IUGJHR
Vol 29, No 5, 2021, pp 1 - 29
ISSN 2410-3179
مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الانسانية

تاريخ الإرسال (2021-01-07)، تاريخ قبول النشر (2021-04-04)

تطوير منهج البرمجة في ضوء الحوسبة الإبداعية وفاعليته في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف السابع الأساسي

اسم الباحث الأول: أ. أميرة إسماعيل سرور
اسم الباحث الثاني: أ.د. محمد عبد الفتاح عسقول
اسم الباحث الثالث : د. مجدي سعيد عقل
اسم الجامعة والبلد: مناهج وطرق التدريس- كلية التربية- الجامعة الإسلامية بغزة- فلسطين
البريد الالكتروني للباحث المرسل:
E-mail address: srouramira@gmail.com

https://doi.org/10.33976/IUGJEPS.29.5/2021/1

الملخص:
هدف البحث الحالي تطوير منهج البرمجة في ضوء الحوسبة الإبداعية واستقصاء فاعليته في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف السابع الأساسي، وقد عمد البحث الى تصميم قائمة بمعايير الحوسبة الإبداعية ومن ثم تحليل منهج البرمجة الفلسطيني ومقارنته بمناهج الحوسبة الإبداعية للغة البرمجة "سكراتش" وتقييمه، وتطوير المنهج الفلسطيني في ضوء الحوسبة الإبداعية، كما تم إعداد دليل للمعلم، وكتاب للطالب، وتصميم أداة لتقييم ممارسات التفكير الحاسوبي (بطاقة ملاحظة) استخدمت في البحث لقياس فاعلية المنهاج المطور.

استخدم البحث المنهج التجريبي لمجموعتين (تجريبية، وضابطة) بعدد (46) طالبة في كل مجموعة من مدرسة أبو تمام الإعدادية بشمال غزة. وكشفت النتائج فاعلية عالية للمنهج المطور (2.344) حسب المعدل العام لبلاك.

أوصى البحث بتبني المنهج المطور، وتبني ثقافة الحوسبة الإبداعية لتطوير ممارسات التفكير الحاسوبي، وإنشاء مراكز للحوسبة الإبداعية في الجامعات الفلسطينية، وتضمين ممارسات التفكير الحاسوبي لجميع المواد الدراسية، وتأهيل المعلمين لممارسات التفكير الحاسوبي.

كلمات مفتاحية: تطوير المناهج – الحوسبة الإبداعية – ممارسات التفكير الحاسوبي – طالبات الصف السابع الأساسي.

Developing a Programming Curriculum in the Light of Creative Computing and its Effectiveness in Developing Computational Thinking Practices Among Seventh Grade Students

Abstract
The current research aimed to develop a programming curriculum in the light of creative computing and to investigate its effectiveness in developing computational thinking practices among seventh-grade students. The research relied to design a list of creative computing standards and then analyze the Palestinian programming curriculum and compare it with the creative computing curriculum of the "Scratch" programming language, evaluate it, and develop the Palestinian curriculum in the light of creative computing. A teacher's guide and a student's workbook were also prepared. In addition to designing a tool for evaluating computational thinking practices (a note card) to measure the effectiveness of the developed curriculum. The research used the experimental approach for two groups (experimental and control) with (46) students in each group from Abu Tammam Preparatory School in North Gaza. The results revealed a high effectiveness of the developed curriculum (2.344) according to Blake's modified gain ratio. The research recommended adopting the developed curriculum, adopting the culture of creative computing to develop computational thinking practices, establishing centers for creative computing in Palestinian universities, integrating computational thinking practices for all academic subjects, and qualifying teachers in computational thinking practices.

Keywords: Curriculum Development, Creative Computing, Computational Thinking Practices, Seventh Grade Students.

1. المقدمة:

التحديث والتطوير والتغيير من سنن الله – عزَّوجَلْ – في خلقه، حيث خصَّ الله –عزَّوجَلْ– بها نفسه ﴿ **كل يوم هو في شأن** ﴾ (الرحمن: 29) وله في ذلك حكمة بالغة، ونلمس ذلك فيما يشهده العالم اليوم من تغيرات متسارعة في كافة المجالات؛ فكتل " البلوك شين" التي وصلت تطبيقاتها إلى التعليم في خطوات متسارعة، وغيرها من التطبيقات الحديثة، ومواجهة المربين والآباء لتحديات غير مسبوقة حول كيفية إعداد الأطفال لعالم الغد، فصار يُسابق الزمن من أجل التطوير والتنبؤ بالمستقبل واستشرافه ، في محاولة لتربية النشىء وتسليحه بمهارات المستقبل. وكما يقول المفكر الأمريكي "روشكوف" (Rushkoff , 2010) "بَرمج أو سَوف تُبرمَج (Program or Be Programmed)".

وبما أن ملامح المستقبل للتكنولوجيا الرقمية والدقيقة جداً والتفكير الحاسوبي والمهارات الناعمة والتخصصات المتعددة هي سمة المستقبل؛ لذلك فقد سعى عدد من الدول المتقدمة لتأهيل طلبتها بهذه المهارات وربط المناهج بسوق العمل، من خلال تطوير وتحديث مناهجها وخططها التربوية؛ فتطوير المناهج الخطوة الأولى لأي نهضة مجتمعية شاملة.

ومن الاتجاهات الحديثة لتعليم البرمجة والحوسبة ثقافة " الحوسبة الإبداعية Creative Computing" حيث يُؤكد "يانج" و"زانج" (Yang & Zhang, 2016) " أن أحد الاتجاهات البارزة في السنوات الأخيرة، فيما يتعلق باستخدام التقنيات التعليمية في بيئات التعلم الرسمية وغير الرسمية للأطفال والشباب في جميع أنحاء العالم، يسمى "الحوسبة الإبداعية" وهناك مجالات تطبيقية للحوسبة الإبداعية، في مجال الفن والتراث الرقمي والصحة والرفاهية والتعليم حيث أن أول شيء يمكن أن تفعله الحوسبة الإبداعية هو دعم زراعة الإبداع في التعليم".

بدأت العديد من الدول بانتهاج سياسة جديدة في تعليم مادة الحاسوب؛ حيث انتقل من تعليم البرمجيات التطبيقية لتعليم البرمجة وكان الانتقال سريعاً؛ حيث بدأت "أستونيا" في العام (2013) تلتها "بريطانيا" بتغيير سريع لمناهجها في العام الدراسي(2014) من مناهج "تكنولوجيا المعلومات" الى مناهج "الحوسبة" وتنتهج حالياً سياسة تعليم البرمجة من سن سنتين حتى الصف الثاني عشر؛ تلتها باقي دول العالم، وبدورها "الولايات المتحدة الأمريكية" تقوم بتعليم أطفالها مفاهيم وممارسات التفكير الحاسوبي منذ رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر، كما ورد في " دليل محو الأمية المعلوماتية الأمريكية" تشيستر" (Chester,2011) حيث لوحظ في هذا الدليل تدريس التفكير الحاسوبي منذ رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر لكن طلابنا لم يتلقوا أي دعم لتنمية التفكير الحاسوبي والذي يعتبر بمثابة الأساس الذي تقوم عليه البرمجة؛ لذا يجب تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلابنا قبل تعليمهم مبادئ البرمجة، ومن طرق تنمية التفكير الحاسوبي من خلال برمجية سكراتش تم تصميم مناهج هذه البرمجية عالمياً ضمن إطار ثقافة الحوسبة الإبداعية كما تذكر "رابطة معلمي علوم الحاسوب" (CSTA,2019) "أن العديد من الدول تقوم بتصميم مناهج البرمجة للأطفال ضمن معايير الحوسبة الإبداعية مثل: الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وأستراليا، ونيوزلندا،..... لتنمية التفكير الحاسوبي بأبعاده الثلاثة ومنها؛ ممارسات التفكير الحاسوبي".

يرى "جوليان" (Julian,2018)" أن التفكير الحاسوبي الذي يتم تدريسه من خلال دروس البرمجة من بين أكثر عشر عناصر صعوبة في محو الأمية الرقمية؛ لذا تم توظيف مبادئ الحوسبة الإبداعية عند تصميم مناهج برمجية سكراتش لتنمية التفكير الحاسوبي" وتأتي الممارسات الحاسوبية وامتلاك المهارات والخبرات العملية في صميم التفكير الحاسوبي؛ لذا سعى البحث الحالي لتطوير منهج البرمجة الفلسطيني في ضوء ثقافة الحوسبة الإبداعية لتنمية ممارسات التفكير الحاسوبي.

2. الإطار النظري:

يتناول الإطار النظري الخلفية النظرية لمصطلحات البحث؛ حيث يبدأ بتطوير المناهج، ثم يتطرق الى الحوسبة الإبداعية، ثم يتناول ممارسات التفكير الحاسوبي.

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

2.1 تطوير المناهج

يتطرق تطوير المناهج الى مفهوم تطوير المناهج، والأسباب التي تدعو الى التطوير، والأساليب المتبعة في تطوير المناهج.

2 .1.1 مفهوم تطوير المناهج

للوقوف على مفهوم تطوير المناهج لابد من ربطها ببعض المصطلحات المصاحبة كالتحسين والتغيير فمن وجهة نظر بعض التربويين ك: "سعادة وإبراهيم" (2001, p 393) التحسين هو إدخال تعديلات معينة إلى بعض أجزاء المنهج دون تغيير المفاهيم الأساسية، أما التطوير فهو أكثر شمولية من التحسين حيث يشمل كل جوانب المنهج الدراسي وعناصره من أهداف ومحتوى وطرق تدريس ووسائل تعليمية ويستهدف التطوير دائماً الوصول بالشيء المراد تطويره الى أحسن أو أفضل صورة ممكنة، حتى يحقق الأهداف المنشودة منه وهنا يرادف التطوير عملية التغيير في الاتجاه الإيجابي، أما التغيير قد يكون تحولاً نحو الأفضل أو تحولاً نحو الأسوأ.

أما من وجهة نظر "الشافعي والكثيري" (1996 ،p 385) فيُقصد بتطوير المنهج عمليتان:

- إنشاء منهج جديد، أو بناء منهج لم يكن موجوداً من قبل.
- تحسين المنهج الموجود وتحديثه وإدخال تعديلات عليه (تعديل منهج قائم وإصلاحه).

وقد قام البحث الحالي بالدمج بين النوعين من التطوير – حيث يُوجد منهج قائم للبرمجة بلغة سكراتش 2.0 – بتبني ثقافة الحوسبة الإبداعية في تصميم منهج لبرمجية سكراتش 3.0 وهي النسخة الحديثة المطورة من معهد "mit" في جامعة هارفارد الأمريكية والذي ابتكر برمجية سكراتش ويقوم بتصميم مناهج لها في ضوء ثقافة الحوسبة الإبداعية– فالمنهج الجديد الذي طورته الدراسة الحالية لم يأخذ من المنهج القديم سوى اسم برمجية سكراتش، لكنه يختلف اختلافاً جذرياً عن المنهج القائم، وبذلك يكون المنهج الجديد تغيير نحو الأفضل بإذن الله.

2.1.2أساليب وأسباب تطوير المناهج

هناك العديد من أساليب تطوير المناهج حيث يذكر "شوق"(195– 199 p، 1995): " أهم الأساليب القديمة لتطوير المناهج: الحذف والإضافة والتعديل والاستبدال، وإن هذه الأساليب القديمة مرفوضة كونها لا تستند إلى أساليب علمية؛ إذ تسبب خللاً بالنظرة الشاملة للمنهج، ولا تراعي احتياجات المتعلمين والمعلمين، ولا تهتم باللغة العربية والتربية الإسلامية لاكتساب السلوكيات والقيم". فهذه الأساليب القديمة أصبحت عقيمة ودون جدوى، وتعمق من مشكلات المناهج؛ فقد ظهرت أساليب حديثة لتطوير المناهج يذكرها" شوق" (200–222 p ,1995) "كالتحليل والاستنباط، والمقارنة بمناهج أخرى، والبحث العلمي والتجريب التربوي، واستشراف المستقبل".

أما أسباب تطوير المناهج فمن وجهة نظر "الشافعي والكثيري"(386–39 p ,1996) " أن أسباب التطوير هي التي تحدد في الغالب ما إذا كان التطوير يعني التغيير الكلي والبناء من جديد للمنهج، أو التحسين لما هو قائم من مناهج، ومن أهم هذه الأسباب: أحداث وتغيرات عالمية، وتزايد المعرفة، و أحداث ومشكلات محلية، ومطالب تربوية، ونتائج تقويم المناهج والتي تكثر في البلاد الأوروبية عامة وفي أمريكا ويندر حدوثها في البلاد العربية".

فتطوير المنهاج لم يعد قاصراً على إضافة من هنا وهناك بناءً على اجتهادات شخصية؛ بل أصبح أكثر عمقاً بحيث يقوم على أسس علمية موضوعية، نابعاً من مشكلات حقيقة، غرضه التفوق واستشراف المستقبل؛ إذ أدركت العديد من الدول مبكراً أهمية تطوير المناهج لتغيير واقعها؛ لذا سعى البحث الحالي لتطوير منهج البرمجة معتمدةً أساليب التحليل والاستنباط؛ لتحليل مشكلة عدم امتلاك طلابنا لممارسات التفكير الحاسوبي، والمقارنة بمناهج البرمجة العالمية، والبحث التربوي وتجريب المنهج المطور.

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

2.2 الحوسبة الإبداعية

لتعليم الأطفال مهارات المستقبل والطلاقة الحاسوبية تم توظيف ثقافة الحوسبة الإبداعية؛ حيث لدينا مفهوم عام للحوسبة الإبداعية وتطبيقاتها بشكل عام، ومفهوم خاص لها في مجال تعليم البرمجة والحوسبة.

2.2.1 تعريف الحوسبة الإبداعية في مفهومها العام

مصطلح قديم جديد، انتشر في القرن الماضي، ثم اختفى ليرجع بقوة وفي صورة جديدة؛ حيث:

يعرفها "ريتشارد" (Richard, 2012) "تجمع الحوسبة الإبداعية بين المهارات الإبداعية والتقنية والمعرفية في العالم الرقمي، كيف يمكننا فهم واستخدام وتطوير التكنولوجيا لدعم الممارسة الإبداعية؟ وكيف يمكن أن تكون أجهزة الحاسوب إبداعية؟".

يعرفها "هوجل" و"سميث" (Hugill & Smith,2013) "الحوسبة الإبداعية هي مجال ناشئ حديثًا حول توجيه البشر لإنشاء أنظمة مفيدة لتحقيق العمل الفعال في مختلف المجالات، ينسج التخصصات المختلفة ويوفر التقدم المحتمل من خلال الجمع بين المعرفة في المناهج متعددة التخصصات، و نظرًا لاستخدام الحوسبة الإبداعية في كل مكان، فإنها توفر إمكاناتها الكبيرة في إنشاء منتجات وخدمات جديدة، وقد بدأت بعض المؤسسات بدمج الحوسبة الإبداعية في برامج الدراسات العليا".

كذلك يُؤكد "يانغ" و"زانغ" (Yang & Zhang, 2015) "أنه نظرًا لاستمرار ظهور تقنيات الحوسبة المتقدمة، لم تعد البيئة والمرافق المجهزة تجهيزًا عاليًا هي المزايا التنافسية الأساسية بعد الآن، فالإبداع في السنوات الأخيرة بدأ في كسب المزيد والمزيد من الاهتمام من العالم بأسره، فالحوسبة الإبداعية تبدأ بالتفكير في اكتساب معرفة مفيدة سابقة خارج المنطقة التقليدية؛ لأن المنهج الذي تستخدمه الحوسبة الإبداعية هو مزيج المعرفة– أي الجمع بين المعارف المختلفة من جميع التخصصات معا– لمعالجة مشاكل في الحوسبة، و تتعلق الحوسبة الإبداعية بالقيام بالحوسبة بطرق إبداعية لتعزيز الإبداع الإنساني؛ إذ لا يقتصر الأمر على توفير الأفكار الإبداعية فحسب، بل إنه يكرس أيضًا توفير الحوافز الإبداعية لإلهام إبداعات الناس، فالحوسبة الإبداعية هي طريقة جديدة لتوفيق التناقضات بين الحوسبة الموضوعية والإبداع الشخصي".

