Doi: 10.34120/0085-037-146-011
Orcid ID: 0000-0001-6219-2165

أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش عن بعد نحو تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لطلبة المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية

د. عبد الرحمن علي العثمان
كلية التربية - جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

ليلى علي البيشي
وزارة التعليم

د. عبد العزيز عبد الله الفائز
كلية التربية - جامعة الملك سعود
المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت الدراسةُ إلى قياس أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش عن بُعد على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لطلبة المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، واُستُخدم المنهجُ شبه التجريبي، بمشاركة 121 طالبًا وطالبة؛ إذْ تم تطبيق مقياس التفكير الحاسوبي على العينة قبليًا، ومن ثَم نُفِّذَ عدد من دروس البرمجة باستخدام سكراتش عن بُعد بالدمج بين الأسلوبين (المتزامن وغير المتزامن)، ثم طُبق مقياس التفكير الحاسوبي بعديًا، وأظهرت نتائج الدراسة فروقًا ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة α=0.05 لصالح الاختبار البعدي للمقياس ككل، بحجم تأثير منخفض، كما أظهرت فروقًا ذات دلالة إحصائية لمهارة الخوارزمية فقط دون غيرها عند مستوى الدلالة α=0.001، كما أظهرت النتائج فروقًا ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الذكور والإناث عند مستوى الدلالة α=0.05 لصالح الذكور، وبيَّنت النتائج أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية تُعزَى لمتغير المرحلة الدراسية (الصف الرابع الابتدائي، الصف الخامس الابتدائي، الصف السادس الابتدائي) في محاور المقياس التفكير الحاسوبي وفي المقياس ككل.

الكلمات المفتاحية: التفكير الحاسوبي، سكراتش، تدريس البرمجة، التعليم عن بعد، المرحلة الابتدائية.

المقدمة

تسعى المملكة العربية السعودية وفق رؤية 2030 أن تجعل النظام التعليمي جزءًا مرتبطًا بنظام اقتصاديٍّ واجتماعيٍّ أشمل، فهو العصب الرئيسيُّ لتشكيل المواطن وبناءِ مستقبلَ الوطن، فقطاع التعليم من القطاعات الحيوية المرتبطة ارتباطًا وثيقًا بالمجتمع، وله صلة وطيدة بدفع عجلة الاقتصاد الوطني وفقًا للبرامج التي تعمل عليها وزارة التعليم لتحقيق التحول الوطني، حيث نصَّت (رؤية المملكة العربية السعودية 2030، 2016: 36) على أننا: «سنواصل الاستثمار في التعليم والتدريب وتزويد أبنائنا بالمعارف والمهارات اللازمة لوظائف المستقبل، وسيكون هدفنا أن يحصل كلُّ طفلٍ سعوديٍّ -أينما كان- على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة، وسيكون تركيزنا أكبر على مراحل التعليم المبكر...» وانطلاقًا من الرؤية والرسالة التي تسعى لتحقيقها وزارة التعليم بالمملكة نحو تعليم متميز يتوافق مع رؤية المملكة العربية السعودية 2030 لبناءِ مجتمعٍ معرفيٍّ منافسٍ عالميًّا، قامت وزارة التعليم ببناءِ خُطة استراتيجية يندرج ضمنها العديد من البرامج والمبادرات: منها ما يتعلق بتعزيز قدرة النظام التعليمي ليساهم في تلبية متطلبات التنمية واحتياجات سوق العمل، والتركيز على الجوانب الترفيهية التحفيزية لجعْل عملية التعلم ممتعة، لإكساب مهارات تتواءم مع الوظائف التي استحدثتها الثورة التقنية (منتدى أسبار الدولي، 2018). وللوصول إلى نظام تعليمي ذي كفاءة عالية ومنافس إقليميًّا وعالميًّا، لا بد أن تخضع المناهج التعليمية لعمليات تطوير بشكل مستمر، فهي تُعَد من أهم مكونات النظام التعليمي، لتصبح قادرة على إعداد رأس المال البشري، وتنمية الكوادر البشرية القادرة على الإبداع والابتكار والتعامل مع التقنية بإيجابية واستثمارها لتحقيق الكفاءة والفاعلية في المهام التي يتولون فيها المسؤوليات التي يحتاجها الوطن لتحقيق هذه الرؤية، ولِما تشكله طبيعة تقنية المعلومات من تغيرات متسارعة تستوجب الاستمرارية في تطوير المناهج التعليمية لمقررات الحاسب الآلي وتقنية المعلومات بما يوائم التوجُّهاتِ العالمية، وأشارت وثيقة بناء منهج الحاسب الآلي وتقنية المعلومات إلى أهمية مسايرة التوجُّهات العالمية لتعليم الحاسب بما يتناسب مع واقع التعليم العام في المملكة العربية السعودية في كافة مراحل التعليمية؛ لتقديم معارف ومهارات واتجاهات تمكِّنُ الطلبة من الانخراط في سوق العمل، حيث كان الهدف الأول من الأهداف العامة لمنهج الحاسب الآلي وتقنية المعلومات في المملكة العربية السعودية هو تأهيل

الطلبة بالمهارات والقدرات العملية التي تسهِّل دخول سوق العمل مباشرة (الفريق الاستشاري بشركة تطوير للخدمات التعليمية، 2014م). وهذا ما أشارت له أيضًا وثيقةُ المعايير الوطنية لمجال التقنية الرقمية الصادرة من هيئة تقويم التعليم والتدريب، التي تضمنت التفكير الحاسوبي كأحد الفروع الأساسية لمجال التعلم في التقنية الرقمية لكونه أحدَ العناصر المهمة في علوم الحاسب، وأنها من المهارات الأساسية التي يجب أن يتقنها جميع طلبة الجيل الرقمي (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019)، وأكدت العديد من الدراسات على الحاجة إلى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مجال التعليم بشكل عام، وفي المناهج الدراسية بشكل خاص (Wing & Stanzione, 2016; Ioannou & Angeli, 2016; Sanford & Naidu, 2016; Peters-Burton, Cleary, & Kitsantas, 2015; Lee & Lee, 2018; Grover & Pea, 2017; Grover & Pea, 2013). كما توصي جمعية معلمي علوم الحاسب الأمريكية (CSTA, 2017) بتطوير وتنفيذ مقررات للحاسب بدءًا من المرحلة قبل الابتدائية حتى نهاية المرحلة الثانوية، وهذا ما يوصي به دي كلوي (DeClue, 2008) من ضرورة تعليم الحاسب بمراحل مبكرة، باعتباره حجر الأساس في بناء الدافعية الذاتية نحو تخصصات الحاسب الآلي؛ إذْ تُعتبر مرحلة الطفولة ذات أهمية نوعية في تكوين شخصية الفرد، فشخصية الطفل تُبنَى بتلك المرحلة من جميع الجوانب: الجسمية، والعقلية، والاجتماعية، والنفسية؛ مما يتطلب تنظيم الأنشطة والخبرات المقدَّمة للطفل في تلك السنوات؛ فالخبرات التي يتلقاها الطفل في سنواته الأولى توفر الأساس الذي تُبنى عليه تكويناته المعرفية والمهارية، وتُحدد ميوله واتجاهاته. وعليه فتقديم المهارات الأساسية لتعلم البرمجة في المرحلة الابتدائية يسهم في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي، وبناءِ خبراتٍ تعليميةٍ إبداعية ومُلهِمة، ومساعدةِ الطلبة لرؤية الحوسبة كجزء مهم من عالمهم، وتصميم خبرات نشِطة تحفِّز على الإبداع والاستكشاف، كما أنها أحد الأساليب التي تحَوِّل مستهلك التقنية إلى مُنتِج لها، فقد أشارت وثيقة منهج الحاسب الآلي وتقنية المعلومات إلى أهمية إكساب مهارات التفكير الحاسوبي لتطوير فَهْم الطلبة لقوة الحوسبة ودقتها وشموليتها لمناحي الحياة، وجعل الطلبة أكثر فهمًا وقُدرة على حلِّ المشكلات المعقدة باستخدام وتطبيق طرائق وأدوات التفكير الحاسوبي بما يجعلهم منتجين للأدوات لا مجرد مستخدمين لها، حيث إن الأطفال الذين يشاركون في برمجة الحاسبات يتولد لديهم شعور بإمكانية السيطرة على الآلات بدلًا من الشعور بأن الآلات تسير دون تحكُّم، وأنها تُسهم في تنمية التفكير الإبداعي وتحقيق المهارات التي يتطلبها

القرن الحادي والعشرون، والإسهام في تحويل القدرات والكفاءات الرقمية من جيل مستهلك إلى جيل منتج ومبتكر (العطاس، 2014)، وما مهارات التفكير الحاسوبي إلا محاولة لدمج علوم الحاسب مع بقية العلوم بهدف الوصول إلى قدرة عالية من التحليل لتوظيف الحاسب الآلي في حل المشكلات (الفريق الاستشاري بشركة تطوير للخدمات التعليمية، 2014).

