Journal of Curriculum and Teaching Methodology
Volume (1), Issue (7): 30 Jun 2022
P: 23 - 44
ISSN: 2790-7333
مجلة المناهج وطرق التدريس
المجلد (1)، العدد (7): 30 يونيو 2022 م
ص: 23 - 44

The Extent of Computational Thinking Skills Inclusion in the Content of Computer and Information Technology Course for the Third Intermediate Stage in Saudi Arabia

Dareen Ali Barasheed
Najwa Atyan Almohammadi
College of Education || Jeddah University || KSA

Abstract: The study aimed to know the extent to which computational thinking skills are included in the content of the computer and information technology course for the third intermediate grade in Saudi Arabia. The study adopted the descriptive analytical approach (content analysis) and a content analysis card. The card consisted of four main skills of computational thinking: decomposition, algorithmic thinking, abstraction, and evaluation. The study's tool also included (30) indicators. The study used the card to analyze the content after verifying its reliability and consistency. The sample of this study involved (156) educational questions. Findings revealed that the inclusion of computational thinking skills at a high rate in the content of the computer and information technology course for the third intermediate grade in Saudi Arabia, with a frequency of (101) times and a rate of (64.7%). And the inclusion of decomposition skill is at a rate of (48.5%). And the inclusion of algorithmic thinking skill is at a rate of (23.7%). And the inclusion of evaluation skill is at a rate of (27.7%). And a lack of abstraction skill in the content. Findings also showed the existence of multiple defects. In addition, only (13) indicators were included in the content. The study recommended the adoption of computational thinking indicators within the digital technology learning document, in order to develop Saudi Arabia's computer information technology curriculums.

Keywords: Decomposition skill, Algorithmic thinking skill, Abstraction skill, Evaluation skill.

مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقررات الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية

دارين علي بارشيد
نجوى عطيان المحمدي
كلية التربية || جامعة جدة || المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب تحليل المحتوى لتحقيق هدفي الدراسة. حيث تم إعداد بطاقة تحليل محتوى كأداة للدراسة، والتي تكونت من أربع مهارات رئيسة، وهي: التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتجريد، والتقويم. كما اشتملت الأداة على (30) مؤشر، وتم استخدام الأداة بعد التثبت من صدقها وثباتها. حيث تم تطبيقها على عينة الدراسة المتمثلة في جميع الأسئلة التعليمية المتضمنة في المحتوى والتي تألفت من (156) سؤال. وأظهرت النتائج تضمين مهارات التفكير الحاسوبي بمعدل عالي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، بتكرار بلغ (101) مرة وبنسبة (64.7%). حيث بلغت نسبة توافر مهارة التحليل (48.5%) مقارنة بإجمالي تكرارات المهارات الحاسوبية، وأما مهارة التفكير

الخوارزمي فبلغت (23.7%)، وسجلت مهارة التقويم توافر بنسبة (27.7%)، وأخيرا مهارة التجريد التي انعدم توافرها في المحتوى. كما كشفت النتائج عن وجود أوجه متعددة من الخلل، مثل: ظهور معظم تكرارات مؤشرات مهارة التقويم في الأنشطة التعليمية، وتضمين (13) مؤشر فقط في المحتوى. وقد أوصت الدراسة باعتماد مؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي الواردة في هذه الدراسة ضمن وثيقة تعلم التقنية الرقمية، وذلك لتطوير مناهج الحاسب وتقنية المعلومات بالمملكة العربية السعودية.

الكلمات المفتاحية: مهارة التحليل، مهارة التفكير الخوارزمي، مهارة التجريد، مهارة التقويم.

المقدمة.

تعتلي مهارات التفكير قائمة متطلبات النجاح في القرن الحادي والعشرين. وقد كان من ضمنها ما اعتبرها البعض المهارات المفتاحية للقرن، ألا وهي مهارات التفكير الحاسوبي (Leôn, Robles & Gonzàlez, 2018; Nuar & Rozan, 2019). وقد ظهر مصطلح التفكير الحاسوبي لأول مرة في عام 2006، وذلك من خلال مقالة للدكتورة جانيت وينج Jeannette Wing التي وصفته بعمليات التفكير التي تتضمن استخدام مهارات تفكير عليا لصياغة المشكلات، والتعبير عن حلولها بطريقة تمكن كلا من الإنسان والحاسب الآلي من التعامل معها (Wing, 2006). ويشهد العالم اهتماما كبيرا بمهارات التفكير الحاسوبي. وإن من أهم أسباب ذلك الاهتمام العالمي هو دور مهارات التفكير الحاسوبي في تعزيز مجال التعليم والتعلم. حيث أن هذه المهارات تعبر بشكل أساسي عن طريقة لحل المشكلات (Tang, Yin, Lin, Hadad & Zhai, 2020). إضافة إلى تعزيز مجموعة من واسعة من مهارات التفكير العليا. ولا تقف أهمية مهارات التفكير الحاسوبي عند هذا الحد، إنما تتجاوزه إلى تعزيز الناحية الوجدانية كثقة الفرد في نفسه، والإصرار والعزيمة، والقدرة على مواجهة الغموض (Marcos, Jesûs & Gregoio, 2019). وإذا كانت مهارات التفكير الحاسوبي ذات أهمية كبيرة في مجال التعليم والتعلم بشكل عام، فإنها تحتل مكانة أكبر في مجال التقنية الرقمية بشكل خاص، حيث تشكل مهارات التفكير الحاسوبي أحد فروعها الرئيسة (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019).

ويشهد مجال "مهارات التفكير الحاسوبي والبرمجة " تطورا متزايدا ومنافسة عالمية. وفي ضوء ذلك الاهتمام العالمي، تسعى المملكة العربية السعودية بأن تكون ضمن قائمة الدول الأولى عالميا في تخصص الذكاء الاصطناعي – وهو أحد تخصصات البرمجة- بحلول عام 2030 (وكالة الأنباء السعودية[واس]، 2020). وبشأن هذا الاهتمام، أقامت المملكة العربية السعودية العديد من المبادرات، مثل مبادرة "المبرمج الواعد" (وزارة التعليم، 2020 ب)، و"السعودية تبرمج" (واس، 2018 أ)، ومسابقة "هاكاثون الحج" (واس، 2018 ب). إضافة إلى تضمين مناهج الحاسب الآلي وتقنية المعلومات لمهارات التفكير الحاسوبي. وعلى الرغم من اهتمام المملكة العربية السعودية بمجال مهارات التفكير الحاسوبي والبرمجة، إلا أن نتائج دراسة العباسي وقصار (2018) أشارت إلى تدني هذه المهارات لدى المتعلمين. وتعد مناهج الحاسب وتقنية المعلومات هي المصدر الأساسي لتنمية مهارات التفكير الحاسوبي في المملكة العربية السعودية (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019). وتماشيا مع اتجاه المملكة العربية السعودية في تطوير مناهج الحاسب وتقنية المعلومات، تعتبر عملية تحليل المحتوى من أهم الطرق التي يتم من خلالها تطوير هذه المناهج. وعلى الرغم من أهمية تنمية مهارات التفكير الحاسوبي منذ بداية المراحل الدراسية، إلا أن التوائم بين هذه المهارات وخصائص المرحلة المتوسطة كبير ومميز. حيث أشار بياجيه إلى أن خصائص نمو المتعلمين بالمرحلة المتوسطة تتميز بتطور القدرات العقلية تحديدا مثل مهارة التفكير التجريدي، والمنطقي (سعادة وإبراهيم، 2018). تلك القدرات التي تعد مكونات أساسية لمهارات التفكير الحاسوبي.

مشكلة الدراسة:

تتحدد مشكلة الدراسة في الحاجة إلى معرفة مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية، وقد تم الاستدلال على هذه المشكلة من خلال ما كشفته نتيجة دراسة العباسي وقصار (2018) عن عدم امتلاك المتعلمين بالمملكة العربية السعودية لمهارات التفكير الحاسوبي. وقد عززت تلك النتيجة ما وضحته نتائج اختبار "التوجهات في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم" "TIMSS International "Mathematics and Science Study لعام 2019، وهو أن نتائج المتعلمين في المملكة العربية السعودية كانت أقل من المتوسط العالمي، حيث أوضح تقرير TIMSS أن نصف المتعلمين في المملكة يفتقرون إلى المهارات الأساسية لمادة الرياضيات (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2020)، وبما أن مهارة حل المشكلات تعتبر إحدى المهارات الأساسية لمادة الرياضيات، وهي المهارة التي تعبر عنها مهارات التفكير الحاسوبي بشكل أساسي، لذلك تحتم العناية بها وهو ما يتماشى مع هدفي هذه الدراسة.

أسئلة الدراسة:

بناء على ما سبق؛ تتحدد مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

1- ما مهارات التفكير الحاسوبي اللازم تضمينها في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟
2- ما مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى:

1- إعداد قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي ومؤشراتها المتضمنة في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.
2- معرفة مدى تضمين مهارة التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

أهمية الدراسة

تظهر أهمية الدراسة بالآتي:

- **الأهمية النظرية**
  - إثراء قواعد البيانات العربية في موضوع مهارات التفكير الحاسوبي.
  - قد تفيد في تقديم قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي ومؤشراتها.
- **الأهمية التطبيقية**
  - قد تفيد في مساعدة مخططي ومطوري المناهج على تطوير مناهج الحاسب وتقنية المعلومات وتحسين جودتها، وذلك عن طريق معرفة كلا من جوانب القوة والضعف لمحتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية في موضوع مهارات التفكير الحاسوبي، والمساعدة على علاج جوانب الضعف من خلال توصيات البحث ومقترحاته.
  - قد تفيد في فتح الأفاق للباحثين لإجراء المزيد من الأبحاث حول مهارات التفكير الحاسوبي ومؤشراتها.

