أثر بيئة برمجة تشاركية عبر الويب في تنمية مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية

أ. فاطمة عبد الله السبيعي باحثة ماجستير في تقنيات التعليم كلية التربية– جامعة القصيم

د. فوزية عبد الله المدهوني أستاذ تقنيات التعليم المشارك كلية التربية– جامعة القصيم

المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي

معرف البحث الرقمي DOI: 10.21608/EAEC.2022.131842.1073

المجلد العاشر - العدد الأول – مسلسل العدد (19) - يونيو 2022

رقم الإيداع بدار الكتب 24388 لسنة 2019

ISSN-Print: 2682-2598 ISSN-Online: 2682-2601

موقع المجلة عبر بنك المعرفة المصري http://eaec.journals.ekb.eg

موقع الجمعية https://eaec-eg.com

العنوان البريدي: ص.ب 60 الأمين وروس 42311 بورسعيد – مصر

تاريخ الإرسال	2022-04-06 18:44:47
تاريخ المراجعة	2022-05-14 22:15:43
تاريخ القبول	2022-05-29 09:00:56
عرض المقال المنشور	المجلد 10، العدد 1 https://eaec.journals.ekb.eg/article_240003.html

CC BY NC ND

أثر بيئة برمجة تشاركية عبر الويب في تنمية مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية

إعداد

أ. فاطمة بنت عبد الله السبيعي

باحثة ماجستير في تقنيات التعليم

كلية التربية– جامعة القصيم

fttoo2011@gmail.com

د. فوزية بنت عبد الله المدهوني

أستاذ تقنيات التعليم المشارك

كلية التربية– جامعة القصيم

mdhonie@qu.edu.sa

مستخلص البحث:

هدف البحث إلى التعرف على أثر بيئة برمجة تشاركية عبر الويب في تنمية مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية، وتم استخدام المنهج الوصفي والمنهج شبه التجريبي القائم على مجموعتين ضابطة وتجريبية، حيث بلغت عينة البحث (٦٠) طالبة تم توزيعهن بشكل عشوائي على المجموعتين الضابطة والتجريبية، وقد استخدمت المجموعة الضابطة بيئة برمجة تقليدية على جهاز الحاسب بينما استخدمت المجموعة التجريبية بيئة برمجة تشاركية عبر الويب. وتحقيقاً لأهداف البحث تم إعداد أدواته التي تمثلت في اختبار تحصيلي لمفاهيم البرمجة وكذلك اختبار لمهارات التفكير المنظومي، وبعد تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً وتحليل البيانات؛ تم التوصل إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطي درجات الطالبات بالمجموعتين في التطبيق البعدي لكل من أداتي البحث لصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث تم تقديم عدد من التوصيات ذات العلاقة بنتائجها، ومقترحات لأبحاث مستقبلية ذات صلة باستخدام بيئة البرمجة التشاركية عبر الويب لتنمية مفاهيم ومهارات متنوعة.

الكلمات الرئيسية:

بيئة برمجة تشاركية- مفاهيم البرمجة- التفكير المنظومي- سكراتش.

مقدمة البحث:

يشـــهد العالم اليوم تقدماً علمياً وتقنياً متســـارعاً في مختلف نواحي الحياة، مما يؤدي إلى تعقيد متزايد وظهور مشـكلات متجددة ومركبة من عدد من العناصـر التي تترابط وتتفاعل معاً، فتبرز الحاجة في مجال التربية المعاصرة إلى إعداد أفراد ذوي سمات خاصة، لديهم القدرة على التكيف مع التغيرات المتسـارعة والتفكير بأسـاليب جديدة عن طريق النظر إلى أبعاد المشـكلات بصـورة كلية متكاملة منظومية.

ونظراً لأهمية البرمجة فقد اهتمت العديد من المؤسـسـات التعليمية في الدول العربية بالبرمجة؛ حيث أعلنت وزارة التعليم في المملكة العربية السـعودية بالتعاون مع شـركة مايكروسـوفت عن مسـابقة بعنوان (مدرسـتي تبرمج)، والتي بدأت بتاريخ ١٤٤٢/٨/٨هـ واسـتمرت لمدة ثلاثة أسابيع، بهدف إيجاد بيئة علمية إبداعية تنافسية في عالم التقنية والبرمجة لدى الطلبة، وتهيئتهم

للمنافسة المحلية والدولية لتحقيق التنمية الوطنية المستدامة، وتعد هذه المسابقة تفعيلاً للحدث العالمي السنوي (ساعة برمجة)، وقد شارك في المسابقة أكثر من (٤) ملايين مشارك، (وزارة التعليم، ٢٠٢١).

وتكمن أهمية البرمجة كونها طريقاً لإيصال الأفكار من الإنسان الذي يتكلم ويفكر بلغة غنية في الهيكل مبهمة في المعنى إلى جهاز الحاسب الذي يستعمل لغة عديمة الهيكل دقيقة المعنى، وتتبع البرمجة قواعد محددة باللغة التي اختارها المبرمج، وكل لغة لها خصائصها التي تميزها عن الأخرى وتجعلها مناسبة بدرجات متفاوتة لكل نوع من أنواع البرامج، كما أن للغات البرمجة أيضاً خصائص مشتركة ومفاهيم مشتركة بحكم أن كل هذه اللغات مبنية للتعامل مع الحاسب (القشيري، ٢٠٠٩). تمثل تلك الخصائص والحدود المشتركة بين لغات البرمجة ما يُسمّى بمفاهيم أو مبادئ البرمجة.

تعد مفاهيم البرمجة ضرورية لفهم البرمجة قبل الدخول في تفاصيل كل لغة مما قد يشتت المتعلم عن المفهوم. وقد أشار الطيطي (٢٠٠٣) إلى أن تعلم المفاهيم له أهمية تتمثل في جعل المادة الدراسية سهلة التذكر والاستيعاب، كما أن تعلم المفهوم يعد الأسلوب الأمثل لزيادة فاعلية التعلم، لأنه يساعد على تضييق الفجوة بين المعرفة السابقة للمتعلم والمعرفة اللاحقة.

وقد بدأ التركيز في الآونة الأخيرة على التفكير المنظومي ومهاراته كتوجه حديث للكشف عن علاقة الجزء بالكل، تأثراً وتأثيراً، بصورة متبادلة ملحوظة، حيث ذكر زكريا (٢٠١٢) أن التفكير المنظومي يعد أسلوباً علمياً مناسباً لفهم كثير من القضايا والمشكلات، بحيث يتم النظر إلى المشكلة بصورة كلّية شاملة، وبحيث لا يتم التعامل مع تلك العناصر بصورة فردية منعزلة، وإنما تُقرأ هذه العناصر في ضوء تفاعلها وتناغمها مع بعضها البعض، أي يُنظر إلى علاقة العنصر بالآخر، إذ إن أي تعديل أو تأثير في أي عنصر ينبغي أن ينظر إليه من خلال انعكاس ذلك التعديل على جملة العناصر الداخلة في المنظومة محل التحليل.

فالحاجة إلى تنمية مهارات التفكير المنظومي لا تقتصر على علم محدد، حيث إن مُعظم العلوم مستمرة في التجدد والتطور وكذلك في الترابط والتعقيد. ومن بين تلك العلوم ذات الطبيعة المنظومية علم الحاسب الآلي والذي يتضمن منظومات من العلاقات بين المفاهيم الحاسوبية ذاتها من جهة، وبين المفاهيم الحاسوبية والعلوم الأخرى كالرياضيات والفيزياء من جهة ثانية، ولا سيما مفاهيم وأساليب البرمجة التي تمثل أهم موضوعات مقرر الحاسب الآلي في المرحلة الثانوية. إذ إن التركيز في ذلك المقرر على تعليم البرمجة يعد إشارة إلى أهميتها كعلم من علوم الإنسان، حيث إنها وسيلة يمكن من خلالها نقل الأوامر والتعليمات من الإنسان المبرمج إلى الحاسب الآلي بصورة متسلسلة ليتم تنفيذها بناء على ذلك التسلسل المحدد بدقة وسرعة.

استناداً إلى أهمية تعلم مفاهيم البرمجة ومبادئها الأساسية وفق أساليب حديثة؛ فإن ذلك يتطلب توظيف الاتجاهات والتقنيات الحديثة التي تهدف إلى توفير بيئة تعليمية تجذب اهتمام المتعلمين وتشوقهم للتعلم وتشبع احتياجاتهم مثل تقنيات التعلم الإلكتروني التشاركي التي تفسح المجال للمتعلمين التواصل مع غيرهم في كل وقت وفي أي مكان، مما يضمن استمرار تعلمهم خارج الفصول الدراسية، كما تسهم في دعم إنجازاتهم ومشاريعهم في نظام التعلم القائم على المشاريع.

لقد أخذت البيئات الإلكترونية التشاركية بالتنوع والتطور حتى ظهرت بيئات البرمجة التشاركية، التي تهدف إلى تكوين مجتمع يتعلم البرمجة بتشارك الأفكار والمشاريع، ومن بينها بيئة سكراتش (Scratch) الموجهة إلى الطلاب بأعمار مختلفة، حيث إنها لا تهدف إلى تعليمهم البرمجة بشكل

أساسي بقدر ما تهدف إلى تنمية ملكات الإبداع لديهم وتطوير تفكيرهم من خلال إنجاز مشاريعهم وإنتاج الألعاب والقصص الرقمية باستخدام رسوم وكائنات محببة لديهم لا تشعرهم بأنهم يتعاملون مع أكواد برمجية.

واستناداً إلى إحصائيات موقع سكراتش الرسمي (scratch.mit.edu)- حتى تاريخ ٢١ ديسمبر ٢٠٢٠ ـ فقد تمت مشاركة ٦٦،٩٣٥،٩٦٧ مشروعاً، وتم تسجيل ٦٤،٢٠٢،١٢٧ حساباً، منها ١٢٢،٧٢٩ حساباً لأعضاء في عمر الرابعة، وهو أصغر عمر انضم إلى سكراتش حتى الآن، وتبلغ عدد حسابات مستخدمي سكراتش في السعودية ٢٣٨،٨٨٨ حساباً وهو ما يمثل ٠,٤١ ٪ من مستخدمي سكراتش في العالم. إن هذه الإحصائيات مشجعة لاستخدام بيئة سكراتش في هذا البحث الذي يسعى إلى دعم الطالبات خلال تعلمهن وربطهن بهذه البيئة العالمية ومعرفة أثر ذلك في تنمية مفاهيم البرمجة لديهن وتنمية تفكيرهن المنظومي.

مشكلة البحث:

نبعت مشكلة البحث من خلال ملاحظة وجود ضعف في قدرة الطالبات على إدراك العلاقات بين مفاهيم وأوامر البرمجة، وأن التفكير الخطي هو السائد لدى الكثير من الطالبات، وكذلك ملاحظة أن مقرر الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية يركز في معظمه على البرمجة؛ مما يؤكد الحاجة إلى البحث عن تقنيات تسهل تعلمها، وتعلم الربط بين مفاهيمها بطريقة منظومية، فتم إجراء دراسة استطلاعية بلغ عدد أفراد عينتها (٢٧) معلمة من معلمات الحاسب في المرحلة الثانوية بالمنطقة الشرقية؛ بهدف الكشف عن آرائهن حول قدرة الطالبات على التعامل مع مفاهيم البرمجة بصورة منظومية، حيث كانت آراء (٩٣٪) من المعلمات عينة البحث الاستطلاعية متفقة على وجود ضعف في قدرة الطالبات على التعامل مع مفاهيم البرمجة بصورة تظهر ما بينها من علاقات، وكذلك اتفقت آراء (٨٥٪) منهن على ضعف قدرة الطالبات على بناء برامج متكاملة مترابطة، كما جاءت آراء (٩٦٪) منهن مؤيدة لوجود ضعف في قدرة الطالبات على تحليل البرنامج إلى برامج صغيرة. كما تم إجراء دراسة استطلاعية، بهدف التعرف على احتياجات الطالبات التعليمية، وبلغت عينتها (٣٢) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي في المنطقة الشرقية، وقد أوضحت نتائجها أن (٩١٪) من الطالبات يواجهن صعوبة في تعلم مفاهيم البرمجة، وأن معرفة (٨٤٪) من الطالبات ضئيلة حول برنامج سكراتش على الحاسب، بينما لا تتوفر لدى (١٠٠٪) من الطالبات معرفة سابقة حول بيئة سكراتش عبر الويب، وترغب (٩١٪) من الطالبات في تعلم البرمجة عبر الويب، وبعد الاطلاع على عدد من نتائج وتوصيات الدراسات السابقة التي تدعو إلى توظيف بيئات البرمجة التشاركية ـ ولا سيما بيئة سكراتش ـ في تطوير أنواع مختلفة من التفكير وتحسين عملية التعلم مثل دراسة Hagge (2016) التي وجدت أن الطلاب أظهروا قرارات ذات معنى للمشاريع المتعلقة بالمقررات، وعبروا عن شعورهم بالإنجاز والخبرة في مجال تطوير الوسائط من خلال سكراتش. وكذلك دراسة Gregg (٢٠١٤) التي خلصت إلى نتائج من أهمها أن الطلاب يمكنهم أن يساهموا بإنشاء ما يخدم بعض المناهج بأنفسهم بدلاً من استخدام مناهج محددة سلفاً، فمثلاً يمكن إنشاء رسوم ثلاثية الأبعاد لمادة الرياضيات، ويمكنهم الاستجابة والتفاعل مع أقرانهم داخل بيئة البرمجة حيث يشجعهم أقرانهم ويحظون بمساعدة الآخرين لأنهم غير معزولين أثناء تعلمهم؛ لذا فتفكيرهم لن يتوقف وهو في تزايد مستمر.