ويعود ظهور مفهوم التفكير الحاسوبي إلى أوائل القرن الحالي، عندما قدمت (Wing, 2006) سلسلةً من الدراسات العلمية التي وصفت فيها التفكير الحاسوبي بأنه حزمة من الاتجاهات والمهارات التي ينبغي أن يكتسبها كل إنسان في القرن الحادي والعشرين؛ كي يستمر في تحديد وطرح المشكلات وحلها بثقة. وذكرت وينغ أن التفكير الحاسوبي نهجٌ لحل المشكلات، وتصميم النظم، وفهم السلوك البشري، الذي يعتمد على المفاهيم الأساسية للحوسبة (Alfayez & Lambert, 2019)، ويذكر (Grover & Pea, 2017) أنه مهارة تفكير عليا للتعامل مع المشكلات التي تواجهنا في الحياة، تعتمد على خطوات يمكن للإنسان أو الآلة اتباعَها لفهم المشكلة وتحليلها وصياغة الحل بطريقة يمكن للبشر والحاسب الآلي فهمها وتطبيقها، كما أن تضمين مهارات التفكير الحاسوبي وتعليم البرمجة يُسهم في تكوين المعرفة القائمة على الكفاءة وتطوير مهارات القرن الحادي والعشرين: كالمهارات الحسابية، ومهارات حل المشكلات، ومهارات التعلم الذاتي وغيرها، ويُعد تضمين مهارات التفكير الحاسوبي وتعليم البرمجة في المراحل الابتدائية أمرًا حيويًّا في جميع أنحاء العالم، وهو ما يشير له كل من (الجويعد والعبيكان، 2018؛ Czekman & Jozse, 2018; Kanbul & Uzunboylu, 2017)، وفي تقرير صدر عن أكاديمية European Schoolnet شاركت فيه أكثر من 20 دولة أوربية، كانت الغاية لتدريس البرمجة ودمجها في المناهج في هذه الدول هو تطوير مهارات التفكير الحاسوبي ومهارات حل المشكلات وتعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين، بالإضافة إلى جذب المزيد من الطلبة لدراسة علوم الحاسب في المستقبل (European Schoolnet, 2017)، وقد ركزت العديد من الدول (مثل: إنجلترا، ونيوزلندا، والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا، وأستراليا، وجمهورية كوريا، والدانمارك) على تدريس مقرر الحاسب الآلي في المدارس الابتدائية كمادة إلزامية، ومحاكاة نظم الحوسبة المادية بطريقة جذابة وملهمة لإيجاد أرضية مشتركة بين الحوسبة والعلوم الأخرى (Mareen & Pomeike, 2014; Lee & Lee, 2018)؛ ليتحول من التركيز على

تدريس تقنية المعلومات إلى تنمية مفاهيم ومبادئ علوم الحاسب باستخدام مهارات التفكير الحاسوبي (Ruthmann, Heines, Greher, Laidle & Saulters , 2010).

وبالرجوع للدراسات ذات العلاقة، تشير دراسة (العثمان والمواش، 2020) التي هدفت لقياس أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) على الدافعية الذاتية نحو تعلم البرمجة لطلاب المرحلة الابتدائية بالرياض، واستخدمت المنهج التجريبي، وأظهرت نتائج الدراسة فروقاً ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق البعدي لكافة محاور المقياس (المثابرة، الطموح، الاستمتاع)، أي أن هناك تحسنا في الدافعية الذاتية للطلاب نحو تعلم البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch). كما توصلت دراسة (Meccawy, 2017) إلى أن 71% من الطلاب أجابوا بشكل صحيح عن الأسئلة المتعلقة بمفاهيم البرمجة الأساسية، وكانوا قادرين على التعبير عن معنى تلك المفاهيم بشكل صحيح من خلال المقابلات، كما أظهرت أن ربط المفاهيم البرمجية الصعبة بالأشياء المألوفة للطالب يسهم في إيصال المعرفة له.

في حين تناولت الدراساتُ الأجنبية تعليمَ البرمجة: كدراسة (Wilson, Thomas & Thomas, 2013) حول أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش بأسلوب التعلم القائم على الألعاب (Game-based learning)، وباستخدام مقياس الكفاءة البرمجية لطلاب المرحلة الابتدائية في أسكتلندا، وتوصلت إلى مناسبة استخدام سكراتش للأطفال، وأن الأطفال قادرون على تعلُّم المفاهيم الأساسية للبرمجة، وكانوا قادرين على صنع ألعاب أكثر تعقيدًا من المفاهيم المحددة لهم بالمنهج، حيث كان لاستخدام سكراتش دورٌ في تبسيط المفاهيم البرمجية: كالحلقات، والجمل الشرطية، والمتغيرات والتسلسل، وغيرها. كما هدفت دراسة (Marcos, Juan-Carlos & Jesús , 2018) إلى بيان علاقة الارتباط بين مهارات التفكير الحاسوبي والمجالات غير المعرفية مثل الكفاءة الذاتية والأبعاد المتعددة من نموذج (Big Five)، وبلغ عدد أفراد العينة 1251 طالباً وطالبة في إسبانياً من الصف الخامس حتى العاشر، وأظهرت النتائج وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين المجالات غير المعرفية ومهارات التفكير الحاسوبي، كما توصلت إلى أنه كلما تقدم الطلبة بالعمر، كانوا وأكثر اتساقا في الأداء لمهارات التفكير الحاسوبي، كذلك وجود فجوة بين الجنسين في مهارات التفكير الحاسوبي لصالح الذكور، وتزداد تلك الفجوة كلما تقدم العمر. وهدفت دراسة (Leon, Robles & Gonzalez, 2020) لبناء مسار تدريسي مقترح على ثلاثة مستويات بإجمالي ستة مشاريع أساسية لكل

مستوى، بإجمالي ثمانيةَ عشرَ مشروعًا؛ وذلك من خلال تحليل عدد 250 مشروعًا برمجيًّا طورها الطلاب عبر منصة سكراتش، وتوصلت الدراسة إلى أن هناك مجموعة من المشاريع التي يمكن استخدامها كأساس لإنشاء مسار التعلم المتدرج من السهل للصعب، إذ توصي الدراسة بأنه في المستوى الأول من المسار يمكن أن تبدأ الفصول الدراسية مع الرسوم المتحركة والمشاريع الفنية، ثم المشاريع القصصية، وفي هذا المسار يكتسب المتعلمون المفاهيم الأساسية للتفكير الحاسوبي: كتحليل المشكلة وجمع البيانات وتفاعل المستخدم، وكان المستوى الثاني يركز على تمثيل البيانات والتوازي ومهارات المزامنة ومفاهيم تصميم الخوارزمية والأحداث والأوامر البسيطة، وأخيرًا بالمستوى الثالث يمكن للمتعلمين تطبيق المستوى المتقدم من مهارات التفكير الحاسوبي التي تتمثل في الأوامر المنطقية: كالجمل الشرطية ونحوها من العمليات، ومستوى متقدم من تصميم الخوارزمية وتحليل وتقسيم المشكلة، كذلك دمج المزيد من آليات التفاعل المستخدم: كالمؤثرات الصوتية، أو الرسوم والأشكال ونحوها، ويعد المستوى الأكثر تعقيدًا هو ما يتعلق بالمتغيرات ومهارة التوازي والتزامن بالأوامر، كما توصلت إلى أن الفتيات يمِلن إلى المشاريع التي تهدف إلى بناء القصص، في حين أن الأولاد يميلون للمشاريع التي توظف ألعاب الفيديو ونحوه. وتشير دراسة (González, González & Leónb, 2018) أننا لا زلنا في مرحلة مبكرة لتعريف وتقييم التفكير الحاسوبي كمتغير جديد في العلوم التربوية وعلم النفس، حيث سعت الدراسة إلى إيجاد مقياسٍ يسعى لمحاولة الكشف عما إذا كان يمكن اكتشاف الطلاب الموهوبين في المدارس الابتدائية بإسبانيا «في مجال التفكير الحاسوبي»، وتُظهِر النتائج أنه يمكن الكشف عن الطلاب الموهوبين في مجال التفكير الحاسوبي بوقت مبكر، ممن لديهم القدرة على التعلم السريع لعلوم الحاسب والبرمجة مقارنة بغيرهم من الطلاب.

ومن خلال ما سبق يلاحظ ندرة الدراسات العربية السابقة ذات العلاقة بمتغيرات الدراسة الحالية، وقد يُعزى ذلك الى أن تدريس البرمجة في المرحلة الابتدائية لم يطبق رسمياً في الدول العربية، ولا يوجد مناهج حالياً تعنى بتدريس البرمجة بشكل عام، وقد استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في بناء الإطار النظري، ومناقشة النتائج وبناء المنهج التدريسي لتعليم طلبة المرحلة الابتدائية البرمجة باستخدام سكراتش، وبشكل خاص تم الاستفادة من دراسة (Marcos, Juan-Carlos & Jesús , 2018) لتوظيف أداة الدراسة الحالية مقياس

التفكير الحاسوبي، (بعد تعريبه وتقنينه على البيئة والنظام التعليمي في المملكة العربية السعودية)، لتعرف إذا ما كان لتدريس البرمجة باستخدام سكراتش (عن بُعد) دورٌ في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لطلبة المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية.

