Journal of Curriculum and Teaching Methodology (JCTM) • Vol 2, Issue 3 (2023) • P: 97 - 76
https://journals.ajsrp.com/index.php/jctm
ISSN: 2790-7333 (Online) • ISSN: 2790-7325 (Print)

The Extent to Which Computational Thinking Skills Are Included in Programming Units within Digital Skills Courses for Primary Schools in Saudi Arabia

Mrs. Fatimah Abdulaziz Al-Rasheed*[1] , Dr. Mai Fahid Al-Fahid[2]

[1] Ministry of Education | KSA

[2] College of Education | Imam Muhammad bin Saud Islamic University | KSA

Received: 03/10/2022

Revised: 14/10/2022

Accepted: 25/10/2022

Published: 30/03/2023

* Corresponding author: fatooooo22@hotmail.com

Citation: Al-Rasheed, F. A., & Al-Fahid, M. F. (2023). The Extent to Which Computational Thinking Skills Are Included in Programming Units within Digital Skills Courses for Primary Schools in Saudi Arabia. Journal of Curriculum and Teaching Methodology, 3(2),76 – 97. https://doi.org/10.26389/AJSRP.M031022

2023 © AJSRP • National Research Center, Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The study aimed to identify the computational thinking skills to be included in the programming units of the digital skills courses for the primary school, to identify the extent to which they are included in these units. In addition, it aims to present a proposal for the inclusion of computational thinking skills in the programming units of the digital skills courses for the primary stage. To achieve the objectives of the study, the descriptive approach in the method of content analysis has been adopted. The study community included all programming units in the digital skills courses of the 5th grade in the 2nd semester, and the 6th grade in the 1st and 2nd semesters in Saudi Arabia. It included the student book of the academic year 1440-1441H, (3 books) included (5 programming units). The study tool was the content analysis card. The most important results were as follows: To include computational thinking skills in programming units within Digital Skills Courses of Primary grade with (47.9%) with a high inclusion score. To include the algorithmic thinking skill in the first place, with the inclusion of (56.6%), followed by the decomposition skill, with the inclusion of (51.2%), then the skill of abstraction, with the inclusion of (47.3%), and finally the skill of generalization and patterns, with the inclusion (36.4%). The study provided a proposal for developing the inclusion of computational thinking skills in programming units with digital skills courses in the light of the results of the analysis. The study recommended making use of the proposal in designing some projects in the course that would develop computational thinking skills and directing primary school students to do technical projects that enhance the development of computational thinking skills and show its role in solving problems.

Keywords: content analysis, computational thinking skills, digital skills courses, the primary school.

مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية

أ. فاطمة بنت عبد العزيز الرشيد*[1]، د/ مي بنت فهيد الفهيد[2]

[1] وزارة التعليم | المملكة العربية السعودية

[2] كلية التربية | جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى تحديد مهارات التفكير الحاسوبي اللازم تضمينها في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية، والتّعرُّف على مدى تضمينها في هذه الوحدات، بالإضافة إلى تقديم تصوُّر مُقترح لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية. ولتحقيق أهداف الدراسة أُتبع المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، حيث شمل مجتمع الدراسة وعينتها جميع وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للصف الخامس الفصل الدراسي الثاني، والصف السادس للفصلين الدراسيين الأول والثاني في المملكة العربية السعودية، وشملت كتاب الطالب للعام الدراسي (1440/1441هـ)، والبالغ عددها (3) كتب، متضمنة (5) وحدات برمجة، وتمثّلت أداة الدراسة في بطاقة تحليل المحتوى.

ومن أهم ما أسفرت عنه نتائج الدراسة: تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية بنسبة إجمالية بلغت (47.9%)، بدرجة تضمين مرتفعة. تضمين مهارة التفكير الخوارزمي بالمرتبة الأولى، بنسبة تضمين (56.6%)، تلتها بالمرتبة الثانية مهارة التقسيم، بنسبة تضمين (51.2%)، ثم بالمرتبة الثالثة مهارة التجريد، بنسبة تضمين (47.3%)، وفي المرتبة الرابعة جاءت مهارة التعميم والأنماط، بنسبة تضمين (36.4%). وقدَّمت الدراسة تصوّرًا مُقترحًا لتطوير تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية في ضوء نتائج التحليل، وأوصت الدراسة بالإفادة من التصور المقترح في تصميم بعض المشاريع في المقرر والتي من شأنها أن تعمل على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي، وتوجيه طلاب المرحلة الابتدائية لعمل مشروعات تقنية تعزز تنمية مهارات التفكير الحاسوبي وتبين دوره في حل المشكلات.

الكلمات المفتاحية: تحليل محتوى، مهارات التفكير الحاسوبي، مقررات المهارات الرقمية، المرحلة الابتدائية.

المقدمة.

يُعد علم الحاسب الآلي من العلوم الهامة؛ كَونه يساهم في تقدم الإنسان ويواكب المستجدات المعرفية والتقنية، الأمر الذي سعى بالدول إلى محاولة توظيفه في مجالات الحياة، وتطوير منظومة المناهج التعليمية التي تُعنى بالمهارات الرقمية، لتنمية مهارات التفكير لدى المتعلمين، والاستفادة منها في رفع جودة التعليم.

وصرحت منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (UNESCO) إلى ضرورة توفير المهارات الرقمية في أنظمة التعليم مع الكفاءات الأساسية التي تبني قدرات المجتمع على الابتكار والتقدم في التفكير، وقامت بتطوير خطة الأمم المتحدة للتنمية المستدامة لعام 2030م والتي تؤكد على التحول العالمي السائد نحو بناء مجتمعات المعرفة الشاملة، وحددت عدة ركائز لتوجيه الذكاء الاصطناعي والتعليم، وكان من بينها التفكير الحاسوبي والبرمجة (UNESCO, 2019). وأصبحت مهارات التفكير الحاسوبي في الوقت الحالي من أهم المهارات المطلوبة في الاختبارات الدولية، فقد أشارت نتائج دراسة اليحيى والعتيبي (2019) أن هناك علاقة إيجابية بين مهارات التفكير الحاسوبي وتحصيل الطلاب في اختبارات(TIMSS) ، فمهارات حل المشكلات الناتجة عن التفكير الحاسوبي لها التأثير الأكبر على رفع نتائج الاختبار. كما وصرحت منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) أنه سيتم تقييم التفكير الحاسوبي للطلاب، ولأول مرة في اختبارات (PISA 2021) التي تقيّم قدرة الطلاب على أسلوب حل المشكلات(OECD, 2018). كل هذا دفع بالعديد من دول العالم إلى مواجهة تغييرات سريعة في مناهج المرحلة الابتدائية من أجل تضمين مهارات التفكير الحاسوبي كجزء من مهارات المستقبل (Niklas et al., 2019). وقد أدى الانتشار العالمي لجائحة كورونا إلى ارتفاع غير مسبوق في الالتحاق بتجارب التعلم عبر الانترنت على المنصات الرقمية والتي تتطلب توفر مهارات رقمية لدى المتعلمين، وأظهرت دراسة بينتو وكوينتانا (Pinto & Quintana, 2020) أن اكتساب الطلاب مهارات التفكير الحاسوبي قد حل كثيراً من المشكلات التي واجهتهم أثناء التعليم عن بعد.

وتعتبر عملية متابعة المقررات الدراسية وتحليلها بشكل مستمر ضرورية، ولاسيما في هذا العصر المفعم بالمتغيرات التي ستلقي أعباءً عديدة على مناهج التعليم، أهمها حاجة الفرد المستمرة إلى تطوير مهاراته التي تمكنه من التفاعل مع تلك المتغيرات، وكل ذلك يفرض علينا تقويمًا مستمرًا لمناهج التعليم، لأجل الوقوف على نقاط القوة ودعمها، ونقاط الضعف وعلاجها (الخليفة، 2017م، ص277). ونظرًا لتوجهات المملكة لتحسين مخرجات التعليم وفق أسس رقمية لإعداد جيل مفكر منتج للمعرفة لا مستهلك لها، ولأهمية مقرر المهارات الرقمية الذي صدر قرار تعميم تدريسه في المرحلة الابتدائية على جميع المناطق التعليمية بالمملكة من العام القادم (1443/1442هـ)، دعت الحاجة للقيام بالبحث والذي يكشف عن مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.

مشكلة البحث:

يُعَّد التفكير الحاسوبي مهارة تفكير بشري، تستخدم العمليات الأساسية لحل المشكلات، وهو مهارة حاسمة ومن أحدث الاتجاهات المعاصرة في تنمية مهارات التفكير من خلال مقررات الحاسب الآلي (Wing, 2014). وقد أكدت الهيئات الدولية كالجمعية الدولية لتقنيات التعليم (ISTE) ومنظمة اتحاد معلمي علوم الحاسب(CSTA) في وثيقة معاييرها على ضرورة دمج التفكير الحاسوبي في مناهج المرحلة الابتدائية، وأوصى بذلك أيضاً المؤتمر الدولي الثالث لتعليم التفكير الحاسوبي في اليابان(CTE, 2019)، وقد أوصت عدد من الدراسات بأهمية تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في التعليم وفي مناهج الحاسب بشكل خاص (Angeli et al., 2016; Bescherer & Fest, 2018; ;Labusch & Eickelmann, 2017).

وكشفت دراسة العباسي وقصار (2018م) عن واقع تطبيق "ساعة البرمجة" ودورها في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي في مراحل التعليم العام بالمملكة، والتي أظهرت وجود صعوبات مع المتعلمين وعدم امتلاكهم المهارات الرقمية التي تمكنهم من تطبيق ساعة البرمجة لعدم وجود مقرر للحاسب في مناهج التعليم الابتدائي سابقاً، وأوصت بضرورة تطوير مناهج الحاسب للمرحلة الابتدائية بشكل ينمي مهارات التفكير الحاسوبي. وبذلك تبرز الحاجة لمعرفة مدى تضمينها في مقررات المهارات الرقمية الحديثة. وأوضحت وثيقة منهج الحاسب أن من أبرز التحديات التي تواجه مناهج الحاسب الشح الكبير في جهود البحوث التربوية الهادفة لتطويرها، وبالتالي عدم الاستفادة من حصيلة التجارب السابقة في توجيه جهود التطوير لهذه المناهج (وثيقة منهج الحاسب وتقنية المعلومات، 2018م، ص7). ومن أجل تدريس مهارات التفكير الحاسوبي والمبادئ العلمية والمعارف التقنية؛ فذلك يحتاج إلى منهج تعليمي حديث (Angeli et al., 2016). وأصدر تقرير مجلس البحوث الوطني (National Research Council (NRC), 2010) أن هناك علاقة بين التفكير الحاسوبي والبرمجة. ومن خلال البرمجة يتمكن طلاب المرحلة الابتدائية من الإبداع باستخدام الأوامر الحاسوبية وبالتالي تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لديهم(Grover & Pea, 2013).

