تصميم أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة لتنمية المعرفة الإجرائية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين

Designing Programmed-Based Educational Activities to Develop Procedural Knowledge and Motivation Towards Learning Mathematics Among Eleventh Grade Technology-Stream Students in Palestine

عبدالرحمن محمد صادق أبو سارة
أستاذ مساعد/ وزارة التربية والتعليم/ فلسطين

Abdelrahman Mohammad Abu Sarah
Assistant Professor/Ministry of education /Palestine
a.abusarah@hotmail.com

تاريخ الاستلام: 2020/08/22، تاريخ القبول: 2020/10/31
E-ISSN: 2307-4655
P-ISSN: 2307-4647

Received: 22/08/2020, **Accepted:** 31/10/2020
DOI: 10.33977/1182-012-033-004
https: //journals.qou.edu/index.php/nafsia

الملخص

هدف البحث إلى تصميم "أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة" بتقنية(APP INVENTOR) لتنمية المعرفة الإجرائية والدافعية نحو تعلم الرياضيات، لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين، وتكونت عينة البحث من (34) طالباً، تم تقسيمهم بالتساوي إلى مجموعتين، إحداهما: تجريبية درست الرياضيات باستخدام "أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة"، والأخرى: ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وتم جمع البيانات باستخدام اختبار المعرفة الإجرائية، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، وقد أشارت نتائج البحث إلى وجود فروق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيقين: القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وعدم وجود فروق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين: الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الإجرائية، ووجود فروق دال إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين: الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، لصالح المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: تقنية (اب انفنتور)، برامج الحاسوب التفاعلية، المعرفة الإجرائية، البرمجة، الدافعية.

Abstract

This research aims to design programmed-based educational activities using APP INVENTOR in order to develop procedural knowledge and motivation towards learning mathematics among eleventh-grade technology-stream students in Palestine. The research sample consisted of 34 students, divided equally into two groups: An experimental group studied mathematics using programming-based educational activities, and a control group studied mathematics according to the usual traditional method. Data was collected using the procedural knowledge test and the measurement scale of motivation towards learning mathematics. The results showed a statistically significant difference between the two grade averages of the experimental group students in two applications: Pre-application and post-application, in favor of post-application. The results also showed no statistically significant difference between the two grade averages of the two groups: The control and experimental groups in the post-application of the procedural knowledge test. However, there was a statistically significant difference between the two grade averages of the two groups: The control and experimental groups in the post-application of the measurement scale of attitude towards learning mathematics, in favor of the experimental group.

***Keywords**: App Inventor Technology, Interactive Computer Programs, Programming, Procedural Knowledge, Motivation.*

المقدمة

يتجه عالمنا المعاصر بخطوات ثابتة، ومستمرة، نحو توظيف التكنولوجيا الرقمية الحديثة في مجالات الحياة المختلفة، فقد شكلت التكنولوجيا وما تفرع عنها من تقنيات ومستحدثات وبرمجيات أبجديات للغة العالمية العلمية المرتبطة بالعديد من التطبيقات الحياتية، فأهميتها من وجهة المستخدمين تكمن في قيمتها الحياتية الحقيقية وإلى الدور الذي تستطيع أن تقوم به لا في ترميزها وتجريدها، ونتيجة لطبيعتها الواقعية، ساهمت بإثراء العديد من التخصصات، مثل: الرياضيات والعلوم والهندسة والجغرافيا وغيرها من التخصصات، مما وفّر بيئة علمية متكاملة وغنية قائمة على تعدد التخصصات، مما انعكس إيجاباً على واقع الحياة اليومية للإنسان في عصرنا الحالي.

ويعتقد كثير من التربويين، بأن الحاسوب يُعدّ أحد أهم المستحدثات التكنولوجية الحديثة وأبرزها، وأساس أي تفكير لتطوير الرقميات الحديثة في واقعنا المعاصر؛ نتيجة لقدرته على تخزين المعلومات، وأرشفتها، وتخزينها، ومعالجتها، من خلال نظامه الذي يتكون من جانبين: مادي (Hardware) وبرمجي (Software)، يعملان بصورة متكاملة، وفي حقيقية الأمر لا يمكن للمكون المادي العمل وحده دون تحكم من الجانب البرمجي، والذي يتمثل بأنظمة التشغيل والبرامج والتطبيقات التي من شأنها تشغيل الحاسب الآلي، والتنسيق بين وحداته المختلفة، بهدف الاستفادة من إمكانياته وقدراته (الأسطل، 2009)، وبالتالي نستنتج حاجتنا لتوفير آليات تضمن تصميم برامج الحاسوب الرقمي وتطبيقاته؛ كي نكون قادرين على توظيفها في العملية التعليمية، وبالصورة التي تحقق الغاية من استخدام الحاسوب بالتعليم.

وينظر إلى البرمجة أو الترميز (Coding) على أنها المدخل الأساسي لتصميم تطبيقات الحاسوب الرقمي، فيشير هذا المصطلح إلى سلسلة من التعليمات (الأوامر)، والتركيبات التي يتم كتابتها بواسطة لغات البرمجة المتقدمة؛ بهدف التحكم في عمل جهاز الحاسوب وصولاً لإنتاج تطبيقات حاسوبية، يمكنها المساعدة في حل مشكلات واقعية تمس حياتنا اليومية (برهوش، 2017).

إن تعلّم البرمجة ليست غاية في حدّ ذاتها، بل تعدّ طريقة لتعليم الطلبة مهارات التفكير المنطقي والاستدلالي، والقدرة على التخطيط، واتخاذ القرارات، وتطبيق أنسب الحلول عن طريق تحديد تحليل المشكلات للمواقف الحقيقية، ووضع الخوارزميات لحلّها، وتعدّ طريقة تعامل الطلبة مع لغات البرمجة، والتفكير بنمط الحاسوب من خلال الإلمام بالحقائق، والنظريات، وتصميم الخوارزميات البرمجية المختلفة، هي التي تساعد الطلبة على اكتساب مهارات حلّ المشكلات، وليست اللغة في حد ذاتها (موسى، 2008).

وترتبط البرمجة والتطبيقات الحاسوبية بشكل عام ارتباطاً وثيقاً بالعديد من المهارات الرياضية الأساسية، وتحديداً بالمعرفة الإجرائية،

حيث تحتاج كثير من المسائل والمواقف الرياضية المختلفة إلى العديد من العمليات، والخطوات المتتابعة التي تحتم على الطلبة القيام بها وإتقانها، مما تساعدهم على إجراء تلك الخطوات بواسطتها بصورة تتصف بالوضوح، مع توفير كثير من الوقت والجهد والسرعة العالية في الإنجاز، بالإضافة إلى دقة النتائج التي تتم عبرها.

ونتيجة لارتباط البرمجة والتطبيقات الحاسوبية بالمعرفة الإجرائية الرياضية، استفاد كثير من التربويين من المبادئ التي يستند عليها منهجية عمل الحاسب الآلي، والتقنيات الرقمية في تعليم الرياضيات وتعلمها، حيث أدخلوا خرائط سير العمليات والمخططات الانسيابية (Flow Charts)، والخوارزميات الحاسوبية، وحل المشكلات البرمجية، في مناهج الرياضيات والمراحل الدراسية جميعها، وبالتحديد في تدريس الإجراءات والمهارات الرياضية (أبوزينة، 2017).

يشير مصطلح المعرفة الإجرائية إلى مجموعة الإجراءات المتسلسلة، والتي تنفذ مباشرة على البيانات، لأداء صفة معينة، أو لها صفة التكرار في المواقف المتشابهة، وتكافئ مستوى التطبيق في تصنيف (بلوم) (ياسين، 2008)، ويعرف المالكي والمالكي (2017) المعرفة الإجرائية، بأنها: مجموعة من التعميمات والخوارزميات والقدرات الواردة في المحتوى الرياضي.

وتأكيداً على أهمية استخدام التكنولوجيا الرقمية، وما تتضمنها من لغات برمجة، وتطبيقات حاسوبية في تعليم الرياضيات المدرسية وتعلمها، فقد اعتمد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics –NCTM) "مبدأ التكنولوجيا" كواحد من الركائز التي تستند عليها الرياضيات المدرسية، وضرورة توظيفها في المدرسة؛ لما لها من فاعلية كبيرة في تحسين تعلم الطلبة، لما يمكن الإفادة من الحاسوب وإمكاناته في تعليم الرياضيات (NCTM, 2000).

ولكي نساهم في تحقيق الغايات السابقة المتمثلة في تمكين الطلبة من الإجراءات الرياضية، وتطبيق ما يتعلمونه في مواقف رياضية جديدة، فإننا بحاجة إلى العمل الجاد لجعل الطلبة يندفعون نحو مادة الرياضيات، فالجانب الوجداني له الدور الأبرز في جعل الطلبة ينظرون إلى الرياضيات على أنها مادة جميلة وذات قيمة، لا يملون من تعلمها، ولا يهربون من حصصها، ويحرصون على الإبداع والتميز بها، ولا يتأتى ذلك إلا من خلال تعزيز العديد من الجوانب لاسيما شعورهم الإيجابي نحو تعلمها، وهو ما يمكن أن نطلق عليه الدافعية نحو تعلم الرياضيات (أبوسارة وكفافي وصالحة، 2019).