بناء على ما سبق من عرض توصيات الدراسات ونتائجها وكذلك ندرة البحوث العربية التي تناولت فاعلية توظيف بيئة برمجة تشاركية في تنمية بعض المفاهيم والمهارات لدى طالبات المرحلة الثانوية فقد تأكدت الحاجة لإجراء البحث الحالي.

تتحدد مشكلة البحث في ضعف إدراك العلاقات بين مفاهيم وأوامر البرمجة والربط بينها بطريقة منظومية، ويمكن معالجة مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر بيئة برمجة تشاركية عبر الويب في تنمية مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية الآتية:

- ما أثر بيئة برمجة تشاركية عبر الويب في تنمية مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية؟
- ما أثر بيئة برمجة تشاركية عبر الويب في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى التعرف على:

- أثر بيئة برمجة تشاركية عبر الويب في تنمية مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية.
- أثر بيئة برمجة تشاركية عبر الويب في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

أهمية البحث:

استمد البحث الحالي أهميته مما يلي:

- تزويد الجهات المسؤولة عن المقررات الدراسية والمهتمين بالميدان التربوي بنتائج هذا البحث للاستفادة منها في التخطيط المستقبلي فيما يتعلق ببناء البرامج والمقررات التعليمية المقدمة للمرحلة الثانوية في مادة الحاسب الآلي.
- تزويد المهتمين في مجال تعليم البرمجة بقائمة لمفاهيم البرمجة الأساسية للمرحلة الثانوية.
- لفت نظر معلمات الحاسب الآلي للمرحلة الثانوية إلى استخدام بيئات البرمجة التشاركية في عملية تعلم الطالبات للبرمجة وتنمية مهارات التفكير المنظومي لديهن.
- المساهمة في إثارة اهتمام الباحثين للقيام بدراسات أخرى ذات علاقة بكيفية الاستفادة من التقنيات الحديثة لتعليم البرمجة وتنمية التفكير المنظومي.

مصطلحات البحث:

بيئة البرمجة التشاركية: (Collaborative Programing Environment):

تعرّف البرمجة التشاركية بأنها: استخدام البرامج التعاونية لدعم أنشطة البرمجة، بما يعني تمكين عدد من المبرمجين وتسهيل عملهم معاً على نفس الخوارزمية والشفرة الخاصة بها (Lacave et al., 2019).

وتعرّف إجرائياً بأنها: مجموعة من الحزم البرمجية كالمنتدى الإلكتروني ومحرر الأوامر البرمجية ومستعرض المشاريع وغيرها، والتي تشكل بيئة إلكترونية تشاركية قائمة على الويب

تسمح للطالبة بالعمل المشترك ضمن فريق وإنجاز مشاريع البرمجة والاستفادة من خبرات الآخرين؛ بهدف تعلم مفاهيم البرمجة وتنمية مهارات التفكير المنظومي لديها.

بيئة سكراتش (Scratch Environment):

هي بيئة برمجة مرئية تتيح للمستخدمين إنشاء التفاعل، ومشاريع الوسائط الغنية، بما في ذلك قصص الرسوم المتحركة والألعاب والبرامج الإخبارية على النت وتقارير الكتب وبطاقات المعايدة وأشرطة الفيديو والموسيقى ومشاريع العلوم والدروس والمحاكاة ومشاريع الفن التي يتم تحريكها عن طريق الاستشعار (Maloney et al., 2010).

مفاهيم البرمجة: (Programming Concepts):

يعرّف زيتون (٢٠٠٥) المفهوم بأنه "ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة، أو مصطلح، أو عبارة، أو عملية معينة" (ص٧٨).

وأما البرمجة فتُعرّف بأنها: عملية كتابة واختبار برامج الحاسب (Programming, n.d.).

كما تعرّف بأنها " مجموعة من التعليمات التي يكتبها المبرمج بإحدى لغات البرمجة لأداء عمل معين، ويقوم الحاسب بتنفيذها " (أمين، ٢٠٠٨، ص٦) في (أبو الذهب، ٢٠١١، ص٣٦٨).

وتعرّف مفاهيم البرمجة إجرائياً بأنها: ما يتكون لدى الطالبات من معنى وفهم مرتبط بمصطلح البرمجة، وهي ثابتة في كل لغات البرمجة إلا أن طريقة صياغة الأسطر البرمجية التي تعبر عنها تختلف من لغة إلى أخرى، ويقاس تحصيل الطالبة لتلك المفاهيم بالدرجة التي تحصل عليها في الاختبار التحصيلي المعدّ لهذا الغرض.

مهارات التفكير المنظومي (Systemic Thinking Skills):

عرّفها أبو عودة (٢٠٠٦) بأنها: "العمليات الذهنية التي تعكس قدرة المتعلم على التفكير المنظومي وهي: تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظومات فرعية، وردم الفجوات داخل المنظومة، وإدراك العلاقات داخل المنظومة، وإعادة تركيب المنظومات من مكوناتها" (ص١٢).

كما تعرّف مهارات التفكير المنظومي في البرمجة إجرائياً بأنها: قدرة الطالبة على تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية، وعلى إدراك العلاقات داخل المنظومة، وإعادة تركيب المنظومة من مكوناتها الأساسية، والتي تمثلها الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار مهارات التفكير المنظومي في البرمجة المعد لذلك.

فرضيات البحث:

يسعى البحث الحالي للتحقق من صحة الفرضيتين التاليتين:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمفاهيم البرمجة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq ٠,٠٥$) بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي.

أدبيات البحث:

المحور الأول: بيئة البرمجة التشاركية

في زمن التطور التقني المتسارع الذي يعيشه العالم اليوم تظهر الحاجة إلى تطوير برمجيات إبداعية؛ مما أدى إلى تضافر جهود المبرمجين وفقاً لاستراتيجية تمكنهم من العمل في فرق زوجية

أو جماعية، بحيث يعمل فريق البرمجة على مشروع واحد، مما يتيح استفادة بعضهم البعض فيما يتعلق بالخبرات والأفكار الإبداعية والقدرة على حل المشكلات.

استُخدمت البرمجة التشاركية في تعليم البرمجة كأحد استراتيجيات التعلم التشاركي، وقد عرّفها الشوربجي وآخرون (٢٠١٥) بأنها "إحدى استراتيجيات التعلم التشاركي التي تعتمد على إنجاز أقران وأزواج البرمجة للمهام البرمجية من خلال قيامهم بتحديد وصياغة المشكلات البرمجية ووضع بدائل لحلها وتنفيذ هذه البدائل واختبارها وفقاً لدور كل فرد في المجموعة" (ص٤٠٥).

إن استراتيجية البرمجة التشاركية في الواقع الحقيقي بالرغم من فاعليتها إلا أن ذلك يشكل عائقاً أمام المتعلمين لضرورة تواجد فريق البرمجة في نفس المكان والزمان (أحمد وآخرون، ٢٠١١)؛ لذا ظهرت بيئات البرمجة التشاركية، والتي عرّفها Bani-Salameh (٢٠١١) بأنها: وصف لمساحة اجتماعات عبر الإنترنت، حيث يمكن للمطورين العمل معاً، بغض النظر عن المنطقة الزمنية وتباين المنطقة الجغرافية، لمناقشة وتحرير وتصحيح وحل وإنتاج مخرجات المشروع.

أنواع بيئات البرمجة التشاركية

تتنوع بيئات البرمجة التشاركية وفقاً لتنوع خصائصها؛ حيث يمكن تقسيمها إلى قسمين رئيسين بحسب اختلاف أسلوب كتابة الأوامر البرمجية إما أن تكتب الأوامر نصياً أو عن طريق اختيار الكتل البرمجية بالسحب والإفلات (Weintrop & Wilensky, 2018)، وفيما يلي عرض لأشهر بيئات البرمجية التشاركية:

أولاً: بيئات البرمجة القائمة على الأوامر النصية (Text-Based):

تتم البرمجة فيها عن طريق كتابة أوامر البرمجة باستخدام محرر للنصوص، وهذه البيئات تتطلب بعض الخبرة في لغات البرمجة لذا يتم استخدامها للأغراض المهنية كما يمكن استخدامها لأغراض تعليمية (Al-Jarrah, 2016)، ومن أشهرها: اكليبس (Eclipse)، وفيجوال ستوديو لايف شير (Visual Studio Live Share)، وكود أني وير (Codeanywhere)، وأتوم (Atom).

ثانياً: بيئات البرمجة القائمة على الكتل البرمجية (Block -Based):

تتم البرمجة فيها عن طريق الكتل البرمجية، بحيث يتم سحبها وإفلاتها لتلتصق ببعضها مكونة المقطع البرمجي، وهذا الأسلوب يقلل من الأخطاء المتعلقة ببناء الجمل البرمجية مع الإبقاء على ممارسة تجميع الأوامر والتعليمات، ويفيد هذا الأسلوب بإزالة الحاجز النفسي بين المتعلمين والبرمجة، حيث إن هذا النوع من بيئات البرمجة التشاركية معد خصيصاً للأغراض التعليمية(Weintrop et al., 2018) ، ومن أشهر البيئات القائمة على الكتل البرمجية ما يلي: سكراتش (Scratch)، وجرين فوت (Greenfoot)، وأليس (Alice)، وآب انفنتور (AppInventor).

استراتيجيات التعلم من خلال بيئات البرمجة التشاركية:

يعد تعلم البرمجة مهمة صعبة تشكل حملاً معرفياً لدى الطلاب؛ مما أدى إلى ظهور استراتيجيات متنوعة لدعم تعلم البرمجة تشاركياً للاستفادة من الأقران، وتنمية القدرة على حل المشكلات البرمجية، وقد أشار كل من الشوربجي وآخرون (٢٠١٥) وArora وآخرون (٢٠١٧) وMoreno وآخرون (٢٠٠٤) إلى استراتيجيتين من استراتيجيات البرمجة التشاركية وهما كما يلي:

أ. استراتيجية أزواج البرمجة:

يتشارك فيها طالبان بما يمثل ثنائياً، بحيث يستفيد كل منهما من الآخر، ويسمى أحدهما قائداً يقوم بالتحكم في إنشاء البرنامج، والآخر يسمى ملاحظاً يراجع عمل القائد لتصحيحه واقتراح الحلول، بحيث يكون لكل منهما دور في تحسين المنتج التشاركي.

ب. استراتيجية مجموعات البرمجة:

يتشارك فيها مجموعة من الطلاب عادة ما يكون عددهم (٤) طلاب بما يمثل رباعياً، بحيث يستفيد كل منهم من الآخر في المجموعة ويتقاسمون مهام البرمجة، مع مراعاة تبادل الأدوار لتقديم حلول أفضل وتبادل الخبرات.

بيئة سكراتش (Scratch) كأحد بيئات البرمجة التشاركية:

بيئة سكراتش هي بيئة برمجية سهلة وبسيطة يستطيع استخدامها كل من: المتخصصين وغير المتخصصين، والأطفال والكبار، عن طريق اللبنات البرمجية عوضاً عن الشفرات البرمجية، وذلك من خلال السحب والإفلات، ويمكن من خلالها إنتاج القصص التفاعلية والرسوم المتحركة وإدراج الأصوات؛ مما يساعدهم على تجسيد أفكارهم، وإيجاد حلول لمشاكلهم، ويعتبرها البعض لعبة تعليمية تساعد على تعليم البرمجة (الحديثي، ٢٠١٦).

أهمية بيئة سكراتش:

تكمن أهمية لغة البرمجة سكراتش فيما أشار إليه جرجس (٢٠١٧) فيما يلي:

- جذب اهتمام المتعلمين وتذليل الصعوبات التي تطرحها لغات البرمجة، والتي تجعل أغلب المتعلمين ينفرون منها رغم أهميتها، وسكراتش بذلك يقوم بتنمية ملكات الإبداع والابتكار، ويشجعهم على تصميم مشاريعهم الخاصة وتنفيذها على أرض الواقع، دون أن يكون الجانب التقني عائقا أمامهم.
- إكساب المتعلمين مفاهيم برمجية أساسية كالتكرار والشروط، وكذلك المفاهيم الأكثر تعقيداً كالكائنات واللبنات، بالإضافة إلى مفاهيم وأفكار رياضية هامة كنظام الإحداثيات والمتغيرات والأعداد العشوائية، وذلك كله بطريقة ممتعة ومحفزة على التعلم.
- إكساب المتعلمين المهارات الأساسية كمهارة التفكير الإبداعي وحل المشكلات والتحليل والتواصل والتعاون والتعلم مدى الحياة، وهذه المهارات ضرورية لتحقيق متطلبات اقتصاد المعرفة، والتفوق في المستقبل كونها من مهارات القرن الحادي والعشرين.
- تنمية المهارات التواصلية للمتعلمين، حيث تتيح لهم فرصة التواصل مع أقرانهم من دول وثقافات مختلفة، والتعاون معهم لإيجاد حل للمشاكل التي تصادفهم.

خصائص بيئة سكراتش:

تتعدد خصائص بيئة سكراتش مما يجعلها بيئة جاذبة وفعّالة، وقد أورد El Sourani (٢٠١٩) مجموعة منها فيما يلي:

- البرمجة باللبنات: لإنشاء برامج بواسطة سكراتش يلزم تكديس لبنات رسومية على شكل مقاطع برمجية، حيث صممت اللبنات ليمكن تكديسها في تشكيلات مقبولة القواعد فقط؛ لتقليل فرص الوقوع في أخطاء من ناحية قواعد البرمجة، وتختلف أشكال اللبنات في كل مجموعة للحد من الخلط بين المجموعات المختلفة. مما يجعل من السهل تكوين أفكار جديدة بشكل متزايد ومتكرر.
- التعامل مع الوسائط: من خلال سكراتش يمكن إنشاء برامج تتحكم بالرسوم والصور والأصوات وتدمجها.
- المشاركة والتعاون: يوفر موقع سكراتش على الإنترنت الإلهام من الجمهور: بإمكان المتعلم تجربة مشاريع الآخرين وإعادة استخدامها وتعديل صورها ومقاطعها البرمجية، وكذلك يمكنه نشر مشاريعه الخاصة. الهدف الأساسي من ذلك هو تطوير مجتمع وثقافة تدور حول تعلم البرمجة من خلال سكراتش.