حدود الدراسة:

تقتصر الدراسة على الحدود التالية:

- الحدود الموضوعية: مهارات التفكير الحاسوبي (التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتجريد، والتقويم) في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، للفصلين الدراسيين الأول والثاني، المقرر تدريسها من قبل وزارة التعليم للعام 2021/2020.
- الحدود الزمنية: تم إجراء هذه الدراسة في الفصل الأول من العام الدراسي 2021/2020.

التعريفات الإجرائية:

- **مهارات التفكير الحاسوبي Computational Thinking Skills**

○ تعرفه الباحثتان إجرائيا بأنه: مجموعة من النشاطات الذهنية اللازمة للمتعلمين لتمكنهم من كتابة البرامج الحاسوبية بكفاءة، وذلك باستخدام مجموعة من مهارات التفكير العليا، مثل: التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتقويم، والتجريد، والمتضمنة في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

- **المحتوى الدراسي The Educational Content**

○ تعرفه الباحثتان إجرائيا بأنه: أحد مكونات منهج الحاسب وتقنية المعلومات الذي يعبر عن جميع ما يتوقع أن يكتسبه المتعلمين من نواحي معرفية ومهارية ووجدانية تختص بمجال التقنية الرقمية للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، والذي يعبر عنه بأشكال مختلفة مثل: المصطلحات، والمفاهيم، والأنشطة، والأسئلة، والصور، ... إلخ.

- **محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات** للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية The Content of Computer and Information Technology Course for the Third Intermediate Stage in Saudi Arabia

○ تعرفه الباحثتان إجرائيًا بأنه: جميع الأسئلة التعليمية المتضمنة في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية للفصلين الدراسيين الأول والثاني، والتي تشتمل على الأنشطة التعليمية، والخريطة الذهنية، وأسئلة التقويم، ومشروع الوحدة، وتمارين الوحدة، واختبار الوحدة، وأسئلة التحدي.

2- الإطار النظري والدراسات السابقة.

أولاً- الإطار النظري:

التفكير الحاسوبي ومهاراته:

أطلقت وينغ Wing مفهوم جديد للتفكير الحاسوبي عبر مقالة لها، حيث وصفته بأنه عبارة عن: طريقة تفكير متخصصي الحاسب computer scientists، والذي يعبر عن طريقة لحل المشكلات، وتصميم النظم، وفهم السلوك الإنساني، معتمدا على مفاهيم علم الحاسب (Wing, 2006). ورغم أهمية مفهوم وينغ الجديد للتفكير الحاسوبي، إلا أنه افتقر إلى الدقة والوضوح (Marcos et al., 2019; Nardelli, 2019). الأمر الذي أدى إلى ظهور محاولات عدة من التربويين بهدف الوصول إلى وصف دقيق وشامل للتفكير الحاسوبي. إلا أن النتيجة كانت عدم الحصول على تعريف موحد للتفكير الحاسوبي. وفيما يلي بعض تعريفات التفكير الحاسوبي: فقد عرفته الرابطة

الأمريكية لمعلمي علم الحاسب Computer Science Teachers Association (CSTA)، بالتعاون مع الجمعية الدولية للتقنية في التعليم International Society for Technology in Education (ISTE) إجرائيا بأنه عبارة عن: عمليات لحل المشكلات تتضمن - ولا تقتصر على - العناصر التالية: صياغة المشكلات بطريقة تمكن من استخدام الحاسب والأدوات الأخرى للمساعدة في حل تلك المشكلات، والتنظيم المنطقي للبيانات وتحليلها، وتمثيل البيانات عن طريق النماذج والمحاكاة من خلال عملية التجريد، وأتمتة الحلول من خلال التفكير الخوارزمي، وتحديد وتحليل وتنفيذ الحلول الممكنة بهدف تحقيق أكثر مزيج ذو كفاءة وفعالية من خطوات حل المشكلة ومصادرها، وتعميم خطوات حل المشكلة على مجموعة متنوعة من المشكلات (CSTA & ISTE, 2011). وعرفه كلا من كيرزن، ومكاون (Curzon & McOwan, 2017) بأنه: طريقة جديدة للتفكير ناتجة عن دراسة علم الحاسب، والتي تتألف من مجموعة متنوعة من المهارات تعتمد بشكل أساسي على مهارتي التفكير المنطقي والخوارزمي. وبناء على التعريفات السابقة، يمكن إجمال ما تم ذكره عن مفهوم التفكير الحاسوبي بأنه: طريقة فعالة لحل المشكلات يمكن تنفيذ حلولها من قبل الإنسان أو الآلة، والتي تستند على مبادئ علم الحاسب، حيث تتضمن - ليس قصرا - على مجموعة واسعة من مهارات التفكير، والممارسات، والاتجاهات، بحيث تتميز بمستويات من التجريد، وترتكز على كلا من مهارة التفكير المنطقي والخوارزمي.

وقد ظهر الاتفاق بين التعريفات السابقة على أن التفكير الحاسوبي يعبر عن مجموعة من العمليات العقلية التي تشكل في مجملها طريقة لحل المشكلات والتعبير عن حلولها، وأنه يستند على مبادئ علم الحاسب، بحيث يستطيع الإنسان والآلة من تنفيذ تلك الحلول، إضافة إلى أن مهارات التفكير العليا هي مهارات التفكير الحاسوبي الرئيسة. وعلى الجانب الآخر، فيلاحظ وجود اختلافات بين تعريفات التفكير الحاسوبي (وهي اختلافات تنوع لا تعارض)، وقد ظهرت أبرز تلك الاختلافات في ثلاثة محاور: الإطار العام للتعريف، والمصطلحات الأساسية للتعريف، ومكونات التفكير الحاسوبي.

خصائص التفكير الحاسوبي:

يتميز التفكير الحاسوبي بعدد من الخصائص التي قامت بتوضيحها وينغ من خلال مقالتها الرائدة (توثيق 2006)، حيث وصفته بأنه:

- تصور وإدراك للمفاهيم الحاسوبية وليس مجرد عملية البرمجة. فالتفكير الحاسوبي يعني أكثر من القدرة على البرمجة، حيث أنه يتطلب التفكير في مستويات متعددة من التجريد.
- مهارة أساسية وليست مهارة روتينية. والمهارة الأساسية هي المهارة التي ينبغي على كل إنسان أن يؤديها، وأما المهارة الروتينية فهي المهارة التي لا حاجة للتفكير في طريقة أدائها كل مره، مثل المشي. إضافة إلى أنها مهارة يمكن استخدامها في كل مكان.
- طريقة تفكير الإنسان وليس طريقة تفكير الحاسب. فالإنسان هو الذي قام بتطوير الحاسب لمعالجة المشكلات، لذلك فالتفكير الحاسوبي هو طريقة حل الإنسان للمشكلات عن طريق الحاسب، وليس محاولة الإنسان أن يفكر مثل الحاسب.
- طريقة تضم وتكمل كلا من التفكير الرياضي والهندسي. فعلم الحاسب يعتمد بشكل أساسي على التفكير الرياضي، مثله مثل جميع العلوم، ويعتمد أيضا على التفكير الهندسي، وذلك عن طريق بناء وتصميم الأنظمة الحاسوبية التي تتفاعل مع العالم الحقيقي، إلا أن القيود المفروضة على الحاسب تجبر متخصصيه على التفكير بشكل حاسوبي، وليس مجرد رياضي وهندسي، مما يمكنهم من تجاوز تصميم العالم الحقيقي إلى العالم الافتراضي.

- أفكار وليس مجرد أدوات. فالتفكير الحاسوبي ليس مجرد ماينتجه من برمجيات وعتاد، إنما يتعدى ذلك إلى المفاهيم الحاسوبية التي تستخدم لحل المشكلات، وإدارة الحياة والتفاعل مع الأناس الآخرين.

كل تلك الخصائص جعلت من التفكير الحاسوبي طريقة فعالة لحل المشكلات، الذي يمكن استخدامه في مختلف سياقات الحياة، وذلك عن طريق اكتساب مهارات التفكير الحاسوبي.

مهارات التفكير الحاسوبي:

يتألف التفكير الحاسوبي من مجموعة واسعة من المهارات، حيث يتضمن مهارات معرفية، ومهارات غير معرفية (Marcos et al., 2019). إلا أن المجتمع التربوي يعتبر المهارات الرئيسة في التفكير الحاسوبي هي المهارات المعرفية (Beecher, 2017; Cansu, F. & Cansu, S., 2019; Sondakh, Osman & Zainudin, 2019). وفيما يلي استعراض لبعض تلك المهارات:

أولاً- التحليل (التقسيم) Decomposition:

تعرف مهارة التحليل بأنهاً- القدرة على تجزئة المهمة سواء كانت مشكلة أو بيانات أو عمليات إلى مهام فرعية صغيرة (Shute et al., 2017). بمعنى أنه سوف يتم التعامل مع مشكلة فرعية صغيرة واحدة عوضا عن مجابهة المشكلة بكامل تعقيداتها. (Curzon & McOwan, 2017; Sondakh et al., 2019). ولمهارة التحليل مجموعة من المميزات، من أهمهاً- رفع مستوى التركيز والهدوء النفسي لدى المتعلم. حيث أن مهارة التحليل تجنب المتعلم التفكير في جميع تفاصيل المشكلة في آن واحد (Curzon & McOwan, 2017).