ومن واقع عمل أحد الباحثتين كمعلمة حاسب آلي، قامت بإجراء دراسة استطلاعية لتحليل محتوى وحدة (مهاراتي) من كتاب المهارات الرقمية للصف الخامس في ضوء مهارة التعميم والأنماط، وهي من مهارات التفكير الحاسوبي المتفق عليها من قبل المنظمات العالمية، وتوصلت إلى أن درجة تضمينها متوسطة، مما أثار تساؤلاً في مدى تضمين هذه المهارات في بقية وحدات البرمجة، وفي ظل ندرة الدراسات -على حد علم الباحثتين- التي تكشف عن مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية. ومن منطلق الحاجة لتطوير الكتب المدرسية وإثرائها، وتماشيا لما تتطلبه خطة المملكة العربية السعودية بإعداد جيل مفكر وقادر على تحقيق متطلبات العصر الرقمي، لذا تبلورت مشكلة الدراسة في مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية.

أسئلة الدراسة:

1- ما مهارات التفكير الحاسوبي اللازمة لتضمينها في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية؟
2- ما مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية؟
3- ما التصور المقترح لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية؟

أهداف الدراسة:

1- بناء قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي اللازم تضمينها في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية.
2- الكشف عن درجة تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية.
3- تقديم تصور مقترح لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية.

أهمية الدراسة:

- **الأهمية العلمية:** إثراء المحتوى العلمي بمهارات التفكير الحاسوبي التي ينبغي تضمينها في مقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية، وقد تسهم الدراسة الحالية بتقديم رؤية مقترحة حديثة وتناسب تطلعات المستقبل

لمقرر المهارات الرقمية، وحداثة الموضوع وندرة الدراسات المحلية والعالمية التي تناولت مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية وقد اتضح ذلك من خلال عمليات البحث.

- **الأهمية التطبيقية:** قد تساعد الدراسة معلمي مقررات المهارات الرقمية في تدريس المقرر من خلال التركيز على مهارات التفكير الحاسوبي المتضمنة في الكتاب، مما يعزز تنمية مهارات التفكير الحاسوبي لدى الطلاب واتجاهاتهم نحوها، وتسعى الدراسة لإفادة المشرفين في تقديم دورات تدريبية للمعلمين لتوظيف مهارات التفكير الحاسوبي، حيث يقدم لهم إطارًا إجرائيًا لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي خلال تخطيط وتنفيذ الدرس، ويمكن أن تساعد هذه الدراسة القائمين على تصميم مناهج المهارات الرقمية في التعرف على جوانب القصور في تضمين مهارات التفكير الحاسوبي والعمل على تطويرها، في ظل التوجهات الحالية لوزارة التعليم لإدراج مقرر المهارات الرقمية من العام المقبل.

حدود الدراسة:

- **الحدود الموضوعية:** مهارات التفكير الحاسوبي المُراد الكشف عن تضمينها في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية، للعام الدراسي (1441/1440هـ).
- **الحدود المكانية:** الاقتصار على كتاب المهارات الرقمية للصف الخامس الفصل الدراسي الثاني، وكتاب الصف السادس للفصلين الدراسيين الأول والثاني؛ وذلك لأن مقرر المهارات الرقمية صدر قرار تطبيقه في الفصل الدراسي الثاني من العام (1440/1439هـ) كمرحلة تجريبية استهدفت طلاب هذه المستويات الثلاثة لمدة سنة ونصف على بعض المناطق التعليمية، وتم صدور قرار تعميم تطبيق المقرر بشكل رسمي على جميع المناطق التعليمية ابتداءً من العام القادم (1443/1442هـ).
- **الحدود الزمنية:** تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (1442/1441هـ).

مصطلحات الدراسة:

- **تحليل المحتوى:** هو "أسلوب بحث علمي يمكن أن يستخدمه الباحثون لوصف المحتوى الظاهر والمضمون الصريح للمادة التربوية المراد تحليلها" (عمر، 2010، ص121).
  - ويُعرف تحليل المحتوى إجرائيًا بأنه حصر كمي لمهارات التفكير الحاسوبي (التقسيم، التجريد، التعميم والأنماط، التفكير الخوارزمي) الواردة في محتويات وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية المقررة على طلاب المرحلة الابتدائية (خامس، وسادس) في المملكة العربية السعودية، وذلك للكشف عن مدى تضمينها مهارات التفكير الحاسوبي بناء على بطاقة تحليل محتوى محكمة، باستخدام وحدة الفكرة كوحدة للتحليل.
- **التفكير الحاسوبي** (Computational Thinking)**:** من أبرز تعريفات التفكير الحاسوبي التعريف الذي قدمته منظمة اتحاد معلمي علوم الحاسب(CSTA) بالتعاون مع الجمعية الدولية لتقنيات التعليم(ISTE) بأنه عملية لحل المشكلات تتضمن عدة خصائص وهي: صياغة المشكلات بطريقة تمكن من استخدام الحاسب والأدوات الأخرى لحلها، وتنظيم وتقسيم البيانات، وتمثيلها عن طريق التجريد، وأتمتة الحلول عن طريق التفكير بواسطة سلسلة من الخطوات الخوارزمية، وتنفيذ وتحليل الحلول بهدف تحقيق أقصى استفادة، وتعميم عملية حل المشكلة وتطبيقها على مجموعة متنوعة من المشكلات (ISTE, 2019).
  - ويُعرف التفكير الحاسوبي إجرائيًا بأنه عملية عقلية وطريقة تفكير عليا تتضمن المهارات اللازمة لإيجاد حل للمشكلات وتساعد الطلاب على تطوير عادات عقلية جديدة، تقوم على تقسيم البيانات وتجريدها، وتعميم

الأنماط، وصياغة الخوارزميات، والتي تم الكشف على درجة تضمينها في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية ثم اقتراح تصور مناسب لتحسين تضمينها.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

مفهوم التفكير الحاسوبي

أشارت هيئة تقويم التعليم والتدريب بأن التفكير الحاسوبي هو استخدام مبادئ علم الحاسب الآلي لحل المسائل، ويشمل: تحليل المشكلة، وصياغتها بطريقة تمكن من استخدام الحاسب لحلها، وتحليل البيانات وتحديد الأنماط المشتركة، واستخلاص أهمها من خلال التجريد، مثل استخدام النمذجة والمحاكاة، ثم تحديد تلك الحلول وتقويمها، وتعميم عملية حل المشكلة على مشكلات مشابهة (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019م، ص 12). ويعرفه الفايز ولامبرت بأنه مهارات عقلية وممارسات وطرق أساسية في حل المشكلات المعقدة (AlFayez and Lambert, 2019). والتفكير الحاسوبي ليس طريقة لجعل البشر أشبه بأجهزة الحاسب، بل هو طريقة لتمكين البشر من استخدام أجهزة الحاسب بشكل أكثر فعالية لحل مشاكل عصر الحاسب (Wing, 2006). ويتضح أن التفكير الحاسوبي قدرة معرفية لفهم تقنيات المستقبل، ويمكّن الطلاب من التعرف على المشكلات المعقدة وحلها بواسطة تقنيات متنوعة يمكن تنفيذها بواسطة الأنظمة الرقمية وإشراك أجهزة الحاسب بشكل يتيح للطلاب الاكتشاف والإبداع والابتكار باستخدام التقنية.

التفكير الحاسوبي ونظريات التعلم

تستند الجوانب المعرفية، والمهارية، والاجتماعية للتفكير الحاسوبي على مبادئ نظريات التعلم كالتالي:

- تؤكد النظرية البنائية المعرفية على بناء معرفة المتعلمين عبر عمليات التعلم النشط، والذي يتمثل في الدعوة إلى مشاركة المتعلمين، ومسؤوليتهم عن بناء معرفة جديدة بناءً على معرفتهم السابقة(Piaget, 1973) ، والتفكير الحاسوبي يتبنى النظرية البنائية في جانبيه العلمي والتطبيقي، فالمتعلم يحدد المشكلة ويقوم بتحليلها ويجردها من جميع المشكلات الفرعية التي ليس له علاقة بها، ويحاول اكتشاف الحلول عن طريق تحديد خطوات خوارزمية، ويعمم النتائج على مشكلات أخرى.
- التفكير الحاسوبي مرتبط بنظرية بياجيه للنمو، فهو يتطلب مراعاة قدرات الطلاب وفقاً للمرحلة العمرية للتنبؤ بالدعم الذي سيحتاجونه في التعلم، وطريقة تقديمه لهم، وذلك بتحديد ما يمكن للمتعلم أن يفعله اليوم مع المساعدة وما سيكون قادراً على فعله غداً دون مساعدة (الجويعد والعبيكان، 2019).
- تؤكد النظرية البنائية الاجتماعية على أنه بالإضافة إلى الجانب المعرفي لعمليات التعلم، فإن تصور الطلاب للعالم يتشكل أيضاً من خلال العمليات الاجتماعية، أثناء عملية التعلم (Vygotsky, 1980, p.11).

مهارات التفكير الحاسوبي:

يتضمن التفكير الحاسوبي عددًا من المهارات الرئيسية، وهي تعتبر مصدر اختلاف بين الباحثين كاختلافهم في مفهوم التفكير الحاسوبي، ومن أجل وضع خط أساس لمزيد من التحليل؛ فيما يلي عرض لأهم هذه المهارات كما ذكرتها عدد من المنظمات والدراسات: تقسيم المشكلات، التجريد، أتمتة الحلول، التعميم، التفكير الخوارزمي (wing, 2006, 2008, 2011)، التقسيم، التجريد، التعميم، التعرف على الأنماط، التفكير الخوارزمي، أتمتة الحلول، المحاكاة، التوازي، جمع وتمثيل البيانات (ISTE, CSTA, 2011) التقسيم، التجريد، التعميم، الأنماط، الخوارزميات، التصحيح (Angeli et al., 2016)، تحليل البيانات وتمثيلها، التقسيم، التجريد، تعميم الأنماط، التصميم الخوارزمي،

التشغيل الآلي، جمع البيانات، التوازي، التعرف على الأنماط، المحاكاة (Google for education, 2018)، التقسيم، التجريد، التفكير الخوارزمي، تعميم الأنماط (Mensan, Osman and bdmajid, 2020). ويتضح من عرض المهارات أن هناك اتفاقًا على بعض المهارات، واختلافًا في بعضها، وعلى أن بعض هذه المهارات مختلفة، إلاَّ أن المفاهيم الأساسية لها مشتركة إلى حد ما، وتم اختيار المهارات المتفق عليها في أغلب الدراسات والمنظمات والمحددة من قبل الجمعية الدولية لتقنيات التعليم (ISTE) وهي: مهارة التقسيم، والتجريد، والتعميم، والأنماط، والتفكير الخوارزمي. والتي تم اختيارها بهذه الدراسة كالمهارات اللازم تضمينها في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية، وسنعرض تعريفا مفصل لها:

أولاً: التقسيم Decomposition وهي مهارة تعمل على تقسيم المشكلة الكبيرة إلى مشاكل فرعية، أو تفاصيل صغيرة يمكن التحكم فيها، ويتضمن كيفية تكامل المكونات المختلفة معًا في الحل النهائي (Hoppe, 2020).