أما "زو" (Zou, 2016) فيعرفها " بأنها مفهوم جديد عن توجيه البشر؛ لإنشاء أنظمة جديدة ومثيرة للدهشة ومفيدة لتحقيق العمل الفعال في مختلف المجالات، وتهدف الحوسبة الإبداعية إلى الجمع بين المعرفة من مختلف التخصصات، وأن تكون متعددة التخصصات قادرة على تحقيق مزيج المعرفة الذي سيؤدى إلى طمس الحدود بين الحقول المتميزة".

أما الموسوعة الحرة "ويكيبيديا"تصف المجلة الدولية للحوسبة الإبداعية على النحو التالي:" تشير الحوسبة الإبداعية إلى تقنية "ميتا Meta" لتوحيد المعرفة في الحوسبة وغيرها من التخصصات، ويستخدم الناس أجهزة الحاسوب كوسيلة مساعدة للإبداع، وقد تعمل مواضيع الحوسبة الإبداعية على إعادة تشكيل العالم كما نعرفه، فالحوسبة الإبداعية متعددة التخصصات بطبيعتها والموضوعات المتعلقة بها تشمل التطبيقات، والتصميم، والفلسفة، والمبادئ، و يستخدم مصطلح "الحوسبة الإبداعية" في كل من المملكة المتحدة والولايات المتحدة الأمريكية (على سبيل المثال، في جامعة هارفارد)".

يذكر"لاي" و"زانج" (Lai& Zhang, 2018) "الحوسبة الإبداعية هي تكنولوجيا ناشئة مهمة جداً في الوقت الحالي، و الحوسبة ضرورية لإعادة البحث عن الحوسبة الإبداعية".

إن الحوسبة الإبداعية في هذه التعريفات تُؤكد على أنها فيما وراء المعرفة؛ فبتوفر المعلومات والمعرفة بغزارة للجميع، فالحلول للمشاكل لم تعد بالمعرفة؛ بل بما وراء المعرفة، والجمع بين أكثر من تخصص لحل مشكلة، ونظراً لحاجة سوق

العمل لوظائف تحمل أكثر من تخصص، فقد تم توفير تخصصات للحوسبة الإبداعية في مرحلة البكالوريس والدراسات العليا ومعظمها في الجامعات البريطانية، من ناحية أخرى فالحاجة الى أتمتة جميع النواحي الحياتية والاستفادة من إمكانيات الحاسوب وبرامجه، أظهرت الحاجة إلى تدريس جميع التخصصات كيفية الحوسبة والنمذجة لتصميم نماذج حاسوبية لحل المشاكل في عملهم؛ فحامل التخصص أكثر قدرة على تصميم نموذج واقتراح حل محوسب لمشكلته.

أما تطبيقات الحوسبة الإبداعية من وجهة نظر "يانج" و"زانج" (Yang & Zhang, 2016) فقد أوردا عدداً من مجالات التطبيق، والاتجاهات، وأمثلة نموذجية عليها، مثل: مجالات الفن، والتراث الرقمي، والصحة والعافية، والتعليم.

أما تطبيقات الحوسبة الإبداعية فيذكرها "ماثيو" (Matthew, 2017) "فالحوسبة الإبداعية قادرة على حل المشاكل العملية، ونقدم هنا بعض التطبيقات النموذجية: صنع القرار، وحل المشكلات، والموسيقى، والسياحة، وألعاب الفيديو، ومجال الفنون، والتراث الرقمي، والتعليم، والصحة".

2.2.2 الحوسبة الإبداعية في مجال تعليم الحوسبة والبرمجة

2.2.2.1 تعريف الحوسبة الإبداعية في مجال تعليم الحوسبة والبرمجة

الحوسبة الإبداعية كما يصفها "ليفينجستون" (Livingstone, 2017) هي التحول الزلزالي من نهج متعب إلى حد ما لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى نهج يشجع على المزيد من التجريب والإبداع من خلال البرمجة.

يعرفها فريق "معلمي سكراتش" (Scratched Team) على الإنترنت: "الحوسبة الإبداعية مصطلح يستخدم لوصف إنشاء وتعلم القراءة والكتابة الرقمية مع الأنشطة التفاعلية واللعب، ويتم تعريف إطار التفكير هذا من خلال ثلاثة مكونات ثابتة: المفاهيم الحاسوبية، والممارسات الحاسوبية، المنظورات الحاسوبية".

ترى دراسة "بلا" و"بينولول" (Blau & Benolol, 2016)" أن الحوسبة الإبداعية هي واحدة من الاتجاهات التعليمية المتنامية بسرعة في جميع أنحاء العالم، وأن الإطار النظري الذي يقوم عليه هذا الاتجاه في الحوسبة الإبداعية هو منهج تعليمي يدعى "البناءConstructionism" (بابرت,1980)، ووفقًا لنظرية التعلم هذه؛ يتعلم الناس بشكل أكثر فاعلية أثناء إنشاء نتائج ملموسة، سواء البيئات المادية أو منتجات التحف الرقمية، ويؤكد هذا المنهج على أهمية تسهيل استخدام الطلاب للتكنولوجيا ك "مواد بناء" لإنشاء نتائج رقمية أو منتجات رقمية، وادعى "Papert " أنه في عملية إنشاء هذه النتائج، و بمرور الوقت، أصبحت الأجهزة الرقمية "كائنات يجب التفكير بها"؛ إذ تمكن الطلاب من تعلم كيفية التعلم وكيفية حل المشاكل".

تعرفها "برينان" (Brennan, 2019, p 12) في مقدمة مناهج الحوسبة الإبداعية بما يأتي:

1- **الإبداع Creativity**؛ إذ لطالما كان يُنظر إلى علوم الحاسوب والمجالات المتعلقة بالحوسبة على أنها منفصلة عن اهتمامات الشباب وقيمهم، لذا تدعم الحوسبة الإبداعية تطوير الاتصالات الشخصية للحوسبة، من خلال الاعتماد على الإبداع والخيال والاهتمامات.

2- **التمكين Agency**؛ يشارك العديد من الشباب الذين لديهم إمكانية الوصول إلى أجهزة الحاسوب كمستهلكين، بدلاً من المصممين أو المبدعين؛ حيث تشدد الحوسبة الإبداعية على المعرفة والممارسات الحاسوبية التي يحتاجها الشباب لإنتاج أنواع الوسائط الحاسوبية الديناميكية والتفاعلية التي يستمتعون بها في حياتهم اليومية (كيف يتخذ الطلبة خيارات لأنفسهم في تعلمهم).

3- **الحوسبة Computing**؛ إن الانخراط في صناعة الإبداعات الحاسوبية يعدّ الشباب لأكثر من مهنة كعلماء حاسوب أو كمبرمجين؛ إذ أنه يدعم تنمية الشباب كمفكرين حاسوبيين – أفراد يمكنهم الاعتماد على المفاهيم والممارسات والمنظورات الحاسوبية في جميع جوانب حياتهم– عبر التخصصات والسياقات.

فالحوسبة الإبداعية بمثابة ثورة في تعليم مناهج تكنولوجيا المعلومات والبرمجة خصوصاً من خلال غرس الإبتكار بواسطة التكنولوجيا ب (الإستكشاف والتخيل والتجريب والإبداع).

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

فالحوسبة الإبداعية هي ميتا فيزياء المعرفة، أي ما بعد المعرفة، ونظراً لازدحام المعرفة، والحاجة للجمع بين التخصصات في وظيفة واحدة، انتشر هذا المفهوم ليلبي حاجات عصر ما بعد المعرفة، وهو عصر الإبداع والخيال، وفي مجال الوسائط التفاعلية والتي يتم توظيفها لإكساب الأطفال مهارات المستقبل، والتي تمكنهم من التعامل مع عالم متغير، بالإضافة إلى مهارات البرمجة والطلاقة الحاسوبية ومهارات التفكير الحاسوبي.

2.2.2.2 أدوات الحوسبة الإبداعية في مجال تعليم الحوسبة والبرمجة

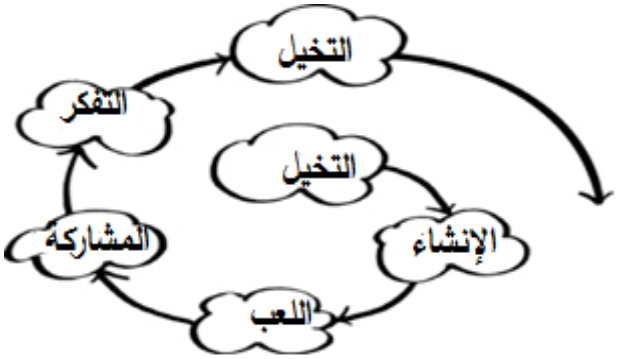
لتوظيف ثقافة الحوسبة الإبداعية في مجال تعليم الحوسبة والبرمجة تم توظيف بيئة برمجية سكراتش3.0 حيث هي الإصدار الأخير لهذه البرمجية فهي تطورت في مختبرات "ليجو" في جامعة هارفارد الأمريكية وهي لغة مرئية مفتوحة المصدر مجانية

(يمكن استخدامها مجاناً)؛ ويتم توظيفها كمقدمة لتعليم لغات البرمجة المتقدمة كما في " دورات علوم الحاسوب cs50" المقدمة من جامعة هارفارد الأمريكية (Malan, 2018). وفلسفة تطوير لغة سكراتش يذكرها البرفسور ميتشل ريسينك ومجموعته التي تشاركه تطوير سكراتش في مقالة بعنوان: "سكراتش البرمجة للجميع" نُشِرت في مجلة "Communications of the ACM" (Resnick, 2009): "عندما بدأت مجموعة " رياض الأطفال مدى الحياة" "Lifelong Kindergarten" بتطوير لغة "سكراتش "عام (2003) كان الهدف منها إتاحة البرمجة للجميع بمن فيهم أولئك الذين لم يتخيلوا أنفسهم كمبرمجين أبداً، وإنما لتنشئة جيل جديد من المفكرين المبدعين المنهجيين والذين سيستخدمون البرمجة للتعبير عن أفكارهم؛ إذ رغم الطلاقة الظاهرة للنشء في التعامل مع التقنيات الرقمية إلا أن ممارساتهم تندرج جلها في استهلاك المحتوى الرقمي (كممارسة الألعاب على الإنترنت وتصفح الويب)، وهناك قلة منهم فقط يستطيع صنع ألعابه أو رسومه المتحركة أو برامج المحاكاة الخاصة به، كما لو أن معظم النشء يستطيعون (القراءة) ولكنهم عاجزون عن (الكتابة) إن هذه القدرة على الكتابة (أي التصميم والإنشاء والابتكار بواسطة التكنولوجيا الحديثة) تتطلب تعلّم شيء من البرمجة، ولكن العديد من العوائق قد تقف في وجه ذلك، ومنها صعوبة استخدام لغات البرمجة، والسياقات والأنشطة التي تُقدَّم من خلالها البرمجة والتي عادةً ما تكون بعيدةً عن اهتمامات النشء، وغياب الوسط الذي يقدم التشجيع والتحفيز والإرشاد أثناء عملية التعلّم. ولهذا صُمِّمت سكراتش وفق ثلاثة مبادئ جوهرية؛ جعلها أكثر قابليةً للتطوير بالتجريب، وجعلها ذات مغزىً أكبر، وجعلها أكثر اجتماعيةً. إن الالتزام بهذه المبادئ ساهم في صناعة النجاح الكبير الذي حققته هذه اللغة، وهو ما جعل سكراتش توصف بأنها ذات أرضية منخفضة (يسهل البدء باستخدامها)، وسقف مرتفع (توفر باستمرار فرصاً لإنشاء مشاريع متزايدة التعقيد بمرور الوقت)، وجدران عريضة (تدعم العديد من أنماط المشاريع المختلفة ليستطيع ذوو الاهتمامات وأنماط التعلّم المختلفة جميعهم أن ينخرطوا في الأمر)، وفهم هذه المبادئ والغايات أمر ضروري لكل من يريد تقديم سكراتش للنشء كي يستطيع الاستفادة من كامل الفرص التي تقدمها هذه اللغة".

ولكن كيف قام "ريسينك" بتوظيف لغة البرمجة سكراتش كأداة للحوسبة الإبداعية؟ لقد جسد نظريته (نظرية للولبية التعلم الإبداعي) (The Creative Learning Spirl) "ريسينك" (Resnick, 2017) "تقوم بتدريس سكراتش بالمكونات الخمسة للولبية التعلم الإبداعي: (التخيلIMAGING، والإنشاء CREATIVE، واللعب PLAY والمشاركة SHARE، والتفكر(التأمل) REFLECT، ثم التخيل مرة أخرى). وأقترح استراتيجيات لمساعدة الأطفال على تخيل ما يريدون القيام به، وإنشاء مشاريع من خلال اللعب بالأدوات والمواد، وتبادل الأفكار والإبداعات مع الآخرين، والتفكير في تجاربهم. ولكن مع تدفق التقنيات الحديثة إلى المدارس ظلت الهياكل والاستراتيجيات الأساسية لمعظم المدارس دون تغيير إلى حد كبير، ولا تزال عالقة في عقلية خط التجميع، بما يتماشى مع احتياجات وعمليات المجتمع الصناعي، ولتلبية احتياجات المجتمع الإبداعي نحن بحاجة إلى كسر العديد من الحواجز الهيكلية في النظام التعليمي، نحتاج إلى كسر الحواجز بين التخصصات، مع تزويد الطلاب بفرص للعمل في مشاريع تدمج العلوم والفن والهندسة والتصميم، كما أننا بحاجة إلى كسر الحواجز عبر العمر، والسماح للأشخاص من جميع الأعمار

بالتعلم مع بعضهم البعض، و نحتاج إلى كسر الحواجز عبر الفضاء وربط الأنشطة في المدارس والمراكز المجتمعية والمنازل، و بحاجة إلى كسر الحواجز عبر الزمن، وتمكين الأطفال من العمل في مشاريع قائمة على الاهتمامات لأسابيع أو أشهر أو سنوات، بدلاً من الضغط على المشروعات في قيود فترة الفصل الدراسي أو وحدة المناهج الدراسية، والتأكيد على العملية، وليس المنتج.

جاء الكثير من إلهامي من الطرق التي يتعلم بها الأطفال في رياض الأطفال، بأسلوب ما أسميه (لولبية التعلم الإبداعي)؛ حيث يتخيل الأطفال الأشياء، ثم يحولون أفكارهم الى أفعال، ثم يتلاعبون بها". وشكل (1) رسم توضيحي (لولبية التعلم الإبداعي – نهج رياض الأطفال للتعلم)".



