البحث الخامس :

أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة

إعداد :

أ. لؤلؤة سعد إبراهيم الشقراوي
محاضرة بقسم المناهج وطرق التدريس مسار الحاسب الآلي
كلية التربية جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية
د. أمل عبد الله آل إبراهيـــــم
أستاذ مشارك بقسم المناهج وطرق التدريس مسار الحاسب الآلي
كلية التربية جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية

أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة

أ. لؤلؤة سعد إبراهيم الشقراوي
محاضرة بقسم المناهج وطرق التدريس مسار الحاسب الآلي
كلية التربية جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية
د. أمل عبد الله آل إبراهيـــــم
أستاذ مشارك بقسم المناهج وطرق التدريس مسار الحاسب الآلي
كلية التربية جامعة الملك سعود بالمملكة العربية السعودية

• **المستخلص**:
هدف البحث الحالي إلى التعرف على أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة (Unplugged Activities) على اكتساب مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمقرر المهارات الرقمية. ولتحقيق الهدف تم اتباع المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي. وتكونت أدوات البحث من اختبار تحصيلي معرفي، ومقياس لمهارات التفكير الحاسوبي. وتم تطبيق البحث على عينة من طالبات الصف الأول متوسط من مدرسة الـ(١١١) المتوسطة في مدينة الرياض وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني عام ١٤٤٣ هـ. وقد بلغ عددهن (٣١) طالبة: (١٥) طالبة في المجموعة التجريبية والتي تم تدريسها باستخدام الأنشطة غير الموصولة و (١٦) في المجموعة الضابطة والتي تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية. وقد أظهرت نتائج البحث حصول طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام أنشطة البرمجة غير الموصولة على درجات أعلى من طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة الاعتيادية، في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي، بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لمقياس التفكير الحاسوبي لصالح المجموعة التجريبية. وبناءً على هذه النتائج أوصى البحث بعدة توصيات منها: تشجيع معلمي ومعلمات الحاسب على الاستفادة من أنشطة البرمجة غير الموصولة والمتاحة في العديد من الموارد الإلكترونية بشكل مجاني.

الكلمات المفتاحية: علوم الحاسب غير الموصولة، الأنشطة غير الموصولة، مفاهيم البرمجة، التفكير الحاسوبي.

The Effect of Unplugged Coding Activities in Acquiring Programming Concepts and Computational Thinking Skills among Middle School Students

Luluwah Saad Alshgrawe & Dr. Amal Abdullah Alibraheem

Abstract

The current research aimed to identify the effect of teaching programming by using unplugged activities on acquiring programming concepts and computational thinking skills of middle school female students in the digital skills curriculum. To achieve this aim, the experimental approach was adopted. The tools of research were a cognitive achievement test and a scale for computational thinking skills. The research was conducted on a sample of digital skills curriculum. Female students of the first intermediate grade at

school 111 in Riyadh, during the second school term, 1443 A.H. The sample comprised (31) female students: (15) in the experimental group that was taught by using unplugged activities, and (16) in the control group that was taught by using the traditional method. The results of the research revealed that the experimental group of female students who studied using unplugged programming activities obtained higher scores than the control group of female students who studied by the traditional method, in the post application of the cognitive achievement test. Moreover, there were statistically significant differences in the post application of the computational thinking scale, in favor of the experimental group. Based on these results, the research introduced some recommendations such as: Encouraging computer teachers to benefit from unplugged programming activities that are available in many electronic resources for free.

Key Words: CS Unplugged –Unplugged activities -Programming concepts – Computational Thinking.

• المقدمة:

شهد العالم عددًا مِن التطوُّرات، والتي أحدثت تغييرًا واضحًا في جميع مناحي الحياةَ، وازداد تبعًا لذلك الاهتمام العالمي بتعليم علوم الحاسب لإعداد الأفراد إعدادًا يليق بمهن القرن الواحد والعشرين التي يتطلبُها عصر المعرفة الحالي (Sayin, 2018). ولذلك اتجهت أفضل أنظمة التعليم في العالم إلى تدريس البرمجة في التعليم العام؛ باعتبارها مِن المهارات الضرورية في هذا العصر، وأحد أهم مُتطلَّبات سوق العمل (تطوير للخدمات التعليميَّة، ٢٠١٣).

وقد إزداد الإهتمام بتدريس البرمجة ضمن علوم الحاسب؛ لاعتبارها المنهج الأكثر مُلاءمة لإكساب الطلابِ مهاراتِ التفكير الحاسوبي (Lockwood & Mooney, 2017). الذي أصبح مهارة أساسية يجب على الجميع تعلمها؛ إذ لا يقتصر هدف تدريس البرمجة للطلاب على إعدادهم ليصبحوا مطوري برامج أو متخصصي حاسب؛ بل يهدف كذلك إلى تحسين مهاراتهم في التفكير الإبداعي والمنهجي والتحليلي والحث على العمل التعاوني وتسهيل تمثيل الأفكار والمشاعر (Resnick, 2012).

واستخدم مصطلح التفكير الحاسوبي لأول مرة بواسطة بيبرت (Papert, 1980) على أنه "التفكير الإجرائي"، الذي يمكن استخدامُه لتحديد العلاقة بين المشكلة وحلها وهيكل البيانات، إلا أنه تم لفت انتباه المجتمع الدولي إليه، بعد نشر مقالة وينج عام (٢٠٠٦)، والتي طرحت فيها فكرة أن التفكير الحاسوبي مهارة للجميع، وليس حصرًا على علماء الحاسب (Wing, 2006). وترى وينج (Wing, 2006) أن التفكير الحاسوبي عبارة عن عمليات التفكير المعنية بصياغة المشكلات والتعبير عن حلها، بطريقة تسمح للحاسب أو الإنسان بتنفيذها على نحو فعّال. ويُعد التفكير الحاسوبي من أكثر الطرُق فعالية في تنمية مهارات التفكير التي

تُساعد الطلاب على حل المشكلات اليوميَّة والتفكير في حلولها بطرق منطقيةٍ (Sondakh et al., 2020)، وهذا ما دفع العديد مِن أنظمة التعليم العالمية إلى تبنِّي تدريس البرمجة وغيرها من المهارات الرقميَّة في صفوف التعليم المبكِرة؛ لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي (المشهراوي وصيام، ٢٠٢٠).

وتبنَّت أنظمة التعليم عددًا مِن الطرق لتدريس البرمجة؛ مثل تطبيقات البرمجة المرئية، وبيئات البرمجة القائمة على الكتلة، وبرمجة الروبوت، والبرمجة النصيَّة، والنهج غير الموصول (Barger, 2008)، وقد اقترح كاليليو أوغلو (Kalelioğlu, 2017) البدء في تعليم البرمجة خاصة لمراحل التعليم المبكرة باستخدام النهج غير الموصول، وهو نهج تربوي تم تطويرُه لإشراك الطلاب في التعرُّف إلى مفاهيم علوم الحاسب، دون الحاجة إلى استخدام الأجهزة الرقمية أو الاتصالٍ بالإنترنت (Bell&Vahrenhold, 2018)؛ مما يجعل علوم الحاسب أكثرَ سهولةً في الوصول إلى المدارس الأقل تجهيزًا بالوصول للإنترنت وبالوسائل الرقمية (Threekunprapa & Yasri, 2020)، كما يهدف هذا النهج بشكل رئيسي إلى تغيير اتجاهات ومواقف الطلاب تجاه علوم الحاسب والبرمجة خاصة، مما يجعلها أكثر إثارة لاهتمامهم ولضمان اشعارهم بأن المفاهيم الأساسية لعلوم الحاسب أكثر من مجرد برمجة تركز على الحاسب والأجهزة، بل تتعدى ذلك لتصبح طريقة تفكير تساعدهم في حل مشكلاتهم اليومية (ACARA, 2012). كما يسمح هذا النهج بتدريس نطاق أوسع من مواضيع البرمجة، مثل التفاعل بين الإنسان والحاسوب وضغط البيانات والذكاء الاصطناعي وغيرها (Kalelioğlu, 2017).

- **الاطار النظري والدراسات السابقة**:

- **البرمجة** (Programming)

دَعَتْ جمعية معلِّمي علوم الحاسب (CASTA) إلى الاهتمام بتعليم البرمجة لمراحل التعليم المبكرة، وتطوير وتنفيذ مقررات الحاسب، بدءًا مِن المرحلة قبل الابتدائيَّة وحتى نهاية المرحلة الثانوية.كما أشارت العديد من الدراسات الحديثة؛ كدراسة كاليليو أوغلو وكيسكينكاليك (Kalelioğlu & Keskinkılıç, 2018) إلى أن مهارات البرمجة يجب أن تُعتبر من بين المهارات الأساسية للطلاب، والتي لها أهمية مماثلة لمهارات القراءة والكتابة. وقد سعت أنظمة التعليم إلى تدريس البرمجة لطلابها؛ بهدف تحقيق العديد مِن الأهداف؛ مِنها: إكساب الطلاب المهارات الأساسية في علوم الحاسب، وتدريبهم على التفكير المنطقي وحل المشكلات، وتعزيز مهارات القرن الواحد والعشرين (الحمود،٢٠١٨). بالإضافة إلى إكسابهم اتجاهات إيجابية نحو علوم الحاسب، وإعدادهم لسوق العمل، والاستعداد لمواجهة التحديات التقنية مستقبلا(Sokoler, 2018) .

ويعد تدريس البرمجة أمراً مهماً لإكساب الأفراد المهارات اللازمة للتكيف مع تغيرات العصر الخامس أو ما يعرف بعصر ما بعد المعلومات، فالتغيُر السريع في التكنولوجيا جعل الدول في حاجة إلى أفراد يتمتعون بمهارات التفكير النقدي وحل المشكلات، ومهارات القيادة والمرونة، والقدرة على التكيف بالإضافة إلى مهارات التفكير الحاسوبي (Okal & Yildirim & Timur 2020)وهذا ما دفع العديد من الدول مثل الولايات المتحدة الأمريكية والمملكة المتحدة وبلجيكا وإسبانيا إلى دمج تدريس البرمجة في برامجها الدراسية لتطوير مهارات أفرادها في حل المشكلات والتفكير المنطقي والتفكير الحاسوبي(Balanskat & Engelhardt, 2014)).

