوب دعم الاتصال والتواصل خارج جدران الصف الدراسي، مما يساعد المدارس والمجتمع على توفير بيئة تعلم تعاونية؛ لتطوير مهارات التفكير العالية، وحل المشكلات المعقدة.
٢. تعمل أجهزة الحاسوب عندما توضع بين أيدي المعلمين والطلاب، على توفير فرص واستراتيجيات تتصف بالتميز، والفاعلية، والتنوع، لطرق التعلم والتعليم.
٣. الحاسوب وبرامجه التعليمية المختلفة، يشكل بيئة ممتلئة بالتشويق، والإثارة تفعم الطالب بالنشاط والحيوية.
٤. تتعدى طرق التعليم باستخدام الحاسوب، كونها وسائل بل تعدّ مناهج بذاتها، فتساعد في تنظيم عملية التعلم، وتمكن المعلم من التدريس والاختبار، بأسلوب مشوق وممتع، يدفع الطالب إلى الاستمرارية والتشويق في تعلمه.
٥. يعالج الحاسوب مشكلة تضخم المواد العلمية، من خلال قدرته الكبيرة على تخزين المعلومات، ومعالجتها بصور واشكال مختلفة، ومن ثم استرجاعها بشكل أيسر وأدق وأسرع من المصادر والمراجع الورقية.
٦. يحقق الحاسوب مبدأ التعلم الذاتي والتعليم الفردي، إذ يمتاز الحاسوب بقدرته على تقديم المادة التعليمية في شكل موضوعات متسلسلة، ويخرجها بشكل متقن ودقيق، ويعطي للطالب الفرصة الكافية لتعلم أي موضوع، والتمكن منه قبل الانتقال إلى الموضوع التالي.
٧. يساعد استخدام الحاسوب في عمليتي: التعليم والتعلم، على إبقاء أثر التعلم بصورة أفضل في المواقف المختلفة، مقارنة بالطرق الاعتيادية، كما يساعد على تحسين إنتاجية الطلاب الإبداعية نظراً لتفاعلهم معه إيجابياً.

٨. يوفر الحاسوب الألوان، والموسيقى، والصور المتحركة (الوسائط المتعددة) مما يجعل التعلم أكثر متعة.

٩. يحقق الحاسوب إمكانية الدمج بين المتعة والتسلية والترفيه، مع التعليم الهادف (الألعاب التعليمية).

١٠. ينجز الحاسوب الكثير من الأعمال والوظائف والحسابات بسرعة عالية.

١١. يعمل الحاسوب على مرونة تعديل المحتوى التعليمي وسهولة تطويره.

معوقات استخدام الحاسوب التفاعلي في التعليم:

رغم المزايا الكبيرة لاستخدام برامج الحاسوب التفاعلي في العملية التعليمية، إلاَّ أن استخدام الحاسوب التعليمي يواجه مجموعة من الصعوبات، مثل:

قلة الكوادر المتخصصة في مجال الرياضيات والحاسوب والتكلفة المادية لشراء أجهزة الحاسوب وقلة توفر مختبرات الحاسوب، وتدني عدد الأجهزة في هذه المختبرات، بحيث لا تتناسب مع العدد الكبير للطلبة في الصف الواحد وكذلك البرامج الحاسوبية التعليمية بحاجة إلى تطوير؛ لكي تتناسب مع الإمكانيات الحديثة لأجهزة الحاسوب، وقلة الدعم المادي المخصص لإنتاج برامج تعليمية (الهرش، فاخوري ويامين، ٢٠٠٨).

وبناءً على ما سبق، يظهر جلياً أهمية استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات، والدور الذي يستطيع إنجازه من خلال إنشاء بيئة تربط تعليم الرياضيات بإمكانيات الحاسوب المختلفة.

برامج الحاسوب التفاعلي والرياضيات:

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 (أقرينة والشرع، ٢٠١٥).

إن استخدام الحاسوب وضع في الأصل؛ لحل المسائل العلمية الذي كان مقتصراً على العلماء، وبعد تطور لغات البرمجة، وخاصة لغات البرمجة المتقدمة، لم يعد ذلك حكراً على العلماء فطورت الكثير من البرامج المختصة في مجال حلّ المسائل الحاسوبية؛ ولذلك يعدّ معلمو الرياضيات أول من استخدم الحاسوب، وبرامجه التفاعلية في تعليم المرحلة ما قبل الجامعية؛ ولذلك يرى كثير من المتخصصين أن تقديم الحاسوب مبكراً للطلاب وخاصة البرمجة، خطوة جيدة وخاصة لحل المسائل، ولذلك فإن التطور الهائل في علم الحاسوب، يلزمنا بأن يصبح جزءاً أساسياً من المناهج التعليمية في هذا العصر (الحازمي، ١٩٩٥).

ولذلك قام المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM) National Council of Teachers Mathematics باعتماد مجموعة من المبادئ أطلق عليها اسم مبادئ الرياضيات المدرسية، التي كان من ضمنها مبدأ "التكنولوجيا" الذي ينص على "ضرورة استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، خاصة الحاسوب؛ لما له من أثر كبير في تحسين تعلم الطلبة، والمقدرة على القيام بالعمليات الحسابية بدقة وسرعة

وكفاءة، وتسهيل تنظيم البيانات وتحليلها، والمساعدة على البحث في كافة فروع الرياضيات" (NCTM, 2000).

وللأسباب السابقة، تنامى استخدام الحاسوب وبرمجياته في طرق تعليم الرياضيات، واستقصى الباحثون في تعليم الرياضيات أثر عدد منها في إحداث تغير في طريق تدريس الرياضيات، أو تطوير مناهجها وآثارها الإيجابية، على المعلم والطالب على حدّ سواء (NCTM, 2008).

وعلى ضوء الإمكانيات والخدمات التي يوفرها الحاسوب، يمكن استخلاص مجموعة من المجالات التي يمكن فيها استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات:

١. استخدام الحاسوب في التدريب والمران فيقوم الطالب بالتدريب على ما قام المعلم بتدريسه بالفصل الدراسي.
٢. استخدام الحاسوب في تدريس منهج أو درس في الرياضيات، من خلال حل التمارين والمسائل الرياضية، وابتكار استراتيجيات حلّ مشكلات الرياضيات.
٣. استخدام الحاسوب في عمل محاكاة بعض المفاهيم، أو النظريات، أو استنتاج بعض القوانين.
٤. استخدام الحاسوب في تعليم بعض المهارات، والمفاهيم المركبة (الرسوم البيانية، والأشكال الهندسية ثلاثية الأبعاد).
٥. استخدام الحاسوب في تعديل بعض المفاهيم الخاطئة في الرياضيات وعلاوة على ذلك، يستخدم الحاسوب في إدارة الألعاب التعليمية الهادفة في مادة الرياضيات، مما يزيد في دافعية واتجاهات الطلاب نحو تعلم الرياضيات (البلوي، ٢٠١٣).