شكل (1): لولبية التعلم الإبداعي – نهج رياض الأطفال للتعلم (Resnick, 2007, 2014, 2017, 2018)

لكن كيف تختلف برمجية سكراتش عن باقي لغات البرمجة للأطفال؟ في هذا السياق يتحدث "ريسنك"[1](Resnick, 2018) "في مجموعة أبحاث " رياض الأطفال مدى الحياة " التابعة لنا في مختبر(MIT Media)، نفضل التركيز على فكرة (الطلاقة الحاسوبية – Computational Fluency) بدلاً من (التفكير الحاسوبي – Computational Thinking) لماذا نريد أن نسلط الضوء على أهمية تطور الأطفال كمبدعين حاسوبيين، وكذلك مفكرين حاسوبيين؟ في رأينا أن الطلاقة الحاسوبية لا تتضمن فقط فهم المفاهيم الحاسوبية واستراتيجيات حل المشكلات، ولكن أيضًا القدرة على الإنشاء والتعبير عن النفس بالتكنولوجيات الرقمية؛ لذا قامت مجموعتنا بإنشاء لغة برمجة "Scratch" ومجتمع الإنترنت لمساعدة الأطفال على تطوير الطلاقة الحاسوبية، يختلف نهجنا مع "Scratch" من العديد من المقدمات إلى الترميز؛ حيث نركز صراحة على مساعدة الأطفال على تعلم التعبير عن أنفسهم بطريقة إبداعية من خلال البرمجة حيث تستند معظم مقدمات البرمجة على الألغاز ؛ إذ يُطلب من الأطفال إنشاء برنامج لنقل الشخصية الافتراضية إلى ما بعد بعض العقبات التي تحول دون الوصول إلى الهدف، وعندما ينشئ الأطفال برامج لحل هذه الألغاز، يتعلمون مهارات البرمجة الأساسية ومفاهيم علوم الحاسوب، ولكن نحن نركز على المشاريع بدلاً من الألغاز؛ فعندما نقدم الأطفال إلى سكراتش، فإننا نشجعهم على إنشاء قصص تفاعلية وألعاب ورسوم متحركة بناءً على اهتماماتهم الخاصة؛ حيث يبدؤون بالأفكار ويحولونها إلى مشاريع يمكنهم مشاركتها مع أشخاص آخرين، ولكن لماذا التركيز على المشاريع؟ نحن نأخذ على محمل الجد القياس بين البرمجة والكتابة، عندما تتعلم الكتابة، لا يكفي أن تتعلم الإملاء والنحو وعلامات الترقيم، من المهم أن تتعلم رواية القصص وإبلاغ أفكارك وينطبق الشيء نفسه على البرمجة قد تكون الألغاز جيدة لإتقان القواعد الأساسية وعلامات الترقيم، وتعلم المفاهيم الأساسية لعلوم الحاسوب، لكنها لن تساعدك على تعلم التعبير عن نفسك، تخيل محاولة تعلم الكتابة فقط من خلال العمل على حل الألغاز المتقاطعة، يمكن أن يؤدي حل الألغاز المتقاطعة إلى تحسين الإملاء والمفردات، وقد يكون ممتعًا، لكن هل ستصبح كاتباً جيدًا وقادرًا على سرد القصص والتعبير عن أفكارك بطلاقة؟ لا أعتقد ذلك فالنهج القائم على المشاريع هو أفضل طريق إلى الطلاقة سواء للكتابة أو البرمجة.

[1] **ميتشل ريسنيك:** أستاذ بحث التعلم في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، ومدير المجموعة البحثية لرياض الأطفال مدى الحياة، ومؤسس مشروع سكراتش.

على الرغم من أن معظم الناس لا يكبرون ليصبحوا صحفيين محترفين أو روائيين، فمن المهم أن يتعلم الجميع الكتابة كذلك مع البرمجة – ولأسباب مماثلة معظم الناس لن يكبروا ليصبحوا مبرمجين محترفين أو علماء حاسوب، ولكن تطوير الطلاقة في البرمجة يعد مفيدًا للجميع أن تتقن الكتابة والبرمجة بطلاقة على حدٍ سواء، يساعدك على تطوير تفكيرك، وتطوير صوتك، وتطوير هويتك".

2.2.3 التعلم من خلال الصناعة (التجميع والتفكيك واللعب) Learning-through-Making

الفكرة الأولية لصناعة أي شيء هي: فكرة أولية، وتطوير خطط أولية، ثم إنشاء نسخة أولية، يليها تجربة النسخة، ثم تجربتها من قبل الآخرين، وأخيراً تكرار العمليات السابقة بناءً على التغذية الراجعة، فالتعلم من خلال الصناعة يُنمي عند الطالب ممارسات كـ (التجريب والتكرار في ضوء التخطيط– تصحيح الأخطاء– التجريد ووضع النماذج....)، وهذا هو جوهر ممارسات التفكير الحاسوبي.

2.2.3.1 الأسس الفكرية للتعلم من خلال الصناعة:

طور "سيمور بابيرت[2]" الأسس الفكرية للتعلم من خلال الصناعة إلى جانب التقنيات والاستراتيجيات المقنعة لدعمه، لقد عمل طويلاً إلى جانب بياجيه الذي وجد أن الأطفال يبنون نشاط المعرفة من خلال تفاعلاتهم اليومية مع الناس والأشياء في العالم، ولا يتم سكب المعرفة في الأطفال، مثل الماء في إناء، و بدلاً من ذلك، يقوم الأطفال باستمرار بصياغة ومراجعة واختبار نظرياتهم حول العالم أثناء لعبهم مع ألعابهم وأصدقائهم، فإن الأطفال هم بناة نشيطون للمعرفة، وليسوا متلقين سلبيين؛ إذ لا يحصل الأطفال على الأفكار، بل يصنعون الأفكار.

ووفقاً لنظرية " بياجيه" البنائية للتعلم (Constructivism)، طور" سيمور بابريت" نظريته البناء أو الإنشاء (Constructionism)، فيذكر "أكرمان" (Ackermann, 2001) الفرق بين النظريتين" تميل نظرية "بياجيه" الى التغاضي عن دور السياق والاستخدامات والوسائط والأنماط الفردية للشخص (التعلم والتطوير)، بينما تركز نظرية "بابريت" الإنشائية على فن التعلم أو (تعلم التعلم)، وعلى أهمية صنع الأشياء في التعلم، ويهتم بكيفية مشاركة المتعلمين في مناقشة ومحادثة حول مشاريعهم التكنولوجية، وكيف تعزز هذه المحادثات التعلم الموجه ذاتياً، وتُسهل في النهاية بناء المعرفة الجديدة، ويشدد على أهمية الأدوات والوسائط والسياق في التنمية البشرية". ولإحياء هذه الأفكار طور سيمور وزملاؤه لغة برمجة حاسوب للأطفال، تسمى (Logo) حتى ذلك الوقت كان يُنظر إلى البرمجة كنشاط متخصص، لا يمكن الوصول إليه إلا للأشخاص ذوي الخلفيات الرياضية المتقدمة؛ لكن "سيمور" رأى البرمجة كلغة عالمية لصنع الأشياء على الحاسوب، وقال إن على الجميع أن يتعلموا البرمجة ففي كتابه (Mindstorms) تباين "سيمور" مع نهج التعليم بمساعدة الحاسوب، حيث "يستخدم الحاسوب لبرمجة الطفل"، مع نهجه الخاص؛ حيث "يقوم الطفل ببرمجة الحاسوب" في عملية تعلم البرمجة، لقد كتب أن "الطفل يكتسب شعورًا بالإتقان على قطعة من أحدث التقنيات وأكثرها قوة ويؤسس اتصالًا وثيقًا ببعض الأفكار الأعمق من العلوم والرياضيات ومن فن بناء النماذج الفكرية".

وكذلك أشارت دراسة غارنيلي وآخرين (Garneli et al. 2013) " يمكن أن يكون نشاط صنع اللعبة بواسطة برمجية سكراتش أسلوبًا تعليميًا فعالًا وممتعًا و مفيدًا للغاية من أجل تحفيز الطلاب وخاصة أولئك ذوي الأداء المنخفض ولكنه يتطلب مزيدًا من البحث".

2.3 التفكير الحاسوبي Computational Thinking

2.3.1 تعريف التفكير الحاسوبي

ما هو التفكير الحاسوبي؟ و كيف ظهر هذا المصطلح؟ تشير العديد من الدراسات أن التفكير الحاسوبي يُنسب الى أعمال وكتابات "سيمور بابريت" (Seymour Papert) كدراسة (Blau, 2016; Balanskat,2018)، ولكن الانتشار

[2] سيمون بابريت هو أستاذ ميتشل ريسينك، عمل بابريت مع عالم النفس السويسي بياجيه، قام بالربط بين النظرية البنائية وعلم الحاسوب.

السريع له والاهتمام به تحقق من خلال كتابات "جانيت وينج" (Jeannett Wing) كما يذكر "بوكوني" و "شيوكاريلو" و" ديتوري" و "فيراري" و "إنجلهاردت" (Chioccariello, Dettorini, Ferrari, Engelhardt, 2016, pp. 15-16 Bocconi,) "قدمت "جانييت وينج" مصطلح " التفكير الحاسوبي" في عمود "وجهة نظر" في (Communications of the ACM) ففي مارس (2006, p. 33) ادعت "وينج" أن التفكير الحاسوبي " يُمثل موقفاً قابلاً للتطبيق عالمياً، ومجموعة مهارات يُمكن للجميع تعلمها واستخدامها وليس لعلماء الحاسوب فقط"، وقد حفزت هذه المقالة منذ ذلك التاريخ نقاشاً دولياً حيوياً حول طبيعة التفكير الحاسوبي وقيمته في التعليم، وفي عام (2010) نظم المجلس القومي للبحوث في الولايات المتحدة الأمريكية " ورشة عمل حول نطاق وطبيعة التفكير الحاسوبي مع باحثين دوليين رئيسيين ومع "جانييت وينج" ولكن لم يتم الاتفاق على تعريف محدد له.

في عام (2011) قدمت "جانييت وينج" تعريفاً جديداً وهو " التفكير الحاسوبي هو عمليات التفكير المتضمنة في صياغة المشكلات وحلولها بحيث يتم تمثيل الحلول في شكل يمكن تنفيذه بشكل فعال بواسطة الحاسوب"، أي أنه عملية فكرية مستقلة عن التكنولوجيا، ويتم تنفيذه بالحاسوب أو الإنسان أو كليهما".

بعد أن صاغت "جانييت وينج" مصطلح التفكير الحاسوبي في تعريف (2011) تم تقديم التعريف الإجرائي التشغيلي (Operational Definition) من قبل (CSTA, ISTE, 2011) " حيث تعاونت الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE) وجمعية معلمي الكمبيوتر(CSTA) مع قادة في التعليم العالي والصناعة والتعليم من رياض الأطفال الى الصف الثاني عشر لتطوير تعريف عملي إجرائي للتفكير الحاسوبي، إذ سيوفر التعريف التشغيلي إطاراً ومفردات للتفكير الحاسوبي يكون له صدى لدى جميع معلمي رياض الأطفال حتى الصف الثاني عشر، جمعت (CAST & ISTE) ردود الأفعال من خلال استبيان رأي لما يقرب من سبعمائة شخص ما بين معلم لعلوم الحاسوب وباحث وممارس، والذين أشاروا الى دعم ساحق للتعريف الإجرائي".

ويشمل هذا التعريف الإجرائي بعض المهارات وكيفية تعزيزها ودعمها من خلال التصرفات والمواقف، وهي كما يذكرها (CSTA, ISTE, 2011; Bocconi et al., 2016, p 16):

التفكير الحاسوبي (CT) هو عملية لحل المشكلات يتضمن (على سبيل المثال لا الحصر) الخصائص التالية:

- صياغة المشكلات بطريقة تمكننا من استخدام الحاسوب والأدوات الأخرى للمساعدة في حلها.
- تنظيم وتحليل البيانات منطقياً.
- تمثيل البيانات من خلال التجريدات مثل النماذج والمحاكاة.
- أتمتة الحلول من خلال التفكير الخوارزمي (سلسلة من الخطوات المرتبة).
- تحديد وتحليل وتنفيذ الحلول الممكنة بهدف تحقيق مزيج من الخطوات والموارد الأكثر كفاءة وفاعلية.
- تعميم عملية حل المشكلات ونقلها الى مجموعة متنوعة من المشكلات.

يتم دعم هذه المهارات وتعزيزها من خلال عدد من التصرفات أو المواقف التي تُعد أبعاداً أساسية للتفكير الحاسوبي، وتشمل:

- الثقة في التعامل مع التعقيد.
- المثابرة في العمل مع المشاكل الصعبة.
- التسامح مع الغموض.
- القدرة على التعامل مع المشاكل المفتوحة.
- القدرة على التواصل والعمل مع الآخرين لتحقيق هدف أو حل مشترك.

نلاحظ من خلال التعريف السابق البعد المعرفي والنفسي والاجتماعي للتفكير الحاسوبي.

كذلك تم تحديد التفكير الحاسوبي من قبل- رابطة معلمي الحاسوب الأمريكية CSTA- ضمن أهم الكفاءات الرئيسة الخمس في تعليم القرن الحادي والعشرين، وهي: التفكير الحاسوبي، والإبداع، والتعاون، وحل المشكلات، والتفكير النقدي (Margarida, R & Other, 2017). وهو بذلك المهارة الخامسة لمهارات القرن الحادي والعشرين.

2.3.2 خصائص التفكير الحاسوبي: حددت "وينج" (Wing, 2011) الخصائص الرئيسة للتفكير الحاسوبي، وذلك على النحو التالي: "التركيز على المفاهيم وليس البرمجة، والتفكير الحاسوبي مهارة رئيسة وليست روتينية، وهو الطريقة التي يفكر بها علماء الحاسوب وليس الطريقة التي يفكر بها الحاسوب، ويركز التفكير الحاسوبي على الأفكار وليس الأدوات فحسب، فهو نوع من التفكير التحليلي؛ إذ يتشارك مع التفكير الرياضي في الطرق العامة التي يمكننا بها حل مشكلة ما، ويتشارك مع التفكير الهندسي في الطرق العامة التي قد نتبعها في تصميم وتقييم نظام كبير ومعقد يعمل ضمن قيود العالم الواقعي، ويتشارك مع التفكير العلمي في الطرق العامة التي قد تقربنا من فهم الحاسوبية والذكاء والعقل والسلوك البشري".

2.3.3 طرق تنمية التفكير الحاسوبي: بالرغم من أن التفكير الحاسوبي ظهر في مجال الحاسوب إلا أن طرق تنميته تتنوع خارج إطار الحاسوب، حيث يتم إدراجه في جميع المناهج الدراسية كموقع (https:// www.computationinitiative.org) ودراسة جوفر (Grover, 2018) كما يتم تنميته من خلال القصص كما تذكر دراسة "ألكسيوس وآخرون" (Alexious, 2020) وهناك مجموعة من كتب الأطفال لتعليم التفكير الحاسوبي مثل: "حكايات حاسوبية: مرحباً روبي: مغامرات في البرمجة" وغيرها. وتتم تنميته من خلال منظور(تعليم الحاسوب بدون حاسوب CS Unplugged) من خلال الموقع (https://csunplugged.org/en/) كدراسة " فابر" (Faber, 2017)، وتتم تنميته من خلال منحى (ستيم Stem) كدراسة "لي" (Li, 2020)، وكذلك ظهور اتجاه تعليمي جديد (CT-STEM) كما في المواقع (https://www.ctstemacademy.org/) (https://ct-stem.northwestern.edu/) وكذلك تتم تنميته من خلال البرمجة كمناهج الحوسبة الإبداعية , Brennan (2019) ويرى "جوليان" (Julian,2018) " أن التفكير الحاسوبي الذي يتم تدريسه من خلال دروس البرمجة من بين عشرة عناصر هي الأكثر صعوبة في محو الأمية الرقمية"؛ لذا تم توظيف مبادئ الحوسبة الإبداعية عند تصميم مناهج برمجية سكراتش لتنمية التفكير الحاسوبي.

2.3.4 مكونات التفكير الحاسوبي:

ويذكر "هونساكر" (Hunsaker, 2020) مكونات التفكير الحاسوبي التي ظهرت بعد التعريف التشغيلي (2011) السابق ذكره؛ لمساعدة المعلمين على تحضير دروسهم كما أوردتها (CAS Barefoot, 2014; Google, n.d.b; ISTE, 2014) يتكون التفكير الحاسوبي من: مهارات Skills: (التحليل Decomosition - التعرف على الأنماط Pattern Recognition- التجريد Abstraction- تصميم الخوارزمية Alogrithm Design- التقييم Evaluation) ، واتجاهات Attitudes (الثقة Confident - التواصل الفعال Communicative- المرونة Flexible) ومقاربات أو استراتيجيات Approaches (التفكر والتجريب والعبث واللعب Tinkering- الإنشاء Creating- التصحيح Debugging- المثابرة Persevering- التعاون Collaboration).