المهارات التي يمكن اكتسابها من خلال تعلم البرمجة عبر بيئة سكراتش:

يمكن تعلم العديد من المهارات العلمية والاجتماعية من خلال بيئة ســـكراتش، وقد ذكر أوباري (٢٠١٤) بعضاً منها كما يلي:

- مهارات رياضية: مثل مفهوم التكرار ومفهوم الشروط، مروراً بالمفاهيم الأكثر تعقيداً كاللبنات والكائنات، وصولاً إلى المهارات الرياضية كالإحداثيات، والمتغيرات، والأعداد العشوائية. وهناك فارق كبير بين تعلم مثل هذه المهارات في إطار تقليدي متمثل بدروس الرياضيات الاعتيادية التي غالباً لا تنشئ أي رابط شخصي بين المتعلم وبين المفهوم الذي يتعلمه وما بين تعلم المهارات في إطار عملي محفز وشيق مثل سكراتش.
- مهارات التصميم: تتمثل مهارات التصميم في أن يختار المتعلم فكرة معينة يعمل عليها في مشروعه وينتجها كنموذج أولي، ثم يختبر النموذج لإصلاح أو تعديل أي أخطاء تظهر عند تشغيله، مع أخذ ملاحظات من الآخرين على المشروع، ثم مراجعته وإعادة تصميمه من جديد وفقاً لما استجد من أفكار وآراء.
- مهارات حياتية: يتعلمها المتعلم في رحلته لتعلم البرمجة باستخدام سكراتش، حيث يدرّب المتعلمين على اكتساب مهارات تقنية وحياتية جديدة يحتاجونها في مستقبلهم وحياتهم العملية، منها مهارات البرمجة الأساسية مثل التفكير الإبداعي والتواصل والتنظيم والتحليل للمستقبل ومهارات التعاون والتعلم مدى الحياة، وكذلك مهارة حل المشكلات من خلال تفكيك الأجزاء الأكبر لأجزاء أصغر منها بسيطة وغير معقدة للوصول إلى حل المشكلة الأساسية.
- الاحتراف التقني: أي أن البرمجة باستخدام سكراتش تساعد المتعلمين أن يتعلموا ويتمتعوا بطلاقة وحرفية عالية في استخدام مخرجات هذا العصر من التقنيات الرقمية والبرامج الحديثة، للتعبير عن أنفسهم من خلالها وعن طريق الإبداع والابتكار.

الأسس النظرية التي تقوم عليها بيئة سكراتش:

بيئات البرمجة التشاركية ومن بينها بيئة سكراتش تقوم على العديد من النظريات والمداخل التعليمية؛ لكونها بيئات إلكترونية تعليمية تهدف إلى تعلم البرمجة بالاعتماد على استراتيجيات التعلم التشاركي عبر الويب، وتعد النظرية البنائية من الأسس التي تقوم عليها البرمجة التشاركية حيث يقوم أسلوب التعلم فيها على التجربة والممارسة ويمكن للمتعلم إنشاء مشروعه ذاتياً، وأن

يحلل مشاريع الآخرين ويستفيد منها في بناء المعرفة، ثم يستخدم خبراته في مواقف جديدة. كما تقوم البرمجة التشاركية على النظرية البنائية الاجتماعية التي تركز على المشاركة في التعلم ويظهر ذلك من خلال البرمجة التشاركية عبر بيئة سكراتش، حيث يقوم أسلوب التعلم فيها على تشارك وتفاعل المتعلمين مع أنفسهم من جهة، ومع معلميهم ووالديهم من جهة أخرى؛ لإنتاج مشروع تشاركي مشترك، وهذا يعزز بناء المعرفة من خلال التواصل والتبادل المعرفي بين المتعلمين ومجتمعهم، كما تقوم على نظرية التعلم التشاركية عبر الإنترنت التي تنظر للتعلم على أنه يرتكز على الحوار بين المتعلمين والمعلمين وأفراد المجتمعات التشاركية عبر الويب، ويظهر ذلك في بيئة سكراتش من خلال أدوات الحوار المتوفرة في بيئة سكراتش كالمنتدى التعليمي، حيث يجري المتعلمون الحوار مع أقرانهم ومعلميهم لتوليد الأفكار وتبادلها، والتعبير عن وجهات النظر المختلفة، ثم ينتقلون إلى مرحلة تنظيم الأفكار من خلال مقارنة وجهات النظر وتحليلها وتصفيتها مع الاستفادة من ملاحظات وتوجيهات معلميهم أو مساعديهم، حتى يتم الوصول إلى مرحلة الاتفاق على الأفكار والتقارب الفكري وتحقيق الإجماع فيما يتعلق بالمنتج التشاركي النهائي، بالإضافة إلى اعتماد البرمجة التشاركية عبر بيئة سكراتش على النظرية الاتصالية تؤكد النظرية الاتصالية على إتاحة فرصة التواصل والتفاعل للمتعلمين فيما بينهم أثناء التعلم، من خلال التعلم الإلكتروني عبر الشبكات واستخدام أدوات تكنولوجيا الكمبيوتر والإنترنت في التعليم (الفار، ٢٠١٢)، حيث يتعلم المتعلمون من خلال قدرتهم على الوصول إلى مزيد من المعرفة تفوق ما لديهم حالياً، وذلك من خلال الحصول على المعرفة المتدفقة من الآخرين عبر الشبكة، وتنظيمها ومتابعة تغيرها المستمر (Siemens, 2005) في (West, 2018)، وذلك يتوافق مع خصائص بيئة سكراتش حيث تعزز التعليم عبر الإنترنت في مجتمع فعّال.

وقد أثبتت العديد من الدراسات فاعلية تدريس البرمجة باستخدام بيئة سكراتش في تنمية متغيرات عديدة مثل: دراسة Hagge (٢٠١٦) التي توصلت إلى أن المراهقين صمموا وسائط متعددة أثناء تعلمهم للبرمجة عن طريق مجتمع سكراتش، وتبعاً لنتائج الدراسة فقد أظهر الطلاب قرارات ذات معنى متعلقة بتصميم المشاريع ووظيفتها وعبروا عن شعورهم بالإنجاز والخبرة في مجال تطوير الوسائط من خلال سكراتش، وتوصلت دراسة Oluk (٢٠١٦) التي هدفت إلى مقارنة درجات طلاب الصف الخامس التي تم الحصول عليها من خلال تحليل مشاريع سكراتش الطلابية بواسطة أداة دكتور سكراتش على الويب مع الدرجات التي تم الحصول عليها من مقياس مستويات التفكير الحاسوبي، ودراسة هذه المقارنة من حيث متغيرات مختلفة، إلى أن الدرجات التي حصل عليها الطلاب باستخدام أي من أدوات القياس لم تختلف حسب الجنس أو فترة استخدام الحاسوب، ومع ذلك؛ لوحظ وجود علاقة ذات دلالة إحصائية عالية بين مهارات البرمجة لدى الطلاب باستخدام سكراتش ومهارات التفكير الحاسوبي لديهم، وفي دراسة Ersoy and Papatga (٢٠١٦) التي هدفت إلى الكشف عن كيفية تحسين مهارات القراءة لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي الذين يعانون من مشاكل في فهم القراءة، وذلك من خلال بيئة سكراتش، أظهرت النتائج أن مستوى القراءة لدى الطلاب الثمانية ارتفع من مستوى القلق إلى المستوى التعليمي في بعض الأشكال، وإلى مستوى القراءة المستقل في أشكال أخرى، أي أن مستوى الفهم للقراءة قد تحسن لدى الطلاب

الثمانية جميعاً، وأوصت باستخدام سكراتش في أنشطة فهم القراءة في المدارس الابتدائية، وهدفت دراسة Kobsiripat (٢٠١٥) إلى دراسة المبادئ التوجيهية لتطبيق سكراتش في إدارة أنشطة التعلم وإلى تطوير برنامج حاسوبي لتعزيز قدرات برمجة سكراتش الإبداعية للمرحلة الابتدائية، وكذلك دراسة تأثيرات وسائط سكراتش على قدرات البرمجة الإبداعية، وأشارت النتائج إلى أنه يمكن استخدام برنامج سكراتش كوسيلة لأنشطة التعلم من خلال إنشاء وسائط تفاعلية باستخدام سكراتش كأداة لدعم التعلم وأن البرنامج الحاسوبي الذي تم تطويره وكذلك الوسائط التي تم استخدامها كلاهما يؤديان إلى تنمية قدرات البرمجة الإبداعية على سكراتش، أما دراسة Gregg (٢٠١٤) فقد هدفت إلى توعية الطلاب لنقد وسائل الإعلام ومحو أميتهم الإعلامية من خلال ألعاب الفيديو المنشأة بواسطة سكراتش تعاونياً حتى يتمكن الطلاب من تفسير محتوى ألعاب الفيديو وإنشاء ألعاب اجتماعية غير عنيفة، وأظهرت نتائجها فعالية سكراتش في تثقيف الطلاب حول نقد وسائل الإعلام لتمكينهم من التنقل بحكمة في العالم الذي يعيشون فيه والمشبع بوسائل الإعلام والانخراط في العمل التعاوني.

المحور الثاني: البرمجة

تعد البرمجة عنصراً أساسياً من عناصر التعامل مع الحاسوب سواء على مستوى التصنيع أو الاستخدام؛ وذلك لأن البرامج تمثل البيئة والأدوات التي يتم الاعتماد عليها في مختلف العمليات المتعلقة بالبيانات ومعالجتها وتخزينها ومن ثم إخراجها.

وقد عرّفتها سليم (٢٠٢٠): بأنها " حزم من الأوامر، تجعل الحاسب الآلي يؤدي المهام المطلوبة منه، وذلك باستخدام بيئة تطوير متكاملة" (ص٦١).

لغات البرمجة:

نشأت لغات البرمجة بعد ظهور الحاسبات حيث ظهرت الحاجة إلى التخاطب مع الحاسب بلغة يفهمها، وقد أشار بصبوص (٢٠٠٢) إلى أن أهم ما يميز الإنسان عن باقي الكائنات الحية هو قدرته على التخاطب مع بني جنسه عن طريق اللغة الطبيعية. ومع ظهور الحاسبات كان لا بد له من وجود وسيلة للتخاطب مع الحاسب ونقل الأفكار إليه فنشأت لغة البرمجة.

وتعرّفها متولي وعبد الخالق (٢٠٠٨) بأنها "مجموعة من المفاهيم الأساسية التي تقوم عليها لغة البرمجة، وتختلف أوامر كل لغة عن الأخرى" (ص١٥٤).

ولتعلم البرمجة أهمية تبرز من خلال عدة نقاط أشارت إليها سليم (٢٠٢٠) ومنها ما يلي:

1. تمثل البرمجة أولى خطوات الفهم الصحيح لمنطق الحاسوب.
2. تعتبر وسيلة يعبر من خلالها المتعلم على أفكاره.
3. يضفي تعلمها على الطلاب الشعور بالتحكم وفق خطوات متسلسلة وبالتالي زيادة الشعور بالثقة بالنفس.
4. تشجيع التعلم باستقلالية وتدعيم مهارة التفكير الإبداعي.
5. تدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات والتفكير العلمي.
6. تنمية التفكير المنطقي المُمَنهج للطلاب.
7. تنمية مهارات الملاحظة وحب الاكتشاف.

8. تكوين اتجاهات إيجابية للمتعلمين تجاه حل المشكلات.
9. إتاحة الفرصة أمام الطالب للفهم والتعامل مع التقنية المتطورة؛ لأن معظم الأجهزة من حولنا تقوم على التقنية المتطورة.

كما يضيف عبد الحق (2019) والقشيري (٢٠٠٩) أن البرمجة طريق لنقل أفكار الإنسان إلى الحاسوب، وأنها توظيف لقدرات الحاسب وملحقاته لتنفيذ احتياجات المستخدم.

وعملية تعلم لغات البرمجة تستدعي المرور بمراحل متعددة أشار إليها كل من محمد (٢٠٠٧) النجار (٢٠١٢)، وهي كالتالي:

1. المرحلة المعرفية وهي مرحلة إعطاء المتعلم المعارف النظرية التي ينبغي للمتعلم إدراكها وملاحظتها والمتعلقة بمهارات البرمجة.
2. مرحلة تقديم نموذج عملي يعرض للمتعلم لتوضيح كيفية التنفيذ الفعلي للمهارة.
3. مرحلة التنفيذ الفعلي للمهارة من قبل المتعلم مع الاستفادة من الأخطاء للوصول لمرحلة الدقة وامتلاك مهارة كاملة.
4. مرحلة تكرار المهارة وممارستها وتطويرها للانتقال من مرحلة الدقة إلى مرحلة السرعة والدقة معاً.
5. مرحلة تقويم أداء المتعلم في تنفيذ مهارات البرمجة.