ثانيًا: التجريد Abstraction وهي مهارة التفكير الأعلى مستوى من ضمن مهارات التفكير الحاسوبي والأكثر أهمية، وهي عملية تكوين شيء ما يتسم بالبساطة من شيء آخر معقد وذلك من خلال عزل أو تجاهل التفاصيل الغير مهمه (join research center (JRC), 2016) .

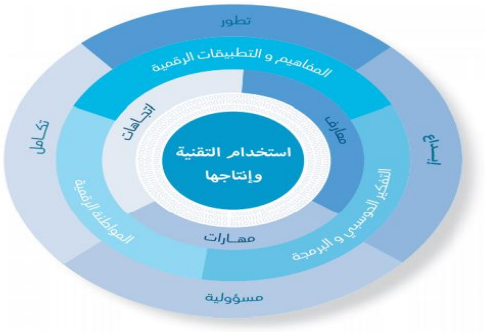
ثالثًا: التعميم والأنماط Generalization & Pattern وهو طريقة لحل مشكلة جديدة على أساس حلول المشكلات السابقة المماثلة، وتحديد الأنماط وأوجه التشابه والاختلاف بين المشكلات المتشابهة (Csizmadia et al., 2015, p.8). والتعميم مهارة أعم وأشمل من التعرف على الأنماط؛ لأن تعميم حل سابق وتطبيقه على مشكلة جديدة يستوجب التعرف على الأنماط المشتركة بين المشكلتين أولاً، لذلك تم دمج هاتين المهارتين معًا.

رابعًا: التفكير الخوارزمي Algorithmic thinking وهو طريقة للوصول إلى حل المشكلات الحاسوبية من خلال تحديد الخطوات والقواعد اللازمة (JRC, 2016)، ووضع التعليمات في التسلسل الصحيح (Juskeviciene, 2020)، والخوارزميات تأخذ المعرفة المستمدة من العناصر الثلاثة السابقة للتنفيذ، (التقسيم، التجريد، التعمي)، وأثناء تدريس الخوارزميات يطلب من الطلاب إنشاء خطط صغيرة باستخدام مهاراتهم المكتسبة حديثًا في التفكير الحاسوبي (Valenzuela, 2020).

وقد تم عرض مهارات التفكير الحاسوبي بهذا الترتيب وفقًا للتسلسل المنطقي لاكتساب المتعلم لها، فالمتعلم يبدأ بتطبيق التفكير الحاسوبي عند تعرضه لمشكلة ما، فمهارة التقسيم تعتبر من أسهل المهارات الممكن اكتسابها لطلاب المرحلة الابتدائية؛ وذلك لأن الطالب عند تعرضه لمشكلة ما يبدأ أولاً بتقسيم المشكلة إلى عناصرها الفرعية ليتمكن من حلها، ثم يجرد العناصر ذات الصلة والمهمة للتعامل مع المشكلة، ثم يُوجد الأنماط المشتركة بينها ليتمكن من تعميمها على مشكلة سابقة. فمهارة التجريد تساعد على تحديد الأنماط وتعميم الحالات كما ذكرت (wing, 2011, p.1). ثم يرتب الحل في مجموعة متسلسلة من الخطوات الخوارزمية.

معايير التفكير الحاسوبي:

المعايير الوطنية لهيئة تقويم التعليم والتدريب قامت هيئة تقويم التعليم والتدريب ببناء معايير مناهج التعليم العام بقيادة شركة تطوير للخدمات التعليمية وبالتنسيق مع وزارة التعليم، ويتمثل مجال التقنية الرقمية في ثلاثة فروع رئيسة متكاملة: المفاهيم والتطبيقات الرقمية، والتفكير الحاسوبي والبرمجة، والمواطنة الرقمية، والشكل التالي يوضح هذه الفروع:



شكل (1) نموذج بنية مجال تعلم التقنية الرقمية

المصدر: هيئة تقويم التعليم والتدريب. (2019). الإطار التخصصي لمجال تعلم التقنية الرقمية. السعودية: مكتبة الملك فهد. ص12.

وتم صياغة المعايير الخاصة بكل مجال، وفيما يلي معايير التفكير الحاسوبي الخاصة بالصفين الخامس والسادس ابتدائي كما ذُكرت في وثيقة معايير مجال تعلم التقنية الرقمية:

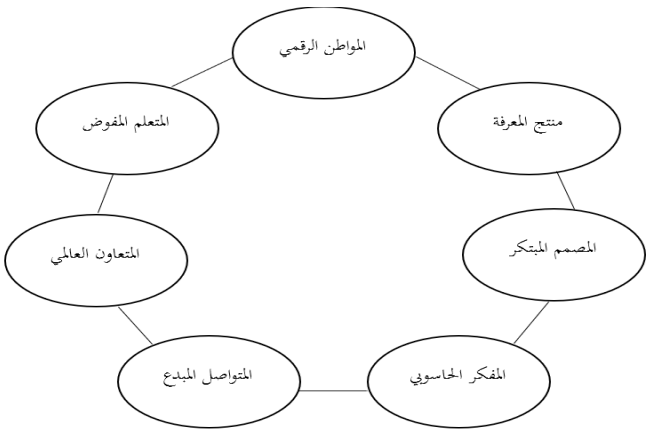
الصف الخامس (التفكير الخوارزمي، التجريد، التعمي):

1- حل مسائل التفكير المنطقي باستخدام الشرط؛ لاتخاذ القرار وتكرار العمل.
2- تحديد الأجزاء الرئيسية؛ لحل مسائل التفكير المنطقي، كالمدخلات، والمخرجات، والفرضيات والقيود.
3- شرح ترتيب العناصر والبحث عن عنصر في قائمة مرتبة، وتطبيقها عملياً.
4- شرح خطوات إضافة عنصر في قائمة باستخدام أقل عدد من الخطوات، وتطبيقها عملياً.

الصف السادس (التفكير الخوارزمي، التجريد، التعمي):

1- توضيح مفهوم الخوارزمية، وتطوير إحدى الخوارزميات باستخدام الخطوات المتتابعة.
2- شرح خوارزميات؛ لحل مسائل متعددة بطرق مختلفة، وتمثيلها باستخدام الرسوم والرموز.
3- شرح مفهوم التجريد بصورة مبسطة، وتطبيقه عملياً.
4- وصف التسلسل الهرمي لبيانات محددة.

معايير الجمعية الدولية لتقنيات التعليم ISTE قدمت الجمعية الدولية لتقنيات التعليم (ISTE, 2016) مجالات للطلاب تصف المهارات والمعرفة التي يحتاجونها لتقدمهم ونموهم، وللمساهمة في المجتمع العالمي، والشكل التالي يوضح هذه المجالات:



شكل (2) معايير الجمعية الدولية لتقنيات التعليم 2016

Source: ISTE (2016) 2016 iste staandards for students.international society for technology in education (iste).iste.org.p.1.

وفي مجال التفكير الحاسوبي يطور الطلاب استراتيجيات ويستخدمونها لفهم وحل المشكلات من خلال وسائل تُظهر نفوذ وقوة التقنية في تطوير واختبار الحلول من خلال عدة مهارات، وهي التقسيم، والتجريد، والتعميم والأنماط، والخوارزميات، وتم تحليل هذه المهارات في عدة معايير صاغتها ISTE وهي:

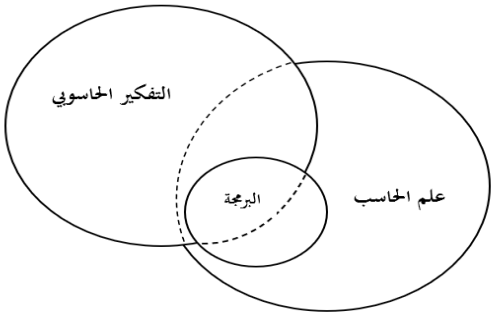
1- يصيغ الطلاب تعريفاً للمشكلات ويستخدمون وسائل تقنية مناسبة لتحليل البيانات، وتجريد النماذج والتفكير خوارزمياً، واستخدامها في استكشاف وإيجاد الحلول.
2- يجمع الطلاب المعلومات ويحددون البيانات ذات الصلة، ويستخدمون الوسائل الرقمية لتحليلها.
3- يقسِّم الطلاب المشكلات إلى عدة أقسام، ويستخرجون المعلومات الرئيسية.
4- يستخدم الطلاب التفكير الحاسوبي لتطوير خطوات متلاحقة ولخلق وابتكار حلول تلقائية.

العلاقة بين التفكير الحاسوبي وعلم الحاسب والبرمجة:

توجد علاقة تفاعلية إيجابية بين التفكير الحاسوبي وعلم الحاسب، والبرمجة؛ فالبرمجة جزء من علم الحاسب وتعتبر أداة مفتاحية لتدعيم المهام المعرفية المتضمنة في التفكير الحاسوبي، فمن خلال البرمجة يستقبل الطلاب مهارات التفكير الحاسوبي القائمة على حل المشكلات باستخدام مفاهيم علم الحاسب كالتقسيم، والتجريد، والتعميم، والأنماط، والتفكير الخوارزمي (Lye and Koh, 2014). ويمكن توضيح العلاقة بين البرمجة وعلم الحاسب والتفكير الحاسوبي بتوضيح معانيها كما وضحتها منظمة الوعد الرقمي الرائدة في الابتكار في التعليم:

- البرمجة هي ممارسة مجموعة من التعليمات التي يفهمها جهاز الحاسب ويقوم بتنفيذها.
- علم الحاسب هو دراسة أجهزة الحاسب ومكوناتها المادية، والتصاميم البرمجية.
- التفكير الحاسوبي هو طريقة لحل المشكلات، بالاعتماد على المفاهيم الأساسية لعلوم الحاسب.

والموضحة بالشكل التالي:



شكل (3) العلاقة بين التفكير الحاسوبي وعلم الحاسب والبرمجة

Source: Digital Promise (2017). Computational thinking for a computational world. USA: Accelerating Innovation in Education. p 23.

وبهذه الطريقة، يمكن اعتبار البرمجة مهارة تقنية؛ وعلوم الحاسب المجال المعرفي لها؛ والتفكير الحاسوبي هو عملية حل المشكلات التي تركز على علوم الحاسب والتي يمكن تطبيقها عن طريق البرمجة (Digital Promise, 2017, P.23). ويتضح مما سبق أن التفكير الحاسوبي مرتبط بمهارات تفوق القدرة على كتابة الكود "البرمجة" فالتفكير الحاسوبي يرشد، ويوضح، ويحل مشكلات الحياة، بينما البرمجة تنفيذ الحلول المقترحة في التفكير الحاسوبي، فالتفكير الحاسوبي هو مهارة حل مشكلة تتعلق بابتكار حل خطوة بخطوة لمشكلة ما، ويختلف عن البرمجة في أن المهارات التقنية التي يوفرها التفكير الحاسوبي مطلوبة ليكون الطالب قادراً على كتابة التعليمات البرمجية في لغة البرمجة.