ثانياً- التفكير الخوارزمي Algorithmic Thinking:

يعرف التفكير الخوارزمي بأنه: القدرة على صياغة حل المشكلة على هيئة سلسلة من الخطوات المرتبة ترتيبا منطقيا، بشكل سلسلة من الأوامر (Cansu, F., & Cansu, S., 2019; Sondakh et al., 2019). وكما أن التفكير الخوارزمي يعد أساس للتفكير الحاسوبي، فإن التفكير المنطقي يعد أساس للتفكير الخوارزمي (Curzon & McOwan, 2017; Beecher, 2017). وقد ذكر كيرزن، ومكاون (Curzon & McOwan 2017) بأن التفكير الخوارزمي يتميز بعدد من المميزات، منهاً- عدم الحاجة للتفكير في خطوات الحل في كل مرة ينفذ فيها الحل، واستخدامها من قبل كلا من الإنسان والآلة.

ثالثاً- التجريد Abstraction:

تعرف مهارة التجريد بأنهاً- القدرة على إخفاء التفاصيل (Curzon & McOwan, 2017)، وذلك من خلال إزالة المعلومات غير الضرورية (Sondakh et al., 2019). والإبقاء على المعلومات الأساسية (Wing, n.d.). ويقصد بالمعلومات غير الضرورية أي المعلومات التي لو تمت إزالتها من الموضوع لا تؤثر في صحة المعلومات (المشهراوي وصيام، 2019)، إنما تظهره بشكل أكثر بساطة ووضوح.

ويشتمل التجريد على عدد من المميزات، منهاً- التقليل من صعوبة حل المشكلات، مما يزيد من وضوح المشكلة وفهمها (Cansu, F. & Cansu, S., 2019).

رابعاً- التقويم Evaluation:

تعرف مهارة التقويم بأنهاً- القدرة على التحقق من أن خطوات الخوارزمية مناسبة للوصول إلى حل المشكلة (Sondakh et al., 2019؛ Amri, Budiyanto & Yuana 2019). والقدرة على تحسين وتطوير هذه الخطوات (Sondakh et al., 2019)، وذلك في ضوء مجموعة من المعايير (Curzon & McOwan, 2017). وقد ذكر كيرزن، ومكاون (Curzon & McOwan, 2017)، وسونداخ وآخرون (Sondakh et al., 2019) تلك المعايير، وهي كما يلي: الصحة الوظيفية، وسرعة الأداء، والمناسبة للغرض، وسهولة استخدام الخوارزمية، إضافة إلى الاقتصاد في استخدام المصادر.

أهمية التفكير الحاسوبي:

للتفكير الحاسوبي أهمية مميزة، كونه يعد من مرتكزات مهارات عصر التقنية، إضافة إلى كونه مظلة لمجموعة مميزة من مهارات القرن الحادي والعشرين، مما أدى إلى زيادة الاهتمام به في مجال التعليم بهدف اكسابه لجميع المتعلمين. وقد تناول الأدب التربوي أهمية التفكير الحاسوبي بشيء من التفصيل، حيث ذكر لن وتشن (Lin &Chen, 2020) بأن للتفكير الحاسوبي قدرة على:

- تسهيل عملية دمج مهاراته في المواد الدراسية الأخرى، حيث أن ظهور هذا المصطلح جعل التفكير الحاسوبي يتجاوز حدود علم الحاسب، مما يعني القدرة على تعليم هذه المهارات لجميع المتعلمين.
- تذليل الصعوبات بين المتعلمين وبين تعلم برمجة الحاسب، وذلك عن طريق تنمية المهارات المطلوبة للبرمجة، مما يجعلهم مؤهلين لتعلمها.
- تقليل التهديد النفسي على متعلمي التفكير الحاسوبي بتحويل المبدأ "نتعلم لنبرمج" إلى " نبرمج لنتعلم"، حيث أنه قد لوحظ القلق النفسي تجاه تعلم البرمجة، فعندما يتم تعليم التفكير الحاسوبي بعيدا عن مصطلح البرمجة، يخف التهديد النفسي وفي الوقت نفسه تعزز مهارات البرمجة لدى المتعلمين.
- كما أضاف كيرزن وماكوين (Curzon & McOwan, 2017) أن للتفكير الحاسوبي قدرة على:
  - تحسين القدرات التحليلية لدى المتعلمين.
  - تحويل مستخدم التقنية إلى صانع للتقنية ومولد للمعلومة.
  - تعزيز القدرة على حل المشكلات.
  - إعادة تشكيل حلول للمشكلات الكبيرة والمعقدة في العالم الحقيقي.
  - تعزيز الابداع والابتكار لدى المتعلمين.

ومما سبق تتضح أهمية التفكير الحاسوبي ومهاراته ودوره الفاعل في تعزيز عدد من المهارات التي تؤسس لعمليتي التعليم والتعلم مثل التحليل وحل المشكلات، فضلا على تحسين استقبال المتعلمين لمهارة البرمجة من خلال الدعم النفسي والتهيئة بالمهارات اللازمة، إضافة إلى تطوير دور المتعلم من مجرد مستهلك للتقنية إلى مبتكر ومولد لها.

ثانياً- الدراسات السابقة:

اطلعت الباحثتان على الدراسات المتعلقة بموضوع الدراسة وكان من أهمها الآتي:

- **دراسة الفائز، الجديع، والفائز (2021)** التي سعت إلى التعرف على مستوى اتساق محتوى مناهج المهارات الرقمية للصف الخامس الابتدائي في المملكة العربية السعودية مع المعايير الوطنية لبناء مناهج التعليم العام في مجال التقنية الرقمية. وقد تكونت عينة الدراسة من محتوى مناهج المهارات الرقمية للصف الخامس الابتدائي. واتبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي. ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحثون بإعداد أداة لتحليل المحتوى

مستخلصة من وثيقة معايير مجال تعلم التقنية الرقمية بالمملكة العربية السعودية. وقد أظهرت النتائج أن مستوى اتساق معايير فرع "التفكير الحاسوبي والبرمجة " مع المحتوى بلغ (34.67%) هو أعلى من الوزن النسبي المحدد في وثيقة مجال التقنية الرقمية.

- **كما هدفت دراسة المشهراوي وصيام (2020)** إلى معرفة مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي بفلسطين (المتوافق مع الصف الأول المتوسط في نظام التعليم السعودي). حيث تكونت عينة الدراسة من الوحدات والموضوعات المتعلقة بالبرمجة المتضمنة في محتوى مقرر البرمجة للصف الأول المتوسط. واتبع الباحثان المنهج الوصفي التحليلي. ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحثان بإعداد أداة لتحليل المحتوى وذلك بعد تحديد قائمة بمهارات التفكير الحاسوبي ومؤشراتها، وقد كانت تلك المهارات: التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتقويم، والتعميم، والتجريد، والمحاكاة. وقد أظهرت النتائج توافر مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي بنسب مرتفعة.
- **كما هدفت دراسة بالتس، وبيديست (Palts & Pedaste, 2020)** إلى الكشف عن مهارات التفكير الحاسوبي وبناء نموذج لتنميتها في جمهورية إستونيا. وقد تكونت عينة الدراسة من جميع المقالات الناتجة عن محرك البحث EBSCO Discovery Service والمكتبة الرقمية ACM، التي تحتوي ملخصاتها على مصطلح "التفكير الحاسوبي" بمجموع (65) مقالة. وقد اتبع الباحثان المنهج الوثائقي. وقام الباحثان باستخدام معايير محددة من قبل الباحثين عوضا عن استخدام أداة للبحث. وقد أنتجت الدراسة نموذج مقترح لتطوير مهارات التفكير الحاسوبي، إضافة إلى قائمة بالمؤشرات.
- **كما أجرت العيد (2019)** دراسة هدفت إلى تحليل محتوى كتب التكنولوجيا للمرحلة الأساسية (المتوافق مع الصف الخامس الابتدائي إلى الثالث المتوسط في نظام التعليم السعودي)، في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين بفلسطين. وقد كانت مهارة الحوسبة وتقنية المعلومات إحداها. وقد تكونت عينة الدراسة من محتوى كتب التكنولوجيا من الصف الخامس إلى التاسع الأساسي (المتوافق مع الصف الخامس الابتدائي إلى الثالث المتوسط في نظام التعليم السعودي). واتبعت الباحثتان المنهج الوصفي التحليلي. ولتحقيق أهداف الدراسة قامت الباحثتان بإعداد بطاقة تحليل المحتوى التي كانت إحدى مهاراتها الرئيسية (مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات). وقد أوضحت النتائج أن النسبة المئوية لمتوسط توافر مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات – وهي تعبر عن بعض مهارات التفكير الحاسوبي- في كتب التكنولوجيا للمرحلة الأساسية تبلغ (54.7%) وهي نسبة متوسطة.
- **وهدفت دراسة سونداخ وآخرون (Sondakh et al., 2019)** إلى تحديد مؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي، وإعداد "أداة شاملة" لقياس مهارات التفكير الحاسوبي في ماليزيا. وقد تكونت عينة الدراسة من مجموعة من الخبراء. وقد اتبع الباحثون المنهج الوصفي التحليلي. وتم استخدام الاستبانة كأداة للدراسة. وتوصلت الدراسة إلى إعداد قائمة "بمهارات شاملة" للتفكير الحاسوبي وهي: العمل الجماعي، والقدرة على التواصل، والذكاء الروحي، والتعميم، وحل المشكلات، والتقويم، والتفكير الخوارزمي، والتجريد، والتحليل، وتصحيح الأخطاء، إضافة إلى "أداة شاملة" لقياس مهارات التفكير الحاسوبي.