برامج الحاسوب التفاعلي المستخدمة في البحث:

استخدم في هذه البحث ثلاثة برامج حاسوب تفاعلي؛ لإجراء مقارنة فيما بينها؛ بهدف قياس فاعليتها في تنمية دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي نحو تعلم الرياضيات، والبرامج هي:

أولاً: برنامج جيوجبرا (GeoGebra):

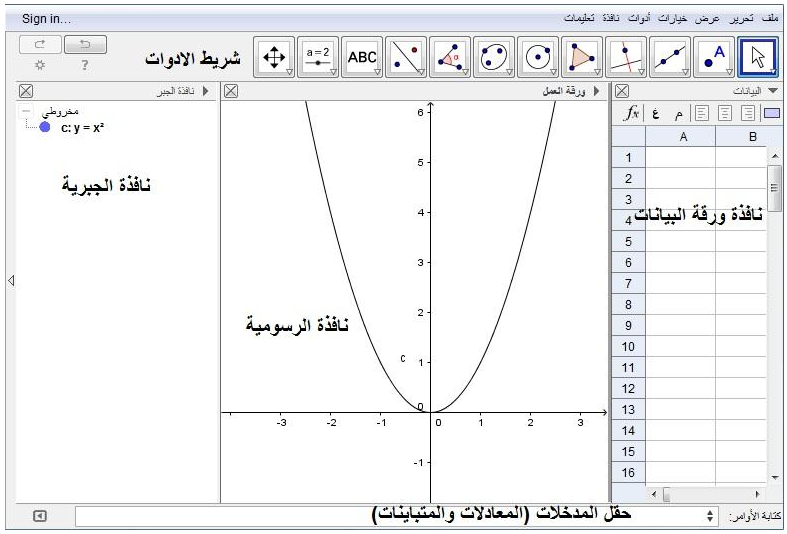
هو أحد برامج الرياضيات الديناميكية (التفاعلية) يجمع ما بين الهندسة والجبر، والتفاضل والتكامل وقد خصص من أجل تعليم الرياضيات وتعلمها لطلاب المدارس في مجال الرياضيات، ويتكون البرنامج من ثلاث نوافذ رئيسية، وهي:

١. النافذة الرسومية Graphic View.

٢. النافذة الجبرية Algebra View.

٣. ونافذة ورقة البيانات Spreadsheet View (GeoGebra Institute, 2013).

والشكل الآتي رقم (١) يوضح الواجهة الرئيسية لبرنامج (جيوجبرا):



الشكل (١) 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:

١. يمكّن المستخدم من تمثيل الاقترانات المختلفة بيانياً.

٢. يمكّن البرنامج المستخدم من تمثيل التحويلات الهندسية وإجراءاتها بشكل دقيق.

٣. يمكّن المستخدم من القدرة على عمل التمثيل الإحصائي، وتحليل البيانات.

٤. يوفّر البرنامج بيئة هندسية ديناميكية/تفاعلية للطلاب.

٥. إمكانية تمثيل الأشكال ببيئة ثلاثية الأبعاد.

٦. إمكانية حساب التفاضل والتكامل.

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 الطلاب 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 لطلاب المرحلة الثانوية.

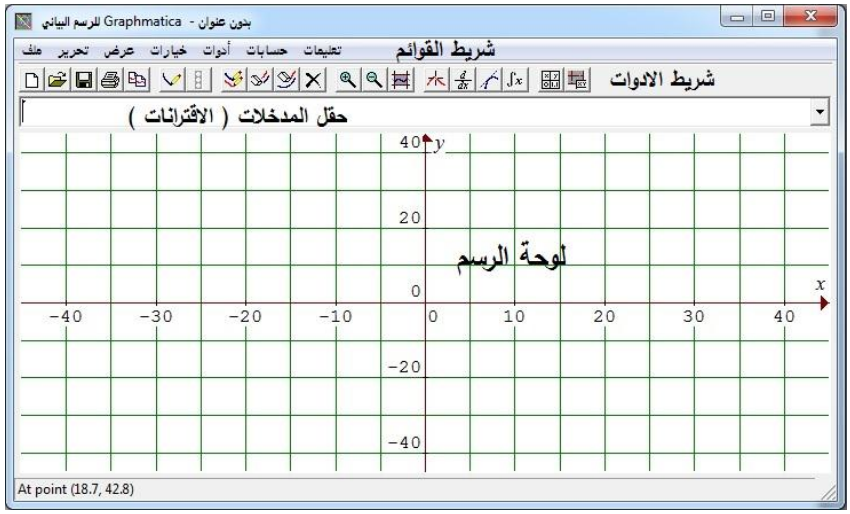
وتتكون واجهة برنامج جرافماتيكا من:

١. النافذة الرسومية (لوحة الرسم): وهي النافذة التي يظهر بداخلها تمثيل الاقترانات المختلفة بيانياً وتكون ممثلة في المحاور الديكارتية (الإحداثية).

٢. شريط كتابة الأوامر(حقل المدخلات): وهو المكان الذي يضيف فيه المستخدم الصيغ الرياضية، والاقترانات والتي يتم تمثيلها في لوحة الرسم.

٣. شريط الأدوات: وهو مجموعة من الأيقونات المخصصة لمجال الرسم، والأشكال الهندسية.

والشكل الآتي رقم (٢) يوضح واجهة البرنامج:



الشكل (٢) الواجهة الرئيسية لبرنامج (جرافماتيكا)

والنقاط الآتية توضح أهم إمكانيات البرنامج ووظائفه:

١. يمكن المستخدم من تمثيل الاقترانات المختلفة بيانياً.

٢. يمكن المستخدم من إجراء التحويلات الهندسية بشكل دقيق.

٣. يوفر البرنامج إمكانية رسم المماس، وإيجاد معادلته، وميله لمنحنى الاقتران المرسوم.

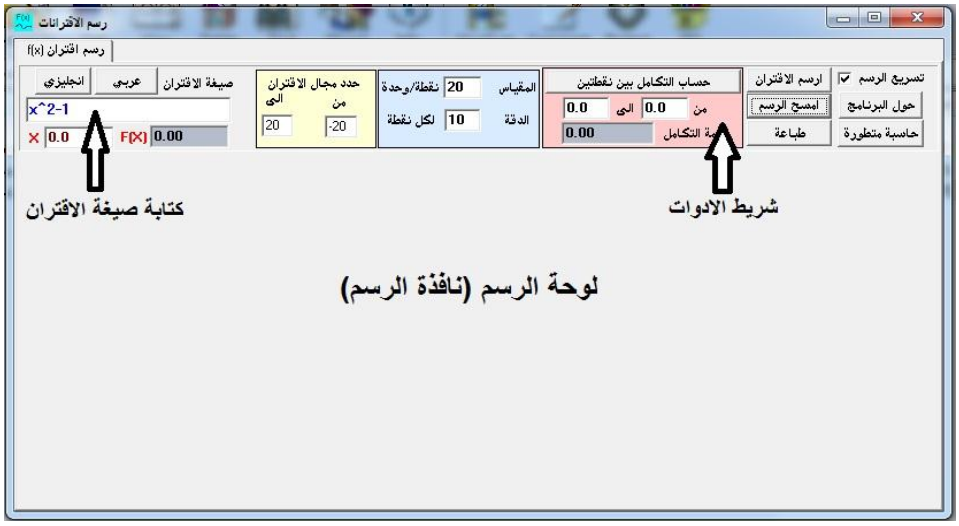
٤. يمكن المستخدم من التحكم بخصائص، وألوان وتقسيم لوحة العرض الخاصة بالرسم.

٧. 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 برامج الحاسوب في تعليم الرياضيات، وتسهيلاً في عمل الإجراءات والعمليات الحسابية، والهندسية، ويتميز البرنامج بصياغة المعادلات بالرموز العربية (مسعود، ٢٠١٢). وتتكون

واجهة برنامج راسم الاقترانات، من: نافذة الرسم، وشريط الأدوات، ومكان مخصص لكتابة صيغة الاقتران، يشير الشكل رقم (٣) إلى الواجهة الرئيسية للبرنامج:



الشكل (٣) الواجهة الرئيسية لبرنامج (راسم الاقترانات)

ويتميز برنامج (راسم الاقترانات) عن البرامج 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:

١. يمكن المستخدم من رسم وتمثيل الاقترانات.