يشير مصطلح الدافعية إلى رغبة الطلاب، واستمتاعهم بالتعلم، والاهتمام بكل جديد، وحب الاستطلاع، والتواصل في العلم، وإنجاز المهام الصعبة، وإدراك الكفاءة، والتفوق في الأعمال التي يقومون بها (Gottfried, 1990)، ويعرف (جوفرن) (Govern, 2004) الدافعية، بأنها: الظروف والعوامل التي تحرك الفرد؛ لتحقيق حاجاته، وإعادة الاتزان عندما يختل، ويعرف الزعبي وبني دومي (2012) مفهوم الدافعية، بأنها: شعور يدفع الطالب إلى الاهتمام، والرغبة بالتعلم، والإقبال عليه بمثابرة، والاستمرار بهذه المثابرة حتى يتحقق هدفه بالتعلم.

وبالتالي نستنتج بأن الدافعية تُعدّ متطلباً أساسياً لاستمرار عملية تعلم الرياضيات، وتعليمها بالصورة الصحيحة، فهي تمثل شعور الطالب ومثابرته للتعلم، وتعني السعادة والمتعة أثناء تنفيذ الإجراءات الرياضية، وهي توجهه نحو تنفيذ إجراءاتها، مما يجعلها داعماً أساسياً وشرطاً ضرورياً لإتقان الطلبة لمعرفتهم الإجرائية والمهارات الرياضية المختلفة (صالح، 2018).

وعطفاً على ما سبق، اهتمت العديد من الأبحاث والدراسات السابقة بتوظيف البرمجة والتطبيقات الرقمية التفاعلية في إجراءات التعليم، نذكر منها:

دراسة شحبري وضاهر وبياعة وجابر(Shahbari, Daher, Bayaa & Jaber, 2020) التي هدفت إلى تنمية المهارات فوق المعرفية عبر حل المشكلات البرمجية بواسطة تطبيق (السكراتش) لدى المعلمين في فلسطين، واتبع الباحثون المنهج النوعي، وتكونت عينة البحث من (18) معلماً من معلمي ما قبل الخدمة في تخصصي الرياضيات والحاسوب، وتم جمع البيانات عبر تسجيل الفيديو الرقمي، وتقارير المعلمين، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن استخدام المشكلات البرمجية المستندة على الرياضيات قد ساهمت في تطوير المهارات فوق المعرفية لدى معلمي ما قبل الخدمة.

ودراسة أبي سارة (2020 أ) التي هدفت إلى تقصي فاعلية استخدام برنامج قائم على النمذجة الرياضية باستخدام تطبيقات (الحاسوب التفاعلي – الواقع المعزَّز) في تنمية البراعة الرياضية، والحسّ المكاني لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي في فلسطين، وتكونت عينة البحث من (112) تلميذاً تمّ تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات: المجموعة التجريبية الأولى، درست باستخدام برنامج قائم على النمذجة الرياضية بواسطة تطبيقات الحاسوب التفاعلية، والمجموعة التجريبية الثانية، درست باستخدام برنامج قائم على النمذجة الرياضية بواسطة تطبيقات الواقع المعزَّز، والمجموعة الثالثة الضابطة، درست بالطريقة الاعتيادية، وتمّ إعداد ثلاث أدوات للبحث، وهي: اختبار مكونات البراعة الرياضية المعرفية، ومقياس الرغبة الرياضية المنتجة، واختبار مهارات الحسّ المكاني، وأظهرت النتائج فاعلية البرنامج القائم على النمذجة الرياضية باستخدام تطبيقات (الحاسوب التفاعلي – الواقع المعزّز) في تنمية البراعة الرياضية والحسّ المكاني، لدى طلبة المجموعتين التجريبيتين.

وسعت دراسة عقل والعمراني (2018) إلى تقصي فاعلية البرمجة بتقنية (السكراتش) في تنمية مهارات تصميم البرمجيات التفاعلية لدى طلبة الصف السابع في فلسطين، واستخدم الباحثان المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة (التطبيق القبلي والبعدي)، وتم إعداد بطاقة الملاحظة كأداة لقياس مهارات تصميم البرمجيات، وتكونت عينة البحث من (25) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي، وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية البرمجة بتقنية (السكراتش) في اكتساب مهارات تصميم البرمجيات التفاعلية لدى طالبات الصف السابع.

وهدفت دراسة خزيف (2017) إلى تقصي فاعلية استخدام برنامج تفاعلي رقمي في تنمية مهارات التواصل الرياضي، لدى طالبات المرحلة الأساسية في السعودية، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتم إعداد اختبار لقياس مهارات التواصل الرياضي وتضمن مهارتي: الكتابة والتمثيل الرياضي، وتكونت عينة البحث من (58) طالبة تم توزيعهن بالتساوي إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية، وأشارت نتائج البحث إلى وجود فاعلية لاستخدام البرامج التفاعلية الرقمية في تنمية مهارات التواصل الرياضي، لدى طالبات المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة برهوش (2017) إلى تقصي فاعلية التدريس باستخدام البرمجة في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، واستخدم الباحث المنهج التجريبي ذي المجموعة الواحدة، وتكونت عينة البحث من (30) طالباً من طلبة المرحلة الأساسية العليا، وقام الباحث باستخدام اختبار لقياس مهارات حل المشكلات، وقد أشارت النتائج إلى فاعلية التدريس باستخدام البرمجة في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية.

وهدفت دراسة أبي سارة (2016) إلى تقصي فاعلية استخدام ثلاثة تطبيقات حاسوبية في تنمية التحصيل الدراسي بمستوياته الثلاثة (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات) والدافعية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين، واتبع الباحث المنهج التجريبي، وقد تكونت عينة الدراسة من (110) طلاب، وتم تقسيم العينة إلى أربع مجموعات، المجموعة التجريبية الأولى: درست باستخدام تطبيق (جيوجبرا) والمجموعة التجريبية الثانية: درست باستخدام تطبيق (جرافماتيكا)، والمجموعة التجريبية الثالثة: درست باستخدام تطبيق (راسم الاقترانات) والمجموعة الرابعة: الضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وقد استخدم الباحث اختبار التحصيل بمستوياته الثلاثة ومقياس للدافعية نحو تعلم الرياضيات، وقد أشارت النتائج إلى فاعلية استخدام التطبيقات الرقمية الثلاثة في تنمية التحصيل بمستوياته الثلاثة (المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حل المشكلات) والدافعية لصالح طلبة المجموعات التجريبية الثلاثة.

ودراسة إرباس وينمز (Erbas & Yenmez, 2011) التي هدفت لتقصي فاعلية البيئة البرمجية للهندسة التفاعلية (Dynamic Geometry Environment) في التحصيل والدافعية لدى طلبة المرحلة الأساسية في تركيا، واتبع الباحثان المنهج التجريبي، وتكونت عينة البحث من (66) طالباً من طلبة الصف السادس الأساسي، تمّ توزيعهم إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة، وتم إعداد اختبار للتحصيل الدراسي، وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية البيئة البرمجية للهندسة التفاعلية في تنمية التحصيل، والدافعية لدى طلبة المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة كيبريتشي وهيرومي وباي (Kebritchi, Hirumi & Bai, 2010) إلى تقصي فاعلية ألعاب حاسوبية رقمية على التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات، واستخدم الباحثون المنهج المختلط (كمي ونوعي)، وتكونت عينة الدراسة من (193) طالباً، تم توزيع الطلبة إلى مجموعتين، ضابطة: درست باستخدام الطريقة الاعتيادية، وأخرى تجريبية، درست باستخدام الألعاب الحاسوبية الرقمية، وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية الألعاب الحاسوبية الرقمية في تنمية التحصيل الدراسي، وإلى تحسين دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المجموعة التجريبية.

وهدفت دراسة شيرفاني (Shirvani, 2010) إلى تقصي فاعلية استخدام الحاسوب، وتطبيقاته الرقمية على أداء الطلبة متدني التحصيل في الرياضيات بالولايات المتحدة، واستخدم الباحث المنهج التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (127) طالباً من طلبة المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة، وتمّ توزيعهم إلى مجموعتين، إحداهما: تجريبية، تكونت من (65) طالباً والأخرى ضابطة، مكونة من (62) طالباً، وتم اعداد اختبار للتحصيل الدراسي، وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية استخدام الحاسوب وتطبيقاته الرقمية في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلبة المجموعة التجريبية.

وبناءً على ما ورد في الدراسات السابقة، نستنتج بأن هذا البحث يتشابه مع مجمل الدراسات السابقة في الاهتمام بتوظيف لغات البرمجة أو إحدى التطبيقات الرقمية في التعليم، ولكنه يتميز عن مجمل الدراسات السابقة بتصميمه أنشطة برمجية لتنمية المعرفة الإجرائية ودافعية طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي نحو تعلم الرياضيات، بينما ذهبت معظم الدراسات إلى الاهتمام بتوظيف تطبيقات وبرمجيات تعليمية (جاهزة) في التعليم.

وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة بشكل عام، من خلال: تصميم الأنشطة البرمجية، وإعداد أدوات البحث، وصياغة فروضه وتحديد الخطوات المنهجية، واختيار الأسلوب الإحصائي بما يتناسب مع عينة البحث وأدواتها والذي ساعد الباحث في مناقشة النتائج وتفسيرها.

وتأسيساً على ما سبق، يهدف هذا البحث إلى تصميم أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة؛ لتقصي فاعليتها في تنمية المعرفة الإجرائية، و"الدافعية نحو الرياضيات" لدى طلبة الصف "الأول الثانوي التكنولوجي" في فلسطين.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تنبع مشكلة البحث الحالي، من واقع تعليم الرياضيات المدرسية في فلسطين، الذي يوصف لدى كثير من المختصين بأنه تعليم تقليدي مباشر لا يحقق الأهداف المرجوة منه، فالمتأمل في نتائج دراسة التوجهات الدولية (TIMSS) يلمس ضعفاً واضحاً لدى طلبة فلسطين المشاركين في المسابقة بالعديد من الأبعاد المرتبطة بالمعرفة الإجرائية في مادة الرياضيات؛ حيث استطاع (18%) فقط من الطلبة تطبيق ما يتعلمونه في مواقف طبيعية، وبنسبة (6%) من الطلبة استطاع تطبيق ما يتعلمونه في مواقف معقدة والتعميم (وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، 2012).