مبررات تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مناهج المرحلة الابتدائية:

إيمانًا بأهمية المرحلة الابتدائية التي تُعد الركيزة الأساسية لتأسيس الطالب، فقد خصصت وزارة التعليم برنامج تطوير التعليم الابتدائي كأحد برامج رؤية 2030 التي تندرج ضمن محور الاقتصاد المزدهر (وزارة التعليم، 2019). وأطلقت وزارة التعليم الأمريكية عام (2016) مبادرة تهدف إلى تزويد جميع الطلاب منذ الصغر بمهارات التفكير الحاسوبي التي يحتاجونها ليكونوا مبدعين (Smith, 2016). والتفكير الحاسوبي يتماشى مع كفايات المستقبل مثل الابتكار والتفكير الناقد وحل المشكلات، كما أنه يمثل مهارة عقلية قوية تؤثر إيجابياً على مجالات أخرى من النمو العقلي لطلاب المرحلة الابتدائية(المنير، 2019). ويدعم التفكير الحاسوبي الذي يلزم تضمينه في مناهج التعليم منذ المرحلة الابتدائية التفكير الإبداعي، وإشراك الطلاب ليكونوا متعلمين اجتماعيين نشطين من خلال ممارسات تربوية محددة، ويمكن المشاركة باستخدامه مع الأدوات الرقمية بطرق إبداعية شاملة للمناهج الدراسية (Williams, 2017). وبناءً على هذه المعطيات لتضمين التفكير الحاسوبي في مناهج المرحلة الابتدائية يتضح أنه بعد تقدم السنين ستتطور الكثير من الوظائف الحالية، وسيزداد عدد مستخدمي الانترنت، وستزداد قوة أجهزة الحاسب، وستنتهي الحواجز المكانية والزمانية والمعرفية، و50% من طلاب المرحلة الابتدائية سيعملون في وظائف لم تخترع بعد، وهذا المستقبل سينتمي إليه صناع التقنية والمتمكنين من حل المشكلات والمبتكرين، ولكي نمكّن طلاب المرحلة الابتدائية من أن يكونوا سادة المستقبل؛ يجب تزويدهم بمهارات التفكير الحاسوبي.

ثانياً- الدراســـات الســـابقة:

بدايةً هناك دراسات تحليلية للتعرف على مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي، وأهمها الآتي:

- **فقد هدفت دراسة زانج وجنج وجون (zhang, Jing, Jun, Min, 2017)** إلى تحليل محتوى الدراسات التربوية للتعرف على واقع منهج علوم الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلتين الابتدائية والثانوية في الصين في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي من الناحية النظرية والتطبيقية، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، وكانت العينة عبارة عن (301) دراسة، واستخدمت بطاقة تحليل المحتوى، وتوصلت الدراسة إلى أن الأبحاث النظرية في مهارات التفكير الحاسوبي شكلت النسبة الأعلى (65%)، بينما ممارسة المهارات التطبيقية شكلت النسبة الأقل (35%)، كما أظهرت الدراسة ضعف تضمين البرمجة في مناهج الحاسب التي تعزز مهارات التفكير الحاسوبي التطبيقية، مما يشير إلى اهتمام المعلمين بمفاهيم التفكير الحاسوبي أكثر من تطبيقها.
- **أما دراسة مولر وبيكت وهينسي وشودف (Muller, Beckett, Hennessey, Shodiev, 2017)** كان الهدف منها الكشف عن مدى تضمين مفاهيم التفكير الحاسوبي في مناهج المرحلة الابتدائية في كندا، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، وكانت العينة عبارة عن مناهج المرحلة الابتدائية وهي (الحاسب والتقنية والرياضيات والعلوم واللغات والاجتماعيات)، واستخدمت الدراسة بطاقة تحليل المحتوى وتحتوي على (44) مصطلحاً للتفكير الحاسوبي، وأظهرت النتائج ضعف تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقررات الحاسب والتقنية، وكانت مهارة التعميم من أكثر المهارات تضميناً في مقررات المرحلة الابتدائية.
- **وفي ذات السياق أجرى المشهراوي وصيام (2020)** دراسة هدفت إلى معرفة مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي بفلسطين، واتبع الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب تحليل المحتوى، وتكونت عينة الدراسة من محتوى مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي، وكانت أداة الدراسة بطاقة تحليل المحتوى، وأظهرت النتائج توافر مهارات التفكير الحاسوبي بنسب مرتفعة كالتالي (التفكير الخوارزمي 20%، التقسيم 32%، التعميم 15%، التقويم 21%، المحاكاة 10%) ويعزو الباحثان ارتفاع النسب إلى أن طريقة عرض المحتوى تهدف بشكل أساسي إلى مساعدة الطلبة على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي.

- **دراسة مينسان وعثمان وعبدالمجيد (mensan, Osman, Abd Majid, 2020)**؛ والتي سعت إلى الكشف عن فاعلية تطوير وحدة في مقرر العلوم للمرحلة الابتدائية في ماليزيا قائمة على الأنشطة الغير موصولة وهي الأنشطة الغير معتمدة على الحاسب، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي، وبلغت عينة الدراسة (76) طالباً، قسمت إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت أداة الدراسة من اختبار تحصيلي، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات التفكير الحاسوبي لصالح المجموعة التجريبية.
- **وسعت دراسة فيساكس وبرانتسودي (Fessakis & prantsoudi, 2019)** إلى الكشف عن واقع تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في التعليم من وجهة نظر معلمي علوم الحاسب باليونان، ومدى حاجتهم للتدريب المهني على التفكير الحاسوبي، واتبعت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، واستخدمت الاستبانة كأداة للدراسة، وبلغت عينة الدراسة (136) معلم حاسب، وأظهرت النتائج أن المعلمين لديهم موقف إيجابي اتجاه التفكير الحاسوبي وتضمينه في التعليم، وكشف البحث عن بعض المفاهيم الخاطئة لديهم، ورغبتهم في حضور برامج تدريبية، وهم على استعداد لتشجيع طلابهم على المشاركة في أنشطة ذات صلة بمهارات التفكير الحاسوبي.

التعليق العام على الدراسات السابقة:

- **من حيث الهدف:** اتفقت معظم الدراسات في الهدف وهو الكشف عن مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقررات مختلفة، وأضافت دراسة (mensan et al., 2020) التعرف على تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في الأنشطة المضمنة في مقرر المهارات الرقمية، وأضافت دراسة (Fessakis & prantsoudi, 2019) الكشف عن مهارات التفكير الحاسوبي لدى المعلمين.
- **من حيث منهج الدراسة:** اتفقت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في اتباعها للمنهج الوصفي تحليل المحتوى، في حين اختلفت مع بعضها باتباعها للمنهج التجريبي، والمنهج الوصفي المسحي.
- **من حيث أداة الدراسة:** اتفقت الدراسات التي تهدف إلى تحليل المحتوى في استخدام بطاقة تحليل المحتوى كأداة لجمع البيانات، كما اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة(المشهراوي وصيام، 2020) في استخدام البرمجة كأداة لتعزيز مهارات التفكير الحاسوبي، واختلفت مع دراسة (Fessakis & prantsoudi, 2019) في استخدام الاستبانة.
- **من حيث الفئة المستهدفة:** اتفقت معظم الدراسات في استهدافها للمرحلة الابتدائية، مما يؤكد على أهمية تعزيز مهارات التفكير الحاسوبي منذ المرحلة الابتدائية، واستهدفت دراسة(Fessakis & prantsoudi, 2019) المعلمين مما يؤكد على أهمية تدريب المعلمين على مهارات التفكير الحاسوبي ليتمكنوا من تنميتها للطلاب من خلال الممارسات التدريسية، وذلك بالاستفادة من التصور.
- واستفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في دعم مشكلة الدراسة، والشعور بالحاجة إلى البحث في مهارات التفكير الحاسوبي ومدى تضمينها في مقرر المهارات الرقمية، والاستفادة من الأدبيات التربوية والمنهجية البحثية الوصفية في بناء بطاقة تحليل محتوى لمهارات التفكير الحاسوبي، والاستفادة من نتائج الدراسات في معالجة نتائج الدراسة الحالية وتأكيدها ومناقشتها.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها

منهج الدراسة:

اتبعت الدراسة المنهج الوصفي متمثلًا بأسلوب تحليل المحتوى، لملائمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، والذي

يتمثل في التعرف على مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية.

مجتمع الدراسة وعينتها:

يتكوّن مجتمع الدراسة الحالية- والمُتمثِّل في عينتها- من جميع وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية للصف الخامس- الفصل الدراسي الثاني، والصف السادس للفصلين الدراسيين الأول والثاني في المملكة العربية السعودية، وشملت: كتاب الطالب للعام الدراسي (1441/1440هـ)، والبالغ عددها (3) كتب، متضمنة (5) وحدات برمجة. وأُختيرت هذه العينة بطريقة قصدية، ويُعدُّ مقرر المهارات الرقمية من المبادرات التعليمية التي أطلقتها المملكة العربية السعودية لتعلّم المهارات الرقمية لطلبة التعليم العام، وهو من أحدث مقررات الحاسب التي أُعتمدت للمرحلة الابتدائية، ومشروع هذا المقرر تقوده شركة تطوير للخدمات التعليمية، ويُعدُّ تعاونًا بين شركة تطوير وهيئة الاتصالات وتقنية المعلومات، تحت إشراف وزارة التعليم، وفيما يلي عرض لخصائص عينة الدراسة التي حُلِّلت:

جدول (1) مواصفات وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية

الصف	الطبعة	الفصل	وحدات البرمجة	عدد الموضوعات	عدد الصفحات	الوزن النسبي لوحدات البرمجة من إجمالي الكتاب
خامس	1441/1440	الثاني	مهاراتي	4	46	%44
سادس	1441/1440	الأول	أبرمج لعبتي	7	118	%79
			تطبيقات الحوسبة المادية	5		
سادس	1441/1440	الثاني	أبرمج لعبتي	5	112	%71
			تطبيقات الحوسبة المادية	6		
إجمالي الوزن النسبي لوحدات البرمجة						%67

أداة الدراسة:

تم بناء بطاقة تحليل محتوى في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي، وقد وُضعت الصورة الأولية لقائمة مهارات التفكير الحاسوبي في ضوء معايير المنظّمة الدولية لتقنيات التعليم (ISTE, 2016)، وقد أُختيرت مهارات هذه المنظمة؛ كونها المنظّمة الأولى في تدريس التكنولوجيا بالعالم، وهي مؤسسة عالمية تركّز على التقنية والتعليم، ويعتبر تصنيفها هو الأشمل لمهارات التفكير الحاسوبي اللازم تضمينها في مقررات المهارات الرقمية.

صدق أداة الدراسة:

للتأكد من صدق قائمة مهارات التفكير الحاسوبي ومعاييرها الفرعية؛ تم عرض القائمة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكِّمين من أعضاء هيئة تدريس في مجال المناهج وطرق التدريس وتقنيات التعليم، والمتخصصّين في علوم الحاسب، ومشرفي حاسب آلي، وبلغ عددهم (17) مُحكما، وذلك للحكم وإبداء الرأي فيما يتعلق بإنتماء المعايير الفرعية للمهارات الأساسية، وأهميتها، ووضوح الصياغة اللغوية، وفي ضوء آراء الأساتذة المحكمين قامت الباحثة بإجراء بعض التعديلات اللازمة.