أما الإطار العام للتفكير الحاسوبي في مجال برمجية سكراتش- والذي اعتمدته العديد من الدراسات العالمية- فقد صُمم من قبل "بريان وريسينك" (Brennan & Resnick, 2012):

"على مدار السنوات العديدة الماضية، من خلال دراسة النشاط في مجتمع "Scratch " عبر الإنترنت قمنا بتطوير تعريف للتفكير الحاسوبي يتضمن ثلاثة أبعاد رئيسة:

- **مفاهيم التفكير الحاسوبي Computational Thinking Concepts**: المفاهيم التي يستخدمها مصممو البرمجيات أثناء البرمجة، وهي: التسلسل Sequence- التكرار Loop- التوازي Parallelism - الحدث Event- الشروط Conditionals - العمليات Operators - البيانات Data.

- **ممارسات التفكير الحاسوبي Computational Thinking Practices**: تركز الممارسات الحاسوبية على عملية التفكير والتعلم، وتجاوز ما يتعلمه إلى طريقة التعلم، وهي: العمل التكراري والإضافي Being Iterative and Incremental - الاختبار والتصحيح Testing and Debugging- إعادة الاستخدام وإعادة الدمج Reusing and Remixing - الاستخلاص ووضع النماذجAbstracting and Modularizing .

- **منظورات (اتجاهات) التفكير الحاسوبي Computational Thinking Perspective**: وتعني تطوير منظورات حاسوبية جديدة ووعي بالذات وبالآخرين وبالعالم، وهي: التعبير Expressing -الاتصال Connection- الاستجواب Questioning.

فهذا الإطار العام للتفكير الحاسوبي في مجال برمجية سكراتش كان نتيجة لدراسة مطولة امتدت لأكثر من أربع سنوات في مختبر "MIT" بجامعة هارفارد الأمريكية". وقد أخذ البحث الحالي بهذا الإطار العام حيث تناول (ممارسات التفكير الحاسوبي فقط).

2.3.5 ممارسات التفكير الحاسوبي Computational Thinking Practices: هي بمثابة العمل كعالم حاسوب، و هي العادات العقلية المميزة التي يطورها المبرمجون أثناء عملهم، وراجع "كونغ وأبسلون"(Kong & Abelson, 2019) خمس عشرة دراسة، توفر فيها سبع ممارسات للتفكير الحاسوبي: 1- التجريد والنمذجة 2- التفكير الخوارزمي 3- الاختبار والتصحيح 4- العمل تدريجياً وتكرارياً 5- تحليل المشكلة 6- التخطيط والتصميم 7- إعادة الاستخدام وإعادة الخلط.

و تذكر دراسة "واغ" و" جرافيل" و"تكر-ريمون" (Wsgh, Gravel, Tucker- Raymond, 2017) أن هناك دعوات متزايدة لدمج ممارسات التفكير الحاسوبي في التعليم من رياض الأطفال وحتى التعليم الثانوي؛ إذ أن ممارسات التفكير الحاسوبي مفيدة للجميع، وليس فقط لعلماء الحاسوب.

ومن الجدير بالذكر أن ممارسات التفكير الحاسوبي تقع في صميم عمل مبرمجي الحاسوب، وتواكب التحديثات التي ظهرت في إدارة المشاريع الخاصة بالبرمجيات، إذ لم تعد الطرق القديمة في بناء البرمجيات ذات جدوى، فظهرت طرق جديدة مثل منهجية (الآجايلAgile) ويعرفها "الطويل" (2018) بمنهجية (طريقة) لإدارة المشاريع البرمجية وغير البرمجية تُركز على بناء المنتج على عدة مراحل وبفترات زمنية قصيرة، وتولد كل مرحلة منتج يستطيع الزبون (العميل) التفاعل معه، ويتم تعديله في ضوء ملاحظاته ومتطلباته؛ إذ أن الزبون (العميل) لا يستطيع التعبير تماماً عن فكرته وكيف يتخيل البرمجة فهذه المنهجية ملائمة أكثر لإنتاج منتج يلبي حاجة العملاء". فتدريب الطلاب على هذه الممارسات في وقت مبكر (التخطيط والتصميم والتطوير خطوة بخطوة واستكشاف الأخطاء وتصحيحها، وإعادة الدمج، والتجريد والنمذجة) بالإضافة إلى العمل التعاوني والتفاوض أثناء العمل يعمل على تأهيلهم مبكراً للانخراط في عالم البرمجة والحوسبة، والعمل مبكراً كعالم حاسوب، ونقل هذه الممارسات الحاسوبية إلى حياته العامة.

2.4 الحوسبة الإبداعية و ممارسات التفكير الحاسوبي

الحوسبة الإبداعية وممارسات التفكير الحاسوبي، هذه هي متغيرات البحث، فما هو ارتباطها ببعضها البعض؟ نظراً للحاجة إلى تطوير البرمجيات والتكلفة العالية لها، ظهر اتجاه يدعو إلى تعليم الأطفال التفكير الحاسوبي من خلال البرمجة، فالتفكير الحاسوبي في التعريفات السابقة يتضمن مهارات ما وراء المعرفة وممارسات التفكير الحاسوبي هي بمثابة (الممارسات في الممارسة) أي ما بعد الممارسة وهي بحد ذاتها الحوسبة الإبداعية، حيث في إحدى تعريفاتها (ميتا فيزيا المعرفة- فيما وراء المعرفة) فهذا ارتباط ما بين الحوسبة الإبداعية و ممارسات التفكير الحاسوبي، ولكن سبق ذلك العالم "سيمور بابريت" بنظريته

البنائية والتي تعلمها من أستاذه بياجيه فقام بتطوير (لغة ليجو) في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا لتعليم الأطفال البرمجة والتفكير الابتكاري، و لاقت الفكرة في البداية رواجاً كبيراً ثم تراجعت في التسعينيات عند ظهور ألعاب الفيديو، فجاء تلميذه في المعهد" ميتشل ريسنيك" ليطور لغة برمجة مرئية للأطفال (سكراتش) بحيث تُراعي في تدريسها اهتمامات الطلاب ودوافعهم وحاجاتهم وفق العصر الحالي، وطور طرق تدريسها وفق مبادئ الحوسبة الإبداعية لتنمية ممارسات التفكير الحاسوبي، بحيث لا تفرض على الطالب برامج معينة بل تتركه لكي يتخيل مشروعه، ثم ينشئه، ثم يُشاركه مع الآخرين، ويتلقى التغذية الراجعة، ثم يعدل ذلك بحيث يتشارك مع الأخرين في التعديل والتقييم، كل ذلك لكي يوجه الطلاب إلى اكتساب ممارسات التفكير الحاسوبي والطلاقة الحاسوبية ومن ثم التواصل في ظل عالم متغير، وهناك العديد من الدراسات التي اهتمت بالحوسبة الإبداعية وممارسات التفكير الحاسوبي؛ حيث قام "برينان وريسينك" (Brennan & Resnick, 2012) في دراسة مطولة بتوظيف الحوسبة الإبداعية لتعليم برمجية سكراتش ومن نتائج هذا البحث تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي والطلاقة الحاسوبية لدى الأطفال، و أجرى كوتش (Quach, 2019) دراسة بتوظيف منهجية الحوسبة الإبداعية لتعليم الأطفال المكفوفيين مفاهيم وممارسات التفكير الحاسوبي من خلال برمجية "Codi".

3 مشكلة البحث:

من خلال تدريس الباحث الأول لمهارات البرمجة – يمتلك خبرة خمسة عشر عاماً في تدريس الحاسوب والبرمجة – وخصوصاً برمجية سكراتش منذ العام الدراسي (2015/2014) في مدارس "الأونروا UNRWA" للصف السابع الأساسي، بالإضافة إلى تبني "الأونروا" في العام الدراسي (2018/2017) لمبادرة " برمج من أجل القدس" بالتعاون مع "نادي البرمجة في الضفة الغربية" للطلبة المتفوقين في الصف السادس، وتقديم منهج من ست مراحل منقول عن جامعات أمريكية، وكذلك مشروع البرمجة "Code of hour" والذي تبنته "وزارة الاتصالات الفلسطينية" وقدمته للطلبة في مدارس "الأونروا" في الفصل الأول للعام الدراسي (2019/2018)؛ حيث لاحظ الباحثون صعوبة استيعاب الطلبة لمفاهيم وممارسات البرمجة – بالرغم من أن طلبة حول العالم أصغر منهم في العمر في دول أُخرى يستطيعون استيعاب هذه المفاهيم والممارسات– وشاركهم معلمو الحاسوب في "الأونروا" هذه الملاحظات من خلال دراسة استكشافية أجراها الباحثون للوقوف على تشخيص هذه المشكلة.

وبالبحث العميق في جذور هذه المشكلة وأبعادها– تشخيص المشكلة بشكلٍ صحيح هو أول خطوات حلها– من خلال تتبع المشكلة محلياً وإقليمياً وعالمياً؛ حيث قام الباحثون بمناقشة هذه المشكلة مع معلمات الحاسوب في "الأونروا " وعللن ذلك بعدم امتلاك الطالبات لأساسيات البرمجة، ولكن ما هي هذه الأسس التي يجب أن يمتلكها طلابنا لإتقان ممارسات التفكير الحاسوبي؟ وبالبحث إقليمياً بأنه في الدول المحيطة نلاحظ مناهج البرمجة للأطفال ومناهج للتفكير الحاسوبي ودراسات توصي بتعليم طلابنا أساسيات البرمجة والتفكير الحاسوبي كدراسة " العباسي وقصار" (2018م) التي أوصت باستحداث منهج حاسب آلي للمرحلة الابتدائية لتعليم التفكير الحاسوبي، ولكن ما هي هذه الأساسيات؟ كل ذلك لم يكشف حلول لهذه المشكلة، وبالبحث في الإطار العالمي؛ حيث تعاني منها كذلك كليات تكنولوجيا المعلومات مع طلبة السنة الأولى حيث قاموا بتصميم برامج لتعليم الطلبة مهارات التفكير الحاسوبي لطلاب الجامعات كمعالجة لهذه المشكلة كدراسة " فوتشيك" (Futschek, 2006) وتوصل الباحثون أنه لكي تعلم الأطفال البرمجة يجب تنمية التفكير الحاسوبي لدى الطلبة، ولتنمية ممارسات التفكير الحاسوبي من خلال مناهج البرمجة العالمية للأطفال ومن ضمنها برمجية سكراتش، تم توظيف ثقافة الحوسبة الإبداعية Creative Computing لتصميم هذه المناهج لدعم التفكير الحاسوبي وخصوصاً ممارسات التفكير الحاسوبي، والإبداع الحاسوبي ومهارات المستقبل للطلبة منذ الصغر.

ومع هذا التوجه العالمي سعت وزارة التربية والتعليم الفلسطينية في العام الدراسي (2019/2018) إلى تصميم مناهج للبرمجة لتعليم الطلاب برمجية سكراتش Scratch للصف (السابع– الثامن– التاسع)؛ لإكساب الأطفال مفاهيم البرمجة في سن مبكرة؛ حيث يتعلمها ملايين الأطفال حول العالم، وتدعم اللغة العربية (تم ترجمة برمجية سكراتش من فريق إماراتي وسوري).

ومن خلال دراسة استطلاعية قام بها الباحثون لمناهج البرمجة التي صممتها وزارة التربية والتعليم الفلسطينية للعام الدراسي (2019/2018)، وتحليلها ضمن معايير ثقافة الحوسبة الإبداعية لوحظ أنها تفتقر إلى هذه المعايير؛ حيث:

- تم تصميم كتاب البرمجة الجديد(2019/2018) ببرمجية سكراتش 2.0 مع وجود نسخة تجريبية لسكراتش 3.0 على موقع سكراتش، وتم تحميلها في شهر أغسطس (2018) كنسخة تجريبية، واعتمادها في الثالث من يناير (2019).
- تم تصميم لغة سكراتش لتنمية التفكير الحاسوبي بمكوناته الثلاثة؛ حيث لم تتطرق كتب البرمجة الفلسطينية إلى ذكر هذا النوع من التفكير في هذه الكتب بأي صورة كانت أو تلميح لهذا النوع من التفكير.
- تم تصميم مناهج وطرق تدريس لبرمجية سكراتش، وترجمتها الى أكثر من (12) لغة عالمية، أي أن كل دولة تتبنى تدريس برمجية سكراتش تقوم بتدريسها وفق هذا المنهج؛ وهو ثقافة الحوسبة الإبداعية فأبسط قواعد استخدام أي منتج اتباع تعليمات تشغيله، ولكن منهج البرمجة الفلسطيني تجاهل مناهج الحوسبة الإبداعية، وقدم منهج يتناقض مع فلسفة تعليم البرمجة عالمياً.

في ضوء ما تقدم بدأت تتضح المشكلة وتشخيصها وطرق العلاج لها؛ حيث مشكلة البحث تكمن في معالجة عدم قدرة طلابنا على امتلاك ممارسات التفكير الحاسوبي أسوة بباقي طلاب العالم، ومن طرق تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي ثقافة الحوسبة الإبداعية؛ حيث تم توظف برمجية سكراتش كأداة لتعليم البرمجة وممارسات التفكير الحاسوبي والطلاقة الحاسوبية ومهارات المستقبل في مناهج الحوسبة الإبداعية؛ لذلك يُمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية تطوير منهج البرمجة في ضوء الحوسبة الإبداعية في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف السابع الأساسي؟

ويُشتق من السؤال الرئيس، الأسئلة الفرعية الآتية :

1- ما معايير الحوسبة الإبداعية التي يقوم عليها بناء منهاج البرمجة المطور؟

2- ما منهج البرمجة المطور المقترح لتنمية ممارسات التفكير الحاسوبي؟

4- ما فاعلية منهج البرمجة المقترح في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي؟

4. فرضيات البحث

1- لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة ممارسات التفكير الحاسوبي.

2- لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي و البعدي لبطاقة ملاحظة ممارسات التفكير الحاسوبي.

3- لا تحقق الحوسبة الإبداعية في المجموعة التجريبية فاعلية تزيد (1.2) وفقاً لمعامل الكسب لبلاك في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي.

5. أهداف البحث: يهدف البحث الحالي إلى:

1- التوصل إلى قائمة المعايير الخاصة بالحوسبة الإبداعية، وتقويم منهج البرمجة الفلسطيني في ضوء هذه المعايير.

2- تطوير منهج البرمجة للصف السابع الأساسي في ضوء معايير ثقافة الحوسبة الإبداعية.

3- معرفة مدى فاعلية منهج البرمجة المطور بثقافة الحوسبة الإبداعية في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي.

6. أهمية البحث: تكمن أهمية البحث في عدة جوانب، منها:

1- قد يُعد البحث إضافة نوعية للمناهج العربية عامة، والمناهج الفلسطينية خاصة؛ حيث لم يسبق تصميم مناهج البرمجة في البلاد العربية بثقافة الحوسبة الإبداعية حسب علم الباحثين.

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

2- قد يستفيد منه القائمون على تطوير مناهج التعليم بشكل عام، ومناهج البرمجة بشكل خاص لتطوير المناهج الدراسية في ضوء ثقافة الحوسبة الإبداعية.

3- لا توجد دراسات عربية أو فلسطينية تناولت تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي حسب علم الباحثين.

4- من المتوقع أن يستفيد منه التربويون، والباحثون، والمعلمون، وكذلك تعليم البرمجة في كليات تكنولوجيا المعلومات والهندسة في الجامعات الفلسطينية والعربية.

7. حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على:

- قائمة معايير ثقافة الحوسبة الإبداعية والتي تم بناءها في البحث الحالي.
- منهج البرمجة الذي تم تطويره (دليل المعلم، وكتاب الطالب).
- ممارسات التفكير الحاسوبيComputational Thinkin Practices.
- مجموعة تجريبية وضابطة (92) طالبة من طالبات مدرسة أبو تمام الإعدادية بشمال غزة.
- منهاج البرمجة الفلسطيني للعام الدراسي (2020/2019).
- الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2020/2019).

8. مصطلحات البحث الإجرائية

8.1 تطوير منهج البرمجة Devoloping a Programming Curriculum: يُعرف بأنه عملية منظمة تشمل تطوير جميع جوانب المنهج (الأهداف والمحتوى واستراتيجيات وطرق التدريس والأنشطة التعليمية/ التعلمية والوسائل التعليمية ومصادر التعلم وأساليب التقييم) لتعزيز نقاط القوة، ومعالجة نقاط الضعف في ضوء ثقافة الحوسبة الإبداعية للوصول بمنهج البرمجة للصف السابع الأساسي إلى أفضل صورة ممكنة، بحيث تُحقق الأهداف التعليمية/ التعلمية. وهو منهج البرمجة للصف السابع الأساسي والذي أقرته وزارة التربية والتعليم بفلسطين بدءاً من العام الدراسي (2019/2018)".

8.2 الحوسبة الإبداعية Creative Computing: الحوسبة الإبداعية مصطلح يستخدم لوصف الأفكار والاستراتيجيات والأنشطة، بانتهاج (نظرية لولبية التعلم الإبداعي) لغرس الإبداع من خلال تدريس برمجية سكراتش 3.0 (التخيل والإنشاء واللعب والمشاركة والتأمل(التعلم بالعمل))؛ حيث يتم توجيه الطالبات لاستكشاف الدروس التعليمية ومشاريع الطلاب حول العالم، ومن ثم تُسجل الطالبة دخولها الى الموقع بشكل رسمي من خلال حساب خاص تُنشئه المعلمة؛ لتتمكن الطالبة من إنشاء مشاريع ذات معنى شخصي لها، و حفظه في معرض (استديو) الصف على الإنترنت، ومشاركته عبر الإنترنت، والتأمل والتقييم الذاتي، والتركيز على التقييم القائم على العملية التي يتم بها انتاج المشاريع الرقمية؛ لتنمية الجوانب المعرفية والمهارية وعلى رأسها ممارسات التفكير الحاسوبي ، والجانب الفوق معرفي(التخطيط والتقويم والمراقبة)، وقيم توظيف التكنولوجيا لدى طالبات الصف السابع الأساسي.

8.3 الفاعلية Effectiveness: هي مدى النجاح في تحقيق الأهداف، وهي مقدار الفرق بين التطبيق البعدي في كل من المجموعة (الضابطة والتجريبية) و التطبيق البعدي والقبلي للمجموعة التجريبية، وتقاس بالمعاملات الإحصائية المناسبة.

8.4 ممارسات التفكير الحاسوبي Computational Thinking Practices: تركز ممارسات التفكير الحاسوبي على عملية التفكير والتعلم، وتتجاوز ما تعلمه الطالب إلى طريقة التعلم فهي بمثابة (الممارسات في الممارسة PRACTICES IN PRACTICE). و يُستدل عليها في هذا البحث من الدرجات التى تحصل عليها الطالبة في(بطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي) والمعدة خصيصاً لهذا البحث. وتُعرف إجرائياً: هي الطرق والاستراتيجيات التي يقوم بها الطالب أثناء التفاعل مع برمجية سكراتش؛ لإنشاء مشروعه وتقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها في بطاقة الملاحظة المعدة لذلك، ومن هذه

الممارسات والتي اعتمدتها دراسة "ريسينك وبرينان" (Brennan & Resnick, 2012) في تعريفهما لإطار التفكير الحاسوبي؛ ما يلي:

8.4.1 التجريب والتكرار Experiment and Iterating: التطوير قليلاً، ثم محاولة تقييم ذلك، ثم التطوير أكثر، وتُعرف إجرائياً: أن يخطط و يصمم و ينشىء الطالب مشروعه، ثم يجربه، ثم يطوره في ضوء التجربة ويعيد هذه الخطوات حتى يحصل على المشروع الذي خطط له.

8.4.2 الاختبار والتصحيح Testing and Debugging: أن يتأكد الطالب من عمل مشروعه كما خطط له، وإيجاد المشكلات وحلها عند نشوئها. وتُعرف إجرائياً: أن يتفحص الطالب مشروعه ويستكشف الأخطاء، ويحاول تصحيحها.

4.4.3 إعادة الاستخدام وإعادة الدمج Reusing and Remixing: أن يعيد استخدام مشاريع سابقة، أو أفكار سابقة قائمة. وتُعرف إجرائياً: أن يستطيع الطالب قراءة وفهم مشاريع الآخرين، ويُعدل عليها ويطورها، مع الاحتفاظ بحقوق الملكية للآخرين.

4.4.4 الاستخلاص ووضع النماذج Abstracting and Modularizing: أن يستكشف الطالب الروابط بين الكل والجزء، و بناء شيء كبير من خلال تجميع مجموعات من الأجزاء الأصغر، أو صنع شيء من خلال البناء على المشاريع القائمة أو الأفكار. وتُعرف إجرائياً: أن يشرح الطالب كيفية اختياره للكائنات وتنظيمه للمقاطع البرمجية لها والعلاقة بينهما.

طالبات الصف السابع الأساسي: الطالبات الملتحقات بالصف السابع الأساسي من المرحلة الأساسية، والتي تبلغ أعمارهن بين (12-13) سنة.

9. منهجية البحث: استخدم الباحثون وفقاً لطبيعة البحث عدة مناهج بحثية:

- **أسلوب تحليل المضمون؛** لتحليل مناهج الحوسبة الإبداعية العالمية، واستخلاص معاييرها، وكذلك تحليل كتاب البرمجة للصف السابع الأساسي؛ للكشف عن مدى توفر معايير و ثقافة الحوسبة الإبداعية فيه.
- **المنهج التجريبي؛** للكشف عن فاعلية منهج البرمجة القائم على الحوسبة الإبداعية في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي، وقد أخذ البحث بالتصميم التجريبي ذي "المجموعات المتكافئة"، ويعتمد هذا التصميم على مجموعات متكافئة من الطالبات، ثم يُطبق المتغير المستقل، وهو المنهج المطور في ضوء ثقافة الحوسبة الإبداعية والمكون من (دليل للمعلم وكتاب للطالب) على المجموعة التجريبية، وتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، وبعد انتهاء الفترة المحددة لتأثير العامل المستقل تحسب الفروق بين المجموعتين، ولما كانت المجموعتان متكافئتان قدر الإمكان من جميع النواحي، فيما عدا التعرض للمتغير المستقل، فإن ما يوجد من فروق إنما يرجع إلى العامل التجريبي دون غيره من العوامل.

10. مجتمع البحث: يُمثل المجتمع الأصلي لهذا البحث طالبات الصف السابع في كافة محافظات الوطن؛ كونهن جميعاً يدرسن منهج البرمجة الفلسطيني، ومعظم المدارس والبيوت مزودة بخدمة الإنترنت، وتم تطبيق البحث في بيئة متوسطة لمحافظات الوطن، ومنصة برمجية سكراتش لا تضع قيود على الإشتراك فيها طالما التزم بشروط الاستخدام، لذا لا توجد إشكاليات لتطبيق المنهج المطور للصف السابع الأساسي على كافة محافظات الوطن.

11. عينة البحث: تم اختيار عينة البحث بطريقة عشوائية حيث تم أخذ الموافقة من كلية التربية بالجامعة الإسلامية بغزة موجهة الى وزارة التربية والتعليم، والتي حولتها بدورها الى مديرية شمال غزة؛ لتختار مدرسة إعدادية يكون دوام الطالبات فيها بخلاف دوام الباحث الأول؛ ليتسنى إجراء التجربة وبعد التوجه للمدرسة والتي يُوجد فيها أربع شعب للصف السابع الأساسي تم اختيار مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية بالقرعة و بالتعيين العشوائي.

12. متغيرات البحث: تشكلت متغيرات البحث من المتغيرات التالية:

- **المتغير المستقل:** المنهج المطور بثقافة الحوسبة الإبداعية.
- **المتغير التابع:** ممارسات التفكير الحاسوبي.

13. إجراءات البحث: هي الخطوات العملية لحل مشكلة البحث، وفق الطريقة المقترحة؛ لذا فإنه بعد تحديد الأهداف العامة للبحث و بناء معايير الحوسبة الإبداعية وتحليل وتقويم منهج البرمجة الفلسطيني للصف السابع وتصميم المنها المطور وبناء أدوات البحث تم تطبيق ذلك كله على عينة البحث؛ لجمع البيانات، واستخلاص النتائج والتوصيات، وقد شملت الإجراءات كلاً من أدوات البحث ومواد للتعلم وهي، أدوات البحث: أداة تحليل المحتوى وفق معايير ثقافة الحوسبة الإبداعية، ولتقييم ممارسات التفكير الحاسوبي (بطاقة ملاحظة لقياس مدى تطور ممارسات التفكير الحاسوبي لدى الطالبة ضمن برمجية سكراتش 3.0)، ومواد تعلم مثل، المنهاج المطور ويشمل (دليل للمعلم وكتاب للطالب).

13.1 أداة تحليل المحتوى وفق الحوسبة الإبداعية:

13.1.1 بناء قائمة معايير الحوسبة الإبداعية: للوقوف على كيفية تصميم مناهج الحوسبة الإبداعية- تم ترجمة هذه المناهج إلى أكثر من اثنتي عشرة لغة عالمية ولكن لا توجد نسخة عربية- ولما كان استخلاص معايير ثقافة الحوسبة الإبداعية أمراً ملحاً فقد:

1- تم ترجمة معايير الحوسبة الإبداعية والتى تم أخذها من موقع الحوسبة الإبداعية لجامعة هارفارد (CSTA, 2019) ولكن اتضح أن هذه المعايير لا تتضح فيها ثقافة الحوسبة الإبداعية؛ إذ أنها أهداف منهج لبرمجية سكراتش في ضوء ثقافة الحوسبة الإبداعية ضمن الإطار العام لتدريس علوم الحاسوب للولايات المتحدة الأمريكية، وبذلك فهي لا تصلح كمعايير لتصميم منهج جديد، لكن الباحثين استفادوا منها في تحديد الممارسات الحاسوبية المناسبة للصف السابع الأساسي، وكذلك في إعداد قائمة المعايير التالية.

2- للوصول الى معايير ثقافة الحوسبة الإبداعية فلابد من تحليل (نظرية لولبية التعلم الإبداعي) المنشورة في كتاب "ريسينك" (Resnick, 2017) والتي تقوم عليها مناهج الحوسبة الإبداعية، والفيديوهات المنشورة لكل من مصممي مناهج الحوسبة الإبداعية (برينان وريسينك) والمنشورة من قبل مختبر الحوسبة الإبداعية بجامعة هارفارد الأمريكية:

أ- النظرية التي تقوم عليها مناهج الحوسبة الإبداعية، وهي نظرية التعلم الإبداعي وصاحبها "ميتشل ريسينك" وقد تمت الإشارة لها في الإطار النظري (Resnick, 2017).

ب- الفيديوهات المنشورة – ميتشل ريسينك وبرينان – لكل من مصممي هذه المناهج؛ لمحاولة فهم آلية ثقافة الحوسبة الإبداعية.

ت- مناهج الحوسبة الإبداعية المنشورة من قبل مختبر الحوسبة الإبداعية بجامعة هارفارد الأمريكية؛ حيث تمت ترجمة كل من دليل المعلم وكتاب الطالب الإصدار الأخير(2019، كذلك الملحق الخاص ببرمجية سكراتش 3.0) وعرضه على مترجمين محترفين؛ ومن ثم دراسة هذه المناهج بدقة من خلال المقدمة وتصميم الدروس وتحليل مكوناتها؛ فمن خلال المقدمة؛ تذكر" برينان" (Brennan, 2019: p. 14) في دليل مناهج الحوسبة الإبداعية " تتميز ثقافة الحوسبة الإبداعية ببعدها الفكري؛ حيث تتعامل مع مجموعة من المفاهيم والممارسات الحاسوبية، وفيما يختص بالبعد المادي، فإنها تُشجع التفاعل مع الآخرين من خلال ترتيب الطاولات والكراسي وأجهزة الحاسوب، و الأهم من هذا أن لها بعداً وجدانياً (قيمي)، حيث تُنمي الشعور بالثقة و الجرأة ".

<u>من خلال ما سبق نستقرىء أن للحوسبة الإبداعية ثلاثة أبعاد(فكري- مادي- وجداني(قيمي))؛</u>

- فالفكري هو المعرفي، ويقسم إلى: معرفي؛ المعرفة الإدراكية Cognition (الإبداع الحاسوبي – التفكير النقدي والإبداعي- التفكير العميق- التفكير الحاسوبي- التفكير الجانبي...)، وما وراء المعرفي(Meta Cognition) ويقسم الى(التخطيط – المراقبة- التقويم).
- المادي الفيزيائي، ونعني به ترتيب مختبرات الحاسوب، وجلسة الطلاب....
- البعد الوجداني هو البعد القيمي للتكنولوجيا، ويشمل (قيم أخلاقية- قيم شخصية- قيم التواصل والتعاون- قيم الحزم والانضباط- قيم تحفيز الطلاب- قيم اقتصادية- قيم جمالية- قيم التجريب- قيم التقويم)، ويعتبر أهم بعد تُركز عليه ثقافة الحوسبة الإبداعية.
- ومن خلال تحليل دروس مناهج الحوسبة الإبداعية، ومكوناتها وفي ضوء الأبعاد الثلاث السابقة تم تصميم قائمة معايير الحوسبة الإبداعية، وللتأكد من صدقها، قام الباحثون بتحليل مناهج الحوسبة الإبداعية العالمية في ضوء هذه المعايير حيث وجدوها مطابقة

تماماً لهذه القائمة، ولثبات عملية التحليل قام الباحثون بعد أسبوعين بإعادة تحليل مناهج الحوسبة الإبداعية العالمية لتتوافق مع النتيجة السابقة، ومن ثم عرضها على مجموعة من المحكمين لاستطلاع آراءهم والذين بدورهم وافقوا عليها بدون أدنى تعديلات.

13.2 تحليل و تقويم منهج البرمجة الفلسطيني للصف السابع الأساسي للعام الدراسي (2020/2019م): تم تحليل وتقويم المنهج بمشاركة الباحثين و مجموعة من معلمات الحاسوب في مدارس (الأونروا).

13.3 مواد تعلم مثل: المنهج المطور ويشمل (دليل للمعلم وكتاب للطالب): تم تصميم المنهج المطور (دليل للمعلم، وكتاب للطالب) في ضوء معايير الحوسبة الإبداعية، و تحليل و تقويم المنهج الفلسطيني؛ لتنمية ممارسات التفكير الحاسوبي وبناء عليه فسوف يستند التطوير الى معايير الحوسبة الإبداعية وكذلك الاستعانة بمناهج الحوسبة الإبداعية المصممة حول العالم (المنهاج الأمريكي– المنهاج البريطاني...) وفق احتياجات الطالب الفلسطيني وإمكانيات البيئة الفلسطينية.

وبناءً على خبرة الباحث الأول في تدريس مقرر الحاسوب والبرمجة، وآراء ذوي الاختصاص في تدريس الحاسوب، ومختصي المناهج وطرق التدريس، احتوى المنهج المطور على ما يلي:

1- اعتماد المحتوى التعليمي لبرمجية سكراتش 3.0 والتي يوجد منها نسخة تعمل على الإنترنت (online)، ونسخة أخرى بدون إنترنت (offline) وكلاهما مجانية.