مشكلة الدراسة

إن من ضمن التحديات التي تواجهها وزارة التعليم –ضعف مواءمة مخرجات التعليم والتدريب مع احتياجات سوق العمل، حيث يذكر موقع وزارة التعليم (وزارة التعليم، 2019) أن ضعف البيئة التعليمية المحفِّزة على الإبداع والابتكار يُعدُّ من أهم التحديات التي يواجهها التعليم في المملكة العربية السعودية، ففي هذا الإطار كانت توصيات منتدى أسبار الدولي 2018؛ عصر المستقبل «السعودية غدًا» نحو ضرورة تطوير أسلوب التعليم بما يتلاءم مع حاجات سوق العمل في العالم، والاهتمام بتقديم المعرفة والتقدُّم التِّقني للبشرية بأن تتيح فرصًا جديدة تتجاوز أساليب التعلم التقليدي للوصول إلى ما تقدمه الثورة الصناعية الرابعة بإيجاد حلول مبتكرة تمكِّن من إحداث نقلة نوعية لتصميم برامج التعليم للمستقبل باستخدام التقنيات (منتدى أسبار الدولي، 2018). وفي تقرير نشره المنتدى الاقتصادي العالمي حول مستقبل الوظائف واستراتيجيات القوى العاملة للثورة الصناعية الرابعة أُشير إلى أن 75 مليون وظيفة سوف تختفي بحلول عام (2025)، في مقابل أن التقنية سوف تُوجد ما لا يقل عن 133 مليون وظيفة أخرى: من محللين للبيانات، ومطورين للبرمجيات والتطبيقات، والمتخصصين في التجارة الإلكترونية، والعديد من الأدوار التي تعززها استخدام التكنلوجيا في كافة المجالات (World Economic Forum, 2018)؛ لتصبح الحاجة مُلحَّةً إلى تعلُّم لغة المستقبل، وهي البرمجة التي تُعَد إحدى الأدوات المهمة لبناء المجتمع المعرفي والاقتصاد الرقمي.

وعلى الرغم مما سبق حول أهمية تخصصات الحوسبة ودورها في وظائف المستقبل وحاجة سوق العمل، فما زال هناك انخفاض في عدد المنخرطين في تخصصات الحوسبة بشكل عام بالمرحلة الجامعية والانسحاب من دراسة تلك المقررات أو انخفاض الدرجات (الحسن، 2014)، وفي إطار نفس النتائج تشير دراسة (Meccawy, 2017) إلى أن نسبة 64% من إجمالي طلاب وخريجي كليات الحوسبة

بجامعة الملك عبدالعزيز بجدة واجهوا صعوبات في بداية دراساتهم للبرمجة، وفي ضوء ذلك يبين (الحسن، 2014) أن الفاعلية الذاتية لطالب المرحلة الجامعية نحو البرمجة مرتبطة بخبراته السابقة، كذلك ما تشير له دراسة مكاوي (Meccawy, 2017) أنه يجب تعويض النقص في الخبرات السابقة لدى الطلاب الجامعيين المتخصصين في البرمجة من خلال تدريس البرمجة عبر البيئات الرسومية في مراحل مبكرة، وفي إطار النتائج ذاتِها جاءت دراسة (الشيخ، 2018) حول صعوبة استيعاب طالبات المرحلة الثانوية بمقرر «حاسب 1» في وحدة البرمجة بلغة فيجوال بيسك ستوديو، وقلة الدافعية نحو تعلم البرمجة التي كوَّنت اتجاهًا سلبيًا نحو البرمجة لدى الطالبات، وتضيف (الجهني، 2019) أن المتعلم يتعرف على مفهوم البرمجة للمرة الأولى في الصف الثالث من المرحلة المتوسطة بمناهج التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، فمن هنا يأتي دور أهمية تعليم البرمجة في المرحلة الابتدائية.

وفي هذا الإطار، شرعت وزارة التعليم في المملكة العربية السعودية في تقديم مشروع إدراج مقرر المهارات الرقمية لطلبة المرحلة الابتدائية بشكل تجريبي في عدد من مدارس المرحلة، كما تأتي هذه الدراسة تلبيةً لذلك ولإحدى توصيات ملتقى رؤساء ورئيسات أقسام الحاسب الآلي تحت عنوان «تطوير مهارات مشرفي/مشرفات الحاسب الآلي في مجال البرمجة» المنعقد في إدارة تعليم تبوك، نحو ضرورة القيام بالبحوث والدراسات العلمية في مجال تعليم البرمجة (إدارة تعليم تبوك، 2018).

وهدفت الدراسة الحالية إلى تطبيق تدريس البرمجة عن بُعد بدلًا من الطريقة التقليدية داخل القاعات والمعامل؛ نظرًا للظروف التي يواجهها المجتمع الدولي نحو مكافحة فيروس كورونا (COVID-19)، ثم وفقًا للإجراءات الاحترازية الوقائية في إطار الجهود الحثيثة للسيطرة على الفيروس ومنع انتشاره، حيث قررت وزارة التعليم تعليقَ الدراسة حضوريًا بجميع مناطق المملكة في جميع المدارس والمؤسسات التعليمية والجامعات السعودية، والتحول للتعليم عن بعد، وتسعى الدراسة الحالية للإجابة عن الأسئلة التالية:

س-1 ما أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) عن بُعد على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لطلبة المرحلة الابتدائية؟ وتتفرع منه الأسئلة التالية:

- ما أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) عن بُعد على تنمية مهارات الخوارزمية لطلبة المرحلة الابتدائية؟.

- ما أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) عن بُعد على تنمية مهارات التجريد لطلبة المرحلة الابتدائية؟.
- ما أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) عن بُعد على تنمية مهارات التقسيم لطلبة المرحلة الابتدائية؟.
- ما أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) عن بُعد على تنمية مهارات التعرف على الأنماط لطلبة المرحلة الابتدائية؟.

س-2 هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية لتدريس البرمجة باستخدام سكراتش عن بُعد تُعزَى لمتغير الجنس (ذكر، أنثى)؟.

س-3 هل هناك فروق ذات دلالة إحصائية لتدريس البرمجة باستخدام سكراتش عن بعد تُعزَى لمتغير المرحلة الدراسية (الصف الرابع الابتدائي، الصف الخامس الابتدائي، الصف السادس الابتدائي)؟.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى المساهمة في دعم مشروع وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية نحو إدراج مقرر المهارات الرقمية لطلبة المرحلة الابتدائية، وذلك من خلال الكشف عن أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) نحو تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلبة المرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية، وتجربة إمكانية تدريس البرمجة عن بُعد في ظل الظروف التي يواجهها المجتمع الدولي نحو مكافحة فيروس كورونا (COVID-19)، وتقديم توصية لوزارة التعليم فيما يتعلق بمناسبة تعليم البرمجة للمرحلة الابتدائية، والتعرف على الفروق ذات الدلالة الإحصائية نحو متغيري الجنس والصف.

أهمية الدراسة

تتلخص أهمية الدراسة في التالي:

1 - تقديم محتوى نظري حول أحد التوجهات الحيوية في مجاليّ التفكير الحاسوبي ومهاراته، وتدريس البرمجة للأطفال، فالأدب التربوي باللغة العربية في هذا

المجال لا زال نادرًا – على حد علم الفريق البحثي- ويحتاج إلى إثراءٍ وتعزيزٍ بمثل هذا النوع من الدراسات.

2 – تضيف هذه الدراسة نتائج علمية حديثة للمكتبات السعودية والعربية حول قياس أثر تدريس البرمجة عن بُعد لطلبة المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.

3 – تقديم مقياس التفكير الحاسوبي الذي يمكن للباحثين توظيفه في مجال تعليم الحاسب الآلي وتقنية المعلومات والعلوم الأخرى.

4 – يمكن أن تساعد هذه الدراسةُ القائمين على تصميم مناهج المهارات الرقمية لطلبة المرحلة الابتدائية في ظل التوجهات الحالية لوزارة التعليم لإدراج مقرر المهارات الرقمية كمرحلة تجريبية، والتعرف على بعض المتغيرات ذات التأثير على تدريس البرمجة باستخدام سكراتش.

5 – استحداث مناهج تعليمية تسهم في تغطية حاجة سوق العمل ووظائف المستقبل من خلال توجيه تعزيز مبدأ صناعة التقنية بدلًا من الوقوف على استهلاكها.

حدود الدراسة

- **الحدود الموضوعية:** المهارات الأساسية للبرمجة متمثلة في؛ المدخلات، العمليات، المخرجات، التسلسل، حلقات التكرار، الجمل الشرطية، المتغيرات، التفكير المنطقي، المصفوفات، الدوال، واختبار البرنامج للتأكد من صحة الأوامر المكتوبة؛ بالإضافة إلى مهارات التفكير الحاسوبي (Computational Thinking) التي تسفر عنها نتائج الدراسة، وهي: التقسيم (Decomposition)، التعرف على الأنماط (Pattern Recognition)، التجريد (Abstraction)، الخوارزميات (Algorithms).

- **الحدود المكانية:** تم تطبيق الدراسة عن بُعد وذلك باستهداف كافة مناطق المملكة العربية السعودية.

- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة في صيف عام 2020، حيث تم التخطيط لإقامة معسكر لتعليم البرمجة للأطفال في بداية شهر يناير 2020، وبدء الإعلان والتسجيل بعد جاهزية البرنامج التدريسي في 1 أغسطس، وانطلق المعسكر بتاريخ 4 أغسطس 2020، واستمر لمدة شهر.

مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية

- **مهارات التفكير الحاسوبي (Computational Thinking Skills)**: هو «عملية لحل المشكلات تتضمن صياغة المشكلات بطريقة تمكننا من استخدام الحاسوب والأدوات الأخرى للمساعدة في حلها؛ لتنظيم وتحليل البيانات منطقيًّا، تمثيل البيانات من خلال التجريد مثل: النماذج، والمحاكاة، أتمتة الحلول من خلال التفكير الخوارزمي (سلسلة من الخطوات المرتبة)، تحديد وتحليل وتنفيذ الحلول الممكنة بهدف تحقيق أكثر كفاءة وفعالية، مزيج فعال من الخطوات والموارد، التعميم ونقل عملية حل المشكلة إلى مجموعة واسعة من المشاكل» (ISTE & CSTA, 2017). ويعرفها الباحثون إجرائيًا بأنها «مجموعة من مهارات التفكير التي تندرج تضمينها في البرنامج التدريسي وهي التقسيم (Decomposition)، والتعرف على الأنماط (Pattern Recognition)، والتجريد (Abstraction)، وتصميم الخوارزميات (Algorithm Design)، وفقًا للتعريف الإجرائي الصادر من جمعية معلمي علوم الحاسب الأمريكية الدولية لمناهج علوم الحاسب والجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE & CSTA, 2017)»، ويُقاس من خلال المقياس المعدِّ لذلك من قبل الباحثين.