ومن خلال خبرة الباحث، وملاحظاته كمعلم للمرحلة الثانوية/ الفرع التكنولوجي، فقد لمس ضعفاً لدى طلبة الفرع التكنولوجي في تنفيذ الإجراءات والتعميمات الرياضية، كما لمس شعور الطلبة بالملل والانزعاج أثناء تعلّم الرياضيات، وضعفاً واضحاً في دافعيتهم ورغبتهم نحو تعلمها؛

وذلك قد يعود إلى عدم استخدام أساليب تتسم بالحداثة والبساطة في عرض المعلومات والأفكار، وتعزز عاملي: الإثارة والتشويق لدى الطلبة.

ولقد أشارت العديد من الدراسات السابقة إلى مشكلة ضعف مستوى طلبة فلسطين في المعرفة الإجرائية، نذكر منها: دراسة أبي سكران (2020)، والمالكي (2017)، وأبي سارة (2016)، بينما أشارت العديد من الدراسات السابقة إلى وجود مشكلة ضعف دافعية الطلبة في فلسطين نحو تعلم الرياضيات، منها: دراسة عطاري (2018)، ودراغمة (2018)، وصالح (2018)، وسليمان (2015) وظريفة (2016) وقنوح (2016)، وبالمقابل فقد أوصت العديد من الدراسات السابقة إلى ضرورة استخدام البرمجة والتطبيقات الرقمية في التعليم، منها: دراسة أبي سارة (2020 أ)، وأبي سارة (2020 ب)، وبرهوش (2017) وقادر ومحي الدين(2015) والرويلي(2014) وعمر(2014) والجراح ومفلح والربيع وغوانمه (2014)، والبلوي (2013) وجامع وبهنساوي وسويدان والجزار ومحمود)2012(، ولويس (Lewis, 2010)، وكالدر (Calder, 2010).

ونظراً لأهمية البرمجة من خلال اللغات الحاسوبية المتقدمة، قامت وزارة التربية والتعليم الفلسطينية بالشروع بتعليم البرمجة (الكودينج) من خلال إنجاز مقرر خاص سيطبق في كافة مدارسها مطلع العام (2019) بهدف تعلم أساسيات البرمجة لتنمية العديد من المهارات، والإجراءات الأساسية لدى الطلبة، وبالإضافة إلى ذلك تم الإعلان عن إنشاء فرع متخصص بالمرحلة الثانوية بمسمى (الفرع التكنولوجي) للصفين: الأول الثانوي والثاني الثانوي، وتم تخصيص منهجين يميزان هذا الفرع، وهما: البرمجة والأتمتة والاتصالات والإلكترونيات في مطلع العام الدراسي (2018/2017م).

واستناداً على ما سبق، يعتقد الباحث بأن استخدام الأنشطة القائمة على البرمجة، قد تساعد الطلبة على تنمية العديد من المعارف الرياضية الأساسية ومهاراتها، وبالتحديد (المعرفة الإجرائية)، مما ينعكس أيضاً على دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات.

وتتحدد مشكلة الدراسة الحالية في ضعف مستوى طلبة الصف (الأول الثانوي التكنولوجي)، في المعرفة الإجرائية و"الدافعية نحو تعلّم مادة الرياضيات"، ولحل هذه المشكلة يحاول الباحث تصميم أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة للإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

" ما فاعلية استخدام "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة"، في تنمية المعرفة الإجرائية، والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين؟"

ويتفرع عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما التصور المقترح "لأنشطة تعليمية قائمة على البرمجة"؛ لتنمية المعرفة الإجرائية و" الدافعية نحو تعلم الرياضيات"، لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين؟
2. ما فاعلية استخدام "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة"، في تنمية المعرفة الإجرائية لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين؟
3. ما فاعلية استخدام "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة"، في تنمية دافعية طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين نحو الرياضيات؟

أهداف الدراسة

يهدف هذا البحث إلى ما يأتي:

1. تقديم أنشطة تعليمية قائمة على "البرمجة" لطلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في مادة الرياضيات في فلسطين، بهدف تنمية المعرفة الإجرائية والدافعية نحو تعلم الرياضيات.
2. قياس فاعلية استخدام "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة" في تنمية المعرفة الإجرائية لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين.
3. قياس فاعلية استخدام "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة"، في تنمية دافعية طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين نحو الرياضيات.

فروض الدراسة

تأسيساً لما ورد في مشكلة البحث وأسئلتها، تمّ صياغة الفروض الآتية:

أولاً: للإجابة على السؤال الثاني من أسئلة البحث، تمّ صياغة الفروض الثلاثة الآتية:

1. "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، في التطبيقين: القبلي والبعدي، في اختبار المعرفة الإجرائية تعزى لاستخدام أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة".
2. "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام "أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة"، والضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الإجرائية".
3. "لا تحقق " الأنشطة التعليمة القائمة على البرمجة" فاعلية في المعرفة الإجرائية لدى طلبة المجموعة التجريبية، حسب معادلة (بلاك) للكسب المعدل".

ثانياً: للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، تمّ صياغة الفرضين الآتيين:

1. "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام (أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة)، والضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية".
2. "لا تحقق "الأنشطة التعليمة القائمة على البرمجة" فاعلية في دافعية طلاب المجموعة التجريبية نحو تعلم الرياضيات، حسب معادلة (بلاك) للكسب المعدل".

أهمية الدراسة

1. تكمن أهمية هذا البحث في مساعدة طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي على اكتساب الإجراءات والمهارات الإجرائية الرياضية (المعرفة الإجرائية)، وعلى تحسين دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، من خلال استخدام البرمجة والخوارزميات الحاسوبية، التي تتطلب بذل الجهد في التفكير وترتيب الخطوات اللازمة؛ لإيجاد الحلول الملائمة للمواقف الحياتية المختلفة.
2. كما تأتي أهمية هذا البحث من خلال مساهمته في توظيف "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة" في تعليم الرياضيات والتي قد تلفت أنظار معلمي الرياضيات نحو ضرورة استثمار المصادر الرقمية المناسبة أثناء تعليم الرياضيات، من خلال تصميم مواقف تعليمية رياضية، يُمكن استخدام البرمجة وخوارزمياتها في حلها، وإلى ضرورة الاهتمام بأسلوب عرض المادة التعليمية، وخطوات الحل وإجراءاته، وعدم الاقتصار على استخدام السبورة والقلم أثناء تعليمهم لمادة الرياضيات.
3. كما يأتي هذا البحث استجابة لمقتضيات الحداثة والإبداع، وذلك من خلال فتح آفاق جديدة لمطوري المناهج؛ لتدعيم المحتوى بمدخل جديد قائم على الجمع ما بين الرياضيات والبرمجة الحاسوبية، بالإضافة إلى مساعدتهم على تطوير أهداف منهاج الرياضيات بحيث تهتم في تنمية المعرفة الإجرائية، و"الدافعية نحو تعلم الرياضيات".

حدود الدراسة ومحدداتها

اقتصرت هذه الدراسة في تعميم نتائجها على ما يأتي:

أولاً: الحدود المكانية: عينة من طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي، بمدرستي: الشهيد عزت أبو الرب الثانوية، ومدرسة جنين الثانوية، وهما من المدارس الحكومية في "مديرية التربية والتعليم قباطية/ الضفة الغربية/ دولة فلسطين".

ثانياً: الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2020/2019م).

ثالثاً: الحدود الموضوعية:

- محتوى وحدة المصفوفات من كتاب الرياضيات، المقرر لطلبة الصف الأول الثانوي الخاص بالفرع التكنولوجي.
- تصميم أنشطة برمجية من خلال تقنية (اب انفنتور) (APP INVENTOR).

التعريفات الإصلاحية والإجرائية

تقنية (اب انفنتور) (APP INVENTTOR): يشير مصطلح تقنية(اب انفنتور) إلى بيئة حاسوبية متكاملة، تتيح للمبرمجين والطلبة تطوير تطبيقات الهواتف الذكية بنظام الأندرويد (Android)، من خلال متصفح الإنترنت أو محاكي الهاتف على شاشة الحاسوب، وتكون البرمجة من خلال هذه التقنية على صورة قطع برمجية أو لبنات جاهزة (MIT, 2012)، ويعرفها الباحث إجرائياً، بأنها: بيئة برمجية قائمة على اللبنات الجاهزة (القطع البرمجية)، تتيح لطلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي حل العديد من المواقف الرياضية عبر تصميم تطبيقات تعليمية تعمل بواسطة أجهزة الهواتف الذكية بنظام الأندرويد (Android).

برامج الحاسوب التفاعلية: يشير مصطلح برامج الحاسوب التفاعلية إلى: تقنيات تعمل على أجهزة الحاسوب، تمّ تطويرها بإحدى لغات البرمجة، تحتوي على مجموعة من الأدوات والإمكانيات والخيارات، التي تتيح للمستخدم (المعلم/الطالب) من إدخال البيانات ومعالجتها وتخزينها واسترجاعها بطرق متعددة (أبوسارة، 2020)، ويعرفها الباحث إجرائياً، بأنها: تطبيقات رقمية تعمل على أجهزة الحاسوب، تتيح لطالب الصف الأول الثانوي التكنولوجي العديد من الخيارات، والإمكانيات لمعالجة المواقف الرياضية المختلفة، عبر تمثيل (تصميم) موقف يحاكي الموقف الحقيقي، ومحاولة ابتكار خطة عمل (تحويله لخوارزمية)، وبرمجته (كتابة الأوامر البرمجية) حتى يستطيع الوصول إلى الحلول المناسبة، والتأكد من الحل عبر استخدام الإجراءات الرياضية.