مزايا البرمجة بالكائنات:

تتميز البرمجة بالكائنات بعدد من المزايا وردت في سليمان (٢٠١١) وعيد (٢٠٠٩) والكردي (٢٠١٩)، منها ما يلي:

1. تساعد المبرمج على التعبير عن أفكاره بأكثر من طريقة.
2. تمكن المبرمج من الاختيار بين عدة لغات بما يتناسب مع التطبيق.
3. تعلم المبرمج لإحدى اللغات يسهل عليه تعلم اللغات الأخرى لمواكبة التطور وخاصة حينما يقل الطلب على اللغة التي تعلمها في سوق العمل.
4. تساعد المبرمجين المحترفين على تطوير لغات برمجة جديدة.
5. سهولة اكتشاف الأخطاء وتصحيحها.
6. قدرتها على التعامل مع الوسائط المتعددة.
7. إمكانية ربطها مع البرامج الأخرى مثل برنامج وورد (Word) واكسل (Excel).
8. سهولة إنشاء ملف تنفيذي للبرنامج.
9. سهولة التعامل مع قواعد البيانات الشائعة.
10. سهولة التعامل معها حيث لا يحتاج إلى متخصصين محترفين.
11. إمكانية تحكم المستخدم بسير البرنامج.
12. إمكانية نسخ الكائنات وإعادة استخدامها داخل البرنامج مما يوفر الوقت والجهد على المبرمج.

أهمية تعلم البرمجة:

تبرز أهمية تعلم البرمجة من خلال عدة نقاط أشارت إليها سليم (٢٠٢٠) ومنها ما يلي:

1. تمثل البرمجة أولى خطوات الفهم الصحيح لمنطق الحاسوب.
2. تعتبر وسيلة يعبر من خلالها المتعلم على أفكاره.

3. يضفي تعلمها على الطلاب الشعور بالتحكم وفق خطوات متسلسلة وبالتالي زيادة الشعور بالثقة بالنفس.
4. تشجيع التعلم باستقلالية وتدعيم مهارة التفكير الإبداعي.
5. تدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات والتفكير العلمي.
6. تنمية التفكير المنطقي المُمَنهج للطلاب.
7. تنمية مهارات الملاحظة وحب الاكتشاف.
8. تكوين اتجاهات إيجابية للمتعلمين تجاه حل المشكلات.
9. إتاحة الفرصة أمام الطالب للفهم والتعامل مع التقنية المتطورة؛ لأن معظم الأجهزة من حولنا تقوم على التقنية المتطورة.

كما يضيف عبد الحق (2019) والقشيري (2009) أن البرمجة طريق لنقل أفكار الإنسان إلى الحاسوب، وأنها توظيف لقدرات الحاسب وملحقاته لتنفيذ احتياجات المستخدم.

وقد توصلت العديد من الدراسات إلى أهمية استخدام بيئة سكراتش التشاركية في تنمية بعض مفاهيم البرمجة حيث هدفت دراسة Ternik وآخرون (٢٠١٧) إلى دعم تعلم مفاهيم البرمجة من خلال إنشاء الألعاب باستخدام بيئة سكراتش التشاركية لدى طلاب المرحلة الابتدائية، وأشارت نتائجها إلى أن الطلاب أصبحوا قادرين على تضمين مفاهيم البرمجة الأساسية في مشاريعهم مثل الأحداث والجمل الشرطية والتكرار والمتغيرات، وكذلك دراسة Mladenovic وآخرون (٢٠١٦) التي هدفت إلى إكساب الطلاب مفاهيم البرمجة بطريقتين مختلفتين للمقارنة بين تعلم مفاهيم البرمجة باستخدام لوجو وبين تعلمها باستخدام سكراتش، وأظهرت نتائجها أن طريقة سكراتش تؤدي إلى فهم أفضل لمفاهيم البرمجة الأساسية لدى طلاب المرحلة الابتدائية مقارنة باستخدام لوجو، أما دراسة Ouahbi وآخرون (٢٠١٥) فهدفت إلى تعليم الطلاب مفاهيم البرمجة الأساسية من خلال إنشاء الألعاب في بيئة سكراتش التشاركية، فقد أظهرت نتائجها وجود تحسن في فهم الطلاب لمفاهيم البرمجة في المجموعة التي تعلمت من خلال سكراتش، وأن ٦٥٪ من طلاب المجموعة التي تعلمت من خلال سكراتش لديهم الرغبة في مواصلة تعلم البرمجة، في حين لم تتجاوز نسبة الطلاب ١٠,٣٪ الذين رغبوا في مواصلة تعلم البرمجة في المجموعتين الأخريين.

المحور الثالث: التفكير المنظومي

يعد التفكير المنظومي من المستويات العليا للتفكير ونتج بفعل التطورات السريعة المتلاحقة في العديد من الأنظمة التعليمية والاجتماعية والثقافية، والتعقيد الحاصل في اكتساب المعرفة واختراق العلم للتقنية التكنولوجية التي فرضت نفسها، من هنا بدأت الحاجة للتفكير في النماذج والأنظمة كوحدة واحدة، وذلك لأن المنظومة كالبناء الشبكي المنظم الذي تتجمع فيه العناصر وترتابط معاً في تفاعل تبادلي بينها حتى تتكامل وتحقق هدف معين. (داوود، 2020).

ويعرّف الكبيسي (٢٠١٠) التفكير المنظومي بأنه: "قدرة الفرد على تكوين نماذج ومنظومات للأشياء التي تحيط به، وهذه النماذج أو المنظومات هي تمثيلات للحقيقة يتم تكوينها من قبل الفرد وليست الحقيقة نفسها، وتلعب النماذج والمنظومات الفرعية دوراً رئيسياً في تطوير التفكير المنظومي، الذي يبين العلاقات السببية والمنطقية بين المنظومات المختلفة التي تنمو وتتسع كلما تفاعل الفرد مع البيئة". (ص١٠٥)

أهداف التفكير المنظومي:

يرى عبيد وعفانة (٢٠٠٣) أن تعلم وممارسة التفكير المنظومي يهدف إلى ما يلي:

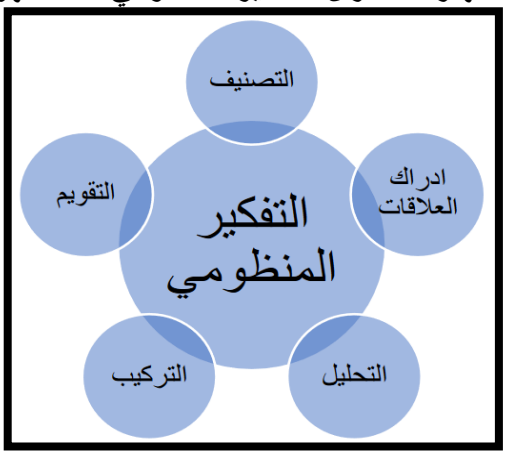
1. المساهمة في إدراك الصورة الكلية للعلم من خلال جمع العناصر في منظومة واحدة.
2. تنمية القدرة على ربط العلاقات المكونة للصورة ككل دون المساس بجزئياته.
3. زيادة القدرة على تحليل الموضوعات العلمية والثقافية والاجتماعية إلى عناصرها الفرعية لتسهيل ربطها معاً.
4. تنمية القدرة على ربط العناصر بعضها ببعض للوصول إلى فكرة شاملة ومتكاملة.
5. المساهمة في إدراك النظم العلمية والدينية والتربوية والاجتماعية بصورة متكاملة ومترابطة.
6. تنمية القدرة الإبداعية من خلال وضع حلول جدية لمشكلات مطروحة.
7. الاتفاق مع النظم في البيئة المحيطة كالنظم العلمية والتربوية والاجتماعية لأنها في الأساس نظم متكاملة ومترابطة يتم التفكير فيها وإدراكها بصورة منظومية متكاملة.

مهارات التفكير المنظومي:

من المهارات الأساسية التي يقوم عليها التفكير المنظومي تجزئة المنظومة الرئيسية إلى منظومات فرعية متعددة، وتحديد العلاقات المتضمنة داخل كل عنصر في المنظومة، وإعادة تجميع عناصر المنظومة بشكل متكامل، وقد اتفق كثيرون على تحديد مهارات التفكير المنظومي بأربع مهارات أساسية مثل أحمد (٢٠١٦)، والزيات (٢٠١٤)، وعبد الحميد (٢٠١٤)، وعفانة وأبو ملوح (٢٠٠٧)، وعفانة ونشوان، (٢٠٠٤) وتتلخص فيما يلي:

1. إدراك العلاقات داخل المنظومة أي تحليل العلاقات الداخلية بين الموضوعات من أجل إدراك هذه العلاقات والإفادة من الخبرات السابقة للمتعلم.
2. الرؤية الشمولية للمنظومة أي إدراك أي موضوع بصورة كلية دون أن يفقد جزيئاته.
3. إعادة تركيب المنظومة من مكوناتها الأساسية أي تجميع الأجزاء المختلفة للموضوع الواحد.
4. مهارة تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظومات فرعية أي القدرة على تجزئة المنظومات وتحليلها إلى مكوناتها الأصلية.

كما تضيف بعض الدراسات مهارات أخرى للتفكير المنظومي كما تظهر في شكل (٢):



شكل (٢): مهارات التفكير المنظومي (الثعبان وناجي، ٢٠١٩)

مبررات تطبيق التفكير المنظومي في العملية التعليمية:

هناك عوامل أدت إلى الحاجة إلى تطبيق التفكير المنظومي في العملية التعليمية ذكرها الكبيسي (٢٠١٠) ومن أهمها:

1. **الانفجار المعرفي الهائل والذي يؤثر على جميع الأفراد ومختلف الثقافات.**
2. **العلاقة التبادلية بين العلم والتكنولوجيا وبين المجتمع ككل.**
3. **التطور العلمي والتكنولوجي الحاصل.**
4. **زيادة سرعة إمكانية نقل المعلومات وسهولة إتاحتها لمن يريد من خلال شبكة الإنترنت.**
5. **ربط المتعلم ما تعلمه بما يعيشه من مواقف.**
6. **إعداد متعلم وفق منهج منظومي لحدوث الترابط والتكامل بين جوانب شخصيته.**

وقد اهتمت العديد من الدراسات بتنمية مهارات التفكير المنظومي فقد هدفت دراسة أحمد (٢٠٢١) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية التعلم بالتعاقد في تدريس الأشغال الفنية لإكساب بعض مهارات التفكير المنظومي وتنمية تقدير الذات. وتوصلت إلى وجود فروق دالة إحصائياً عن مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير المنظومي ومقياس تقدير الذات لصالح المجموعة التجريبية، كما توصلت دراسة أحمد (٢٠١٦) التي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الكمبيوترية في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي إلى فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الكمبيوترية في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي.

منهج البحث ومتغيراته:

تم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي (Quasi-Experimental) القائم على التصميم التجريبي (قبلي- بعدي) لمجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة كما في الجدول التالي:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	التطبيق القبلي	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدي
المجموعة التجريبية	الاختبار التحصيلي اختبار مهارات التفكير المنظومي	استخدام بيئة برمجة تشاركية عبر الويب	الاختبار التحصيلي اختبار مهارات التفكير المنظومي
المجموعة الضابطة		استخدام بيئة برمجة تقليدية	

وتمثلت متغيرات البحث بما يلي:

- **المتغير المستقل: بيئة برمجة تشاركية.**
- **المتغيران التابعان: مفاهيم البرمجة، مهارات التفكير المنظومي.**

مجتمع البحث وعينته:

تكوّن مجتمع البحث من جميع طالبات المرحلة الثانوية في المدارس الحكومية التابعة للإدارة العامة للتعليم بالمنطقة الشرقية في المملكة العربية السعودية، وتكونت عينة البحث من (٦٠) طالبة من طالبات الصف الأول بثانوية الخنساء بالظهران، وقد تم اختيار المدرسة قصداً لما تتطلبه البحث من تعاون إدارة المدرسة. تم تقسيم الطالبات عينة البحث إلى مجموعتين بطريقة عشوائية، المجموعة الأولى تجريبية وتضمنت (٣٠) طالبة استخدمن بيئة برمجة تشاركية لتعلم مفاهيم البرمجة، والمجموعة الثانية ضابطة وتضمنت (٣٠) طالبة استخدمن بيئة برمجة تقليدية لتعلم مفاهيم البرمجة. وقد تم التأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في المستوى القبلي لمفاهيم البرمجة ومهارات التفكير المنظومي.

تصميم مادة المعالجة التجريبية:

بعد مراجعة الأدبيات التربوية في مجال التصميم التعليمي، والدراسات السابقة ذات الصلة، ونماذج التصميم التعليمي، وُجد أن النموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE) هو النموذج المناسب لهذه الدراسة باعتباره الأساس لبقية نماذج التصميم الأخرى، ولما يمتاز به من السهولة والشمول والوضوح.

حيث يتكون هذا النموذج من عدة مراحل يمكن توضيحها كما يلي:

1. المرحلة الأولى: مرحلة التحليل

وتضمنت هذه المرحلة الخطوات التالية:

1. تحديد الاحتياجات التعليمية

تم إجراء دراسة استطلاعية – كما ذكر سابقاً في مشكلة البحث - بهدف التعرف على احتياجات الطالبات التعليمية،

2. تحديد خصائص المتعلمين

استهدفت المعالجة التجريبية طالبات المرحلة الثانوية بالمنطقة الشرقية ومن خصائصهن ما يلي:

- تتوفر لدى الطالبات معرفة مسبقة بمهارات استخدام الحاسب الآلي والإنترنت.
- تتقارب جميع الطالبات في المرحلة العمرية والتعليمية، وتتراوح أعمارهن من ١٥ إلى ١٨ عاماً.
- يتوفر لدى الطالبات اتجاه إيجابي لتعلم البرمجة عبر الويب، وذلك بناء على الدراسة الاستطلاعية التي أظهرت نتائجها أن نسبة (٩١٪) من أفراد العينة يرغبن في تعلم البرمجة عبر الويب.
- لدى الطالبات الوعي الكافي بتحمل المسؤولية والالتزام أثناء تنفيذ التجربة.
- تتوفر لدى الطالبات القدرة على العمل مع الفريق، وتقبل آراء الآخرين.