هناك عدد من المداخل التربوية الحديثة والتي يمكن استخدامها لتدريس البرمجة، مثل مدخل تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، حيث وحدة المعرفة بحيث تختفي الحواجز بين كل من العلوم والرياضيات والتقنية والهندسة في الموقف التعليمي(الدغيم،٢٠١٧). ويساعد هذا المدخل على تعزيز دوافع التعلم لدى الطلاب وجذب انتباههم وزيادة استعدادهم للتعامل مع التعليم في مراحل أعلى وبيئات مختلفة؛ الأمر الذي يشجع المزيد من الطلاب على التخصص في مجالات العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (Honey, et al., 2014). كما يمكن توظيف مدخل التعلم القائم على المشروع في تدريس البرمجة (إسماعيل،٢٠١٦). وقد أكدت العديد من الدراسات على فاعلية مدخل التعلم بالمشروع في تحقيق أهداف التعلم ودوره في تحقيق البناء المتكامل للمتعلم في المهارات العلمية والحياتية (إسماعيل،٢٠١٦؛ السيد،٢٠١٧؛ بركات،٢٠١٣؛ مهدي،٢٠١٨). كما تعد استراتيجية حل المشكلات من الاستراتيجيات التي أثبتت فاعليتها في اكتساب الطلبة لمهارات البرمجة وتحسين اتجاههم نحوها (الحقباني ،٢٠٢١)، كما اثبتت دراسة الحسن (٢٠١٤) دور هذه الاستراتيجية في تحسين الفاعلية الذاتية والأداء للطلاب في مقرر البرمجة للطلبة الجامعيين. وتساعد هذه الإستراتيجية على تحقيق أهداف التعلم بمساعدة الطلاب على اكتساب المفاهيم والأسس العامة، وتنمية قدراتهم على حل المشكلات التي تواجههم في تعلمهم أو في حياتهم اليومية، كما تساعد على تنمية تفكيرهم الإبداعي من خلال تقديم أفكار جديدة وإعادة ترتيب الأفكار السابقة (حسن، ٢٠١٢).

- **أنشطة البرمجة غير الموصولة** (Unplugged Coding Activity)

ظهر مايُعرَفٍ بالنهج غير الموصول لعلوم الحاسب (CS Unplugged) كإحدى المحاولات للتغلب على تحديات تدريس علوم الحاسب، ويُشير مصطلح (Unplugged) إلى أنشطة تدريس علوم الحاسب، التي لا تتضمن استخدام الأجهزة الرقمية أو الاتصال بالإنترنت (Bell & Vahrenhold, 2018). مما يجعل علوم الحاسب أكثر سهولة في الوصول إلى المدارس الأقل تجهيزا بالوسائل

الرقمية وبالوصول للإنترنت (Threekunprapa&Yasri,2020). وقد نشأ مصطلح (Unplugged) في أوائل التسعينات بعد مشاركة مجموعة من الباحثين عدد من الأنشطة غير الموصولة لتعلم علوم الحاسب عبر الإنترنت، والتي بلغت ذروتها عام ١٩٩٩ عندما أجرى بيل وويتن وفيلووس(Bell et al., 1998) أولى الدراسات على البرمجة غير الموصولة، كما قدموا عددا من الأنشطة غير الموصولة مجانًا في مشروع أطلقوا عليه (CS Unplugged)؛ وتم لاحقا تحسين وتحديث تلك الأنشطة وجمعها في كتاب مجاني يدعم العديد من اللغات بعنوان "Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages". وتشمل أنشطة البرمجة غير الموصولة ألعاب المنطق، والبطاقات، وحركات تمثيل وشرح مفاهيم علوم الحاسب مثل الخوارزميات، أو نقل البيانات (Brackmann et al., 2017).

وتؤكد أنشطة البرمجة غير الموصولة على مبادئ النظرية البنائية الاجتماعية، حيث تتضمن هذه الأنشطة تفاعل الطالب مع أقرانه ومع معلمه، كما أن طبيعة غالبية أنشطة البرمجة غير الموصولة تهدف إلى أن ينتج الطلاب ما يمثل تعلمهم مثل كتابة الخوارزميات وتمثيل الحلول، وهذا ما يدعم النهج البنائي في التعلم (Caldwell& smith, 2016). ولا تتطلبُ أنشطة البرمجة غير الموصولة التزاما كبيرًا في الوقتِ أو الموارد، إذ يمكن أن تحدث ساعة واحدة من أنشطة البرمجة غير الموصولة أثرا كبيرا في التعلم؛ بسبب التفاعل الذي يحدث بين المعلم والطلاب أثناؤها (Bell et al. , 2009). كما تتميز هذه الأنشطة بسهولة تنفيذها حيث لا تحتاج إلى استخدام التقنية مباشرة، فيمكن تصميمها بالاعتماد على الأشياء المادية المتوفرة غالبا في أي بيئة صفيةٍ كأقلام الرصاص، والأوراق والأطواق وغيرها، مما يجعل الطلاب أكثر تركيزا على تعلم المعارف والمهارات البرمجية وموضوعات التعلم المرتبطة بها، وبالتي يصبحوا قادرين على تطبيقها بصيغةٍ محوسبة نتيجة لاكتسابهم المعرفة والمهارات المطلوبة بالشكل الصحيح بعيدا عن توتر وقلق الأداء المرتبط بالتقنية (Caldwell& smith, 2016).

يتضح مما سبق أن أنشطة البرمجة غير الموصولة يمكن أن تكون الأسلوب الأمثل لتدريس البرمجة في أكبر عدد ممكن من المدارس حول العالم، التي لاتمتلك كامل تجهيزات البنية التحتية الأساسية مثل الكهرباء، والإنترنت، والأجهزة (Brackmann et al., 2017). كما يمكن أن تكون الأسلوب الأنسب لتعليم البرمجة للمبتدئين خاصة أولئك اللذين لا يملكون الخبرة الكافية في التعامل مع الأجهزة والتقنيات المختلفة، ؛ إذ يجب عليه في هذه الحالة أن يبذل جهدا عقلياً مضاعفا؛ كي يتعلم المهارة الجديدة ويمارسها، فيما يحاول في الوقت نفسه تشغيل الجهاز أو العمل مع البرامج. فالجمع بين تعلم المهارة والعمل على التقنية قد يؤدي إلى ضياع وقت المتعلم والقضاء على أفضل ما في وسعه أن يفعله (Caldwell& smith, 2016).

وبعد مراجعة العديد من الأدبيات، يتضح أنَّ هناك ندرةً في الدراسات العربية التي تناولتْ أنشطة البرمجة غير الموصولة، على حد علم الباحثتين أما على الصعيد العالمي فإن الدراسات التي بحثت فعاليتها على تعلم الطلاب لاتزال قليلة (Grover et al., 2018; Huang et al., 2020). كما أن غالبية هذه الدراسات ركزت على علوم الحاسب بشكل عام. حيث توصل عدد من هذه الدراسات إلى أن استخدام الأنشطة غير الموصولة يمكن أن يُساعد في تعزيز تعلُّم الطلاب في فهْم مفاهيم علوم الحاسب الأساسية (Giordano & Maiorana, 2015; Hooshyar et al., 2016; Noone & Mooney, 2018)، ومفاهيم علوم الحاسب المتقدمة، والتصميمات الحسابية، ورَفْع الكفاءة الذاتية في تعلُّم البرمجة (Threekunprapa & Yasri, 2020)، وتحسين التفكير الخوارزمي والمنطقي (Bachu & Bernard, 2014). وتوصَّلتْ كورتينا (Cortina, 2015) إلى أنَّ استخدام الأنشطة غير الموصولة تُمكن الطلاب من العمل بشكل تعاوني، وتدعم استخدام إبداعهم ومهاراتهم في حل المشكلات، كما ذكر بأول (Paul, 2015) أن الأنشطة غير الموصولة تُشجِّع الطلاب على طَرْح الأسئلة على زملائهم في الفصل، وإعطائهم توجيهات لغرَض تحقيق الهدف المنشود، كما تسهل تعلمهم كيفية بذل جهد مماثل مِن أجل تنفيذ العملية نفسها على جهاز الحاسب.

وقد أظهرت دراسة براكمان وآخرون (Brackmann et al., 2017) فعالية الأنشطة غير الموصولة لطلاب المرحلة الابتدائية حيث أظهر المشاركون في الأنشطة غير الموصولة مستوى أعلى من التحسن في مهارات التفكير الحاسوبي مقارنة بنظرائهم الذين تعرضوا لطريقة تدريس تقليدية. وعلى العكس من ذلك، أجرى فيستر وآخرون (Feaster et al. ,2011) بحثًا على مستوى طلاب الثانوية باستخدام الأنشطة غير الموصولة لمدة فصل دراسي كامل، وتوصلوا إلى استنتاج مفاده أنه لم يكن هناك أي تغيير إيجابي في مواقف الطلاب تجاه علوم الحاسب. كما كشفت دراسة آجراها تأوب وارموني وبين آري (Taub, Armoni & Ben-Ari 2012) أن الأنشطة غير الموصولة لعلوم الحاسب قللت من الدافع للدراسة مع تحسن جزئي لأفكار الطلاب حول علوم الحاسب، ولتفسير هذه النتائج قام الباحثون بتحليل الأنشطة التي قاموا باستخدامها لمعرفة مدى تناولها لأهداف الأنشطة غير الموصولة، وفحص ما إذا كان قد تم تصميمها وفقا للمبادئ البنائية، وما إذا كانت مرتبطة بشكل مباشر بالمفاهيم الأساسية في علوم الحاسب؛ وتوصلوا إلى أنه تم تناول بعض الأهداف فقط في الأنشطة، وأن الأنشطة لا تتفاعل مع المعرفة السابقة للطلاب وأن معظم الأنشطة ليست مرتبطة صراحة بالمفاهيم الأساسية في علوم الحاسب، وقدم الباحثون عدد من الاقتراحات لتعديل أنشطة (CS Unplugged) بحيث تزيد احتمالية تحقيقها لأهدافها.