تعليق على الدراسات السابقة:

يتبين من استعراض الدراسات السابقة؛ اتفقت جميع الدراسات السابقة على منهج البحث وهو المنهج الوصفي. وقد اتفقت هذه الدراسة مع بعض الدراسات السابقة في الهدف الأول وهو الكشف عن مهارات التفكير

الحاسوبي ومؤشراتها وهم دراسة المشهراوي وصيام (2020)، ودراسة بالتس، وبيديست (Palts & Pedaste, 2020)، ودراسة سونداخ وآخرون (Sondakh et al., 2019). إلا أن هذه الدراسة اتفقت مع دراسة المشهراوي، وصيام (2020) على الهدف الثاني أيضا وهو تحليل محتوى مقرر الحاسب الآلي في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي. وتتميز هذه الدراسة بأنها من أوائل الدراسات العربية التي تناولت موضوع مهارات التفكير الحاسوبي. إضافة إلى اقتصارها على الأسئلة التعليمية كعينة للدراسة، حيث أن الأسئلة التعليمية هي التي تعبر بشكل دقيق عن مهارات التفكير في المحتوى.

3- منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدراسة:

اعتمدت الباحثتان المنهج الوصفي التحليلي (أسلوب تحليل المحتوى)، الذي يصف بصورة كمية الظاهرة المدروسة عن طريق تحليلها، وهو ما يلائم هذه الدراسة.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع البحث من محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، حيث يتألف المقرر من كتابين، (كتاب لكل فصل دراسي)، للعام الدراسي (2022/2021)، بطبعة (2020). واشتملت عينة البحث الحالي على جميع الأسئلة التعليمية المتضمنة المحتوى والتي تشتمل على: الأنشطة التعليمية، والخريطة الذهنية، وأسئلة التقويم، ومشروع الوحدة، وتمارين الوحدة، واختبار الوحدة، وأسئلة التحدي.

أداة الدراسة:

قامت الباحثتان بإعداد أداة الدراسة متمثلة ببطاقة تحليل المحتوى، والتي اشتملت على مهارات التفكير الحاسوبي ومؤشراتها. وذلك بعد الرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع البحث، إضافة إلى اشتقاق الباحثتان لبعض المؤشرات بناء على تعريفات مهارات التفكير الحاسوبي. حيث اشتملت الأداة في صورتها الأولية على أربع مهارات رئيسة، وهي: التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتجريد، والتقويم، متضمنة (38) مؤشر، واشتملت الأداة في صورتها النهائية على المهارات الأربع الرئيسة متضمنة (30) مؤشر.

صدق الأداة وثباتها:

للتحقق من صدق الأداة تم عرضها في صورتها الأولية على عدد من المحكمين البالغ عددهم (7) من أساتذة الجامعات المتخصصين في علم الحاسب وتقنية المعلومات أو مجال مناهج وطرق تدريس الحاسب. وبعد أخذ أراء المحكمين وبنسبة اتفاق (80%)، تم إجراء التعديلات في ضوء آرائهم. حيث اشتملت الأداة في صورتها النهائية على أربع مهارات رئيسة (التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتجريد، والتقويم)، و(30) مؤشر (مهارة فرعية). حيث تضمنت مهارة التحليل على (8) مؤشرات، ومهارة التفكير الخوارزمي على (8) مؤشرات، ومهارة التجريد على (3) مؤشرات، ومهارة التقويم على (11) مؤشر. وقد تم التحقق من ثبات الأداة باستخدام طريقة الثبات عبر الزمن. ثم تطبيق معادلة هولستي وذلك للتوصل إلى معامل ثبات التحليل، وقد بلغ معامل الثبات (91.3%) وهي نسبة مناسبة لقبول ثبات الأداة وإجراء الدراسة.

إجراءات التحليل:

أ- الهدف من التحليل: تهدف عملية التحليل إلى تحديد عدد التكرارات والنسب المئوية لمؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي المتضمنة في عينة الدراسة متمثلة في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية للفصلين الدراسيين الأول والثاني للعام 2021/2020.

ب- فئات التحليل: تتحد فئات التحليل في قائمة مؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي، حيث اشتملت محاور التحليل الرئيسة على مهارات التفكير الحاسوبي التالية: التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتجريد، والتقويم. وتألفت فئات التحليل من (30) مؤشر.

ج- وحدة التحليل: تم استخدام الفكرة كوحدة للتحليل، وذلك لمناسبتها لفئات تحليل هذه الدراسة.

د- ضوابط عملية التحليل:

- أن تقتصر عملية التحليل على الأسئلة التعليمية المتضمنة في المحتوى.
- أن يحتسب السؤال الواحد بفكرة واحدة، وذلك لأنه في الغالب يتضمن السؤال الواحد فكرة واحدة فقط.
- أن يؤخذ في الاعتبار أثناء عملية التحليل وحساب التكرارات ماتضمنته مهارة التفكير الحاسوبي من مهارات تفكير حاسوبي أخرى.
- اعتماد معيار حكم وهو ما اعتمدته كلا من دراسة (الخزيم والغامدي، 2015؛ سبجي، 2017؛ العيد، 2019؛)، الموضح في جدول (1)، كما يلي:

جدول (1) معيار حكم نتائج التحليل

النسبة المئوية		معدل التضمين
من	إلى	
%0	%20	منخفض جدا
أكبر من %20	%40	منخفض
أكبر من %40	%60	متوسط
أكبر من %60	%80	عالي
أكبر من %80	%100	عالي جدا

إجراءات الدراسة:

- تحديد أهداف البحث وأسئلته وحدوده ومجتمعه وعينته.
- مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة المتعلقة بمهارات التفكير الحاسوبي ومؤشراتها.
- إعداد أداة البحث وهي بطاقة تحليل محتوى في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي، وعرضها على المحكمين.
- التحقق من صدق الأداة وثباتها، ومن ثم اعتماد الأداة في صورتها النهائية.
- تحليل محتوى مقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية المتضمنة في عينة الدراسة وهي الأسئلة التعليمية.
- إجراء المعالجات الاحصائية وهي استخراج التكرارات والنسب المئوية لمؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي.
- عرض ومناقشة النتائج وتقديم التوصيات.

المعالجة الإحصائية:

اعتمدت الباحثتان الأساليب الإحصائية التالية:

- تم استخدام معادلة هولستي (Holsti Equation) لحساب ثبات الأداة.
- تم حساب التكرارات، والنسب المئوية للإجابة عن السؤال الثاني وهو معرفة مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.

4- نتائج الدراسة ومناقشتها.

- **الإجابة عن السؤال الأول: " ما مهارات التفكير الحاسوبي اللازم تضمينها في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟"**

وللإجابة عن السؤال الأول قامت الباحثتان بالرجوع إلى الأدب التربوي، والدراسات السابقة مثل دراسة بالتس، وبيديست (Palts & Pedaste, 2020)، ودراسة سونداخ وآخرون (Sondakh et al., 2019)، إضافة إلى الوثائق ذات الصلة بمهارات التفكير الحاسوبي. وكذلك فقد قامت الباحثتان باشتقاق بعض المؤشرات الجديدة، ومن ثم إعداد قائمة لمهارات التفكير الحاسوبي ومؤشراتها، ثم عرضها على المتخصصين في مجال الحاسب وتقنية المعلومات للتحقق من صدقها. وبناء على آرائهم تم تعديل قائمة المؤشرات حتى تم التوصل إلى القائمة النهائية الموضحة في الجدول (2).

جدول (2): مهارات التفكير الحاسوبي ومؤشراتها اللازم تضمينها في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية

المهارات الرئيسة	م	المؤشرات
مهارة التحليل	1	يتيح المحتوى للمتعلم شرح المشكلة (السؤال) بأسلوب المتعلم الخاص
	2	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد المدخلات اللازمة لحل المشكلة
	3	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد المخرجات من عملية حل المشكلة
	4	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد نوعية المدخلات
	5	يتيح المحتوى للمتعلم تجزئة المشكلة الرئيسة إلى مشكلات فرعية أصغر
	6	يتيح المحتوى للمتعلم تجزئة المشكلة الفرعية إلى عناصرها
	7	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد العلاقات بين المشكلة الفرعية وعناصرها
	8	يتيح المحتوى للمتعلم تصنيف عناصر المشكلة
مهارة التفكير الخوارزمي	9	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد العمليات الرياضية التي تعالج المدخلات للوصول إلى المخرجات
	10	يتيح المحتوى للمتعلم استنتاج الخطوة الأولى للخوارزمية في ضوء المدخلات
	11	يتيح المحتوى للمتعلم استنتاج الخطوة التالية لكل خطوة من خطوات الخوارزمية بناءً على الخطوات السابقة لها
	12	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد سلسلة خطوات جميع احتمالات الحلول الممكنة لدى المتعلم