2- تصميم دليل للمعلم، وكتاب للطالب – يصلح تماماً للتعليم المنزلي بدون معلم وخصوصاً في ظل جائحة كورونا– بحيث يحتوي:

أ- دليل المعلم: يحتوي على تعريف لثقافة الحوسبة الإبداعية، وتوجيه للمعلم الفلسطيني لكيفية تسجيل طلابه في منصة سكراتش على الإنترنت، وإنشاء معرض (أُستديو) لطلابه، وللانضمام إلى مجتمع معلمي سكراتش على الإنترنت، وتنمية مهنية للمعلم، وتأملات ذاتية للمعلم، وإرشادات واضحة لكل درس، بالإضافة إلى ما يحتويه كتاب الطالب.

ب- كتاب الطاالب: شرح لكيفية التسجيل والدخول لمنصة سكراتش3.0، حتى بدون معلم وبعض التوجيهات للتعلم الذاتي، وتحفيز وتوجيه الطالب، ومجموعة أوراق عمل.

3- تصميم المنهج في ثلاث وحدات دراسية حيث:

أ- **الوحدة الأولى:** بعنوان "وحدة تحضيرية" ؛ بحيث تربط بين كتاب التكنولوجيا وكتاب البرمجة وتُؤسس لثقافة الحوسبة الإبداعية من خلال التعلم بالاستكشاف، والتأمل الذاتي، والنقد البناء والتقييم الذاتي والتكويني؛ بحيث يُمكن تنفيذ هذه الدروس داخل مختبر الحاسوب أو خارجه، وبوجود خدمة الإنترنت أو بدونها.

ب- **الوحدة الثانية: بعنوان الاستكشاف:** تتناول الوحدة الثانية أفضل الممارسات لمساعدة المتعلمين عند البدء في استخدام الحوسبة الإبداعية مع برمجية سكراتش، إذ إن أفضل طرق التدريس بالحوسبة الإبداعية هي منح الطلاب فرصة الاستكشاف لعالم التكنولوجيا ولتفكيرهم ولتعلمهم، مع تقديم الدعم من المعلمين؛ لذا يجب على المعلم الموازنة بين التدريس والتعلم، من خلال تنفيذ الأنشطة في هذه الوحدة وهي لاستكشاف المفاهيم الحاسوبية والممارسات الحاسوبية.

ج- **الوحدة الثالثة: بعنوان: هاكتون** وفيها يتم تجسيد كل المفاهيم والممارسات الحسابية موضع التنفيذ من خلال تصميم وتطوير مشروع خاص بالطالب من خلال دورات تكرارية للتخطيط وصنع ومشاركة مشاريعهم مع طلاب حول العالم.

4- يعتمد المنهج المطور أسلوب التدريس بالطريقة البنائية وفق نظرية (لولبية التعلم الإبداعي) (التخيل– الإنشاء– اللعب– المشاركة– التأمل)، وهو ما تقوم عليه مناهج الحوسبة الإبداعية.

5- يعتمد المنهج المطور على بعض الوسائل التعليمية كالفيديوهات التعليمية الموجهة من موقع سكراتش3.0، وبناء أوراق عمل للطلاب بالإضافة إلى أجهزة حاسوب ووسائل عرض، بالإضافة إلى ما تحتاجه حصص الحاسوب بدون حاسوب من أوراق رسم وألعاب.

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

يعتمد المنهج المطور أساليب التقييم الذاتي البنائي والتكويني بدرجة أساسية؛ لفاعليتها في عمليات التعلم والتوجيه، مع تقييم نهائي يتمثل في بطاقة ملاحظة للممارسات الحاسوبية.

13.4 بطاقة الملاحظة لقياس ممارسات التفكير الحاسوبي:

13.4.1 الهدف من البطاقة: ملاحظة مدى تطور ممارسات التفكير الحاسوبي لدى الطالبة ضمن برمجية سكراتش3.0.

13.4.2 إعداد بطاقة ملاحظة: تم إعداد بطاقة الملاحظة من خلال ممارسات التفكير الحاسوبي التي اعتمدتها دراسة "ريسينك وبرينان" (2012) في تعريفهما لإطار التفكير الحاسوبي: التجريب والتكرار – الاختبار والتصحيح – إعادة الاستخدام وإعادة الدمج – الاستخلاص ووضع النماذج. وكذلك من خلال المقابلات مع مستخدمي برمجية سكراتش والتي أجراها فريق سكراتش في معهد (MIT) التابع لجامعة "هارفارد الأمريكية" في الرابط (https://scratched.gse.harvard.edu/ct/assessing.html).

وتحددت أبعاد البطاقة بأربع ممارسات حاسوبية رئيسة، و تلا كل منها أربع ممارسات فرعية، وبهذا تكونت من ست عشرة ممارسة فرعية وتم توصيف هذه الممارسات الفرعية بمؤشرات أداء بمقياس كمي: منخفض LOW (1)– متوسط MEDIUM (2) – عالي HIGH (3) كما في بطاقة المقابلة الأصلية.

13.4.3 صدق البطاقة: الصدق الخارجي: تم عرض البطاقة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين؛ لتحديد مدى ملائمة ممارسات التفكير الحاسوبي لبرمجية سكراتش للصف السابع الأساسي، ومدى دقتها وصياغتها اللغوية، والتأكد من مدى ملائمة العبارات لمستويات الممارسة التي تقيسها، وقد تم إدراج تعريف عام وتعريف إجرائي لكل ممارسة حاسوبية، وقد أبدى بعض المحكمين عدم قدرتهم على فهم البطاقة؛ كون تقييم ممارسات التفكير الحاسوبي بثقافة الحوسبة الإبداعية يحتاج الى استيعاب مفاهيم (الممارسات في الممارسة) أي ما بعد ممارسة المهارات الحاسوبية؛ كون ثقافة الحوسبة الإبداعية تتحدث فيما وراء المعرفة والمهارة والممارسة، وقد تم توضيح ذلك لهم، وآلية تقييم المعلم لهذه الممارسات الحاسوبية.

13.4.4 الصدق البنائي (الاتساق الداخلي): تم ملاحظة (15) طالبة من طالبات المجموعة الاستطلاعية للصف الثامن داخل مختبر الحاسوب أثناء مناقشتهن للمشاريع الخاصة بهن، ومراقبة أدائهن أثناء العمل في المشاريع وتفريغ الملاحظات في البطاقة لاحتساب الصدق البنائي للبطاقة والاتساق الداخلي لها وتم حساب مصفوفة معامل ارتباط كل ممارسة رئيسة بالمجموع الكلي ومع الممارسات الرئيسة الأخرى وقد تراوحت معاملات الارتباط في المدى ($.809^{**}$- $.979^{**}$) وجميع معاملات الارتباط دالة إحصائيا عند مستوى (0.01)، وكذلك تم استخراج معامل الاتساق الداخلي بين كل ممارسة فرعية والمجموع الكلي للبطاقة، والممارسة الرئيسة التي تنتمي لها وقد تراوحت في المدى($.593^{**}$- $.955^{**}$) وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01) ماعدا الفقرتين (15و8) فمستوى الدلالة الإحصائية لهما مع المجموع الكلي للبطاقة عند مستوى دلالة (0.05)، وبهذا تكون بطاقة الملاحظة للممارسات الحاسوبية على مستوى عالٍ من الصدق البنائي.

13.4.5 حساب معامل الثبات عبر الملاحظين: تمت الاستعانة بمعلمة حاسوب أخرى لملاحظة خمس طالبات أثناء مناقشة مشاريعهن والعمل على المشروع، ومقارنة ملاحظة المعلمة للطالبات الخمس مع ملاحظة الباحث الأول ومن ثم احتساب الثبات بمعادلة هولستى (0.822)، واحتساب ثبات البطاقة بمعامل ألفا كرونباخ (0.966)، وبالتجزئة النصفية (0.957) وعند التصحيح بمعادلة جاتمان (0.974)، يتضح مما سبق أن بطاقة الملاحظة للممارسات الحاسوبية تتمتع بقدر عالٍ من الثبات.

13.5 ضبط المتغيرات

13.5.1 متغيرات الدراسة: المتغير المستقل: تضمنت تجربة البحث متغيراً مستقلاً واحداً، وهو منهج البرمجة المطور بثقافة الحوسبة الإبداعية؛ بينما تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، **والمتغير التابع:** ويشمل ممارسات التفكير الحاسوبي.

13.5.2 المتغيرات الدخيلة (متغيرات تم ضبطها قبل إجراء تجربة البحث): وقد قام الباحثون بضبط بعض المتغيرات الدخيلة قبل بدء التجربة، وهى كمايلى:

- **القائم بالتدريس:** قام الباحث الأول بتدريس منهج البرمجة هذين الفصلين.
- **نوع عينة البحث(طلاب أو طالبات):** تم اختيار عينة البحث من الطالبات.
- **المستوى الاقتصادي والاجتماعي:** مدارس مجموعة البحث من مدارس "وزارة التربية والتعليم الفلسطينية"، وجميع الطالبات من منطقة شمال غزة، وهي لا تشترط لقبول الطالبات بها أي مستوى اجتماعي أو اقتصادي معين، وعلى هذا اعتبرت مجموعتي البحث متكافئتين فى المستوى الاجتماعي والاقتصادي.
- **زمن التجربة:** تم التزام مجموعتي البحث الضابطة والتجريبية بنفس الجدول الزمني المقرر من وزارة التربية والتعليم الفلسطينية وهو بواقع حصة واحدة أسبوعياً لمنهج البرمجة، و قد تم اختيار شعبتين من شعب الصف السابع بطريقة عشوائية، وتم تدريس المجموعة التجريبية المنهج المطور بالحوسبة الإبداعية – تم توزيع كتاب الطالب على جميع أفراد العينة التجريبية– والمجموعة الضابطة تدرس منهج البرمجة الفلسطيني بتاريخ (13/2/2020)، لكن بسبب إغلاق المدارس – جائحة كورونا– يوم الخميس (3/5/2020) اضطر الباحث الأول لانتهاج طريقة أخرى للتجريب بتاريخ (2/4/2020)؛ حيث تم التواصل مع الطالبات عن طريق الإنترنت، وتفعيل حساب لكل طالبة على منصة سكراتش 3.0، وتم تدريس الطالبات في بيوتهن، وبعد مدة بتاريخ (22/6/2020) تم فتح مختبر الحاسوب في داخل المدرسة لاستكمال التجربة بواقع ساعتين للمجموعة الضابطة، وساعتين للمجموعة التجريبية، وبعد فتح المدارس أثناء الفترة الاستدراكية بتاريخ 8/8/2020م تم استكمال التجربة والانتهاء من التقييم البعدي بتاريخ (16/8/2020).

13.5.3 التكافؤ القبلي بين مجموعتي البحث في بطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي:

تم التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة ممارسات التفكير الحاسوبي يوم الخميس(13/2/2020) و تفريغ النتائج في جدول رقم(1):

جدول رقم(1): اختبار "ت" لعينتين مستقلتين والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى الأداء القبلي لبطاقة ممارسات التفكير الحاسوبي لمجموعتي البحث ن= 92 طالبة

المعلم الإحصائي / المجموعة	مصدر التباين	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة
التجريب والتكرار	التجريبية	46	4.0870	.28488	-1.5	.138
	الضابطة	46	4.1957	.40109		
الاختبار والتصحيح	التجريبية	46	4.0435	.20618	-.84	.404
	الضابطة	46	4.0870	.28488		
إعادة الدمج وإعادة الاستخدام	التجريبية	46	4.2174	.41703	-.25	.806
	الضابطة	46	4.2391	.43127		
الاستخلاص ووضع النماذج	التجريبية	46	4.2391	.48004	-.61	.547
	الضابطة	46	4.3043	.55255		
المجموع الكلي	التجريبية	46	16.5870	1.18464	-.88	.380
	الضابطة	46	16.8261	1.40324		

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

❖ **قيمة " ت" الجدولية تُساوى"1.99" عند (∝=.05) ودرجة حرية 90**

من جدول رقم (1) نلاحظ أن جميع قيم اختبار (ت) أقل من قيمة (ت) الجدولية "1.99"، وكذلك مستوى الدلالة أكبر من (∝=.05) مما يُدلل على عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الأبعاد والمجموع الكلي لبطاقة ملاحظة ممارسات التفكير الحاسوبي و بهذا تكون مجموعتا البحث متكافئتين في التطبيق القبلي.

14. التطبيق البعدي لأداة البحث: بعد الانتهاء من تدريس المنهج المقترح تم إجراء التطبيق البعدي لأداة البحث حيث تم تعبئة بطاقة ملاحظة ممارسات التفكير الحاسوبي من خلال ملاحظة الطالبات أثناء العمل على المشاريع البرمجية داخل مختبر الحاسوب.

15. احصائيات البحث: إحصاء وصفى لحساب الأوزان النسبية لتحليل المحتوى، ومعادلة هولستى لحساب اتفاق الملاحظين لبطاقات الملاحظة، ومعامل ارتباط بيرسون لحساب الاتساق الداخلي، والتجزئة النصفية، وإحصاء استدلالي لاختبار صحة فروض باستخدام الاختبار التائي (T test) للعينات المستقلة والعينات المرتبطة، إحصاء فوق معرفي باستخدام (مربع إيتا2η)؛ للتأكد من أن الأثر المحسوب في المتغير التابع سببه فقط المتغير المستقل، ولم يكن نتيجة للصدفة، ويُمكن تقديره من المعادلة: مربع إيتا (2η) = ت2/ ت2+ درجات الحرية (أبو حطب وصادق، 1991, p. 439).

وتوجد قاعدة معتمدة على الخبرة اقترحها (Cohen,1977) لتقويم قوة تأثير المتغير المستقل على النحو التالي: (أبو حطب وصادق،1991,p.443) التأثير الذى يُفسر حوالى 1% من التباين الكلي يدل على تأثير ضئيل- التأثير الذى يُفسر حوالى 6% من التباين الكلي يدل على تأثير متوسط- التأثير الذى يُفسر حوالى 15% من التباين الكلي يدل على تأثير كبير. كذلك يذكر صافي(2018, p.33) إذا كانت قيمة مربع إيتا " 2η" أقل من 0.06 يعتبر حجم أثر صغير، وإذا كانت (0.06 ≤ 2η< 0.14) فيعتبر حجم أثر متوسط، إذا كانت (0.14 ≤ 2η< 0.23) فإنه يعتبر حجم أثر كبير، أما إذا كانت (2η ≥ 0.23) يعتبر حجم أثر كبير جداً.

16. نتائج البحث

16.1. إجابة السؤال الأول، والذي ينص على:

ما معايير الحوسبة الإبداعية التي يقوم عليها بناء منهج البرمجة المطور؟

- تم التوصل الى قائمة معايير الحوسبة الإبداعية حسب الخطوات التي تم ذكرها في جزء إجراءات البحث ص(16) تحت عنوان "أداة تحليل المحتوى وفق معايير ثقافة الحوسبة الإبداعية" ويتضمن الأبعاد الثلاثة للحوسبة الإبداعية: فالفكري هو المعرفي، ويقسم إلى: معرفي؛ المعرفة الإدراكية Cognition وما وراء المعرفي(Meta Cognition) ويقسم الى(التخطيط – المراقبة- التقويم)، والمادي الفيزيائي، والبعد الوجداني (البعد القيمي) للتكنولوجيا.

16.2. إجابة السؤال الثاني، والذي ينص على:

ما منهج البرمجة المطور المقترح لتنمية ممارسات التفكير الحاسوبي؟

تم في ضوء معايير الحوسبة الإبداعية والتي تم تصميمها؛ تحليل وتقويم كتاب البرمجة الفلسطيني للصف السابع الأساسي للعام الدراسي (2020/2019)؛ للكشف عن مواطن القوة لتعزيزها، ومواطن الضعف لمعالجتها، وتم توضيح الخطوط الرئيسة للمنهج المطور في صفحة (17) من هذا البحث. وقد تم تعديل هذا المنهج بعد (جائحة كورونا) بحيث يمكن تدريسه عن بعد للطلبة، وكذلك بعد إصدار كتاب " تقييم الإبداع فيى فصول الحوسبة" والصادر عن مختبر الحوسبة الإبداعية بالتعاون مع " 80 معلم للحوسبة والإبداع ببرمجية سكراتش" وتأليف "بريـنان" و"هادونج"و "فينو" (Brennan, Haduong & Veno,2020).