- **سكراتش (Scratch)**: هي بيئة برمجية سهلة وبسيطة يستطيع استخدامها كل من: المتخصصين، وغير المتخصصين، والأطفال، والكبار عن طريق اللبنات البرمجية عوضًا 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 لعبةً تعليمية تساعد على تعليم البرمجة (الحديثي، 2016). ويعرّفها الباحثون إجرائيًّا بأنها بيئة برمجة مرئية مجانية مفتوحة المصدر تعتمد على سحب اللبنات من القوائم الجاهزة وإفلاتها في ساحة عمل البرمجة بدلًا من كتابة الشفرات البرمجية؛ بهدف تعليم المبتدئين أساسيات ومهارات البرمجة والتفكير الخوارزمي، ويُتاح الوصول لها من خلال متصفح الإنترنت أو بتنزيل البرنامج على جهاز الحاسوب، كما يتيح البرنامج التشارك مع الآخرين من خلال الإنترنت.

- **تدريس البرمجة**: ويعرفه الباحثون إجرائياً أنه تدريس المهارات الأساسية

للبرمجة (التتابع، التزامن، الجمل المنطقية، التكرار، إعادة الاستخدام والدمج) من خلال بيئات البرمجة المرئية بواسطة سكراتش.

- **التعليم عن بُعد:** ويعرفه الباحثون إجرائياً أنه تقديم الدروس الخاصة بالبرمجة عن بعد بواسطة الإنترنت من خلال العديد من التطبيقات التي تدعم الأسلوب المتزامن وغير المتزامن، بما يحقق أهداف المنهج.

منهج الدراسة

تصنّف هذه الدراسة ضمن فئة البحوث التجريبية التي يقوم فيها الباحث بدراسة أثر متغير مستقل على متغير تابع (العساف، 1995)، وطبق الباحثون المنهج شبه التجريبي (Quasi-experimental)، ويوضح الشكل رقم 1 تصميم تجربة الدراسة المعتمدة على المجموعة الواحدة نظرًا لصعوبة توفر مجموعة ضابطة في ظل الظروف التي يواجهها المجتمع الدولي نحو مكافحة فيروس كورونا (COVID-19).

المجموعة	الاختبار القبلي	المعالجة	الاختبار البعدي
المجموعة التجريبية	X ←	(تدريس البرمجة عن بعد باستخدام سكراتش)	← X

شكل رقم 1

التصميم التجريبي

تصميم الدراسة

يوضح الشكل رقم 1 أنه تم تطبيق مقياس التفكير الحاسوبي قبليًا على المجموعة التجريبية، ثم تلقَّى الطلبة في المجموعة التجريبية تدريسًا لمادة تعليمية عن بعد بتوظيف الأدوات الإلكترونية المتزامنة (مثل: تطبيق الزوم Zoom)، وغير المتزامنة (مثل: نظام إدارة التعلم Google Classroom)، بعد الانتهاء من عملية المعالجة تم إعادة تطبيق مقياس التفكير الحاسوبي بعديًا لقياس أثر تدريس البرمجة عن بعد باستخدام سكراتش (Scratch) على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى طلبة المرحلة الابتدائية.

إجراءات الدراسة

تمثلت إجراءات الدراسة في الخطوات التالية:

- الاطلاع على الأدبيات السابقة، وبناء الإطار النظري، وتحديد مشكلة وأسئلة الدراسة.
- تعريب مقياس التفكير الحاسوبي ل (Leon, Robles & Gonzalez, 2020)
- بعد مواءمته للبيئة السعودية والمناهج المحلية. وللتأكد من صدقه، تم عرضه على عدد من المحكمين لمعرفة مدى مناسبته لتحقيق ما صُمِّم لأجله، وفي ضوء ملاحظات المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة. وللتأكد من ثبات المقياس، تم التطبيق على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة الحالية؛ وذلك للتأكد من تقديم نتائج ثابتة تتوافق مع نتائج الدراسات السابقة المجراة على المقياس.
- تصميم منهج تدريس البرمجة باستخدام سكراتش عن بُعد لطلبة المرحلة الابتدائية.
- تحديد ضوابط التسجيل في معسكر البرمجة للأطفال، وهي على النحو التالي:

- الفئة المستهدفة: طلبة الصف الرابع والخامس والسادس الابتدائي بالمملكة العربية السعودية.
- التعهد من قِبل أولياء الأمور بمتابعة أبنائهم والالتزام بإتمام المعسكر، حيث تضمَّن نموذج التسجيل كافة البيانات الأولية للطلبة وأولياء الأمور (وسائل التواصل مثل: الجوال، والبريد الإلكتروني، وشهادة آخر مرحلة وصل إليها الطفل، وشهادات الخبرات السابقة في مجال البرمجة).

- الإعلان عن التسجيل في المعسكر البرمجة للأطفال عبر وسائل التواصل بالتعاون مع حسابات نادي المايكروبت ومبادرة العطاء الرقمي التابعة لوزارة الاتصالات وتقنية المعلومات؛ وذلك لأنها مجتمعات تعلُّم غنية بالمجتمع المراد إجراء الدراسة عليه، وقد تم إتاحة التسجيل لمدة يومين فقط.
- تم التحقق من كافة بيانات الطلبة المتقدمين؛ وذلك من خلال مطابقتها بالمرفقات من وثيقة المرحلة الدراسية المنجزة مؤخرًا، وشهادات الخبرات السابقة في مجال البرمجة، ثم تم إجراء مفاضلة بين الطلبة المتقدمين بحسب

المرحلة الدراسية والخبرات السابقة.

- تم التواصل مع المقبولين وإضافة الطلبة وأولياء الأمور في مجموعة WhatsApp، ثم تم تسجيلهم جميعًا في نظام إدارة التعلم Google Classroom، وتلا ذلك عقدُ لقاء تعريفي مباشر (متزامن) للطلبة وأولياء الأمور عبر تطبيق زوم ZOOM، لمناقشة كافة إجراءات التدريس عن بُعد، وآلية تطبيق أدوات الدراسة، والتوعية بأن الاختبار القبْلي لأغراض بحثية، وأنه لا يدخل ضمن تقييم الطلبة بالمعسكر، وتهيئة المكان المناسب للطلبة أثناء أداء الاختبار القبلي.
- تم إجراء التطبيق القبْلي لمقياس التفكير الحاسوبي على عينة الدراسة، وذلك بصفة متزامنة عبر تطبيق زوم ZOOM؛ حيث يتم إتاحة الدخول لصفحة الاختبار الإلكترونية أثناء الجلسة بعد التحقق من هوية الطلبة، وطلب فتح الكاميرا للتأكد من عدم وجود تدخلات لمساعدة الطالب أو الطالبة.
- تم تطبيق كافة الدروس المتزامنة وغير المتزامنة وفق الجدول الزمني المخطط له والمعلن عنه في نظام إدارة التعلم، ولمدة شهر مكثف، وقد تولى مهمة التدريس الباحثة/ ليلى بنت علي البيشي بمساندة الباحثيْن الآخريْن (بالتدريس، والدعم الفني التقني).
- إعادة تطبيق مقياس التفكير الحاسوبي بنفس الإجراءات التي تمت في التطبيق القبْلي.
- تحليل النتائج ومناقشتها.

مجتمع الدراسة وعينتها

تمثَّلَ مجتمع الدراسة في طلبة الصف الرابع والخامس والسادس الابتدائي في المملكة العربية السعودية، وتم اختيار العينة بعد الإعلان عن التسجيل، وبلغ عدد المتقدمين 372 طالبًا وطالبة؛ تم فرزهم بناءً على وجود خبرات سابقة في مجال تعلم البرمجة مثل: مسابقة المبرمج الواعد، مبادرة السعودية تبرمج، أو غيرها من الشهادات المماثلة؛ وذلك لمراعاة ظروف التعليم عن بُعد وتحقيق التكافؤ والتجانس بين أفراد العينة، وبلغ عدد المرشحين 121 طالبًا وطالبة. وأثناء المعالجة وقبل تطبيق الاختبار البعدي، تم استبعاد عدد 30 طالبًا وطالبة من أفراد العينة، وذلك

لأسباب متعددة مثل: انسحاب الطالب أو الطالبة، عدم مشاهدة الدروس وتنفيذ الأنشطة المطلوبة، عدم حضور الجلسات المتزامنة، عدم تنفيذ الاختبار القبلي أو البعدي، عدم الانضمام لنظام إدارة التعلم أو مجموعات التواصل، بحيث أصبح العدد النهائي لعينة أفراد الدراسة 91 طالبا وطالبة، ويوضح الجدول رقم 1 توزيع أفراد عينة الدراسة.