المهارات الرئيسة	م	المؤشرات
	13	يتيح المحتوى للمتعلم تبرير صحة كل خطوة من خطوات الخوارزمية بطريقة منطقية أو علمية صحيحة
	14	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد مواقع جميع التفرعات الممكنة ((if خلال خطوات الخوارزمية
	15	يتيح المحتوى للمتعلم إنهاء جميع التفرعات (if) بنهايات في ضوء المخرجات
	16	يتيح المحتوى للمتعلم دمج الخطوات المتكررة بما لا يخل بصحة الخوارزمية
مهارة التجريد	17	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد العناصر المهمة والعناصر غير المهمة للمشكلة
	18	يتيح المحتوى للمتعلم إزالة العناصر غير المهمة من المشكلة والإبقاء على العناصر المهمة
	19	يتيح المحتوى للمتعلم بناء نموذج خوارزمي لحل المشكلة في ضوء الأجزاء المهمة فقط.
مهارة التقويم	20	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد قائمة معايير التقويم
	21	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد وزن لكل معيار من معايير التقويم بحسب أهميته (زيادة الوزن مع زيادة الأهمية)
	22	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد سلبيات وإيجابيات الخوارزمية (الحل) في ضوء قائمة معايير التقويم
	23	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد الخوارزمية (الجواب) الأفضل في ضوء قائمة معايير التقويم
	24	يتيح المحتوى للمتعلم التحقق من أن جميع مسارات الخوارزمية لها بداية ونهاية في ضوء المدخلات والمخرجات
	25	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد الأخطاء في كتابة صيغ الأوامر البرمجية
	26	يتيح المحتوى للمتعلم تصحيح الأخطاء في كتابة صيغ الأوامر البرمجية
	27	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد الأخطاء المنطقية في الخوارزمية
	28	يتيح المحتوى للمتعلم تصحيح الأخطاء المنطقية في الخوارزمية
	29	يتيح المحتوى للمتعلم التحقق من أن الخوارزمية توصل إلى المخرجات المطلوبة في ضوء جميع أنواع المدخلات
	30	تعديل الخوارزمية لتحقيق المخرجات المطلوبة في ضوء جميع أنواع المدخلات

يوضح الجدول رقم (2) مهارات التفكير الحاسوبي الرئيسة وهي: مهارة التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتجريد، والتقويم. كما يوضح الجدول قائمة مؤشرات كل مهارة رئيسة، حيث تتضمن مهارة التحليل (8) مؤشرات، وتتضمن مهارة التفكير الخوارزمي (8) مؤشرات، وأما مهارة التجريد فتتضمن (3) مؤشرات، ثم مهارة التقويم التي تتضمن (11) مؤشر. وبالإجمال فتتضمن المهارات الرئيسة الأربع (30) مؤشر.

- **الإجابة عن السؤال الثاني: " ما مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية؟"**

للإجابة عن السؤال الثاني تم استعراض نتائج التحليل ومناقشتها، كما يلي:

جدول (3): نتائج تحليل محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية في ضوء مهارات التفكير الحاسوبي

م	مهارات التفكير الحاسوبي	الصف الثالث المتوسط		
		التكرارات	النسبة المئوية؛ مجموع التكرارات (101)	معدل التضمين
1	التحليل	49	%48.5	متوفرة بمعدل متوسط
2	التفكير الخوارزمي	24	%23.7	متوفرة بمعدل منخفض
3	التجريد	صفر	%0	منعدمة
4	التقويم	28	%27.7	متوفرة بمعدل منخفض
5	المجموع	101	%100	
متوسط نسبة توافر مهارات التفكير الحاسوبي			%64,7	متوفرة بمعدل عالي

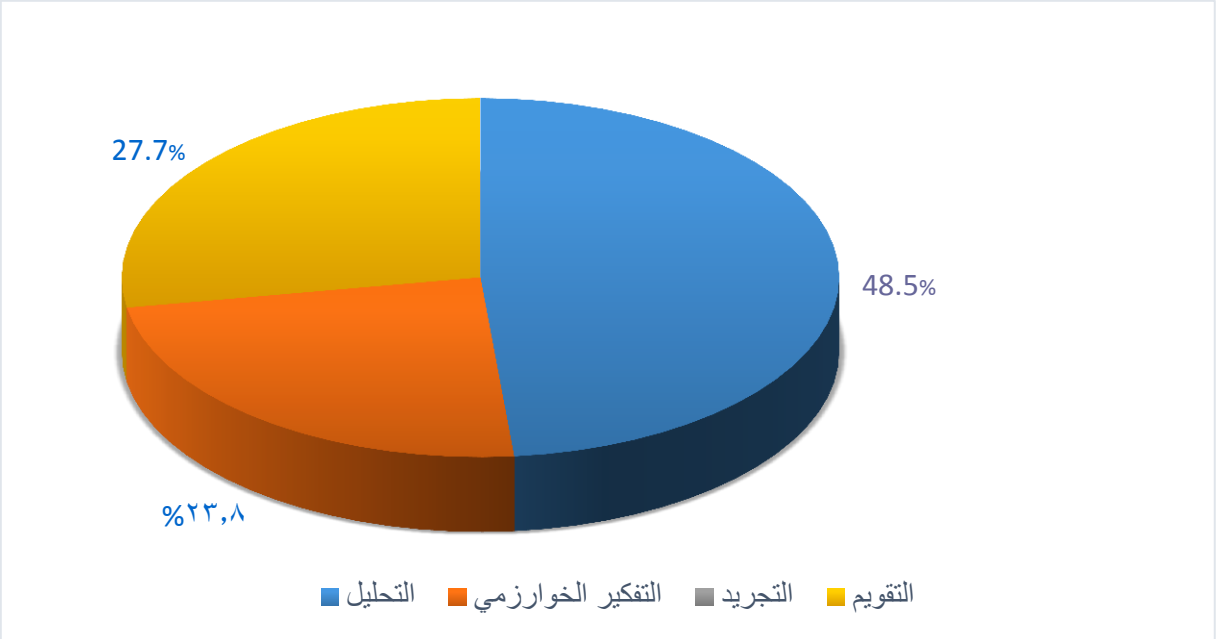
يظهر من الجدول (3) أن تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية جاءت بنسب متفاوتة، حيث تضمن المحتوى مهارة التحليل بنسبة (48.5%)، ومهارة التفكير الخوارزمي بنسبة (23.7%)، ومهارة التقويم بنسبة (27.7%)، في حين لم يتضمن محتوى المقرر على أي مؤشر يدل على توافر مهارة التجريد.

وقد بلغت نسبة تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية على (64.7%) وهي نسبة عالية، حيث بلغ عدد تكرارات مهارات التفكير الحاسوبي (101) في حين بلغ عدد أفكار المقرر (156).

وتعزو الباحثتان سبب حصول مهارة التحليل على أعلى التكرارات إلى أنها تعد أول مهارات التفكير العليا وفقا لتصنيف بلوم (الحصان، 2017)، وجميع مهارات التفكير الحاسوبي المحددة في هذه الدراسة (التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتجريد، والتقويم) هي مهارات تفكير عليا، وبالتالي فإن مهارة التحليل متضمنة في بقية مهارات التفكير الحاسوبي، مما يعطي مهارة التحليل الفرصة الأعلى للتواجد مقارنة ببقية مهارات التفكير الحاسوبي. وعلى الرغم من حصول مهارات التفكير الحاسوبي على معدل تضمين عالي، إلا أن تلك النتيجة لا تعكس بالضرورة صورة مرضية لتواجد المهارات في المحتوى. حيث كشف التحليل عدد من أوجه الخلل وهي، أولاً- غياب مهارة التجريد بشكل كامل. ثانياً- غياب معظم مؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي. ثالثاً- عدم التوازن بين نسب تكرارات مؤشرات المهارة الواحد. رابعاً- تضمين معظم مؤشرات مهارة التقويم في الأنشطة التعليمية، والتي يتم الإجابة عليها بشكل جماعي (وزارة التعليم، 2020 أ)، في حين تتم الإجابة على أسئلة التقويم بشكل فردي مما يزيد من فرصة تنمية مهارات التفكير الحاسوبي المتضمنة في أسئلة التقويم لدى المتعلم منها في الأنشطة التعليمية.

وتتفق معظم نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة المشهراوي وصيام (2020)، حيث سجلت كلا الدراستين معدل عالي في مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في المحتوى، كما استحوذت مهارة التحليل على النسبة الأعلى بين المهارات الحاسوبية. فيما تقاربت كلا من نسبتي مهارة التفكير الخوارزمي ومهارة التقويم في الدراستين. ويمكن أن يعود ذلك الاتفاق إلى طبيعة العينة المحللة في كلا الدراستين، واللتان تركزان على مهارة البرمجة، مما تسبب في ظهور ذلك الاتفاق رغم اختلاف كلا من الصف والمقرر الدراسي.

رسم بياني (1): النسب المئوية لمهارات التفكير الحاسوبي بالنسبة إلى إجمالي تكرارات مهارات التفكير الحاسوبي المتضمنة في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية



يوضح الرسم البياني (1) التفاوت بين نسب مهارات التفكير الحاسوبي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، حيث يتبين استحواذ مهارة التحليل على حوالي نصف تكرارات مهارات التفكير الحاسوبي وذلك بنسبة (48.5%)، فيما تستحوذ كلا من مهارة التقويم ومهارة التفكير الخوارزمي على ما يقارب من ربع التكرارات بنسبة (27.7%) و(23.8%) على التوالي. مما يدل على تركيز مطوروا المناهج على مهارة التحليل كونها المؤسس لبقية مهارات التفكير العليا.