16.3. إجابة السؤال الثالث، والذي ينص على:

- ما فاعلية منهج البرمجة المقترح قي تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم وضع ثلاث فروض صفرية:

- **الفرض الأول:** لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي.
- **الفرض الثاني:** لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي.
- **الفرض االثالث:** لا تحقق الحوسبة الإبداعية في المجموعة التجريبية فاعلية تزيد (1.2) وفقاً لمعامل الكسب لبلاك لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي.

وللتحقق من الفرض الأول" **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي**" حيث تم رصد درجات الطالبات في (بطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي) ومقارنة درجات المجموعة الضابطة بدرجات المجموعة التجريبية، وكانت النتائج كما يوضحها جدول رقم (2):

جدول رقم(2): اختبار "ت" لعينتين مستقلتين والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى الأداء البعدي لبطاقة ملاحظة ممارسات التفكير الحاسوبي لمجموعتي البحث ن= 92 طالبة

المعلم الإحصائي / أبعاد المتغير	مصدر التباين	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) T		قيمة مربع إيتا "2η"	حجم التأثير
					T	مستوى الدلالة		
التجريب والتكرار	التجريبية	46	8.652	1.79155	15.93	.00(a)	0.86	كبير جداً
	الضابطة	46	4.304	.46522				
الاختبار والتصحيح	التجريبية	46	9.478	1.87070	18.41	.00(a)	.79	كبير جداً
	الضابطة	46	4.261	.44396				
إعادة الدمج وإعادة الاستخدام	التجريبية	46	9.761	1.75353	20.40	.00(a)	.82	كبير جداً
	الضابطة	46	4.304	.46522				
الاستخلاص ووضع النماذج	التجريبية	46	9.326	1.83853	17.46	.00(a)	.77	كبير جداً
	الضابطة	46	4.370	.57189				
المجموع الكلي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي	التجريبية	46	37.22	6.55206	19.94	.00(a)	.82	كبير جداً
	الضابطة	46	17.24	1.80351				

قيمة " ت" الجدولية تُساوى"1.99" عند ($\propto$=.05) ودرجة حرية 90

من خلال جدول رقم (2) نلاحظ جميع قيم اختبار (ت) موجبة وأكبر من قيمة (ت) الجدولية "1.99"، وكذلك مستوى الدلالة أصغر من ($\propto$=.05) مما يُدلل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الأبعاد والمجموع الكلي لبطاقة ملاحظة ممارسات التفكير الحاسوبي ولصالح المجموعة التجريبية، وكذلك حجم التأثير "كبير" وقيمة مربع إيتا "2η" للمجموع الكلي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي (0.82) ويُمكن تفسير هذه القيمة على أساس أن82% من التباين الكلي للمتغير

IUG Journal of Educational and Psychology Sciences (Islamic University of Gaza) / CC BY 4.0

التابع (ممارسات التفكير الحاسوبي) يرجع إلى تأثير المتغير التجريبي (المنهاج المطور بالحوسبة الإبداعية)، وبهذا يتم رفض الفرض الصفري الأول" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي"، وقبول الفرض البديل بأنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي" ولصالح طالبات المجموعة التجريبية.

ولقياس فاعلية المنهج المطور داخل المجموعة التجريبية يجب التحقق من الفرض الثاني" **لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي** " لذلك تم رصد درجات طالبات المجموعة التجريبية في (بطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي) في التطبيقين القبلي والبعدي، وتوظيف اختبار "ت" لمجموعتين مترابطتين، وكانت النتائج كما يوضحها جدول رقم (3):

جدول رقم(3): اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى الأداء البعدي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي للمجموعة التجريبية ن= 46 طالبة

المعلم الإحصائي / أبعاد المتغير	مصدر التباين	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت) T		قيمة مربع إيتا "2η"	حجم التأثير
					T	مستوى الدلالة		
التجريب والتكرار	البعدي	46	8.652	1.791	18.3	.000	0.88	كبير جداً
	القبلي	46	4.087	.2848				
الاختبار والتصحيح	البعدي	46	9.478	1.870	20.2	.000	0.90	كبير جداً
	القبلي	46	4.043	.2061				
إعادة الدمج وإعادة الاستخدام	البعدي	46	9.761	1.753	23.3	.000	0.92	كبير جداً
	القبلي	46	4.217	.4170				
الاستخلاص ووضع النماذج	البعدي	46	9.326	1.838	21.0	.000	0.91	كبير جداً
	القبلي	46	4.239	.4800				
المجموع الكلي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي	البعدي	46	37.22	6.552	23.3	.000	0.92	كبير جداً
	القبلي	46	16.59	1.184				

قيمة " ت" الجدولية تُساوى"2.02" عند ($\propto$=.05) ودرجة حرية 45

من خلال جدول رقم (3) نلاحظ جميع قيم اختبار (ت) أكبر من قيمة (ت) الجدولية "2.02"، وكذلك مستوى الدلالة أصغر من ($\propto$=.05) مما يدل على وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في الأبعاد والمجموع الكلي لبطاقة ملاحظة ممارسات التفكير الحاسوبي و لصالح التطبيق البعدي، وكذلك حجم التأثير "كبير" و قيمة مربع إيتا "2η" للمجموع الكلي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي (0.92) ويُمكن تفسير هذه القيمة على أساس أن92% من التباين الكلي

للمتغير التابع (ممارسات التفكير الحاسوبي) يرجع إلى تأثير المتغير التجريبي (المنهج المطور بالحوسبة الإبداعية). وبهذا يتم رفض الفرض الصفري الثاني" لا تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي"، وقبول الفرض البديل بأنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة لممارسات التفكير الحاسوبي" ولصالح التطبيق البعدي.

وللتحقق من الفرض الثالث" لا تحقق الحوسبة الإبداعية في المجموعة التجريبية فاعلية تزيد (1.2) وفقاً لمعامل الكسب لبلاك في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي" تم رصد درجات الطالبات في (أبعاد بطاقة ملاحظة الممارسات الحاسوبية)، وكانت النتائج كما يوضحها جدول رقم (4): تم احتساب معامل الكسب لبلاك حسب المعادلة: ((س–ص)/ د)+ (س–ص)/ (د–س)؛ حيث (س–ص) هي الفروق في المتوسط بين التطبيق البعدي والقبلي للمجموعة التجريبية ويطلق عليها (الكسب الخام)، و (د) هي الدرجة النهائية وبلغت (12) لكل بعد، وكذلك (48) للمجموع الكلي لأبعاد بطاقة ملاحظة الممارسات الحاسوبية، وجدول رقم (4) يوضح ذلك:

جدول رقم (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والكسب المعدل لبلاك في التطبيق (البعدي، والقبلي) لأبعاد بطاقة ملاحظة الممارسات الحاسوبية للمجموعة التجريبية ن=46 طالبة

المعلم الإحصائي / أبعاد المتغير	المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الفروق في المتوسط	الكسب المعدل لبلاك	مدى الفاعلية
التجريب والتكرار	البعدي(س)	8.652	1.791	4.56522	1.744	فاعل
	القبلي(ص)	4.087	.2848			
الاختبار والتصحيح	البعدي(س)	9.478	1.870	5.43478	2.608	فاعل
	القبلي(ص)	4.043	.2061			
إعادة الدمج وإعادة الاستخدام	البعدي(س)	9.761	1.753	5.54348	2.938	فاعل
	القبلي(ص)	4.217	.4170			
الاستخلاص ووضع النماذج	البعدي(س)	9.326	1.838	5.08696	2.326	فاعل
	القبلي(ص)	4.239	.4800			
المجموع الكلي لبطاقة الملاحظة	البعدي(س)	37.22	6.552	20.63043	2.344	فاعل
	القبلي(ص)	16.59	1.184			

نلاحظ من خلال جدول رقم (4) معدل الكسب لبلاك (2.938– 2.608– 2.326– 1.744– 2.344) على التوالي(إعادة الدمج وإعادة الإستخدام – الاختبار والتصحيح– الاستخلاص ووضع النماذج – التجريب والتكرار– المجموع النهائي للبطاقة الملاحظة) مع ملاحظة أن البعدين (إعادة الدمج وإعادة الإستخدام – الاختبار والتصحيح) قد ساهما بالقدر الأكبر في فاعلية المنهج المطور؛ وبما أن القيمة (1.2) والتي اقترحها بلاك لتكون الحد الفاصل لفاعلية أي برنامج، يكون منهج البرمجة المقترح قد حقق فاعلية عالية في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي تبلغ قيمتها(2.344) وبهذا يتم رفض الفرض الصفري " لا تحقق الحوسبة الإبداعية في المجموعة التجريبية فاعلية تزيد (1.2) وفقاً لمعامل الكسب لبلاك في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي". وقبول الفرض البديل " تحقق الحوسبة الإبداعية في المجموعة التجريبية فاعلية تزيد (1.2) وفقاً لمعامل الكسب لبلاك في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي".

17. مناقشة النتائج:

استهدف البحث تطوير منهج البرمجة في ضوء الحوسبة الإبداعية وتقصي فاعليته في تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي لدى طالبات الصف السابع الأساسي؛ لذا تم تصميم قائمة بمعايير الحوسبة الإبداعية، و تحليل وتقييم منهج البرمجة الفلسطيني في ضوء هذه المعايير، حيث اتضح أنه يخلو تماماً من معايير الحوسبة الإبداعية؛ لذا تم تطوير منهج البرمجة الفلسطيني في ضوء الحوسبة الإبداعية، وإعداد دليل للمعلم وكتاب للطالب، وتجريب المنهج المطور على مجموعة من طالبات الصف السابع الأساسي لتنمية ممارسات التفكير الحاسوبي، وبعد التجربة تم تحليل النتائج والتي بينت حجم التأثير الكبير جداً (0.82) بين المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي، ولصالح المجموعة التجريبية. وكذلك أوضحت النتائج السابقة حجم التأثير الكبير جداً (0.92) بين التطبيق (البعدي والقبلي) للمجموعة التجريبية ولصالح التطبيق البعدي، كذلك بينت فروق في المتوسط الحسابي بين التطبيق (البعدي والقبلي) للمجموعة التجريبية وجميعها لصالح التطبيق البعدي، ويرجع ذلك للمنهج المطور بثقافة الحوسبة الإبداعية؛ إذ يشجع الطلاب على التفكير فيما وراء التفكير وبالتالي يدعم الممارسة في الممارسة (ممارسات التفكير الحاسوبي)؛ حيث يبدأ المنهج بدعوة الطالب لاستكشاف موقع سكراتش –جمع البيانات– وكذلك تعرض برمجية سكراتش دروس تعليمية للطلاب؛ لكي يتعلم ويبني معرفته بنفسه بعيداً عن التلقين – بعكس منهج البرمجة الفلسطيني الذي حذف أيقونة الدروس التعليمية من واجهة سكراتش– وكل درس يبدأ بنظرة عامة لفكرة المشروع – من الكل الى الجزء، مما يعطي معنى للتعلم– ومن ثم يبدأ في إنشاء وتطوير المشروع أمام الطالب خطوة بخطوة ثم يجرب المقاطع البرمجية التي أدرجها؛ ليتأكد منها ويراجعها، وهكذا حتى ينتهي من الدرس؛ مما يدعم ممارسات التجريب والتكرار وتصحيح الأخطاء والاستخلاص ووضع النماذج، و كذلك يمنح الموقع مشاهدة مشاريع الطلاب الآخرين حول العالم، والاضطلاع على المقاطع البرمجية لهذه المشاريع، وإمكانية إعادة مزجها واستخدامها مع توفير حقوق الملكية والائتمان لمنشىء المشروع الأول والذي تدرجه البرمجية تلقائياً عند إعادة المزج، وهذا ما يدعم الممارسة (إعادة الاستخدام وإعادة المزج) كذلك الاطلاع على مشاريع ونجاحات الآخرين يعطي حافزاً للطالب لإنشاء مشاريعه وبالتالي للتفوق، بالإضافة إلى كتاب الطالب الذي تم فصله عن دليل المعلم – المنهج الفلسطيني للبرمجة يجمع بين دليل المعلم وكتاب الطالب– ويحتوي على أوراق عمل بسيطة للطالب بحيث تترك له مساحة من تسجيل تأملاته وأفكاره وتقليل العبء المعرفي للمنهج، والتدرج مع الطالب من السهل إلى الصعب، وعند تكليف الطالب بمهمة صعبة يقدم له بعض الإضاءات والسقالات التعليمية مثل (أشياء يجب تجريبها، ماذا لو أضفت كذا ..وكذا..؟ هل تشعر بالضيق؟ حسناً! جرب هذه الأشياء) فيقدم توجيهات للطالب ولا يترك الطالب ليشعر بالعجز والإحباط، ناهيك عن منهجية ماوراء المعرفة والتي تنتهجها مناهج الحوسبة الإبداعية من تخطيط ومراقبة وتقويم، فهي بعد كل نشاط توجه الطالب لتنظيم تعلمه (تم الانتهاء من) ليعرف الطالب ماذا أنجز؟ وماذا تبقى لديه؟ والتقييم الذاتي، بالإضافة إلى استراتيجيات ماوراء المعرفة (kwld) و التقييم الذاتي والمعرفة الحالية وأهداف التعلم ومتابعة اهتمامات التعلم الشخصية في نشاط بحثي موجه ذاتيًا (الوعي بالتعلم)، بالإضافة إلى توجيه الطالب ليختار مشروعه بنفسه؛ لتنمية قيم الحرية عند الطالب وضمن فريق من اختياره وترك المجال مفتوح أمامه ليطور مشروعه مستقبلاً؛ لتنمية قيم الحرية عند الطالب، بالإضافة إلى تنمية العديد من القيم في المنهج (ضبط الوقت، والانضباط، والتواصل البناء، والتعاون و.....)؛ أي أن مناهج الحوسبة الإبداعية تذهب إلى أبعد من تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي فهي كما يؤكد "ريسنيك" (Resnick, 2018) نفضل التركيز على فكرة الطلاقة الحاسوبية Computational Fluency بدلاً من التفكير الحاسوبي Computational Thinkingلماذا نريد أن نسلط الضوء على أهمية تطور الأطفال كمبدعين حاسوبيين، وكذلك مفكرين حاسوبيين؟ في رأينا أن الطلاقة الحاسوبية لا تتضمن فقط فهم المفاهيم والممارسات الحاسوبية واستراتيجيات حل المشكلات، ولكن أيضًا القدرة على الإنشاء والتعبير عن نفسه بالتكنولوجيات الرقمية؛ لذا قامت مجموعتنا بإنشاء لغة برمجة Scratch ومجتمع الإنترنت لمساعدة الأطفال على تطوير الطلاقة الحاسوبية، كذلك ما وضحته العديد من الدراسات كدراسة "برينان" (Brennan, 2011)، حيث قامت "برينان وريسينك" (Brennan & Resnick, 2012) بدراسة مطولة بتوظيف الحوسبة الإبداعية لتعليم برمجية سكراتش ومن نتائج هذا

البحث تنمية ممارسات التفكير الحاسوبي والطلاقة الحاسوبية لدى الأطفال، ودراسة كوتش (Quach, 2019) التي قامت بتوظيف منهجية الحوسبة الإبداعية لتعليم الأطفال المكفوفيين مفاهيم وممارسات التفكير الحاسوبي من خلال برمجية Codi. وكذلك ما أكدته العديد من الدراسات السابقة التي راجعتها دراسة "بلا و بينولول" (Blau, Benolol,2016) والتي أثبتت أن ثقافة الحوسبة الإبداعية تساهم في زيادة عدد الطلاب الذين يتبنون وجهات نظر متزايدة للذكاء وتطوير ممارسات التفكير الحاسوبي في تمكينهم ورفاههم وتحسين التعلم وتعزيز الإبداع وخاصة بين الطلاب المعرضين للخطر؛ حيث يتبنى هؤلاء الطلاب نظرة سلبية عن الذات وإدراك قدراتهم على أنها أقل شأناً مقارنة بالتلاميذ "المعياريين"، وكذلك أظهرت النتائج فعالية عالية للمنهاج المطور بثقافة الحوسبة الإبداعية إذ بلغت قيمة معامل الكسب لبلاك (2.344) وهي قيمة عالية لمعامل الكسب لبلاك.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، فإن الباحثين يقدمون بعض التوصيات المتواضعة للمعنيين بهذا البحث، عسى أن تجد مجالاً، لتطبيق بعض هذه التوصيات:

- تبني المنهج المطور بثقافة الحوسبة الإبداعية لتدريس برمجية سكراتش3.0.
- تبني ثقافة الحوسبة الإبداعية لتدريس ممارسات التفكير الحاسوبي في كليات الهندسة وتكنولوجيا المعلومات في الجامعات الفلسطينية والعربية.
- إنشاء مراكز للحوسبة الإبداعية في الجامعات الفلسطينية، أسوة بباقي دول العالم؛ حيث تنتشر مراكز للحوسبة الإبداعية في معظم جامعات العالم.
- الاهتمام بدمج ممارسات التفكير الحاسوبي في مادتي البرمجة والتكنولوجيا في المناهج الفلسطينية.
- تأهيل معلمي الحاسوب والتكنولوجيا بممارسات التفكير الحاسوبي.