جدول رقم 1

توزيع أفراد عينة الدراسة وفقاً للصف والجنس

الصف	قبل الاستبعاد			بعد الاستبعاد			نسبة الانسحاب
	الجنس		المجموع	الجنس		المجموع	
	ذكر	أنثى		ذكر	أنثى		
الرابع الابتدائي	16	12	28	12	10	22	%21
الخامس الابتدائي	20	26	46	13	21	34	%26
السادس الابتدائي	26	21	47	16	19	35	%25.5
المجموع	62	59	121	41	50	91	%25

أساليب تحليل البيانات

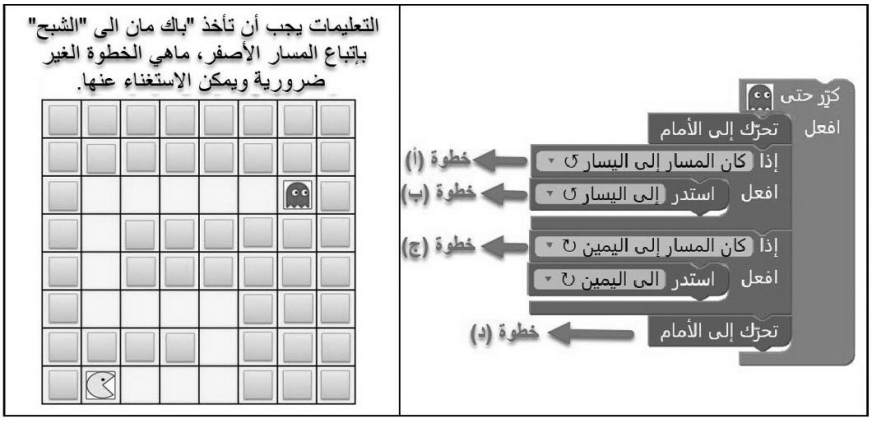
لتحقيق أهداف الدراسة وتحليل البيانات التي تم جمعها، تم استخدام العديد من الأساليب الإحصائية المناسبة باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (Statistical Package for Social Sciences-SPSS)؛ لاستخراج النتائج والجداول التي تحقق أهداف الدراسة ومتطلباتها وتفسير كل جدول من الجداول: إذْ تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية لاستجابات أفراد عينة الدراسة، كما تم استخدام اختبار «ت» لعينتين مترابطتين (Paired Samples T-Test) لمعرفة الفروق بين المتوسطات الاختبار القبْلي والبعْدي، ولمعرفة الفروق ذات الدلالة الإحصائية لمتغيرات الدراسة، فقد تم استخدام اختبار «ت» لعينتين مستقلتين Independent Samples T-Test لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات إجابات أفراد العينة وفق متغير الجنس (ذكر، أنثى)، واختبار تحليل التباين الأحادي

One-way ANOVA لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات إجابات أفراد العينة وفق متغير الصف (الرابع، الخامس، السادس)، وللتحقق من حجم الأثر، تم استخدام معادلة كوهن Cohen's d، وللتحقق من صدق الاتساق الداخلي لأداة الدراسة، تم استخدام معامل الارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient ومعامل السهولة والصعوبة، ولقياس ثبات الأداة تم استخدام ألفا كرونباخ Cronbach's alpha.

أدوات الدراسة

تعددت الدراسات التي تطرقت لقياس التفكير الحاسوبي، ونظرًا لأن خصائص العينة والمتغيرات المستقلة للدراسة الحالية مختلفة عن الدراسات السابقة، لم يجد الباحثون مقياسًا يناسب ظروف الدراسة، حيث يشير (González, González & Leónb, 2018) إلى أنه لا يزال هناك القليل من توافق الآراء حول تعريف التفكير الحاسوبي ومهاراته، وأن هناك تباينًا حول كيفية دمجها في المناهج التعليمية، وتضيف دراسة (Adams, 2017) أن هناك نقصًا في المصادر والأدوات لتقييم مهارات التفكير الحاسوبي (CT) لمساعدة الباحثين والممارسين في اختيار أداة تقييم مناسبة لفهم المجال بشكل أفضل، وقدمت (Adams, 2017) فحصًا وتحليلًا لعدد 26 تقييمًا لدراسات هدفت لقياس مهارات التفكير الحاسوبي، لتبين أن معظم تعريفات التفكير الحاسوبي لا تزال تعتمد بشكل كبير على (Wing, 2006) وعمل منظمة معلمي علوم الحاسب (CSTA) والجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (ISTE)؛ للخروج بإطار نظري وعملي يصف جوانب وأبعاد التفكير الحاسوبي، كانت النسخة الأولى في عام 2011، ثم تم تحديثها في عام 2017 (ISTE & CSTA, 2017)، ثم تم تحديد المقياس الأقرب لأهداف ومتغيرات ومحددات الدراسة الحالية، وهو مقياس التفكير الحاسوبي بدراسة (Leon, Robles & Gonzalez, 2020) حيث تم مراسلة الباحث الأول وطلب الأداة لاستخدامها في أغراض بحثية، وتم الحصول على الإذن باستخدامها في 17 مارس 2020 عبر البريد الإلكتروني، ثم تم تعريب المقياس وإعادة تكييفه وتقنينه بما يلائم البيئة السعودية من حيث الاتساق مع النظام التعليمي والمناهج الحالية، فأُجريَتْ عليه تغييرات بالحذف والإضافة والتعديل ليتوافق مع أهداف الدراسة الحالية ومتغيراتها والعينة المستهدفة. ويتضمن المقياس بصورته النهائية 20 سؤالًا، وأربعة مجالات (التجريد، التقسيم، الخوارزمية، التعرف على الأنماط). هذا المقياس قائم على الأشكال والصور في الأسئلة والبدائل للاختيارات المتعددة أربعة خيارات،

واحد منها يمثل الإجابة الصحيحة، وتقدر الإجابة الصحيحة بقيمة (واحدة)، والإجابة الخاطئة أو غير المجاب عنها بقيمة (صفر): بمعنى أن أعلى درجة للمقياس 20، وأقل درجة (صفر)، ويوضح الشكل رقم 2 عينة من أسئلة المقياس، كما يوضح الجدول رقم 5 تفاصيل جدول المواصفات للمقياس. ويتضمن المقياس صفحة خاصة بالتعليمات التي توضح المطلوب من الطلبة، وتحتوي هذه الصفحة على عدد 3 أمثلة مجاب عنها لتوضح المقصود بالأشكال والشخصيات الموجودة في المقياس، وذلك لإزالة اللبس الذي قد يعترض المفحوصين.



شكل رقم 2

نموذج من أسئلة المقياس

صدق الأداة:

- الصدق الظاهري: للتحقق من الصدق الظاهري لمقياس التفكير الحاسوبي المقتبس من دراسة (Gonzáleza, Gonzáleza & Leónb, 2018) بعد تعريبه ومواءمته للبيئة السعودية ولأغراض الدراسة الحالية، تم تحكيمه والتحقق من ملاءمته و من صدق محتواه، ودقته العلمية، ومدى شموليته وقدرته على قياس ما صُمِّم لأجله من قبل عدد 11 خبيرًا في مجال تعليم الحاسب والمناهج وطرق التدريس وعلم النفس، وكان لآراء المحكمين ومقترحاتهم أثر في تنقيح المقياس وصياغة مفرداته وتعديله ليناسب أغراض الدراسة الحالية.
- صدق الاتساق الداخلي: بعد التأكد من الصدق الظاهري للمقياس تم تطبيقه ميدانيًا على عينة استطلاعية مكونة من 36 طالبًا وطالبة من خارج عينة الدراسة

الحالية، وتم حساب معامل الارتباط (بيرسون) لمعرفة الصدق الداخلي لعناصر المقياس، إذ تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات المقياس بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه الفقرة، ويوضح الجدول رقم 2 نتائج معاملات الارتباط (بيرسون)، حيث يتضح من الجدول أن جميع قيم معاملات الارتباط تراوحت ما بين 0.403 و0.712، وجميعها دالة إحصائيًّا عند مستوي دلالة 0.01؛ مما يدل على وجود اتساقٍ عالٍ بين فقرات المقياس والمحاور.

جدول رقم 2

معامل الارتباط (بيرسون) لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي

السؤال	معامل الارتباط	السؤال	معامل الارتباط
1	**0.742	11	**0.545
2	**0.572	12	**0.582
3	**0.707	13	**0.613
4	**0.641	14	**0.569
5	**0.771	15	**0.730
6	**0.494	16	**0.842
7	**0.718	17	**0.510
8	**0.652	18	**0.537
9	**0.698	19	**0.659
10	**0.441	20	**0.466

** دال عند مستوى الدلالة 0.01 فأقل.

* دال عند مستوى الدلالة 0.05 فأقل.

ثبات أداة الدراسة: للتحقق من ثبات مقياس التفكير الحاسوبي؛ تم استخدام معادلة ألفا كرونباخ Cronbach's Alpha، حيث طُبقت المعادلة على العينة الاستطلاعية لقياس الصدق البنائي، وبينت النتائج أن الأداة تتمتع بثبات مرتفع إحصائيًّا، إذْ بلغت قيمة معامل الثبات الكلي 0.844 وهي درجة ثبات عالية حسب تصنيف (Nunnally, 1978).

معامل الصعوبة والتمييز: للتأكد من مناسبة أسئلة المقياس لعينة الدراسة؛ تم تطبيق معامل الصعوبة والتمييز على العينة الاستطلاعية للتحقق من عدم وجود أسئلة ذات تعقيد شديد، أو أسئلة ذات سهولة متناهية لا تقيس ما صُمم لأجله، حيث تم حساب معامل الصعوبة من خلال المعادلة: عدد الإجابات الخاطئة / العدد الكلي * 100، وكانت النتيجة تتراوح بين 0.11 – 0.83 وهي قيم مقبولة تربويًا لأغراض الدراسة، كما تم التأكد من أن المقياس لديه القدرة على التمييز بين مستويات الطلبة؛ وذلك من خلال حساب معامل التمييز بالمعادلة التالية: مجموع أصحاب الدرجات العليا – مجموع أصحاب الدرجات الدنيا/ عدد أفراد المجموعة، وتراوحت النتيجة لمعامل التمييز للأسئلة بين 0.17 – 0.76 وهي نتيجة مقبولة تربويًا. ويبين الجدول رقم 3 التفاصيل لكافة الأسئلة.