٢. يمكن المستخدم من إجراء التحويلات الهندسية.

٣. احتواء البرنامج على آلة حاسبة علمية متقدمة، يستطيع الطالب من خلالها إجراء العمليات الحسابية المتقدمة.

ويشير الجدول الآتي رقم (١) إلى مقارنة عامة بين ثلاثة البرامج التعليمية المستخدمة في هذا البحث.

جدول (١)

مقارنة عامة بين ثلاثة البرامج التعليمية، وهي: (جيوجبراGeoGebra، جرافماتيكا Graphmatica، راسم الاقترانات):

اسم البرنامج / وجه المقارنة	جيوجبرا GeoGebra	جرافماتيكا Graphmatica	برنامج راسم الاقترانات
اللغة العربية	يدعمها	يدعمها	يدعمها
واجهة المستخدم	رسومية	رسومية	رسومية
حقوق الاستخدام	مجاني	مجاني	مجاني
عدد الأبعاد	ثنائي – ثلاثي	ثنائي	ثنائي
صياغة الاقترانات بالرموز	عربية – إنجليزية	إنجليزية	عربية – إنجليزية
مستوى البرنامج	عالمي	عالمي	محلي
مجالات الاستخدام	الهندسة – الجبر الإحصاء – الرسوم البيانية	الرسوم البيانية	الرسوم البيانية

ثانياً: الدافعية نحو التعلم:

يشير مفهوم الدافعية إلى مجموعة من الظروف الداخلية والخارجية، التي تحرك الفرد من أجل إعادة التوازن الذي اختل، فالدافع على هذا الأساس يشير إلى نزعة الوصول الى هدف معين، وهذا الهدف يكون لإرضاء حاجات داخلية، أما الحاجة، فهي: حالة، تنشأ لدى الكائن الحي لتحقيق الشروط "البيولوجية أو السيكولوجية" اللازمة المؤدية لحفظ بقاء الفرد، أما الهدف، فهو: ما يرغب الفرد في الحصول عليه، ويؤدي في الوقت نفسه إلى إشباع الدافع (قطامي وعدس، ٢٠٠٢).

ويعرف الزعبي وبني دومي (٢٠١٢) الدافعية، بأنها: شعور يدفع الطالب إلى الاهتمام والرغبة في التعلم والإقبال عليه بنشاط، والاستمرار بهذا النشاط حتى يتحقق التعلم، فيما يعرفها جوفرن (Govern, 2004) بأنها: مجموعة الظروف الداخلية والخارجية التي تحرك الفرد؛ لتحقيق حاجاته، وإعادة الاتزان عندما يختل.

توثر الدافعية في تحديد مستوى أداء الفرد وإنتاجيته، في مختلف المجالات والأنشطة، التي يقوم بها وأهمها الأنشطة التعليمية، وبذلك يقصد بالدافعية نحو تعلم المادة بالقوة التي تثير سلوك الطالب وتوجهه نحو عمل يرتبط بتحصيله الدراسي (البلوي، ٢٠١٣).

وبذلك يمكن الاستنتاج بأن الدافعية، لا يمكن ملاحظتها بطريقة مباشرة على الرغم أنها تشكل مفهوماً أساسياً من مفاهيم علم النفس التربوي، ولكن يمكن استنتاجها بملاحظة سلوك الفرد، وكذلك ملاحظة البيئة التي تحدث هذا السلوك في سياقها.

العوامل المؤثرة في الدافعية نحو التعلم:

إن الدافعية للتعلم تتغير حسب الموقف الذي يواجه الطالب، وحسب الواجبات التي يكلف بها، وهنالك أربعة عوامل، تؤثر على دافعية الطالب للتعلم، وهي: (الاختيار، والتحدي، والتحكم، والتعاون) واستناداً إلى مجموعة هذه العوامل، تكون لدى الطلاب دافعية أفضل للتعلم، عندما يكون لديهم حرية لاختيار ما يتعلمونه، وكذلك تكون الدافعية لديهم أفضل في حالة الواجبات التي تتسم بالتحدي؛ وذلك لأن الطالب سيشعر بأنه أنجز مهمة صعبة، مثلما تتأثر الدافعية بالتحكم، حيث أنه من الضروري أن يشعر الطالب بأنه يتحكم بطرق الوصول إلى أهداف التعلم، وأخيراً تتأثر الدافعية بالتعاون؛ وذلك لأن العمل مع الآخرين يساعد على غرس الميول، ومعرفة العلاقات الصحيحة بين الأشياء، والقدرة على التعامل مع الأمور الصعبة (قادر ومحي الدين، ٢٠١٥).

الدراسات ذات الصلة:

قام العديد من الباحثين بدراسة أثر استخدام برامج الحاسوب التفاعلية، في العملية التعليمية، وقد أثبتت معظم هذه الدراسات وجود فروق ذات دلالة إحصائية، على أفضلية الطرق التي تستخدم برامج الحاسوب التفاعلي، على حساب الطرق الاعتيادية المتعارف عليها، وفي ما يأتي سرد لبعض الدراسات التي تقصت فاعلية استخدام برامج الحاسوب التفاعلي على دافعية الطلبة، ومتغيرات أخرى في الرياضيات:

دراسة **قادر ومحي الدين (٢٠١٥)** التي هدفت إلى التعرف على فاعلية برنامج (جيوجبرا) في تحصيل طلبة الصف العاشر وزيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات، واتبع الباحثان المنهج التجريبي، حيث تمّ تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (٥٢) طالباً في العراق، تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين، إحداهما: تجريبية وعددها (٢٦) طالباً، درست الرياضيات باستخدام برنامج (جيوجبرا)، والأخرى ضابطة مكونة من (٢٦) طالباً درست المحتوى الرياضي نفسه بالطريقة الاعتيادية، وقد توصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين متوسطي علامات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين متوسطي دافعية المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، على مقياس الدافعية نحو تعلم الهندسة، لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة **الرويلي(٢٠١٤)** التي هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تعليمي محوسب قائم على مهارات التفكير الإبداعي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي، في المملكة العربية السعودية، واتبع الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٦٥) طالبة، وقد تمّ تقسيمها إلى مجموعتين، إحداهما: ضابطة، وعددهن (٣٠) طالبة درست بالطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية وعددهن (٣٥) طالبة درسن وفق الدروس المحوسبة، وقد أظهرت نتائج

الدراسة، وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطالبات، وفي مقياس الدافعية، لصالح المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام الدروس المحوسبة.

وهدفت دراسة **الجراح، ومفلح، والربيع، وغوانمه** (2014) إلى استقصاء أثر التدريس باستخدام الحاسوب في تحسين مستوى دافعية الطلاب نحو الرياضيات، واتبع الباحثون المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (٤٣) طالباً من طلبة الثاني الأساسي في الأردن، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين، إحداهما: ضابطة وعددهم (٢١) طالباً، درسوا بالطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية، وعددهم (٢٢) طالباً درسوا باستخدام البرنامج التعليمي، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجات الطلاب في مقياس الدافعية، لصالح المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام البرنامج التعليمي.