3. تحديد المحتوى التعليمي

في هذه الخطوة تم تحديد موضوع التعليم بناء على قائمة مفاهيم البرمجة، التي تم إعدادها لهذه الدراسة، لذا تم تحديد الموضوع الرئيسي للتدريب وهو تنمية مفاهيم البرمجة عبر استخدام بيئة البرمجة التشاركية سكراتش لدى طالبات المرحلة الثانوية، وقد تفرعت منه مجموعة من الموضوعات وهي كالتالي:

- الموضوع الأول: دراسة مقدمة في البرمجة.

- الموضوع الثاني: التعرف على بيئة سكراتش.
- الموضوع الثالث: بدء العمل في بيئة سكراتش.
- الموضوع الرابع: التعرف على مفهوميّ الأحداث والتتابع.
- الموضوع الخامس: التعرف على مفاهيم الإدخال والإخراج والمتغيرات.
- الموضوع السادس: التعرف على مفهوميّ اتخاذ القرار والتكرار.
- الموضوع السابع: صياغة حل المسائل.

4. تحديد مهام التعلم وأنشطته:

في هذه المرحلة تم تحديد أنشطة ومهام التعلم التي يجب على الطالبات إنجازها عند دراسة الموضوعات المحددة وهي:

- حضور اللقاءات التعليمية المنفذة عبر تطبيق (Microsoft Teams).
- تنفيذ الأنشطة الموجودة في كل لقاء.
- حل أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كل لقاء.
- المشاركة في النقاش وكتابة التعليقات على مشاريع الآخرين.

5. تحديد الأهداف العامة:

تهدف المعالجة التجريبية إلى تحقيق الهدف العام وهو تنمية مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية. ويندرج تحته مجموعة من الأهداف المرتبطة بموضوعات المحتوى التعليمي.

6. تحديد المصادر العلمية والإمكانات المادية والتقنية:

تم تحديد المصادر اللازمة والإمكانات المتوفرة لتصميم المعالجة التجريبية وتطبيق الدراسة، كالتالي:

أ. المصادر العلمية

تم الاطلاع على كتب مقررات الحاسب الآلي في بعض المراحل الدراسية، وعلى العديد من الدراسات السابقة التي تناولت بيئة البرمجة التشاركية (سكراتش) عبر الويب، وكيفية توظيفها للاستفادة منها في تصميم المعالجة التجريبية، خاصة فيما يتعلق بتحديد مفاهيم البرمجة التي تستهدفها الدراسة، وتحديد الأهداف التعليمية، وتصميم الأنشطة التعليمية.

ب. الإمكانات المادية

تم التأكد من امتلاك جميع الطالبات -عينة الدراسة- أجهزة حاسب آلي أو أجهزة ذكية، وتوفر اتصال بالإنترنت لديهن، من خلال دراسة استطلاعية أجريت على العينة قبل البدء بتطبيق التجربة، وتم استبعاد الطالبات اللاتي لا تتوفر لديهن الإمكانات المادية المطلوبة؛ حيث إن الدراسة تعتمد على التعلم عبر الويب.

ج. الإمكانات التقنية

تم التأكد من امتلاك جميع الطالبات -عينة الدراسة- بعض المهارات التقنية الأساسية في التعامل مع جهاز الحاسب الآلي، واستخدام تطبيق (Microsoft Teams) لحضور اللقاءات والتواصل مع المعلمة وبقية الطالبات.

2. المرحلة الثانية: مرحلة التصميم

في هذه المرحلة تمت الاستفادة من المعلومات التي تم جمعها في مرحلة التحليل السابقة وترجمتها إلى خطوات واضحة قابلة للتنفيذ، وتشمل هذه المرحلة ما يلي:

1. صياغة الأهداف التعليمية:

تم تحديد الهدف العام للمادة التعليمية في المرحلة السابقة وهو:
تنمية مفاهيم البرمجة عبر استخدام بيئة البرمجة التشاركية (سكراتش) لدى طالبات المرحلة الثانوية.
وبناء على ذلك تمت صياغة الأهداف العامة وكذلك الأهداف الإجرائية لكل لقاء في صورتها الأولية، كما تم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين، للتأكد من سلامتها ومناسبتها، وبعد تعديل الأهداف بناء على آراء المحكمين تم التوصل إلى قائمة الأهداف العامة والإجرائية في صورتها النهائية.

2. تصميم محتوى المعالجة التجريبية:

تم تقسيم المحتوى العلمي للمعالجة التجريبية إلى (٧) موضوعات؛ كل لقاء يتناول موضوعاً واحداً من موضوعات البرمجة التي تم تحديدها في مرحلة التحليل، وقد تم الالتزام بشروط المحتوى التعليمي الجيد عند تصميم محتوى المعالجة التجريبية.

3. تصميم استراتيجيات التعلم:

تم الاعتماد في تصميم استراتيجيات التعلم على استراتيجيتين وهما:
استراتيجية التعلم الفردي، من خلال تنفيذ الأنشطة والمهام الفردية كتطوير المشاريع بصورة فردية.
استراتيجية التعلم التشاركي، من خلال تنفيذ الأنشطة والمهام التشاركية كإنجاز المشاريع المشتركة.

4. تصميم الأنشطة التعليمية:

تم تصميم مجموعة من الأنشطة التعليمية في كل لقاء، والتي تعتبر منتجات نهائية لتعلم محتوى ذلك اللقاء وتحقق أهدافه، ويتم تنفيذ بعضها بصورة جماعية والبعض الآخر يتم تنفيذه بصورة فردية، ثم تتم مشاركتها عبر بيئة التعلم للحصول على التغذية الراجعة المناسبة.

٥. تصميم التفاعلات التعليمية:

بالنظر إلى طبيعة البحث الحالي وطبيعة بيئة سكراتش تم تحديد نوعين من التفاعلات هما:

- **تفاعلات اجتماعية: تشمل تفاعلات الطالبة مع أقرانها ومع المعلمة عبر أدوات التفاعل في بيئة سكراتش، وفي تطبيق (مايكروسوفت تيمز).**
- **تفاعلات تعليمية: تشمل تفاعل الطالبة مع واجهة بيئة سكراتش، ومحرر الأوامر الموجود فيها وذلك في إطار التعلم الفردي المستقل.**

٦. تصميم أدوات القياس:

تهدف أدوات القياس إلى الكشف عن مدى تحقق الأهداف التعليمية، وفي البحث الحالي تم تصميم ثلاثة أنواع من أدوات القياس وهي:

1- **التقويم البنائي: والذي يقيس مدى تحقيق الطالبات للأهداف التعليمية المطلوبة بغرض تقديم التغذية الراجعة المناسبة، ويتمثل بالأنشطة والتقويم الذي يتضمنه كل لقاء من لقاءات المعالجة التجريبية.**
2- **الاختبار التحصيلي.**
3- **اختبار مهارات التفكير المنظومي.**

٧. اختيار بيئة التعلم التشاركي:
تهدف هذه الدراسة إلى الكشف عن أثر استخدام بيئة سكراتش على تنمية مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير المنظومي؛ باعتبار بيئة سكراتش إحدى بيئات البرمجة التشاركية عبر الويب، وبناء على ذلك تم اختيار تطبيق (Microsoft Teams) للفصول الافتراضية لدراسة محتوى المعالجة التجريبية حول بيئة سكراتش، لكونه أحد التطبيقات التي وفرتها وزارة التربية والتعليم السعودية لمنسوبيها، ولما يمتاز به تطبيق (Microsoft Teams)) من مميزات تساعد في تقسيم الطالبات إلى مجموعات والالتقاء بهن افتراضياً عبر الويب.

3. المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير
في هذه المرحلة تمت الاستفادة من مخرجات المرحلتين السابقتين لإعداد المعالجة التجريبية، وذلك وفقاً للإجراءات التالية:

١. إنتاج عناصر الوسائط المتعددة:
تم إنتاج عناصر الوسائط المتعددة اللازمة للمعالجة التجريبية وتضمنت:
- إنتاج الصور اللازمة لشرح خطوات المهارات، عن طريق خاصية تصوير الشاشة المتوفرة في نظام ماك (Mac).
- إنتاج الأشكال المنظومية ومخططات الانسياب عن طريق برنامج (Microsoft Word).
- عروض تقديمية تم تصميمها عبر تطبيق (Microsoft PowerPoint) لعرض محتوى المعالجة التجريبية عبر تطبيق (Microsoft Teams).

٢. إنشاء الفرق في تطبيق (Microsoft Teams):
تم إنشاء فريق رئيسي في تطبيق (Microsoft Teams) للمجموعة الضابطة، وفريق آخر رئيسي للمجموعة التجريبية وذلك لتيسير تواصل الطالبات مع معلمتهن وحضور اللقاءات الافتراضية.

٣. إنشاء الفصول في بيئة سكراتش:
تم إنشاء فصل للمجموعة التجريبية في بيئة سكراتش عبر الويب لمتابعة الطالبات وإدارة المشاريع والمشاركات، كما تم إنشاء عدد من المعارض بحيث يكون لكل (٤) أو (٥) طالبات معرضاً مشتركاً لتيسير أداء الأنشطة التشاركية وتنظيمها.

٤. إنشاء دليل استخدام الطالبة لبيئة سكراتش:
تم تصميم دليل استخدام الطالبة لبيئة سكراتش عبر الويب، وقد اشتمل الدليل على توضيح عدد من المهارات.

٥. إعداد الجدول الزمني لتنفيذ الخطة التعليمية:
تم إعداد الجدول الزمني لتنفيذ موضوعات المحتوى التعليمي ليكون على ثمانية أيام متتالية، بحيث يتضمن كل يوم ساعة تدريبية واحدة.

٦. التقويم التكويني:
خلال تطوير المعالجة التجريبية تم إجراء عمليات التعديل والتنقيح باستمرار للتأكد من سلامتها، ومراعاة تسلسل المعلومات، وسلامتها اللغوية والعلمية، ووضوح الأنشطة فيها.
كما تم عرض المعالجة التجريبية على مجموعة من المحكمين المتخصصين وقد قاموا بتحكيمها؛ وذلك لإقرار مدى صلاحيتها للتطبيق.

أيضـاً تم تجريب المعالجة التجريبية اسـتطلاعياً على مجموعة صـغيرة من مجتمع الدراسـة مكونة من (٣٠) طالبة خارج عينة الدراسة بهدف الكشف عن أي صعوبات أو معوقات ومعالجتها قبل البدء في التطبيق على العينة الأساسية.

4. المرحلة الرابعة: مرحلة التطبيق

تم تطبيق تجربة الدراسة في الفصل الدراسي الأول من عام ١٤٤٢هـ.

5. المرحلة الخامسة: مرحلة التقويم

بعد تطبيق أدوات الدراسـة ومادة المعالجة التجريبية على العينة، تم تحليل النتائج وتفسـيرها بصورة مفصلة في الفصل الخاص بالنتائج.

إعداد أدوات البحث:

للحصول على البيانات اللازمة للإجابة عن أسئلة البحث والتأكد من مدى صحة فرضياتها، تم اسـتخدام اختبار تحصـيلي لمفاهيم البرمجة واختبار مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية، وفيما يلي توضيح لأدوات البحث وخصائصها الإحصائية:

أولاً: الاختبار التحصيلي لمفاهيم البرمجة

تم إعداد الاختبار التحصيلي وفقاً للخطوات التالية:

1. تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي:

هدف الاختبار إلى قياس مدى تحقق الأهداف المعرفية المرتبطة بمفاهيم البرمجة باسـتخدام بيئة البرمجة التشـاركية سـكراتش وذلك عند مسـتويات "التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب".

2. إعداد جدول المواصفات:

تم إعداد جدول مواصـفات الاختبار التحصـيلي؛ حيث يتضـمن الموضـوعات التي يتناولها الاختبار، والمستويات المعرفية المراد قياسها، ووزنها النسبي، وعدد الأسئلة لكل موضوع ولكل مسـتوى، وذلك للتأكد من أن الاختبار يشـتمل على عينة ممثلة من المحتوى الذي سـيجري عليه الاختبار.

3. تحديد نوع المفردات:

تمت صـياغة مفردات الاختبار التحصـيلي في صـورة الاختيار من متعدد والقائم على أربعة بدائل، حيث يعد هذا النوع من أفضـل أنواع الاختبارات التحصـيلية وذلك لأنها تقيس بكفاءة النواتج البسـيطة للتعلم، وتتيح فرصـة لتغطية أجزاء كبيرة من مجال القياس، كما تتسـم بالموضوعية والدقة في التصحيح (زيتون، ٢٠٠٤). وعند صياغة الأسئلة تمت مراعاة شروط صياغة الأسئلة الموضوعية.

4. صياغة تعليمات الاختبار:

في هذا الإطار تمت صـياغة تعليمات الاختبار والتي تضـمنت التعريف بالهدف من الاختبار، وعدد الأسئلة، والزمن المحدد للإجابة بالإضافة إلى بعض الإرشادات لطريقة الإجابة عن النموذج المعد، ولقد روعي في صـياغة هذه التعليمات أن تكون واضـحة ومباشـرة، وبذلك تم الانتهاء من إعداد الاختبار التحصيلي في صورته الأولية.

5. إعداد مفتاح التصحيح:

تم تقدير (درجة واحدة فقط) لكل إجابة صحيحة، و(صفر) لكل إجابة خاطئة، وبناء عليه تكون الدرجة الكلية للاختبار (٥٠) درجة، والنهاية الصغرى له (صفر)، وقد تم إعداد مفتاح تصحيح الإجابة على الاختبار التحصيلي لتسهيل عملية التصحيح.