كما قام ثيس وفيرهلو (Thies &Vahrenhold,2013) بفحص عدد من الأنشطة غير الموصولة في موقع (CS Unplugged) فيما يتعلق بأهداف التعلم لطلاب المرحلة المتوسطة وتوصلوا إلى أن أهداف التعلم المشتقة لا تغطي جميع

أبعاد تصنيف بلوم المنقح، كما أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الأنشطة غير الموصولة والمجموعة التجريبية التي درست بالطرق التقليدية. كما قاما بإعادة التحقق من التجربة عام (2016) عبر مختلف المدارس والمعلمين والفئات العمرية وتوصلوا لنفس النتيجة، كما قاموا كذلك باستطلاع أراء عدد من المعلمين الذي حضروا ورشة عمل تطويرية احترافية حول (CS Unplugged)، وافق المعلمون الذين استخدموا الأنشطة غير الموصولة في الفصل الدراسي بعد ورشة العمل في بعض الأحيان على أن هذه الأنشطة أثارت فضول الطلاب حول تعلم المزيد من علوم الكمبيوتر، كما وافقوا على مناسبتها لمختلف الفئات العمرية، في حين صرح المعلمين الذين لم يستخدموا الأنشطة غير الموصولة في فصولهم الدراسية بشعورهم بعدم الارتياح فيما يخص الجزء الحركي، وعبروا عن قلقهم فيما يخص وقت إعداد الدروس بالأنشطة غير الموصولة، كما ذكر عدد قليل منهم أن طلابهم كانوا إما كبارا جدا او صغارا جدا على التدريس باستخدام الأنشطة غير الموصولة(Thies &Vahrenhold, 2016).

- **التفكير الحاسوبي** (Computational Thinking)

يمكن أن يلخص التفكير الحاسوبي أهم المهارات الرئيسة لعلوم الحاسب الآلي التي يتعين على كل فرد تعلمها في القرن الواحد والعشرين سواء كان متخصصاً في الحاسب الآلي أم لا (آلكباس،٢٠١٦). وقد تزايد الاهتمام بمهارات التفكير الحاسوبي منذ عام (٢٠٠٦) بعد نشر مقالة وينج الشهيرة حيث طرحت فكرة أن التفكير الحاسوبي مهارة للجميع وليس حصراً على علماء الحاسب فحسب (Wing, 2006). ونُشر ما يقارب (١٠٠) مقالة بحثية متعلقة به من عام (٢٠٠٦)إلى عام (٢٠١٧) (Ching et al., 2018). وأشار إليه كاليليو أوغلو وكيسكينكاليك (Kalelioğlu & Keskinkılıç, 2018) باعتباره مهارة مطلوبة لتصميم المنتجات التقنية واستخدامها، وشددا على أهمية مساعدة الأطفال على اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي. كما وصفاه جروفيير وبيا (Grover & Pea ,2018) بأنه طريقة تفكير عليا في التعامل مع المشكلات، تعتمد على خطوات يمكن للإنسان أو الآلة اتباعها لفهم المشكلة وتحليلها ووضع الحلول بطريقة يمكن للبشر والحاسوب فهمها وتطبيقها.

ويتضمن التفكير الحاسوبي خمس مهارات رئيسية، حدَّدها كلٌّ مِن:(Angeli et al., 2016;Voogt, et al., 2015; Peters-Burton, et al., 2018;Curzon, et. al, 2015) وهي:

- التجريد (*abstraction*): ويُقصَد به تُجاهل التفاصيل غير المهمة، والتركيز على ما هو مهم؛ مما يجعل المشكلة أسهل في الفهْم والحل.
- التحليل (*decomposition*): ويُقصَد به تطوير مهارة تقسيم المشكلة إلى أجزاء صغيرة، لتصبح المشكلة أكثر قابلية للإدارة، بالإضافة إلى معرفة أوجُه التشابه بين المشكلة وأجزائها.

- التفكير الخوارزمي *(Algorithm Thinking)*: ويقصد به كتابة خطوات الحل وتنظيمها في خطة على شكل سلسلةٍ مِن التعليمات، وتستقي الخوارزميات المعرفة من الخطوات السابقة لها.
- التعميم *(Generalization)*: ويقصد به الاستفادة مِن العمليات المُستَخْدَمة في حل المشكلات السابقة وتطبيقها على المشكلات الأخرى المقاربة لها، عن طريق تعريف الأنماط *(Pattern Recognition)*.
- التقويم *(Evaluation)*: ويقصد به التأكد مِن كفاءة الحل الخوارزمي المُقترَح للمشكلة الحاسوبية، وتقويم الخوارزميات في ضوء معايير متعددة؛ مثل: ما إذا كانتْ سريعة بما يكفي، وما إذا كانت اقتصاديَّة في استخدام المصادر، ومدى سهولة استخدامها.

وتزايد الاهتمام بالتفكير الحاسوبي في مجال علوم الحاسب بشكل ملحوظ؛ لدوره الإيجابي والمركزي في التنمية الاجتماعية والشخصية للأفراد (Çetin & Uçar, 2018; Kert, 2018; Wing, 2008). وفي هذا السياق توصَّلَتْ آلكباس (٢٠١٦) إلى أن التفكير الحاسوبي يُركز في الأساس على حل المشكلات، ويتضمن مهارات التفكير الخوارزمي والتحليل والتجريد والتقويم، ويرتبط بهذه المهارات عددٌ من الجوانب الوجدانية والاجتماعية؛ مِن أهمها: ثقة الفرد وقدرته على التعامل مع المشكلات المعقدة، كما قام العباسي وقصار (٢٠١٨) بدراسةٍ هدفتْ إلى التعرُّف إلى واقع تطبيق فعالية "ساعة برمجة" ودورها في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والبرمجة لدى المتعلمين في مرحلة التعليم العام مِن وجْهَة نظر المعلمين واتجاهاتهم نحوها، وكشفت الدراسة عن وجود صعوبات أثناء التطبيق تتجلى في ضعف التجهيزات التقنية وخاصة الإنترنت، أما الصعوبات المتعلقة ببيئة التفاعل في منصة "ساعة البرمجة"، تمثلت في عدم دعم المنصة للغة العربية بشكل كامل، خاصة في مقاطع الفيديو التوضيحية لاستخدامات الأكواد البَرمَجيَّة.

وقد أثبتت العديد من الاستراتيجيات دورها الفعّال في تنمية مهارات التفكر الحاسوبي لدى الطلاب. مثل استراتيجية التعلم الحقيقي، ففي دراسة أجراها مينجو (Mingo, 2013) وتوصلت الدراسة إلى أن استراتيجيات التعلم الحقيقي كان لها أثرا إيجابيا في تنمية الدافعية والجوانب المعرفية لمهارات التفكير الحاسوبي، كما طبق بوث (Booth, 2013) نظرية التعلم بالخبرة بشكل اسبوعي، حيث شارك الطلاب في أنشطة لحل المشكلات باستخدام التفكير الحاسوبي، وطلب منهم التأمل في خبراتهم وتدوين تصوراتهم حول الفائدة العلمية لكل استراتيجية استخدموها لحل المشكلات. كما أجري ويب (Webb, 2013) دراسة على طالبات المرحلة المتوسطة في إحدى مدارس الولايات المتحدة، حيث ركزت الدراسة على توظيف استراتيجية الأمثلة الداعمة لتنمية المهارات الحاسوبية، وتعزيز الإحساس بالكفاءة الذاتية في الحاسوب، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي لاستراتيجية الأمثلة الداعمة في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي.

ومن خلال ما سبق تتضح الحاجة للاهتمام بطرق وأساليب تدريس علوم الحاسب وعلى وجه الخصوص تدريس البرمجة؛ لاعتبارها المنهج الأنسب لتدريس مهارات التفكير الحاسوبي (Lockwood & Mooney, 2017)؛ حيث تؤكد العديد من الدراسات؛ (Brennan & Resink, 2012) (Burke, 2012)، (Lee et al., 2011)، (Kalelioğlu et al.,2016) على وجود ارتباط قويٍ بين تعلم البرمجة ومهاراتٍ التفكير الحاسوبي؛ حيث أفادتْ أن استخدام لغات البرمجة المرئية كانتْ ناجحةً في تطوير مهارات التفكير الحاسوبي وتدريس مفاهيم علوم الحاسب.

- **مشكلة البحث**

يُعد تدريس البَرمَجة للمبتدئين مشكلةً منذ بداية ظهورها (Bennedsen; Caspersen & Kölling,) 2008، ويؤكد استمرارية هذه المشكلة تدني مستوى الطلاب في البرمجة فبحسب ما أشارتْ له دراسة (Meccawy,2017) ووفقًا لما أشارتْ إليه دراسة الحسن (٢٠١٤). وقد صرح العديد من رؤساء الشركات التقنية الرائدة مثل قوقل (google)ومايكروسفت (Microsoft) بأهمية وضرورة تعليم البرمجة للمراحل الأولى من التعليم العام (الحمود،٢٠١٨). التي تساعد الطلاب على حل مشكلات الحياة اليومية والتفكير فيها بطرق منطقية (Barr; Harrison & Conery, 2011). وهناك العديد من التحديات التي تواجه معلمين في تدريس البرمجة مثل طرق التدريس وضيق وقت الحصة الدراسية ونقص الدعم والمشاكل التقنية (Sentance & Csizmadia, 2017). وهذا يوضح ضرورة تبنِّي إستراتيجيات جديدة تُوجه تدريس علوم الحاسب والبَرمَجة لطلاب مراحل التعليم العام، وخاصة للمبتدئين.

وفي ظل اهتمام وزارة التعليم بتنمية مهارات الطلاب والتحول مِن استهلاك التنقية إلى إنتاجها (رؤية المملكة العربية السعودية، ٢٠١٦)، وتزامنًا مع التوجه العالمي للاهتمام بتدريس علوم الحاسب ، فقد برزت الحاجة لإجراء هذا البحث بهدف استكشاف أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة (Unplugged Activities) على اكتساب مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة الصف الأول باعتبارها المرحلة التي تدرّس فيها مفاهيم البرمجة الأساسية، حيث لم تتعرض طالبات الصف الأول متوسط لأي خبرة برمجية من قبل. كما تعتبر هذه الأنشطة نقطة انطلاق فعالة لإعداد المبتدئين في البرمجة لمزيد من الاستعداد لتعلم البرمجة نظرًا لأن تركيزها ينصب على الخوارزمية التي تعد مفتاحًا لمتطلبات البرمجة الأساسية ومهارات للتفكير الحاسوبي (Bell & Vahrenhold, 2018).