مقترحات البحث:

في ضوء ما كشف عنه البحث الحالي، واستكمالاً لطريق البحث العلمي، فإن الباحثين يقترحون إجراء الدراسات التالية:

- فعالية برنامج تدريبي في ضوء ثقافة الحوسبة الإبداعية في مهارة تصميم أنشطة تفاعلية برمجية لدى معلمي الحاسوب والتكنولوجيا في فلسطين.
- مستوى امتلاك معلمي التكنولوجيا والحاسوب للمرحلة الأساسية في فلسطين لممارسات التفكير الحاسوبي في ضوء الحوسبة الإبداعية.
- تجريب منهج الحوسبة الإبداعية على طلاب الصف السابع الأساسي.

المصادر والمراجع

المصادر: القرآن الكريم

المراجع: أولاً: المراجع العربية:

أبو حطب، فؤاد؛ وصادق، آمال. (1991م). *مناهج البحث وطرق التحليل الإحصائي في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية*. الطبعة الأولى. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

سعادة، جودت أحمد؛ وإبراهيم، عبد الله محمد. (2001م). *تنظيمات المناهج وتخطيطها وتطويرها*. ط1. عمان: دار الشروق.

الشافعي، إبراهيم محمد؛ والكثيري، راشد حمد. (1996م). *المنهج المدرسي من منظور جديد*. الرياض: مكتبة العبيكان.

شوق، محمود أحمد.(1995م). *تطوير المناهج*. الرياض: دار عالم الكتب للنشر والتوزيع.

صافي، سمير.(2018م). *مبادىء أساسية في الإحصاء باستخدام spss*. فلسطين : الجامعة الإسلامية.

العباسي، دانية؛ والقصار، جمانة. (2018م). واقع تطبيق "ساعة برمجة" ودورها في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والبرمجة لدى المتعلمين في مرحلة التعليم العام من وجهة نظر المعلمين واتجاهاتهم نحوها، المؤتمر الدولي لتقويم التعليم. جامعة الملك سعود.

عسقول، محمد عبد الفتاح. (2004م). أُسس بناء المنهاج الفلسطيني الأول دراسة تحليلية، بحث مقدم إلى المؤتمر التربوي الأول " التربية في فلسطين ومتغيرات العصر"، فلسطين: الجامعة الإسلامية.

عسقول، محمد عبد الفتاح. (2006م). *الوسائل والتكنولوجيا في التعليم، بين الإطار الفلسفي والإطار التطبيقي*. الطبعة الثانية. فلسطين: مكتبة آفاق.

عصفور، وصفي. (1998م). *تنمية التفكير عند الطلبة*–نسخة أولية–منشورات الأونروا/ اليونسكو.

الطويل، مزيان.(2018م). ما هي الآجايل Agile أو المنهجية الرشيقة في إدارة المشاريع؟ أخذت من الموقع بتاريخ 20-9-2020 https://www.alefstartup.com/blog

المراجع الأجنبية:

Ackermann. E. (2011). Piaget's constructivism, Papert's constructionism: What's the differ-ence? *Future of Learning Group Publication* 5(3): 438. http://learning.media.mit.edu/ content/publications/EA.Piaget%20_%20 Papert.pdf

Al-Abbasi, Dania and Al-Qassar, Jumana. (2018). The reality of applying the "Hour of Programming" and its role in developing computer thinking and programming skills of learners in the general education stage from the teachers' point of view and their attitudes towards it (in Arabic), the International Conference on Education Evaluation, King Saud University.

Abu Hatab, Fouad and Sadiq, Aamal (1991). *Research and Methods of Statistical Analysis in Analysis in the Psychological* (in Arabic), Educational and Social Sciences, First Edition, Cairo: The Angl Egyptian Library.

Al-Shafei, Ibrahim Muhammad; And al-Waghi, Rashid Hamad. (1996). *School curriculum from a new perspective* (in Arabic). Riyadh: Obeikan Library.

Asqul, Mohamed Abdel Fattah. (2004). The foundations of building the first Palestinian curriculum, "an analytical study, research presented to the first educational conference" Education in Palestine and the Changes of the Age " (in Arabic), Palestine: The Islamic University.

Asqul, Mohamed Abdel Fattah. (2006*). Means and Technology in Education, Between the Philosophical Framework and the Applied Framework* (in Arabic), Second Edition, Palestine: Afaq Library.

Ashoor, washi. (1998). Developing students' thinking (in Arabic)- a preliminary copy - UNRWA / UNESCO publications.

Alexious-Ray, J., Raulston, C., Fenton, D., &Johnston, S. (2020). Coding: Coding in the K-12 Classroom. InA. Ottenbreit- Leftwich & R. Kimmons(Eds.), The K-12 Educational Technology Handbook. EdTech Books. Retrieved from https://edtechbooks.org/k12handbook/coding_in_k-12

Balanskat A., Engelhardt K., Licht A.H., (2018). *Strategies to include computational thinking in school curricula in Norway and Sweden- European Schoolnet's 2018 Study Visit*. European Schoolnet, Brussels.

Blau, I. & Benolol, N. (2016). Can designing self-representations through creative computing promote an in- cremental view of intelligence and enhance creativity among at-risk youth?

Interdisciplinary Journal of e-Skills and Life Long Learning, 12, 267-278. Retrieved from http://www.informingscience.org/Publications/3577

Bocconi, S., Chioccariello, A. Dettorini, G., Ferrari, A., Engelhardt, K. (2016). *Developing Computational Thinking in Compulsory Education- Implications for policy and practice*, Publications for Office of the European Union, Retrieved from https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhinkreport.pdf

Brennan, K.. (2011). Creative Computing: a design-based introduction to computational thinking: Developed by the ScratchEd team and released under a Creative Commons license.

Brennan, K., & Resnick, M. (2012). Using artifact-based interviews to study the development of computational thinking in interactive media design. Paper presented at annual American Educational Research Association meeting, Vancouver, BC, Canada.

Brennan, K., Balch, C., & Chung, M. (2019). Creative computing. Harvard University Press: Cambridge. Retrieved from https://creativecomputing.gse.harvard.edu/guide/curriculum.html..

Brennan, K., Haduong, P., & Veno, E. (2020). *Assessing creativity in computing classrooms* Cambridge, MA: Creative Computing Lab.

CSTA, ISTE. (2011). Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education, *the National Science Foundation* under Grant No. CNS-1030054. https://cdn.iste.org/www-root/ct-documents/computational-thinking-operational-definition-flyer.pdf?sfvrsn=2

CSTA. (2019). CREATIVE COMPUTING CURRICULUM GUIDE STANDARDS CROSSWALK. United States (CSTA - Computer Science Teachers Association).

Chester, Mitchell D. Ed. D (2016). Massachusetts Digital Literacy and Computer Science (DLCS) Curriculum Framework, *Massachusetts Department of Elementary and Secondary Education www.doe.mass.edu.*

Emily Relkin. (2018). Assessing Young Children's Computational Thinking Abilities**.** Master of Arts, *Child Study and Human Development*, TUFTS UNIVERSITY.

Faber, Wierdsma, Doornbos, van der Ven, de Vette. (2017). Teaching Computational Thinking to Primary School Students via Unplugged Programming Lessons, Journal of the European Teacher Education Network, Vol. 12, 13-24.

Futschek, G. (2006). Algorithmic Thinking: The Key for Understanding. Computer Science. Title of journal, volume number, date, month and page numbers: Vienna University of Technology Institute of Software Technology and Interactive Systems Favoritenstrasse 9, 1040 Vienna, Austria.

Garneli B., Giannakos M.N., Chorianopoulos K., Jaccheri L. (2013) Learning by Playing and Learning by Making. In: Ma M., Oliveira M.F., Petersen S., Hauge J.B. (eds) Serious Games Development and Applications. SGDA 2013. Lecture Notes in Computer Science, vol 8101. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-40790-1_8

Grover, S. (2018, March 13). The 5th 'C' of 21st century skills? Try computational thinking (not coding). Retrieved from EdSurge News: https://edtechbooks.org/-Pz

Guglielmetti, M. (2015). Creative Coding is a free online course by Monash University available on FutureLearn.com. from https://www.youtube.com/watch?v=PF_IdMQiBgM

Hugill, A. and Yang, H. (2013) The creative turn: new challenges for computing, *Int. J. Creative Computing*, Vol. 1, No. 1, pp.4–19.

Hugill, A., Smith, S. (2013). "Digital creativity and transdisciplinarity at postgraduate level: the design and implementation of a transdisciplinary masters programme and its implications for creative practice," *Digital Creativity*, vol. 24, no. 3, 2013, pp. 191-207.

Hunsaker, E. (2020). Computational Thinking. In A. Ottenbreit-Leftwich & R. Kimmons (Eds.), *The K-12, Educational Technology Handbook*. EdTech Books. Retrieved from https://edtechbooks.org/k12handbook/computational_thinking

Julian. de Groot. (2018). Teaching Computational Thinking: what do our educators need? *to obtain the degree of Master of Scienceat the Delft University of Technology*.

Kong, S., & Abelson, H. (2019). *Computational Thinking Education*, 1st ed. 2019 Edition, (eBook) https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7

Lai, J., Zhang, F., (2018) On the Computability of Idea Creation of Creative Computing: International Conference on Smart Vehicular Technology, Transportation, Communication and Applications: Advances in Smart Vehicular Technology, Transportation, Communication and Applications pp 178-183.

Lawanto, Kevin N. (2016) "Exploring Trends in Middle School Students' Computational Thinking in the Online Scratch Community: a Pilot Study". *All Graduate Theses and Dissertations*. 5072. https://digitalcommons.usu.edu/etd/5072

Livingstone. I. (2017). Hacking the Curriculum: Creative Computing and the Power of Play, Manufacturer**:** John Catt Educational Ltd

Li, Y., Schoenfeld, A.H., diSessa, A.A. *et al.* (2020).On Computational Thinking and STEM Education. *Journal for STEM Educ Res* **3,** 147–166 https://doi.org/10.1007/s41979-020-00044-w

Margarida, R & Others (2017), Computational thinking development through creative programming in higher education, *International Journal of Educational Technology in Higher Education December*.

Matthew N. O. Sadiku, Mahamadou Tembely, and Sarhan M. Musa. (2017). Creative Computing. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering.

Malan. D., (2018). Computational Thinking &Scratch- Intro to Computer Science – Harvard's CS50. https://www.taislu.com/2019-12/computational-thinking-scratch/

Quach, Tina, M. (2019). Agent-based programming interfaces for children supporting blind children in creative computing through conversation, Thesis: M. Eng., Massachusetts Institute of Technology, Department of Electrical Engineering and Computer Science.

Queen Mary (2018). Taster day: Creative Computing, Queen Mary University of London. Retrieved date 22/5/2019 from http://eecs.qmul.ac.uk/news-and-events/events/items/taster-day-creative-computing.html

Relkin, E. (2018). Assessing Young Children's Computational Thinking Abilities. Master of Arts, *Child Study and Human Development*, TUFTS UNIVERSITY.

Resnick, M. (2007). All Really Need to Know (About Creative Thinking) I Learned (By Studying How Children Learn) in Kindergarten, *Presented at Creativity & Cognition conference, June 2007*.

Resnick, M. (2017). *Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play*, MIT Media Lab.

Resnick, M. (2018). Computational Fluency. Medium (adapted excerpt from *Lifelong Kindergarten*).

Resnick, M. (2019). The Next Generation of Scratch Teaches More Than Coding. EdSurge, January.

Resnick, M., John M., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., and et al. (2009). "Scratch: Programming for All." Communications of the ACM 11: 60–67.

Richard, F. (2012). The Rise of the Creative Class: And How It is Transforming Work, Leisure, Community, and Everyday Life, Brilliance Audio; Unabridged edition.

Rushkoff, D. (2010). *Program or Be Programmed*: Ten Commandments for the Digital Age, OR Books, New York.

Saadeh, Jawdat Ahmed; And Ibrahim, Abdullah Muhammad. (2001). *Curriculum organizations, planning and development* (in Arabic). (1st ed). Amman: Dar Al Shorouk.

Safi. Samir. (2018). Basic principles in statistics using spss (in Arabic). The Islamic University - Palestine.

Shawq, Mahmoud Ahmad (1995). Curriculum development (in Arabic). Book world house for publishing and distribution. Riyadh.

Tawil, Meziane. (2018). What is agile or agile methodology in project management? (in Arabic) Reserved date 20/9/2020 https://www.alefstartup.com/blog

Techno Kids Inc., 2019, Project Overview, Technology Projects, ICT & STEM Activities | Computer Curriculum, A collection of technology projects for Microsoft Office, Google Docs, Adobe, programming, and more! Reserved date 2/8/2019 from www.technokids.com.

Natalie Rusk, (2019): Empiece por la exploración, no con la explicaciónURL: Reserved date 5/10/2019 http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/sip-empiece-por-la-exploracion.

Wagh, A. Gravel, B. and Tucker-Raymond, E. 2017. The Role of Computational Thinking Practices in Making: How Beginning Youth Makers Encounter & Appropriate CT Practices in Making. In Proceedings of FabLearn 2017 conference, Palo Alto, California USA, https://doi.org/10.1145/3141798.3141808

Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, *49*(3), 33–36.

Wing, J. (2011). Research notebook: Computational thinking—What and why? *The Link Magazine*, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. Retrieved date 12/6/2019 from http://link.cs.cmu.edu/article.php?a=600

Yang, h. & Zhang, l. (2015) Knowledge Discovery in Creative Computing for Creative Tasks, Centre for Creative Computing, Bath Spa University Bath, England, A. Kravets et al. (Eds.): CIT & DS 2015 ،CCIS 535 ،pp. 93–104.

Yang, h. & Zhang, l. (2016) Promoting Creative Computing: origin, scope, research and applications, *Digital Communications and Networks 2* pp. 84–91, *journal homepage*: www.elsevier.com/locate/dcan.

Zou ،L ،Liu ،Q ،Zhang ،C and Yang ،H (2016) "An approach to applying creative computing in tourism by constructing a Big Data based Knowledge System Framework**.** Retrieved date 15/7/2019 from International Conference on Automation and Computing (ICAC). IEEE Computer Society ،Los Alamitos ،pp. 244-249. ISBN 9781862181328. http://dx.doi.org/10.1109/IConAC.2016.7604926