ثبات أداة الدراسة:

تم في هذه الدراسة اتباع طريقة ثبات تحليل الأفراد، حيث اتفقت الباحثة مع محللة أخرى وهي باحثة مناهج وطرق تدريس ومعلمة تمتلك الخبرة التدريسية نفسها، وذلك لتحليل محتوى عينة من الدراسة تم اختيارها

عشوائياً بمقرر المهارات الرقمية، وهو ما يعادل نسبة 40% من كامل عينة الدراسة، ومن ثم حساب معامل الثبات بين المحللتين باستخدام معادلة هولستي (Holisty) (طعيمة، 2004م، ص 266):

معامل الثبات = 2×(عدد الفئات المتفق عليها÷ مجموع الفئات التي حللت)

جدول (2) نتائج حساب ثبات بطاقة تحليل المحتوى

مهارات التفكير الحاسوبي	تكرارات المحلل الأول	تكرارات المحلل الثاني	نقاط الاتفاق	مجموع التكرارات	معامل الثبات
التقسيم	33	33	30	66	0. 90%
التجريد	28	26	21	54	0. 77%
التعميم والأنماط	24	22	19	46	0. 82%
التفكير الخوارزمي	33	34	27	67	0. 80%
المجموع	118	115	97	233	0. 83%

ويتضح من جدول (2) أن نسبة الثبات الكلية للبطاقة (0، 83%) بين التحليلين، وبذلك تكون أداة الدراسة تتمتع بدرجة مرتفعة من الثبات، مما يطمئن الباحثات لاستخدامها ويجعلها على ثقة لتحقيق أهداف الدراسة.

ضوابط عملية التحليل:

- تم التحليل في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي التي تم تضمينها في القائمة المعدة في هذه الدراسة ومعاييرها.
- اعتمدت الدراسة الفكرة كوحدة تحليل، وتم اختيارها؛ لمناسبتها هدف الدراسة من جهة، ولأنها أقرب وحدات التحليل إلى طبيعة الدراسة، ولطبيعة المرحلة الدراسية من جهة أخرى.
- تم التعامل مع الأفكار المكررة المتضمنة في وحدة التحليل تكرارًا واحدًا؛ إذا كانت تحقق الهدف نفسه، (مثلًا: كم عدد الأجهزة الرقمية الموجودة في منزلك؟ عدد ثلاثة أجهزة رقمية موجودة في منزلك؟)، (مقرر المهارات الرقمية للصف الخامس الفصل الثاني، 1440هـ، ص68)، سؤالان يحققان نفس الهدف.
- قد تتضمن الفكرة الواحدة مهارتين مختلفتين أو أكثر، فيتم احتساب كل مهارة بتكرار، (مثال: من خلال ما تعلمته في الدرس، اشرح عمل الكود البرمجي التالي؟) (مقرر المهارات الرقمية للصف السادس الفصل الأول، 1440هـ، ص28) هذا النشاط يحتوي على فكرة تتضمن مهارة التقسيم والتفكير الخوارزمي.

تحديد أسلوب القياس:

حددت هيئة تقويم التعليم والتدريب في وثيقة معايير مجال تعلم التقنية الرقمية الوزن النسبي الخاص بالتفكير الحاسوبي والبرمجة على أنه 25% من المقرر (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019)، وبما أن وحدات البرمجة تشكل 67% من إجمالي وحدات مقررات المهارات الرقمية؛ فيمكن احتساب الوزن النسبي لمهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة لكل كتاب، وفق المعادلة التالية:

0، 25 × (عدد صفحات الكتاب كامل÷ عدد صفحات وحدات البرمجة)×100

وبالتالي يصبح الوزن النسبي المتوقع لمهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة كالتالي:

جدول (3) الوزن النسبي المتوقع لمهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة

الصف	الوزن النسبي لوحدات البرمجة	الوزن النسبي المتوقع لمهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة
خامس الفصل الدراسي الثاني	%44	%57
سادس الفصل الدراسي الأول	%79	%32

الصف	الوزن النسبي لوحدات البرمجة	الوزن النسبي المتوقع لمهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة
سادس الفصل الدراسي الثاني	%71	%35
المجموع	%67	%37

ويتم احتساب مستوى الاتفاق مع الوزن النسبي المعتمد من هيئة تقويم التعليم من خلال المعادلة التالية:

مستوى الاتفاق= (النسبة المئوية لمهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة ÷ الوزن النسبي المعتمد من هيئة تقويم التعليم والتدريب) × 100

واتساقًا مع السلسلة الحالية الحديثة لمقررات المهارات الرقمية عند توزيع الطلاب في اكتساب المهارات الحاسوبية في المقرر وفق أربع مستويات (مجتاز، متمكن، متقدم، متفوق)؛ فإن الباحثات ترى مناسبة السلم الرباعي (غير كافية، متوسطة، كافية، مرتفعة)، وبالتالي يكون مقياس الحكم وفق الجدول التالي:

جدول (4) مقياس الحكم على مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي

مؤشر التضمين	النسبة المئوية	
	إلى	من
مضمن بنسبة غير كافية	%15	أكبر من 0%
مضمن بنسبة متوسطة	%30	أكبر من 15%
مضمن بنسبة كافية	%45	أكبر من 30%
مضمن بنسبة مرتفعة	أكبر من 45%	

الأساليب الإحصائية:

معامل الاتفاق باستخدام معادلة هولستي لحساب ثبات أداة الدراسة بين المحللين، التكرارات واستخدامها استناداً على أنها وحدة لتكرار ظهور كل معيار من معايير مهارات التفكير الحاسوبي في أفكار وحدات البرمجة بمقرر المهارات الرقمية، النسب المئوية والمتوسطات الحسابية؛ لتحديد مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية ولعرض النتائج، باستخدام برنامج (Microsoft excel 365).

4- نتائج الدراسة ومناقشتها.

- **نتيجة السؤال الأول**: "ما مهارات التفكير الحاسوبي اللازمة لتضمينها في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية"؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم الاطلاع على وثائق المنظمات العالمية والمحلية التي تناولت مهارات التفكير الحاسوبي، ومنها: إطار وثيقة علوم الحاسب في الولايات المتحدة الأمريكية (k-12 computer science framework, 2016)، وثيقة معايير جمعية معلمي علوم الحاسب(CSTA k-12 Computer Science Standards, 2011) ، وثيقة معايير المنظمة الدولية لتقنيات التعليم(ISTE), 2016) ، وثيقة معايير مجال تعلم التقنية الرقمية في المملكة العربية السعودية (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019)، ودليل المعلم لتعليم التفكير الحاسوبي (Computational Thinking Education teacher resources in K–12)، والدراسات التي تناولت تعزيز مهارات التفكير الحاسوبي كدراسة: (Atmatzidou and Demetriadis, 2016; sondakh, 2018; Aristawati, Budiyanto and Yuana, 2018). وبعد الاطلاع والحصول على تصنيفات متعددة لمهارات التفكير الحاسوبي: تم اختيار مهارات منظمة ISTEبالولايات المتحدة الأمريكية، والتي اتفقت مع معايير مجال التقنية الرقمية الصادرة من هيئة تقويم التعليم في ثلاث مهارات وهي (التجريد، والتعميم، والتفكير الخوارزمي)، وفي ضوء ذلك تم بناء معايير فرعية تندرج تحت كل مهارة، وتكونت القائمة بصورتها النهائية من (22) معياراً فرعياً موزعة على (4) مهارات رئيسية، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (5) مهارات التفكير الحاسوبي اللازم تضمينها في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية

مهارات التفكير	المعايير الفرعية
التقسيم Decomposition	1.يتيح المحتوى للطلاب تقسيم المهارات الحاسوبية الكبيرة إلى مهارات فرعية أصغر.
	2.يتيح المحتوى للطلاب تجزئة المهارات الحاسوبية المعقدة إلى أجزاء أبسط ليسهل فهمها وحلها.
	3.يمكِّن المحتوى من تكامل العناصر التي تم تحليلها للوصول إلى الحل النهائي للمشروع الحاسوبي.
	4.يتضمن المحتوى أنشطة تساعد على تحليل المشكلة إلى عناصر رئيسية للوصول إلى حل متكامل للمشكلة.
	5.يساعد المحتوى الطلاب على فهم ما تتضمنه المشكلة عن طريق تحديد المهارات الحاسوبية التي يمكن استخدامها لحل المشكلة.
التجريد Abstraction	6.يتيح المحتوى للطلاب استنتاج المهارة الحاسوبية الأساسية أثناء حل المشاريع.
	7.يتضمن المحتوى طرقاً تتيح للطلاب إزالة التفاصيل غير المهمة.
	8.يحدد المحتوى خصائص كل عنصر بوضوح في الدرس حسب وظيفته في حل المشكلة الحاسوبية.
	9.يساعد المحتوى الطلاب على تلخيص المهارات الحاسوبية المضمنة في الدرس لتطوير الحلول.
	10.يتضمن المحتوى تصميم النماذج والمحاكاة لبعض المهارات الحاسوبية المعقدة في الدرس.
التعميم والأنماط Generalization &pattern	11.يتضمن المحتوى أساليب تساعد على حل المشكلات الحاسوبية الجديدة بناءً على حلول سابقة مماثلة.
	12.يساعد المحتوى الطلاب التعرف على القواسم المشتركة بين الموضوعات أثناء تنفيذ المشاريع.
	13.يساعد المحتوى على اكتشاف أوجه التشابه والاختلاف في المهارات الحاسوبية للتوصل إلى حلول صحيحة
	14.يتيح المحتوى للطلاب الاستفادة من الحلول المختلفة للمهارات الحاسوبية لوضع قاعدة عامة للأنماط
	15.يتضمن المحتوى أساليب تساعد على تطوير الحل بأكثر من طريقة.
	16.يتضمن المحتوى توظيف الحل الذي تم التوصل له إلى مجموعة من المشكلات الحاسوبية الجديدة.
التفكير الخوارزمي Algorithm thinking	17.يوجه المحتوى الطلاب لصياغة خطة لحل مهارة حاسوبية بعدد محدد من الخطوات.
	18.يساعد المحتوى على تصميم سلسلة خطوات خوارزمية مختلفة لنفس المهارة.
	19.يتضمن المحتوى خطوات متسلسلة يجب اتباعها لحل مهارة حاسوبية بشكل صحيح.
	20.يوفر المحتوى التنظيم المنطقي الحاسوبي للبيانات والمعلومات.
	21.يساعد المحتوى الطلاب على كتابة خطوات خوارزمية تساعد على الوصول إلى نتيجة صحيحة.
	22.يتضمن المحتوى طرق تساعد الطلاب للوصول إلى خطوات الحل الأكثر فعالية.