كما جاء هذا البحث تلبيةً لتوصيات ملتقى رؤساء ورئيسات أقسام الحاسب الآلي تحت عنوان " تطوير مهارات مشرفي/ مشرفات الحاسب الآلي في مجال البرمجة" عام (١٤٤١هـ) التي أكدت على ضرورة القيام بالأبحاث والدراسات

العلمية في مجال تعليم البرمجة، كما جاء هذا البحث متوافقاً مع أهداف الإطار التخصصي لمجال التقنية الرقمية الذي أطلقته هيئة التقويم والتدريب بهدف الوفاء بمتطلبات التنمية والتطوير التي تتطلع إليها المملكة ؛ وذلك بتأهيل الطلاب للتعامل الإيجابي مع التحولات التقنية المتسارعة من خلال تزويدهم بكافة المعارف والمهارات اللازمة لاستخدام التقنية الرقمية وإنتاجها (هيئة تقويم التعليم والتدريب،١٤٤١). ويعد التفكير الحاسوبي من أهم هذه المهارات، التي أوصت العديد من الدراسات على استخدام أفضل الممارسات التربوية لتنميته Barr et al., 2011; Peters-Burton et al., 2018; Wing& Stanzione, (2016).

- **أسئلة البحث**:

يسعى البحث على إجابة لسؤال البحث الرئيس:

- **ما أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة (*Unplugged Activities*) على اكتساب مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟**

ويتفرع منه الأسئلة التالية:

- ما أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟
- ما أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟

- **أهداف البحث**:

يهدف البحث إلى التعرف على:

- أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسِّطة.
- أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسِّطة.

- **أهمية البحث**:

- **الأهمية النظرية**:

- جاء هذا البحث مُواكب للتوجُّه العالميّ لتدريس البرمجة للمراحل الدراسية المبكرة؛ بهدف تنمية مهارات التفكير الحاسوبي؛ باعتباره مِن أهم مهارات الطالب في القرن الحادي والعشرين.
- قد يسهم البحث في لفت انتباه معلمين ومعلمات الحاسب الآلي لطريقة جديدة لمواجهة تحديات تدريس الحاسب الآلي كقلة إقبال الطلبة وتدني مستوياتهم وضعف البنية التحتية.

- **الأهمية التطبيقية**

- يُمكن أن تُسهم نتائج هذا البحث في مساعدة القائمين على تصميم منهج المهارات الرقمية للطلاب في المرحلتين الابتدائيَّة والمُتوسِّطة.
- وقد تفتح مدارك معلمي ومعلمات التخصصات الأخرى حول كيفية تنمية مهارات التفكير الحاسوبي عن طريق الأنشطة غير الموصولة.

- **حدود البحث**

- الحدود الموضوعيَّة: تقتصر حدودُ هذا البحث في موضوعها على اكتساب مفاهيم البرمجة ومهارات التفكير الحاسوبي في وحدة البرمجة من مقرر المهارات الرقمية للصف الأول متوسط الفصل الدراسي الثاني.
- الحدود المكانيَّة: تم تطبيق البحث في مدرسة (١١١) المتوسطة، بمدينة الرياض في المملكة.
- الحدود الزمانيَّة: تم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني مِن عام ١٤٤٣هـ.

- **مصطلحات البحث**

البرمجة (Programming): "هي قائمة من القواعد المكتوبة بإحدى لغات البرمجة، ترشد الحاسب لإنجاز ما يريده المستخدم، سواءً كان تنفيذ سلسلة من التعليماتٍ، أو تكرارها لعدد محدد من المرات، ومن ثم اختبار إذا كان التنفيذ صحيحا أم لا (Adams et al. ,2016,p20).

وتُعرَف إجرائيًّا بأنها: مجموعة من مفاهيم البرمجة الواردة في كتاب المهارات الرقمية للصف الأول متوسط الفصل الدراسي الثاني وحدة البرمجة، والتي تساعد المتعلم على إعطاء التعليمات والأوامر لتنفيذ مهمة معينة، وتقاس وفق الدرجة التي تحصل عليها الطالبة على اختبار معرفي تحصيلي تم إعداده لهذا الغرض.

الأنشطة غير الموصولة (Unplugged Activities): "يُشير مصطلح (Unplugged) إلى أنشطة تدريس علوم الحاسب التي تستخدم لإشراك الطلاب في التعرُّف إلى مفاهيم علوم الحاسب، دون الحاجة إلى استخدام الأجهزة الرقمية أو الاتصال بالإنترنت" (Bell&Vahrenhold, 2018, p. 499).

وتُعرف إجرائيًّا بأنها: مجموعة مِن الأنشطة التي سيتم تصميمها بالرجوع للأدبيات التربوية السابقة ولموقع Code.org وموقع CS Unplugged وموقع Keşfet Projesi (kesfetprojesi.org) لتدريس مفاهيم البرمجة الواردة في وحدة البرمجة من مقرر المهارات الرقمية للصف الأول المتوسط بدون الحاجة إلى استخدام أجهزة الحاسب أو الإنترنت.

مهارات التفكير الحاسوبي :(Computational Thinking): عرَّفتها هيئة تطوير المناهج الأسترالية أكارا (ACARA, 2012) على أنها: تقنيات وإستراتيجيات متنوعة لحل المشكلات، مثل تنظيم البيانات منطقيًّا، وتقسيم المشكلات إلى أجزاء، وتصميم واستخدام الخوارزميات، والنماذج.

ويُعرَف إجرائيًّا بأنه: مجموعة مِن مهارات التفكير التي يستخدمها طالب الصف الأول متوسط لحل المشكلات التي تواجهه في أنشطة البرمجة غير الموصولة وتتضمن: التجريد، والتحليل، والتفكير الخوارزمي، والتعميم، والتقويم، وتقاس وفق الدرجة التي تحصل عليها الطالبة على مقياس التفكير الحاسوبي.

- **منهج البحث**:

اتبع البحث الحالي المنهج شبه التجريبي ذي المجموعتين التجريبية والضابطة ذات القياس القبلي والبعدي وذلك لمناسبته موضوع الدراسة.

- **مجتمع وعينة البحث** :

يتكون مجتمع البحث الحالي من جميع طالبات الصف الأول متوسط في مدرسة (١١١) المتوسطة بمدينة الرياض، في الفصل الدراسي الثاني من عام ١٤٤٣هـ والبالغ عددهنّ (٨٨) طالبة. ومن ثم اختيار فصلين من فصول الصف الأول المتوسط بالقرعة، وتعيين إحدى المجوعتين بشكل عشوائي لتكون المجموعة التجريبية وعددهنّ (٢١) طالبة، والأخرى المجموعة الضابطة وعددهنّ (٢٥) طالبة.

- **أدوات البحث**:

- **اختبار مفاهيم البرمجة التحصيلي المعرفي**

تم تصميم اختبار مفاهيم البرمجة التحصيلي المعرفي بهدف التعرف على أثر الأنشطة غير الموصولة في اكتساب مفاهيم البرمجة، وذلك في ضوء الأهداف التعليميَّة المحدِّدة لوحدة البرمجة مِن مقرر المهارات الرقمية للصف الأول متوسط الفصل الدراسي الثاني، بالرجوع إلى توصيف مفردات الوحدة (وحدة البرمجة) في دليل المعلم، وقد تم بناء الاختبار بتحديد الأهداف وبناء جدول المواصفات وبناءً عليه تم صياغة مفردات وتعليمات الاختبار.

- **حساب الصدق الظاهري للاختبار التحصيلي المعرفي**

تم التحقق من صدق الاختبار بعرضه على عدد من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مناهج وطرق التدريس الحاسب الآلي، ومعلمات الحاسب الآلي، ومشرفات الحاسب الآلي، وبناء على أراء المحكمين وملاحظاتهم تم التعديل.

- **التجربة الاستطلاعية للاختبار المعرفي**:

بعد التأكد من الصدق الظاهري للاختبار المعرفي، تم تطبيقه على (٣٠) طالبة من مدرسة أخرى لهن نفس خصائص العينة.

- **ثبات الاختبار التحصيلي المعرفي**:

تم تطبيق الاختبار التحصيلي المعرفي على عينة استطلاعية عددها (٣٠) طالبة لها نفس خصائص عينة البحث، وللتحقق من ثبات الاختبار استخدمت طريقتين هما:

- **معادلة ألفا كرونباخ**:

جدول (١):معاملات ثبات ألفا كرونباخ للاختبار المعرفي

أداة القياس	عدد الفقرات	معامل الفا كرونباخ
الاختبار التحصيلي المعرفي لمفاهيم البرمجة	١٢	٠.٧٥٢

يتضح من الجدول (١) أن معامل ألفا كرونباخ لاختبار مفاهيم البر مجة بلغ القيمة (٠.٧٥٢)، ويُشير إلى صلاحية الأداة لتحقيق هدف الدراسة الحالية، ووفقا لما ذكر أبو هاشم (٢٠٠٦) يعتبر معامل الثبات مناسباً حين يبلغ (٠,٧٠) فأكثر.

- **التجزئة النصفية**:

كما تم حساب معاملات الارتباط بين نصفي الاختبار، واستخدمت معادلة سيبرمان – براون لتصحيح معامل الارتباط، كما هو موضح في الجدول (٢):

جدول(٢):معاملات الارتباط بين نصفي الاختبار

أداة القياس	معامل الثبات بعد التصحيح بمعادلة سيبرمان –براون
الاختبار التحصيلي المعرفي لمفاهيم البرمجة	٠.٧٠٣

يتضح من الجدول (٢) أن معامل الثبات لاختبار مفاهيم البر مجة المعرفي بلغ القيمة (٠.٧٠٣)، وهي قيمة مناسبة تدل على صلاحية الأداة، وذلك وفقا لما ذكر أبو هاشم (٢٠٠٦) أن معامل الثبات حين يبلغ (٠,٧٠) فأكثر يعتبر مناسب.