جدول (4): النسب المئوية لتكرارات مؤشرات مهارة التحليل المتضمنة في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية

م	المؤشرات	مجموع الفصلين	النسبة المئوية	ترتيب المؤشرات
1	يتيح المحتوى للمتعلم شرح المشكلة (السؤال) بأسلوب المتعلم الخاص	صفر	%0	____
2	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد المدخلات اللازمة لحل المشكلة	صفر	%0	____
3	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد المخرجات من عملية حل المشكلة	1	%2.0	3
4	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد نوعية المدخلات	صفر	%0	____
5	يتيح المحتوى للمتعلم تجزئة المشكلة الرئيسة إلى مشكلات فرعية أصغر	صفر	%0	____
6	يتيح المحتوى للمتعلم تجزئة المشكلة الفرعية إلى عناصرها	31	%63.3	1
7	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد العلاقات بين المشكلة الفرعية وعناصرها	1	%2.0	3
8	يتيح المحتوى للمتعلم تصنيف عناصر المشكلة	16	%32.7	2
	المجموع	49	%100	____
	معدل تضمين مهارة التحليل	متوافر بمعدل متوسط		

يظهر من الجدول (4) تضمين مهارة التحليل بمعدل (متوسط) في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. ويتبين من الجدول (4) غياب المؤشر رقم (1) والذي نصه "يتيح

المحتوى للمتعلم شرح المشكلة (السؤال) بأسلوب المتعلم الخاص"، الذي يساعد على الاستيعاب، فعندما يقوم المتعلم بإعادة شرح المشكلة بكلماته الخاصة، فإنه يقوم بتفكيك الكلمات المركبة في السؤال إلى كلماته الموجودة في بنيته المعرفية (الحصان، 2017)، مما ينتج عنه استيعاب المعلومة.

وبالنسبة للمؤشر رقم (2) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد المدخلات اللازمة لحل المشكلة"، فقد غاب أيضا عن المحتوى. وأما المؤشر رقم (3) والذي نصه"يتيح المحتوى للمتعلم تحديد المخرجات من عملية حل المشكلة"، فقد ظهر مرة واحدة في المحتوى بنسبة (2.0%)، ويعتبر كلا من المؤشرين السابقين أحد الخطوات الرئيسة لحل المشكلة (فرج الله، 2014). وبالنسبة للمؤشر رقم (4) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد نوعية المدخلات" فقد غاب عن المحتوى، وهو من المؤشرات التي تساهم في رفع مستوى فعالية الخوارزمية، مما يعزز الصحة الوظيفية للخوارزمية (Curzon & McOwan, 2017).

كما غاب المؤشر رقم (5) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تجزئة المشكلة الرئيسة إلى مشكلات فرعية أصغر"، والذي يحتل مكانة مميزة بين مؤشرات مهارة التحليل، ذلك لأنه يعبر عن أحد المميزات القوية لمهارة التحليل، وهي القدرة على تفكيك المشكلة المعقدة إلى مشكلات أصغر. وأما المؤشر رقم (6) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تجزئة المشكلة الفرعية إلى عناصرها"، فقد تواجد بأعلى تكرارات وبواقع (28) مرة وبنسبة (63.3%). وعلى الرغم من التواجد الجيد لهذا المؤشر (بالنسبة لبقية المؤشرات) إلا أنه بالإمكان رفع عدد تكراراته أكثر، وذلك عن طريق استبداله بعض أسئلة مستوى "التذكر"، حيث لوحظ كثرة الأسئلة بمستوى "التذكر" في المحتوى. وأما المؤشر رقم (7) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد العلاقات بين المشكلة الفرعية وعناصرها"، فقد ظهر مرة واحدة فقط في المحتوى وبنسبة (2.0%). وتبرز أهمية هذا المؤشر في كونه معزز لقدرة المتعلم على حل المشكلة. حيث أن إدراك العلاقات يعزز عملية الاستبصار لدى المتعلم وبالتالي الوصول إلى الحل وصياغة الخوارزمية (العتوم وآخرون، 2015). وأما المؤشر رقم (8) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تصنيف عناصر المشكلة"، فقد تكرر بواقع (16) وبنسبة (32.7%). ويلاحظ اعتماد هذا المؤشر على المؤشر اللي يسبقه، وذلك لأن تصنيف عناصر المشكلة يستند بداية على تحديد خصائص العناصر (أبوجادو ونوفل، 2006). وتحديد خصائص العناصر يزداد وضوحا عند فهم العلاقات بين تلك العناصر والمشكلة المشتقة منها تلك العناصر.

جدول (5) النسب المئوية لتكرارات مؤشرات مهارة التفكير الخوارزمي المتضمنة في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية

م	المؤشرات	مجموع الفصلين	النسبة المئوية	ترتيب المؤشرات
1	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد العمليات الرياضية التي تعالج المدخلات للوصول إلى المخرجات	صفر	%0	ـــــ
2	يتيح المحتوى للمتعلم استنتاج الخطوة الأولى للخوارزمية في ضوء المدخلات	1	%4.2	3
3	يتيح المحتوى للمتعلم استنتاج الخطوة التالية لكل خطوة من خطوات الخوارزمية بناءً على الخطوات السابقة لها	20	%83.3	1
4	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد سلسلة خطوات جميع احتمالات الحلول الممكنة لدى المتعلم	1	%4.2	3
5	يتيح المحتوى للمتعلم تبرير صحة كل خطوة من خطوات الخوارزمية بطريقة منطقية أو علمية صحيحة	صفر	%0	ـــــ
6	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد مواقع جميع التفرعات الممكنة ((if خلال خطوات الخوارزمية	صفر	%0	ـــــ
7	يتيح المحتوى للمتعلم إنهاء جميع التفرعات (if) بنهايات في ضوء المخرجات	صفر	%0	ـــــ
8	يتيح المحتوى للمتعلم دمج الخطوات المتكررة بما لا يخل بصحة الخوارزمية	2	%8.3	2

م	المؤشرات	مجموع الفصلين	النسبة المئوية	ترتيب المؤشرات
	المجموع	24	%100	ـــــ
	معدل توافر مهارة التفكير الخوارزمي	متوافر بمعدل منخفض		

يظهر من الجدول (5) تضمين مهارة التفكير الخوارزمي بمعدل (منخفض) في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. كما يتبين من الجدول (5) غياب المؤشر رقم (1) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد العمليات الرياضية التي تعالج المدخلات للوصول إلى المخرجات"، فهو يربط بين المدخلات والمخرجات، – في حالة استخدام عملية رياضية لحل الخوارزمية – بمعنى أنه يعد محور الخوارزمية. ويمكن تبرير غياب هذا المؤشر لاعتباره من البديهيات. إلا أن أهميته تتحدد في عملية الربط بين المدخلات والمخرجات، بمعنى عملية الربط بين السبب والنتيجة التي تنمي التفكير المنطقي، ذلك التفكير المنطقي الذي يعد أساس للتفكير الخوارزمي (Curzon & McOwan, 2017). وأما المؤشر رقم (2) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم استنتاج الخطوة الأولى للخوارزمية في ضوء المدخلات"، فقد تكرر مرة واحدة وبنسبة (4.2%)، وهو يوجه انتباه المتعلم إلى الربط بين المدخلات وصياغة أول خطوات الخوارزمية، وحيث أن كتابة خطوات الخوارزمية عملية منطقية متسلسلة، يمثل هذا المؤشر خطوة أساسية تترتب عليه بقية خطوات الخوارزمية. وبالنسبة للمؤشر رقم (3) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم استنتاج الخطوة التالية لكل خطوة من خطوات الخوارزمية بناءً على الخطوات السابقة لها"، فقد سجل أعلى تكرارات ضمن مهارة التفكير الخوارزمي بواقع (20) مرة وبنسبة (83.3%). حيث يعبر هذا المؤشر عن التعريف المباشر لصياغة الخوارزمية (Cansu, F., & Cansu, S., 2019; Sondakh et al., 2019). وحيث أن صياغة الخوارزمية تمثل الهدف الرئيس من عملية البرمجة، تلك العملية التي يركز عليها المحتوى، مما تسبب في رفع تكراراته مقارنة ببقية مؤشرات مهارة التفكير الخوارزمي. وبالنسبة للمؤشر رقم (4) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد سلسلة خطوات جميع احتمالات الحلول الممكنة لدى المتعلم"، فقد تكرر مرة واحدة فقط في المحتوى وبنسبة (4.2%)، ويقوم هذا المؤشر بتعزيز التفكير المرن لدى المتعلم، وذلك من خلال عملية البحث عن أكثر من طريقة للخوارزمية. وأما المؤشر رقم (5) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تبرير صحة كل خطوة من خطوات الخوارزمية بطريقة منطقية أو علمية صحيحة"، فقد غاب عن المحتوى، وهذا المؤشر يكشف من جهة عن الدقة العلمية لدى المتعلم خلال صياغة الخوارزمية. ومن جهة أخرى فإنه يعزز التفكير المنطقي حيث أن تبرير سبب صياغة الخطوة المحددة في الخوارزمية يتطلب إيجاد رابط (منطقي أو علمي) بين الخطوة المحددة والخطوات التي تسبقها، الأمر الذي يعزز إحكام تسلسل الخوارزمية بشكل علمي، وحيث أن السلامة المنطقية للخوارزمية تعد إحدى عناصر تقويم الخوارزمية (Curzon & McOwan, 2017)، برزت أهمية هذا المؤشر. في حين غاب عن المحتوى كلا من المؤشر رقم (6) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد مواقع جميع التفرعات الممكنة ((if خلال خطوات الخوارزمية"، والمؤشر رقم (7) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم إنهاء جميع التفرعات (if) بنهايات في ضوء المخرجات". ويعد المؤشران السابقان من المؤشرات الدقيقة، والتي يسهل نسيانها من قبل المتعلم، رغم أهميتها في سلامة خطوات الخوارزمية. وأما المؤشر رقم (8) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم دمج الخطوات المتكررة بما لا يخل بصحة الخوارزمية"، فقد تكرر مرتين فقط وبنسبة (8.3%)، والذي خصص له أحد مواضيع المحتوى. وقد تأخر ظهوره في أواخر المحتوى مما ساهم في خفض تكراراته.