جدول رقم 3

معاملات الصعوبة والتميز لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي

السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل التمييز
1	0.11	1	0.24
2	0.15	2	0.41
3	0.42	3	0.72
4	0.63	4	0.72
5	0.51	5	0.69
6	0.27	6	0.38
7	0.17	7	0.38
8	0.73	8	0.52
9	0.46	9	0.72
10	0.60	10	0.62
11	0.51	11	0.48
12	0.58	12	0.76
13	0.51	13	0.45

تابع/ جدول رقم 3

معاملات الصعوبة والتمييز لمقياس مهارات التفكير الحاسوبي

السؤال	معامل الصعوبة	السؤال	معامل التمييز
14	0.83	14	0.21
15	0.75	15	0.59
16	0.62	16	0.76
17	0.62	17	0.24
18	0.80	18	0.17
19	0.53	19	0.52
20	0.42	20	0.41

نتائج الدراسة ومناقشتها

- **السؤال البحثي الأول:** للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينة الدراسة قبليًا وبعديًا لمقياس التفكير الحاسوبي والمقارنة بينهما باستخدام اختبار «ت» كما هو موضح بالجدول رقم 4.

جدول رقم 4

نتائج تطبيق اختبار Paired Sample T-Test لمقياس التفكير الحاسوبي لطلاب المرحلة الابتدائية

المحور	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريد	قبلي	91	1.80	1.27	1.699	0.093
	بعدي	91	2.06	1.36		
الخوارزمية	قبلي	91	2.45	1.15	1.699	**0.000
	بعدي	91	3.81	1.12		
التقسيم	قبلي	91	2.45	1.15	1.775	0.079
	بعدي	91	2.73	1.39		

تابع/ جدول رقم 4

نتائج تطبيق اختبار Paired Sample T-Test لمقياس التفكير الحاسوبي لطلاب المرحلة الابتدائية

المحور	القياس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
التعرف على الأنماط	قبلي	91	2.34	1.39	1.935	0.056
	بعدي	91	2.64	1.32		
المقياس ككل	قبلي	91	10.10	3.86	3.079	*0.003
	بعدي	91	11.23	4.01		

** دال عند مستوى الدلالة 0.001 فأقل.

* دال عند مستوى الدلالة 0.05 فأقل.

يبين الجدول رقم 4 المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقياس التفكير الحاسوبي بكافة محاوره (التجريد، الخوارزمية، التقسيم، التعرف على الأنماط)، وبالنظر إلى الفروق بين المتوسطات على مستوى المقياس ككل، فقد بلغ متوسط درجات الاختبار القبلي 10.10، وبلغ متوسط درجات الاختبار البعدي 11.23. وعند النظر إلى الدلالة الإحصائية لمقارنة فروق المتوسطات بين الاختبارين القبلي والبعدي للمقياس ككل، فإنها تشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$. وللتعرف على حجم التأثير، فقد تم استخدام معادلة كوهن (Cohen's d) لقياس حجم تأثير تدريس البرمجة عن بُعد باستخدام سكراتش على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي، وكانت النتيجة 0.323، وتعتبر نتيجة منخفضة وفق ما أشار له (Cohen, 1977)، ويعني ذلك أن هناك تحسنًا خفيفًا في قدرة الطلاب نحو تنمية مهارات التفكير الحاسوبي بشكل عام من خلال تدريس البرمجة عن بُعد باستخدام سكراتش، وتتفق هذه النتيجة مع (Wilson, Thomas & Thomas, 2013; Kalelioglu 2015; Meccawy, 2017; Close & Jeong, 2017)، في أثر بيئات البرمجة نحو تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لطلاب المرحلة الابتدائية.

وللإجابة عن الأسئلة المتفرعة من السؤال الأول والمتعلقة بالمهارات الفرعية من التفكير الحاسوبي (وهي الخوارزمية، التجريد، التقسيم، التعرف على الأنماط)، يبين الجدول رقم 4 المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكافة المهارات

الفرعية، إذْ بلغ متوسط درجات مهارة الخوارزمية في الاختبار القبلي 2.45، وبلغ متوسط درجات الاختبار البعدي 3.81. وبالنظر إلى الدلالة الإحصائية لمقارنة فروق المتوسطات بين الاختبارين في محور الخوارزمية، فإنها تشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة α=0.001؛ مما يعني أن هناك تحسنًا في قدرة الطلاب نحو تنمية مهارات الخوارزمية من خلال تدريس البرمجة عن بُعد باستخدام سكراتش، في حين بلغ متوسط درجات الاختبار القبلي للمحور التجريد 1.80، وبلغ متوسط درجات الاختبار البعدي 2.06، فعلى الرغم من وجود فارق بسيط بين المتوسطات، فإنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين في مهارة التجريد، كما بلغ متوسط درجات مهارة التعرف على الأنماط في الاختبار القبلي 2.34 ومتوسط درجات الاختبار البعدي 2.64، فعلى الرغم من وجود فارق بسيط بين المتوسطات، فإنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين في مهارة التعرف على الأنماط. كما بلغ متوسط درجات مهارة التقسيم في الاختبار القبلي 2.45، وبلغ متوسط درجات الاختبار البعدي 2.73، وعلى الرغم من وجود فارق بسيط بين المتوسطات، فإنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارين في محور التقسيم.

ومن خلال ما سبق، يتضح أن هناك فروقًا بالمتوسطات الحسابية، بين الاختبارين القبلي والبعدي لكافة المهارات الفرعية، إلا أنه بالنظر إلى الدلالة الإحصائية يتضح أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية في مهارة الخوارزمية فقط دون غيرها، ويفسر الباحثون ذلك بأن الخوارزمية هي المستوى الأول في التدرج بالصعوبة لمقياس التفكير الحاسوبي، وقد عبر عنها البرنامج التدريسي في كافة المشاريع من خلال مفهوم التتابع بالكود البرمجي، وأنه مهارة أساسية تستند كافة المهارات عليه، ولا يمكن التقدم دون إتقانها، في حين أن المهارات الفرعية الأخرى (مثل: التجريد، والتعرف على الأنماط، والتقسيم) لم يُلحَظ أن هناك فروقًا ذات دلالة إحصائية. ويفسر الباحثون ذلك بأن الدراسة الحالية تستهدف ممن تتراوح أعمارهم بين 9-11، وهم وفق تصنيف بياجيه مرحلة العمليات المادية، بداية مرحلة العمليات المجردة، إذ يشير عالم النفس بياجيه إلى أنه في مرحلة العمليات المادية 8-11 سنة يستطيع المتعلم في هذه المرحلة حل العديد من المشكلات ذات الارتباط المادي مستخدمًا العمليات المعرفية التي طورها، كما يدرك مفهوم الزمن والمكان والمسافة والعلاقات

الهندسية والعمليات الفيزيائية الأولية، حيث يفترض بياجيه في نظرية النمو المعرفي أن حدوث التعلم يتخذ اتجاهًا تكامليًا يرتبط ارتباطا وثيقًا بعدد من عوامل النمو: منها ما يتعلق بالتفاعل مع العالم المادي (زيتون، 2006)، والمهارات (التجريد، التقسيم، التعرف على الأنماط) في مستويات متقدمة تتطلب عمليات تفكير عليا ذات تعقيد عالٍ من التجريد.

- **السؤال البحثي الثاني:** للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينة الدراسة قبليًا وبعديًا لمقياس التفكير الحاسوبي، والمقارنة بينهما من خلال اختبار (ت) لعينتين مستقلتين (Independent T-test) لحساب فروق المتوسطات الحسابية لمقياس التفكير الحاسوبي وفق متغير الجنس (ذكر، أنثى)، كما هو موضح بالجدول رقم 5.

جدول رقم 5

نتائج تطبيق اختبار Independent t-test لعينتين مستقلتين لحساب الفروق بين المتوسطات لمقياس التفكير الحاسوبي لطلاب المرحلة الابتدائية التي تُعزَى لمتغير الجنس (ذكر، أنثى)

الجنس	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
ذكر	41	12.22	4.26	2.17	*0.033
أنثى	50	10.42	3.65	2.14	*0.036

*** دال عند مستوى الدلالة 0.05 فأقل.**

أظهر الجدول رقم 5 أن هناك فرقًا بين متوسط الدرجات بين الذكور والإناث: حيث بلغ متوسط الذكور 12.22، في حين بلغ متوسط الإناث 10.42، وتشير قيمة (ت) إلى أنها على مستوى الدلالة 0.033 وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha=0.05$ لصالح الذكور: أي أن نسبة التحسن بين التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس التفكير الحاسوبي كانت أعلى بالنسبة للذكور، وبمقارنة هذه النتيجة مع الدراسات السابقة ذات العلاقة بتدريس البرمجة للمرحلة الابتدائية بواسطة بيئات البرمجة المرئية، نجد أن هذه النتيجة اتفقت مع دراسة (González, González & Leónb, 2018)، في أن هناك فروقًا بين الذكور والإناث نحو تفوق الذكور بالمرحلة الابتدائية في سرعة البرمجة مقابل الإناث، بالإضافة إلى ما توصلت له دراسة