وتقصّت دراسة **عمر (٢٠١٤)** 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، حيث تمّ تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (٧٢) 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 توصلت الدراسة إلى: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي علامات المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة، لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين متوسطي دافعية المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة على مقياس الدافعية، نحو تعلم الهندسة، لصالح المجموعة التجريبية، التي درست بواسطة برنامج Cabri 3D، على المجموعة الضابطة في التحصيل وفي دافعيهم نحو تعلم الرياضيات.

وفي دراسة **البلوي (٢٠١٣)** حول أثر استخدام برنامج تعليمي مستند إلى برنامج (جيوجبرا GeoGebra) في حلّ المسألة الرياضية، وفي الدافعية نحو تعلّم الرياضيات، لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية، للعام الدراسي ٢٠١٣م، واتبع الباحث

المنهج التجريبي، حيث تمّ تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (٦٤) طالباً، تمّ توزيعهم إلى مجموعتين، إحداها: ضابطة، وعددها (٣١) طالباً، درست بالطريقة الاعتيادية، ومجموعة تجريبية، وعددها (٣٣) طالباً درست وفق البرنامج التعليمي المستند إلى برمجية (جيوجبرا)، وقد بينت نتائج هذه الدراسة إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية في حلّ المسألة، تعزى إلى استخدام برنامج (جيوجبرا) وكذلك أيضاً بالنسبة للدافعية نحو تعلم الرياضيات، أوصت هذه الدراسة بوجوب استخدام برنامج (جيوجبرا) في تعليم الرياضيات، وضرورة تعليم معلمي الرياضيات على استخدام البرنامج.

وهدفت دراسة **جرار (2013)** إلى الكشف عن أثر التدريس باستخدام برنامجي: (Excel وPowerPoint) في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي، في وحدة الإحصاء، ودافعيتهم نحوه في منطقة نابلس، واتبع الباحث المنهج التجريبي، حيث تمّ تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (٧٤) طالباً، من طلبة الصف الثامن الأساسي، تم توزيعهم على مجموعتين، مجموعة تجريبية: مكونة من (٣٧) طالباً، درسوا وحدة الإحصاء باستخدام الحاسوب، والمجموعة الأخرى، ضابطة مكونة من (٣٧) طالباً، درسوا الوحدة نفسها بالاعتيادية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة، لصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين متوسطات دافعية الطلبة، لصالح المجموعة التجريبية.

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، وتكونت عينة الدراسة من (١٩٣) طالباً وطالبة في الولايات المتحدة، تمّ توزيعهم إلى مجموعتين، ضابطة: درست مادة الرياضيات، باستخدام الطريقة الاعتيادية، وأخرى تجريبية، تعلمت باستخدام الألعاب الحاسوبية، وقد أظهرت النتائج، وجود فروق ذات دلالة إحصائية، لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل، وكذلك تحسنت دافعيتهم أيضاً نحو تعلم الرياضيات.

في ضوء ما تقدم، أشارت الدراسات ذات الصلة في جوهرها إلى فاعلية برامج الحاسوب التفاعلية المختلفة على الدافعية نحو تعلم الرياضيات، وغيرها من المتغيرات الأخرى في الرياضيات، وقد أظهرت نتائجها بشكل عام، على وجود أثر إيجابي لاستخدام برامج الحاسوب التفاعلي المختلفة، والوسائل التعليمية بواسطة الحاسوب، على الدافعية أو المتغيرات الأخرى الشبيهة بالدافعية: كالاتجاهات والقلق من الرياضيات أو الذات الرياضي.

وتشابه البحث الحالي مع مجمل الدراسات ذات الصلة، في اتباعه المنهج التجريبي، الذي مكّن الباحثين من إجراء مقارنة بين ثلاثة البرامج التعليمية، وهي: (جيوجبرا، جرافماتيكا، راسم الاقترانات) في دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات.

بينما يختلف البحث الحالي عن مجمل الدراسات السابقة ذات الصلة، في اعتماده ثلاثة برامج حاسوبية مختلفة(جيوجبرا، جرافماتيكا، راسم الاقترانات)؛ لدراسة فاعليتها في تنمية دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، بينما ذهبت جميع الدراسات السابقة إلى مقارنة استخدام برنامج حاسوبي واحد فقط مع الطريقة الاعتيادية.

منهج البحث:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي، بتصميم شبه التجريبي؛ لاستقصاء فاعلية استخدام ثلاثة برامج حاسوبية، في تنمية دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، وتم تقسيم أفراد البحث إلى أربعة مجموعات، هي:

- 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 البحث:

تكوّن مجتمع البحث من جميع طلبة الصف العاشر الأساسي المسجلين في مديرية التربية والتعليم قباطية في الضفة الغربية (فلسطين) بالفصل الدراسي الأول، للعام ٢٠١٥/٢٠١٦م، والبالغ عددهم (٢٦٠١) طالب وطالبة، وذلك وفق إحصائيات مديرية التربية والتعليم في (قباطية) للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، موزعين على (٩٢) شعبة.

عينة البحث:

تمّ تطبيق البحث على عينة من طلبة الصف العاشر الأساسي، في مدرستين من مدارس مديرية قباطية في الضفة الغربية (فلسطين)، وذلك في الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، حيث بلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية الأولى (٢٧) طالباً، وبلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية الثانية (٣٠) طالباً،

وبلغ عدد طلاب المجموعة التجريبية الثالثة (٢٦) طالباً، وبلغ عدد طلاب المجموعة الضابطة (٢٦) طالباً.

وقد تمّ اختيار مجموعات البحث بصورة قصدية؛ وذلك لأن المدرستين مجهزتان بأجهزة حاسوب بشكل جيّد ومناسب لعدد الأفراد في المجموعات التجريبية، وتمّ تعيين المجموعات الأربعة بشكل عشوائي.

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

وصف المحتوى التعليمي:

- تكون المحتوى التعليمي من الوحدة الثانية بكتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي (الفصل الأول)، وفق المنهاج الفلسطيني، للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، وبعد أن اطّلع الباحثان على البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات)، وتعرّفا على أهّم إمكانيات كلّ برنامج، وميزاته على حدة، وآلية استخدامه، اختارا هذه الوحدة لملاءمتها أهداف البحث ومنهجيته، وذلك بناءً على ضعف الطلبة في الاقترانات بشكل عام، وكيفية إجراء التحويلات الهندسية وتمثيلها بشكل خاص.
- قام الباحثان بإعادة صياغة الوحدة الدراسية الثانية، باستخدام البرامج (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات)، وقد التزم الباحثان بالمحتوى الدراسي المقرر من قبل وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، للعام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦م، إذ أنّ المحتوى الرياضي لوحدة الاقترانات، ورسومها البيانية، قد أعدّ بالطريقة الاعتيادية، وقد ركّز الباحثان على اعتماد هذه البرامج كطريقة رئيسية؛ لمعالجة المحتوى التعليمي بشكل كامل وليس فقط كوسيلة تعليمية مساندة للمحتوى التعليمي.

- تمّ تدريس وحدة الاقترانات ورسومها البيانية، في ستة أسابيع، بواقع (٢٣) حصة صفية، وذلك باستخدام البرامج: (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات).

الصدق الظاهري للمحتوى التعليمي:

بعد الانتهاء من إعداد المحتوى التعليمي، قام الباحثان بعرضه على مجموعة من المحكمين، وضمّت مجموعة من المتخصصين في تدريس الرياضيات بدرجة الدكتوراة، والمشرفين التربويين في التربية والتعليم، والمتخصصين في تدريس الرياضيات، في المدارس الحكومية، بلغ عددهم (١١) محكماً، وقد طلب منهم إبداء الرأي في الأمور الآتية:

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

وقام الباحثان بتعديل المحتوى التعليمي بناءً على اقتراحات المحكمين وتوصياتهم المتمثلة بإعادة صياغة بعض الأهداف السلوكية، وإعادة توزيع الحصص الدراسية، وبالتالي أصبح المحتوى التعليمي جاهزاً للتطبيق بالصورة النهائية.