المعرفة الإجرائية: يشير مصطلح المعرفة الإجرائية لمجموعة الإجراءات المتسلسلة، والتي تنفذ مباشرة على البيانات، لأداء صفة معينة، أو لها صفة التكرار في المواقف المتشابهة، وتكافئ مستوى التطبيق في تصنيف (بلوم) (ياسين، 2008)، ويعرفها الباحث إجرائياً: مجموعة الخطوات الأدائية المتسلسلة (الإجراءات) التي تنفذ على البيانات مباشرة؛ لكي يستطيع طالب الصف الأول الثانوي التكنولوجي الوصول إلى حلول للمواقف الرياضية المختلفة.

الدافعية: يعرف الزعبي وبني دومي (2012) مفهوم الدافعية نحو التعلم، بأنها: شعور يدفع الطالب إلى الاهتمام والرغبة في التعلم والإقبال عليه بنشاط، والاستمرار بهذا النشاط حتى يتحقق التعلم، ويعرفها الباحث إجرائياً: مجموعة من العوامل (الداخلية والخارجية) التي تؤثر على طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي، بصورة تعزز شعورهم بأهمية المادة الدراسية، وتزيد من رغبتهم نحو تعلمها، بصورة مستمرة دون انقطاع.

منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهجية الدراسة: استخدم الباحث المنهج التجريبي بتصميم المجموعتين (الضابطة والتجريبية)؛ لقياس فاعلية الأنشطة التعليمة القائمة على البرمجة في تنمية المعرفة الإجرائية والدافعية لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين.

مجتمع الدراسة وعينتها: تكون مجتمّع الدراسة من طلبة المرحلة الثانوية جميعهم، المسجلين في وزارة التربية والتعليم الفلسطينية للعام الدراسي (2019-2020م)، والبالغ عددهم (238021) طالباً وطالبة، وذلك وفق إحصائيات وزارة التربية والتعليم الفلسطينية (وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، 2019).

وتمّ تطبيق الدراسة على عيّنة من طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي، في محافظة جنين في مدرستي: الشهيد عزت أبو الرب الثانوية ومدرسة

جنين الثانوية، وتمّ توزيع عينة الدراسة إلى مجموعة تجريبية مكونة من (17) طالباً درست بواسطة الأنشطة البرمجية بواسطة تقنية (APP INVENTOR)، ومجموعة ضابطة تضمنت (17) طالباً درست بالطريقة الاعتيادية.

تصميم الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة: قام الباحث بتصميم "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة"، وتتضمن المراحل الآتية:

1. تحديد الفئة المستهدفة: وتشمل طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين.
2. تحديد الهدف العام: يتحدد الهدف العام في تحسين المعرفة الإجرائية والدافعية نحو تعلم الرياضيات.
3. تحديد المحتوى التعليمي: تمّ تحديد محتوى وحدة المصفوفات من كتاب الرياضيات، المقرر في الفصل الدراسي الثاني، لطلاب الأول الثانوي التكنولوجي من العام الدراسي (2020/2019) م.
4. تحليل المحتوى: تمّ تحليل محتوى الوحدة الثانية (المصفوفات) من كتاب الرياضيات المقرر للفصل الدراسي الأول لطلاب الصف الأول الثانوي التكنولوجي من العام الدراسي (2020/2019)، وتضم هذه الوحدة الموضوعات الآتية (المصفوفة – العمليات على المصفوفات – المحددات – النظير الضربي للمصفوفة المربعة – حل المعادلات باستخدام المصفوفات).
5. تحديد التقنية البرمجية: تمّ تحديد النمط البرمجي الذي سيتم استخدامه في هذا البحث، والمتمثل في استخدام البرمجة باللبنات، أو القطع الجاهزة من خلال تقنية (APP INVENTOR)، والتي تتيح للطالب تصميم تطبيقات الهواتف الذكية وتطويرها.
6. تحديد الإمكانيات المتاحة: يتوفر في المدرسة مختبر للحاسوب، يحتوي على عدد كاف من الأجهزة الحديثة، وتم تزويدها بأجهزة عرض البيانات (Data Show) بالإضافة إلى توفر القدرة على الوصول إلى الشبكة الدولية للمعلومات (الإنترنت)، بالإضافة إلى امتلاك الطلبة لأجهزة الحاسوب الشخصي والهاتف الذكي، مع قدرتهم على الوصول إلى شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) في المنازل.
7. إعداد الأنشطة التعليمية: قام الباحث بصياغة الأنشطة التعليمية البرمجية، بلغ عددها (12) نشاطاً غطى مضمونها دروس وحدة المصفوفات، وقد راعى الباحث الاستفادة من خبرات الطلبة ومهاراتهم السابقة، التي تعلموها في مادة البرمجة والأتمتة، كأساس لتنفيذ هذه الأنشطة.
8. مرحلة التقويم: بعد إتمام إعداد الأنشطة البرمجية، تم عرضها على مجموعة من المحكمين، ضمت متخصصين في هندسة الحاسوب وعلم الحاسوب وفروع تكنولوجيا المعلومات الأخرى، بلغ عددهم (5) محكمين، لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول الأنشطة التعليمية، ومدى مناسبتها للمرحلة الدراسية وخبرات الطلبة السابقة وتحقيقها للأهداف العامة، وقد أبدى المحكمون بعض ملاحظاتهم على الأنشطة، وتركزت التعديلات على صياغة بعض الأنشطة، واقتراح أفكار جديدة، وتمّ تعديل الأنشطة التعليمية بناءً عليها.

أداتا الدراسة

الأداة الأولى: اختبار المعرفة الإجرائية في وحدة المصفوفات:ـ

وصف اختبار المعرفة الإجرائية في وحدة المصفوفات: قام الباحث بتصميم اختبار المعرفة الإجرائية، وتضمن الاختبار في صورته الأولية (18) فقرة، منها (13) فقرة من نوع اختيار من متعدد، و(5) فقرات مقالية (أدائية)، واعتمد الباحث في كتابة فقرات الاختبار على محتوى الوحدة الثانية (المصفوفات) من كتاب الرياضيات للفصل الدراسي الأول عام (2020/2019)، المخصص لطلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين.

ضبط اختبار المعرفة الإجرائية في وحدة المصفوفات:

أولاً: صدق المحكمين (الصدق الظاهري للاختبار): تمّ التحقق من صدق اختبار المعرفة الإجرائية في وحدة المصفوفات، من خلال استشارة عدد من المحكمين المختصين في مجال الرياضيات وطرق تدريسها، بلغ عددهم (6) مختصين، وطلب منهم إبداء آرائهم حول مدى ملاءمة فقرات الاختبار لما خصص لقياسه، وعما إذا كانت الفقرات تحقق الأهداف المرجوة، وقد قام الباحث بتدوين الآراء وتحسين الاختبار وفقها، حيث تضمنت بعض الآراء صياغة عدد من الفقرات الجديدة، وحذف بعض الفقرات الموجودة سابقاً؛ بسبب تكرار الأفكار أو عدم مناسبتها للمرحلة الدراسية، وتعديل بعض البدائل لزيادة فاعليتها، وبعد إجراء التعديلات أصبح الاختبار مكوناً من (15) فقرة، بواقع (12) فقرة من نوع اختيار من متعدد و(3) فقرات من النوع المقالي (الأدائي).

ثانياً: صدق الاتساق الداخلي لاختبار المعرفة الإجرائية: تمّ التحقق من خلال حساب معامل ارتباط (بيرسون) بين درجات كل فقرة من فقرات اختبار المعرفة الإجرائية والدرجة الكلية للاختبار، والجدول (1) يوضح ذلك:

جدول (1) معاملات الارتباط بين كل فقرة من فقرات اختبار المعرفة الإجرائية والدرجة الكلية للاختبار

رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط	رقم الفقرة	معامل الارتباط
1	0.469**	6	0.29*	11	0.397**
2	0.635**	7	0.780**	12	0.457**
3	0.494**	8	0.439**	13	0.534**
4	0.328**	9	0.612**	14	0.916**
5	0.360**	10	0.370**	15	0.935**

*دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)

**دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.01$)

يتضح من الجدول (1) وجود معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائياً، مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي بين فقرات اختبار المعرفة الإجرائية والدرجة الكلية للاختبار.

ثبات درجات اختبار المعرفة الإجرائية في وحدة المصفوفات: قام الباحث بالتحقق من ثبات اختبار المعرفة الإجرائية، من خلال حساب معادلة (ألفا

كرونباخ) وبلغت قيمة الثبات (0.748) وهي مقبولة لأغراض البحث (شعيب وشعيب، 2016).

معاملات الصعوبة لاختبار المعرفة الإجرائية في وحدة المصفوفات: تراوحت معاملات الصعوبة بين (0.411-80.79) وهي متفقة مع القيم المقبولة تربوياً (شعيب وشعيب، 2016).

معاملات التمييز لاختبار المعرفة الإجرائية في وحدة المصفوفات: تراوحت القيم بين (0.30-0.875) وهي متفقة مع القيم المقبولة تربوياً (شعيب وشعيب، 2016).