- **نتيجة السؤال الثاني**: "ما مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية"؟

وللإجابة عن هذا السؤال، تم تطبيق أداة بطاقة تحليل المحتوى على وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية، ومن ثم حساب التكرارات والنسب المئوية لكل معيار فرعي لمهارات التفكير الحاسوبي من مجمل الأفكار، ويمكن تلخيص نتائج التحليل كالآتي:

جدول (6) نتائج تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية بشكل عام

مهارات التفكير الحاسوبي	خامس الفصل الثاني	سادس الفصل الأول		سادس الفصل الثاني		المجموع	مؤشر التضمين
	وحدة مهاراتي	وحدة أبرمج لعبتي	وحدة تطبيقات الحوسبة المادية	وحدة أبرمج لعبتي	وحدة تطبيقات الحوسبة المادية		
التقسيم	%45	%70.8	%47.1	%77.8	%40.5	%51.2	مضمنة بنسبة
التجريد	%60	%54.2	%44.1	%44.4	%40.5	%47.3	مضمنة بنسبة
التعميم والأنماط	%25	%33.3	%47.1	%33.3	%35.7	%36.4	مضمنة بنسبة كافية

التفكير الخوارزمي	%10	%45.8	%64.7	%88.9	%71.4	%56.6	مضمنة بنسبة
متوسط تضمين مهارات التفكير الحاسوبي بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية							%47.9

يتضح من جدول (6) أن مهارات التفكير الحاسوبي الأربع متضمنة في وحدات البرمجة بمقرر المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية بالمملكة العربية السعودية بالترتيب الآتي:

المرتبة الأولى: مهارة التفكير الخوارزمي، حيث تضمنت بنسبة مئوية بلغت 56.6% وهي درجة تضمين مرتفعة، وجاءت هذه النتيجة محققة لأهداف التعلم بشكل عام بتنمية القدرة على حل المشكلات من خلال طرح المواقف والأنشطة وتتبعها بطريقة خوارزمية للوصول إلى الحل، ويعود تضمين مهارة التفكير الخوارزمي بنسبة مرتفعة لطبيعة السلسلة الجديدة لمقررات المهارات الرقمية التي ركزت بشكل كبير على خطوات كتابة البرامج، فمهارة التفكير الخوارزمي تزيد من قدرة المتعلم على تصور المشكلة ورسم خطط خوارزمية لها، ويعزى ذلك إلى محاولة مطوري المنهج إلى غرس ثقافة التفكير بطريقة خوارزمية لدى المتعلمين في هذه المرحلة الانتقالية (الخامس والسادس)، باعتبارها المرحلة النهائية للمرحلة الابتدائية، ولسهولة تمكن الطالب منها في هذا المستوى.

المرتبة الثانية: مهارة التقسيم حيث تضمنت بنسبة مئوية بلغت 51.2%، وهي درجة تضمين مرتفعة، وقد يعود سبب تضمين مهارة التقسيم بالمرتبة الثانية، أن تقسيم الخطوات البرمجية يأتي بالمرتبة الثانية في مقرر المهارات الرقمية بعد كتابة المتعلم لخطوات البرنامج في مهارة التفكير الخوارزمي، فبالتالي يحتاج بعدها إلى تقسيم البرنامج ومعرفة نتائجه، ويعزى ذلك إلى طبيعة السلسلة الجديدة لمقررات المهارات الرقمية التي أتاحت للطلاب تقسيم المهارات من خلال الأنشطة والمشاريع نهاية كل درس، فطبيعة المقرر تعتمد بالأساس على حل المشكلات والوصول إلى الحل و الهدف من خلال تقسيم المشكلة المطروحة في المهارة الحاسوبية.

المرتبة الثالثة: مهارة التجريد حيث تضمنت بنسبة مئوية بلغت 47.3%، وهي درجة تضمين مرتفعة ويعود سبب تضمينها بهذه النسبة المرتفعة أنها من مهارات التفكير ذات المستوى العالي من ضمن مهارات التفكير الحاسوبي، وأن الطلاب في الصفين الخامس والسادس ابتدائي يتطور لديهم التفكير المجرد بشكل ملحوظ وذلك وفقاً لنظرية بياجيه لمراحل التطور العقلي؛ لأنهم ضمن مرحلة العمليات المجردة والتي ذكر فيها أن المتعلم يتعلم قواعد أكثر تطورًا تمكنه من استخدام أدوارٍ منطقيةٍ لفهم المواضيع المجردة وحل المشكلات.

المرتبة الرابعة: مهارة التعميم والأنماط حيث تضمنت بنسبة مئوية بلغت 36.4%، وهي درجة تضمين كافية، وعلى الرغم من أهمية مهارة التعميم كما أثبتتها الأبحاث والدراسات فمحتوى وحدات البرمجة تضمن القدر الكافي والمناسب منها، وهي من أقل مهارات التفكير الحاسوبي تضميناً في مقرر المهارات الرقمية، ويعود سبب ذلك أن تعميم الأنماط قد يتم أيضاً من خلال الممارسات والاستراتيجيات التدريسية للمعلمين خلال الصف، وهذا ما اثبتته دراسة فيساكس وبرانتسودي (Fessakis and prantsoudi, 2019). ويُعزى ذلك أيضاً إلى أن مهارة التعميم تعتمد بشكل كبير على الخبرات السابقة، وبما أن مقرر المهارات الرقمية من أول المقررات التي يدرسها طلاب المرحلة الابتدائية عن الحاسب الآلي؛ فبالتالي لن تكون هناك الكثير من الخبرات الحاسوبية السابقة.

وبناءً على نتائج الدراسة؛ يتضح من جدول(6) أن متوسط النسبة المئوية لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي بلغت 47.9% بدرجة تضمين مرتفعة، حيث تقع هذه النسبة ضمن المدى (أكبر من 45%) وهي أكثر من الوزن النسبي المعتمد من وثيقة المعايير الوطنية لمجال تعلم التقنية الرقمية في (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019) وهو 37%، وبعد حساب مستوى الاتفاق -بناء على المعادلة المذكورة في إجراءات التحليل- تبين أن مستوى اتفاق مهارات التفكير الحاسوبي بمقررات المهارات الرقمية مع المعايير الوطنية 129.4%، ويعزى ذلك الارتفاع إلى أن مهارات التفكير الحاسوبي من أبرز أهداف مبادرة تعلم المهارات الرقمية لطلبة التعليم العام (وزارة التعليم، 2019)، ولمواكبة

مخططي منهج المهارات الرقمية لمهارات التفكير الحاسوبي، ولأن وحدات البرمجة في مقررات المهارات الرقمية تغطي الجزء الأكبر بالمقرر.

وقد نصَّتْ وثيقة معايير التقنية الرقمية: "التفكير الحاسوبي هو استخدام مبادئ علم الحاسب الآلي وتوظيف أدوات التفكير لحل المسائل البسيطة"، وهذا ما ينطبق على مقررات المهارات الرقمية من عرض تقنيات وأنشطة من مبادئ علم الحاسب تم توظيفها لتعزيز مهارات التفكير الحاسوبي من خلال حل مشكلات للمهارات الحاسوبية، ويعزى الاهتمام بمهارات التفكير الحاسوبي بشكل كبير في مقررات المهارات الرقمية إلى طبيعة السلسلة الحديثة لمقرر المهارات الرقمية والتي تتطلب العمل بالاستقصاء العلمي، والذي من متطلباته أن يقوم الطالب بدراسة معارفه السابقة ودمجها بمعارفه الجديدة، ويخطط لحل المشكلات التي تواجهه ويعمل على إنجاز هذه الخطط، عن طريق تقسيمها، ثم تجريد العمليات وتعميم الحلول على مهارات أخرى.

ويظهر من نتائج الدراسة أنها تدعم الفكرة القائلة بأن استخدام جهاز الحاسب لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي ليس إلزاميًا، وهذا ما اتضح في مقررات المهارات الرقمية فهي تحتوي على موضوعات، ومشاريع، وأنشطة، مضمنة للتفكير الحاسوبي، وهذا يتفق مع نتائج دراسة مينسان وآخرون (mensan et al., 2020) التي توصلت إلى أن الأنشطة الغير موصولة تعمل على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي. كما تتفق الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه دراسة المشهراوي وصيام (2019) أن طريقة عرض المحتوى تهدف بشكل أساسي إلى مساعدة الطلاب على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي، وكذلك اتفقت معها في ترتيب تضمين مهارات التفكير الحاسوبي فقد كانت أعلاها تضمينًا مهارة التفكير الخوارزمي، وأقلها تضمينًا مهارة التعميم.

واختلفت نتيجة الدراسة الحالية مع نتيجة دراسة زانج وآخرون (zhang et al., 2017) التي أظهرت ضعف تضمين البرمجة في مناهج الحاسب في الصين، والتي تعزز المهارات التطبيقية للتفكير الحاسوبي. كما اختلفت مع دراسة مولر وآخرون (Muller et al., 2017) التي أظهرت أن مهارة التعميم هي أكثر مهارات التفكير الحاسوبي تضميناً في مقررات المرحلة الابتدائية في كندا؛ ويعزى سبب الاختلاف لاختلاف المقرر التابع لاختلاف الأهداف التعليمية والمحتوى والمناهج دراسية من دولة لأخرى، وترى الباحثات ضرورة توضيح أهمية هذه المهارة من خلال محتوى المقرر، لاسيما مع الحاجة الملحة إلى مهارة تعميم الأنماط.

- **نتيجة السؤال الثالث: "ما التصور المقترح لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية"؟**

وللإجابة عن هذا السؤال، وانطلاقًا من واقع الدراسة وفي ضوء النتائج والتي تشير إلى أن مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية مضمنة بدرجة مرتفعة؛ تم إعداد تصور مقترح لتحسين تضمين مهارات التفكير الحاسوبي من ناحية إعادة ترتيب وحدات البرمجة وفقاً لمعايير مهارات التفكير الحاسوبي، بحيث تظهر بشكل متسلسل منطقيًا، ومرتب تدريجيًا بحسب كل مقرر، ومتوازن بين وحدات البرمجة ولمساعدة المعلمين في تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في دروسهم. ويتضمن التصور المقترح ما يلي:

التعريف الاجرائي للتصور المقترح: خطة مستقبلية بغرض بناء إطار فكري عام قابل للتطبيق لدعم تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية بأفضل صورة ممكنه كونه اتجاه حديث في التعليم.

منطلقات وركائز التصور المقترح:

1- ما أشارت إليه نتائج الدراسة الحالية في أن تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية بدرجة مرتفعة والحاجة إلى دعم وتحسين هذا التضمين؛ بترتيب تضمين مهارات التفكير الحاسوبي فيه.

2- توجهات أهداف رؤية المملكة 2030 في تنمية مهارات المتعلمين وتزويدهم بالمهارات الرقمية.

3- معايير الوثيقة الوطنية لمجال تعلم التقنية الرقمية، ومعايير الوثائق العالميةISTE، CSTA، والتي حددت جميعها مهارات التكفير الحاسوبي كأهم المهارات التي ينبغي تضمينها في مناهج التعليم.

مبررات التصور المقترح:

1- السعي لتطوير مقررات المهارات الرقمية لتحقيق الإطار العام للتعلم الناجح للقرن الحادي والعشرين، ودعم تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية.

2- مواكبة التوجهات العالمية في التعليم لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي في المناهج بما يضمن تحقيق أهداف التعليم، ودعم التحول الرقمي لتحسين مخرجات وزارة التعليم وتطوير المناهج.

3- التطور التقني الذي يفرض على المتعلم الحاجة إلى مهارات التفكير الحاسوبي لحل المشكلات.