وتتويجاً لما سبق، فقد عدّ استخدام ثلاثة البرامج التعليمية في تدريس المحتوى التعليمي "نظاماً متكاملاً"، يتضمن مدخلات وعمليات ومخرجات، كما يأتي:

١. المدخلات:

يتضمن استخدام ثلاثة البرامج (جيوجبرا GeoGebra، جرافماتيكا Graphmatica، راسم الاقترانات) نوعين من المدخلات، وهي: مدخلات بشرية، ومدخلات فنية.

المدخلات البشرية:

- طلاب الصف العاشر الأساسي في مدرستي: ابن البيطار الأساسية، ومدرسة الشهيد عزت أبوالرب الثانوية، في مديرية التربية والتعليم في قباطية.
- معلمو الرياضيات للصف العاشر الأساسي في المدرستين.
- الباحثان

المدخلات الفنية:

- وحدة الاقترانات ورسومها البيانية للصف العاشر الأساسي.
- مختبر الحاسوب المدرسي.
- برنامج لربط أجهزة الكمبيوتر بالشبكة الداخلية للمدرسة.
- جهاز عرض البيانات.
- برامج التثبيت الخاصة بثلاثة البرامج (جيوجبرا GeoGebra، وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات).
- خطط تدريس وفق ثلاثة البرامج وتشمل (إعادة صياغة الوحدة الدراسية باستخدام ثلاثة البرامج، التحضير باستخدام ثلاثة البرامج، دليل الطالب لاستخدام البرنامج، والمحتوى الرياضي).
- خطط التدريس بالطريقة الاعتيادية.

٢. العمليات:

يتضمن استخدام ثلاثة البرامج في تدريس المادة التدريبية العمليات الآتية:

- تحليل المحتوى الرياضي لوحدة الاقترانات ورسومها البيانية.
- إعادة صياغة وحدة الاقترانات ورسومها البيانية وفق ثلاثة البرامج.

- تحميل ثلاثة البرامج (جيوجبرا GeoGebra، وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات) على أجهزة الحواسيب المعدة لذلك.
- إعداد مذكرة تحضير للمعلم باستخدام ثلاثة البرامج.
- إعداد دليل الطالب لاستخدام ثلاثة البرامج.
- عقد جلسات مع معلمي رياضيات الصف العاشر، في مدرستي: ابن البيطار الأساسية ومدرسة الشهيد عزت أبوالرب.
- تدريس ثلاث المجموعات التجريبية، وفق الطرق المعتمدة على ثلاثة البرامج الحاسوبية.
- توظيف الطلبة لثلاثة البرامج التعليمة: (جيوجبرا GeoGebra وجرافماتيكا Graphmatica وراسم الاقترانات) في تعلم وحدة الاقترانات والرسوم البيانية.
- التدريس بالطريقة الاعتيادية.

٣. المخرجات المتوقعة:

يتوقع من استخدام ثلاثة البرامج أن تتحسن دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات.

أداة البحث: مقياس الدافعية نحو تعلّم الرياضيات:

قام الباحثان بوصف المحاور الخاصة بمقياس الدافعية، وفق الوصف الآتي:

وصف مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات:

قام الباحثان بإعداد مقياس خاص؛ لتقصي دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي نحو الرياضيات وتعلّمها، وفقاً لما اقترحه (ليكرت) في هذا المجال، ومن خلال الرجوع إلى الأدب التربوي، والدراسات السابقة كدراسة سليمان(٢٠١٥)، وعمر(٢٠١٤)،

وجرار(٢٠١٣)، وقد تكون المقياس بصورته النهائية من (٢٠) فقرة، وكذلك صيغت الفقرات بلغة سهلة، تلائم المستوى اللغوي لطلبة الصف العاشر الأساسي، وتعكس الدافعية المراد قياسها، بالإضافة إلى أن كل فقرة، اشتملت على فكرة واحدة فقط.

وقسّم الباحثان، سلّم الاستجابة على فقرات الاستبيان، وفق مقياس (ليكرت) الخماسي، المكوّن من خمس درجات، ولأغراض التحليل؛ مثلت كل درجة رقماً معيناً، والجدول الآتي رقم (٢) يوضح ذلك:

جدول (2) توزيع مقياس الاستجابة على فقرات الاستبيان

أوافق بشدة	أوافق	لا أدري	لا أوافق	لا أوافق بشدة
٥	٤	٣	٢	١

الصدق الظاهري للمقياس:

تمّ التحقق من صدق مقياس الدافعية نحو الرياضيات، من خلال عرضه على مجموعة من المحكمين، وضمت: أربعة متخصصين في تدريس الرياضيات، بدرجة دكتوراة، واثنين من المشرفين التربويين، في التربية والتعليم، ومتخصصين في تدريس الرياضيات، في المدارس الحكومية، وطلب منهم إبداء آرائهم ومقترحاتهم، حول الصياغة اللغوية لفقرات المقياس، ومدى مناسبتها لقياس دافعية طلبة الصف العاشر الأساسي، نحو الرياضيات وتعلمها، ومناسبة الفقرات لمستوى الطلاب، وتمّ جمع ملاحظات واقتراحات لجنة المحكمين، وتم تعديل المقياس بناءً عليها، ومن الملاحظات التي أبداها المحكمون: إعادة صياغة بعض الفقرات، وإضافة فقرات جديدة، وأن تقيس الفقرات الدافعية المتولدة لدى الطالب وليس الاتجاه والميول، ومثال على ذلك تمّ استبدال الفقرة الثالثة وهي: "أعتبر مادة الرياضيات ممتعة" بالفقرة الحالية وهي: "أرى أن مادة الرياضيات تجعلني أفكر أكثر".

ثبات درجات مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات:

لقياس ثبات مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، قام الباحثان بحساب معامل الثبات، من خلال معادلة (ألفا لكرونباخ)، بواسطة برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وبلغت قيمة معامل الثبات (٠.٨٩٤)، وهي قيمة مقبولة تربوياً لأغراض البحث (صلاح الدين علام، ٢٠١٥).

المعالجة الإحصائية:

لتحليل نتائج البحث الحالي؛ استخدم الباحثان الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) إذ تم استخدام المعالجات الإحصائية الآتية:

١. المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لوصف درجات طلبة المجموعات الأربعة في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات.
٢. تحليل التباين الأحادي المصاحب (One-Way ANCOVA)، لفحص دلالة الفروق في متوسطات درجات مجموعات البحث الأربعة في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، وتمّ استخدام هذه المعالجة؛ لزيادة درجة الدقة والضبط، وزيادة قوة اختبار (F) وحساسيته.
٣. اختبار أقلّ فرق دال للمقارنات البعدية (LSD Post Hoc)، لفحص دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات بين كل مجموعتين في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات (لإجراء مقارنات ثنائية بين المجموعات الأربعة).
٤. معادلة (ألفا لكرونباخ) لحساب معامل الثبات لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

نتائج البحث ومناقشته:

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

نصت فرضية البحث: "لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلبة الصف العاشر في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام البرامج: (جيوجبرا GeoGebra، وجرافماتيكا Graphmatica، وراسم الاقترانات Function Grapher، والاعتيادية)".