جدول (6): النسب المئوية لتكرارات مؤشرات مهارة التجريد المتضمنة في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية

م	المؤشرات	مجموع الفصلين	النسبة المئوية
1	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد العناصر المهمة والعناصر غير المهمة للمشكلة	صفر	%0
2	يتيح المحتوى للمتعلم إزالة العناصر غير المهمة من المشكلة والإبقاء على العناصر المهمة.		
3	يتيح المحتوى للمتعلم بناء نموذج خوارزمي لحل المشكلة في ضوء الأجزاء المهمة فقط.		
4	المجموع	صفر	%0
معدل توافر مهارة التجريد		منعدمة	

يظهر من الجدول (6) انعدام تضمين كامل مؤشرات مهارة التجريد في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، والتي يبلغ عددها ثلاثة مؤشرات. رغم أن مهارة التجريد تعد من مهارات التفكير الحاسوبي الرئيسة. وهذا ينافي أحد أهداف منهج الحاسب للمرحلة المتوسطة وهو تأسيس المهارات الحاسوبية لدى المتعلم (شركة تطوير للخدمات التعليمية، 2014).

جدول (7): النسب المئوية لتكرارات مؤشرات مهارة التقويم المتضمنة في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية

م	المؤشرات	مجموع الفصلين	النسبة المئوية	ترتيب المؤشرات
1	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد قائمة معايير التقويم	2	%7.1	4
2	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد وزن لكل معيار من معايير التقويم بحسب أهميته (زيادة الوزن مع زيادة الأهمية)	صفر	%0	ـــــ
3	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد سلبيات وإيجابيات الخوارزمية (الحل) في ضوء قائمة معايير التقويم	4	%14.3	3
4	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد الخوارزمية (الجواب) الأفضل في ضوء قائمة معايير التقويم	صفر	%0	ـــــ
5	يتيح المحتوى للمتعلم التحقق من أن جميع مسارات الخوارزمية لها بداية ونهاية في ضوء المدخلات والمخرجات	صفر	%0	ـــــ
6	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد الأخطاء في كتابة صيغ الأوامر البرمجية.	12	%42.9	1
7	يتيح المحتوى للمتعلم تصحيح الأخطاء في كتابة صيغ الأوامر البرمجية.	صفر	%0	ـــــ
8	يتيح المحتوى للمتعلم تحديد الأخطاء المنطقية في الخوارزمية	8	%28.6	2
9	يتيح المحتوى للمتعلم تصحيح الأخطاء المنطقية في الخوارزمية	2	%7.1	4
10	يتيح المحتوى للمتعلم التحقق من أن الخوارزمية توصل إلى المخرجات المطلوبة في ضوء جميع أنواع المدخلات	صفر	%0	ـــــ
11	يتيح المحتوى للمتعلم تعديل الخوارزمية لتحقيق المخرجات المطلوبة في ضوء جميع أنواع المدخلات	صفر	%0	ـــــ
	المجموع	28	%100	ـــــ
معدل توافر مهارة التقويم		متوافر بمعدل منخفض		

يظهر من الجدول (7) تضمين مهارة التقويم بمعدل (منخفض) في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. كما يوضح الجدول (7) أن المؤشر رقم (1) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد قائمة معايير التقويم"، قد تكرر بواقع مرتين وبنسبة (7.1%)، وحيث أن عملية التقييم لا يمكن أن تتم إلا بعد تحديد قائمة معايير التقييم، فإن هذا المؤشر يشكل أساس لمؤشرات مهارة التقويم. وقد انعدم ظهور المؤشر رقم (2) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد وزن لكل معيار من معايير التقويم بحسب أهميته (زيادة الوزن مع زيادة الأهمية)"، وتظهر أهمية هذا المؤشر أثناء المفاضلة بين أكثر من خوارزمية، مما يساعد على اختيار الخوارزمية الأفضل. وبالنسبة للمؤشر رقم (3) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد سلبيات وإيجابيات الخوارزمية في ضوء قائمة معايير التقويم"، فقد تكرر بواقع (4) مرات وبنسبة (14.3%). إلا أن هذا المؤشر لم يستخدم أبدا لتحديد إيجابيات أو سلبيات الخوارزميات، إنما استخدم في تحديد إيجابيات وسلبيات مواضيع أخرى. وقد انعدم تواجد المؤشر رقم (4) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد الخوارزمية (الجواب) الأفضل في ضوء قائمة معايير التقويم"، وهو المؤشر الذي يتبع المؤشر السابق في التنفيذ. وتبرز أهمية المؤشر رقم (4) في كونه يعبر عن عملية إصدار الحكم، والتي تشكل هدف عملية التقييم (الحصان، 2017). وقد غاب أيضا المؤشر رقم (5) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم التحقق من أن جميع مسارات الخوارزمية لها بداية ونهاية في ضوء المدخلات والمخرجات"، وتزداد الحاجة إلى هذا المؤشر في حالة تعدد المسارات داخل الخوارزمية. وهو يعد جزء من عملية تقييم صحة الخوارزمية (Curzon & McOwan, 2017). وبالنسبة للمؤشر رقم (6) والذي نصه" يتيح المحتوى للمتعلم تحديد الأخطاء البرمجية في الخوارزمية"، فقد تكرر (12) مرة بنسبة (42.9%)، فقد تكرر (12) مرة بنسبة (42.9%)، حيث يعمل على تعزيز قوة ملاحظة المتعلم، وذلك عن طريق اكتشاف الأخطاء البرمجية (والتي تعنى بالأخطاء الكتابية عند استخدام لغة برمجة معينة)، وهي من أصعب المهارات البرمجية (Shahin, Gonsalvez, Whittle & Chen, 2021). وأما المؤشر رقم (7) والذي ينص على"يتيح المحتوى للمتعلم تصحيح الأخطاء البرمجية في الخوارزمية"، فقد غاب عن المحتوى، وقد يعود سبب ذلك الغياب إلى ظهوره في أواخر المحتوى، مما ترتب على ذلك غيابه. وأما المؤشر رقم (8) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تحديد الأخطاء المنطقية في الخوارزمية"، فقد تكرر (8) مرات بنسبة (28.6%)، ويسهم هذا المؤشر في تعزيز مهارة التفكير المنطقي لدى المتعلم الذي يعد أساس للتفكير الخوارزمي. وبالنسبة للمؤشر رقم (9) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم تصحيح الأخطاء المنطقية في الخوارزمية"، فهو مرتبط بالمؤشر السابق له، حيث أن المؤشر رقم (9) يتيح للمتعلم ضبط السلامة المنطقية، والتي تعد إحدى عناصر تقويم صحة الخوارزمية (Curzon & McOwan, 2017). وقد غاب من المحتوى المؤشر رقم (10) والذي نصه "يتيح المحتوى للمتعلم التحقق من أن الخوارزمية توصل إلى المخرجات المطلوبة في ضوء جميع أنواع المدخلات"، والمؤشر رقم (11) الذي نصه " يتيح المحتوى للمتعلم تعديل الخوارزمية لتحقيق المخرجات المطلوبة في ضوء جميع أنواع المدخلات"، ويعد المؤشر رقم (10) من مؤشرات تقييم صحة الخوارزمية. وأما المؤشر رقم (11) فهو مكمل للمؤشر السابق له.

وبعد العرض السابق، يجدر الإشارة إلى أن ما يقارب من نصف مؤشرات كلا من مهارة التحليل ومهارة التفكير الخوارزمي قد تم تضمينها في غير أسئلة التقويم، مثل الأنشطة وأسئلة التحدى وأسئلة إثارة التفكير، اللاتي لا يتم الإجابة عليها من قبل كل متعلم على حدى (وزارة التعليم، 2020 أ). مما يستلزم إعادة النظر في أماكن تضمين مؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي في المحتوى.

الخلاصة:

يتضح من خلال هذه الدراسة تضمين مهارات التفكير الحاسوبي بمعدل عالي في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية، مع ظهور أوجه من الخلل. الأمر الذي يدعو إلى إعادة النظر بتضمين كافة مهارات التفكير الحاسوبي استنادا على النتائج الواردة في هذه الدراسة، وذلك بهدف تطوير مناهج الحاسب وتقنية المعلومات لتواكب أهداف المملكة العربية السعودية ومتطلبات القرن الحادي والعشرين.

التوصيات والمقترحات.