الأداة الثانية: مقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات

وفيما يأتي توضيح لذلك:

وصف مقياس الدافعية: تمّ استخدام مقياس الدافعية الذي قام بتصميمه أبوسارة (2016)، ويتكون المقياس من (20) فقرة، وتتضمن كل فقرة موقفاً محدداً، يتطلب من الطالب قراءتها، وتحديد استجابة واحدة مقترحة على كل فقرة، من خلال مقياس (خماسي متدرج)، مكون من خمسة بدائل، وتراوحت الدرجة على كل مفردة ما بين درجة واحدة إلى خمس درجات، وتمت صياغة المفردات بلغة سهلة ومحددة وبعيدة عن الغموض، وبصورة تلائم مرحلة الصف الأول الثانوي وخبراتهم السابقة.

ثبات درجات مقياس الميل نحو الرياضيات: قام الباحث بالتحقق من قيم ثبات المقياس، من خلال حساب معادلة (ألفا كرونباخ)، وبلغت قيمة الثبات الكلية (0.757) وهي مقبولة لأغراض البحث (شعيب وشعيب، 2016).

التحقق من التكافؤ: تمّ تطبيق اختبار المعرفة الإجرائية ومقياس الدافعية، قبل إجراء التجربة العملية على مجموعتي البحث: الضابطة والتجريبية، وتمّ رصد الدرجات ومعالجتها إحصائياً باستخدام تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لبحث الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين: الضابطة والتجريبية، وقد أشارت النتائج إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق القبلي لاختبار المعرفة الإجرائية، ومقياس الدافعية، مما يدل على تكافؤ طلبة مجموعتي البحث، في المعرفة الإجرائية والدافعية نحو تعلم الرياضيات، قبل البدء بالتطبيق العملي للبحث.

التدريس باستخدام الأنشطة البرمجية (التجربة العملية): بعد التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث، بدأ التدريس باستخدام الأنشطة البرمجية لطلبة المجموعة التجريبية، وتمّ تدريس المجموعة الثانية (الضابطة) بالطريقة الاعتيادية، من خلال معلمي المجموعتين، بإجمالي (20) حصة صفية وبواقع (4) حصص أسبوعياً، مدة كل حصة (40) دقيقة، وذلك خلال الفترة الزمنية من (2019/10/25م – 2019/12/8م).

التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث، تمّ تطبيق أدوات البحث بعدياً على مجموعتي البحث، وتمّ تصحيح الاختبارات، ورصد النتائج.

المعالجة الإحصائية

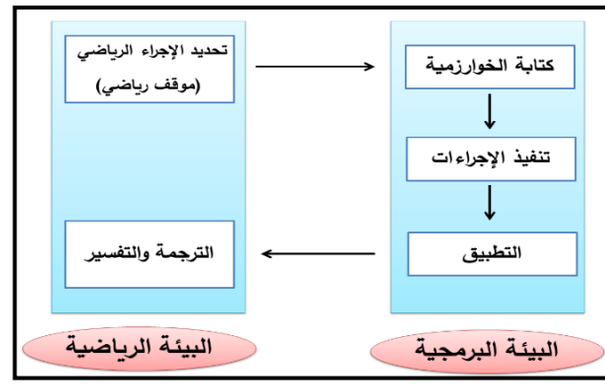
لتحليل نتائج البحث الحالي؛ استخدم الباحث برنامج (SPSS) إذ تمّ استخراج قيم المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية؛ لوصف درجات الطلاب في التطبيق القبلي والبعدي؛ لاختبار المعرفة الإجرائية ومقياس الدافعية، وكما تم استخدام اختبار (ANOVA) لبحث الفروق بين متوسطي درجات المجموعتين: الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي، وكما تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين (Dependent Sample T-test) للدلالة على الفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المعرفة الإجرائية في وحدة المصفوفات ومقياس الدافعية، واستخدمت معادلة (ألفا كرونباخ) لحساب معامل الثبات لاختبار المعرفة الإجرائية ومقياس الدافعية، أما حجم الأثر (مربع إيتا) فاستخدم لقياس تأثير المتغير المستقل "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة" في المتغير التابع المعرفة الإجرائية، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، وكذلك استخدمت معادلة الكسب المعدل (لبلاك) لقياس فاعلية استخدام "أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة" في المعرفة الإجرائية والدافعية.

نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: للإجابة عن السؤال الأول، والذي ينص على: " **ما التصور المقترح "لأنشطة تعليمية قائمة على البرمجة" لتنمية المعرفة الإجرائية والدافعية نحو تعلم الرياضيات، لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي في فلسطين؟**" تم التوصل إلى تصور مقترح لتصميم "أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة"، من خلال تحليل محتوى وحدة المصفوفات الواردة في كتاب الرياضيات، للصف الأول الثانوي التكنولوجي، واستخراج الإجراءات الرياضية (تعميمات ومهارات) كما تم الرجوع إلى محتوى كتاب البرمجة والأتمتة المخصص لطلبة الأول الثانوي التكنولوجي، واستخراج المهارات البرمجية الواردة فيه، وقد حدد الباحث خمس مهام فرعية يتضمنها النشاط البرمجي، وهي:

1. تحديد الإجراء الرياضي: وفي هذه المهمة يتوجب على الطالب تحديد الإجراءات الرياضية الواجب استخدامها لحل الموقف الرياضي المحدد (النشاط التعليمي).
2. كتاب الخوارزمية: وتتضمن هذه المهمة كتابة الخطوات التفصيلية كخوارزمية رياضية برمجية، يتم من خلالها تحديد المراحل بصورة تفصيلية، وتحديد المدخلات والعمليات والمخرجات للموقف الرياضي (الغاية هي إجراء تكامل ما بين محتوى مادتي الرياضيات والبرمجة والأتمتة).
3. تنفيذ الإجراءات: وتتضمن هذه المهمة قيام الطالب باقتراح معطيات محددة (مدخلات)، ومن ثم تتبع خطوات الخوارزمية التي قام بكتابتها للتأكد من الوصول إلى النتائج الصحيحة.
4. التطبيق: وتتضمن هذه المهمة استخدام الطالب لتقنية (APP INVENTOR) لتصميم تطبيق ذكي يمكنه القيام بحل الإجراء الرياضي المحدد.

5. الترجمة: وتشير هذه المهمة إلى قيام الطالب بتفسير النتائج التي توصل إليها من خلال التطبيق الذكي إلى البيئة الرياضية، والشكل (1) يوضح المراحل والمهام:



شكل (1) المهام المتضمنة "بالأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة"، من تصميم الباحث

ثانياً: الإجابة عن السؤال الثاني

للإجابة عن هذا السؤال، تم صياغة الفروض الثلاثة الآتية:

الفرض الأول: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية، عند مستوى دلالة (α≤0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية، في التطبيقين: القبلي والبعدي، في اختبار المعرفة الإجرائية تعزى لاستخدام" أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة".

وللتحقق من صحة الفرض، تم استخدام اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين (Dependent Sample T-test) وكانت النتائج كما في الجدول (2) الآتي.

الجدول (2) نتائج اختبار(ت) لاختبار دلالة الفروق في الاختبار القبلي - البعدي للمعرفة الإجرائية وقيمة η^2 وحجم التأثير

اختبار المعرفة لإجرائية	نوع التطبيق	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
الدرجة الكلية	القبلي	6.352	1.835	8.091	16	دالة عند (0.01)	0.8319 كبير
	البعدي	19.294	5.576				

يتبين من الجدول (2) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المستوى (α ≤0.01)، بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية في الاختبارين: القبلي والبعدي، في الدرجة الكلية لاختبار المعرفة الإجرائية لصالح الاختبار البعدي، مما يدل على رفض الفرض الصفري، كما تشير قيم حجم الأثر في الجدول (2) إلى أن استخدام الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة كان لها تأثير كبير في تنمية المعرفة الإجرائية لدى طلبة المجموعة التجريبية، فقد بلغ حجم الأثر للقياس الكلي (0.8319) مما يدل على أن الفروق بين المتوسطين (القبلي والبعدي) لم تكن وليدة الصدفة، بل كانت بتأثير "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة".

ويفسر الباحث الأثر الكبير" للأنشطة البرمجية" في تنمية المعرفة الإجرائية في الرياضيات، لاعتقاده بوجود العديد من الخصائص والمزايا لهذا الاستخدام، فالبرمجة تقوم بصورة أساسية على تحويل المسألة، والمواقف الرياضية إلى مجموعة من الإجراءات المتتابعة؛ بهدف الوصول للحل المناسب، وبأقل وقت وجهد ممكن، مما ساهم في إتقان الطلبة للإجراءات الرياضية المناسبة، وإلى تمكنهم من وضع استراتيجيات حل للمواقف الرياضية المختلفة، وهذا يتفق مع ما أشار إليه جامع وآخرون (2012) إلى أن استخدام البرمجة في التعليم، يساعد الطلبة على صياغة التعليمات والإجراءات في صورة يمكن للحاسوب التعامل معها، وتحويل المعلومات والنتائج إلى الشكل الذي يستطيع الطالب معه أن يستوعبه بكل سهولة ويسر، وعلاوة على ذلك فقد ساهمت البرمجة وما تضمنتها من خطوات وإجراءات في تعزيز العديد من المهارات التي ساعدت الطلبة على تنمية المعرفة الإجرائية، مثل: التفكير المنطقي والناقد والتأملي، وهذا يتفق مع ما أشار إليه موسى (2008) إلى أن تعلّم البرمجة لا تُعد غاية في حدّ ذاتها، بل تعدّ طريقة لتعليم الطلبة مهارات التفكير المنطقي والاستدلالي، والقدرة على التخطيط واتخاذ القرارات، وكذلك القدرة على "مواجهة المواقف الرياضية المختلفة" وتطبيق أنسب الحلول عن طريق تحديد تحليل المشكلات ووضع الخوارزميات لحلّها، وتتفق هذه النتيجة مع العديد من الدراسات السابقة التي أشارت لأثر البرمجة في التعليم بشكل عام، مثل: دراسة خزيف (2017) وبرهوش (2017) وعقل والعمراني (2018).