مكونات التصور المقترح:

الأهداف: 1- اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي لتوظيف الحاسب في التعليم الذاتي وبناء المشاريع التقنية.
تطوير المعارف العلمية والعملية لمهارات التفكير الحاسوبي، واستخدام الحاسب كأداة إنتاجية.
إدراك الطلاب لدور التفكير الحاسوبي في تنمية مهارات حل المشكلات.

المحتوى: في ضوء الأهداف المقترحة تم تقديم أمثلة للخبرات التعليمية، ذات الصلة بمهارات التفكير الحاسوبي بشكل محتوى بمختلف مجالاته، المعرفية والمهارية والوجدانية كما في الجدول التالي:

جدول (7) المحتوى الدراسي المقترح لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر المهارات الرقمية

مهارات التفكير	المحتوى		
	المعارف	المهارات	القيم والاتجاهات
التقسيم	تقسيم المهارات الحاسوبية، تفكيك القطع الالكترونية، تحليل المشكلات	مهارة تقسيم البيانات الحاسوبية إلى بيانات أبسط، وتفكيك القطع الالكترونية إلى قطع أصغر	التعاون المشاركة الاجتماعية العمل الموجه ذاتياً دعم التعلم الفردي الضبط الذاتي الابداع، الابتكار الكفاءة، المثابرة في العمل، القدرة على التعامل مع المشكلات المعقدة، الثقة في التعامل مع التعقيد
التجريد	تجريد التعقيدات، النمذجة والمحاكاة، إزالة التفاصيل غير المهمة.	مهارة تحديد التفاصيل المهمة، إقصاء التفاصيل غير الهامة عند التعامل مع المشكلات المعقدة	
التعميم والأنماط	التعرف على الأنماط المتشابهة والمختلفة، وتعميم الحلول، ووضع قاعدة عامة للحل.	مهارة اكتشاف الأنماط المتشابهة بين الموضوعات المختلفة، القدرة على حل مشكلة جديدة بناء على المشكلات السابقة المماثلة	
التفكير الخوارزمي	حل المشكلات الحاسوبية من خلال التحديد الواضح للخطوات والقواعد اللازمة	مهارة تحديد الخطوات اللازمة وتنفيذها في خطة لحل مشكلة، مهارة اختيار أفضل وأسرع الخطوات لحل مشكلة ما (التسلسل- الاختيار- التكرار).	

وتم تضمين مهارات التفكير الحاسوبي بشكل متدرج في المحتوى، بحيث تعرض كل مهارة في كل مقرر من مقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية بشكل أكثر تركيزًا من المقرر الذي يسبقه وقد تمت عملية التضمين في ضوء معايير مهارات التفكير الحاسوبي التي تم التحليل في ضوئها، وكما تمت عملية التضمين بطبيعة كل وحدة وأهدافها وما يناسبها من مستوى مشاريع ويمكن توضيح ذلك في الجدول التالي:

جدول (8) تصور مقترح لتضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية

مهارات التفكير الرئيسة	معايير التفكير الحاسوبي الفرعية	المحتوى والمشاريع المقترحة لمهارات التفكير الحاسوبي الفرعية موزعة على وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية		
		وحدات البرمجة للصف5 الفصل الدراسي الثاني	وحدات البرمجة للصف6 الفصل الدراسي الأول	وحدات البرمجة للصف6 الفصل الدراسي الثاني
التقسيم	تقسيم المهارات الحاسوبية الكبيرة إلى مهارات فرعية أصغر	عرض مهارات حاسوبية بسيطة وتقسيمها لمهارات أصغر	عرض مهارات حاسوبية كبيرة وتقسيمها لمهارات أصغر	عرض مهارات حاسوبية كبيرة جداً وتقسيمها لمهارات أصغر
	تجزئة المهارات المعقدة إلى أجزاء أبسط ليسهل فهمها	عرض مهارات حاسوبية بسيطة التعقيد لتقسيمها	عرض مهارات حاسوبية متوسطة التعقيد لتقسيمها	عرض مهارات حاسوبية شديدة التعقيد لتقسيمها
	تكامل العناصر التي تم تحليلها للوصول إلى الحل النهائي للمشروع الحاسوبي.	تضمين عناصر لمهارة مبسطة يتم الربط بينها للوصول إلى الحل النهائي	إكمال مسائل برمجية للوصول إلى الحل	تركيب الأجزاء المختلفة لتقنية حاسوبية مبسطة
	تضمين أنشطة لتحليل المشكلة إلى عناصر رئيسية للحل المتكامل للمشكلة	تحليل مشكلة حاسوبية للوصول إلى الحل	تحليل الأكواد البرمجية إلى عناصرها الرئيسية	تفكيك بعض القطع الالكترونية كالمايكروبت
	فهم ما تتضمنه المشكلة عن طريق تحديد المهارات الحاسوبية التي يمكن استخدامها لحلها	طرح مشكلة حاسوبية تتطلب حلها بتحديد المهارات الرئيسية فيها	حل كود برمجي بتحديد الأوامر الرئيسية فيه	تحديد القطع الرئيسية التي يمكن استخدامها لتنفيذ مشروع معين قبل البدء بالمشروع
التجريد	استنتاج المهارة الحاسوبية الأساسية أثناء حل المشاريع.	حل مشكلة حاسوبية بتوضيح الفكرة الأساسية	تصميم لعبة برمجية وتوضيح فكرتها الأساسية	تصميم قطعة الكترونية بتوضيح فكرتها الأساسية
	تضمين طرق تتيح للطلاب إزالة التفاصيل غير المهمة.	تحديد العناصر التي يمكن الاستغناء عنها أثناء حل مشكلة ما	تحديد الأمر البرمجي الممكن الاستغناء عنه ضمن مجموعة خطوات خوارزمية	تحديد القطعة الإلكترونية الممكن الاستغناء عنها ضمن تقنية ما لتطبيق مشروع معين
	تحديد خصائص كل عنصر بوضوح في الدرس حسب وظيفته في حل المشكلة.	تحدد وظيفة كل عنصر في مهارة أثناء حلها	تحديد خاصية كل أمر في اللعبة البرمجية	تحديد وظيفة كل قطعة الكترونية في المشروع مثل: المايكروبت
	تلخيص المهارات الحاسوبية الأساسية المضمنة في الدرس لتطوير الحلول.	كتابة أهم المهارات الحاسوبية للدرس	استخدام خرائط المفاهيم	تصميم التطبيق النهائي للتقنية الحاسوبية
	تصميم النماذج والمحاكاة لبعض المهارات الحاسوبية المعقدة	عرض صور مبسطة لبعض المهارات الحاسوبية المعقدة	عرض شاشات من برنامج scratch للأكواد البرمجية	رسم نموذج موضح للتقنيات الحاسوبية المستخدمة في الدرس.
التعميم والأنماط	تضمين أساليب تساعد على حل المشكلات الحاسوبية الجديدة بناءً على حلول المشكلات السابقة	استخدام طريقة لحل مشكلة جديدة بناء على مشكلة مماثلة	استخدام طريقة لحل مشكلة جديدة بناء على مشكلة سابقة	استخدام طريقة لحل مشكلة جديدة بناء على مشكلة حاسوبية عامه

مهارات التفكير الرئيسة	المحتوى والمشاريع المقترحة لمهارات التفكير الحاسوبي الفرعية موزعة على وحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية للمرحلة الابتدائية			
	معايير التفكير الحاسوبي الفرعية	وحدات البرمجة للصف5 الفصل الدراسي الثاني	وحدات البرمجة للصف6 الفصل الدراسي الأول	وحدات البرمجة للصف6 الفصل الدراسي الثاني
	التعرف على القواسم المشتركة بين الموضوعات أثناء تنفيذ المشاريع الحاسوبية.	الربط بين العناصر في الموضوعات المختلفة	الربط بين الأكواد البرمجية للبرامج المتشابهة	الربط بين وظائف القطع الإلكترونية المستخدمة في مشاريع مختلفة
	اكتشاف أوجه التشابه والاختلاف في المهارات الحاسوبية للتوصل إلى حلول صحيحة	تحديد الأنماط المتشابهة بين عناصر مهارة حاسوبية	تحديد الأوامر المتشابهة بين الأكواد البرمجية المختلفة	تحديد الأجزاء المتشابهة بين القطع الالكترونية المختلفة
	الاستفادة من الحلول المختلفة للمهارات الحاسوبية لوضع قاعدة عامة للأنماط الشائعة.	وضع قاعدة لحل مشكلة بسيطة	وضع قاعدة لحل مشكلة كبيرة	وضع قاعدة لحل مشكلة معقدة
	وجود أساليب تساعد على تطوير الحل بأكثر من طريقة.	تطوير حل مبسط بطريقة واحدة	تطوير حل مبسط بأكثر من طريقة	تطوير حل معقد بطريقة واحدة
	توظيف الحل الذي تم التوصل له إلى مشكلات حاسوبية جديدة.	ربط الحلول التي تم التوصل لها بمشكلة حاسوبية مشابهه	ربط الحلول التي تم التوصل لها بمشكلة حاسوبية سابقة	ربط الحلول التي تم التوصل لها بمشكلة حاسوبية عامه
التفكير الخوارزمي	صياغة خطة لحل مهارة حاسوبية بعدد محدد من الخطوات	كتابة خطوات لحل مهارة حاسوبية	كتابة خطوات كود برمجي لتصميم برنامج حاسوبي	كتابة خطوات لتصميم مشروع تقني معين
	تصميم سلسلة خطوات خوارزمية مختلفة لنفس المهارة.	كتابة خطوات خوارزمية مبسطة لمهارة حاسوبية	كتابة خطوات خوارزمية مطولة لمهارة حاسوبية	كتابة خطوات خوارزمية لبرنامج بأكثر من طريقة
	تضمين خطوات متسلسلة يجب اتباعها لحل مهارة حاسوبية	ترتيب خطوات متسلسلة لحل مشكلة حاسوبية مبسطة	ترتيب أكواد برمجية للوصول إلى حل نهائي للبرنامج	ترتيب طريقة تركيب تقنية للوصول إلى التصميم النهائي
	التنظيم المنطقي الحاسوبي للبيانات والمعلومات.	عرض تسلسلي لحلول مهارات بسيطة	عرض تسلسلي لخطوات كتابة أكواد برمجية	عرض تسلسلي لخطوات تركيب تقنية حاسوبية
	كتابة خطوات خوارزمية دقيقة تساعد على الوصول إلى الحل	اكتشاف الحل الصحيح لمهارة حاسوبية بعدد من الخطوات	اكتشاف حل صحيح لمسألة حاسوبية بعدد من الخطوات	استخدام أدوات التفكير المنطقي للوصول إلى خوارزمية صحيحة
	وجود طرق تساعد للوصول إلى خطوات الحل الأكثر فعالية.	اختيار أفضل الخوارزميات التي أدت إلى الحل	اختيار أفضل الأكواد البرمجية التي توصلت للبرنامج النهائي	اختيار أفضل طريقة لتركيب التقنية الحاسوبية

طرق التدريس والاستراتيجيات التعليمية للتصور المقترح: من أفضل طرق تدريس مهارات التفكير الحاسوبي هي تضمينها في عملية التدريس بدلاً من إعطائها في دروس منفصلة، وأسلوب التعلم القائم على المشروعات، واستراتيجية التعلم الحقيقي، واستراتيجية الأمثلة الداعمة، واستراتيجية استخدام الأداة الحاسوبية لحل المشكلة، واستراتيجية التصميم الهندسي، واستراتيجية التعلم بالخبرة والممارسة.