- **الاتساق الداخلي للاختبار**:

استخدام معامل ارتباط بيرسون، حيث تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات الاختبار، والدرجة الكلية كما في الجدول (٣):

جدول(٣): معاملات الارتباط بين درجات فقرات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار

الفقرة	معامل الارتباط	الفقرة	معامل الارتباط
١	٠.٥٢**	٧	٠.٤٦**
٢	٠.٦٢**	٨	٠.٤٥**
٣	٠.٤٨**	٩	٠.٦٣**
٤	٠.٤٥**	١٠	٠.٤٥**
٥	٠.٤٦**	١١	٠.٦٠**
٦	٠.٦١**	١٢	٠.٤٥**

** دالة عند ٠.٠١

يتضح من الجدول (٣) أن قيم معامل ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية موجبة ودالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠١)، وقد تراوحت بين (٠.٦٢) كحد أعلى و (٠.٤٥) كحد أدني، مما يشير إلى أن فقرات الاختبار تتمتع بدرجة اتساق داخلي مناسب، وصلاحيتها للتطبيق (بدر وعبد المنعم ومتولي، ٢٠١٣).

- **مقياس التفكير الحاسوبي**:

لتحقيق أحد أهداف البحث وبعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة مثل: دراسة برينان وريسينك (Brennan & Resink, 2012) ودراسة بوركي (Burke, 2012)، ودراسة لي وآخرين (Lee et al., 2011)، ودراسة كاليليو أوغلو وآخرين (Kalelioğlu et al.,2016) ودراسة تساي ولايانج وهسو Tsai,

(Liang, Hsu, 2020) ، تم تبني مقياس التفكير الحاسوبي (CTS) الذي قام بإعداده تساي وآخرون، (Tsai et al, 2020) لمناسبته الفئة العمرية المستهدفة، وذلك بعد تعريبه وتكييفه ،وقد تم الحصول على الموافقة لاستخدام المقياس من مؤلف المقياس، اشتمل المقياس على (١٩) عبارة مُوزَّعة على خمسة أبعاد هي: التجريد، والتحليل، والتفكير الخوارزمي، والتقييم، والتعميم، بتصميم ليكرت الخماسي: موافق بشدة - موافق - محايد -غير موافق - غير موافق بشدة.

وتمت الترجمة إلى اللغة العربية مع مراعاة مناسبة مستوى صياغة العبارات لمستوى الفئة المستهدفة، والمجتمع السعودي. بتباع طريقة الترجمة العكسية للتأكد من صحة مطابقة النسخة المترجمة مع النسخة الأصلية.

حيث تضمن في صورته الأولية (١٩) عبارة.

- **الصدق الظاهري للمقياس**:

للتأكد من صدق المقياس، تم عرضه على عدد من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مناهج وطرق التدريس الحاسب الآلي.

- **ثبات المقياس**:

بعد تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية البالغ عددها (٣٠) طالبة، تم حساب ثبات المقياس باستخدام طريقتين هما:

- **معامل ثبات ألفا كرونباخ**:

جدول(٤): معامل ثبات ألفا كرونباخ لمقياس التفكير الحاسوبي

الأداة	عدد الفقرات	معامل الفا كرونباخ
مقياس التفكير الحاسوبي	١٩	٠.٧٣٧

الجدول (٤) يوضح أن معامل الثبات لمقياس التفكير الحاسوبي (٠.٧٣)، مما يدل على صلاحية المقياس للاستخدام.

- **التجزئة النصفية**:

كما تم حساب معاملات الارتباط بين نصفي المقياس، واستخدمت معادلة سيبرمان – براون لتصحيح معامل الارتباط، كما في الجدول (١٠):

جدول(٥):معاملات الارتباط بين نصفي المقياس

الأداة	معامل الثبات بعد التصحيح بمعادلة سيبرمان –براون
مقياس التفكير الحاسوبي	٠.٧٩٤

الجدول (٥) يظهر أن معامل الثبات لمقياس التفكير الحاسوبي بلغ (٠.٧٩٤)، ويعد ثباتا مناسبا للأداة.

- **الاتساق الداخلي للمقياس**:

تم حساب الاتساق الداخلي لمقياس التفكير الحاسوبي، عن طريق حساب معاملات ارتباط بيرسون، للتعرف على مدى ارتباط عبارات المقياس بالمحاور التي تنتمي إليها، كما في الجدول (٦):

جدول(١): معاملات ارتباط العبارات بالمحاور التي تنتمي إليها

المحور	الفقرة	معامل الارتباط	المحور	الفقرة	معامل الارتباط
التجريد	١	٠.٥٢	التقويم	١٢	٠.٧١
	٢	٠.٥١		١٣	٠.٤٨
	٣	٠.٥١		١٤	٠.٤٩
	٤	٠.٧٠		١٥	٠.٦٠
التحليل	٥	٠.٦٥	التعميم	١٦	٠.٥١
	٦	٠.٦٩		١٧	٠.٤٨
	٧	٠.٥٣		١٨	٠.٤٩
التفكير الخوارزمي	٨	٠.٧٧		١٩	٠.٨٥
	٩	٠.٧٢	–	–	–
	١٠	٠.٨٦	–	–	–
	١١	٠.٨٢	–	–	–

◆◆ دالة عند ٠.٠١

يتضح من الجدول (٦) أن قيم معامل ارتباط الفقرات بالدرجة الكلية للمحور موجبة ودالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (٠.٠١)، مما يشير إلى أن فقرات مقياس التفكير الحاسوبي تتمتع بدرجة اتساق داخلي مناسب.

- **مادة البحث** :

بالرجوع إلى عدد من المواقع الإلكترونية و التي تقدم العديد من أنشطة برمجة غير موصولة مثل: (https://csunplugged.org/en) ، والذي تم تطويره من قبل مركز أبحاث تعليم علوم الحاسب ، في جامعة كانتربري في نيوزيلندا ، ويعزز تعلم مفاهيم علوم الحاسب بدون أجهزة باستخدام استراتيجيات التعلم البنائية. والرجوع لعدد من الأنشطة على موقع مشروع اكتشف البرمجة (kesfetprojesi.org)، والذي تم إنشاؤه بالتعاون بين شركة Google ومديرية محافظة إسطنبول بتركيا التابعة لوزارة التربية الوطنية. وفي ضوء الأهداف التعليمية لوحدة البرمجة من مقرر المهارات الرقمية للصف الأول متوسط الفصل الدراسي الثاني، وبعد تحليل خصائص الطالبات ، ومراجعة الدراسات السابقة مثل دراسة ثريكانبرابا و ياسري (Threekunprapa & Yasri, 2020) ودراسة ديلار وأونر (Delal & Oner, 2020) ودراسة كاليليو أوغلو (Kalelioğlu, 2018) ،تم تصميم دليل للمعلمة لاستخدام مجموعة من الأنشطة غير الموصولة المختارة، والتي تهدف إلى تدريس مفاهيم البرمجة الأساسية، باستخدام قواعد البرمجة الواردة في وحدة البرمجة ،وقد تمت ترجمتها وتقنينها و عرضها على عدد من الخبراء في مجال المناهج وطرق التدريس الحاسب.

مرت عملية تطبيق البحث بأربعة مراحل وهي:

- **التطبيق القبلي لأدوات البحث (تكافؤ المجموعتين)**:

تم التطبيق القبلي لاختبار مفاهيم البرمجة المعرفي، ومقياس التفكير الحاسوبي لطالبات المجموعتين (التجريبية والضابطة) وذلك للكشف عن مدى تكافؤ المجموعتين في مستوى التفكير الحاسوبي ومستوى مفاهيم البرمجة الواردة في وحدة البرمجة، وحساب قيمة اختبار مان وتني Mann-Whitney (اختبار لا معلمي) بديلاً عن اختبار ت (اختبار معلمي) لأن حجم العينة أقل من (٣٠) فرد في كل مجموعة (الشافعي،٢٠١٤، أبو هاشم، ٢٠٠٤).

- **الاختبار التحصيلي المعرفي:**

جدول(٧):اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) لدلالة الفروق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) في القياس القبلي لاختبار مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	Z	الدلالة
التجريبية	٢١	٢٣.٩٨	٥٠٣.٥٠	٢٥٢.٥٠٠	٥٧٧.٥٠٠	٠.٢٢٥-	٠.٨٢٢
الضابطة	٢٥	٢٣.١٠	٥٧٧.٥٠				

يوضح الجدول (٧) نتائج اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) لدلالة الفروق بين المجموعتين (التجريبية والضابطة) في القياس القبلي لاختبار مفاهيم البر مجة التحصيلي المعرفي، وتشير النتائج الى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب المجموعتين، حيث بلغت قيمة اختبار مان وتني (U) Mann-Whitney (٢٥٢.٠٠) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، مما يعني تكافؤ المجموعتين قبل تطبيق التجربة.

- **مقياس التفكير الحاسوبي:**

جدول(٨): اختبار مان وتني Mann-Whitney(U) لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لمقياس التفكير الحاسوبي

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	Z	الدلالة
التجريبية	٢١	٢٥.٥٧	٥٣٧.٠٠	٢١٩.٠٠٠	٥٤٤.٠٠٠	٠.٩٦٠-	٠.٣٣٧
الضابطة	٢٥	٢١.٧٦	٥٤٤.٠٠				

وتشير النتائج الجدول (٨) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب المجموعتين، حيث بلغت قيمة اختبار مان وتني Mann- (U) Whitney (٢١٩.٠٠٠) وهي غير دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، مما يعني أن المجموعتين متكافئتين قبل تطبيق التجربة.