الفرض الثاني: "لا تحقق "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة" فاعلية في تنمية المعرفة الإجرائية لدى طلاب المجموعة التجريبية، حسب معادلة (بلاك) للكسب المعدل". ولفحص الفرض تم استخدام معادلة بلاك (Black) لنسبة الكسب المعدل، والجدول (3) يبين ذلك.

الجدول (3) نسبة الكسب المعدل (لبلاك) حول فاعلية "الأنشطة التعليمة القائمة على البرمجة"، في تنمية المعرفة الإجرائية لطلاب الصف الأول الثانوي التكنولوجي

المجالات	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة العظمى للاختبار	نسبة الكسب
اختبار المعرفة الإجرائية	6.352	19.294	25	1.2116

مدى (بلاك) المقترح للكسب المعدل يتراوح بين (1.0 إلى 2.0)

يتبين من الجدول (3) أن نسبة الكسب المعدل التي حققتها "الأنشطة البرمجية" لا تقل عن (1) في الدرجة الكلية لاختبار المعرفة الإجرائية، مما يدل على أن" الأنشطة البرمجية"، لها فاعلية في تنمية المعرفة الإجرائية، لدى طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي.

ويفسر الباحث فاعلية استخدام "الأنشطة التعليمة القائمة على البرمجة" في تنمية المعرفة الإجرائية؛ لوجود العديد من الإيجابيات لهذا الاستخدام، ومنها: ما وفرته هذه الأنشطة من "بيئة تعليمية تفاعلية متعددة الاتجاهات"، حيث أتاحت للطلبة التعلم بأنماط متعددة، مثل: التعلم بالاكتشاف والتعلم بالممارسة والتعلم التعاوني والتشاركي، حيث

لاحظ الباحث الاهتمام الكبير لدى الطلبة لتنفيذ الأنشطة، ومحاولة وضع استراتيجيات لمواجهة المشكلات التي تصادفهم، والتساؤل عما يبدو غريباً ممتعاً مشوقاً، وهذا يتفق مع ما أشار إليه أبوسارة (2016) بأن البرامج التعليمية تتيح للطلبة التفاعل مع المحتوى الدراسي بصورة إيجابية، وتساعدهم على التعلم من خلال الإمكانيات والخصائص التي توفرها لمعالجة المحتوى الدراسي، ويتفق أيضاً مع ما أشار إليه خزيف (2017) التي أشارت لفاعلية "التطبيقات الرقمية" في تنمية التواصل والتفاعل بين الطلبة، ودراسة لويس (Lewis, 2010) التي أشارت إلى الأثر الإيجابي لاستخدام البرمجة في تنمية الإجراءات لدى الطلبة.

الفرض الثالث: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة، والضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، في التطبيق البعدي لاختبار المعرفة الإجرائية". ولاختبار الفرض الصفري تمّ استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، وحساب قيمة (F) ودلالتها الإحصائية لدرجات طلبة مجموعتي البحث، وكانت النتائج كما يبينه الجدول (4).

الجدول (4) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لدرجات الطلبة في اختبار المعرفة الإجرائية تبعاً لمجموعتي البحث

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	17	19.294	5.576
الاعتيادية	17	14.529	9.830

وللتحقق من "دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطين الحسابيين"، تمّ استخدام اختبار" تحليل التباين الأحادي" (ANOVA) وكانت النتائج كما في الجدول (5).

الجدول (5) نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لدرجات طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي، في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F) المحسوبة	مستوى الدلالة (0.01)
بين المجموعات	192.971	1	192.971	3.021	0.092 غير دال
خلال المجموعات	2043.765	32	63.868		
المجموع	2236.735	33			

يتبين من الجدول (5) عدم وجود فروق دالة إحصائياً، حيث بلغت قيمة (F) (3.021) وبدلالة إحصائية (0.092) بين متوسطي درجات طلبة مجموعتي البحث، في اختبار المعرفة الإجرائية البعدي ككل، وبالتالي إلى عدم رفض الفرض الصفري.

وبالرغم من الأثر الكبير للأنشطة البرمجية في المعرفة الإجرائية لدى طلبة الفرع التكنولوجي كما أشار إليها الفرض الأول، ولفاعلية "الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة" في تنمية المعرفة الإجرائية كما أشار إليها الفرض الثاني، وبالرغم أيضاً من الفروق الظاهرة بين متوسطي المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية كما أشار إليه الجدول(3)، إلا أن نتائج الفرض الثاني أشارت إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين: الضابطة والتجريبية في الدرجة الكلية لاختبار المعرفة الإجرائية في التطبيق البعدي، ويعتقد الباحث بأن ذلك يعود لكون طلبة المجموعتين: الضابطة والتجريبية من التخصص التكنولوجي، فكلا المجموعتين تدرسان كتاب البرمجة والأتمتة الذي يُعد مقرراً لهما، مما ساهم بتنمية المعرفة الإجرائية لدى طلبة المجموعتين: التجريبية والضابطة بصورة لم تظهر بها الفروق الدالة بين تلك المجموعتين.

ثالثاً: الإجابة عن السؤال الثالث

للإجابة عن هذا السؤال الثالث، تم صياغة الفرضين الآتيين:

الفرض الرابع: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α≤0.05) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية، التي درست باستخدام "أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة"، والضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية، في التطبيق البعدي لمقياس الدافعية". وللتحقق من الفرض الصفري، تمّ استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، وحساب قيمة (F) ودلالتها الإحصائية لدرجات طلبة مجموعتي البحث، ويظهر الجدول (6) النتائج الآتية:

الجدول (6) المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لدرجات الطلبة في مقياس الدافعية تبعاً لمجموعتي البحث

التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	17	77.529	10.314
الاعتيادية	17	66.352	15.886

وللتحقق من دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطين الحسابيين، تمّ استخدام اختبار" تحليل التباين الأحادي" (ANOVA) وكانت النتائج كما في الجدول (7).

الجدول (7) نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) لدرجات طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي، في مقياس الدافعية البعدي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (F) المحسوبة	مستوى الدلالة (0.01)
بين المجموعات	1061.765	1	1061.765	5.919	0.021 دال
خلال المجموعات	5740.118	32	179.379		
المجموع	6801.882	33			

يتبين من الجدول (7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية، حيث بلغت قيمة (F) (5.919) وبدلالة إحصائية (0.021) بين متوسطي درجات طلبة مجموعتي البحث، في مقياس الدافعية البعدي ككل، وبالتالي إلى رفض الفرض الصفري.

ويفسر الباحث وجود فروق ذات دلالة إحصائية، بين المجموعتين: الضابطة والتجريبية في مقياس الدافعية البعدي لصالح المجموعة التجريبية، للاعتقاد بأن استخدام الأنشطة البرمجية قد وفرت أسلوباً جديداً في تعلم الرياضيات، جذب اهتمام الطلبة الذين تعلموا بواسطتها،

واسترعت انتباههم داخل الحصص، ووفّرت بيئة خصبة لتعلم الرياضيات، مما ساهم في استثمار عدد كبير من حواس الطلبة، وتحفيزهم على التقصي والتساؤل عما يظهر غريباً وممتعاً ومشوقاً، وعلاوة على ذلك، قدمت " الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة" مادة الرياضيات بصورة واقعية (تطبيقية)، بعيداً عن الصورة النمطية على أنها مجردة وجافة وبعيدة عن الواقع، ويتفق هذا الرأي مع ما طرحه أبوزينة (2017) بأن عزوف الطلبة عن الاهتمام بمادة الرياضيات بشكل عام ناتج عن استخدام أدوات تثير لديهم الملل والرتابة، وإحساسهم بتجريد مادة الرياضيات، وما تتضمنها من رموز وقوانين وعلاقات، يتم تعليمها في بيئة بعيدة عن الواقع الحياتي وتطبيقاته، مما يساهم في عدم الإحساس بالمتعة والدافعية نحو تعلمها، وهو ما تستطيع الأدوات القائمة على الحاسوب وتطبيقاته التفاعلية تجاوزها، ويتفق كذلك مع ما طرحه إرباس وينمز (Erbas & Yenmez, 2011) بأن البرمجيات تساهم في تنمية الاستطلاع والفضول والتقصي والاهتمام لدى الطلبة في مادة الرياضيات، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج كل من: أبوسارة (2016)، وقادر ومحي الدين(2015)، والرويلي(2014)، وعمر(2014)، والجراح، ومفلح، والربيع، وغوانمه (2014)، والبلوي (2013)، وغيرها من الدراسات، بأن استخدام برامج الحاسوب التفاعلية ولغات البرمجة تساهم في تنمية "دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات".

الفرض الخامس: "لا تحقق " الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة" فاعلية في دافعية طلاب المجموعة التجريبية نحو تعلم الرياضيات، حسب معادلة (بلاك) للكسب المعدل". ولفحص الفرض تم استخدام معادلة بلاك (Black) لنسبة الكسب المعدل، وجدول (8) يبين ذلك.