ولاختبار الفرضية الأولى، تمّ 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 (الاعتيادية)، وكانت النتائج كما في الجدول الآتي رقم (٣):

جدول (٣)

المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لدرجات الطلاب في مقياس الدافعية، نحو تعلم الرياضيات تبعاً لأربع مجموعات البحث

المجموعة	العدد	القبلي		البعدي	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
المجموعة التجريبية الأولى (جيوجبرا)	٢٧	٢.٤٨٧	١.١٥٤	٣.٥١٤	٠.٤٥٢٠٩
المجموعة التجريبية الثانية (جرافماتيكا)	٣٠	٢.١٤٨	١.٣٠١	٣.٨٤٠	٠.٤٤٤٢٨
المجموعة التجريبية الثالثة (راسم الاقترانات)	٢٦	٢.٢٤٢	١.٠٥٦	٣.٠٧٥	٠.٥٥٩٦٠
الضابطة	٢٧	٢.٤٠٣	٠.٩٨٦	٢.٦٣٨	٠.٨٤٨٣٢

يبين الجدول السابق رقم (٣) فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في مقياس الدافعية، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الأولى (٣.٥١٤) وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الثانية (٣.٨٤٠)، وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الثالثة (٣.٠٧٥)، وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (٢.٦٣٨)، وذلك بسبب اختلاف طريقة التدريس باستخدام البرامج: (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 (٤):

جدول (٤)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر طريقة التدريس باستخدام برامج:(جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات، والاعتيادية) على درجات طلاب الصف العاشر الأساسي، بين أربع المجموعات، في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية
الاختبار القبلي	**0.019**	**1**	٠.٠١٩	٠.٠٥٢	٠.٨١٩
طريقة التدريس	٢٣.٠٩٣	**3**	٧.٦٩٨	٢٠.٩٠٧	**٠.00001***
الخطأ	٣٨.٦٦٠	**105**	٠.٣٦٨		
المجموع	٦١.٧٦٤	**109**			

***دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥).**

يتبين من الجدول السابق (٤) وجود فرق ذي دلالة احصائية، حيث بلغت قيمة (F) ٢٠.٩٠٧ وبدلالة إحصائية ٠.٠٠٠٠١ بين متوسطات درجات طلاب أربع المجموعات، تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام البرامج: (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات، والاعتيادية) وبالتالي إلى رفض الفرضية الصفرية.

ولإيجاد حجم تأثير البرامج ثلاثة التعليمية، قام الباحثان بتطبيق معادلة حجم التأثير؛ للتعرف على أثر البرامج التعليمية الثلاثة على الدافعية نحو تعلم الرياضيات، وذلك من خلال إيجاد (مربع إيتا) حسب المعادلة الآتية:

حجم الأثر (مربع إيتا) = مجموع مربعات المعالجة(طريقة التدريس)/المجموع الكلي.

وبالرجوع إلى الجدول السابق رقم (٤) يمكن حساب حجم تأثير ثلاثة البرامج الآتي:

حجم الأثر (ثلاثة البرامج) = 57.745/21.804 = ٠.٣٧

وهذا يشير إلى أن ثلاثة البرامج التعليمية مجتمعة وهي: (جيوجبرا GeoGebra، جرافماتيكا Graphmatica، راسم الاقترانات) كان لها أثر كبير على درجات الطلبة في مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات (Dunst, 2004).

ولعمل مقارنة ثنائية ما بين أربع المجموعات التجريبية، استخدم الباحثان اختبار (أقل فرق دال) للمقارنات البعدية (LSD Post Hoc) لقياس فاعلية طريقة التدريس باستخدام برامج: (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات، والاعتيادية) على درجات طلبة الصف العاشر الأساسي بين أربع المجموعات على مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات؛ للمقارنة بين المجموعات الثنائية كما في الجدول الآتي رقم (5):

جدول (5)

نتائج اختبار (أقل فرق دال) للمقارنات الثنائية البعدية (LSD Post Hoc) لأثر طرق التدريس باستخدام برامج: (جيوجبرا، وجرافماتيكا، وراسم الاقترانات، والاعتيادية) على درجات طلاب الصف العاشر الأساسي، بين أربع المجموعات، على مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات:

المجموعة (١)	المجموعة (٢)	فرق المتوسطات (١-٢)	الدلالة
المجموعة التجريبية الأولى (جيوجبرا)	المجموعة التجريبية الثانية (جرافماتيكا)	-0.329	دال
المجموعة التجريبية الأولى (جيوجبرا)	المجموعة التجريبية الثالثة (راسم الاقترانات)	0.437	دال

المجموعة التجريبية الأولى (جيوجبرا)	المجموعة الضابطة (الاعتيادية)	٠.٨٧٥	دال
المجموعة التجريبية الثانية (جرافماتيكا)	المجموعة التجريبية الثالثة (راسم الاقترانات)	0.766	دال
المجموعة التجريبية الثانية (جرافماتيكا)	المجموعة الضابطة (الاعتيادية)	1.204	دال
المجموعة التجريبية الثالثة (راسم الاقترانات)	المجموعة الضابطة (الاعتيادية)	0.438	دال

يتبين من الجدول السابق رقم (٥) ما يأتي:

أولاً: وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة الرابعة (الضابطة)، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، 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=٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا) ودرجات طلبة المجموعة الرابعة (الضابطة)، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام (جرافماتيكا، والاعتيادية) لصالح المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا).

ثالثاً: وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) ودرجات طلبة المجموعة الرابعة (الضابطة)، التي درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام

(راسم الاقترانات، والاعتيادية) لصالح المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات).

ويفسّر الباحثان الأثر الإيجابي للطرق الثلاثة الأولى التي استخدمت فيها برامج الحاسوب على حساب الاعتيادية، لوجود مزايا وخصائص عديدة ومثيرة لاستخدام هذه البرامج التعليمية: (جيوجبرا، جرافماتيكا، راسم الاقترانات)، منها:

ما وفرته هذه البرامج من سهولة وبساطة في تمثيل الاقترانات المختلفة بيانياً، والذي ربما مكّنت الطالب من تمثيل المفاهيم الواردة في المادة بصورة بصرية مرئية، وساهمت في جذب الطالب نحوها، وزيادة دافعيته نحو تعلّم الرياضيات، وعلاوة على ذلك وفّرت هذه البرامج أدوات يستطيع الطالب من خلالها التحكّم في خصائص المنحنيات المرسومة، مثل: تغيير ألوان المنحنيات، أو ألوان لوحة الرسم، وسمك خط الرسم الذي يريده، أو أبعاد المحورين: (س، ص) والقدرة على رؤية التحويلات الهندسية، وإجراء مقارنات بين المنحنيات المختلفة، ولذلك يرى الباحثان بان حلّ التمارين والمسائل أصبح أشبه باللعب.

وإضافة إلى كل ذلك، يرى الباحثان: أن هذه البرامج الثلاثة، قد امتازت بالسرعة الكبيرة في التمثيل البياني، وإجراء التحويلات الهندسية، مما وفّر على الطالب عامل الوقت والجهد، وبذلك خفف عليه مشقة تعلّم الرياضيات، وإكسابه نظرة جديدة لها، غير النظرة الاعتيادية والتي كانت تقتصر على التجريد، وبنائها على النظريات والبراهين المجردة.