(Marcos, Juan-Carlos, & Jesús , 2018; Korkmaz & Bai, 2019) من وجود فروق ذات دلالة من حيث قدرة الذكور على التفكير الحاسوبي. في حين نجد أن النتيجة الحالية اختلفت مع دراسة (Kalelioglu, 2015) حيث بيَّنت أن هناك فروقًا ذات دلالة لصالح الطالبات في تدريس البرمجة المرئية، إلا أنه اختلف نوع البيئة والمتغير المستقل، حيث كانت وفق بيئة code.org نحو تنمية مهارات التفكير الانعكاسي لحل المشكلات، وقد يفسر ذلك ما لاحظه الباحثون أثناء تقييم المشاريع للدروس والمشاريع الختامية من أن الطالبات كن يملن نحو تطوير القصص والاهتمام بتصميم الكائنات أكثر من الأوامر البرمجية وهذا ما توصلت له دراسة (Leon, Robles & Gonzalez , 2020)؛ حيث إن هذه المشاريع في القصص لا تتطلب سوى اللبنات البرمجية ذات المستوى المنخفض مثل: لبنات التحكم، والمظهر، والحركة، في حين كان يغلب على مشاريع الذكور ألعاب الفيديو ونحوه ذات المستوى الأكثر تعقيدًا في مستوى الأوامر البرمجية، بالإضافة إلى كونها تتطلب وقتًا أطول في الإعداد والتصميم والإخراج، وهذا ما فسره (Marcos, Juan-Carlos & Jesús , 2018) بشأن الفجوة بين الجنسين في مهارات التفكير الحاسوبي لصالح الذكور، وعبّر أنها تزداد تلك الفجوة كلما تقدم العمر، وفسرها بأن الإناث يملن إلى الأنشطة ذات النهايات المفتوحة كالقصص، بدلاً من الأنشطة الموجهة عند تعلم البرمجة، بالإضافة أن الذكور يميلون إلى تقديم التمرين حتى لو لم يتم الانتهاء منه، في حين أن الإناث يملن إلى إرسال التمارين المكتملة فقط، وبالتالي فقد يعرضهن ذلك إلى الإحباط حول تعلم البرمجة، مما يتطلب الأمر تعزيز الكفاءة الذاتية، وأنها سبب لتعزيز مهارات التفكير الحاسوبي للجنسين، خصوصاً مع الإناث.

- **السؤال البحثي الثالث:** للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات أفراد عينة الدراسة قبليًا وبعديًا لمقياس التفكير الحاسوبي، والمقارنة بينهما من خلال اختبار تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA) لحساب فروق المتوسطات الحسابية لمقياس التفكير الحاسوبي وفق متغير المرحلة الدراسية (الصف الرابع، الصف الخامس، الصف السادس) كما هو موضح في الجدول رقم 6.

جدول رقم 6

نتائج تطبيق اختبار تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA) لحساب فروق المتوسطات الحسابية لمقياس التفكير الحاسوبي وفق متغير المرحلة الدراسية (الصف الرابع، الصف الخامس، الصف السادس)

المحور	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
الخوارزمية	بين المجموعات	4.42	2	2.24	1.84	0.165
	داخل المجموعات	107.34	88	1.22		
	التباين الكلي	111.82	90			
التجريد	بين المجموعات	4.53	2	2.27	1.23	0.297
	داخل المجموعات	162.19	88	1.84		
	التباين الكلي	166.72	90			
التقسيم	بين المجموعات	4.38	2	2.19	1.14	0.325
	داخل المجموعات	169.74	88	1.93		
	التباين الكلي	174.13	90			
التعرف على الأنماط	بين المجموعات	3.66	2	1.84	1.05	0.353
	داخل المجموعات	3.67	88	1.93		
	التباين الكلي	157.03	90			
المقياس ككل	بين المجموعات	42.81	2	21.40	1.34	0.268
	داخل المجموعات	1407.34	88	15.10		
	التباين الكلي	1450.15	90			

يتضح من الجدول رقم 6 أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية تُعزَى لمتغير المرحلة الدراسية الصف الرابع الابتدائي، الصف الخامس الابتدائي، الصف السادس الابتدائي في كافة محاور المقياس للتفكير الحاسوبي، وفي المقياس ككل، وبالعودة إلى النتائج السابقة في إجابة السؤال الأول وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين التطبيق القبْلي والبعْدي لكافة أفراد العينة، وبالمقياس ككل، وعن وجود حجم أثر

لصالح التطبيق البعدي لكافة أفراد العينة على حد سواء، دون وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبيَّنَ تفوُّق مرحلة دراسية عن غيرها، هذا يفيد أن تعلم البرمجة للمرحلة الابتدائية بواسطة بيئات البرمجة المرئية مناسب لكافة المراحل المذكورة، وأنها تسهم في نسبة التحسن بمهارات التفكير الحاسوبي بشكل عام، وتتفق هذه النتيجة إلى ما توصلت له دراسة (Marcos, Juan-Carlos & Jesús, 2018) التي هدفت لدراسة الارتباط بين التفكير الحاسوبي والكفاءة الذاتية نحوه، إذ نجد أنها أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المراحل الدراسية نحو قدرات التفكير الحاسوبي، إلا أن الدراسة ذاتها بيَّنت أن الكفاءة الذاتية تنخفض مع الانتقال إلى الصفوف العليا، وقد يُعزَى ذلك إلى الوعي لدى طلبة المراحل المتقدمة في تقديم التصورات حول أنفسهم مقابل قدراتهم، كما وتشير الدراسة (Marcos, Juan-Carlos & Jesús , 2018) أن الفجوة بين الجنسين في مهارات التفكير تزداد كلما تقدم العمر، كما أن نتيجة الدراسة الحالية تتفق مع دراسة (González, González & Leónb, 2018) أن تنمية مهارات التفكير الحاسوبي ممكنة للمراحل المبكرة، وأنه يمكن الكشف عن الطلاب الموهوبين في مجال التفكير الحاسوبي بوقت مبكر، ممن لديهم القدر على التعلم السريع لعلوم الحاسب والبرمجة مقارنة بغيرهم من الطلاب، وهذا ما توصلت له دراسة (Leon, Robles & Gonzalez, 2020) التي سعت لبناء المسار التدريسي لتعلم البرمجة المتدرج من السهل الى الصعب وفقاً لثلاثة مستويات.

توصيات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يمكن أن تقدم التوصيات التالية:

1 - تدريس البرمجة بواسطة بيئات البرمجة المرئية بدءًا من الصف الرابع الابتدائي كمنهج رسمي بالمملكة العربية السعودية.

2 - تنفيذ معسكرات برمجية إثرائية للطلبة المهتمين بالبرمجة داخل المدرسة وخارجها.

3 - أن يركز منهج تدريس البرمجة لطلاب المرحلة الابتدائية على أبعاد المهارات الخوارزمية باعتبارها المهارة ذات العمومية التي تتطلبها باقي المهارات، بالإضافة أنها تناسب المرحلة العمرية بالمرحلة الابتدائية.

4 - مراعاة مرونة المنهج بين الطلاب والطالبات بما يحقق الرغبات الشخصية لنوعية الجنس والميول الذاتية للفرد، بالإضافة إلى الاهتمام بالنموذج التصميمي للمنهج بما يحقق أهداف تنمية التفكير الحاسوبي التي تتطلب نهاياتٍ مفتوحةً للمشاريع البرمجية؛ لتشجيع عنصر الإبداع والمشاركة.

مقترحات الدراسة

1 - إعادة تنفيذ الدراسة بأسلوب التدريس الصفي الحضوري، ومقارنة النتائج بأسلوب التعليم عن بعد في جانب تعليم البرمجة.

2 - المقارنة بين تدريس البرمجة المرئية كمجموعة ضابطة، وتدريس تطبيقات الحوسبة المادية (المايكروبت مثلًا) للتحكم به خلال بيئات البرمجة المرئية كمجموعة تجريبية لطلاب المرحلة الابتدائية.

The Effect of Teaching Programming Using Scratch at Distance Towards the Development of Computational Thinking Skills for Elementary Schools in Kingdom of Saudi Arabia

Dr. Abdulrahman A. Al-Othman
College of Education
Imam Mohammad Ibn Saud Islamic University

Laila A. Al-Baishi
MOE

Dr. Abdulaziz A. Al-Fayez
College of Education – King Saud University
K.S.A

Abstract

The study aims to explore the effect of teaching programming using Scratch at distance on developing computational thinking skills (CT) for primary school students. A quasi-experimental design was applied, and 121 students participated. Students were taught a number of programming lessons using Scratch at distance by utilizing a combination of the two methods (Synchronous and Asynchronous). Results showed statistically significant differences $\alpha=0.05$ in favor of the Post-test of the CTS as a whole, with a small effect size, Although there were differences in the averages between the pre-test and post-test for all sub-skills of CT; however, only the algorithm's skill was statistically significant at $\alpha=0.001$. In addition, results indicated statistically significant differences between the average scores of males and females in favor of males. Finally, no statistically significant differences were attributed to the school stage variable (4th-grade, 5th-grade, 6th-grade).

Key words: Computational Thinking, Scratch, Programming Teaching, Distance Learning, Elementary School.

المراجع

إدارة تعليم تبوك (2018). ملتقى رؤساء ورئيسات أقسام الحاسب الآلي «*تطوير مهارات مشرفي/ات الحاسب الآلي في مجال البرمجة*». إدارة تعليم تبوك.

الجهني، ليلى سعيد (2019). *البرمجة في التعليم (دليل موجز)*. جدة: شركة تكوين للنشر والتوزيع.