6. الصدق الظاهري (Face Validity):

تم عرض الاختبار على عدد من المحكمين المتخصصين، وذلك للتأكد من الصدق الظاهري للاختبار، حيث طلب من المحكمين إبداء رأيهم بالإضافة أو التعديل على الاختبار من حيث مدى انتماء الأسئلة للأهداف، وسلامة صياغتها اللغوية، واتساق البدائل، ومدى وضوح التعليمات، وقد أسفر التحكيم عن اتفاق المحكمين بنسبة (١٠٠٪) على انتماء الأسئلة للأهداف وسلامة صياغتها اللغوية واتساق البدائل، مع بعض الاقتراحات التي تم الأخذ بها في عين الاعتبار للتوصل إلى النسخة النهائية من الاختبار.

7. التجربة الاستطلاعية للاختبار التحصيلي:

بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية للاختبار التحصيلي تم تطبيقه على مجموعة من مجتمع البحث عددها (٣٠) طالبة خارج عينة البحث، وذلك للتحقق من مدى وضوح تعليمات الاختبار وأسئلته، وحساب زمنه، وقياس الخصائص السيكومترية له من خلال ما يلي:

- حساب صدق الاختبار.
- حساب معاملات السهولة والصعوبة والقدرة على التمييز لأسئلة الاختبار.
- حساب ثبات الاختبار.

أولاً: حساب زمن الاختبار:

تم تحديد الزمن المناسب للاختبار من خلال احتساب متوسط زمن انتهاء جميع الطالبات من الإجابة عن أسئلة الاختبار، وتبين أن الزمن المستغرق تراوح بين (٣٤-٥٠) دقيقة وبمتوسط قدره (٤٢) دقيقة.

ثانياً: حساب صدق الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار:

تم التأكد من الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار المستخدم في البحث الحالي ومدى تماسك فقراته مع بعضها البعض وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون (Person Correlation Coefficient) بين درجة السؤال والدرجة الكلية للاختبار، فكانت معاملات الارتباط كما هي موضحة بجدول (2):

جدول (2): معاملات الارتباط بين درجات أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط
1	**0.529	14	**0.533	27	*0.427	40	**0.655
2	*0.380	15	**0.505	28	**0.621	41	**0.573
3	*0.386	16	**0.580	29	**0.571	42	**0.623
4	*0.428	17	**0.527	30	**0.469	43	**0.488
5	*0.407	18	**0.505	31	**0.522	44	**0.526
6	*0.431	19	**0.474	32	**0.501	45	**0.518

م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط
7	**0.630	20	**0.597	33	*0.371	46	**0.612
8	*0.371	21	*0.329	34	**0.560	47	*0.394
9	*0.423	22	**0.483	35	**0.471	48	**0.527
10	**0.522	23	*0.384	36	**0.503	49	**0.532
11	**0.603	24	**0.528	37	**0.598	50	*0.380
12	**0.513	25	**0.511	38	**0.506	51	*0.370
13	**0.491	26	*0.384	39	*0.433		

*دالة عند مستوى 0.05؛ ** دالة عند مستوى 0.01
(قيمة معامل الارتباط الجدولية عند حجم عينة 30 ومستوى دلالة 0.05 و0.01 تساوي على الترتيب 0.3494 و0.4487)

من الجدول السابق يتضح أن معاملات الارتباط بين درجات أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للاختبار معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى 0.01 أو 0.05، وهو ما يؤكد تجانس أسئلة الاختبار فيما بينها وتماسكها مع بعضها البعض.

- **تحليل أسئلة الاختبار (معاملات الصعوبة والسهولة لفقرات الاختبار والقدرة على التمييز):**

للتعرف على مدى مناسبة أسئلة الاختبار لعينة البحث (طالبات الصف الأول بالمرحلة الثانوية) من حيث الصعوبة والسهولة، وكذلك التأكد من القدرة التمييزية لأسئلة الاختبار، وذلك باستخدام معاملات التمييز (Discrimination Coefficient) في الكشف عن قدرة كل سؤال على التمييز بين المرتفعات والمنخفضات من طالبات المرحلة الثانوية في مفاهيم البرمجة.

في ضوء ما سبق تم حساب معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لكل سؤال من أسئلة الاختبار فكانت كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول رقم (3) معاملات الصعوبة والسهولة والتمييز لأسئلة اختبار مفاهيم البرمجة

الفقرة	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	الفقرة	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.600	0.400	0.875	27	0.367	0.633	0.875
2	0.633	0.367	0.625	28	0.567	0.433	0.625
3	0.633	0.367	0.625	29	0.500	0.500	0.625
4	0.600	0.400	0.875	30	0.633	0.367	0.625
5	0.500	0.500	0.500	31	0.600	0.400	0.750
6	0.433	0.567	0.625	32	0.633	0.367	0.500
7	0.633	0.367	0.625	33	0.600	0.400	0.625
8	0.600	0.400	0.500	34	0.400	0.600	0.875
9	0.700	0.300	0.750	35	0.567	0.433	0.750
10	0.700	0.300	0.750	36	0.367	0.633	0.750
11	0.567	0.433	1.000	37	0.600	0.400	0.750
12	0.567	0.433	0.500	38	0.500	0.500	0.750

الفقرة	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	الفقرة	معامل السهولة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
13	0.367	0.633	0.750	39	0.567	0.433	0.625
14	0.633	0.367	0.750	40	0.433	0.567	0.875
15	0.700	0.300	0.625	41	0.667	0.333	0.750
16	0.667	0.333	0.625	42	0.600	0.400	0.500
17	0.633	0.367	0.750	43	0.633	0.367	0.625
18	0.700	0.300	0.625	44	0.567	0.433	0.750
19	0.467	0.533	0.625	45	0.500	0.500	0.625
20	0.633	0.367	0.750	46	0.367	0.633	0.875
21	0.100	0.900	0.250	47	0.433	0.567	0.500
22	0.567	0.433	0.500	48	0.533	0.467	0.750
23	0.600	0.400	0.625	49	0.700	0.300	0.875
24	0.633	0.367	0.625	50	0.633	0.367	0.625
25	0.467	0.533	0.625	51	0.700	0.300	0.750
26	0.667	0.333	0.750				

ومن الجدول أعلاه يتضح أن لأسئلة الاختبار التحصيلي المستخدم في البحث الحالي للتعرف على مستوى مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية معاملات صعوبة وسهولة مقبولة حيث تراوحت معاملات الصعوبة والسهولة ما بين(0.300 و0.700) ما عدا السؤال رقم (21) والذي بلغت قيمة معامل صعوبته 0.900 وهو ما يعني أن هذا السؤال صعب جداً، كذلك يتأكد أن أسئلة الاختبار تميز تمييزاً واضحاً ودالاً بين المرتفعات والمنخفضات في مفاهيم البرمجة، حيث تراوحت معاملات التمييز لأسئلة الاختبار ما بين(0.500 و1.000)، ما عدا السؤال رقم (21) والذي بلغت قيمة معامل تمييزه 0.250 وهو ما يؤكد صدق الاختبار من حيث القدرة على التمييز بين المرتفعات والمنخفضات من طالبات المرحلة الثانوية في مفاهيم البرمجة، مع ملاحظة أن نتائج معاملات الصعوبة والسهولة ومعاملات التمييز تؤكد ضرورة حذف السؤال رقم (21) من النسخة النهائية للاختبار.

ثالثاً: حساب ثبات الاختبار التحصيلي:

تم التأكد من ثبات درجات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية باستخدام معامل ثبات سبيرمان وبراون (Spearman-Brown Coefficient) وكذلك بطريقة كيودر وريتشاردسون (KR-20) وجاءت معاملات الثبات كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (4): معاملات ثبات اختبار مفاهيم البرمجة

مفاهيم البرمجة	معاملات الثبات	
	التجزئة النصفية	كيودر وريتشاردسون
	0.949	0.737

يتضح من الجدول السابق أن للاختبار التحصيلي المستخدم في البحث الحالي معاملات ثبات جيدة ومقبولة إحصائياً، ومما سبق يتأكد أن لاختبار مفاهيم البرمجة مؤشرات إحصائية موثوق فيها، وهو ما يؤكد صلاحية استخدامه في البحث الحالي.

8. الصورة النهائية للاختبار التحصيلي:

بعد الانتهاء من تعديل الاختبار والتأكد من صـدقه وثباته بتطبيقه على العينة الاسـتطلاعية؛ أصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق.

ثانياً: اختبار مهارات التفكير المنظومي:

تم إعداد اختبار مهارات التفكير المنظومي تبعاً للخطوات التالية:

1. تحديد الهدف من اختبار التفكير المنظومي:

اسـتهدف الاختبار قياس مهارات التفكير المنظومي التي تمتلكها الطالبات (عينة البحث) المرتبطة بمفاهيم البرمجة في لغة سكراتش.

2. تحديد مهارات التفكير المنظومي:

بعد الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بموضـوع البحث وُجد أن مهارات التفكير المنظومي تتمثل في (٤) مهارات أساسية تتلخص فيما يلي:

- إدراك العلاقات داخل المنظومة.
- النظرة الشاملة للموضوع دون أن يفقد جزيئاته.
- إعادة تركيب المنظومة من مكوناتها الأساسية.
- تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظومات فرعية.

لقد اقتصر هذا البحث على (٣) مهارات من مهارات التفكير المنظومي لمناسبتها لموضوع البحث وهي:

- إدراك العلاقات داخل المنظومة
- إعادة تركيب المنظومة من مكوناتها الأساسية.
- تحليل المنظومة الرئيسية إلى منظومات فرعية.
- صياغة مفردات اختبار مهارات التفكير المنظومي:

بعد تحديد (٣) مهارات من مهارات التفكير المنظومي تم صـياغة مفردات الاختبار البالغ عددها (٩) مفردات (منظومات) موزعة على مهارات التفكير المنظومي الثلاثة بحيث كل مهارة يرتبط بها (٣) مفردات، وتم تحديد درجات متفاوتة لكل مفردة حسب عدد الفراغات في المنظومة.

3. صياغة تعليمات اختبار مهارات التفكير المنظومي:

في هذا الإطار تمت صـياغة تعليمات الاختبار والتي تضـمنت التعريف بالهدف من الاختبار، وعدد الأسـئلة، والزمن المحدد للإجابة بالإضـافة إلى بعض الإرشـادات لطريقة الإجابة على النموذج المعد، ولقد روعي في صياغة هذه التعليمات أن تكون واضحة ومباشرة.

4. قياس الصدق الظاهري (Face Validity):

حيث تم عرض الاختبار على عدد من المحكمين المتخصـصـين، وذلك للتأكد من الصـدق الظاهري للاختبار، حيث طلب من المحكمين إبداء رأيهم بالإضـافة أو التعديل على الاختبار من حيث مدى ارتباط الأسـئلة بالهدف منها، وسـلامة صـياغتها اللغوية، ومدى وضـوح الأشـكال المنظومية، ومدى وضـوح تعليمات الاختبار، وقد أسـفر التحكيم عن اتفاق المحكمين بنسـبة (١٠٠٪) على ارتباط الأسئلة بالهدف منها، وسلامة صياغتها اللغوية، ومدى وضوح الأشكال المنظومية.

5. التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفكير المنظومي:

بعد الانتهاء من إعداد الصورة الأولية لاختبار مهارات التفكير المنظومي على مجموعة من مجتمع البحث عددها (٣٠) طالبة خارج عينة البحث، وذلك للتحقق من مدى وضوح تعليمات الاختبار وأسئلته، وحساب زمنه، وقياس الخصائص السيكومترية له.

أولاً: وضوح تعليمات الاختبار: أبدى مجموعة من المحكمين آراءهم حول وضوح تعليمات الاختبار، وكذلك اتضح وضوح التعليمات بعد قراءتها لطالبات التجربة الاستطلاعية، حيث لم تسأل أي طالبة عن أي بند من بنود التعليمات.

ثانياً: وضوح أسئلة الاختبار: عبّر مجموعة من المحكمين عن وضوح أسئلة الاختبار، كما اتضح من التطبيق الاستطلاعي للاختبار أن جميع الأسئلة كانت واضحة للطالبات، حيث لم تسأل أي طالبة عن أي سؤال من أسئلة الاختبار.

ثالثاً: حساب زمن الاختبار: تم تحديد الزمن المناسب للاختبار من خلال احتساب متوسط زمن انتهاء جميع الطالبات من الإجابة عن فقرات الاختبار، وتبين أن الزمن المستغرق تراوح بين (٤٠-٥٣) دقيقة وبمتوسط قدره (٤٦) دقيقة.

رابعاً: حساب صدق الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار:

تم التأكد من الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار المستخدم في البحث الحالي ومدى تماسك فقراته مع بعضها البعض وذلك بحساب معامل ارتباط بيرسون (Person Correlation Coefficient) بين درجة السؤال والدرجة الكلية للبعد الذي ينتمي إليه السؤال، فكانت معاملات الارتباط كما هي موضحة بجدول (5):

جدول (5): معاملات الارتباط بين درجات أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للبعد الذي ينتمي إليه السؤال

م	الارتباط	م	الارتباط	م	الارتباط
البعد الأول: إدراك العلاقات داخل المنظومة		البعد الثاني: إعادة تركيب المنظومة من مكوناتها الأساسية		البعد الثالث: تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية	
أ	0.689**	أ	0.868**	أ	0.789**
ب	0.858**	ب	0.592**	ب	0.568**
ج	0.785**	ج	0.561**	ج	0.856**
** دالة عند مستوى 0.01، (قيمة معامل الارتباط الجدولية عند حجم عينة 30 ومستوى ثقة 0.01 تساوي 0.4487)					

من الجدول السابق يتضح أن معاملات الارتباط بين درجات أسئلة الاختبار والدرجة الكلية للبعد المنتمي إليه السؤال معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى 0.01، وهو ما يؤكد تجانس أسئلة الاختبار في كل بُعْد فيما بينها وتماسكها مع بعضها البعض.