بناءً على النتائج التي تم التوصل إليها توصي الباحثتان وتقترحان ما يلي:

1. اعتماد مؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي الواردة في هذه الدراسة ضمن وثيقة تعلم التقنية الرقمية، وذلك لتطوير مناهج الحاسب وتقنية المعلومات بالمملكة العربية السعودية.
2. تضمين مهارات التفكير الحاسوبي مبكرا منذ الصفوف الأولية، بما يتناسب وخصائص نمو كل مرحلة دراسية، مما يهيئ لتضمين المهارات الأكثر تعقيدا في المرحلة المتوسطة.
3. التركيز على مهارتي التحليل والتفكير المنطقي اللذان يشكلان مرتكزان لمهارات التفكير الحاسوبي.
4. رفع نسب تضمين كلا من مهارة: التحليل، والتفكير الخوارزمي، والتقويم، إضافة إلى تضمين مهارة التجريد في محتوى مقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية.
5. الاستفادة من مؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي في تطوير المناهج الدراسية المختلفة، وعدم الاقتصار على مناهج الحاسب وتقنية المعلومات، والذي يعد اتجاه عالمي يساهم في تعزيز مهارات التفكير الحاسوبي للمتعلمين.
6. إجراء دراسة تقويمية لمحتوى مقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية في ضوء مؤشرات مهارات التفكير الحاسوبي.
7. إجراء دراسة للكشف عن مدى تضمين محتوى مقررات الصفوف الأولية على مهارات التفكير الحاسوبي في ضوء مؤشراتها.
8. إجراء دراسة للكشف عن مدى تضمين محتوى مقررات الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية على مهارات التفكير الحاسوبي في ضوء مؤشراتها.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- أبوجادو، صالح؛ ونوفل، محمد (2006). تعليم التفكير: النظرية والتطبيق. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- الحصان، أماني (2017). المدخل التأسيسي للمناهج وطرق التدريس. الرياض: مكتبة الرشد.
- الخزيم، خالد؛ والغامدي، محمد (2015). تحليل محتوى كتب الرياضيات للصفوف العليا للمرحلة الابتدائية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين (رسالة ماجستير). تم الاسترجاع من المنهل. (رقم توثيق الرسالة 115973)
- سبحي، نسرين (2017). مدى تضمن مهارات القرن الحادي والعشرين في مقرر العلوم المطور للصف الأول المتوسط بالمملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية، 1(1)، 9-44. تم الاسترجاع من موقع https://jes.psau.edu.sa/sites/default/files/%D9%A1.pdf (تاريخ الاسترجاع: 2022/02/05)

- سعادة، جودت؛ وإبراهيم، عبد الله (2018). المنهج المدرسي المعاصر. عمان، الأردن: دار الفكر.
- شركة تطوير للخدمات التعليمية (2014). وثيقة الحاسب وتقنية المعلومات للمرحلة المتوسطة.
- العباسي، دانية؛ وقصار، جمانة (2018، ديسمبر). واقع تطبيق فعالية "ساعة برمجة" 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 بجامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- العتوم، عدنان؛ وعلاونة، شفيق؛ والجراح، عبد الناصر؛ وابو غزال، معاوية (2015). علم النفس التربوي (النظرية والتطبيق). عمان: دار المسيرة.
- العيد، سمية (2019). تحليل محتوى كتب التكنولوجيا للمرحلة الأساسية في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين ومدى اكتساب طلبة الصف العاشر لها. (رسالة ماجستير غير منشورة). الجامعة الإسلامية، غزة. تم الاسترجاع من موقع http://search.mandumah.com/Record/1031504
- الفائز، عبد العزيز؛ والجديع، عبد الرحمن؛ والفائز، سمر (2021). مستوى اتساق مناهج المهارات الرقمية مع المعايير الوطنية السعودية. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل، 22(2)، 1-7. تم الاسترجاع من موقع https://services.kfu.edu.sa/scientificjournal/Handlers/FileHandler.ashx?file=01%200011.pdf&Folder =UploadFiles (تاريخ الاسترجاع: 2022/02/05)
- فرج الله، عبد الكريم (2014). أساليب تدريس الرياضيات. عمان: دار اليازوري.
- المشهراوي، حسن؛ وصيام، مهند (2020). مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي بفلسطين. مجلة جامعة الخليل –ب (العلوم الإنسانية)، 15(1)، 180-209. تم الاسترجاع من موقع "مدى تضمين مهارات التفكير الحاسوبي في مقرر البرمجة للصف السابع الأساسي by "حسن المشهراوي andمهند صيام(aaru.edu.jo) (تاريخ الاسترجاع: 2022/02/05)
- هيئة تقويم التعليم والتدريب (2019). الإطار التخصصي لمجال تعلم التقنية الرقمية (الإصدار الأول). السعودية: مكتبة الملك فهد الوطنية.
- هيئة تقويم التعليم والتدريب (2020). تقرير تيمز 2019 نظرة أولية في تحصيل الصفين الرابع والثاني المتوسط في الرياضيات والعلوم بالمملكة العربية السعودية في سياق دولي. تم الاسترجاع من موقع https://etec.gov.sa/ar/Researchers/Research- Studies/Documents/TIMSS%202019.pdf (تاريخ الاسترجاع: 2022/02/05)
- وزارة التعليم (2020 أ). دليل المعلم لمقرر الحاسب وتقنية المعلومات للصف الثالث المتوسط. السعودية: مكتبة الملك فهد الوطنية.
- وزارة التعليم (2020 ب، 15 أكتوبر). ضمن برنامج مشترك لوزارتي التعليم والاتصالات تعليم الشرقية يكرم الفائزين بمسابقة "المبرمج الواعد". تم الاسترجاع من موقع ضمن برنامج مشترك لوزارتي التعليم والاتصالات تعليم الشرقية يكرم الفائزين بمسابقة "المبرمج الواعد(moe.gov.sa) (تاريخ الاسترجاع: 2022/02/05)
- وكالة الأنباء السعودية (واس) (2018 أ، 1 مارس). مبادرة السعودية تبرمج تصنف المملكة الرابع عالميا. تم الاسترجاع من موقع https://www.spa.gov.sa/1731842 (تاريخ الاسترجاع: 2022/02/05)
- وكالة الأنباء السعودية (واس) (2018 ب، 1 أغسطس). انطلاق أضخم هاكاثون في الشرق الأوسط من المملكة. تم الاسترجاع من موقع https://www.spa.gov.sa/1792299 (تاريخ الاسترجاع: 2022/02/05)

- وكالة الأنباء السعودية (واس) (2020، 21 أكتوبر). المملكة تطلق الاستراتيجية الوطنية للبيانات والذكاء الاصطناعي "نسدي". تم الاسترجاع من موقع https://www.spa.gov.sa/2146954 (تاريخ الاسترجاع: 2022/02/05)

ثانياً- المراجع بالإنجليزية:

- Amri, S., Budiyanto, C., & Yuana, R. (2019, July). Beyond computational thinking: Investigating CT roles in the 21st century skill efficacy. Paper presented at AIP Conference Proceeding, Surakarta, Indonesia.
- Beecher, K. (2017). Computational thinking: A beginner's guide to problem solving and programming. Swindon: BCS Learning and development Ltd.
- Cansu, F., & Cansu, S. (2019). An overview of computational thinking. International Journal of Computer Science Education in Schools, 3(1), 16-30. Retrieved from https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.53 (accessed on 14/12/2020)
- Curzon, P., & Mcowan, P. (2017). The power of computational thinking. London: World Scientific.
- Leôn, J. Robles, G. & Gonzàlez, M. (2018, April). On computational thinking as a universal skill: A review of the latest research on this ability. Paper presented at IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON). Canary Islands, Spain.
- Lin, P. & Chen, S. (2020). Design and evaluation of a deep learning recommendation based augmented reality system for teaching programming and computational thinking. IEEE Access Journal, 8, 45689-45699. Retrieved from https://doi.org/doi: 10.1109/ACCESS.2020.2977679 (accessed on 14/12/2020)
- Marcos, R., Jesûs, M. & Gregoio, R. (2019). Combining assessment tools for a comprehensive evaluation of computational thinking interventions. In S. Kong, & H. Abelson (Ed.), Computational Thinking Education (pp. 79-98). Singapore: Springer.
- Nardelli, E. (2019). Do we really need computational thinking?. Communications of the ACM, 62(2), 32-35. Retrieved from https://doi.org/10.1145/3231587 (accessed on 14/12/2020)
- Nuar, A. & Rozan, M. (2019, Dec.). Benefits of computational thinking in entrepreneurship.. Paper presented at 6th International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS). Johor Bahru, Malaysia.
- Palt, T. & Pedaste, M. (2020). A model for developing computational thinking skills. Journal of Information in Education, 19(1), 113-128. Retrieved from https://doi.org/10.15388/infedu.2020.06 (accessed on 14/12/2020)
- Shahin, M., Gonsalvez, C., Whittle, J., & Chen, C. (2021). How secondary school girls perceive computational thinking practices through collaborative programming with the Mirco:bit. Journal of Systems and Software, 183(7). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication

/355024928_How_Secondary_School_Girls_Perceive_Computational_Thinking_Practices_through_Collaborative_Programming_with_the_Microbit (accessed on 14/12/2020)

- Shute, V., Sun, C., & Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. Educational Research Review, 22, 142-158. Retrieved from https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X17300350?via%3Dihub (accessed on 14/12/2020)
- Sondakh, D., Osman, K., & Zainudin, S. (2019). A proposal for holistic assessment of computational thinking for undergraduate: content validity. European Journal of Educational Research, 9(1), 33-50. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/337945557_A_Proposal_for_Holistic_Assessment_of_Computational_Thinking_for_Undergraduate_Content_Validity (accessed on 14/12/2020)
- Tang, X., Yin, Y., Lin, Q., Hadad, R., & Zhai, X. (2020). Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. Journal of Computers & Education, 148(1). Retrieved from https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798 (accessed on 14/12/2020)
- Wing, J. (2006). Computational thinking. Journal of communications of ACM, 49(3), 33-35. Retrieved from https://doi.org/10.1145/1118178.1118215 (accessed on 14/12/2020)
- Wing, J. (2020). Research notebook: Computational thinking what and why?. Carnegie Mellon University's School of Computer Science. Retrieved from https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why (accessed on 14/12/2020)