الأنشطة المناسبة لتنفيذ التصور المقترح: ألعاب التفكير: كالألغاز واكتشاف الاختلافات، تطبيقات الهواتف الذكية (Critical Thinking Basic، Growing Minds)، الأنشطة الغير معتمدة على الحاسب، استخدام

النمذجة والمحاكاة، استخدام بعض التقنيات (المايكروبت، الميكي ميكي)، إنشاء مشاريع تعاونية بالروبوت.

أساليب تقويم التصور المقترح: التقويم القائم على المشاريع لتقييم مشاريع الطلاب العملية، والاختبارات التحصيلية لقياس قدرات الطلاب في التفكير الحاسوبي، والمقابلات المباشرة مع المتعلمين حول تصميماتهم البرمجية، وملفات الإنجاز، والمنصات الالكترونية التي تقيس مهارات الطلاب المكتسبة مثل scratch.

توصيات الدراسة ومقترحاتها.

1- الإفادة من التصور المقترح الذي أسفرت عنه الدراسة الحالية، في تصميم بعض المشاريع في المقرر والتي من شأنها أن تعمل على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي.

2- العمل على زيادة الموضوعات التي تنمي مهارات التفكير الحاسوبي ومراعاة التوازن النسبي في توزيعها عند تضمينها لوحدات البرمجة بمقررات المهارات الرقمية وفقاً لخصائص المرحلة العمرية.

3- توجيه طلاب الابتدائية لعمل مشروعات تقنية تعزز تنمية مهارات التفكير الحاسوبي وتبين دوره في حل المشكلات.

4- التدريب المهني للمعلمين على معايير تقنيات التعليم ISTE Standers، ومهارات التفكير الحاسوبي بشكل خاص.

5- كما تقترح الباحثتان الآتي:

1. تحليل محتوى مقررات الحاسب للمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي.
2. تصميم وحدة تعليمية للمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي.
3. واقع الممارسات التدريسية لدى معلمات الحاسب للمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي.
4. تقويم مقررات المهارات الرقمية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي من وجهة نظر المعلمات والمشرفات التربويات.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- الجويعد، مشاعل صالح والعبيكان، ريم عبد المحسن. (2018). الاحتياجات التدريبية لمعلمات الحاسب لاستخدام وتدريس مهارات التفكير الحاسوبي. المجلة الدولية للبحوث التربوية – جامعة الإمارات، 42(3)، 237- 284.
- الخليفة، حسن. (2017). المنهج المدرسي المعاصر. الرياض: مكتبة الرشد.
- شركة تطوير للخدمات التعليمية. (1440هـ). مقرر المهارات الرقمية للصف السادس الفصل الدراسي الأول. فهرسة مكتبة الملك فهد.
- شركة تطوير للخدمات التعليمية. (2018). وثيقة منهج الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة المتوسطة، مسترجع من: https://cutt.us/uMGl1
- طعيمة، رشدي أحمد. (2004). تحليل المحتوى في العلوم الإنسانية، القاهرة: دار الفكر العربي.
- العباسي، دانية عبد العزيز؛ وقصار، جمانة محمد. (2018). واقع تطبيق فعالية ساعة البرمجة ودورها في تنمية مهارات التفكير الحاسوبي والبرمجة لدى المتعلمين في مرحلة التعليم العام من وجهة نظر المعلمين واتجاهاتهم نحوها. ورقة مقدمة إلى المؤتمر الدولي لتقويم التعليم "مهارات المستقبل-تنميتها وتقويمها"، 4-6 ديسمبر، 2018م.
- عمر، أحمد مختار. (2010). معجم اللغة العربية المعاصرة. القاهرة: عالم الكتب.
- المشهراوي، حسن سلمان؛ وصيام، مهند يوسف. (2020). مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي بفلسطين، مجلة العلوم الإنسانية، 15(1)، 180-209.
- المنير، راندا عبد العليم أحمد. (2019). تنمية بعض مهارات التفكير الحاسوبي لدى أطفال الروضة باستخدام ألعاب البرمجة عبر الانترنت، مجلة الطفولة، (31)، 463-519.
- هيئة تقويم التعليم والتدريب. (2019). الإطار التخصصي لمجال تعلم التقنية الرقمية. السعودية: مكتبة الملك فهد الوطنية.

- وزارة التعليم. (2019). التعليم ورؤية السعودية 2030. مسترجع من: https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/vision2030.aspx
- اليحيى، داليا محمد؛ والعتيبي، أمل محمد. (2019). أثر مهارات التفكير الحاسوبي على تحصيل TIMSS بمنهج التصميم التعليمي، قضايا واتجاهات في تكنولوجيا التعليم. 7(1)، 1-19.

المراجع الأجنبية:

- Alfayez, A., & Lambert, J. (2019). Exploring the Level of Conceptual Mastery in Computational Thinking Among Male Computer Science Teachers at Public Secondary Schools in Saudi Arabia. Computers in the Schools, 3(36), 143-166.Retrieved from: https://etd.ohiolink.edu/
- 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.
- Association for computing machinery (2016). K—12 Computer Science Framework. Retrieved from: http://www.k12cs.org.
- Atmatzidou, S., & Demetriadis, S. (2016). Advancing students' Computational Thinking Skills through educational robotics: A study on age and relevant differences. Robotics and Autonomous Systems, 75, 661-665.
- Bescherer, C., & Fest, A. (2018). Computational thinking in primary schools: Theory and casual model.InA.Tatnall &M.Webb (Eds.), Tomorrow's Learning: Involving Everyone.IFIP advances in information and communication technology. Springer
- Csizmadia, A., Curzon, p., dorling, M., Humphreys, S., Thomas, S., & wolard, j. (2015). computational thinking a guide for teachers, hodder education- the educational division of Hachette, UK.
- CSTA. (2011). Operational Definition of Computational Thinking Skills for K—12 Education. Csta.
- CTE (2019). The Third International Conference on Computational Thinking Education 2019, 13-15 june, Retrieved from: https://www.eduhk.hk/cte2019/
- Digital Promise (2017). Computational thinking for a computational world. USA: Accelerating Innovation in Education .
- Fessakis, G., & Prantsoudi, S. (2019). Computer Science Teachers' Perceptions, Beliefs and Attitudes on Computational Thinking in Greece, Informatics in Education, 18(2), 227—258.
- Google for education. (2018). Exploring computational thinking. Google for education: Retrieved January 11, 2018, Retrieved from: https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/#!ctoverview.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K-12, a review of the state of the field[Electronic version].Education al Researcher, 42(1), 38—43.
- Hoppe, D. (2020). Engagement and Computational Thinking through Creative Coding, Honors Theses, University of Nebraska-Lincoln. 208. Retrieved from: https://digitalcommons.unl.edu/honorstheses/208
- ISTE & CSTA. (2011). Operational Definition of Computational Thinking. Tech. rep., ISTE, CSTA, CSTA Computational Thinking Task Force.
- ISTE (2016). 2016 iste staandards for students.international society for technology in education (iste).iste.org. Retrieved from: https://drive.google.com/file/d/1K6sRwjz0srKj6LJjXVUUxh0bWUNI3vRS/view
- ISTE (2019). Operational definition of computational thinking. iste
- Join Research Center (JRC)(2016). computational thinking, the European Commission's science and knowledge service, Retrived from: https://ec.europa.eu/jrc/en/computational-thinking
- Juskeviciene, A., (2020). STEAM Teacher for a Day: A Case Study of Teachers' Perspectives on Computational Thinking, Informatics in Education.1(19), 33—50.

- Labusch, A & ،.Eickelmann, B. (2017). Computational thinking as a key competence—A research concept .In S. C. Kong, J. Sheldon & K. Y. Li (Eds.), Conference Proceedings of International Computational Thinking Processes and Their Congruence
- Lye, S., & Koh, J. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. Computers in Human Behavior, 41, 51-61.
- Mensan, T., Osman, K., & Abdul Majid, N. (2020). Development and Validation of Unplugged Activity of Computational Thinking in Science Module to Integrate Computational Thinking in Primary Science Education, Science Education International, 31(2), 142-149.
- Mueller, J., Beckett, D., Hennessey, E., & Shodiev, H. (2017). Assessing computational thinking across the curriculum In:Rich, P & Hodges, Ch (EDs), Emerging research, practice, and policy on computational thinking (251-267): Springer.
- National Research Council. (2010). Committee for the Workshops on Computational Thinking: Report of a workshop on the scope and nature of computational thinking. Washington, D.C: National Academies Press.
- Niklas, C., & Markus, T., &Carl, H., & Eva, E. (2019). The Scope of Autonomy when Teaching Computational Thinking in Primary School, International Journal of Child-Computer Interaction, In Proceedings of the Conference on Creativity and Making in Education (FabLearn Europe'18). ACM, New York, 37-44.
- OECD (2018). PISA 2021 MATHEMATICS FRAMEWORK, (SECOND DRAFT), oecd Retrieved from: https://pisa2021-maths.oecd.org/files/PISA%202021%20Mathematics%20Framework%20Draft.pdf
- Pinto, J., &Quintana, C., & Quintana, R (2020). Exemplifying Computational Thinking Scenarios in the Age of COVID-19: Examining the Pandemic's Effects in a Project-Based MOOC, IEEE Computer Society, 6(22), 97 – 102.
- Smith, M. (2016). Computer Science For All. [Blog post]. Retrieved from: https://www.whitehouse.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all
- UNESCO (2019). UNESCO prepares teachers and learners for 21st century challenges, Retrieved from: https://en.unesco.org/news/unesco-prepares-teachers-and-learners-21st-century-challenges
- Valenzuela, J., (2020). How to develop computational thinkers, iste, Retrieved from: https://www.iste.org/explore/how-develop-computational-thinkers
- Vygotsky LS (1980). Mind in society: the development of higher psychological processes. London: Harvard University Press.
- Williams, H. (2017). No fear coding computational thinking across the K-5 curriculum. Portland, OR: International Society for Technology. in Education
- Wing, J. (2006). Computational thinking, "Communications of the ACM", 3(49), 33–35.
- Wing, J. (2008). Computational thinking and thinking about computing. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences 366, 1881
- Wing, J. (2011). Research Notebook: Computational Thinking-What and Why? Retrieved from: http://www.cs.cmu.edu/~CompThink/papers/TheLinkWing.pdf
- Wing, J. (2014). Computational thinking benefits society .Social Issues in Computing, January 10. Retrieved from: http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html
- Zhang, J., Jing, L., Jun, H & Min, H. (2017). Analysis on the computational thinking skills research status of information technology curriculum in primary and secondary schools in china, 3rd Annual International Conference on Modern Education and Social Science (MESS 2017) ISBN: 978-1-60595-450-9.