الجدول (8) نسبة الكسب المعدل (لبلاك) حول فاعلية الأنشطة التعليمة القائمة على البرمجة، في تنمية دافعية طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي نحو تعلم الرياضيات

المجالات	المتوسط القبلي	المتوسط البعدي	الدرجة العظمى للمقياس	نسبة الكسب
مقياس الدافعية	72.705	77.529	100	0.2242

مدى (بلاك) المقترح للكسب المعدل يتراوح بين (1.0 إلى 2.0)

يتبين من الجدول (8)، أن نسبة الكسب المعدل التي حققتها الأنشطة البرمجية أقل من المستوى (1) في الدرجة الكلية لمقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، مما يدل على أن الأنشطة التعليمية القائمة على البرمجة لم تحقق فاعلية في دافعية طلبة الصف الأول الثانوي التكنولوجي نحو تعلم الرياضيات، حسب معادلة (بلاك) للكسب المعدل.

وعلى الرغم من نتائج الفرض الرابع الذي أشار لمساهمة الأنشطة البرمجية في تنمية دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، وإلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في الدرجة الكلية لمقياس الدافعية لصالح المجموعة التجريبية، وبالرغم أيضاً من نتائج الجدول (7) الذي أشار لوجود فروق ظاهرية بين متوسطي التطبيقين: القبلي والبعدي لصالح البعدي، إلا أن قيمة نسبة الكسب المعدل (لبلاك) لم تصل إلى المستوى المطلوب وهو (1)، ويفسر الباحث ذلك لحاجة تنمية الدافعية للمستوى المطلوب من الكسب إلى جهد كبير، وتطبيق "الأنشطة القائمة على البرمجة" بصورة موسعة وفي وحدات رياضية أخرى، وهذا يتفق مع ما تشير إليه القيم في الجدول (7) من وجود تحسن في الدافعية، حيث بلغ المتوسط القبلي (72.705)، والمتوسط البعدي (77.529)، مما يدل على أن نسبة الكسب المعدل (لبلاك) كانت قليلة حيث بلغت قيمة الكسب (0.2242).

التوصيات والمقترحات

على ضوء ما تمّ التوصل إليه من نتائج، يوصي الباحث بما يأتي:

- ضرورة إجراء تكامل بين محتوى مادة الرياضيات، ولغات البرمجة المتقدمة؛ للاستفادة من مزايا استخدام البرمجة وأنماط تفكيرها في تنمية المعرفة الإجرائية وتحسين الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى الطلبة.
- ضرورة توظيف البرمجة في تعليم الرياضيات، على صورة "برنامج تعليمي متكامل"؛ بهدف تنمية المعرفة الإجرائية، بصورة تتميز عن طرق التعليم الاعتيادية الأخرى.
- ضرورة البحث عن لغات برمجية أو تقنيات برمجية أخرى، تكون ملائمة لكل مرحلة عمرية تستخدم من أجلها.
- ضرورة تقصي أنماط تعليمية تفاعلية جديدة؛ لتنمية دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، بالصورة الملائمة.
- تشجيع معلمي الرياضيات على تصميم "أنشطة تعليمية تفاعلية" في استراتيجيات التدريس التي يستخدمونها أثناء مزاولة تدريسهم.
- ضرورة تطبيق الأنشطة التعليمة القائمة على البرمجة على فروع أكاديمية أخرى، مثل: الفرع العلمي والأدبي والريادة والأعمال والصناعي.

وبالنسبة للباحثين في مختلف أنحاء العالم، يمكن تقديم بعض المقترحات، لإجراء البحوث الآتية:

- استخدام برنامج تعليمي قائم على البرمجة بلغة فيجوال بيسك (Visual Basic) في تنمية مهارات حل المسألة الرياضية، والكفاءة الذاتية في مادة الرياضيات، لدى طلبة المرحلة الأساسية في فلسطين.
- فاعلية استخدام استراتيجية قائمة على تطبيقات الحاسوب المرئية، في الدافعية والرغبة المنتجة في مادة الرياضيات، لدى طلبة المرحلة الثانوية في فلسطين.
- فاعلية استخدام تطبيقات الحاسوب التفاعلية في تنمية الاستيعاب المفاهيمي والطلاقة الإجرائية في مادة الرياضيات، لدى طلبة المرحلة الثانوية في فلسطين.
- فاعلية برنامج تعليمي قائم على المعرفة الإجرائية لتنمية مهارات البرمجة لدى طلبة المرحلة الثانوية في فلسطين.

- فاعلية استخدام أنشطة تعليمية قائمة على البرمجة في تنمية مهارات حل المشكلات، ومهارات التفكير الرياضي لدى طلبة المرحلة الثانوية في فلسطين.

قائمة المصادر والمراجع

أولاً: المصادر والمراجع العربية

- الأسطل، محمود زكريا. (2009). إثراء وحدة البرمجة في مقرر تكنولوجيا المعلومات في ضوء معايير الأدائية للبرمجة وأثره على مهارة البرمجة لدى طلاب الصف الحادي عشر. (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- برهوش، هبة عبدالكريم. (2017). فاعلية التدريس باستخدام البرمجة في مادة الحاسب في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي ومشرفي الحاسوب. مجلة الثقافة والتنمية، 17(112)، 249-304.
- البلوي، جازي صالح. (2013). 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، 1(154)، 683-729.
- جامع، حسن وبهنساوي، أحمد وسويدان، أمل والجزار، منى ومحمود، شوقي. (2012). فعالية التدريس الخصوصي بالكمبيوتر في تنمية مهارات حلّ المشكلات البرمجية لدى طلاب كلية التربية النوعية. المجلة العربية للتربية العلمية، 1(1)، 98-132.
- الجراح، عبدالناصر والمفلح، محمد والربيع، فيصل وغوانمة، مأمون. (2014). أثر التدريس باستخدام برمجية تعليمية في تحسين دافعية تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثاني الأساسي في الأردن. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 10(3)، 261-274.
- خزيف، هياء حمد. (2017). فاعلية برمجة تعليمية قائمة على التعلم الذاتي في تنمية مهارات التواصل الرياضي لدى طالبات المرحلة الأساسية. مجلة عالم التربية، 18(57)، 1-12.
- دراغمة، ثناء عبدالمنعم. (2018). أثر برنامج قائم على الدراما القصصية في التحصيل والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في محافظة طوباس. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- الزعبي، علي وبني دومي، حسن. (2012). أثر استخدام طريقة التعلم المتمازج في المدارس الأردنية في تحصيل تلاميذ الصف الرابع الأساسي في مادة الرياضيات وفي دافعيتهم نحو تعلمها. مجلة جامعة دمشق، 1(28)، 485-518.
- أبوزينة، فريد كامل. (2017). مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها. الطبعة 4، الكويت: مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
- أبوسارة، عبدالرحمن محمد. (2016). أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ودافعيتهم نحو تعلمها في مديرية قباطيه (دراسة مقارنة). (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين. http://doi.org/10.13140/RG.2.2.23159.98720/1
- أبوسارة، عبدالرحمن محمد. (2020 أ). تنمية البراعة الرياضية والحس المكاني لدى تلاميذ الصف السادس في فلسطين باستخدام النمذجة الرياضية القائمة على تطبيقات (الحاسوب التفاعلي – الواقع المعزّز). (أطروحة دكتوراة غير منشورة)، جامعة القاهرة. http://doi.org/10.13140/RG.2.2.16244.71047
- أبوسارة، عبدالرحمن محمد. (2020 ب). فاعلية استخدام استراتيجية التعلم المعكوس في تنمية مهارات تحليل الخوارزميات البرمجية وتصميمها لدى طلاب الصف الحادي عشر في فلسطين. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 4(39)، 21-37.
- أبو سارة، عبدالرحمن وياسين، صلاح .(2018). أثر استخدام ثلاثة برامج حاسوبية على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات في مديرية قباطية (دراسة مقارنة). مجلة جامعة النجاح الوطنية للأبحاث- ب (العلوم الانسانية)، 32(6)، 1003-1023.
- أبوسارة، عبدالرحمن وكفافي، وفاء وصالحة، سهيل. (2019). فاعلية برنامج قائم على النمذجة الرياضية باستخدام تطبيقات (الحاسوب التفاعلي- الواقع المعزّز) لتنمية مهارات الحسّ المكاني لدى تلاميذ الصف السادس الأساسي بمادة الرياضيات في فلسطين. المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت،18(2)،1-54. http://doi.org/10.21608/JAEE.2019.98859
- أبو سكران، محمد نعيم. (2020). أثر توظيف استراتيجية (كوّن – شارك – استمع – ابتكر) في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي. مجلة جامعة النجاح للأبحاث - ب (العلوم الإنسانية)، 34(8)، 2-30.
- سليمان، أماني عدنان. (2015). 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.
- شعيب، علي وشعيب هبة الله. (2016). الإحصاء في البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية. ط1، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.
- صالح، معالي زايد. (2018). أثر استخدام برمجية الجبريتور في التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلّم الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في محافظة نابلس. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- ظريفة، هشام محمد. (2016). 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.
- عطاري، خلود عطاري. (2018). أثر استخدام برنامج Graphmatica في تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ودافعيتهم نحو تعلمها في مدينة نابلس. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- عقل، مجدي والعمراني، منى. (2018). فاعلية برنامج السكراتش في اكتساب مهارات تصميم البرمجيات التفاعلية لدى طالبات الصف السابع الأساسي بمحافظة غزة. المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح والتعلم الإلكتروني، 6(12)، 21-31.