ويعتقد الباحثان أيضاً، بأن اهتمام الطلاب بالحاسوب وبرمجياته في حياتهم اليومية، كان له دور كبير في ازدياد دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، يعود ذلك لربط تعلمهم للرياضيات بالشيء الذي يحبونه ويفضلونه وهو الحاسوب.

وللأسباب السابقة، يعتقد الباحثان أن الطالب قد استطاع أن يلاحظ الفرق الكبير الذي يحصل عليه عند تعلّمه للرياضيات بواسطة البرامج الحاسوب التفاعلية، ومقدار الفائدة الكبيرة التي تعود عليه أثناء تعلمه من خلالها، وعندها يدرك مدى اندفاعه نحو تعلّم الرياضيات.

وتتفق نتيجة هذا البحث مع نتائج دراسات كل من : قادر ومحي الدين (٢٠١٥) والرويلي(٢٠١٤)، وعمر (٢٠١٤)، وجرار (٢٠١٣)، و(Haiyan, et al. ,2010) وغيرها من الدراسات التي تبرز فاعلية استخدام البرامج التعليمية التفاعلية في زيادة دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات.

رابعاً: وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا) في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام برنامجي: (جيوجبرا، وجرافماتيكا) لصالح المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا).

ويفسّر الباحثان الأثر الإيجابي لبرنامج (جرافماتيكا) بأن تميزه قد يكون جاء بسبب اختصاصه في مجال التمثيل البياني، فهو من البرامج المختصة في هذا المجال، وكل الأدوات والنوافذ والإمكانيات، المتوفرة في هذا البرنامج، هي مخصصة للتمثيل البياني فقط، ولذلك يرى الباحثان بأن ذهن الطالب بقي محصوراً في هذا المجال؛ مما قد ساعده على التركيز بالمطلوب منه، وعدم تشتيت فكره في مجالات أخرى، ولو كانت في مجالات الرياضيات الأخرى، وبذلك قد يسهل عليه فهم البرنامج، ويكون كذلك أكثر سهولة في التعامل معه، والذي ربما يقلل من وقوعه في الأخطاء، مع الإشارة بأن البرنامج يكون إعداداته مضبوطة بشكل كبير عند تشغيله.

وفي المقابل يرى الباحثان، أن برنامج (جيوجبرا) يحقق نفس الأهداف التي يحققها برنامج (جرافماتيكا) ولكن برنامج (جيوجبرا) ليس مخصصاً فقط للتمثيل البياني، بل قد يكون يحتوي على مجالات أخرى، مثل: الهندسة والجبر، والهندسة ثلاثية الأبعاد والإحصاء، وكل ذلك ينعكس على البرنامج بوجود نوافذ وأدوات وقوائم وأيقونات كثيرة؛ تسبب بعض

الأحيان الارتباك، أو الوقوع في الأخطاء لدى الطالب، مما قد يساهم في إضعاف الدافعية، مقارنة ببرنامج (جرافماتيكا).

وتأكيداً على ما سبق، لاحظ كل من الباحثين أن طلاب المجموعة التجريبية الثانية (التي استخدمت برنامج جرافماتيكا) قد اندمجت بشكل أسرع في المهام والأنشطة الموكلة إليهم، من طلاب المجموعات الأخرى، التي استخدمت البرنامجين: (جيوجبرا وراسم الاقترانات)، وأن نسبة المشاكل التي وقع بها الطلاب الذين استخدموا برنامج (جرافماتيكا) أثناء حل التمارين والمسائل كانت أقل مقارنة مع المجموعات التجريبية الأخرى.

خامساً: وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا) ودرجات طلبة المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام برنامجي: (جيوجبرا، وراسم الاقترانات)، لصالح المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا).

ويفسّر الباحثان وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى، التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا) ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) إلى ما يراه الباحثان من خصائص وصفات يمتاز بها برنامج (جيوجبرا) التي تتمثل بالإمكانيات والأدوات الكثيرة، التي من الممكن أن تكون أفضل مما يوفّرها برنامج (راسم الاقترانات) مثل: صياغة الاقتران بسهولة، والتحكم الكبير في لوحة الرسم والتحكم برسم المنحنيات، وإمكانية إخفاء الرسوم وإظهارها، وغيرها من الأمور التي يتفوق عليها برنامج (جيوجبرا) على برنامج (راسم الاقترانات).

ومن خلال النظرة المتأملة للبرنامجين، يرى الباحثان بأن برنامج (جيوجبرا)، دعّم مجموعة كبيرة من الوسائط المتعددة، مثل: الصور والحركة والألوان والتمثيل البياني بجودة عالية

للرسم، وغيرها من الإمكانيات الأخرى في مجال الوسائط المتعددة، التي قد تساهم بشكل كبير في تفاعل الطلاب مع محتوى المادة التدريبية، مما يؤثر ذلك على درجات دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات، لصالح المجموعة التي درست باستخدام برنامج (جيوجبرا).

سادساً: وجود فرق ذي دلالة إحصائية، عند مستوى الدلالة (α=٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا) ودرجات طلبة المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام برنامجي: (جرافماتيكا، وراسم الاقترانات)، لصالح المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا).

ويفسّر الباحثان وجود فرق ذو دلالة إحصائية، بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية، التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا) ودرجات طلاب المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست باستخدام برنامج (راسم الاقترانات) إلى ما يتميز به برنامج (جرافماتيكا) من إمكانيات وأدوات وخصائص كثيرة، من الممكن أن تكون أفضل مما يوفرها برنامج (راسم الاقترانات) مثل: صياغة الاقتران بسهولة والتحكم بخصائص لوحة الرسم والتحكم برسم المنحنيات، وغيرها من الأمور التي قد يتفوق عليها برنامج (جرافماتيكا) على برنامج (راسم الاقترانات).

ومن خلال النظرة المتأملة للبرنامجين، يلاحظ الباحثان أن برنامج (جرافماتيكا)، قد وفّر مجموعة من الخصائص التي من الممكن أن تجذب اهتمام الطلاب، مثل: دعمه للوسائط المتعددة، ومنها: الألوان، وأنواع الخطوط المختلفة، والتمثيل البياني بجودة عالية للرسم، وغيرها من الإمكانيات الأخرى، في مجال الوسائط المتعددة، التي تساهم بشكل كبير في تفاعل الطلاب مع محتوى المادة التدريبية، مما يؤثر ذلك على دافعية الطلاب نحو تعلم الرياضيات، لصالح المجموعة التي درست باستخدام برنامج (جرافماتيكا).

التوصيات:

في ضوء ما آلت إليه نتائج البحث يمكن التوصية بضرورة تفعيل طرق التدريس بواسطة برامج الحاسوب التفاعلية، خاصة استخدام البرامج: (جرافماتيكا وجيوجبرا وراسم الاقترانات) لما أظهرتها من أفضلية وفاعلية واضحة في تنمية الدافعية، وبضرورة عقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات في استخدام الحاسوب التفاعلي أثناء تعليمهم الرياضيات، وبتدريب معلمي الرياضيات على علوم الحاسوب والبرمجة والتصميم لإثراء المحتوى ومواكبة التقدم بحيث ينمي طرقهم ووسائلهم في تعليم الرياضيات، والذي ينمّي بالتالي دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات.