- **نتائج البحث ومناقشتها** :

- **إجابة السؤال الأول: ما أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟**

للإجابة على هذا السؤال، استخدام اختبار مان وتني (Mann-Whitney (U لعينتين مستقلتين كما في الجدول التالي:

جدول(٩): اختبار مان وتني Mann-Whitney (U) لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للتحصيل المعرفي في اكتساب مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة

المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	Z	حجم الأثر	الدلالة
التجريبية	١٥	١٩.٥٣	٢٩٣.٠٠	٦٧.٠٠٠	٢٠٣.٠٠٠	٢.١٢٨-	٠.١٤٥	٠.٠٣٣
الضابطة	١٦	١٢.٦٩	٢٠٣.٠٠					

يبين جدول (٩) نتائج اختبار مان وتني ((Mann-Whitney (U لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي للتحصيل المعرفي في اكتساب مفاهيم البر مجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وتشير النتائج الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، حيث بلغت قيمة اختبار مان وتني ((U) (Mann-Whitney) (٦٧.٠٠٠) وهي دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥)؛ لأن

قيمة مستوى الدلالة المقترن بها بلغت القيمة (٠.٠٣٣) وهي أقل من مستوى الدلالة المطلوب. وكان متوسط الرتب للمجموعة التجريبية أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة فإن الفروق لصالح المجموعة التجريبية (أبو هاشم، ٢٠٠٤). حيث كان متوسط رتب المجموعة التجريبية (١٩.٥٣) بينما كان متوسط رتب المجموعة الضابطة (١٢.٦٩)، وبالتالي فإنه يوجد أثر لتدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مفاهيم البرمجة لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وبحجم أثر كبير بلغ (٠.١٤٥).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات السابقة التي أثبتت الأثر الإيجابي للأنشطة غير الموصولة في فهم مفاهيم علوم الحاسب الأساسية بشكل عام (Giordano &Maiorana, 2015; Hooshyar et al., 2016; Noone & Mooney, 2018). كما تتفق مع عدد من الدراسات التي أثبتت فاعلية الأنشطة غير الموصولة في اكتساب وتنمية عدد من مفاهيم علوم الحاسب المتقدمة مثل دراسة (Fees et al., 2018) التي أظهرت أثرا إيجابيا لاستخدام الأنشطة غير الموصولة في تدريس مفاهيم الأمن السيبراني لطلاب الصفوف العليا من المرحلة الابتدائية، ودراسة أوهارا وآخرون (O'Hara et al., 2017) والتي أظهرت فعالية استخدام الأنشطة غير الموصولة في تعليم لغة الـ(HTML) لتصميم صفحات الويب لدى طلاب المرحلة الجامعية. كما اتفقت نتيجة هذه الدراسة أيضا مع عدد من الدراسات التي استخدمت الأنشطة غير الموصولة مع عدد من المواد الدراسية مثل دراسة لامبرت وجيفري (Lambert& Guiffre, 2009) التي استخدمت الأنشطة غير الموصولة لتنمية اهتمام الطلاب بعلوم الحاسب، وزيادة ثقتهم في الرياضيات، ودراسة دواير وزملاؤه (Dwyer et al.,2013) التي استخدمت النهج غير الموصول لربط التفكير الحاسوبي بالفيزياء لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، ودراسة سارهكاروثرز وزملائها (Carruthers et al. ,2009) التي استخدمت النهج غير الموصول في تدريس بعض مفاهيم الأحياء مثل التسلسل الجيني وعلم الوراثة.

وتعزى هذه النتيجة إلى استخدام أنشطة البرمجة غير الموصولة وما تميزت به من توفير سياق حركي قابل للتطبيق معتمد على لعبة أو مسابقة تثير اهتمام الطالبات وتحفز رغبتهن في التعلم (Kalelioğlu, 2018; Rodriguez, Rader, & Camp, 2016; Wohl, Porter, & Clinch, 2015). مما جعل الطالبات ينتقلن من الدور السلبي في عملية تعلمهن إلى دور أكثر تفاعل وإيجابية، كما قد تعود هذه النتيجة إلى اتفاق طبيعة الأنشطة غير الموصولة مع مبادئ النظرية البنائية الاجتماعية والتي تسمح للمتعلمين ببناء مفاهيمهم الخاصة من خلال التفاعل مع الأقران والموارد والتقنيات (Papert, 1991). حيث أدت طبيعة الأنشطة غير الموصولة إلى أن يقمن الطالبات بإنتاج ما يمثل فهمهن كالرسم وكتابة القصة وغيرها من المهام التي تدعم النهج البنائي (Brackmann et al., 2017; Hosseini et al., 2019; Nurbekova et al. 2020).

كما تختلف هذه النتيجة مع عدد من الدراسات مثل دراسة فيستر وآخرون (Feaster et al., 2011) التي أثبتت أن أنشطة البرمجة غير الموصولة لم يكن لها تأثير واضح على مواقف الطلاب تجاه علوم الحاسب وعلى فهمهم للمحتوى؛ قد يعزى السبب في ذلك إلى مستوى خبرة عينة الدراسة، حيث طبقت الدراسة على طلاب من المرحلة الثانوية لديهم خبرة سابقة في بعض مفاهيم البرمجة، مما قلل من دافعيتهم تجاه المشاركة في مثل هذه الأنشطة

- **إجابة السؤال الثاني: ما أثر تدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة؟**

للإجابة على هذا السؤال تم استخدام اختبار مان وتني ((Mann- (U) Whitney) لعينتين مستقلتين كما هو موضح في الجدول (١٠):

جدول (١٠) : اختبار مان وتني (Mann-Whitney (U لدلالة الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاكتساب مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة

المحور	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	W	Z	حجم الأثر	الدلالة
التجريد	التجريبية	١٥	٢٠.٩٣	٣١٤.٠٠	٤٦.٠٠٠	١٨٢.٠٠٠	-٢.٩٥٦	٠.٣٠٣	٠.٠٠٣
	الضابطة	١٦	١١.٣٨	١٨٢.٠٠					
التحليل	التجريبية	١٥	٢٠.٣٠	٣٠٤.٥٠	٥٥.٥٠٠	١٩١.٥٠٠	-٢.٥٧٨	٠.٢٣٧	٠.٠١٠
	الضابطة	١٦	١١.٩٧	١٩١.٥٠					
التفكير الخوارزمي	التجريبية	١٥	٢١.٢٠	٣١٨.٠٠	٤٢.٠٠٠	١٧٨.٠٠٠	-٣.١٠١	٠.٢٨٥	٠.٠٠٢
	الضابطة	١٦	١١.١٣	١٧٨.٠٠					
التقويم	التجريبية	١٥	١٩.٨٣	٢٩٧.٥٠	٦٢.٥٠٠	١٩٨.٥٠٠	-٢.٢٨٧	٠.١٨٥	٠.٠٢٢
	الضابطة	١٦	١٢.٤١	١٩٨.٥٠					
التعميم	التجريبية	١٥	٢١.٢٣	٣١٨.٥٠	٤١.٥٠٠	١٧٧.٥٠٠	-٣.١١٤	٠.٣٤٣	٠.٠٠٢
	الضابطة	١٦	١١.٠٩	١٧٧.٥٠					
الكلي	التجريبية	١٥	٢٢.٣٧	٣٣٥.٥٠	٢٤.٥٠٠	١٦٠.٥٠٠	-٣.٧٨٢	٠.٤٥٦	٠.٠٠٠
	الضابطة	١٦	١٠.٠٣	١٦٠.٥٠					

تشير النتائج في جدول (10) الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة للمقياس ككل، حيث بلغت قيمة اختبار مان وتني ((Mann-Whitney (U للمقياس ككل (٢٤.٥٠٠) وهي دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) لأن قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها بلغت القيمة (٠.٠٠٠) وهي أقل من مستوى الدلالة المطلوب (جودة، ٢٠٠٩). وبما أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية لأن متوسط الرتب لها أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة (أبو هاشم، ٢٠٠٤)، حيث كان متوسط رتب المجموعة التجريبية (٢٢.٣٧) بينما كان متوسط رتب المجموعة الضابطة (١٠.٦٣)، فإنه يوجد أثر لتدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وبحجم أثر كبير بلغ (٠.٤٥٦)؛ إذ يعد حجم الأثر كبيراً إذا كان أكبر من (٠.١٤) (الدردير، ٢٠٠٦). كما توجد كذلك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب المجموعتين التجريبية والضابطة بالنسبة للمحاور الخمسة(التجريد، والتحليل، والتفكير الخوارزمي، والتقييم، والتعميم)، حيث بلغت قيمة اختبار مان وتني ((Mann- (U) Whitney للمحاور (٤٦.٠٠٠، ٥٥.٥٠٠، ٤٢.٠٠٠، ٦٢.٥٠٠، ٤١.٥٠٠) على الترتيب وهي قيم دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) لأن قيمة مستوى الدلالة المقترنة بها

بلغت (٠.٠٠٣، ٠.٠١٠، ٠.٠٠٢، ٠.٠٢٢، ٠.٠٠٢) على الترتيب وهي أقل من مستوى الدلالة المطلوب، وبما أن الفروق لصالح المجموعة التجريبية في جميع المحاور بلا استثناء؛ لأن متوسط الرتب لها أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة(أبو هاشم، ٢٠٠٤). حيث كان متوسط رتب المجموعة التجريبية للمحاور الخمسة(التجريد، والتحليل، والتفكير الخوارزمي، والتقييم، والتعميم) (٢٠.٩٣، ٢٠.٣٠، ٢١.٢٠، ١٩.٨٣، ٢١.٢٣) على الترتيب، بينما كان متوسط رتب المجموعة الضابطة للمحاور الخمسة (١١.٣٨، ١١.٩٧، ١١.١٣، ١٢.٤١، ١١.٠٩)على الترتيب فإنه يوجد أثر لتدريس البرمجة باستخدام الأنشطة غير الموصولة على اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي بأبعاده (التجريد، التحليل، التفكير الخوارزمي، التقويم، التعميم) لدى طالبات المرحلة المتوسطة، وبحجم أثر كبير بلغ (٠.٣٠٣، ٠.٢٣٧، ٠.٢٨٥، ٠.١٨٥، ٠.٣٤٣) للخمسة المحاور على الترتيب. وهي قيم تشير إلى حجم أثر كبير حيث إن جميعها أكبر من (٠.١٤) حسب مستويات حجم التأثير لمربع إيتا (الدردير، ٢٠٠٦).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج عدد من الدراسات التي اثبتت الأثر الإيجابي لاستخدام الأنشطة غير الموصولة على التفكير الحاسوبي مثل دراسة براكمان وزملاؤه (Brackmann et al., 2017) التي وظفت الأنشطة غير الموصولة في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلاب المرحلة الابتدائية، ودراسة وول وزملاؤه (Whol et al., 2015) التي أظهرت تفوق استخدام الأنشطة غير الموصولة ،على موقع سكراتش، و واجهات المستخدم اللمسية، في توليد أعلى مستوى من استيعاب مفاهيم الخوارزميات، والتنبؤات النطقية، وتصحيح الأخطاء ، كما تتفق هذه النتيجة أيضا مع دراسة رودريغيز وزملاؤه(Rodriguez et al., 2017) التي قيمت التفكير الحاسوبي باستخدام الأنشطة غير الموصولة ، وتوصلت إلى فاعليتها في تشجيع التفكير الحاسوبي لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