كذلك تم التأكد من تجانس أبعاد الاختبار فيما بينها وتماسكها مع بعضها البعض باستخدام معامل ارتباط بيرسون في حساب معاملات الارتباط بين درجة البعد والدرجة الكلية للاختبار فكانت معاملات الارتباط كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (6): معاملات الارتباط بين درجات أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

البعد الأول: إدراك العلاقات داخل المنظومة	البعد الثاني: إعادة تركيب المنظومة من مكوناتها الأساسية	البعد الثالث: تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية
**0.807	**0.755	**0.853
** دالة عند مستوى 0.01، (قيمة معامل الارتباط الجدولية عند حجم عينة 30 ومستوى ثقة 0.01 تساوي 0.4487)		

من الجدول السابق يتضح أن معاملات الارتباط بين درجات أبعاد الاختبار والدرجة الكلية للاختبار معاملات ارتباط موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى 0.01، وهو ما يؤكد تجانس أبعاد الاختبار فيما بينها وتماسكها مع بعضها البعض.

خامساً: حساب ثبات الاختبار: تم التأكد من ثبات درجات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية (في حالة عدم تساوي عدد مفردات النصفين) باستخدام معامل ثبات سبيرمان وبراون (Spearman-Brown Coefficient) وكذلك بطريقة كيودر وريتشاردسون (KR-21)، وجاءت معاملات الثبات كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (8): معاملات ثبات اختبار مهارات التفكير المنظومي

الابعاد	معاملات الثبات	
	التجزئة النصفية	كيودر وريتشاردسون
البعد الأول: إدراك العلاقات داخل المنظومة	0.758	0.778
البعد الثاني: إعادة تركيب المنظومة من مكوناتها الأساسية	0.702	0.740
البعد الثالث: تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية	0.751	0.756
الاختبار ككل	0.707	0.764

يتضح من الجدول السابق أن لاختبار مهارات التفكير المنظومي معاملات ثبات جيدة ومقبولة إحصائياً وهذا يؤكد أن للاختبار مؤشرات إحصائية موثوق فيها، وهو ما يؤكد صلاحية استخدامه.

6. الصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير المنظومي:

بعد الانتهاء من إجراء التعديلات اللازمة على الاختبار والتأكد من صدقه وثباته بتطبيقه على العينة الاستطلاعية؛ أصبح اختبار مهارات التفكير المنظومي جاهزاً للتطبيق بصورته النهائية.

نتائج البحث:

الإجابة عن سؤال البحث الأول:

نص السؤال الأول للبحث الحالي على "ما فاعلية توظيف بيئة برمجة تشاركية في تنمية مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية؟".

وللإجابة عن هذا السؤال تم التحقق من صحة الفرضية الأولى والتي تنص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمفاهيم البرمجة".

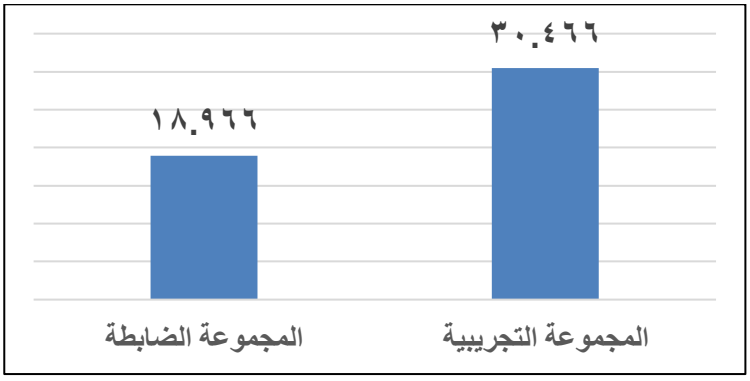
وللتحقق من مدى صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة (Independent Samples T-Test) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمفاهيم البرمجة فكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (9): دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمفاهيم البرمجة (درجة الحرية = 58)

	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم التأثير
التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمفاهيم البرمجة	المجموعة التجريبية	30,٤٦٦	١٤,٥٤٣	٣,١٠٠	0,٠٠٣	0,١٤٢
	المجموعة الضابطة	١٨,٩٦٦	١٤,١٩٠			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمفاهيم البرمجة، لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وكان حجم التأثير مرتفع حيث بلغت قيمة مربع إيتا 0,١٤٢.

والنتائج السابقة تؤكد فاعلية بيئة البرمجة التشاركية في تنمية مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية، وأن فاعلية بيئة البرمجة التشاركية المقترحة مرتفعة، وهو ما يتضح من الشكل التالي:



شكل (3): الفروق في متوسطي درجات الاختبار التحصيلي لمفاهيم البرمجة لدى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة (التطبيق البعدي)

الإجابة عن سؤال البحث الثاني:

نص السؤال الثاني للبحث الحالي على "ما فاعلية توظيف بيئة برمجة تشاركية في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية؟".

وللإجابة عن هذا السؤال تم التحقق من مدى صحة الفرضية الثانية والتي تنص على:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي".

وللتحقق من مدى صحة هذه الفرضية تم استخدام اختبار "ت" للمجموعات المستقلة (Independent Samples T-Test) للمقارنة بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية

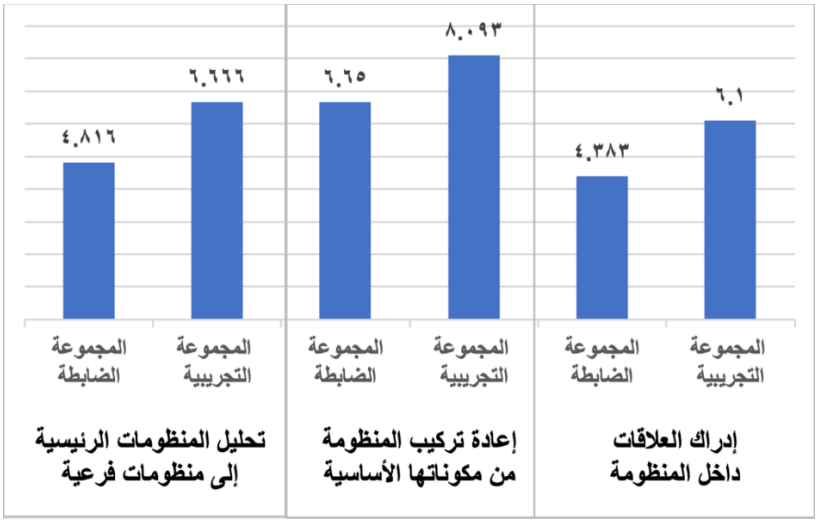
والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي فكانت النتائج كما هي موضحة بالجدول التالي:

جدول (١٠): دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي (درجة الحرية = 58)

مهارات التفكير المنظومي	المجموعة	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	حجم التأثير
إدراك العلاقات داخل المنظومة	المجموعة التجريبية	٦,١٠٠	2.٣٠٨	٢,٨٩٧	0.٠٠٥	0.١٢٦
	المجموعة الضابطة	4.٣٨٣	2.١٨٨			
إعادة تركيب المنظومة من مكوناتها الأساسية	المجموعة التجريبية	8.093	2.0٨٨	٢,٧٦٣	0.٠٠٨	0.١١٦
	المجموعة الضابطة	٦,٦٥٠	2.٤١٥			
تحليل المنظومات الرئيسية إلى منظومات فرعية	المجموعة التجريبية	6.٦٦٦	2.٧٣٤	٢,٩٤٢	0.٠٠٥	0.١٣٠
	المجموعة الضابطة	٤,٨١٦	2.٠٨٢			
الدرجة الكلية لمهارات التفكير المنظومي	المجموعة التجريبية	20.٨٧٦	٦,٣٥٨	٣,٢٧٦	0.٠٠٢	0.١٥٦
	المجموعة الضابطة	١٥,٨٥٠	5.٤٩٦			

يتضح من الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضـــابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي، لصـــالح طالبات المجموعة التجريبية، وكان حجم التأثير مرتفعاً فيما يتعلق بالدرجة الكلية لاختبار مهارات التفكير المنظومي.

ونتائج هذه الفرضـــية تؤكد فاعلية بيئة البرمجة التشـــاركية في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية، وهو ما يتضح من الشكل التالي:



شكل (4): الفروق في متوسطي درجات اختبار مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة (التطبيق البعدي)

الإجابة عن سؤال البحث الرئيس:

نص السؤال الرئيس للبحث الحالي على "ما فاعلية توظيف بيئة برمجة تشاركية في تنمية مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية؟".

بالإجابة عن السؤالين الثالث والرابع من أسئلة البحث فقد تمت الإجابة على سؤال البحث الرئيس، حيث إن النتائج تؤكد على فاعلية توظيف بيئة برمجة تشاركية في تنمية مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية.

تفسير نتائج البحث ومناقشتها:

- **أظهرت نتائج الفرضية الأولى التأثير الإيجابي لبيئة البرمجة التشاركية سكراتش في تنمية مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة الثانوية، حيث كانت الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائياً في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمفاهيم البرمجة، وقد اتفقت نتائج البحث الحالي مع نتائج عدد من الدراسات السابقة، التي أظهرت فاعلية بيئة سكراتش في تنمية مفاهيم البرمجة كدراسة Mladenovic وآخرون (٢٠١٦)، ودراسة Ouahbi وآخرون (٢٠١٥)، ودراسة Ternik وآخرون (٢٠١٧).**
- **أظهرت نتائج الفرضية الثانية التأثير الإيجابي لبيئة البرمجة التشاركية سكراتش في تنمية مهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية، حيث كانت الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة دالة إحصائياً في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنظومي، وقد اتفقت نتائج الفرضية الثانية للبحث الحالي مع دراسات عديدة كدراسة Gregg(٢٠١٤)، ودراسة Hagge (٢٠١٦)، ودراسة Kobsiripat (٢٠١٥)،**

ودراسة Oluk (٢٠١٦)، ودراسة Papatga وErsoy (٢٠١٦)، والتي أظهرت نتائجها فاعلية بيئة البرمجة التشاركية سكراتش في تنمية المهارات المختلفة.

وقد جاءت نتائج البحث مؤيدة لعدد من النظريات التربوية، ومنها نظرية التعلم البنائية حيث استفادت الطالبات من تأمل مشاريع الآخرين، ثم تجربة ما تم تعلمه من خبرات جديدة باستخدام محرر الأوامر البرمجية لبناء المعرفة ذاتياً، ونظرية التعلم البنائية الاجتماعية حيث اكتسبت الطالبات المعرفة في بيئة سكراتش من خلال التفاعل والتشارك مع مجتمع بيئة سكراتش، وذلك باستخدام الأدوات المتعددة التي توفرها، كذلك نظرية التعلم التشاركية عبر الإنترنت وظهر ذلك من خلال إجراء الطالبات للعصف الذهني بغرض توليد الأفكار حول المنتج التشاركي المطلوب إنجازه، ثم تنظيمها وتحليلها لاختيار الأنسب منها، وفي النهاية تم الاتفاق على فكرة مشتركة تصل فيها الطالبات إلى التوافق الفكري مع بعضهن البعض، بالإضافة إلى النظرية الاتصالية حيث تعلمت الطالبات من خلال قدرتهن على الوصول إلى مزيد من المعرفة تفوق ما لديهن حالياً، وذلك من خلال الحصول على المعرفة المتدفقة من الآخرين عبر الشبكة.

ويمكن أن تعزى فاعلية بيئة البرمجة التشاركية سكراتش في تنمية مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير المنظومي لدى طالبات المرحلة الثانوية إلى أن نمط العمل في بيئة البرمجة التشاركية هو نمط تفاعلي وتشاركي حوّل الطالبات من متلقيات إلى مشاركات، مما شجع الطالبات على المبادرة والتفاعل، كما أن الواجهات الرسومية الجاذبة لبيئة سكراتش عبر الويب ساعدت في جذب انتباه الطالبات وتشويقهن لاستعراضها، وكذلك سهولة استخدام بيئة سكراتش عبر الويب ووضوح وبساطة قوائمها ساعدت الطالبات في استقلالية التعلم بما يناسب قدراتهن، وإمكانية استعراض مشاريع الآخرين والاقتباس منها مما دعم تعلم الطالبات من خلال خبرات الآخرين، بالإضافة إلى بيئة البرمجة التشاركية أتاحت إمكانية إضافة تعليقات لتطوير المشاريع مما ساعد على التعلم بالأقران، كما أن خاصية إنشاء الفصول الدراسية في بيئة سكراتش عبر الويب التي جمعت المعلمة بطالباتها ساهمت في تيسير متابعة مشاريع الطالبات وتقديم التغذية الراجعة الفورية، كذلك بيئة سكراتش هي بيئة عالمية يستخدمها المستخدمون من جميع دول العالم وفي مراحل عمرية مختلفة، مما جعل الطالبات على اطلاع واسع على مشاريع مختلفة تمثل ثقافات مختلفة وأفكار متنوعة ساهمت في إثراء مخيلة الطالبات عما يمكن إنجازه من مشاريع في بيئة سكراتش، وبيئة سكراتش عبر الويب سهلت على الطالبات في المجموعة التجريبية استخدامها في أي مكان وفي أي وقت من خلال أجهزة الحاسب والأجهزة الذكية.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، فإن البحث الحالي توصي بما يلي:

1. الاهتمام بتدريب الطالبات على استخدام بيئة سكراتش.
2. تشجيع الطالبات على إنشاء المشاريع المختلفة باستخدام بيئة سكراتش.