- عمر، اناس عبدالرحيم. (2014). أثر استخدام برنامج كابري Cabri 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 ومحي الدين، سرمد. (2015). فاعلية برنامج جيوجبرا في تحصيل طلبة الصف الثاني المتوسط وزيادة دافعيتهم نحو دراسة الرياضيات. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)، العدد (60)، 247-269.
- قنوح، فتحي حسن. (2016). 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.
- المالكي، مفرح والمالكي، يحيى. (2017). درجة امتلاك المعرفة الرياضية والإجرائية لدى طلاب وطالبات الصف الثالث الثانوي. مجلة رسالة التربية وعلم النفس، العدد (59)، 87-107.
- موسى، عبدالله. (2008). استخدام الحاسب الآلي في التعليم. ط4، الرياض: شبكة البيانات.
- وزارة التربية والتعليم الفلسطينية. (2012). نتائج ومؤشرات Timss 2011. وزارة التربية والتعليم، رام الله، فلسطين.
- وزارة التربية والتعليم الفلسطينية. (2019). الكتاب الإحصائي التربوي السنوي للعام الدراسي 2019/2018. رام الله، فلسطين.
- ياسين، صلاح الدين. (2008). نموذج لتدريس الرياضيات. جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

ثانياً: ترجمة المراجع العربية إلى اللغة الأجنبية

- *Al-Astal, Mahmoud Zakaria. (2009). Enriching the programming unit in information technology curriculum according to standard performance for programming and its impact on the programming skill For eleventh grade students. (Master Thesis Unpublished), Islamic University, Palestine.*
- *Barhoush, Heba Abdel Karim. (2017). The effectiveness of teaching using programming in the computer subject in developing problem-solving skills for upper basic stage students from the viewpoint of computer teachers and supervisors. Journal of Culture and Development, 17 (112), 249-304.*
- *Al-Balawi, J. (2013). The Effect of Education a Program based on Geogebra in Solving the Mathematical Problem and Motivation towards for Learning Grade 11 Student in KSA. Journal of Faculty of Education - Al-Azhar University, 154, 683-729.*
- *Jameh, Hassan and Bahnasawi, Ahmed and Sweidan, Amal and Al-Jazzar, Mona and Mahmoud, Shawky. (2012). The effectiveness of private computer teaching in developing programming problem-solving skills among students of the Faculty of Specific Education. Arab Journal of Scientific Education, 1 (1), 98-132.*
- *AL-Jarrah, A., Muflih, M., AL-Rabee, F. & Ghawanmeh, M. (2014). The effect of Teaching by Instructional Software on Improving Math Learning Motivation among 2th Basic Graders in Jordan. Jordan Journal of Educational Sciences, 10,261-274.*
- *Khazif, Haya Hamad. (2017). The effectiveness of educational programming based on self-learning in developing mathematical communication skills among primary school students. Education World Journal, 18 (57), 1-12.*
- *Daraghmeh, Thana Abdalmonem.(2018). The Effect of Narrative Drama Based Learning on Fifth Grade Student`s Achievement and Motivation Towards Science Learning in Tubas Primary Schools. (Master Thesis Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.*
- *Zobei, Ali & Bani Doma, Hassan. (2012). The effect of blended learning on the achievement of the fourth graders' and their motivation towards learning mathematics in Jordanian Schools. University of Damascus Journal ,28(1),485-518.*
- *Abu Zina, Farid Kamel (2017). School mathematics curricula and teaching. Fourth edition, Kuwait: Al Falah Library for Publishing and Distribution.*
- *Abu Sarah, Abdelrahman Mohammad. (2016). The Impact of Using Three Computer Programs on the Academic Achievement of Tenth Grade Students in Math in Qabatia Directorate (Comparative Study). (Master Thesis Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine. http://doi.org/10.13140/RG.2.2.23159.98720/1*
- *Abu Sarah, Abdelrahman Mohammad. (2020 A). The Development of Mathematical Proficiency and Spatial Sense among 6th Grade Pupils in Palestine through Mathematical Modeling based on the Applications of (Interactive Computer – Augmented Reality). (Ph.D Thesis Unpublished), Cairo University, Egypt. http://doi.org/10.13140/RG.2.2.16244.71047*
- *Abu Sarah, Abdelrahman Mohammad. (2020 B). Effectiveness of Using Flipped Learning Strategy in Developing Skills of Programmatic Algorithms Analysis and Design for Eleventh Grade Students in Palestine. Journal of Educational and Psychological Sciences, 4(39), 21-37. http://doi.org/10.26389/AJSRP.B140520*
- *Abu Sarah, Abdelrahman & Yaseen, Salah. (2018(. The Impact of Using Three Computer Programs on the Academic Achievement of Tenth Grade Students in Math in Qabatia Directorate (Comparative Study). An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), 32(6), 1003-1032. http://doi.org/10.13140/RG.2.2.23159.98720/1*
- *Abu Sarah, Abdelrahman, Kafafy, Wafaa & Salha, Soheil. (2019). Efficacy of A Mathematical modeling-based Program Involves Applications of (Interactive Computer - Augmented Reality) And Its Role In Developing Spatial Sense Among Sixth Grade Mathematics Students In Palestine. International Journal of Internet Education, 18(2), 1-54. http://doi.org/10.21608/JAEE.2019.98859*
- *Abusakran, Mohammed.(2020). The impact of employing the (formulate - share - listen - create) strategy on the development of conceptual and procedural knowledge among fourth grade students. An-Najah University Journal for Research - B (Humanities), 34(8), 1375-1404.*
- *Salha, Soheil & Abu Sarah, Abdelrahman (2019). The Effectiveness of Using Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Approach on the Achievement of Students of the Tenth Grades in Mathematics. Journal of Al-Quds Open University for Educational & Psychological Research & Studies, 10(28), 101-113. http://doi.org/10.5281/zenodo.3474118*
- *Suleiman, A. (2015). The Effect of Teaching Geometry Unit Using Mathematics Laboratory on Achievement and Motivation Towards Mathematics Learning Among Sixth Graders in Schools of Tulkarem District. (Master Thesis Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.*

- *Ministry of Education. (2019). Educational Statistics Yearbook for the Academic Year 2018/2019. Ramallah, Palestine.*
- *Yassin, Salah. (2008). A model for teaching mathematics. An-Najah National University, Nablus, Palestine.*

ثالثاً: المراجع الأجنبية

- *Calder, N. (2010). Using scratch: an integrated problem-solving approach to mathematical thinking. Australian Primary Mathematics Classroom, 15(4), 9-14.*
- *Erbas, A. & Yenmez, A. (2011). The effect of inquiry-based explorations in a dynamic geometry environment on sixth grade students' achievements in polygons. Computers & Education, 57(4), 2462-2475.*
- *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.*
- *Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The Effects of Modern Mathematics Computer Games on Mathematics Achievement and Class Motivation. Computers & Education, 55(2), 427-443.*
- *Hauptman, H. (2010). Enhancement of spatial thinking with Virtual Spaces 1.0, Computers & Education, 54, 123–135.*
- *Lewis, C. M. (2010). How programming environment shapes perception, learning and goals: logo vs. scratch. In Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education (pp. 346-350).*
- *MIT .(2012). MIT App Inventor Getting Started Guide . retrieved on 7/6/2020 from the website:*
- *https://appinventor.mit.edu/explore/sites/all/files/Teach/media/MITAppInventorDevelopmentOverview.pdf.*
- *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000), Principles and standards for school mathematics, Reston, VA: NCTM.*
- *Shahbari, J. A., Daher, W., Baya'a, N., & Jaber, O. (2020). Prospective Teachers' Development of Meta-Cognitive Functions in Solving Mathematical-Based Programming Problems with Scratch. Symmetry, 12(9), 1569.*
- *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.*
- *Shoaib, Ali & Shoaib hibat allah. (2016). Statistics in educational, psychological and social research. Cairo: The Egyptian Lebanese House.*
- *Saleh, Maali Zayed.(2018). The Effect of Using Algebrator software on Academic Achievement and Motivation towards Learning Mathematics in 11th Grade Scientific Students in Nablus District. (Master Thesis Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.*
- *Zarefah, Hisham Mohamed. (2016). The effect of using Minitab program on the achievement of the ninth grade students in statistics unit and their motivation towards its learning in Nablus schools. (Master Thesis Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.*
- *Atare, Khlood Atare.(2018). The Effect of Using Graphmatica Program on the Achievement of Tenth Grade Students in Mathematics and Their Motivation Towards it's Learning in Nablus City. (Master Thesis Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.*
- *Aql, Majdy & Al-Amrani, Mona. (2018). The Effectiveness of Scratch Program in Acquiring Interactive Software Design Skills among the 7th grade students in Gaza City. Palestinian Journal of Open Learning & e-Learning, 6 (12), 21-31.*
- *Omar, Enas. (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. (Master Thesis Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.*
- *Qader, A. & Mohyi AL-Deen, S. (2015). Effectiveness of Geogebra program for Grade 8th Students Achievement and increasing their Motivation toward Learning Mathematic. Arabic Study Journal in education and Psychology(ASEP), 60,247-269.*
- *Qanoh, Fathi Hassan. (2016). The Effect of Teaching a Geometry unit , according to an Expert on the Mantle in Achievements and Motivation Toward Learning Mathematics , at the 6th grade students in Jenin Schools. (Master Thesis Unpublished), An-Najah National University, Nablus, Palestine.*
- *Al-Maliki, Mufreh and Al-Maliki, Yahya. (2017). Degree of possession of conceptual and procedural mathematical knowledge among students of the third grade secondary school. Journal of Education and Psychology Message, Issue (59), 87-107.*
- *Musa, Abdullah. (2008). Use of Computers in Education. Fourth edition, Riyadh: The Data Network.*
- *Ministry of Education (2012). Timss 2011 Results and Indicators. Ministry of Education, Ramallah, Palestine.*