وقد تعود تلك النتيجة إلى الارتباط الوثيق بين تعلم البرمجة بشكل عام وتطوير مهارات التفكير الحاسوبي كما أشارت لذلك العديد من الدراسات السابقة مثل (angeli et al., 2016 ; Voogt et al., 2015). كما يمكن أن تعزى تلك النتيجة إلى دور مهام الأنشطة غير الموصولة في مساعدة الطالبات على الربط بين العوامل الحسية التي تتضمنها مثل هذه الأنشطة وبين العمليات الإدراكية عالية المستوى التي تتطلبها (Cittéa et al., 2018)، كما قد تعزى هذه النتيجة إلى اعتماد الأنشطة غير الموصولة على نمط حل المشكلات المنطوي على ممارسة عدد من مهارات التفكير الحاسوبي، مثل التحليل والتنظيم وتمثيل الحلول (Bers, 2017). كما يمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى دور الأنشطة غير الموصولة في توفير سياق تعلم نشط ((Di Paolo, et al., 2017)، قائم على الممارسات الملموسة والواقعية، والذي يعزز استخدام الطالبات للنشاط العقلي (Merleau-Ponty & Landes, 2013). والتفكير بطرق مختلفة لحل مهام الأنشطة، ومعوقات هذا الحل وتعميمه لحل مشكلات مشابهة.

- **توصيات البحث**:

- الاستفادة من أنشطة البرمجة غير الموصولة والمتاحة في العديد من الموارد الإلكترونية بشكل مجاني مثل/ https://csunplugged.org / و www. code. org و https://www.stem.family؛ للتغلب على تحديات تدريس البرمجة.
- حث القائمين على عمليات تخطيط وتطوير المناهج التعليمية على ضرورة الاستفادة من أنشطة البرمجة غير الموصولة في تصميم مقررات المرحلتين المتوسطة والابتدائية.
- الاستفادة من مقياس مهارات التفكير الحاسوبي في دراسات أخرى، حيث تم في هذا البحث ترجمته وتكييفه بما يتناسب مع طالبات مقرر المهارات الرقمية للمرحلة المتوسطة.

- **المراجع العربية**:

- أبو هاشم، السيد محمد (٢٠٠٤). *الدليل الإحصائي في تحليل البيانات باستخدام SPSS*. مكتبة الرشد. الرياض.
- أبو هاشم، السيد محمد (٢٠٠٦). *الخصائص السيكومترية لأدوات القياس في البحوث النفسية والتربوية باستخدام SPSS*. جامعة الملك سعود.
- إسماعيل، سماح (٢٠١٦). استخدام استراتيجية التعلم القائم على المشروعات لتنمية الميل نحوها والمهارات الاجتماعية الانفعالية لدى الطلاب الدارسين لمادة علم الاجتماع بالمرحلة الثانوية. *مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية*.٧٩، ٢٠٠-٢٤٤.
- بدر، أحمد وعبد المنعم، غادة ومتولي، ناريمان (٢٠١٣). مناهج البحث في علم المعلومات والمكتبات في القرن الحادي والعشرين. القاهرة، المكتبة الأكاديمية.
- بركات، زياد سعيد (٢٠١٣). فاعلية استراتيجية التعلم بالمشاريع في تنمية مهارات تصميم الدارات المتكاملة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي. رسالة ماجستير غير منشور: كلية التربية الجامعة الإسلامية فلسطين.
- الحسن، رياض عبد الرحمن (٢٠١٤). تأثير تدريس حل المشكلات غير الرياضية على الفاعلية الذاتية والأداء في مقرر مقدمة إلى البرمجة. *المجلة الدولية للأبحاث الدولية في جامعة الإمارات العربية المتحدة*. (٣٥)،٦٢-٩٣.
- حسن، شوقي حساني (٢٠١٢). تطوير المناهج: رؤية معاصرة. مكتبة المنهل الالكترونية.
- الحقباني، بدور والهزاني، نورة (٢٠٢١). فاعلية استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلة في اكتساب مهارات البرمجة بلغة فيجول بيسك والاتجاه نحوها لدى طالبات الصف الأول الثانوي. *مجلة التربية-جامعة الأزهر*. (١٩٠)٥،121-162.
- الحمود، ريان (٢٠١٨، ١٠ ديسمبر). مهارات التفكير الحاسوبي في مراحلَ التعليم العام رؤية شخصية. تم استرجاعه بتاريخ ١٤ فبراير 2021 من الرابط https://ralhumud.blogspot.com/2018/12/blog-post.html
- الدردير، عبد المنعم (٢٠٠٦). الإحصاء البارامتري واللابارامتي في اختبار فروض البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية. عالم الكتب للنشر والتوزيع.
- الدغيم، خالد بن إبراهيم (٢٠١٧). البنية المعرفية للطالب المعلم تخصص علوم فيما يتعلق بمجالات توجه STEM (العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات) وتعليم العلوم. *دراسات في المناهج وطرق ال تدريس*٢٦٦ ،. ١٢١-٨٦.
- السيد، ولاء (٢٠١٧). فاعلية التعلم القائم على المشروعات في تدريس مقرر التقييم والتشخيص في التربية الخاصة على مفهوم الذات الأكاديمي والتحصيل الدراسي لدى طالبات قسم التربية الخاصة جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،٢٣-٤٤، doi:827765

- الشافعي، محمد منصور (٢٠١٤). الإحصاء في البحوث العلمية والإنسانية أسس وتطبيقات باستخدام برنامج SPSS. ط١، مكتبة الرشد، الرياض.
- شركة تطوير للخدمات التعليميَّة (٢٠١٣). وثيقة منهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية" الخطة العاجلة". المملكة العربية السعودية: وزارة التربية والتعليم.
- العباسي، دانية وقصار، جمانة (٥ ديسمبر،٢٠١٨). *واقع تطبيق فعالية "ساعة برمجة" ودورها في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والبرمجة لدى المتعلمين في مرحلة التعليم العام مِن وِجهَة نظر المعلمين واتجاهاتهم نحوها*. المؤتمر الدولي لتقويم التعليم (٢)، جامعة الملك سعود.
- الكِباس، عزة (٢٠١٦). *دور مقررات الحاسب الآلي في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي مِن وِجهَة نظر معلمات الحاسب الآلي بمحافظة ينبع* (ورقة بحثية). ملتقى تطوير مهارات مشرفي الحاسب الآلي، المملكة العربية السعودية.
- المشهراوي، حسن وصيام، مهند. (٢٠٢٠). مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي بفلسطين. *مجلة جامعة الخليل للبحوث*-ب (العلوم الإنسانية)،١٥(١)، 209-180.
- مهدي، حسن ربحي (٢٠١٨). استراتيجية في التعلم الذكي تعتمد على التعلم بالمشروع وخدمات قوقل في اكساب الطلبة المعلمين بجامعة الأقصى بعض مها ارت القرن الحادي والعشرين. *مجلة العلوم التربوية – جامعة الملك سعود*، ١٥(١)،101 – 126 .doi:878126

• المراجع الأجنبية

- ACARA (2012). The shape of the Australian curriculum: technologies. Retrieved 6 October 2020, from http://docs.acara.edu.au/resources/Shape_of_the_Australian_Curriculum - Bibliography - August 2012.pdf
- Adams Becker, S., Freeman, A., Giesinger Hall, C., Cummins, M., & Yuhnke, B. (2016). NMC/CoSN horizon report: 2016 K. *New Media Consortium*.
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 computational thinking curriculum framework: Implications for teacher knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, *19*(3), 47-57.
- Bachu, E., & Bernard, M. (2014). Visualizing problem solving in a strategy game for teaching programming. In H. R. Arabnia, A. Bahrami, L. Deligiannidis, G. Jandieri, A. M. G. Solo & F. G. Tinetti (Eds.).
- Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2014). *Computing our future: Computer programming and coding-Priorities, school curricula and initiatives across Europe*. European Schoolnet.
- Barger, R. N. (2008). *Computer Ethics*. Cambridge University Press.
- Barr, D., Harrison, J., & Conery, L. (2011). Computational thinking: A digital age skill for everyone. *Learning & Leading with Technology*, 38(6), 20–23.
- Bell, T., & Vahrenhold, J. (2018). CS unplugged—how is it used, and does it work? *In Adventures between lower bounds and higher altitudes* (pp. 497-521). Springer, Cham.

- Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: School students doing real computing without computers. *New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, *13*(1), 20–29.
- Bell, T., Witten, I. H., & Fellows, M. (1998). *Computer Science Unplugged: Off-line activities and games for all ages*. Computer Science Unplugged.
- Bennedsen, J., Caspersen, M. E., & Kölling, M. (Eds.). (2008). *Reflections on the teaching of programming: methods and implementations* (Vol. 4821). Springer.
- Bers, M. U. (2017). *Coding as a playground: Programming and computational thinking in the early childhood classroom*. Routledge.
- Booth, W. A. (2013). *Mixed-methods study of the impact of a computational thinking course on student attitudes about technology and computation* (Doctoral dissertation).
- Brackmann, C. P., Román-González, M., Robles, G., Moreno-León, J., Casali, A., & Barone, D. (2017, November). Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school. In *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education* (pp. 65-72).
- Brennan, K., & Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada* (Vol. 1, p. 25).
- Burke, Q. (2012). The markings of a new pencil: Introducing programming-as-writing in the middle school classroom. *Journal of Media Literacy Education*, *4*(2), 121-135.
- Caldwell, H., & Smith, N. (2016). *Teaching Computing Unplugged in Primary Schools: exploring primary computing through practical activities away from the computer*. Learning Matters.
- Carruthers, S., Gunion, K., & Stege, U. (2009, May). Computational biology unplugged! In *Proceedings of the 14th Western Canadian Conference on Computing Education* (pp. 126-126).
- Çetin, İ., Uçar, Z. (2018). Bilgi işlemsel düşünme tanımı ve kapsamı. In Y. Gülbahar (Eds.), Bilgi Işlemsel Düşünmeden Programlaya (pp. 41–74). Ankara: PEGEM Akademi.
- Ching, Y.-H., Hsu, Y.-C., & Baldwin, S. (2018). Developing computational thinking with educational technologies for young learners. *TechTrends, 62*(6), 563–573.
- Città, G., Arnab, S., Augello, A., Gentile, M., Zielonka, S. I., Ifenthaler, D., et al. (2018). Move your mind: Creative dancing humanoids as support to STEAM activities. Smart innovation, systems

and technologies. 76. Smart innovation, systems and technologies (pp. 190–199). . https://doi.org/10.1007/978-3-319-59480-4_20.

- Cortina, T. J. (2015). Reaching a broader population of students through unplugged activities. *Communications of the ACM*, *58*(3), 25–27.
- Curzon, P., Csizmadia, A., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C., & Woollard, J. (2015). Computational thinking-A guide for teachers.
- Delal, H., & Oner, D. (2020). Developing Middle School Students' Computational Thinking Skills Using Unplugged Computing Activities. *Informatics in Education*, *19*(1), 1-13.
- Di Paolo, E., Buhrmann, T., & Barandiaran, X. (2017). Sensorimotor Life: An enactive proposal. OUP Oxfordhttps://books.google.it/books?id=EUnADgAAQBAJ.
- Dwyer, H., Boe, B., Hill, C., Franklin, D., & Harlow, D. (2013). Computational thinking for physics: Programming models of physics phenomenon in elementary school. In *Physics Education Research Conference* (pp. 133-136).
- Feaster, Y., Segars, L., Wahba, S. K., & Hallstrom, J. O. (2011, June). Teaching CS unplugged in the high school (with limited success). In *Proceedings of the 16th annual joint conference on Innovation and technology in computer science education* (pp. 248-252).
- Fees, R. E., Da Rosa, J. A., Durkin, S. S., Murray, M. M., & Moran, A. L. (2018). Unplugged cybersecurity: An approach for bringing computer science into the classroom. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, *2*(1), 3-13.
- Giordano, D., & Maiorana, F. (2015, March). Teaching algorithms: Visual language vs flowchart vs textual language. In *2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 499-504). IEEE. Retrieved in 29/January/2021, from https://doi.org/10.1109/EDUCON.2015.7096016
- Grover, S & Pea, R (2018). Computational Thinking: A competency whose timehas come. In Sentance, S., Carsten, S., & Barendsen, E. (Eds). *Computer Science Education: Perspectives on teaching and learning*. pp20-33. Bloomsbury.
- Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. A. (Eds.). (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research* (Vol. 500). Washington, DC: National Academies Press.
- Hooshyar, D., Ahmad, R. B., Yousefi, M., Fathi, M., Horng, S.-J., & Lim, H. (2016). Applying an online game-based formative assessment in a flowchart-based intelligent tutoring system for improving problem-solving skills. *Computers & Education*, 94,18–36. Retrieved

in 23/February/2021, from https://doi.org/10.1016/ j.compedu. 2015. 10.013
- Hosseini, H., Hartt, M., & Mostafapour, M. (2019). Learning IS child's play: Gamebased learning in computer science education. ACM Transactions on Computing Education, 19(3), 1–18. https://doi.org/10.1145/3282844
- Huang, W., Looi, C. K., Wu, L., & Seow, P. S. K. (2020). *Researching and developing pedagogies using unplugged and computational thinking approaches for teaching computing in the schools*. Office of Education Research, National Institute of Education, Singapore.
- Kalelioğlu, F. (2017). Bilgisayarsız bilgisayar bilimi (B3) öğretimi. In *Y. Gülbahar (Eds.), Bilgi işlemsel düşünmeden programlaya* (pp. 183–204). Ankara: PEGEM Akademi.
- Kalelioğlu, F., & Keskinkılıç, F. (2018). Bilgisayar bilimi eğitimi için öğretim yöntemleri. *Pegem Atıf İndeksi*, 155-182.
- Kalelioğlu, F., Gülbahar, Y., Kukul, V. (2016). A Framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing, 4(*3), 583.
- Kert, S., B. (2018). Bilgisayar bilimi eğitimine giriş. In Y. Gülbahar (Eds.), Bilgi işlemsel düşünmeden programlaya (pp. 1–20). Ankara: PEGEM Akademi.
- Lambert, L., & Guiffre, H. (2009). Computer science outreach in an elementary school. *Journal of Computing Sciences in colleges*, *24*(3), 118-124.
- Lee, I., Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., ... & Werner, L. (2011). *Computational thinking for youth in practice. Acm Inroads, 2(*1), 32-37.
- Lockwood, J., & Mooney, A. (2017). Computational thinking in education: Where does it fit? A systematic literary review. *arXiv preprint arXiv:1703.07659*.
- Meccawy, M. (2017). Raising a Programmer: Teaching Saudi Children How to Code. *International Journal of Educational Technology, 4*(2), 56-65.
- Merleau-Ponty, M., & Landes, D. A. (2013). Phenomenology of perception. https://doi.org/10.4324/9780203720714
- Mingo, W. D. (2013). The effects of applying authentic learning strategies to develop computational thinking skills in computer literacy students.
- Noone, M., & Mooney, A. (2018). Visual and textual programming languages: A systematic review of the literature. *Journal of Computers in Education, 5*(2), 149–174.

- Nurbekova, Z., Tolganbaiuly, T., Nurbekov, B., Sagimbayeva, A., & Kazhiakparova, Z. (2020). Project-based learning technology: An example in programming microcontrollers. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 15(11), 218–227. https://doi.org/10.3991/ijet.v15i11.13267
- O'Hara, K. J., Burke, K., Ruggiero, D., & Anderson, S. (2017, June). Linking language & thinking with code: computing within a writing-intensive introduction to the liberal arts. In *Proceedings of the 2017 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 269-274).
- Okal, G., Yildirim, B., & Timur, S. (2020). The Effect of Coding Education on 5th, 6th and 7th Grade Students' Programming Self-Efficacy and Attitudes about Technology. *Educational Policy Analysis and Strategic Research, 15*(2), 143-165.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books.
- Papert,S.,&Harel,I.(1991).Situatingconstructionism. *Constructionism, 36*(2), 1-11.
- Paul, A. M. (2015). Teaching computer science-without touching a computer. *The Education Digest*, *80*(5), 23–26.
- Peters-Burton, E. E., Cleary, T. J., & Kitsantas, A. (2018). Computational thinking in the context of science and engineering practices: A self-regulated learning approach. In *Digital Technologies: Sustainable Innovations for Improving Teaching and Learning* (pp. 223-240). Springer, Cham.
- Resnick, M. (2012). Let's teach kids to code. *TED Talks*.
- Rodriguez, B., Kennicutt, S., Rader, C., & Camp, T. (2017, March). Assessing computational thinking in CS unplugged activities. In *Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE technical symposium on computer science education* (pp. 501-506).
- Sayın, Z. (2018). Bilgisayar bilimi eğitimi kapsamı. In Y. Gülbahar (Eds.), *Bilgi işlemsel Düşünmeden Programlaya* (pp. 133–153). Ankara: PEGEM Akademi.
- Sentance, S., & Csizmadia, A. (2017). Computing in the curriculum: Challenges and strategies from a teacher's perspective. *Education and Information Technologies*, *22*(2), 469-495.
- Sokoler, Sheryl.(2018). Why we should teach coding in elementary school, riveted in 9/11/2019 from https:// www.eschoolnews.com/ 2018/03/09/teach-coding-elementary-school/2/?all
- Sondakh, D. E., Osman, K., & Zainudin, S. (2020). A Proposal for Holistic Assessment of Computational Thinking for Undergraduate: Content Validity. *European Journal of Educational Research, 9*(1), 33-50.

- Taub, R., Armoni, M., & Ben-Ari, M. (2012). CS unplugged and middle-school students' views, attitudes, and intentions regarding CS. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 12(2), 8.
- Thies, R., & Vahrenhold, J. (2013, March). On plugging" unplugged" into CS classes. In *Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education* (pp. 365-370).
- Thies, R., & Vahrenhold, J. (2016, July). Back to school: Computer Science unplugged in the wild. In *Proceedings of the 2016 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education* (pp. 118-123).
- Threekunprapa, A., & Yasri, P. (2020). Unplugged Coding Using Flowblocks for Promoting Computational Thinking and Programming among Secondary School Students. *International Journal of Instruction*, *13*(3), 207-222.
- Tsai, M. J., Liang, J. C., & Hsu, C. Y. (2020). The Computational Thinking Scale for Computer Literacy Education. *Journal of Educational Computing Research*, 0735633120972356.
- Voogt, J., Fisser, P., Good, J., Mishra, P., & Yadav, A. (2015). Computational thinking in compulsory education: Towards an agenda for research and practice. *Education and Information Technologies*, *20*(4), 715-728.
- Webb, C. (2013). Injecting computational thinking into computing activities for middle school girls (Order No. 3576592). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1467504763).
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33-35. Riveted in 3/11/2020, from https://doi.org/ 10.1145/ 1118178.1118215.
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking aboutcomputing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, *366*(1881), 3717-3725.
- Wing, J. M., & Stanzione, D. (2016). Progress in computational thinking, and expanding the HPC community. *Communications of the ACM*, *59*(7), 10-11.
- Wohl, B., Porter, B., & Clinch, S. (2015). Teaching computer science to 5-7-year-olds: An initial study with Scratch, Cubelets and unplugged computing. In Proceedings of the Workshop in Primary and Secondary Computing Education (pp. 55-60). London, United Kingdom, November 9-11.

❋❋❋❋❋