3. التوسع في قائمة مفاهيم البرمجة التي تدرس للطالبات عبر بيئة سكراتش.
4. الاهتمام بتوعية المعلمات وأولياء الأمور بأهمية بيئة سكراتش في تنمية مهارات التفكير.
5. لفت نظر القائمين على الأنشطة اللامنهجية في المؤسسات التعليمية بضرورة تضمين بيئات البرمجة التشاركية ولا سيما بيئة سكراتش في الأنشطة اللامنهجية في جميع المراحل الدراسية وبصفة أخص في المرحلة الثانوية.

مقترحات البحث:

في ضوء نتائج البحث، يمكن اقتراح بعض الدراسات المستقبلية ومنها ما يلي:

1. إجراء دراسة لتحديد فاعلية بيئة البرمجة التشاركية سكراتش في تنمية مهارات أخرى كمهارة التعبير عن الذات ومهارة التفكير الناقد.
2. إجراء دراسة لتحديد فاعلية بيئة البرمجة التشاركية سكراتش في تعلم المواد الدراسية المختلفة كالرياضيات والعلوم.
3. إجراء دراسة لتحديد فاعلية بيئة برمجة تشاركية أخرى غير سكراتش في تنمية مفاهيم ومهارات مختلفة.
4. إجراء دراسة لتحديد أثر التفاعل بين استخدام بيئة البرمجة التشاركية سكراتش ومنصات تشاركية أخرى عبر الويب كتطبيقات جوجل.
5. إجراء دراسة للكشف عن فاعلية سكراتش في التعلم لدى فئات عمرية أخرى.

المراجع العربية:

أبو الذهب، محمود محمد أحمد. (٢٠١١). فاعلية برنامج تدريبي كمبيوتري متعدد الوسائط في اكتساب مهارات البرمجة بلغة Visual Basic.Net لطلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة الأزهر. *مجلة التربية-جامعة الأزهر، مصر*، (١٤٦، ج٤)، ٣٥٩-٤٢١.

أبو عودة، سليم محمد. (٢٠٠٦). *أثر استخدام النموذج البنائي في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير المنظومي والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة* (رسالة ماجستير). الجامعة الإسلامية، فلسطين. قاعدة معلومات دار المنظومة.

أحمد، أمنية محمد. (٢٠٢١). استخدام استراتيجية التعاقد في تدريس الأشغال الفنية لإكساب بعض مهارات التفكير المنظومي وتنمية تقدير الذات لتلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية-جامعة سوهاج، مصر*، (ج. ٨١)، ٣٣٥-٣٧٩.

أحمد، حنان، والشاعر، حنان، والجزار، عبد اللطيف. (٢٠١١). استراتيجية برمجة الثنائيات الافتراضية في بيئة التعليم الإلكتروني: هل يوجد أثر لاختلاف نمط التشارك (متزامن، غير متزامن) على اكتساب مهارات برمجة المواقع التعليمية كعملية متعددة المتغير؟. *تكنولوجيا التعليم-الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مصر*، ٢١(٢)، ٤٣-٨٠.

أحمد، سماح عبد الحميد سليمان. (٢٠١٦). فاعلية استخدام الألعاب التعليمية الكمبيوترية في تنمية المفاهيم الرياضية والتفكير المنظومي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس-رابطة التربويين العرب، السعودية*، (٧٧)، ٢٩٧-٣٤٤.

أحمد، محمد عبد اللطيف. (٢٠١٠). تصميم اختبار تحصيلي وتجربته في ضوء مستويات التفكير المنظومي كإطار بديل لتصنيف بلوم. *المجلة المصرية للدراسات النفسية-مصر*، ٢٠(٦٨)، ٥٢٣-٥٨٣.

أوباري، الحسين. (٢٠١٤، ديسمبر ١٤). *ما هو سكراتش وماهي استخداماته التعليمية*. تعليم جديد. new-educ.com/scratch

بصبوص، محمد حسين. (٢٠٠٢). *مهارات الحاسوب- الحاسوب والبرمجيات الجاهزة*. الأردن: دار اليازوري العلمية.

الثعبان، مهند، وناجي، انتصار. (٢٠١٩). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على المشروع في تنمية مهارات التفكير المنظومي وإنتاج المشروعات الإلكترونية لدى طلبة كلية التربية بجامعة الأقصى. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية-فلسطين*، ٢٨(٢)، ٤٠٠-٤٢٣.

الحديثي، نورة عبد الله. (٢٠١٦). أثر استخدام نمط البرمجة المرئية على الفاعلية الذاتية في برمجة الحاسبات لطالبات السنة التحضيرية بجامعة الملك سعود. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة- الأردن*، ٥(١٠)، ١٤٩-١٦٥.

جرجس، ماريان ميلاد منصور. (٢٠١٧) .فاعلية نمط التعلم التشاركي القائم على مراسي التعلم الإلكترونية في تدريس لغة البرمجة سكراتش لتنمية بعض المهارات الأدائية والتفكير التكنولوجي بالمرحلة الإعدادية . *مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط -مصر*، ٣٣(٩)، ٢٦٣-٣٠٩.

داوود، هديل سلمان. (٢٠٢٠). أثر مخططات التعارض المعرفي في التفكير المنظومي لطلاب الصف الثاني المتوسط لمادة العلوم. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية- العراق*،٢(١)، ١٧٥-٢٠٩.

زكريا، محمود شريف أحمد. (٢٠١٢). التفكير المنظومي وتوظيفه في فهم بعض القضايا المرتبطة بتخصص المكتبات والمعلومات؛ دراسة نظرية أساس. *الاتجاهات الحديثة في المكتبات والمعلومات-مصر*، ٢٠(٣٩)، ٢٨٣-٣٠٢.

الزيات، فاطمة محمود. (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبي قائم على مهارة حل المشكلات والوعي بخطواتها والتعلم النشط لتنمية القدرة على ممارسة التفكير المنظومي والإبداعي لدى طلاب الجامعة. *دراسات تربوية واجتماعية- جامعة حلوان، مصر*، ٢٠(٢)،١٩٣-٢٤٦.

زيتون، عايش. (٢٠٠٥). *أساليب تدريس العلوم*. عمان: دار الشروق.

زيتون، كمال عبد الحميد. (2004). *تكنولوجيا التعليم في عصر المعلومات والاتصالات* (ط.٢). القاهرة: عالم الكتب.

سليم، إيمان سامي محمود. (٢٠٢٠). فاعلية تصميم بيئة تعلم الكترونية قائمة على محفزات الألعاب في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية- جامعة المنيا، مصر*، ٧(٢٧)، ٣٧-٩٨.

سليمان، محمد وحيد محمد. (٢٠١١). *أثر توظيف تقنيات التعلم المتنقل في تنمية مفاهيم البرمجة الشيئية لدى طلاب المعاهد الزهرية* (رسالة ماجستير غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بنها، مصر.

الشوربجي، علي، وخميس، محمد، ومحمد، حنان. (٢٠١٥). أنماط التفاعل في استراتيجية البرمجة التشاركية ببيئة التعلم الإلكتروني وأثرها على تنمية مهارات برمجة المواقع التعليمية. *مجلة البحث العلمي في التربية-مصر*، ١(١٦)، ٣٩٩-٤٤٢.

الطيطي، محمّد محمد. (٢٠٠٣). *البنية المعرفية لاكتساب المفاهيم تعلمها وتعليمها*. الأردن: دار الأمل للنشر والتوزيع.

عبد الحق، هبة محمد حسن. (٢٠١٩). فاعلية بيئة افتراضية تعليمية ثلاثية الأبعاد لتنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية-جامعة بورسعيد، مصر*، (٢٥)، ١٠١١-١٠٣٠.

عبد الحميد، هويدا سعيد. (٢٠١٤). أثر التفاعل بين نمط المنظم المتقدم وأسلوب التحكم التعليمي داخل بيئة تعلم إلكتروني في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات التفكير المنظومي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *دراسات في المناهج وطرق التدريس-جامعة عين شمس، مصر*، (٢٠٣)، ١٥٥-٢٠٢.

عبيد، وليم، وعفانة، عزو. (٢٠٠٣). التفكير والمنهاج المدرسي. عمان: مكتبة الفلاح للطباعة والنشر.

عفانة، عزو، وأبو ملوح، محمد. (٢٠٠٧). أثر استخدام بعض استراتيجيات النظرية البنائية في تنمية التفكير المنظومي في الهندسة لدى طلاب الصف التاسع الأساسي بغزة. المؤتمر العلمي الأول لكلية التربية: التجربة الفلسطينية في إعداد المناهج الواقع والتطلعات، غزة، فلسطين. ١٠-٦١.

عفانة، عزو إسماعيل سالم، ونشوان، تيسير محمود حسين. (٢٠٠٤). أثر استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على تنمية التفكير المنظومي لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة. *المؤتمر العلمي الثامن: الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي*، عين شمس، مصر. (١)، ٢١٣-٢٣٩.

عيد، خالد سمير. (٢٠٠٩). *فاعلية تطوير لغة برمجة الفيجوال بيسك في تنمية مهارات تصميم التقويم لدى طلبة العلوم التطبيقية وتكنولوجيا التعليم بالجامعة الإسلامية بغزة ومدى اكتساب الطلبة لها* (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، فلسطين.

الفار، إبراهيم عبد الوكيل. (٢٠١٢). *تربويات تكنولوجيا القرن الحادي والعشرين ويب (٢,٠)*. مصر: الدلتا لتكنولوجيا الحاسبات.

القشيري. عمرو محمد. (٢٠٠٩). *فعالية تعدد استخدام أساليب البرمجة على تنمية بعض مهارات إنشاء قواعد البيانات لدى طلاب كليات التربية النوعية* (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية النوعية، جامعة المنيا، مصر.

الكبيسي، عبد الواحد حميد. (٢٠١٠). *التفكير المنظومي (توظيفه في التعلم والتعليم، استنباطه من القرآن الكريم)*. عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

الكردي، دعاء فؤاد. (٢٠١٩). *تطوير بيئة تعلم منتشر وأثرها في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية وتقبلهم التكنولوجي* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة كفر الشيخ، مصر.

متولي، إيمان علي وعبد الخالق، حنان محمد. (٢٠٠٨). توظيف الأنشطة الإلكترونية لإكساب طفل الروضة مبادئ البرمجة. *مؤتمر تكنولوجيا التربية وتعليم الطفل العربي*، مصر، ١٤٧-١٨٤.

محمد، شوقي محمد. (٢٠٠٧). *فعالية التدريس الخصوصي بالكمبيوتر في تنمية مهارات حل المشكلات البرمجية لدى طلاب كلية التربية النوعية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، مصر.

النجار، محمد السيد. (٢٠١٢). *أثر استخدام استراتيجية مقترحة قائمة على تقنية ويب٢ في تنمية مهارات البرمجة ومهارات ما وراء المعرفة لدى معلمي مادة الكمبيوتر بالمرحلة الإعدادية* (رسالة دكتوراه غير منشورة). معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، مصر.

وزارة التعليم. (٢٠٢١ ابريل ٧). *تسجيل أكثر من ٤ ملايين مشارك في مسابقة "مدرستي تبرمج" وختام المرحلة الأولى في ١٧ رمضان*. موقع وزارة التعلم، https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/default.aspx

المراجع الأجنبية:

Arora, R., Goel, S., & Mittal, R. (2017). Supporting Collaborative Software Development in Academic Learning Environment (A Collaborative Pair and Quadruple Programming based Approach). ***Tenth International Conference on Contemporary Computing (IC3)*****, India. 1-7.**

Bani-Salameh, H. A. (2011). ***A Social Collaborative Distributed Software Development Environment*** **(Unpublished Doctoral Dissertation). College of Graduate Studies, University of Idaho, Russia.**

El Sourani, A. I. & Ihmaid, M. K. (2019). The Effectiveness of Using SCRATCH Applications in Developing Sixth Graders' English Vocabulary, Its Retention, and Self-Efficacy. ***The Islamic University Journal of Educational and Psychological Studies*****, 27(6), 1-23.**

Hagge, J. (2016). Subtext of decisions: Literacy practices in the context of coding (Unpublished Doctoral Dissertation). University of South Florida, the United States of America.

Kobsiripat, W. (2015). Effects of the media to promote the scratch programming capabilities creativity of elementary school students. ***Procedia - Social and Behavioral Sciences*****, Thailand, 174, 227-232.**

Lacave, C., Sanchez, S., Garcia, M., Redondo, M., Molina, A., Ortega, M. (2019). COLLECE-2.0: A real-time collaborative programming system on Eclipse. ***International Symposium on Computers in Education (SIIE)*****. Tomar, Portugal, 1-6.**

Mladenovic, M., Rosic, M. & Mladenovic, S. (2016). Comparing elementary students' programming success based on programming environment. ***International Journal of Modern Education and Computer Science*****, Hong Kong, 8(8), 1-10.**

Moreno, A., Myller, N., Sutinen, E. (2004). JeCo, a Collaborative Learning Tool for Programming. ***IEEE Symposium on Visual Languages and Human Centric Computing*****. Rome, Italy, 261-263.**

Scratch. (2018). ***How to Make a Collaboration*****. https://en.scratch-wiki.info/**

Ternik, Z., Koron, A., Koron, T., & Serbec, I. N. (2017). Learning programming concepts through maze game in scratch. ***European Conference on Games Based Learning; Reading*****, United Kingdom, 661-670.**

Weintrop, D., & Wilensky, U. (2018). How Block-based, Text-based, and Hybrid Block/text Modalities Shape Novice Programming Practices. ***International Journal of Child-Computer Interaction*****, 17, 83–92.**

West, R. E. (2018). ***Foundations of Learning and Instructional Design Technology*****. EdTech Books. https://edtechbooks.org**