الجويعد، مشاعل صالح والعبيكان، ريم عبدالمحسن (2018). الاحتياجات التدريبية لمعلمات الحاسب الستخدام وتدريس مهارات التفكير الحوسبي. *المجلة الدولية للبحوث التربوية، جامعة الإمارات، 42*(3)، 237-284.

الحسن، رياض عبدالرحمن (2014). تأثير تدريس حل المشكلات غير الرياضية على الفاعلية الذاتية والأداء في مقرر مقدمة إلى البرمجة. *المجلة الدولية للأبحاث الدولية في جامعة الإمارات العربية المتحدة، 32*، 62-93.

زيتون، حسن (2006). *التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية*. القاهرة: عالم الكتب.

الشيخ، نوف محمد (2018). كتاب تفاعلي لمادة حاسب 1. ملتقى رؤساء ورئيسات أقسام الحاسب الآلي «*تطوير مهارات مشرفي/مشرفات الحاسب الآلي في مجال البرمجة*».

العثمان، عبدالرحمن والمواش، فيصل (يناير، 2020). أثر تدريس البرمجة باستخدام سكراتش (Scratch) على الدافعية الذاتية نحو تعلم البرمجة لطالب المرحلة الإبتدائية بالرياض. *مجلة الدراسات التربوية والنفسية* - جامعة السلطان قابوس، 54-70.

العساف، صالح حمد (1995). *المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية*. الرياض: مكتبة العبيكان.

العطاس، عمر حسن (2014). *لغة برمجة سكراتش في التعليم*. تم *الاسترداد من مجلة المعرفة*.

الغامدي، عزة علي (2018). دور التعلم الإلكتروني في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي في مقررات الحاسب الآلي. *المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة المعرفة لنشر الأبحاث العلمية والتربوية (MECSJ)*.

http://www.almarefh.net/show_content_sub.php?CUV=429&SubModel=162&ID=2320

الفريق الاستشاري بشركة تطوير للخدمات التعليمية (2014). وثيقة منهج الحاسب وتقنية المعلومات. شركة تطوير للخدمات التعليمية.

منتدى أسبار الدولي (2018). التقرير الختامي لمنتدى أسبار الدولي 2018 «عصر المستقبل السعودية غدًا». تم الاسترداد ````.gov.sa/ar/Pages/vision2030.aspx

Adams, C. (2017). Measuring K-12 Computational Thinking Concepts, Practices, and Perspectives: An Examination of Current CT Assessments. *University of Alberta,* Canada.

Al-Attas, O. (2014). *Scratch programming language in education,* (in Arabic). Retrieved from Knowledge Magazine.

Alfayez, A. & Lambert, J. (2019). Exploring Saudi Computer Science Teachers' Conceptual Mastery Level of Computational Thinking Skills. *Computers in the Schools, 36(3), 143-166, DOI: 10.1080/07380569.2019.1639593*.

Al-Ghamdi, A. (2018). The role of e-learning in developing computer thinking skills in computer courses, (in Arabic). The Comprehensive, Multi-Knowledge Online, *Journal of Educational and Scientific Research Publishing* (MECSJ), previous issue (November).

Al -Hassan, R. (2014). The effect of teaching non-mathematical problem solving on self-efficacy and performance in an Introduction to Programming course, (in Arabic). *International Journal of International Research* United Arab Emirates University.

Al-Juhani, L. (2019). *Programming in Education (Brief Guide),* (in Arabic). Jeddah: Takween Publishing and Distribution Company.

Al-Juwaid, M. & Al-Obeikan, R. (2018). Training needs for computer teachers to use and teach computational thinking skills, (in Arabic).

International Journal of Educational Research, United Arab Emirates University, 42(3), 237-284. Article 3.

Al-Othman, A. & Al-Mawash, F. (January, 2020). The effect of teaching programming using Scratch on the self-motivation towards learning programming for elementary school students in Riyadh, (in Arabic). *Journal of Educational and Psychological Studies* - Sultan Qaboos University, 54-70.

ASBAR International Forum (2018). The final report of the ASBAR International Forum 2018, "Tomorrow's Saudi Future Era.", (in Arabic). Retrieved from http://www.awforum.org

Bers, M.U. (2018). Coding and Computational Thinking in Early Childhood: The Impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education, 3*(3), 08.

Close, K. & Jeong, S. (2017). Measuring Computational Thinking Development with the FUN! Tool. *Arizona State University*.

Cohen, J. (1977). *Statistical Power Analysis for the behavioral sciences.* New York: Academic Press.

Computer Science Teachers Association (2017). *CSTA K-12 Computer Science Standards*. Retrieved from http://www.csteachers.org/standards

DeClue, T. (2008, Apri). Computer science in kindergarten? Of course!: the ABC'S of the K-12 CSTA model curriculum in computer science. *Journal of Computing Sciences in Colleges archive*, 23(4), 257-262.

Education and Training Evaluation Authority. (2019). Specialized framework for digital technology learning, (in Arabic). *Education and Training Evaluation Authority.*

Educational Services Co. Consultants (2014). *Computer and Information Technology curriculum document,* (in Arabic). Development of Educational Services Co.

European Schoolnet (2017). *The integration of Computational Thinking (CT) across school curricula in Europe.* European Schoolnet Perspective From research to policy action.

Gonzáleza, M.R., Gonzáleza, J.C. & Leónb, J. M. (2018). Can computational talent be detected? Predictive validity of the Computational Thinking Test. *Elsevier*.

Grover, S. & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher, 42*(1), 38-43.

Grover, S. & Pea, R. (2017). Computational Thinking:A Competency Whose Time Has Come. *Stanford University*.

Ioannou, I., & Angeli, C. (2016). A Framework and an Instructional Design Model for the Development of Students' Computational and Algorithmic Thinking. *Mediterranean Conference on Information Systems*.

ISTE & CSTA. (2017). *Computational Thinking in K–12 Education*, second edition.

Kalelioglu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code.org. *Computers in Human Behavior 52*.

Kanbul, S. & Uzunboylu, H. (2017). Importance of Coding Education and Robotic Applications for Achieving 21st-Century Skills in North Cyprus. *International Journal of Emerging Technologies* in, 130–140. (pp. 49-54). New York, NY: Association for Computing Machinery.

Korkmaz, Ö. & Bai, X. (2019). Adapting Computational Thinking Scale (CTS) for Chinese High School Students and Their Thinking Scale Skills Level. *Participatory Educational Research (PER), 6*(1), 10-26.

Learning and Teaching Programming Skills in Finnish Primary Schools – The Potential of Games. (n.d.). *University of Oulu Department of Information Processing Scince.*

Lee, J. & Lee, H. (2018). Design of the rubrics evaluation lists and the education contents for improve the computational thinking by using physical computing tool. *International Journal of Advanced Computer Research, 9*(40).

Leon, J. M.; Robles, G. & Gonzalez, M.R. (2020, March). Towards Data-Driven Learning Paths to Develop Computational Thinking with Scratch. *Emerging Topics in Computing*.

Marcos, R.G.; Juan-Carlos, P.G. & Jesús, M.L. (2018). Extending the nomological network of computational thinking with non-cognitive factors. *Computers in Human Behavior 80*(2018), 441-459.

Mark, R. (2015). Scrach programming for Middle School Student. *Baylor University*.

Meccawy, M. (2017). Raising a programmer: Teaching Saudi children how to code. *International Journal of Educational Technology, 4*(2), 56-65.

Ministry of Education (17 10, 2019). Education and Saudi Vision 2030, (in Arabic).

Nunnally, J.C. (1978). Psychometric theory.. *New York, NY: McGraw-Hill Office of Special Education and Rehabilitative Services, U.S. Department of Education (2000). Support and training for exceptional parents, parent manual (10th ed.), Washington, DC: Au*.

Peters-Burton, E.; Cleary, T.J. & Kitsantas, A. (2015). The Development of Computational Thinking in the Context of Science and Engineering Practices: A Self-Regulated Learning Approach. *International Association for Development of the Information Society.*

Sanford, J.F. & Naidu, J.T. (2016). Computational thinking concepts for grade school. *Contemporary Issues in Education Research (Online), 9*(1), 23.

Selby, C. & Woollard, J. (2014). Computational thinking: the developing definition. *Special Interest Group on Computer Science Education (SIGCSE) 2014.*

Sheikh, N. (2018). *An interactive book for a computer subject 1. The meeting of the heads and heads of computer departments*, (in Arabic). Developing the skills of computer supervisors / supervisors in the field of programming«.

Tabuk Education Department (2018). *Forum heads of computer departments Developing the skills of computer supervisors / in the field of programming,* (in Arabic). Tabuk Education Department.

Wilson, A.; Thomas, H. & Thomas, C. (2013). Using Scratch with Primary School Children: An Evaluation of Games Constructed to Gauge

Understanding of Programming Concepts. *International Journal of Game-Based Learning, 3*(1), 93-109. *January-March 2013.*

Wing, J. (2010). Computational Thinking: What and Why? *The magazine of Carnegie Mellon University's School of Computer Science*.

Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33-35.

Wing, J.M. & Stanzione, D. (2016). Progress in computational thinking,and expanding the HPC community. *Communications of the ACM, 59*(7), 10-11.

Worarit, K. (2014). Effects of the media to promoto the scratch programming Capabilities Creativity of Elementray School Student. *Procedia Social and Behavioral Sciences , 174 (2015),* 227-232.

World Economic Forum (2018). *The Future of Jobs Report*. Retrieved from Centre for the New Economy and Society: http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf

Zaiton, H. (2006). *Learning and teaching from a constructivist theory perspective,* (in Arabic). Cairo: The World of Books.

ملحق رقم (1)

مقياس مهارات التفكير الحاسوبي