المصادر والمراجع

المراجع العربية:

- أقرينة، أحمد و الشرع، إبراهيم(٢٠١٥). **أثر استخدام برمجية Algebrator في تحليل المقادير الجبرية وتطبيقاتها في حل المسألة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن. مجلة الدراسات النفسية والتربوية**، عدد (١٥)، ٦٧-٨٤.
- البلوي، جازي (٢٠١٣). **أثر برنامج تعليمي مستند إلى برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية**، جامعة الأزهر، العدد(١٥٤)، الجزء(١)، ٦٨٣-٧٢٩.
- جامعة القدس المفتوحة (٢٠١٥). **الحاسوب في التعليم**. عمان، الأردن: المكتبة الوطنية.
- الجراح، عبدالناصر، المفلح، محمد، الربيع، فيصل، وغوانمة، مأمون(٢٠١٤). **أثر التدريس باستخدام برمجية تعليمية في تحسين دافعية تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني الأساسي في الأردن. المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، المجلد(١٠)، العدد(٣)، ٢٦١-٢٧٤.
- جرار، أكرم (٢٠١٣). **أثر التدريس باستخدام برنامجي اكسل وبوربوينت في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الإحصاء ودافعيتهم نحوه في منطقة نابلس.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس فلسطين.
- الحازمي، مطلق (١٩٩٥). **الرياضيات والحاسوب**، البحرين، مملكة البحرين: مكتبة التربية العربي لدول الخليج.
- الحناوي، مجدي (٢٠١٢). **تطوير الحقائب التعليمية التعلمية من الاعتيادية إلى الإلكترونية**، رام الله، فلسطين: جامعة القدس المفتوحة.

- الرويلي، عيده (٢٠١٤). **أثر برنامج قائم على مهارات التفكير الإبداعي في التحصيل وتنمية التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية**. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الزعبي، علي محمد وبني دومي علي أحمد(٢٠١٢). **أثر استخدام طريقة التعلم المتمازج في المدارس الأردنية في تحصيل تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات وفي دافعيتهم نحو تعلمها. مجلة جامعة دمشق**، المجلد(١)، العدد(٢٨)، ٤٨٥-٥١٨.
- سعادة، جودت والسرطاوي، عادل (٢٠٠٧). **استخدام الحاسوب والإنترنت في ميادين التربية والتعليم**، عمان، الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- سليمان، أماني عدنان (٢٠١٥). **أثر تدريس وحدة الهندسة باستخدام معمل الرياضيات في التحصيل والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طلبة الصف السادس في مدارس محافظة طولكرم.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس فلسطين.
- ظريفة، هشام (٢٠١٦). **أثر استخدام برنامج مني تاب Minitab في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة الإحصاء ودافعيتهم نحو تعلّمه في مدارس نابلس.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- العابد، عدنان و صالحة، سهيل (٢٠١٤). **أثر استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra في حل المسألة الرياضية وفي القلق الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا. مجلة النجاح للأبحاث**، جامعة النجاح الوطنية، المجلد (٢٨)، العدد(١١)، ٢٤٧٣-٢٤٩٢.

- عـلام، صـلاح (٢٠١٥). **القيـاس والتقـويم التربـوي والنفسـي أساسـياته وتطبيقاتـه وتوجهاتـه المعاصرة**. الطبعة السادسة، القاهرة، مصر: دار الفكر العربي.
- عامر، طارق عبدالرؤوف (٢٠١٥). **التعليم والتعلم الإلكتروني**. ط٢، عمان، الأردن: دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع.
- عمر، اناس (٢٠١٤). **أثر استخدام برنامج كابري 3Cabri 3D في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في وحدة الهندسة ودافعيتهم نحو تعلمها في مدارس جنوب نابلس**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس فلسطين.
- قادر، آريان و محي الدين، سرمد (٢٠١٥). **فاعلية برنامج جيوجبرا في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس(ASEP)**، العدد(٦٠)، ٢٤٧-٢٦٩.
- قطامي، يوسف وعدس، عبدالرحمن. (٢٠٠٢). **علم النفس العام**. عمان، الاردن: دار الفكر للطباعة والنشر.
- قطيط، غسان (٢٠١١). **حوسبة التدريس**. عمان، المملكة الأردنية الهاشمية: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- قنوح، فتحي (٢٠١٦). **أثر تدريس وحدة الهندسة وفق استراتيجية عباءة الخبير في التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف السادس في مدارس محافظة جنين**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- نبيل جاد عزمي (٢٠١٥). **بيئات التعلم التفاعلية**. الطبعة الثانية، القاهرة، مصر: يسطرون للطباعة والنشر.

- الهرش، عايد، عبابنة، زياد والدلالعة، أسامة (٢٠٠٦). **أثر استخدام برمجيتين تعليميتين مختلفتين في تحصيل تلميذات الصف الأول الاساسي في الرياضيات. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية_ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية**، المجلد(٢٨)، العدد(١)، ٥٧-٦٩.
- الهرش، عايد، فاخوري، مها، ويامين، حاتم(٢٠٠٨). **الكمبيوتر التعليمي بين النظرية والتطبيق**، إربد، المملكة الأردنية الهاشمية: عالم الكتاب الحديث.

المراجع الأجنبية:

- 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.
- Dunst, C. (2004). ***Guidelines for Calculating Effect Size For Practice Based Research Synthese,*** **Centerscope**, 3(1).
- 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.
- Govern, J. (2004). **Motivation Theory, Research and Applications,** Thomson, Wedsworth, Australia.
- 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.
- Lord, F.M.(1980). Application of Item Response Theory to Practical Testing Problems. **Hillsdale, NJ**: Erlbaum.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: NCTM.

- National Council of Teachers of Mathematics (2008). **The Role of Technology in the Teaching and Learning of Mathematics**. Reston, VA: NCTM.
- Cashman (2014). **Teacher Discovering Computers Integrating Technology In The Classroom**. 8th Edition, United States of America.

ملحق رقم (١) مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات في صورته النهائية

الرقم	الفقرات	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
١	أحرص على تعلم الرياضيات أكثر من المواد الأخرى.					
٢	أرى أن مادة الرياضيات تجعلني أفكر اكثر.					
٣	أشعر بالفخر عند تواجدي في حصة الرياضيات.					
٤	أقبل على مشاركة زملائي المعلومات في حصة الرياضيات.					
٥	أسعى بالقيام على حل الأسئلة والواجبات الموكلة إليّ.					
٦	أرغب في إضافة حصص أكثر لمادة الرياضيات.					
٧	أحرص على أن أحافظ على الهدوء داخل حصة الرياضيات.					
٨	أشعر بالسعادة عند حل الأسئلة والواجبات.					
٩	أحرص على الانتباه داخل حصة الرياضيات.					
١٠	أنتظر حصة الرياضيات بفارغ الصبر.					
١١	أساعد المعلم على القيام بالأنشطة التعليمية داخل حصة الرياضيات.					
١٢	سعادة والداي بنتائجي في الرياضيات تزيدني رغبة في تعلمها.					
١٣	أتعلم الرياضيات لأنني أرى فيها فائدة لحياتي العملية.					
١٤	أرغب بتطوير معلوماتي ومهاراتي في الرياضيات.					

١٥	أستعد مسبقاً لدرس الرياضيات من خلال التحضير البيتي.					
١٦	أطرح الأسئلة على المعلم بشكل مستمر.					
١٧	يدفعني ربط المعلم للمواضيع الرياضية بالحياة اليومية إلى التفكير والتأمل.					
١٨	أسعى لجلب انتباه والدي عند طرحي لمواضيع تتعلق بالرياضيات.					
١٩	أهتم كثيراً بالبحث في الشبكة العنكبوتية عن مواضيع رياضية ذات صلة بالمادة.					
٢٠	أسعى لامتلاك معلومات ومهارات رياضية أكثر.					